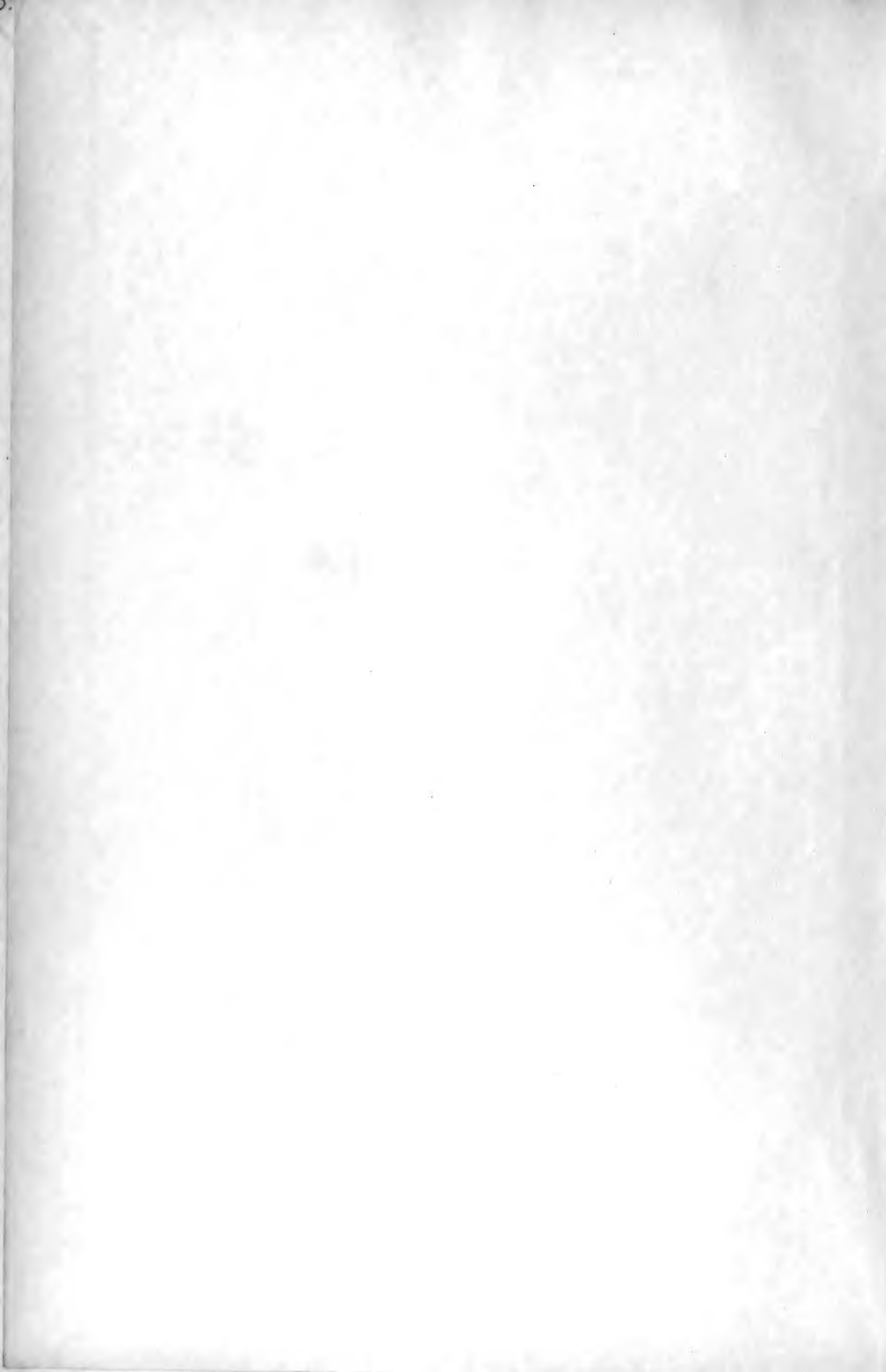


OG (43.74) / 2
I

FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A.M.N.H.
1939



LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

5.06 (43.94) Z₂
Z

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

9-15

SVEZAK 9. i 10.:

Dr. J. HADŽI: REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADRANSKOGA MORA. — PORIFERA. CALCAREA I. CLATHRINA BLANCA (MIKLUCHO-MACLAY); građa i razvoj s osobitim obzirom na opća pitanja o spužvama. Sa 38 slikâ u tekstu i 1 tablicom.

CIJENA K. 5.—

U ZAGREBU 1916.—7. — 1924
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

УСТАВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УСТАВ РЕСПУБЛИКИ

39-146328-04 27

Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora¹

Porifera. Calcarea I.

Clathrina blanca (Mikloucho-Maclay); građa i razvoj s osobitim obzirom na opća pitanja o spužvama.

Sa 38 slika u tekstu i 1 tablicom.

NAPISAO DR. JOVAN HADŽI.

Uvod.

Na busenju plutajućeg sargasa, što sam ga za četvrte plovidbe na „Vili Velebita“ dne 17. maja 1914. izvukao iz mora u Kvarnerolu kod postaje Č8a² bilo je pored raznih hidroida, briozoa i ascidija, osobito na bobama, koje služe za plutanje, mnogo najjednostavnijih spužvica (askona, homocelnih cjevčica). Veliki dio askona pokazivao je osnovni oblik, što ga po Haeckelu nazivamo olintom (Olynthus). Drugi askoni su pokazivali rastuću komplikaciju vanjskoga oblika s očitim znakovima nespelnog umnažanja (dioba, pupanje) s toliko raznoličnosti, da sam odmah prekinuo na hidroidima započeti rad i poduzeo iscrpljiva istraživanja na toj rijetkoj lovinu. Uspjelo mi je postići rezultate, koji svojim značenjem prelaze daleko preko granica specijalnoga područja, te sam u svezi s faktičnim nalazima a uz uporabu dosadašnjih rezultata prijašnjih pisaca pokušao produbiti naše shvaćanje organizma spužve uopće, te njezina odnosa prema ostalim životinjskim hrpama s osobitog stajališta razvojne povjesti. Osim toga sam upotrijebio zgodnu priliku, da unesem više svijetla u prilike nespelnoga umnažanja u spužava, nastojeći dovesti nađene raznoličnosti pod jedinstveno shvaćanje i u međusobnu zakonitu svezu.

Režući spužvice mikrotomom, naišao sam u njima na embrione, te sam bio tako sretan, da sam se namjerio baš na razvojne stadije odlučne važnosti, o kojima postoje nesuglasice među piscima, koji su isti oblik izučavali s obzirom na razvoj (Metschnikoff, 108, Minchin, 126, 116). I tu sam mogao sporno pitanje razbistriti i nalaze teoretski upotrijebiti za izradnju jedinstvenoga shvaćanja prilika kod spužva.

Savjesno opredjeljivanje nađenih askona dovelo je do spoznaje, da se radi o oblikovnoj hrpi („vrsti“) *Clathrina blanca*, koju je Nik. Mikloucho-Maclay (109) god. 1868. opisao sa Kanarskih otoka kao *Guancha blanca*, a koja je poslije nađena u različnim morima, pa i u Jadranskom moru (v. Lendenfeld 81, str. 218. kao *Ascetta blanca*) sa otoka Hvara.

¹ Izrađeno u komparativno-anatomijskoj zbirci kr. sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu. Ovo je druga specijalna zoološka radnja o materijalu, koji je sabran lađom „Vila Velebita“.

² Isporedi: „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije“, sv. 5: Izvještaj o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskoga mora, 1914. Car-Hadži. *Biologijska opažanja*, s nacrtom putovanja.

Budući da sam svoje askone našao na plutajućem, dakle od dna otkinutom sargasu, moglo bi se možda pomisliti, da oni uslijed toga eventualno ne će pokazivati normalnih svojstava; moram zato istaknuti, da su askoni najvećim dijelom imali oskule i pore otvorene, pa da nijesu kao ni hidroidi, briozoji ni ascidije, u čijem su društvu bili, pokazivali napadne znakove redukcije ili kakove degeneracije; naprotiv su se nalazili u živom spolnom i nespolnom rasplodu.

Sav materijal s kojim sam raspolagao, fiksiran je u Pfeifferovoj tekućini te je u njoj ostao, očito bez ikakve štete, sve do časa osobite preparacije. Kako ta tekućina sadržava dosta octene kiseline, to su naravno skeletne iglice (vapnena spikula) posve otopljene. Međutim je to za naše svrhe bilo samo korisno, jer bi te iglice kod rezanja i onako samo smetale. Iglice pak poslije otopljenja ostavljaju u hladetinstoj osnovnoj tvari (galerti) točne odljevke, po kojima se može položaj, oblik i veličina svake pojedine iglice sasvim točno opredijeliti. Samo поблиže izučavanje razvoja skeletnih iglica moralo je otpasti.

Jedan je dio objekata prepariran u cijelome tako, da su askoni, oprani od Pfeifferove tekućine, prevedeni u postepeno sve jači alkohol, bojadisani usput s karminom te uz pomoć apsolutnog alkohola i ksiluola uklopljeni u kanadski balzam. Na takvim je preparatima (prema njima su nacrtane i mnoge slike) moguća veoma lijepa orijentacija u općoj morfologiji askona i njihovih skeleta. Veći dio objekata, mjesto da je poslije istraživanja u cijelome bio uklopljen u kanadski balzam, preveden je u parafin i srezan u serije od 5-6 μ debelih rezova, koje sam po Heidenhainovoj metodi s velikim uspjehom bojadisao t. zv. željeznim hematoksilinom. Da je materijal bio svjež i dobro fiksiran, vidi se najbolje po tome, što su na rezovima sačuvani i najnježniji plazmatski nastaveci stanica, a našao sam na preparatima cijeli niz stanica u kariokinetskoj diobi, odbacivanje polarnog tjelešca na zrejoj jajnoj stanici i t. d.

Kao dokazala svim mojim važnijim navodima pripremio sam cijeli niz crteža, izrađenih olovkom i tušem točno prema preparatima, koji stoje u mene svakome na uvid, a sve uz pomoć sprave za ertanje. Na slikama, ertanim po preparatima u cijelome, redovito nijesu skeletne iglice unesene, jer bi to ertariju bez nužde i osobite koristi kompliciralo. Vanjski je „sloj“ uvijek svjetlije omašten, a unutarnji tamnije; to odgovara i prirodnim prilikama. Slikama pridodano mjerilo daje razjašnjenje pogledom na prirodne veličine nacrtanih objekata, koje reprodukcijom nije promijenjeno. Kao jedinica za mjerilo razumije se uvijek milimetar, pa oznaka n. pr. 0.1 znači jednu desetinu milimetra. Kako se sve slike odnose na jedan te isti oblik, nije pred tumačem k svakoj pojedinoj slici ponovljeno ime objekta.

Što se literature tiče, to sam živo nastojao, a mnogo truda i vremena u to uložio, da je sakupim što potpunije. Ipak mi ratne prilike nijesu dopustile, da u tome sasvim uspijem. Za sadržaj nekih važnih radnja mogao sam doznati tek iz druge ruke (djelimice iz opširnih referata); takve sam radnje ili djela u zapisu literature označio zvjezdicom. Uviđam potpuno nedostatak takvog postupka, ali sam se morao odlučiti na to, budući da nije bilo izgleda, da bi inače tako skoro mogao svoje rezultate objelodaniti. Napose sam zahvalan upravi kr. sveučilišne knjižnice u Zagrebu, koja se obraćala na sve strane, pa mi dobavila niz nužnih publikacija iz vana.

Nešto o nazivlju u morfologiji askona.

Prije nego prijedem na razlaganje o mojim nalazima za morfologiju askona, moram se časak zadržati kod nazivlja, koje kanim upotrijebiti. U tome pogledu vlada u stručnoj literaturi najveća zbrka. Gotovo svaki specijalni istraživač spužava upotrebljava za pojedine dijelove spužvina organizma druga nazivlja, a to je sve posljedica raznog shvaćanja bića spužve. U principu se radi o tome, mogu li pojedini tektološki i morfološki bitni dijelovi spužve imati ista nazivlja, kao na oko odgovarajući dijelovi ostalih mnogostaničnih životinja (Metazoa): n. pr. vanjski sloj, ektoderm; unutarnji, entoderm; srednji, mesoderm; probavna ili gastralna šupljina (crijevo), usni pol s usnim otvorom (oskulum) i t. d.

Po načelima racionalne komparativne anatomije i embriologije, koja stoji na temelju nauke o descendenciji, treba da samo potpuno homologni komadi imaju isto nazivlje. Unatoč konzervativnom shvaćanju i uglednih starijih zoologa (što se ističe osobito u njihovim udžbenicima), koji se većim dijelom i nijesu sami bavili detaljnim istraživanjem na spužvama, danas je sigurno utvrđeno, da su spužve faktično bez postojeće svezve (a niti iz geologijske prošlosti nijesu takve poznate) s ostalim mnogostaničnim životinjama, te da stoje posve na strani i čine samostalnu granu, ili bolje: u drvee izvrnutu granu filogenetskog stabla, koja se odmah od korijena odijelila od glavnog stabla i samostalno se razvila. Osim najosnovnijih svojstava životinjskog organizma (povrh toga idu ovamo procesi, koji se odigravaju na spolnim produktima, kao spermatogeneza, oogeneza, zreljenje jajeta, oplodnja, brazdenje, a kojima se obično pripisuje i odviše velika važnost, jer ovi više modificirani dolaze i u biljnom carstvu, te se ne mogu iznositi kao dokaz apsolutne pripadnosti spužava ostalim, pravim metazoima) pokazuju spužve i u fiziološko-morfološkom kao i u embriološkom pogledu na sve strane osobitosti, koje se moraju i te kako uzeti u obzir. Ostavljajući dalje raspravljanje o tom zanimljivom pitanju za kasniju priliku, upućujem samo na nuždu, da se računa s tim stanjem stvari, pa da se odustane od uporabe takovih morfoloških i tektoloških izraza za spužvu, koji su uobičajeni za metazoa.

Ako mimoidećemo većinu (osobito starijih) pisaca, koji govore kod askona o ektodermu, entodermu, gastralnoj šupljini, mesodermu i usnom otvoru ili o samo neznatnoj modifikaciji tih izraza, te se obratimo na same spongiologe, vidjet ćemo, da su u uporabi različni izrazi, a da nije postignuto jedinstvo za sve hrpe spužava. Tako n. pr. jedan od prvih poznavalaca spužava E. A. Minchin (116) naziva s jedne strane centralnu šupljinu u olinta, obloženu hoanocitama, gastralnom šupljinom, s druge pak strane upotrebljava isto nazivlje kod Hexactinellida za centralnu šupljinu, opkoljenu tako zvanim subgastralnim trabekularnim slojem. Dakle isti izraz za dvije posve različne stvari; k tome se inače gastralnom šupljinom zove prava probavna, entodermom obložena šupljina u pravim metazoa.

Za izraze, uvedene baš za spužve od Delagea i Minchina, nijesam se mogao odlučiti, jer i jedni i drugi pokazuju izvjesne nedostatke, te se ne mogu općenito upotrijebiti za sve hrpe spužava. Delage (24), str. 50., razlikuje na olintu tri sloja. Vanjski plosni epitel sam za sebe naziva jednostavno posve indiferentnim inenom: epidermis (dakle izraz, koji je već upotrebljen za kožni sloj u metazoa, a taj nije nimalo homologan vanjskom sloju u spužava). Dočim Delage nastoji, što je sasvim ispravno, da ne govori o ektodermu u spužava, naziva ipak mesodermom „sloj“, što se nalazi ispod površnog epitela, a nije drugo negoli hladetinasta izlučnina toga epitela s pojedinim stanicama, koje s izuzetkom indiferentnih (a te ne čine nikakova sloja) stoje u najužoj svezi s površinskim epitelom. Stvar je veoma slična onoj u Coelenterata; ipak tamo Delage ne govori o mesodermu. Raznolično upotrebljavani izraz mesoderm neka bolje ostane primijenjen samo na ona metazoa, koji doista imaju mesoderm.

Hoanocitni epitel naziva Delage atrijalnim epitelijem, jer centralnu šupljinu obloženu ovdje hoanocitama naziva atrijem. No Delage govori i onda o atrijalnoj šupljini (kod viših spužava), kad je obložena pljosnim „dermalnim“ slojem, isto kao što Minchin govori u oba slučaja o gastralnoj šupljini. Ovo neizrazito nazivlje, koje postaje još nezgodnije, kad uzmemo u obzir spužve s više kompliciranim sistemom šupljina, moramo otkloniti.

Pored gastralne šupljine, o kojoj sam već izrekao mišljenje, razlikuje Minchin u spužve samo dva sloja, što je svakako ispravno. Vanjski naziva jednostavno dermalnim slojem a unutarnji gastralnim. Što se tiče izraza „dermalni sloj“ vrijedi isto, što sam rekao za epidermalni, a izraz „gastralni sloj“ otpada zajedno s izrazom „gastralna šupljina“.

Stvarajući uslijed osjećane potrebe nove izraze, pazio sam na tri stvari: prva je više formalna a sastoji u tome, da bude izrazom jedna sastavljena grčka riječ, u koje je druga polovina kao u odgovarajućih izraza u metazoa za slojeve -derm, a za šupljine -coel; dalje da prednje polovine izraza budu baš za prilike u spužava karakteristične, te od izraza upotrebljavanih za metazoa skroz različne i

napokon, da budu posve općeno uporabljive (za sve hrpe spužava), a da se niži pojmovi, dotično izrazi, mogu lako izvesti. U tome sam smislu izabrao za „dermalni sloj“ u smislu Minchinovu još nešto proširenom, što se tiče viših spužava) izraz pinakoderm.

Pod pinakodermom (po Sollasovu izrazu pinakocita, t. j. sve, epitelijalne, pljosne stanice bez kolara) razumijem svu tkaninu (ne samo epitel nego i eventualnu vezivnu tkaninu i pojedine raštrkane stanice), u kojoj je uklopljena probavna tkanina ili hoanoderm. Pinakodermu je analogan ektoderm, a hoanodermu (izraz uzet po hoanocitama, koje su za taj sloj u svih spužvi karakteristične, a upoće jedine izgrađuju hoanoderm)¹, entoderm pravih metazoa.

Dioba svih spužvinih tkanina u samo dvije skupine: pinakoderm i hoanoderm, ima svoj dobar razlog ne samo u morfologiji i fiziologiji, nego i u razvojnoj povijesti. Epitelijalni se dio vanjskoga sloja od subepitelijalnoga ne da oštro odijeliti, pa tako naš pinakoderm odgovara ektodermu i mesodermu kod većine pisaca ili ektomesodermu po F. E. Schulzu i dermoparenhimalnom sloju po Maasu. Pinakoderm daje spužvi oblik i držanje (skeletogeni sloj), te zakriljuje probavljajući dio kao i spolne produkte i njihove preteče indiferentne stanice). Pinakoderm može biti u glavnom epitelijalan sa manje ili više baziepitelijalne ili subepitelijalne hladenaste tvari s pojedinačnim stanicama, koje ne čine nikakvu jedinstvenu tkaninu. Kao epitel oblaže ne samo vanjsku površinu, nego i čitavu unutarnju površinu s izuzetkom onog dijela, što ga oblaže hoanoderm. Hoanoderm može razviti znatan subepitelijalni dio s karakterom vezivne tvari, a može biti i posve trabekularan (Hexactinellida), taj pako može dakle biti vanjski a i unutarnji.

Glede hoanoderma se ne može mnogo reći. To je u pravilu jednoslojni epitel, koji je u najrjeđem slučaju jedinstven (Calcarea homocoela); obično je razdijeljen u pojedine posebne dijelove (komorica, Geisselkammer, corbeille, chamber). Šupljina, što je oblaže hoanoderm, jest hoanocel, pa i odgovara probavnoj šupljini (samo po analogiji; faktično se u njoj ništa ne probavlja za razliku prema pravim metazoama). Hoanocel je jedinstven jedino kod Calcarea homocoela ili askona; inače je svuda sekundarno razdijeljen u mnogo manjih jedinica. Sve ostale šupljine u spužava, optočene pinakodermnim epitelom, supsumiram pod jedinstveni izraz: spongocel.² Spongocel se može dijeliti u različne niže kategorije (prostore, kanale), što nas se ovdje dalje ne tiče. Samo tu i tamo može se govoriti o tragovima prolaznog gonocela, gdje je prostor s nakupinom spolnih stanica u pleromu (galerti) opkoljen posebnim folikulom.

Na ovome smo mjestu predloženu promjenu nazivlja iznijeli više programatički, podupirajući se pretežno o formalne razloge, a u drugom, teoretskom dijelu ove rasprave, dati će se zgodnija prilika, pošto ćemo u opisnom dijelu iznijeti fakta, za potporu argumenata, koji su bili odlučni za poduzimanje ovog našeg koraka. Radi se o tome, da se zaključeci s obzirom na shvaćanje spužava do kraja konzekventno provedu, a ne samo djelimice, kako se to činilo dosada.

I. Opisni dio.

1. Oblik i grada askona.

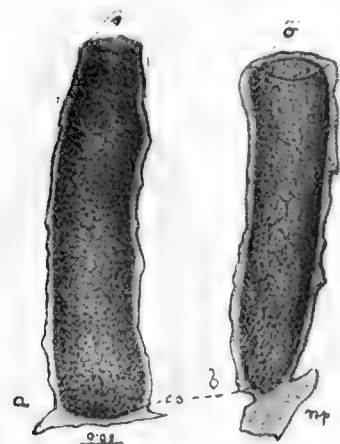
1. Vanjska morfologija olinta.

Kao izlazište za morfološko proučavanje priznato (Mikloucho-Maclay 109, Haeckel 46, i. t. d.) polimorfnog oblika, odabiram kao najzgodniji, najjednostavniji askon (Olynthus Haeckelov, slika 1.), u koga je pitanje individualnosti posve jasno. Realni olint, poznat je samo kao razvojno stanje, većinom samo prolazno, razlikuje se od Haeckelove sheme. Na jednu bitnu razliku upozorio je već E. A. Minchin (116, str. 27.). Ta se razlika tiče osku-

¹ Vosmaer (163) govori o hoanocitelu (dotično o „Krageneppithel-u“).

² Izraz taj već se upotrebljava (vidi Lameere-a, 74, str. 110.).

larnoga kraja olinta. Haeckelov olint ima na slobodnom kraju oskulum, koji nije dalje ništa, nego jednostavni otvor kao i svaka pora, samo je veći od nje. Na rubu otvora stiču se kao kod pore pinakoderm i hoanoderm. Prema tome sižu pore sve do oskularnog ruba. Realni pak olint ima na svom slobodnom



Slika 1. Mladi Olythus-oblici, koji su se jamačno razvili iz „parenchymule“; *a*, još posve bez diferenciranog drškastog dijela; *b* nešto dalje diferencirani stadij s nožnom pločom (*mp*); *o* oskulum; *cs* hoanodermalni epitel; u slici *a* nijesu spikula nacrtana, u *b* jesu. Po bojadisanju preparatima u cijelome.

prema tome se proširuje i u nju hoanocel. Za nas je specijalno važno, što možemo konstatirati, da tome nije tako. U periferni dio nožne ploče ne zalazi hoanocel, nego ga izgrađuje samo pinakoderm, pa tu nema pora. Prethodno možemo reći, da takva nožna ploča (bar u jednostavnoga askona), predstavlja posebni organ za aktivno gibanje, dotično puzanje po podlozi. Imamo dobrih razloga za mišljenje, da je ta sposobnost aktivnog gibanja uz podlogu jedno starijsko svojstvo, te da ga je posjedovao već olint u Haeckelovu smislu.

Među mnogobrojnim askonima različnih veličina (sve do 25 mm) našao sam i posve malih oko 0,5 mm dugih, jedva 0,15 mm širokih vječica vrećasta oblika (slika 1. a), dakle bez onoga za olint karakterističnog drškastog dijela. Uzgred spominjem, da taj drškasti nožni dio olinta (mladog askona) nipošto ne odgovara pravom, solidnom dršku odraslog askona, dotično askonskog korma (čemu odgovara po našem mišljenju tako zvani drškasti „nardorus“ ili „soleniscus“ prema Haeckelovu nazivlju).

I ti posve mladi askoni, koji su se jamačno razvili bilo iz ličinke bilo iz rasplodnog tjelešca, nastalog nespolnim putem (naše spargule, o kojima će kasnije biti govor), imaju izrazitu nožnu ploču s odebljanim pinakodermnim rubom (izraziti taban). Prema onome, što otprije znamo o ontogenezi askona (osobito na temelju istraživanja E. A. Minchina, 116) sigurno je, da je takov vrećasti askon s izrazitom oskularnom cijevi postao od gomoljastoga, u koga je adhezivna ploha bila razmjerno mnogo veća. Gomoljasti pak stadij razvio se iz posve pljosnatog, korastog stadija, koji se pogotovu priljubio sasvim uz podlogu, nalikujući više kakvoj ogromnoj plazećoj amebi (E. A. Minchin 116, slika 57. i 58. i opis na stranama 69., 73.). Vidimo postepeno emancipiranje od podloge i nadvisivanje podloge uz neprestano povećavanje površine.

U vrećastoga askona siže hoanocel još sasvim do dna u potpunoj svojoj širini. Rub nožne ploče ima krpastu konturu, što sjeća na ameboidne nastavke. Može se naći vrećastih askona (slika 1. b; taj ima slučajno stegnutu oskularnu

kraju posebnu oskularnu cijev, dimnjaku sličan nastavak, koji je izvana i iznutra obložen pinakodermom, te nije nikad probijen porama. Tek na donjem nutarnjem rubu oskularne cijevi nadovezuje se, i to neposredno na pinakoderm, hoanoderm. Nutarnji oblog oskularne cijevi predstavlja nam analogon (ali nikako homologon) ektodermnog ždrijela u metazoa. Oskulum se dokumentira uslijed toga kao nesumnjivo sekundarna tvorevina prema porama kao primarnim otvorima u spužve. Sekundarno nastupljenom komplikacijom hoanocela (tvorba divertikula ili komorica) postali su od jednostavnih otvora (pora) dovodni kanali, koji su obloženi pinakodermom (i pore su zapravo obložene pinakodermom: porocitama), pa je uslijed toga prvobitna oštra razlika između oskula i pore donekle umanjena.

Na drugu razliku između olinta i najjednostavnijeg askona želimo mi upozoriti, a ta se tiče protivnog, bazalnog, ili kako ga mi želimo i dalje nazivati, nožnog kraja. Haeckelov vazi na ličan olint izvlači se bazalno u drškasti dio, koji se u kontaktu s podlogom proširuje u adhezivnu ili nožnu ploču. Po Haeckelovu prikazu nosi i ta nožna ploča (naravno osim na tabanu) pore;

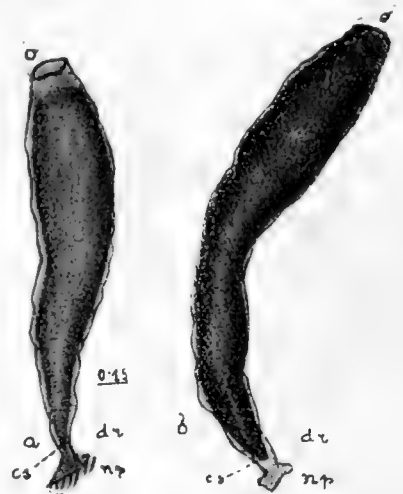
eijev) sa jasnim znakovima započetog odjeljivanja nožne ploče od same askonske eijevi. Pri tome se bazalni kraj hoanocela sužuje, dok se napokon eijeli bazalni dio iznad nožne ploče postepeno ne izvuče u vretenasti, drškasti dio sa gotovo dolje zašiljenim hoanocelom. Te su promjene skopčane ujedno s dužinskim rastom. Askon postaje više nego tri put tako velik (slike 2.a i 2.b), te mu je eijev vitka, u gornjoj trećini nešto preko 0,3 mm široka, a bazalno se postepeno sužuje do na desetak stotina milimetara; poradi toga se nožna ploča tim jače ističe. Askon se u tome stanju rijetko drži posve ravno, nego je obično na jednu stranu nešto nagnut ili inače svijenu; očiti dokaz, da eijev nešto učvršćena skeletnim iglicama, no ipak nije kruta, nego pomična, pa da je svakako u stanju mijenjati oblik i položaj.

I ako se ne može reći, da je askon u tome stanju potpuno razvijen organizam, ipak je sigurno, da čini važnu točku u životnom ciklu spužve — radi se o postlarvalnom stadiju (olintsko stanje), koji čini jednostavno izlazište najrazličitijih oblikovnih promjena. Te oblikovne promjene — mnogo naglašavana polimorfija baš slučajno na našem obliku prvi put od Mikloucho-Mačaya opisana, ali nerastumačena — zadavaju nauci o spužvama dosta teškoća, pa ćemo se njima potanje baviti. Prije toga želim jednostavni askon podvrći točnijem morfološkom (za sad ne i histološkom) ispitivanju, jer je to nužni preduvjet za uspješno prikazivanje slijedećih, morfološki često veoma kompliciranih stanja.

Na jednostavnom askonu (olintu) razlikujemo tri glavna dijela: na slobodnom kraju oskularni dio, na bazalnom kraju, koji se drži podloge, nožni dio, a između njih je najveći srednji dio (sama probavna eijev ili vreća; odatle ime „askon“). Dok je granica između oskularnog dijela (možemo je nazvati i oskularnom eijevi, jer odgovara u normalnom, ispruženom stanju prema slobodnom rubu suženoj eijevi tanke stijene) i srednjeg, probavnog dijela, posve oštra, dotle taj srednji dio prelazi prema dolje sasvim postepeno u nožni dio, sužujući se sve više prema konačnoj, proširenoj nožnoj ploči. U naših askona nijesmo niti u starijih našli na tome prijelazu razvijenu pravi, solidni držak. Inače ga pisci češće spominju, osobito za odrasle korme, t. j. nespornim putem nastale skupine askona, koji čine morfološku jedinicu višeg stepena. Ali i sasvim jednostavne askone našega oblika, pod imenom *Leucosolenia blanca*, ertaju na primjer Korschelt i Heider (72, IV, dio. IX, poglavlje, slika 322, na strani 476.) s izrazitim drškom, a i Metschnikoff (108, str. 361.) govori o dršku na olintskom obliku. Da li hoanocel ulazi u taj držak, to se iz opisa ne razabira, ali bi se moglo iz slike zaključiti, da su dršci doista solidni. Pitanje: čini li držak samo kvantitativnu ili i pravu kvalitativnu razliku, koja bi se u sistematiki imala upotrijebiti (Poléjaeff, 123, naginje na ovo posljednje), ostavljamo za poslije, kad se bude govorilo o sistematiki.

A. Bazalni ili nožni dio olinta; puzanje olinta po podlozi.

Poradi osobitog interesa, što ga taj od dosadašnjih pisaca gotovo posve za nemaren dio u nama probudio, počinjemo naše razmatranje baš s tim dijelom. Živo žalimo, što nismo imali prilike motriti žive mlade askone, jer bi ovako jednim mahom i apsolutnom sigurnošću bili konstatirali ono, čemu smo se do-



Slika 2. Dva tipično razvijena Olynthus-oblika vretenastog oblića. Bazalni se kraj izvukao u drškastu nogu (*dr*), koja se svršava s nožnom pločom (*np*). Hoanodermalni epitel (*cs*) ne ulazi u nožnu ploču. Crtno po bojadisanom preparatu.

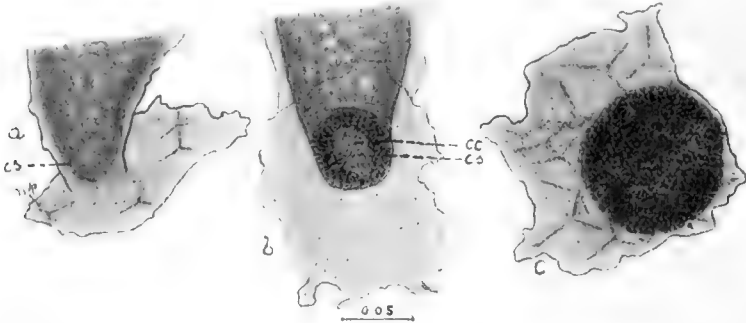
vinuli tek poslije mnogobrojnih pojedinačnih opažanja s pomoću zaključivanja. Zaključak, kojemu mi pripisujemo ne malu teoretsku važnost, jest taj, da je mladi askon ustanju, s pomoću svoje noge (tabana, nožne ploče) gibati se aktivno puzanjem po podlozi. Proces diobe ili cijepanja, kako smo ga mnogostruko opažavali, ne može se ni shvatiti bez supozicije aktivne lokomocije, no već i pažljiv morfološki studij nožnog dijela dovodi nas do zaključka, da nožna ploča nije jednostavna uredba za pričvršćenje askona o podlogu, nego ujedno i lokomotorni aparat. Već za površna motrenja sjeća nas askonova nožna ploča živo bazalnog kraja hidre ili još više skifopolipa (Hadži, 47), a za obadva znamo, da su za polaganu lokomociju sposobni ma i samo prolazno ili na mahove (skifopolip). Baš se čovjek mora čuditi, da na to nijesu već prije došli, stin više, što su mnogi pisci opažali žive objekte u posudama ili akvarijima. Naprotiv se posve općeno prikazuju spužve kao sasvim nepomični organizmi, koji jedino proizvođanjem struje i slabim lokalnim ili općim kontrakcijama odavaju znak života; aktivno da se gibaju jedino slobodne larve s pomoću bičastoga epitela.

Što više, ni mogućnost puzanja za spužve ne nalazimo u nama pristupnoj literaturi nabačenu. Da spomenemo samo nekoje skupne obradbe priznatih spongiologa. Delage (u krasnom udžbeniku: Delage-Hérouard, *Traité de zoologie concrète*. T. II^e, 1^{re} partie, str. 58.) veli za spužvu „il reste immobile, fixé à son support“. E. A. Minchin (116), izvrsni poznavalac spužava, osobito nižih (askonâ), u općem poglavlju o fiziologiji i biologiji spužava lokomociju i ne spominje, a u poglavlju o morfologiji i u životopisu spužava (str. 2.-3.) veli izričito: „No sponge is known which, in the adult state, is possessed of locomotor organs, or has any power of free movement. After passing through a transitory larval stage, during which it swims free by means of cilia, the sponge passes its whole subsequent existence fixed, except in very few instances, to some foreign object“. Što Minchin pod tim izuzecima misli, to se vidi iz njegova daljeg razlaganja; misli naime na oblike, koji su s pomoću korenima sličnih nastavaka samo utaknuti u mekan supstrat (mulj). G. C. J. Vosmaer (163), obrađivač spužava u Bronnovu djelu o životinjskim razredima i redovima, veli na strani 444.: „So weit bekannt, sitzen alle erwachsenen Spangien mehr oder weniger fest, und es erscheint darum auf den ersten Blick sinnlos, bei ihnen von einer Ortsbewegung zu reden“. Ipak drži Vosmaer, da bi se bar s nekom vjerojatnošću moglo gibanje tražiti u oblika, na koje je i Minchin gore pomenutom prilikom mislio, t. j. *Thenea*, *Rhizaxinella*, *Hyalonema* i drugih stanovnika dubljeg mora, koji su s bazalnim nastavcima samo utaknuti u mekan mulj, a ne u pravom smislu riječi prirasli. Potpuno se slažemo s Vosmaerom, kad drži, da bi bilo od velike važnosti tu stvar potanje istraživati (koliko je nama poznato nije nažalost u tom pogledu ništa učinjeno), a domišljamo se, na što je Vosmaer mislio, kad je nadovezao, da bi konstatiranje lokomobilnosti u tih spužava moglo dati povoda „zu nicht uninteressanten Spekulationen“. Budući da smo makar i na drugoj strani poriferanog sistema negoli je to Vosmaer očekivao, naišli na lokomobilnost, povući ćemo kasnijom prilikom iz te činjenice teoretske konsekvencije, koje su po našem mišljenju od znatnog zamašaja.

Time što tvrdimo, da smo otkrili u askona sposobnost aktivnog gibanja po podlozi prema tipu amebe (mogli bismo ga nazvati makroameboidno gibanje), ne mislimo taj pojav generalizirati, jer ne samo da ne postoje nikakva opažanja o toj sposobnosti (nijesu predložala ni za askona), nego već a priori nije vjerovatno, da bi se kormi spužve od tipa Euspongije ili Spongille i sličnih oblika u čitavome pomicali po podlozi. Ipak nam se čini vrlo vjerovatno, da će se s vremenom još naći i među već poznatim spužvama oblici sa bilo kako neznatnom sposobnošću gibanja po podlozi, pa makar samo u većim vremenskim intervalima i pod osobitim za to zgodnim prilikama ili napokon samo u osobitim razvojnim ili fiziološkim stanjima.

Već pri snimanju fiksiranih askona s podloge (bobice i lišće sargasa) opazio sam, da pinakoderm nožne ploče istina adherira, dakle da se točno priljubljuje podlozi, ali je snimanje razmjerno lako polazilo za rukom, premda su rubni dijelovi nožne ploče vanredno tanki, izvučeni u membranu od samo jednog sloja

pinakodermnih stanica. Bilo je jasno, da između tabana nožne ploče i podloge nema osobitog ljepljivog sekreta, to jest, da se gola plazma (kutikule uopće nema) direktno drži podloge. To bi već govorilo za eventualnu nepostojanost te sveze između tabana i podloge. Sjetio sam se opisa i slike Zykoffa (175) glede tentakula hidre, koja se svojim ektodermnim stanicama može pričvrstiti o podlogu poput amebe, pa da se onda, otkinuvši nogu od podloge, čitava privuče novom uporištu, pripremljenom s pomoću ektoderma tentakula, i tako se brže pomiče naprijed nego samo puzanjem tabana po podlozi. To me je potaklo, da stvar bliže razvidim.



Slika 3. Bazalni (nožni) dijelovi mladih askonâ za demonstraciju nožne ploče (np). Načrtano s pomoću sprave za ertanje po bojadisanim preparatima u čitavome. Svjetlije površine odgovaraju pinakodermu, a tamnije hoanodermu. Skelet je samo djelomice načrtan (u slici *b* nikako). U slici *a* prikazan je pogled koso odozgo, u *b* i *c* posve odozdo (s tabana nožne ploče); *cs*, hoanoderm; *cc*, hoanocel.

Na slici 3. prikazane su tri nožne ploče bar u konturama točno, jer meni nije moguće, stanje prozirnosti i debljine vijerno prikazati. Prvi crtež prikazuje nožnu ploču, videnu koso odozdo. Tko može poreći sličnost nožne ploče s golemom amebom? I to s amebom, koja ne miruje, nego koja je fiksirana u času gibanja. Rub, koji je u prirodnom stanju posve proziran, nije cjelovit, niti omeđen kao s odsječnim ertama, nego je izvučen u manje i veće izbočine, šiljastije i tubaste ili krpaste, kako smo to navikli vidjeti kod aktivne amebe. Budući da po svom izgledu odgovaraju pseudopodijima nazvanim nastaveima ameboidnih organizama, no ne odgovaraju samo dijelovima jedne stanice, nego skupinama mnogih, tako da mjestimice i po više stanica čini po jedan „pseudopodij“, bilo bi zgodno za bolje razlikovanje nazvati te velike pseudopodije makropseudopodijima.

Ako i bez obzira na pojedine makropseudopodije motrimo konture nožne ploče i isporeditimo položaj tog crta prema mjestu, gdje nožna ploča prelazi u drškasti dio askona, veoma ćemo često naći (i za slike su upotrebljeni takvi slučajevi), kako veći dio nožne ploče stoji ekcentrično od tog mjesta. To nas upućuje na strujanje amebi slične nožne ploče u stanovitom smjeru, u kojem je taj ekscentritet najveći. To se može tumačiti jedino kao izražaj puzanja nožne ploče u stanovitom smjeru, a bazalni kraj samog askona uslijed postojanosti nešto zaostaje (jer je pasivan). To se dobro razabira iz crteža 10. na tablici, gdje je prikazana donja polovica mladoga askona, koji je fiksiran očito za prelaženja preko stolnskoga nastavka *Pérophore* (*ascidija*).

Na histološka opažanja, koja nam također pružaju niz dokaza za gibljivost nožne ploče, vratit ćemo se kasnije, a da izbjegnemo nepotrebnom ponavljanju, ostavljamo sada po strani i fenomene diobe ili cijepanje nožne ploče, koji nepo- bitno govore za lokomocijna svojstva nožne ploče a po tome i čitavog askona. Sad želim samo još upozoriti na skeletne iglice (trokrake), koje nalazimo i u nožnoj ploči, pa koji nam mogu služiti kao indikatori za ustanovljivanje gibanja. Samo krajni, posve istanjeni i ispruženi rub nožne ploče sastavljen je od jednostavnog sloja upravo ameboidnih pinakodermnih stanica (kao što je to kod klinasto izvučenog nabora samo prirodno). Od izvučenog ruba prema središtu

nožne ploče dotično prema hvatištu bazalnog dijela askona, podebljava se postepeno nožna ploča, uslijed umetnutog hladetinastog sloja, pokrivenog odozgo i odozdo pinakodermnim epitelom. U tom hladetinastom sloju uklopljene su kao svuda u askona trokrake sagitalne skeletne iglice. Razumljivo je, da se gibanje pinakodernog epitela pripisuje podatnoj hladetinastoj tvari (sasvim je naopako, kad se pripisuje toj tvari sposobnost aktivne kontrakcije, kako su to neki stariji pisci kušali). Krute pak iglice, uklopljene u podatnoj tvari, koja sama biva pasivno potiskivana, bivaju također aficirane od tog gibanja, pa mijenjaju prema tome svoje položaje. Gdjegod je pinakoderm na miru, stoje skeletne iglice pravilno poredane. Bazalni, duži krak stoji u smjeru dužinske osi askona. U nožnoj ploči stoje te iglice na oko nepravilno poredane. Kod potanijeg motrenja možemo konstatirati, da se iglice prilagođuju (naravno posve pasivno) smjeru gibanja okolišne partije pinakoderma. To se najljepše može vidjeti na rubu, gdje se stvaraju makropseudopodiji (vidi sliku 3.e).

Izrazito ameboidne nožne ploče nalazio sam poglavito u pojedinačnih mladih askona, pa i u onih, koji su se nalazili u živom rastu, dijeleći se i tjerajući „pupove“. Sto veći bivaju askoni, to su im i nožne ploče omašnije, pa se čine sve manje zgodne za aktivno gibanje. S jedne strane biva hvatište askonove baze sve deblje, a s druge se strane sve više nakuplja hladetinasta tvar među pinakodermnim epitelom. Držim da ne idem krivim putem, ako odatle zaključujem, da poradi toga biva i gibljivost askona u cijelome manja. Za komplicirane askonske korme (soleniscus, auloplegma, nardorus i t. d. po Haeckelovoj nomenklaturi), osobito ako se drže podloge s više nožnih dijelova, a ne samo s pomoću jednog drška, mislim, da se uopće ne mogu više u cijelosti gibati s jednog mjesta na drugo. Za askonski stadij *Sycona* (*Olynthus*) živo sam uvjeren, da se može gibati, dok za odrasli oblik nije sigurno, ali bi svakako valjalo živi objekt baš za tu svrhu istražiti. Da se ličinke iza „pričvršćenja“ gibaju, puzajući po podlozi, to se čita jasno i razabira se iz slika svih pisaca, koji su istraživali razvoj kalkarnih spužava. Svi oni jednoglasno opisuju i rišu pseudopodijima slične nastavke ameboidnih rubnih nastavaka, („marginal pseudopodia“ Minchin), pa je li onda vjerojatno, da sve to služi samo boljem pričvršćenju? Minchin (116, str. 69.) nije se mogao oteći napadnoj slici mlade ličinke oblika *Clathrina blanca*, a da ne kaže: „In fact, at the metamorphosis it resembles nothing so much as a small (?) Amoeba“. Iza riječi „small“ metnuo sam znak upitnika, jer je očito, da treba da stoji „great“, i to jer je prava jednostanična ameba mnogo puta manja od ovakve amebi zaista slične spužvine ličinke. Sličnost jedva „prirasle“ ličinke vapnenastih spužava s amebom ističu i mnogi drugi pisci, a bazalni dio mlade spužve pridržava još dugo iza metamorfoze svoju sličnost s velikom amebom.

Za mene nema nikakve sumnje, da su te prilike sasvim iste i u ostalih spužava („porifera noncalcareae“). Pored cijelog niza opisa i crteža različitih pisaca pogledom na „prirasle“ ličinke spužava, iz kojih se odmah može zaključiti na pomičnost ličinkama, upućujem ovdje samo na dva navoda. Delage (20, 21) je na ličinki *Aplysille* i to upravo na živome objektu motrio, kako se pseudopodiji na rubu ispružaju i kako upravo napreduju. Delage je odatle za čudo zaključio samo na rast spužve u širinu. Dragocjen nam je navod Maasov (87, strana 428.) o „prirasloj“ ličinki *Esperie*, da puza po podlozi; evo kako to Maas opisuje: „Eine sehr eigentümliche und zuerst frappierende Erscheinung kann man auf diesem Stadium (sc. etwas metamorphosierte Larve) öfters beobachten, nämlich ein verhältnismäßig rasches kriechen des ganzen Schwammes“. Dalje veli Maas, da se spužva giba poput ogromne amebe, koja je slična plosnoj kori. Još prije je *Metschnikoff* (108, strana 369.) opažao isti pojav na ličinkama sikandre, kad su zasjele na dno. On veli: „Solche verwandelte Schwämme setzen sich oft auf die Oberfläche des Deckgläschens und bewegen sich ganz nach der Art der Amöben. Die Ectodermzellen senden dabei konische Ausläufer aus“. I *Zykoff* (174) je opažao, da mlade spužvice *Spongille*, ostavljajući ovoj gemule, aktivno puzaju. Uvjeren sam, da me ne će budući istraživači oprovrgnuti, kad sad ustvrdim, da je vjerojatno, da sve mlade ličinke spužava poslije „sjedanja“ na dno puzaju duže ili kraće vrijeme, pa da tek kasnije postaju (možda i ne sve bez izuzetka) u pravom smislu riječi

sjedave ili sesilne. Za tu biološku pojavu držim, da je u životnoj povijesti spužava imala znatnu ulogu, no o tome kasnije više.

Da još bolje uvjerim svoje čitaoce o ispravnosti mogega mišljenja, želio bih još upozoriti na neka mnogostruko činjena opažanja na spužvama o gibljivosti histoloških elemenata i tkanine. Među mnogostaničnim životinjama nema ni jedne druge hrpe, u kojoj bi bilo toliko spomena o ameboidnosti stanica i tkanine, pa o pseudopodijskim nastavcima, kao u spužava. Histološke sveze tako su malo postojane, te možemo posve sigurno ustvrditi, da u spužvama gotovo nema tih stanica, koje ne bi pod danim prilikama mogle poprimiti karaktere ameboidne stanice. Ne čine izuzetka ni hoanocite, te još najviše specijalizirane stanice. Poradi toga držim, da je bolje ne upotrebljavati nazivlje ameboidne ili putujuće stanice za neku određenu histološku kategoriju, jer sam duboko uvjeren, da nekih posebnih amebocita nema, nego samo ameboidnih stanja bilo pinakodermnih bilo hoanodermnih stanica. Indiferentne stanice pak (arheocite mnogih pisaca, osobito kod Maasa) čine kategoriju za sebe, pa su svakako bolje karakterizirane nazivljem indiferentne stanice, jer se istom imaju diferencirati bilo u stanice somatičke (pinakodermne ili hoanodermne) bilo u spolne ili njima pridijeljene pomoćne stanice, nego da ih zovemo ameboidnim ili putujućim stanicama, jer imaju s drugim stanicama zajednički izgled ameboidni, te su zaista u stanju, da se pomiču kroz hladetinastu tvar poput ameba.

Da se iz slika neživih, fiksiranih preparata i rezova može s uspjehom i ispravno zaključiti na postojeće ameboidno gibanje ne samo pojedinih stanica, nego i cijelih hrpa ili skupina, vidi se iz mnogobrojnih primjera u literaturi. Navesti ću samo s našeg sadanjeg radnog područja nekoje: Maas (96) i Eichenauer (32, 33) ustanovili su, da kod začetka "podkožnih pupova" („Brutknospen“) u *Tethya* ili *Donatia* putuju iz srži materinske spužve cijele povorke indiferentnih stanica do ispod kože, gdje stvaraju osnovu pupa, a sve to na temelju slika na rezovima. Iz „časovite snimke“ zaključuje se na sam događaj. Slično je s izlaženjem mlade spužve iz gemule spongile (Wierzejsky, 170; Zykoff, 174). Dalje se može iz preparata zaključiti, da mlade Clione (Nassonow, 121) puzaju aktivno i da prodiru s pomoću makropseudopodija u same klopke školjaka.

Pored takvog stanja stvari, koje su svakom spongiologu (kojemu nije baš stalo samo do iglica i sistematskih pitanja) poznate, ne treba nikoga da začuđuje to, da je napokon bar za askona konstatirano, da pored te opće gibljivosti svakog pojedinog dijela postoji i pomicanje u cijelome. Da tome pomicanju nijesu ni najmanje na uštrb skeletne iglice, kako bi možda tkogod pomislio, vidjet ćemo iz naših opažanja glede gibanja, što ih izvodi oskularna cijev, usuprot tomu, što je obilno snabdjevena skeletnim iglicama.

Još bi na kraju toga poglavlja upozorio na biologijsku važnost lokomotorne sposobnosti. Mlade ličinke spužava plivaju s pomoću svojih flagela slobodno (obično ne duže nego 24 sata), pa je time omogućeno raširenje zametaka (prema tome i vrste). Smjer toga gibanja u velikome je određen strujom vode, a ne zavisi o aktivitetu, dakle ni o „volji“ ličinke. Od vanjskih faktora zavisi, gdje će se ličinka iza završenog planktoskog života morati spustiti na dno (podlogu). Uslijed sposobnosti puzanja bar za neki odsjek tog bentoskog života omogućeno je mladoj spužvi potražiti što zgodnije mjesto za kasniji eventualno stalni boravak. U tome leži nesumnjiva biologijska znatnost puzavosti za spužvu: mogućnost izbjegavanja nepoćudnog staništa. Dalja biologijska prednost te sposobnosti pokazuje se za vegetativnih rasplodnih procesa: novo nastali pojedinci mogu se razilaziti, i tako se doprinosi raširenju oblika.

B. Oskularna cijev olinta.

Kao na bazalnom kraju, tako imamo i na slobodnom kraju askona morfolozijsku (po sebi se razumije kao izraz fiziologijske razlikosti) diferencijaciju u obliku oskularne cijevi. Svaki askon u olintskom stanju ima svoju oskularnu cijev s oskularnim otvorom na slobodnom kraju. Minchin (116) ima potpuno pravo, kad sasvim zabacuje Haeckelov pojam i izraz lipostomije (isto tako kao i lipogastrije). U najviše slučajeva ne vidimo oskularnoga otvora, jer ga je askon

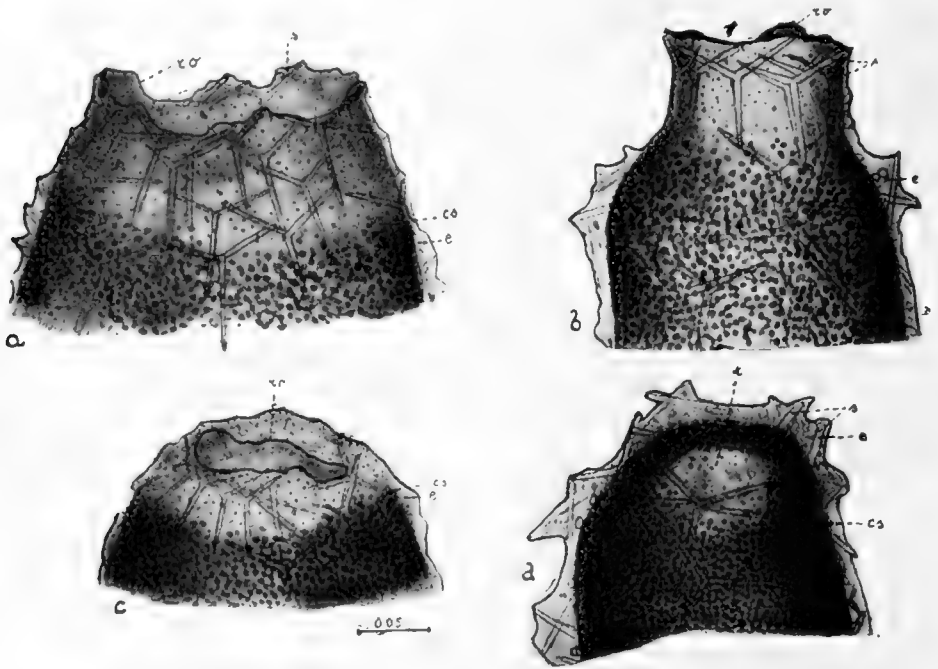
bilo s kojeg razloga prolazno stegnuo, zatvorio, pa se upravo zato i diferencirala oskularna cijev, da askon uzmogne lako i brzo prema potrebi zaštite od nepovoljnih vanjskih utjecaja zatvoriti hoanocel i s te strane, kako ga mogu zatvoriti pore na čitavoj površini askonske cijevi (samoga tijela) djelovanjem porocita. Za jake kontrakcije može prolazno biti i sama oskularna cijev, a ne samo oskularni otvor, sasvim nevidljiva. No ima još i drugih prilika za motrenje „lipostomnih“ askona. U periodu jakog rasta i s tim spojenog vegetativnog rasploda možemo lako vidjeti više askona, koji su pupanjem ili cijepanjem (diobom) nastali, još bez diferencirane oskularne cijevi i otvora, no i to je samo prolazno stanje, premda može i duže potrajati. Na koncu ipak dobije svaki novi askon svoj oskulum, kao posve specifični karakter špužava. Napokon može oskulum naknadno nestati uslijed redukcije (degeneracije), a to je obično spojeno s „lipogastrijom“ t. j. s redukcijom hoanocela (zrnata degeneracija hoanocita). O histološkim prilikama te pojave bit će kasnije još govor. Dakle lipostomije kao redovitog karaktera, ma bilo i samo lokalne odlike, nema i ne može biti, jer je stalna lipostomija jednostavno fiziološki nemoguća stvar. Dok pore funkcioniraju kao ulazišta vodenih struja, dotle mora i oskularni otvor funkcionirati kao izlazište nakupljene vode. Prestanu li hoanocite raditi svojim bičevima, prestaje strujanje vode, pore se zatvaraju, a onda se zatvara i oskulum. S druge strane držim vjerojatno — a trebalo bi stvar eksperimentom na živome primjerku ispitati — da bi u slučaju, ako bi bilo kakvim umjetnim podražajem prisilili askon na zatvaranje oskularne cijevi, kao posljedica toga zatvaranja nastupilo zatvaranje porâ pa da bi prestao aktivitet hoanocita kao motora.

Nijesam motrio zatvaranje oskula na živim objektima, no mogao sam na fiksiranim različnim stadijima zatvaranja proučiti cijeli slijed procesa, koji nije bez posebnog interesa, a ovamo vidim iz studija literature, da se toj pojavi nije posvećivala baš osobita pažnja. Gibanje oskularne cijevi spada među najizrazitija gibanja u špužve, pa je to za starije pisce pored udaranja bičeva u hoanocita bio najizrazitiji znak životinjske prirode špužava.

Kao nožnu ploču tako i oskularnu cijev izrađuje samo pinakoderm; to nije nikako slučajno, nego stoji u uzročnoj svezi s fiziološkom zadaćom obadvaju dijelova: a to je gibljivost. Dok na nožnoj ploči, bar prema njezinom središtu, nalazim jaču nakupinu galertaste tvari, dotle je u askonske cijevi, među obadvjema pinakodermnim epitelima taj sloj veoma neznatan. I to biva razumljivo, kad uzmemo u obzir fiziološku zadaću obadviju uredaba. Nožna je ploča više na svojoj periferiji i donjoj površini (tabauu) organ za puzanje; ujedno ona osobito svojim centrom vrši zadaću stalka, kao uporišta čitave askonske cijevi. Oskularna cijev mora biti u većem stepenu pomična (kružno kontraktilna). Znatnija količina pasivne intercelularne tvari bila bi samo na putu nožnoj pomičnosti. Među obadva epitela ina samo toliko te tvari (osobito, kad se oskularna cijev nalazi u normalnom ispruženom stanju), da se oni baš ne dotiču direktno (kako to drži E. A. Minchin, 118, za oblik *Leucosolenia clathrus*), pa da imaju mjesta skeletne iglice, njihove stanice, a onda što je veoma znatno, da i rastopljena hrana može doprijeti sve do slobodnoga ruba oskularne cijevi, jer tu nema hoanocita, koje bi direktnim putem mogle dodavati prerađenu hranu.

Promotrimo sad oskularne cijevi našega oblika u raznim fiziološkim stanjima (vidi sliku 4.). Za običnog držanja čini oskularna cijev direktni nastavak askonske cijevi sužujući se ponešto prema svojem slobodnom rubu. Visina oskularne cijevi iznosi oko 0.1 mm. Više su oskularne cijevi rijetke, dok se češće znadu znatno sniziti, a da se sam otvor kod toga ne suzuje, nego naprotiv još proširuje. Kako je u takvom slučaju stijena oskularne cijevi podebljana, to je dozvoljen zaključak, da se uzato i vanjski i unutarnji pinakoderm skupio, pa da su pojedine pinakocite postale više, ali da zauzimaju manju površinu (podrobnija histološka opažanja izvesti ćemo u posebnom poglavlju). Na bazalnom rubu mjeri promjer oskularne cijevi oko 0.25 mm, a na slobodnom oko 0.2 mm. Od bazalnog ruba prema slobodnome biva stijena oskularne cijevi sve tanja tako da je sam slobodni rub gotovo tako tanak kao i rub nožne ploče, no tu ostaje stijena ipak sve do kraja dvostruka (dvoslojni pinakodermni epitel)

Slobodni je rub izvučen u krpaste nastavke (vidi sliku 4.a), pa nam to svjedoči, da taj rub nije krut nego pomičan, aktivan, kao i rub nožne ploče. Oskularna je cijev prozirna, jer u njezinoj stijeni nema hoanocita, koje čine askon neprozirnim. U stijeni se ističu skeletne iglice, koje su tu veoma pravilno poredane. Osobito jedan red paralelno poredanih sagitalnih iglica čini vijenac. Lateralne se zrake međusobno donekle prekrštavaju i čine tako donekle jedinstven skelet za učvršćenje toga njezina ovratnika (kao od žice ili od riblje kosti priređen „skelet“ na čipkastim ovratnicima gospođâ). Taj skelet ima veliku prednost pred krutim, jer je podatljiv, pomičan, već prema tlaku što ga izvode



Slika 4. Oskularni dijelovi mladih askonâ. *a*, jednostavno otvoreni askulum; *b*, stegnuto otvoreni askulum; *c*, askulum u času zatvaranja; *d*, posve zatvoreni askulum; *s*, spikula; *e*, pinakoderm; *ro*, rub askularne cijevi; *cs*, hoanoderm; *x*, mjesto, gdje se zatvorio askularni otvor, sada pinakodermna membrana. Po bojadisanim preparatima u cijjelome crtano s pomoću sprave za crtanje (Zeiss),

kontraktije opkoljujućeg pinakoderma. Na rubni vijenac skeletnih iglica, koje svojim lateralnim zrakama dopiru često do krajnjeg ruba askularne cijevi, te ga mogu i izbočiti preko općene razine, nadovezuju se dalji redovi, no ne u strogo jednakim razmacima.

Pored skeletnih iglica (na našim preparatima ostaju samo njihovi negativni) vide se svuda raštrkana zrnca. Tu su jezgre vanjskih i unutarnjih pinakodermnih stanica; zato se dobiva lako utisak Haeckelova sincicija („sarkoda“ kod starih pisaca). Bit će da se pinakocite drže veoma intenzivno jedna druge na svim linijama doticaja, a pored toga bit će da spužvine stanice nasuprot epitelijalnim stanicama ostalih metazoa ne čine među sobom tanki sloj ljepljive tvari („Kittleiste“ kod C. K. Schneidera i drugih), koji se bojadiše inače negoli jednostavna plazma, pa se stoga te granice optički ističu. Vjerojatno je, da razlog za tu morfološku razliku leži na fiziološkom području. Pinakodermni je epitel u cijelosti kontraktilan i to tako, da je svaka stanica u čitavoj svojoj prostornosti gibljiva, a da pored toga ima i druge funkcije (dakle nije specijalizirana kontraktilna ili mišićna stanica).

U prilog ovom mojem mišljenju mogu navesti dvije činjenice. E. A. Minchin (11) opisuje pinakodermnu dijafragmu na dnu askularne cijevi u askonskog

oblika *Leucosolenia clathrus* O. S., koja je sfinkteru slična, pa koja poprijeko zatvara ulaz u hoanocel, te predstavlja posve specifičiranu uredbu izrazitog kontraktiliteta. Na jednoj strani te dijafragme osobito su se stanice diferencirale kao kontraktilne, tako da bi ih lako mogli nazvati muskularnima (Minchin, 111, str. 434. veli za te stanice: „We have in this sphinkter perhaps the most primitive type of muscle-cell in the animal kingdom“). Na tome sfinkteru vide se granice stanica i bez osobite preparacije (tabla XXIX., slika 12. u Minchina).

Druga se činjenica tiče hidroida. U ektodermu cenosarka nije ektoderm diferenciran u izraziti mišično-epitelijski sloj, no ipak je u cijelosti kontraktilan, te živo sjeća na pinakodermni epitel spužava. U tome epitelu nije moguće bez osobite preparacije otkriti granice pojedinih stanica. Ektodermne stanice hidranta, snabdjevene bazalnim mišičnim vlakancem, imaju na međusobnim plohama dotičaja pomenuti tanki vezivni sloj („Kittleiste“), pa im se razabiru granice.

Nutarnja stijena oskularne cijevi posve je glatka; vanjska pak, osobito bliže k bazi, ima na površini manje kvržice. Lateralni krakovi skeletnih iglica ne ostaju do svojih vršaka zaronjeni u zaobljenom sloju hladetinaste tvari, jer ne stoje u istoj ravnini. Ti vršci nadižu ponešto pinakodermni epitel. Sto više je proširena oskularna cijev, to manje vire iglice iznad površine.

Nailazio sam na askone s nešto stegnutijom oskularnom cijevi, tako da je na mjestu prijelaza od askonske cijevi k oskulu nastala lijepo zavignuta ploha. Još ljepši vid dobiva askon, kad je pored stegnute donje dvije trećine ostala gornja trećina proširena (slika 4.b). Ta opažanja govore za to, da se oskularna cijev (pinakodermni epitel) može i parcijalno kontrahirati, očito po svojoj volji. Postanku takvog oblika oskularne cijevi (slika 4.b) doprinosi bez sumnje i poredaj skeletnih iglica i njihov oblik. Duži bazalni krakovi približuju se, te ne smetaju dalje stezanje cijele stijene; uza slobodni rub stoje lateralni krakovi i, oni se mogu sgnusnuti (interpolirati), ali imaju veću (pasivnu) tendenciju, da drže rub proširen.

Zanimljiv je studij zatvaranja i otvaranja oskularnoga otvora. Kako se iz literature razabira (n. pr. Mérejkowski, 104), treba spužva za zatvaranje i ponovno otvaranje oskularnoga otvora dosta vremena (oko 5 minuta za oblik *Rinalda arctica*); za askone toplije vode držim, da će i brže moći zatvoriti otvor, pogotovu to vrijedi za oblike sa specijalnim uredbama (sfinkter, oskularna membrana). Kod našeg oblika bit će da zatvaranje ne ide suviše brzo, jer su fiksirani primjerci velikom većinom u posve otvorenom stanju, a samo nekoji u napola ili sasvim zatvorenom (slika 4.c, d).

Zatvaranje t. j. stezanje izgleda da polazi sa slobodna ruba. Epitel kao da se na rubu srašćuje; uslijed toga biva otvor sve manji. Rub dakle ne zatvara otvor, kao što usne na ustima, gdje usta, ma da su zatvorena, virtualno postoje. Ovdje „usta“ zarašćuju, dok u krajnjem slučaju posve obliteriraju (to ne mora uvijek biti, nego očito samo onda, kad povod zatvaranju duže potraje). U tome nazirem jednu od principi-jelnih razlika između tog glavnog otvora spužvina tijela i ustiju ostalih metazoa. U hidre se na primjer usta normalno samo stegnu (kao duhankesa s pomoću konopea), tek za potpune degeneracije (redukcije) mogu potpuno i trajno obliterirati. S druge strane nalazim u tome načinu zatvaranja oskularnog otvora znatnu sličnost s porama, jer i one za zatvaranja sasvim obliteriraju, pa se što više ne moraju niti na istom mjestu ponovno otvoriti. Zato je oskularni otvor, pored ostalih razloga, više specijalizirani otvor, negoli su više prolazne pore.

To što sam opažao glede zatvaranja oskularnoga otvora u našeg oblika, sigurno ne vrijedi za sve spužve. Već među askonima ima oblika, koji su u specijalizaciji dalje došli od našega: *Leucosolenia (Clathrina) chlathrus* po Minchinu (111) s kontraktilnom dijafragmom, koja brzo stegne oskularnu cijev, tako da se ona skupi u bradavku. Nije ipak isključeno, da može i pored toga doći do srašćivanja, ako je podražaj žešći ili dugotrajniji. Svakako je srašćivanje veoma rašireno (većim je dijelom odatle nastao Haeckelov pojam „lipostomije“ i posebnih kategorija različenih oblika n. pr. od *Olythus*: *Clistolythus*, *Auloplegma*. i t. d.; manje toga navodi Haeckel za *Calcarea heterocoela*) a vjerojatno je, da dolazi u većini spužava.

Zarašćivanje oskularnoga otvora ne može biti jednako jednostavnoj kontrakciji pinakodermnih epitela, premda stezanje bez sumnje ima znatnu ulogu. Stanice se na rubu prihvaćaju; nutarnji se sloj na rubu odjeljuje od izvanjskoga tako, da nastaje kontinuitet svakog obloga za sebe i međuepitelijalnoga sloja hladetinaste tvari. Oskularna se cijev očito smanjuje (stanice bivaju više). Zanimljivo je, da skeletne iglice, premda su krute, ne smetaju tome procesu; one bivaju pasivno potiskivane prema debljoj stijeni askonske cijevi, dok ih napokon, kad se otvor sasvim stegne, pa mjesto oskularne cijevi nastaje jednostavni svod, vidimo, kako kao rukama taj svod opkoljuju, dajući mu neku čvrstoću. Kod ponovnog otvaranja i uspostavljenja oskula dospijevaju skeletne iglice, sigurno pasivnim načinom, natrag na svoja stara mjesta. To je omogućeno jedino čvrstim vezom među epitelijalnim stanicama, koje svoj pritisak prenose na podatnu, ali pod pritiskom ipak elastičnu hladetinastu subepitelijalnu tvar.

Haeckel (46, strana 267.-270.) očito je motrio spužve sa zaraštenim oskularnim otvorom, ali je svoje opažanje krivo shvatio kao stalni karakter, stečen naknadno putem prilagodbe (na što?), a ovamo bez stalnog ekshalacionog otvora ne bi mogla spužva opstojati. U nekih bi oblika razlog za stalnu obliterationiju po Haeckelu bila nazočnost oskularne membrane (?), a ovamo oskularna membrana i ne može funkcionirati, ako je preraštena. Druga bi stvar bila, kad bi na mjestu zarašlog oskularnog otvora nastale pore, kroz koje bi vodena struja izlazila. Takova što nijesam ni ja, niti je tko drugi opažao. Primjer *Euplectelle* i *Geodije* ne može se u tu svrhu navoditi, kako to Haeckel čini, jer se tu radi o drugotnim prilikama (sitasta membrana, koja dolazi i u nekih askona).

Oskularna se cijev u našeg oblika u morfološkom pogledu vlada jednostavno, jer ne pokazuje dalje nikakvih osobitih uredaba. U nekih sikona i leukona opažao je, kako se čini prvi Haeckel (46, I., strana 266-267.) na nutarnjem bazalnom rubu oskularne cijevi posebnu zapornu membranu („Mundhaut“) u obliku tanke dijafragme (eksodermni sinecij Haeckelov); što se tiče askona, ostao je u dvojbi. Poslije je E. A. Minchin (111) našao u oblika *Leucosolenia clathrus* (poslije *Clathrina*) takvu oskularnu membranu ili sfinkter, kakovu smo već prije spomenuli. Valjano funkcioniranje te posebne zaporne uredbe objašnjuje najbolje činjenica, da je Haeckel isti taj oblik naveo na prvom mjestu (Haeckel, 46, I., strana 268.) kao primjer stalne lipogastrije (nestašica oskularnog otvora), dok Minchin (111) utvrđuje, da u toga oblika dolazi ne samo stalno oskularni otvor na kraju posebne oskularne cijevi, nego da je taj otvor osobito prostran, ako se isporadi s ostalim askonima. Poradi prisutnosti zaporne membrane obavlja se zatvaranje oskularnoga otvora očito znatno brže, negoli u askonâ, koji su ostali bez te uredbe. Za manipulacije oko vađenja tih askona iz mora, pa oko preparacije i konzerviranja, imali su uvijek dosta vremena, da poradi zaštite zatvore sve otvore, i tako je Haeckel dobivao uvijek lipostomne auloplegme. Minchin ih je motrio žive u posudi s mirnom vodom, gdje su ti askoni primireni ponovno otvorili oskule. Po Haeckelu (no to se ne tiče baš askona) zatvaranje oskularne membrane ne dovodi nužno sa sobom skupljanje oskularne cijevi. Minchin navodi, da se i pored zatvorene oskularne membrane i cijev posve stegne. Čini se, da će to osim od razlikâ među različnim oblicima zavisiti i od prilika (jači ili slabiji, kraći ili trajniji podražaj, koji dovodi do zatvaranja).

U drugog jednog askona (*Leucosolenia coriacea*) našao je Minchin (112) mjesto sfinkteru slične dijafragme na nutarnjem rubu oskularne cijevi sitastu membranu („sieve-like membrane“). Po prikazu Minchinovu izgledalo bi, kao da se radi o dvjema principijelno različnim uredbama. Kontraktilni sfinkter s centralnim otvorom, koji je za vrijeme mira širom zatvoren (dakle sam sfinkter kontrahiran), obložen je izvana kao i iznutra slojem kontraktilnih pinakodermnih (po Minchinu ektodermnih) stanica. Sitasta je membrana isto kao dvoslojna opnica razapeta na ulazu u hoanocel (stalno?) i probušena otvorima (inter- ili intracelularnim? Držim prvo vjerojatnijim, jer je i vanjski otvor porâ u pinakodermnom epitelu intercelularan). Minchin uzima, da je vanjski sloj sitaste membrane pinakoderman (ektoderman), a nutarnji da je hoanoderman (entoderman). Do toga je misljenja došao Minchin, kako razabiram, samo tako, što je držao, da je sitasta membrana primarna tvorevina, t. j. da odgovara svodu

mladoga askona još prije, negoli se razvija oskularna cijev. Jedno i drugo držim da je posve krivo. I sitasta je membrana poput kontraktilne dijafragme kružna bora pinakoderma; prema tome je i vanjski i unutarnji oblog sitaste membrane pinakodermni epitel. To dokazuje i histološki izgled i mnogostruko opisani proces razvoja oskula (kako ga je među ostalima i sam Minchin opisao). Mjesto postanka oskula prekriveno je dvostrukim pinakodermnim slojem (po Minchinu čine unutarnji sloj same porocite; time on indirektno sam obara svoje starije mišljenje, što ga ja sad izriječno pobijam). U sredini te primarne oskularne membrane nastaje pukotina, koja se širi, a u isto se vrijeme ovako nastali rub diže i izvlači u često dugu i nježnu cijev (isporedi Maasa, 89 i dalje, Müllera, 119, Wierzejskoga 170). Kad bi se svod askonov (to jest mjesto, na kojem se ima razviti oskul), prometao u sitastu membranu, morala bi oskularna cijev kao potpuna novotvorenina postati iz kružnog nasipa oko ruba sitaste membrane. Takova što nije nitko opažao, pa to stoji u protivnosti sa svim onim, što je opažano.

Za nas ne može biti sumnje, da se i sfinkter i sitasta membrana razviše iz iste osnove, kao od oskularne cijevi mlada tvorenina u obliku kružne bore. Nema vrijednosti raspravljati o tome, koja je od obadviju uredaba primarna, jer je vjerojatnije, da se svaka razvijala u svome smjeru, a iz iste osnove. Funkcija im je svakako različita. Sfinkter funkcionira samo časovito kao zaporna uredba, pa mu je priroda izrazitije muskularna. Sitasta membrana funkcionira neprestano; po Minchinu ima ona da priječi provalu većih organizama u hoanocel, a to je veoma vjerojatno, dok naprotiv izlazak vodene struje ne priječi. Nije isključeno, da ona služi i za svrhu regulacije te vodene struje.

Morfologija oskularne cijevi stoji u potpunom suglasju s fiziološkom zadaćom. Kroz mnogo malih pora struji voda u hoanocel; kroz jedan, ali zato veći, dospijeva ta vodena struja pod izvjestnim tlakom (Vosmaer-Pekelharig, 164) opet napolje. Jasno je, da je uslijed tog tlaka i trenja o prvobitni jednostavni rub oskularnog otvora nastalo produživanje toga ruba ili izvlačenje u nastavak sličan dimnjaku. Ujedno je time postignuta još jedna korist: izbačena voda dolazi teže do toga, da eventualno dospije ponovno u struju, koja dovodi vodu porama. Sličan je to princip, koji uporabljujemo u praksi dizanjem visokih dimnjaka, da se zaštitimo od škodljivih plinova i dima tvorničkih uredaba. To nam razjašnjuje, zašto je odabrano najviše mjesto za postavljanje oskularnoga otvora. Kako se iz literature može razabrati, a jedino se to može i očekivati, funkcionira oskulum pod iole normalnim prilikama uvijek za odvođenje struje, premda nema posebnih morfoloških uredaba, koje bi svagda onemogućile ulazjenje vode na oskularni otvor. Opažanja, što ih navode neki pisci (Miklouche-Maëlay, 109, Haëckel, 46) vjerojatno su samo prividna, pa se potpuno slažemo s tumačenjem Vosmaerovim (163, strana 432.), da se radi samo o pobočnim sekundarnim strujama, koje napreduju prema rubu oskularne cijevi kao reakcija, no ne zalaze unutra, nego idu mimo, pa kako možemo dodati, mogu eventualno dospjeti do pora gornjega dijela askonske cijevi i tako doprinijeti pojačavanju opće dovodne struje. U askonskih korma može uslijed nestašice koordinacije u radu hoanocita kao motora doći do momentane pojave dovodne struje na oskulu, kako su to rastumačili Vosmaer i Pekelharig (164).

Oskularna je cijev i s općeg histogenetičkog stajališta od osobitog interesa. Tu je, kako i Minchin dobro ističe, kolijevka specifičnoj mišičnoj tkanini. Glavna je karakteristika mišične stanice, kako je poznato, u tome, što joj je glavna funkcija: stezanje i rastezanje u jednom određenom smjeru. U morfološkom pogledu očituje se ta fiziološka specifikacija u produkciji posebne kontraktilne apoplazme (Hatschek): jednostavna, glatka ili poprijeko prutana mišična vlakanca. Tome naprotiv stoji ameboidna stanica, koja je samo opće kontraktilna u svakom mogućem smjeru (pružanje nastavaka i stezanje). Te nespecializirane kretnje očituju se znatnom polaganošću protivno prema brzom stezanju prave mišične stanice. Obična pinakocita spužve odgovara gotovo jednostavnoj ameboidnoj stanici. I u epitelijalnoj svezi gibaju se pinakocite u tome smislu ameboidno, t. j. prema potrebi na sve strane jednako; još ne dolazi, da bi gibanje u stanovitom smjeru nadjačalo. To pak nalazimo već donekle izraženo na oskularnoj cijevi. Tu prevladavaju poglavito dva smjera: uzdužni, kod skraćivanja

oskularne cijevi i poprečno na taj smjer: kod raširivanja otvora. Bilo bi zanimljivo istražiti i konstatirati, nijesu li možda ipak ta dva glavna smjera razdijeljena na vanjski i unutarnji pinakodermni sloj. Vidljive histološke diferencijacije tu još nema. Još mali korak dalje učinile su pinakodermne stanice sfinktera, koje su zadobile već duguljasti oblik (produženje u smjeru najčešće kontrakcije), a i stanične granice su postale oštrije. Ipak ne možemo ni te stanice nazvati mišićnima, jer morfološki posebne kontraktilne supstancije u njima nema.

Gibljiost višeg stepena postignuta je s jedne strane neobično čvrstim kontaktom među pinakocitama epitela, uslijed čega se, kako se vidi, ipak postizava neka koordinacija u gibanju, dok takve među labavo spojenim hoanocitama (Vosmaer-Pekelharig, 164) nema; s druge pak strane služi kao uporište tom primitivnom kontraktilnom epitelu na bazi njegovoj izlučena hladetinasta tvar, koja pod djelovanjem epitela, dakle pasivno, postaje elastična, ali je sama po sebi podatna. To se zaključuje sigurno iz prije opisane pojave zatvaranja oskularnoga otvora i retrakcije te protrakcije oskularne cijevi, kao i iz vladanja skeletnih iglica, koje su u toj tvari uklopljene. Ipak ne može biti sumnje, da neku ulogu ima i napetost, uzročena pritiskom vode, koja se u hoanocel natiskuje, i koja pod stanovitim tlakom, kušajući raširiti stijenu oskularne cijevi, izlazi kroz oskularnu cijev napolje. Potonjim faktorima pripisuje Bidder (4) svakako previše znatnu ulogu. Po tome bi bez obzira na živi i pouzdano aktivni epitel imao glavnu ulogu elasticitet strujom napete „mesogleje“, koja ima tendenciju suziti cijevi, čemu se jedino struja opire. Kad dakle popusti struja („aktivitet kanalnog sistema“ s hoanocitama), nastupilo bi automatsko stezanje eceline. Bez obzira na opstojnost sfinktera, koja — kako to ispravno navodi Minchin (116. strana 87.) — govori protiv toga mišljenja, dosta je upozoriti na to, da se direktnim draženjem oskularne cijevi (Měrejkowski, 104, strana 13.) i pored aktiviteta hoanocita dovede cijev kontrakciji. Prema tomu je ne samo direktni aktivitet nego i glavni udjel kod cijeloga procesa za sam pinakodermni epitel utvrđen.

Naravno je, da uslijed toga možemo još manje držati do mišljenja Loiselova (84), po kojemu bi mesogleja bila ne samo stalno elastična (da je pod tlakom poput kakve guste tekućine elastična, na to smo već upozorili), nego aktivno kontraktilna. Do takvog se mišljenja može lako doći, ako se ne uzme dostatno u obzir sitna morfologija ili histologija, pa nam se čini, kao da je to vraćanje prema zastarjelom te davno preturenom stajalištu o kontraktilnom sineciju (sarkodij), kod čega bi cijela masa bila plazmatska i aktivna s uklopljenim jezgrama. Moderna histologija dijeli točno stanice i epitelija od međustanične tvari, što je izlučuju stanice. Mehanički elementi za učvršćenje mogu nastati u neživoj međustaničnoj tvari pod utjecajem živih stanica, ali međustanična tvar je sama za sebe pasivna i ne može izvoditi diferencijacija, koje bi mogle služiti aktivitetu.

Prije nego završim morfologiju oskularnoga dijela, moram još raspraviti morfološki poredbeno važno i zanimljivo pitanje o odnosu oskula prema pori osobito u genetskom smislu. I pore i oskula jesu otvori samo interimistički zatvoreni, pa u tome više sjećaju na različne stanične otvore protozoa, koji se eventualno pokazuju na istom mjestu, ali su većinom samo virtuelni; realni su samo u času aktivne funkcije. Tome stoje naprotiv u mnogih viših spužvi kao i uopće kod ostalih metazoa stalni tjelesni otvori, koji su za vrijeme nefunkcioniranja samo stegnuti ili stisnuti (sfinkteri, od kojih prve tragove nalazimo u najnižih spužava).

Na prvi je pogled razlika između oskula i pora znatna, no ipak se sve te razlike mogu bez osobitih teškoća svesti na razlike u funkciji, pa se mogu izvesti iz jedne te iste osnove. Najveću morfološku razliku čini to, da je oskularna cijev intercelularna tvorevina. Što je ta cijev prema vani izvučena, ne čini bitne razlike prema onome, što smo prije spomenuli (izvlačenje ruba na otvoru uslijed djelovanja trajne struje u smjeru prema napolje). U pore je „cijev“, ma da je veoma kratka, intracelularna. Zapravo vrijedi to samo za srednji dio. Vanjski rub pore opkoljuje veći broj pinakodermnih stanica. Prema tome je izvana motren otvor pore, dotično njezin vanjski dio, intercelularan. Slično je s rubom unutarnjeg otvora, kojega opkoljuje vijenac hoanocita. Razlika dakle

nije apsolutna, nego samo kvantitativna, jer samo srednji dio kratkoga dovodnoga kanala oblaže neka pojedina porocita t. j. specijalna pinakocita. U neaskonskih spužvi, u kojih nije dovodni kanal jednostavna pora, nego odugi i širi kanal, obložen je on svagda pinakodermnim epitelom.

Moje je duboko uvjerenje, da je uredba sa specijalnom porocitom upravo tako drugotna tvorevina, kao na primjer sfinkter u oskularne cijevi. Shodnost te uredbe veoma je očigledna, ali isto tako možemo zamisliti i još primitivniju pora bez posebne porocite. U tome bi slučaju morale nekolicke pinakocite, koje baš opkoljuju mjesto, gdje nastaje pukotina, oblažući pukotinu, koja se produbljuje, razvoditi mesogleju i rastaviti hoanocite. Tu bi službu preuzela kasnije pojedina i otprije ameboidna, samo sad još nešto specijalizirana pinakocita. Ni onda nije morao kanal odmah teći intracelularno, nego tek kasnije, jer se to pokazalo još shodnijim, da se postigne što brže zatvaranje i otvaranje pora.

Veoma je instruktivno promotriti razvojnu povijest oskula, osobito kako ju je prikazao Minchin (116 upravo za naš objekt. Na jednome mjestu slobodne površine „pupe“ (kukuljičin razvojni stadij) nakupi se ispod vanjskog sloja pinakocita nekoliko porocitama najbliže stojećih pinakocita (iz njih po Minchinu postaju kasnije redom pojedinačne pinakocite), koje na tom mjestu razmiču hoanocite. To je prva osnova oskula. Osnove pora izgledaju upravo tako, samo što mjesto nekoliko porocita stoji tu pod vanjskim pinakodermnim epitelom samo po jedna porocita. Razlika je dakle čisto kvantitativna i nebitna. Razvoj je pore time gotovo i završen; treba samo porocita da stupi u akciju i da daje povoda pinakocitama i hoanocitama da se rastave. Kad se otvori pukotina oskula, a to biva, kako pisci suglasno navode, kad su hoanocite (bičevi) a po tom i pore stupile već u akciju, dakle kad su pod pritiskom u hoanocel navrnule vodene mase, tad se pukotina jače rastvara, pinakocite se (izvana) i porocite (iznutra) na rubu slijepe, a po tome se taj rub, popuštajući tlaku i vlaku vodene struje izvuče u dimnjak — u oskularnu cijev.

Za nas nema sumnje, da su pore i oskula u svojoj osnovi identične (homologne ili homotipne) morfološke tvorevine. Tek poradi diobe rada nastale su sekundarno one neznatne razlike, što ih među njima nalazimo sada u askona. To je išlo paralelno s pravilnim uređenjem strujanja. Povećavanjem sve intenzivnije funkcionirajuće najviše položene pore za izvođenje struje postajale su dalje izvodne pore suviše — dostajala je jedna prostranija. Te prilike tjelesnih otvora čine jednu od kardinalnih razlika između spužava i ostalih metazoa, koju je Huxley (57) još god. 1874. (publicirano god. 1876.) divno izrekao, podijelivši Metazoa u Polystomata (spužve) i Monostomata (sva ostala metazoa). Ipak nijesu „stomata“ u obadvjema hrpama homologna, nego samo analogna. Razlika je gotovo kao između amebe, koja prima hranu na svakoj točki površine i infusora sa markiranim staničnim ustima.

C. Srednji dio olinta.

Raširujući se od stegnutog nožnog dijela prema oskularnom, ne odlikuje se cjevasti srednji dio nikakvim oblikovnim osobitostima niti prema drugim askonima olinskoga stanja, pa tu ostaju gotovo samo skeletne iglice, da možemo razlikovati među sobom posve slične askone. Bitni je karakter srednjega dijela askona u tome, što je unutarnja površina pinakodernog sloja prekrivena hoanodermnim epitelom. Vanjski pinakodermni sloj ističe se na cjelovitim preparatima osobito na rubu svojom prozirnošću naprotiv znatno manje prozirnog, premda često tanjeg hoanodernog sloja (slika 4. b). Površina pinakoderma puna je izbočina, koje potječu kao i na oskularnoj cijevi od lateralnih krakova skeletnih iglica, a ti nadižu epitel preko općene površine. Debljina pinakodernog sloja (zajedno s mesoglejom) uvelike zavisi od kontrakcionog stanja askona. Kad je askon posve rastegnut (cirkulacija vode u punom tijeku), tad je pinakoderm tanak; obrnuto on znatno deblja za opće kontrakcije. Za motrenja na cijelome moglo bi to lako navesti na mišljenje, da je pinakoderm u čitavome (sarkoda), dakle i međustanična tvar kontraktilna (Loisel 84), dok sve upućuje na to, da je samo pinakodermni epitel za kontrakcije aktivan (kod rastezanja lako da dolazi u

obzir tlak navrnule vode). I sam hoanodermini epitel sigurno je kod toga posve pasivan. Za to govori osim histoloških detalja, o kojima će poslije biti govor, u glavnome to, što za rastegnuta stanja stoje hoanocite posve narijetko (slika 4.a), te se među njima nalaze znatni razmaci.

Već na cjelovitim preparatima može se u hoanodermu svaka pojedina hoanocita razabrati za sebe. Čitav pak pinakoderm čini od gornjeg oskularnog ruba sve do tabana nožne ploče jedno jedinstvo. Slabo se ističu pojedina zrnca, koja odgovaraju staničnim jezgrama, dok od staničnih granica nema traga (prvi ih je u našeg oblika vidio Metschnikoff (108) iza djelovanja srebrnog nitrata). Jedinu vidljive morfološke diferencijacije čine pore i skeletne iglice. Pore su oko 0.01 mm velike, okrugle i stoje dosta na gusto. Na većini se individua i ne vide potpuno (to je i Mikloucheo-Maclay (109), cit. po Haeeckelu, 46, opažao), nego se po tome prepoznavaju, što su na njihovim mjestima hoanocite rastavljene, te opkoljuju okrugao prostor (nutarnji otvor pore). Bit će da se radi o opažanju, što ga je već Lieberkühn (82 i 83, cit. po Haeeckelu, 46), činio, da naime hoanocite ostaju rastavljene i neko vrijeme iza kako se sama pora zatvorila. Kod konzerviranja dospijeva još više aktivni pinakoderm i porocita da zatvori poru izvana, a tromije porocite svakako zaostaju i budu međutim od fiksirajuće tekućine ubijene.

Ako je kontakteija askona dalje uznapredovala (slika 4.d), onda se porama ne vidi ni traga, a hoanoderm se silno zgusne, te može, kako je to Minchin (116) pokazao, postati (pasivnim načinom) višeslojan, uslijed čega biva hoanocel sve više potiskivan, dok ne nastaje Haeeckelova „lipogastrija“ — to je naravno sve samo prolazno.

Skeletne iglice, koje su utaknute u hladetinastoj tvari pinakoderma, porođane su u pravilu posve pravilno, kako sam to opisao za oskularnu cijev; za kontrakcije stoje na gušće. To je dokaz, da nevezani skelet, što ga one čine, ne daje askonu krut oblik, makar pomaže, da se pridržava vrećast oblik. U poljima, što ostaju među krakovima iglica javljaju se pore. Mnogi pisci drže, da su ta mjesta promjenljiva (n. pr. Haeeckel, 46, I, strana 222.). Moguć je, da je ta promjenljivost samo prividna, a da se zapravo ipak radi o istim mjestima. Mora se naime uzeti u račun opća pomičnost pinakoderma, koja može biti već prema prilikama lokalno i znatnija. Uslijed toga može doći do toga, da se cijelo mjesto pore prema okolini pomakne, a to će se pod mikroskopom na živom objektu moći teško ustanoviti, pa će izgledati, kao da se pora ponovno otvara na drugom, makar i bližem mjestu. Još se mora i to uzeti u obzir, da stariji pisci nijesu znali za sudjelovanje posebne porocite kod postajanja i nestajanja pore.

S druge je strane poznato, da i porocite lako ostavljaju svoje mjesto (osobito za jake opće kontrakcije), pa nije sigurno, da bi te porocite kod slijedeće dilatacije ponovno došle svaka baš na isto mjesto, gdje je prije bio otvor pore. Stvar bi svakako bila vrijedna, da se potanje prouči na živom objektu, jer je može zapasti i teoretska znatnost.

U viših spužvi s više kompliciranim dovodnim kanalskim sistemom vanjski su otvori sigurno stalni. Ako bi se doista utvrdilo, što je napokon i vjerojatno, da pore u najjednostavnijih spužava nijesu stalne morfološke tvorevine, nego da se mogu na svakom inače zgodnom mjestu (položaj skeletnih iglica) prema potrebi i „volji“ otvoriti, onda bi tek odskočila njihova osobitost prema tjelesnim otvorima ostalih metazoa. Ne treba zaboraviti ni na prolaznost oskularnoga otvora, ma da je mjesto, na kojem se oskulum ponovno otvara, manje izvrženo promjeni, negoli što se to može očekivati kod pora. Svakako to stoji u svezi s izvjesnom neustaljenošću i slabom morfološkom diferencijacijom: mnogo dalje od nabiranja hoanoderma i razdjeljenja jedinstvenog hoanocela u više manjih posve odijeljenih, nije razvoj u toj hrpi životinja uopće pokročio. Samo u jednoj liniji (porodica Stelletidae, Sol. s oblicima, kakva je *Disyringa*, Soll.) došlo je na primjer u tome smjeru do stanovitog napretka u organizaciji. Mjesto velikoga broja rastrkanih i inkonstantnih otvora za dovadanje vodene struje, razvio se jedan jedinstven otvor uz jedinstven otvor za odvođenje struje (oskulum). Jedan i drugi otvor nalazi se na kraju posebne cijevi (E. A. Minchin, 116).

Pod običnim prilikama ne ide aktivitet pinakoderma srednjega dijela askona mnogo dalje od obične opće ili lokalne kontrakcije. Iz opažanja, koja ćemo iznijeti u slijedećem poglavlju o histologiji izlazi, da se pinakodermni epitel srednjega dijela može isto tako izvlačiti u makropseudopodija ili u nastavke, kao i nožna ploča, no zato su nužni neki uvjeti, s kojima ćemo se upoznati kasnije.

2. Dalji razvoj (rast) jednostavnoga askona (olinta).

A. Odsjeci u životu askona.

Razdijelimo li životni krug jedne homocelne spužve (askona) u pojedine odsjeka, moći ćemo razlikovati ovo:

1. odsjek, od oplodnje jajeta do oslobođenja plivajuće ličinke (život embrionalni ili u materinjem tijelu).

2. odsjek, stanje ličinke, koja slobodno pliva (planktonski odsjek).

3. odsjek čini stanje puzave ličinke („kukuljice“) u metamorfozi (pupalno stanje).

4. odsjek, mladenačko ili olintsko stanje; i za toga stanja traje još puzanje, ali se životinja uslijed rasta u jednom smjeru uzdiže nad podlogu.

5. odsjek s intenzivnim rastom, vegetativnim rasplodom i stvaranjem korma.

6. i posljednji odsjek sa spolnim rasplodom završava smrću individua dotično korma (zajedničke skupine individua).

Koliko ovo razdjeljenje životnoga cikla vrijedi uopće za sve spužve, teško je reći, jer je dosada samo za neke hrpe spužava poznat čitav ciklus života. Razlike se mogu vjerojatno samo toliko očekivati, što će se u jednoj hrpi više isticati ovaj a u drugoj onaj odsjek.

Dosada smo se bavili 4. odsjekom života našega askona. U tom odsjeku čini gotovo čitavu morfološku promjenu jednolični rast, koji teče poglavito u visinu, ali tako, da se opći razmjeri iza osnivanja nožnoga dijela i ne mijenjaju. Većina istraživanja spužava pratila je životnu povijest objekata samo do tog odsjeka, do kojega razvoj teče jednolično. Pogledom na homocelne kalcispongije koje imamo u prvom redu pred očima, postoji za dalje životne odsjeke slabo jedinstvena slika. Obično se i nije uzimalo, da promjene, koje slijede na olintustadij, pripadaju razvojnoj povijesti, pa vidimo, gdje različna prelazna morfološka stanja fungiraju kao različne odlike, vrste pa i rodovi, kako je to obično u historiji gotovo svake životinjske hrpe. U nižih spužava trajalo je to prelazno stanje razmjerno dugo, a posve izjašnjeno nije ni danas.

B. Literarni navodi i njihova kritika.

Jedan od prvih istraživača, ako ne možda i prvi koji je uneo nešto svjetla u neobične oblikovne prilike najnižih spužava, bio je Nikola Mikloucho-Maclay (109). Njegova se istraživanja tiču baš našeg objekta, pa veoma teško osjećam nepriliku, što mi nije uspjelo dobiti njegove radnje, nego se moram osloniti na različne, premda dijelom veoma iscrpljive referate (Haeckel, 46. Vosmaer, 163, Minchin, 116, i t. d.) o njegovim rezultatima. Mikloucho-Maclay je ustanovio dalekosežnu polimorfozu u krilu jedne te iste vrste, pa naziva te raznočlane oblike „Zustände eines und desselben Schwammes“, odakle se nažalost ne vidi, koliko te raznočlanosti pripisuje razvojnim stanjima, a koliko odraslim. Izgleda mi po onome, što o tome vele Haeckel (46, strana 17.) i Vosmaer (163, strana 78.), da je Mikloucho-Maclay držao raznočlane oblike odraslima, koji su uslijed srašćenja ili konkrescencije postali od olinta kormima. Slijed, kojim postaju od jednostavnog olinta raznočlane kormi, izgleda da pisac nije utvrdio. Iz prikaza Haeckelova (46, II., strana 39.-40.) izlazi, da bi kormi tipa soleniskus, nardorus i auloplegma imali postati iz kormâ tipa soleniskus putem srašćenja i anastomose. No odatle se ne vidi, kako bi iz jednostavnog olinta imao postati Haeckelov „soleniscus“; samo okolišanjem moglo bi se zaključiti, da se uzimao u pomoć pojam poliblastije. Po tome bi ishodište korma bila skupina olinta, koja se razvila iz slučajno na blizu zasjelih ličinka, a susjedni bi se olinti srasli. To vrijedi osobito za hrpe (korme) s više „nogu“.

Haeckel (46), koji je u svojoj velikoj monografiji kalcispongija svrstao sve dotadašnje znanje o toj hrpi spužava, te ga i sam znatno proširio, očitno ne broji promjene, koje se na askonu događaju, iza kako je taj postigao stanje olinta, u ontogeniju. Poučen nalazom Mikloueho-Maclay-evim na njegovu obliku *Guancha blanca* o polimorfozi (i metrokormiji, t. j. o pojavi različitih tipova korma na jednom te istom većem kormu), proširio je taj nalaz na mnoge druge askone, ali do potpunog poimanja te polimorfoze nije se dovinuo.

Prema onome, što je Haeckel izneo u svome „Prodromu“ (priprava za samu monografiju kalcispongija, izašla god. 1869.), svakako se može konstatirati znatan napredak, koji je nastao pod utjecajem Mikloueho-Maclaya. Umjetni je karakter sistema nešto smanjen, ali je zato „prirodnom sistemu“ dodan u drugom svesku monografije umjetni sistem, čijim je elementima međutim protkan i skelet toga „prirodnoga sistema“. Zaista neobična metoda! Formalni rezultat te operacije čine Haeckelovi „generični varijeteti“ (rodne odlike), koji nas ovdje u prvom redu zanimaju, dok njegovi specifični varijeteti (vrsne odlike) pripadaju potpuno sistematici, pa nas se ovdje dalje ne tiču.

Svaka vrsta askona ima prema vanjskom obliku i sastavu individua dotično korma stalan niz tih rodnih oblika, koji se gotovo u svih vrsta ponavlja. Važno je, da već Haeckel konstatira, kako kod pojedine vrste ova ili ona „rodna odlika“ prevladava. Svezu između životnih prilika u spužava unutar svake prirodne vrste i pojavnog oblika (generičke varijetete) spominje Haeckel jedva tu i tamo ili još ispravnije: na tu se svezu može ovdje ili ondje iz njegovih navoda zaključivati. Po našem mišljenju ima ta stvar znatan utjecaj.

O tome, da sve te generičke varijetete unutar svake pojedine prirodne vrste postaju iz zajedničke osnovne forme, bio je Haeckel uvjeren poslije nalaza Mikloueho-Maclay-eva na *Guancha (Clathrina) blanca*-obliku i na svojim nalazima, učinjenima osobito na *Ascetta (Clathrina) coriacea*. Vidi se to osobito iz rečenice u specijalnom dijelu (strana 26.), da mu je uspjelo dokazati neposrednu svezu i postanak svih 11 različitih oblika (generičkih varijeteta) iz jednog zajedničkog osnovnog oblika (*Olynthus coriaceus*). No slike (46, tabla 3.) pokazuju nam mnogo više, nego što Haeckel sam u tekstu iznosi. Među slikama nalazimo velik broj prelaznih stadija od najvećeg interesa, koje smo i mi u našeg objekta našli, a Haeckel ih u tekstu samo letimice ili skupno spominje. Od solitarnog olinta prelazi Haeckel opisujući razne forme, smjesta na korme tipa soleniskus (skupina drškastih olinta na zajedničkoj nozi), a da iznajprije netaču, kako je došlo do stvaranja takvog korma. Dalje izvodi, da od soleniskus-korma postaje „tarus“ time, što se pojedini olinti među sobom srašćuju. Haeckel ne opisuje dalje nigdje sam proces stvaranja korma, pa ipak veli općeno (46, II., strana 28.) za sve monoblastične korme, „a to su oni samo s jednom nogom, postali iz jedne ličinke, da nastaju „durch Verzweigung oder Knospensbildung einer einzigen Person“ (t. j. Olynthus).

No ima mnogo korma sa po dva i više nožnih dijelova. Takvi „poliblastični“ kormi imali bi nastati iz više osoba (olinta), u početku razvoja samostalnih, koje su postale iz ličinka; te su zasjele slučajno jedna veoma blizu druge, pa su im olinti došli do doticaja, a spužve se kod trajnijeg doticaja svagda srašćuju. Ni Haeckel ni ostali mnogobrojni pisci, koji govore o poliblastičnim kormima u askona, nijesu motrili takvo hrpimično zasjedanje ličinka i srašćivanje razvijenih olinta. Puko mišljenje stavljeno je na mjesto činjenice, i jednom u literaturu uvedeno, uvrijedilo se i sačuvalo, ma da je ostalo sve do sada bez svake stvarne podloge. Pojav poliblastije (opažavan samo pod uvjetnim laboratorijskim prilikama u formi srašćenja ili splinjavanja nekoliko blizu ležećih ličinka, nije ni najmanje vjerojatan, jer kako bi se pod prirodnim prilikama, gdje se ličinke razlijeću plivajući strujom, moglo dogoditi, da će više njih zasjesti gotovo na isto mjesto! Još prije moramo zabaciti poliblastiju kao običnu pojavu, kad nam je uspjelo utvrditi, kako ćemo dalje iserpljivo prikazati, pravi način postanka korma s više „nogu“.

Osim poliblastije možemo iz različitih navoda Haeckelove monografije utvrditi tri načina, kojim se iz pojedinačnog olinta stvaraju kormi: prvi mu je i glavni faktor razgranjivanje (zapravo je to dužinski rast i pupanje, jer razgranjivati

se može samo ono, što raste i tjera pupove). Drugi je faktor srašćivanje, bilo razgranjivanjem nastalih grana, bilo uslijed poliblastije nastalih olintskih skupina. Treći je faktor nepotpuna uzdužna dioba. Potonji faktor, kojemu ćemo pripisati znatnu ulogu, Haeckel i ne navodi u opisnom specijalnom dijelu, nego uzgredno u općenom dijelu, raspravljajući o rastu (46, I., strana 392.-393.). Ne razabira se, na temelju kojega je opažanja Haeckel došao do toga faktora i kako on razlikuje, što je postalo srašćenjem zasebno rastom nastalih grana, a što nepotpunom uzdužnom diobom, jer se to naprosto i ne da razlikovati. Glavnim faktorom drži Haeckel pupanje, a da u specijalnom dijelu nije nigdje uz pomoć realnog primjera i slikâ prikazao akt pupanja. Haeckel (46, I., strana 392.-393.) veli: „Diese Vermehrung (sc. der konstituierenden Personen) geschieht meistens durch Knospenbildung, seltener durch unvollständige longitudinale Teilung der Person. Bei den geflochtenen Stöcken, Askonen und Leuconen geschieht die Vermehrung der anastomosierenden röhrenförmigen Personen durch longitudinale Teilung, wobei die beiden, neu entstehenden Röhren sich in ihrer ganzen Länge von einander abschnüren, und nur an den beiden Einmündungsstellen mit einander in offener Communication bleiben“.

Osobito važnim faktorom kod stvaranja većih korma u spužava pred svim drugim životinjama drži Haeckel srašćivanje ili konkrescenciju. Srašćivanje imalo bi dolaziti i kod monoblastičnih i poliblastičnih kormâ, gdje god se „grane“ dotiču. Ipak se vidi, da to može biti tek drugotni faktor, jer srašćivanje pretpostavlja izrasle izdanke, „grane“ ili pupove. Koliko je pretjeranu ulogu Haeckel (naravno po kombinaciji, ne po opažanjima) pripisivao srašćivanju u svezi sa poliblastijom, vidi se iz ove rečenice: „Alle größeren Ascon-Stöcke sind durch secundäre Verwachsung von zwei oder mehreren, oft sehr zahlreichen, primären monoblasten Stöcken oder ursprünglich getrennten Personen entstanden“ (l. c., strana 394.). Ne treba posebno ni isticati, da je to sasvim neopravdano.

Ipak se mora Haeckelu priznati, da je sve važnije faktore, koji dovode do tvorbe korma u kalcispongija, uzeo u račun, samo nije funkciju svih tih faktora ispravno ocijenio, a što je još važnije, nije sudjelovanje tih faktora proveo sistematski. Nije nigdje istaknuta eventualna sveza između određenog načina rasta i pojedinih sistematskih kategorija askona. Dobiva se utisak, kao da sve prirodne vrste mogu manje više na različnije načine bez utvrđenih pravila izvesti sve oblike „umjetnoga sistema“. Na to iznalaženje zakonitosti mogla je nauka o spužvama još dugo čekati, pa je u tome pogledu sve do danas prilično malo učinjeno, jer su za tu svrhu nužna mnogobrojna specijalna istraživanja na svakoj pojedinoj vrsti na veoma velikom broju objekata. Posve suvisli niz promjena nije Haeckel zapravo ustanovio ni za jednu prirodnu vrstu, premda mu je to materijal, s kojim je raspolagao, sigurno bar za neke vrste, dopuštao, kako se jasno vidi iz slikâ na trećoj tabli, koje se tiču oblika *Ascetta* (*Clathrina coriacea*).

Prema primjeru ostalih životinja, koje naginju stvaranju korma, moglo bi se i u askona očekivati, da se eventualno produkti diobe ili pupanja posve odjeljuju, te da tako od vegetativnog rasta dolazi do nespalnog rasploda. Nešto, što bi ovamo pripadalo (pod očito krivim imenom stvaranja gemulâ), izneo je prije Haeckela Mikloucho-Maclay za *Guancha blanca*. Međutim je Haeckel, kako ćemo vidjeti, natjerao Mikloucho-Maclaya direktno u laž, a nije imao pravo (l. c., I., strana 397.-399.), tvrdeći, da ne samo u kalcispongija nema gemulacije, nego uopće nikakvog nespalnog rasploda, jer se pupovi nikada ne odjeljuju. Mikloucho-Maclay-ove tobožnje gemule da uopće nijesu životinjskoga podrijetla, nego po svoj prilici vegetabilnoga.

U daljih petnaest godina, to jest do objelodanjenja Vosmaerove skupne obradbe spužava (u „Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches“) nije u pitanju postolintskog razvoja askonâ urađeno ništa bitna. Jedino je Vasseur (160) opisao u oblika *Leucosolenia botryoides* potpuno odjeljivanje pobočnih divertikula (zovu ih rado pupovima). To ne bi bilo ništa neočekivana. Ali po Vasseuru postaje oskulom „pupa“ bazalni otvor, to jest onaj, koji je nastao odjeljivanjem od materinskoga organizma, a i poredaj je štipčastih iglica na pupu prema tome udešen. To se nikako ne slaže s onim, što se znalo, a što se i

danas zna za pupove u ostalih životinja. Vosmaer kao i Delage prelaze u svom priručniku bez posebne primjedbe preko toga nalaza. Naprotiv ustanovljuje Minchin (116. strana 104., slika 73.) za cijelu porodicu Leucosoleniidae, da pobočni njihovi divertikuli, bar prije nego postaju potpune „osobe“, imaju skeletne iglice obrnuto postavljene, negoli materinski izlazni askon, kako je to Vasseur opisao za „pupove“ u *Leucosolenia botryoides*. Po Minchinu dobivaju međutim ti divertikuli oskularni otvor na svojem slijepom kraju, pa se sve skeletne iglice moraju obrnuti, to jest na novo orijentirati prema smjeru struje i to tako, da bazalni krak leži paralelno sa smjerom struje a da su lateralne zrake okrenute naprijed prema oskularnom otvoru. U Vasseurovu slučaju otpada nužda te nove orijentacije, budući da otvor, nastao otkidanjem od izlaznog askona, postaje direktno oskulom. Ta bi anomalija bila razumljiva samo onome, koji kao i mi, oskularni otvor ne drži homolognim s ustima; prema tome mjesto za postanak oskula nije nužno fiksirano, kaošto to vrijedi za usta. Korschelt i Heider (72, IV., str. 478., 479.) drže još uvijek stvar poradi neočekivane orijentacije oskula na „pupu“ nešto nejasnom, pa misle, da bi je trebalo ponovno istražiti.

Na temelju iskustva, što smo ga stekli kod našega istraživanja, možemo tu na oko neobičnu pojavu sasvim dovoljno razjasniti. Prije svega „divertikuli“ Leucosolenije ne odgovaraju tipičnim pupovima. Korschelt i Heider (l. c. strana 479.) vide u njima čak prijelaz posve specijaliziranim rasplodnim tijelima spužava („Brutknospen“), dok oni čine tek početak niza, koji onamo vodi. Međutim se tu radi o posve primitivnom procesu, koji stoji između uzdužnog dijeljenja ili cijepanja i najjednostavnijeg pupanja u formi lokalnog izrašćivanja, a put od tog procesa do specijalnih rasplodnih tijela još je dug. Orijentacija svakog dijela, koji se odjeljuje, zavisi od smjera, u kojem se ocjepljuje; ako je taj dio naličan više divertikulu, onda postaje bazalnim ili nožnim dijelom onaj krak, koji se dotakne podloge. Dio pak, koji se ocjepi ili izraste bliže oskularnom kraju izlaznog askona, tvoriti će vjerojatno na svom slijepom kraju oskularni otvor, a dio, koji potječe s bazalnoga dijela (a na slici Vasseurovoj prikazani su sami takvi bazalni divertikuli), tvoriti će vjerojatno na slobodnom ili slijepom kraju nožnu ploču. Poslije ćemo imati priliku, da na našem objektu stvar bolje demonstriramo.

Vosmaer ne raspravlja uopće za sebe pitanje postolinskog razvoja i stvaranja korma; spominje nuzgredno, da mu se čini, te je pupanje glavni faktor kod stvaranja korma za spužve uopće. Srašćenje spominje kao općeno svojstvo u spužava; Haeckelove nepotpune uzdužne diobe uopće ne spominje, samo o pravoj diobi kao načinu za nesporno umnažanje veli, da mu se čini, kako u spužava uopće ne dolazi.

U novije se doba najviše bavio pitanjem stvaranja korma u askona E. A. Minchin (116). Najveći dio svojih opažanja iznio je u svojem priručniku, osnovanom po E. Ray Lankesteru. S obzirom na mjesto i na formu publikacije ne iznose se specijalni opisi, nego je stvar više općenito prikazana. Minchin se sasvim oslobodio Haeckelovih mišljenja u toj stvari. O kakvoj razlici između monoblastičnih i poliblastičnih korma, koju je Haeckel toliko naglašivao, nema u Minchina ni spomena. Kormi nastaju iz pojedinačkih olinta uslijed nastavljenog rasta. Minchin, da izbjegne nekim poteškoćama u prosuđivanju kompliciranijih postolinskih stanja (s obzirom na pitanje individualnost), rađe ne govori o „pupanju“ i o „pupovima“, nego upotrebljava indiferentniji izraz: stvaranje divertikula. Ovi mogu zadobiti karakter potpunog askona (sa svojim oskulom), no ne moraju primiti takov karakter (*Clathrina reticulum*). Divertikuli mogu biti puzavi (stolonima slični) ili se mogu dizati i anastomozirati, stvarajući raznolične korme. Minchin ne ističe mnogo srašćivanje, a još manje uzdužnu diobu, koju poglavito navodi kao način umnažanja oskularnih cijevi, l. c. str. 93. Uzdužna dioba kao da dolazi u nekih drškastih oblika, među koje pripada i naš objekt. U ostalih Clathrinida kao i svih Leucosoleniida jedini je faktor kod stvaranja korma, dotično na daljem razvoju olinta, tjeranje divertikula i njihovo anastomoziranje.

Minchin postavlja što više za obje od njega postavljene porodice askoná (Clathrinidae, Leucosoleniidae) i pravila za način stvaranja tih divertikula. Među askonima (Homoeocela po Poléjaeffu) razlikuje Minchin dva različna tipa u stvaranju korma (ili kanalnog sistema, kako se također Minchin izražava, što zapravo znači uzimati dio za cjelinu). Oblici, koje je Minchin još i s više drugih razloga sjedinio u posebnu porodicu Clathrinidae, odlikuju se time, što u njih primarni olint — ishodište svakoga daljeg rasta — samo polagano raste u visinu, a pobočni divertikuli rastu brzo i bujno. Rezultat je takvog načina rasta taj, da je „tipična askonska persona“ (svakako persona višeg stepena, negoli olint) u roda *Clathrina* mrežotina askonskih cijevi s oskularnom cijevi, koja se slabo ističe.

U drugog tipa, karakteristična za porodicu i rod *Leucosolenia*, ima kod postolinskog razvoja primarni olint glavnu ulogu. Pobočni su divertikuli uski, pa tjeraju poput pupova nove jasno omeđene drugotne olinte (koloniji slične korme). Prema posebnom načinu izrašćivanja pobočnih divertikula mogu rezultirati gmoliki, stablasti ili puzavi kormi, u kojima se ističe oskularna cijev primarnog olinta.

Za *Leucosolenia*-tip ne navodi Minchin dalje komplikacije. U *Clathrina* može na dva načina doći do dalje komplikacije. Spužvasto razrasli askon s jedinom primarnom oskularnom cijevi postizava neki viši stepen time, što se onaj dio hoanocela, koji pripada primarnom olintu, znatno proširuje, te imponira kao kakav posebni centralni hoanocel (Dendjev tip ili „nardorus“ Haeckelov, 46. str. slika 12., tabla 20.). Još viši stepen komplikacije, ali ujedno i individualnosti, postizava se (u različnih „vrsta“?) tako, da se cijela skupina spužvastih *Clathrina*-askona sa po jednom oskularnom cijevi zaobljuje u novu jedinicu. Sve oskularne cijevi utječu u jedinstvenu šupljinu — tobožnji centralni hoanocel (pseudogaster po Haeckelu) — a ta se terminalno otvara na kraju cijevi, koja se može radi velike sličnosti lako zamijeniti s pravom oskularnom cijevi. Taj zaista zanimljiv tip, koji dovodi do razvoja oštro izrađenog „individualiteta višega stepena“ mogli bi nazvati „Haeckelovim tipom“ (njegova auloplegma na shem. sl. 17. tab, 20.), jer je on prvi podrobnije analizirao taj slučaj. Prvo spominjanje izgleda da je u O. Schmidta (131) a poslije Haeckela se Dendy (26, 27) bavio s tom pojavom i proširio o njoj naše znanje. Sam je Haeckel (toga Minchin ne navodi) našao i ispravno opisao još i dalju komplikaciju (u njegova oblika *Ascaltis cerebrum*, tabla 8., slika 11; shema na slici 18., tab. 20.), gdje se više njegovih auloplegma-korma konstituira u jedinicu još višeg stepena. U tog korma višeg stepena ima toliko pseudoskula (pravi oskuli su izvaua nevidljivi), koliko je auloplegma prvoga reda združeno u auloplegmu drugoga reda. To sam spomenuo, da nadopunim prijelaz Minchinov.

Ipak je više nego sigurno, da ovime nijesu iscrpene sve realizirane mogućnosti u stvaranju askonskih korma. S jedne strane već sam Minchin upozorava na drškaste vrste roda *Clathrina* (koje se, usput rečeno, i inače odlikuju nekolikim osobitostima, te je već Poléjaeff (123) nabacio pitanje, da se postavi posebni rod s nazivljem Mikloucho-Maclayevim: *Guancha*). U njih kao da nastaje sistem cijevi (tubar system) — zapravo se radi o kormu, što ga Haeckel naziva nardorus — poglavito uslijed nepotpunog cijepanja (incomplet fission) olinta, dok tjeranje divertikula ima manju ulogu. Mi pak dodajemo, da taj put vodi opet do dalje komplikacije: Iz korma nižeg reda koji je postao cijepanjem, postaje s pomoću pobočnog divertikula, iz kojeg redom nastaju novi nardorus-kormi, jedinica ili kormus još višeg stepena: tarrus posebne vrste. Sam je Minchin (116, slika 7., na strani 6.) nacrtao veoma instruktivan primjer takvog korma u postanku (za oblik *Clathrina clathrus*) O. S.

Još ima jedan za askone veoma karakterističan oblik korma, kojega Minchin posebno ne spominje, ali ga Haeckel, kao veoma raširena posebno imenovao; to je „soleniscus“. Pogledom na postanak soleniscus-korma nije nauka na čistu. Po Haeckelu postaje soleniscus na različne načine (pupanjem, cijepanjem i srašćivanjem olinta) ali glavni način je lateralno pupanje. Poslije Haeckela, koliko mi je poznato, jedino su se Korschelt i Heider (72, IV., strana 475-477, slika 322.) dotakli toga pitanja, iznesavši niz originalnih slika glede

oblika *Leucosolenia (Clathrina) blanca*, dakle našeg oblika, što nas stim više zanima. Vjerojatnim im se čini, da se radi o diobi (cijepanju); mogućnost srašćivanja izlučuju sasvim, dok dopuštaju mogućnost, da pored diobe ima i pupanja. Do definitivnog rezultata svakako nijesu došli, a to se vidi po tome, što ističu, da bi bilo vrijedno stvar točnije ispitati. To smo mi međutim s uspjehom učinili.

Minchin je samo donekle došao dalje od onoga, što je već Haeckel postigao u pitanju stvaranja korma, a djelimice i zaostao za onim. To posljednje vrijedi po našem mišljenju osobito u pitanju individualiteta.

C. Pitanje individualiteta naše spužve.

Pitanje individualiteta, kako je poznato, čini za spužve specijalnih teškoća, te nije sve do danas definitivno riješeno. Baš askoni, kao najjednostavnije spužve Hexactinellida dolaze poradi rijetkosti manje u obzir, premda se čini, da je u njih to pitanje još jednostavnije, veoma su zgodni objekti za podlogu u općem rješavanju toga pitanja. Haeckel, imajući neprestano pred očima korale (Anthozoa), što je na to pitanje slučajno povoljno utjecalo, dovinuo se do veoma ispravnog stajališta. U askona prestaje biti jednostavna persona sve što ide preko jednostavnog olinta (makar taj bio prolazno, po Haeckelu i stalno, bez oskularnog otvora). Haeckel se kod toga oslanjao na definiciju O. Schmidta (180), da je oskulum indicij individualnosti, no jer je vidio, da s time ne izlazi na kraj, uzeo je kao indicij „Magenhöhle“ (Haupthöhle) ili „kloaku“ engleskih autora, hoće li po našoj terminologiji. U dalje se pojedinosti sad ne ćemo upuštati. Ipak je za nas sigurno, da je Haeckel učinio korisno djelo, kad je makar uz krivo nazivlje „generički varijeteti“ (koji lako zavodi na krivi zaključak) i s trgom sveze prema umjetnom sistemu stvorio zaista upotrebljiva nazivlja za raznolične korme, a s kojima se u askona sretamo na svakom koraku.

Minchin nikako ne spominje ta Haeckelova nazivlja. Po mojem mišljenju nije logično upotrijebiti s jedne strane pojmovni izraz, kao što je „Olynthus“, a taj se daje zaista veoma dobro upotrijebiti, te prezirati izraze, kao što su soleniseus, nardorus, auloplegma i t. d. samo zato (mislimo da drugog razloga nema), što pojmovno nijesu sasvim čisti. Mi ih pročišćujemo i činimo upotrebljivima bez suzdržavanja time, što im značenje suzujemo na faktična stanja, u kojima nalazimo prirodne vrste askonske, kad prijeđu preko izlaznog olinskog stanja. Već se sam Haeckel približio tome stajalištu, označujući na primjer na tumaču ktabli 20. (sheme „kanalskih sustava“ askona) pojedine polimorfne forme (samo u zaporkama „generičke varijetete“) ovako: Soleniseus-Stock, Nardorus Stock i t. d. Tako i mi mislimo upotrebljavati te izraze za označivanje samo pojedinih karakteristično formiranih korma ili još općenije: postolinskih stanja, što u prvu ruku nema sa sistemom nikakve sveze.

Minchin kao da još zazire od preciznog i dosljednog označivanja individualitetskog stupnja, očito s obzirom na zamršenije prilike viših spužva. Minchin najrade govori o askonima „with distinct individuals“ ili „without distinct Olynthus individuals“, a samo tu i tamo naziva očitu skupinu askona, koji su iz jednog olinta postali, „kolonijom“ (svakako je bolji izraz kormus, dok bi kolonijom bolje nazvali na primjer ono, što Haeckel zove poliblastičnim kormom ili uopće na gusto, makar i ne među sobom sraštenu skupinu istovrsnih organizama). U općem pak p glavlju o individualitetu u spužava (strana 89-91.) zabacuje Minchin izrijeckom Haeckelovo mišljenje o individualitetu spužava, što više i za same askone, za koje bi još najprije moglo vrijediti, kako to sam ističe. Minchin to čini poradi teškoća, koje ga susreću kod izvođenja viših tipova iz askona.

Mi se u tome ne možemo Minchinu priključiti, jer držimo, da se Haeckelovo mišljenje poslije nekih nužnih promjena može sasvim dobro uporabiti, pa da je pored sve principijelne različenosti, što vlada između spužava i knidarija, ipak veoma korisno u pogledu pitanja individualiteta u spužava imati pred očima prilike individualiteta u knidarija, osobito hidroida među njima, no moraju se uzeti u obzir i mnogobrojne osobitosti spužava. Kao što je u hidroida izlazna točka kod svakog raspravljanja o individualnosti

jednostavni polip s bazalnim ili nožnim zatvorenim i slobodnim oralnim krajem, koji je providen tentakulima (ti mogu sekundarno i otpasti, tako čini izlazište u spužava olintska stanja askona, kako ga nalazimo u ontogeniji kalcispongija. Olint je jedinica prvoga reda, pa se može nazvati personom s. str. (individualitet prvog, osnovnog stepena). Nazvati ga jednostavno individuom (pojedincem) nije zgodno, jer se isto tako individuom može nazvati i jedinica šega reda (auloplegma-kormus).

Za askone je stvar dalje veoma jednostavna. Sve, što iz olinskog stanja dalje postaje, ne čini više jednostavne persone ili individualitet prvoga stepena; to je već kormus („der Stock“), stablo ili kako se najčešće kaže „kolonija“. To je tako, kao kad iz embrija postali primarni polip kakvog eudendrija ili koje aglaofenije potjera dolje hidrorizu a gore hidrokaulus. Iz toga još ne slijedi, da svaki dalji dio novo nastalog individua drugog stepena mora odgovarati točno pojedinoj askonskoj personi — olintu. Isto tako kao što u hidroidskom kormu ne mora svaki dio odgovarati baš hidrantu, koji jedini (na spolne i aberantne specijalne persone sad ne mislimo) prikazuje potpune persone. Ima na kormu dijelova, za koje se apsolutno ne može reći, kojoj personi pripadaju; oni pripadaju kao zajednički dijelovi novo nastaloj cijelosti (individualitet drugoga stepena) uopće. Drugotno, dotično tijekom daljega razvoja, mogu persone većinom ili sve do jedne, ili napokon uopće sve izgubiti biljege svoje personalnosti (u olinta: odijeljen hoanocel i oskulum; primjer daje „auloplegma-stanje“). To je sastavljanje persona upravo za spužve karakteristično, ali nas ne smije zbuniti u prosuđivanju individualiteta.

Drugotno dakle može doći do tvorbe individua (fenomenalne jedinice), koji može imati sve vanjske karaktere izlazne, osnovne persone. Potanja nas morfološka analiza, a osobito razvojna povijest upućuje, da se ne radi o „personi“, nego o individu drugoga stepena, kormu ili stablu. Spužve ne naginju stvaranju specijalnih persona (korminih organa) — ipak je pseudoskulum takav „kormusov organ“.

Već u askona nalazimo razvijen i treći stepen individualnosti ili složeni kormus, koji za sebe čini opet individuum („pseudotarrus“ po Haeckelu). Tu bi bio zališan trud, tražiti pojedine persone. Specijalitet askona naprotiv hidroida i svakih drugih metazoa, koji čine korme, jest u tome, da način stvaranja i forma korma nije ustaljena za svaku sistematsku jedinicu (po Minchinu i to tek donekle i sasvim općeno vrijedi obrnuto tek za dvije najviše jedinice — porodice), a tek je stvar budućih istraživanja, da se pobliže odrede faktori, koji odlučuju o tome, kojim će putem udariti izlazni olint za svoga daljega rasta i razvoja. U prvom redu nadaje se pitanje, da li su to pretežno vanjski ili pretežno nutarnji faktori? Ako obadva djeluju, a to je najvjerojatnije, onda se dalje pita, po kakvim to pravilima teče? U tome je pogledu nažalost malo toga poznato, tek toliko je sigurno, da je karakter podloge izvjesnoga značenja (čvrsta, meko dno ili nepomična i pomična podloga (alge, ili duboka i plitka voda i t. d.).

Prema tome je pitanje individualnosti s obzirom na askone za nas definitivno u principu riješeno. S pojedinostima se ovdje ne možemo baviti, to pripada specijalnom istraživanju. Već kod heterocelnih kalcispongija izbijaju prema sadašnjem mišljenju u prosuđivanju individualiteta znatne teškoće, a pogotovu to vrijedi za ostale spužve. Radi se o pojavi radijalnih cijevi ili tuba u postolinskom stanju, dotično o komoricama ragona u demospongija. Oskulum je istina i u tim morfološkim stanjima u pravilu jedan, no općeno se misli, da izbočine primarnog nerazdijeljenog hoanocela u olinskom stanju sikona, a to su te radijalne tube, odgovaraju pobočnim divertikulima ili izrascima askona, dakle to ide preko granice jednostavne askonske persone. Sikon ili ragon ne bi po tome odgovarali u pogledu individualnosti olintu. Minchin (116, strana 90.) tvrdi upravo, da je identitet radijalnih tuba s divertikulima askona dokazan, a to da vrijedi i za bičaste komorice ostalih spužava, jer su one u svih hrpa homologne, pa odgovaraju radijalnim tubama. Suglasni smo s time, da su radijalne tube i bičaste komorice svih spužava, koje ih imaju, homologne tvorevine, no ne pristajemo

nikako na to, da one odgovaraju pobočnim izraslinama ili „pupovima“ jedinstvenog hoanoderma u askona. Da izbjegnemo ponavljanje, upućujemo na naša razlaganja u drugom dijelu ove rasprave.

Homocealni olint ne može služiti kao ishodište za prosuđivanje sikonu, ragonu i korespondentnog još neimenovanog stanja u Hexactinellida (zovimo ga „heksaktonom“). Olint predstavlja izlazište za jednu posebnu granu, pa bi se Homocela mogla postaviti kao posebni „subphylum“. Među Acalcareama nema homocealnog tipa; najvjerojatnije je, da ga nije nikada ni bilo, pa nema nade, da će se ikada naći, pače ni među Hexactinellidima. Jednostavne persone heterocelnih spužava imam tu na umu sve spužve nad askonima bez obzira na kvalitet skeleta, dakle sikonu, ragonu, naš „heksakton“ i eventualno drugi još nepoznati ili neprepoznati tipovi, u osnovi su drugo jačije organizirane (svejedno, dali „više“ ili „niže“, što je ionako stvar prilično relativna) a s obzirom na pitanje individualiteta odgovaraju potpuno olintu, dakle predstavljaju individualitet prvoga reda; što stoji nad njima, nije više jednostavna persona. Ontogenija demospongija upravo nas sili na takvo shvaćanje. Jedino razvoj sikonu (dok leukov i sileibidon jama kaleispongiu odgovaraju principijelno ragonu) prividno govori protiv toga. To pitanje moramo međutim ostaviti za kasnije (vidi drugi dio ove rasprave).

U našem mišljenju, do kojega smo došli posve nezavisno od studija literature u pitanju individualnosti, utvrđuju nas pored drugoga i prilike individualnosti u Hexactinellida. S više se strana čuje, da bi se Hexactinellidi imali držati primitivnim tipom (Vosmaer, 63, strana 473., Minchin, 117). Po našem mišljenju ne vrijedi to istina u svakom pogledu, jer oni predstavljaju jedan posebni tip sa spužvastim ili trabekularnim vanjskim i nutarnjim pinakodermom, a to ne mora biti nikakav primitivni karakter; u pogledu individualnosti vladaju međutim kod njih doista veoma jednostavne prilike. Odlučna je u pitanju individualiteta ontogenija, a ta nije za cijelu tu hrpu poblize poznata. Za naše svrhe međutim potpuno dostaje poznavanje mladenačkog stanja oblika *Lanuginella pupa* O. S., kako ga je opisao F. E. Schulze (149). Premda u te „ličinke“, ili bolje „kukuljice“, nije oskulum probio (a to je poznato posljednji akt u personalnoj ontogeniji spužvina zametka), ipak je hoanocel razdijeljen u pojedine za tu hrpu karakteristično formirane bičaste komorice; tu dakle vladaju prilike kao u ragonu. Za nas nema sumnje, da u ontogeniji Hexactinellida i nema olintskog stanja, kako ga nema ni u ostalih heterocelnih spužava (u najširem smislu) osim u sikonu; prema tome nije ni u filogeniji te hrpe bilo askonskoga stanja naprotiv Minchinova mišljenja (Minchin 117).

Ovoliko sam držao nužno, da o tome pitanju rečem uopće, a iznoseći svoja opažanja, nadati će mi se češće prilika, da izneseno mišljenje utvrdim. Koliko mi je poznato, bit će to prvi puta, da se podrobno prikazuju sistematskim redom postolintska stanja askona i postepeni razvoj korma. Krajnje produkte toga razvoja nijesam doduše imao u rukama, ali su poznati od drukuda; spolno zrele korme ipak sam imao.

D. Uzdužno cijepanje ili dijeljenje olinta.

Tipične olintus-oblike, kao što sam ih sprijeda opisao, nalazio sam u glavnome izrasle samo do određene veličine (oko 1-2 mm visoke). Kad askoni u svome razvoju prijedu jedamput tu veličinu, tad prestaje u pravilu rast biti jednoličan, to jest, askon se ne povećava, a da je kod toga sačuvao proporcije svoga oblika. Omjer je između najveće širine i visine otprilike 1 : 5-6. Tu se nalazi granica između 4. i 5. odsjeka u životnome krugu askona. Kad iza obavljene metamorfoze askon postigne vrećast oblik, teče rast jednomjerno, dok se ne postigne naznačena veličina. Taj olintski odsjek odlikuje se time, da je individualitet nad svaku sumnju jasan (poliblastije nijesam motrio). Imamo jedno-

stavni hoanocel vrećasta oblika, nožni dio s puzavim tabanom ili s nožnom pločom i na slobodnom kraju oskularnu cijev s otvorom. Individualitet (ovdje persona) vlada čitavim morfonom i svakim dijelom tijela (pravilni poredaj iglica!). To je vladajuće jedinstvo onaj spoj ili faktor, što ga Driesch zove entelehijom, a koji se u psihologiji označuje „jastvom“. Od obavljene oplodnje pa dalje do potpunog olinta vlada to jedinstvo vrhovne entelehije nesmetano nad čitavom živom masom, te se to stanje harmonije između dijelova i cijelosti može isporučiti sa normalnom nukleo-plazmatičkom relacijom (Herwig) u jednostaničnih organizama ili u pojedine stanice tkanine. Ta harmonija ili relacija samo je prividno stalna, jer već iza oplodnje jajne stanice biva prolazno smetana (nukleo-plazmatska disproporcija), te se prvim brazdenjem samo donekle izravnava, no ne za dugo. Možemo zamisliti, da taj proces izravnavanja u ontogeniji teče kao u nekoj cik-cak liniji, a jedinstvo postizava kod toga na svakom koraku sve viši stepen. Do raspada organizacije normalno ne dolazi, jer tendencija jedinstva (moć persone ili ta „entelehija“) uvijek nadvladava, budući da je tijekom filogenije, dakle historijski, utvrđena. Centrifugalna tendencija, čija je posljedica dioba pojedinih stanica u askona, a time posredno njegov rast ili povećavanje, ne može u prvi mah prodrijeti, jer je princip organizacione sveze ili zajedništva do postignutog olinskog stanja jači.

Ulaz askona u peti odsjek znači znatnu promjenu u tome pogledu. Na pragu toga prijelaza nestaje postepeno te harmonije, koja u strogo jedno-personalne životinje, kakav je na primjer morski jež, traje do na kraj života te pojedinične persone. U askona su tekto-morfološke prilike (relativna i apsolutna veličina cjeline i dijelova) tijekom filogenije približno ustaljene, kristalizirane i jednostavne samo do konca olinskog stanja. U drugih spužava: u sikona, heksaktinelida, postignut je dalji napredak, pa ta harmonija traje usuprot sesilnom načinu života, koji ne pogoduje toj harmoniji) do konca individualnog života, te se svaki dio podređuje točno cijelosti; izuzetak čine spolni elementi a i eventualna nesporna rasplodna tijela. Jedno i drugo predstavlja klice, koje se odjeljuju za osnivanje novih persona (individua u svrhu očuvanja kontinuiteta ili drugim riječima, sređeni put rasta preko invidualne granice uz čuvanje integriteta izlazne persone kao individualiteta prvoga stepena.

Kao prvi znak popuštanja te harmonije ili prevlasti principa jedinstva nad centrifugalnom mogućije nazvati i perso-fugalnom) tendencijom možemo opaziti rast u širinu. To nije ni lokalni ni posve općeni rast preko granice individua, nego u glavnome dvodimenzionalni (u širinu). Taj prvi korak u postolinsko stanje nije sigurno za sve askone istovrstan. Veoma je vjerojatno, po onome što je dosada o tome poznato, da se pomenuti rast preko individualne granice u askona češće zbiva lokalno, te da odatle nastaju bazalni ili pobočni divertikuli (izrasline, „pupovi“); to je valjda i općeniji slučaj, ali je svakako više izveden, nego onaj u našega oblika. Već je ta razlika među inače tako blizu među sobom stojećim oblicima znak velike neustaljenosti morfoloških procesa u askona, a istu razliku nalazimo i na svakom daljnjem koraku. Uvijek susrećemo više realiziranih puteva, kojima se postizava dalji stepen; vlada dakle velika indeterminacija.

Taj u neku ruku jednostrani rast askona, koji dovodi do raspada jedinstva u individualitetu, može se isporučiti s povećanjem staničnoga tijela u jedno-staničnom organizmu. Iznos toga povećanja može dosegnuti samo određenu granicu, jer inače dovodi rastom nastala disharmonija do raspada individualiteta (najčešće do dvojne diobe). Drži se obično, da je diobi razlog u nekoj disproporciji, koja je rastom nastala, i to između mase i površine. Čini se, da to nije jedini razlog, ma da je vjerojatno jedan od faktora, koji tu odlučno sudjeluju. U istoj životinjskoj hrpi ima vrsta s različnim specifičnim veličinama persona, a sigurno je, da je ta veličina uvelike zavisna od životnih prilika i staništa. Granica dopustive veličine kao da je u prvom redu historijski utvrđena, te se prema tome može tijekom vremena i mijenjati. U tom je pogledu veoma zanimljivo, da su nađene persone našega oblika (Haeckel, 46, Metschnikoff, 108) u olinskom obliku i do 3 mm velike, a što je glavno, i spolno zrele. Protivština tih

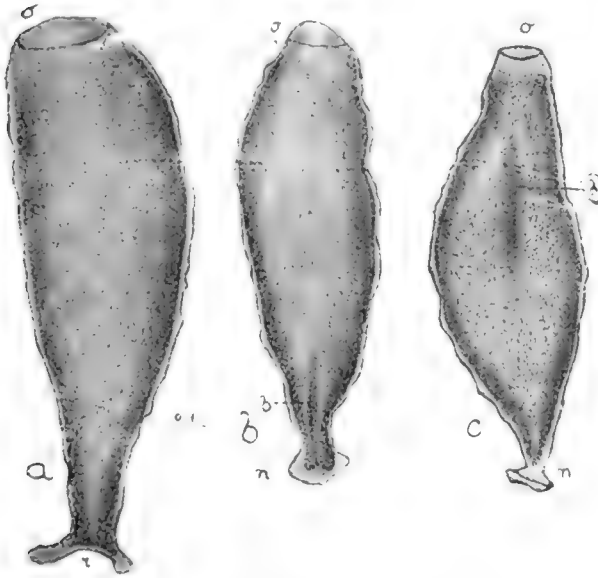
nalaza s našim izvodima samo je prividna. Sve da apsolutno ne nijećemo mogućnost, da pojedini olinti ili čak i pojedine lokalne rase olinta vrste *Clathrina blanca* nastavljaju bez promjene započet jednomjerni rast, te postizavaju direktno za dotične prilike odgovarajuću maksimalnu veličinu, i tako kao olinti spolno sazrijevaju i završuju svoj životni krug, možemo na temelju naših nalaza upozoriti i na drugi put, kojim se isti cilj — spolno zreli do 3 mm visoki olint — postizava, i to tako, da harmonija bude samo prolazno poremećena, te da se poslije promjena, koje ćemo kasnije opisati, opet uspostavlja. U pravilu biva apsolutna moć personine vlade (gospodstvo individualiteta prvog stepena) daljim rastom slabljena pa i oborena. Poslije raznoličnih morfoloških procesa, koji se mogu djelimice i odjeljenjem živih dijelova završiti, dolazi do uspostave nove vlade, novog jedinstva — nove „entelehije“.

U početku novoga životnog odsjeka mijenja se razmjer proporcije uslijed nejednakog rasta tako, da uz poprečnu visinu od 1.5 mm dolazi širina od 0.5 mm (3:1). Uzato se može opaziti, kako u najširem, otprilike srednjem dijelu vječastoga tijela po malo nestaje reda u poređaju skeletnih iglica. Stari se red razrješuje, a da se ne može još opaziti kakov nov sistem — nastaje anarhija, kao očiti znak popuštanja onoga faktora, (vrhovne „entelehije“ personalne), koji je dosada držao te iglice

u pravilnom redu. U oskularnom kraju održava se red i dalje; u tome kraju izgleda, da se moć prvobitne individualnosti najduže održava.

Dalje promjene nijesu dakako kontinuirano opažavane, jer živi objekt uopće nijesam motrio, nego se po već uobičajenoj metodi, koju potpomaže obilje objekata, konzerviranih u svim mogućim stanjima, zaključuje na procese, pa tu ima kritično kombiniranje i prosuđivanje znatnu ulogu, a da se vrijednost rezultata ne mora umanjiti. Svaki je pojedini objekt nacrtan i analiziran, te s drugima potanko isporođen.

Kod rasta u širinu prestaje prerez askona biti okrugao. Askon se dakle proširuje poglavito u jednoj ravni, te je cijev kao spljosnuta. To se spljo-

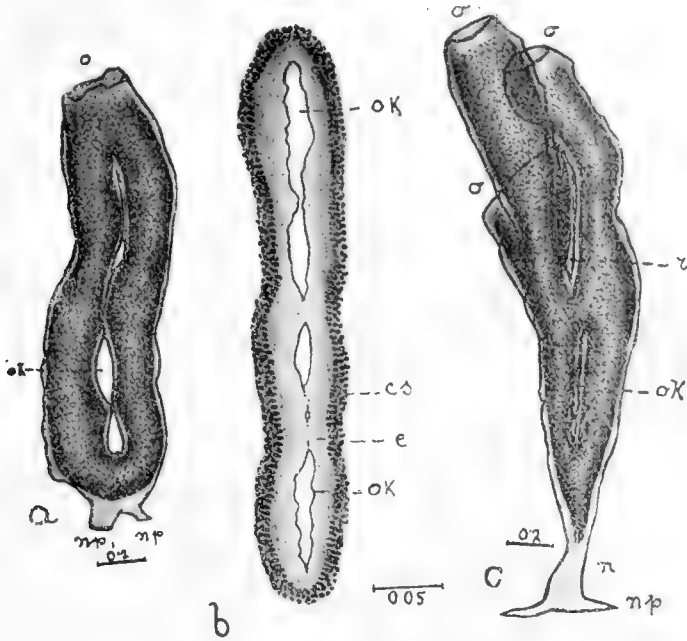


Slika 5. Askoni u početnom stanju uzdužne diobe; *a*, dioba započinje u obliku cijepanja (*r*) nožne ploče; *b*, dioba započinje na drškastom dijelu s pojavom uzdužne brazde (*b*); *c*, na proširenom gornjem dijelu nastala je uzdužna brazda (*b*). Po bojadisanim preparatima u cijelome crtano s pomoću sprave za crtanje.

štenje događa u isto vrijeme s nastupom nereda među skeletnim iglicama, te se može držati uvodom u uzdužno cijepanje, koje sada slijedi. U središnjoj ili medijanoj crti približavaju se suprotne stijene askona tako, da u prerezu mjesto ovala nastaje osmica. Prerezna nam kontura predočuje staniću u diobi, pa se faktično i radi o posve homolognom procesu. Onoga centra diobenog procesa u stanici, što ga citolozi tako rado stavljaju u jezgru staničnu, a faktično dioba jezgre dolazi prije diobe staničnog tijela (jedinice), ovdje nema; bar je nevidljiv, a mi ga držimo identičnim s individualitetom i personalnošću ili s „entelehijom“ u jeziku Drieschevu. Mjesto, na kojem počinje to cijepanje ili dijeljenje prvobitne persone, nije točno lokalizirano; u pravilu je to mjesto između nožnog i oskularnog dijela. Izgleda, da je prvi nastup „brazde“ doista odgovara brazdi na jajetu, koje se

dijeli) vezan na mjesto najvećeg aktiviteta (rast i pomicanje) pinakoderma, a to je ujedno mjesto najveće anarhije među skeletnim iglicama, što upućuje na velik aktivitet pinakoderma, u kojem su iglice utaknute; te bivaju pasivno pomicanje.

Spljoštena stijena askona kao da ima tendenciju zaobljivanja, jer se s obje strane brazde zaobljuje u pojedinu užu cijev slično kao prve blastomere. Brazda

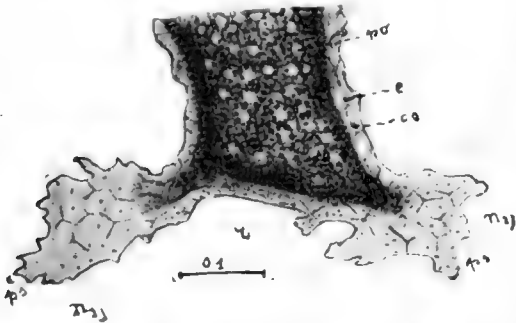


Slika 6. Uzdužno dijeljenje (cijepanje) prvotnog askona. *a*, iz medijalne uzdužne brazde nastao je rascjep s pojedinim oknima (*ok*); nožna se ploča (*np*) naknadno podijelila (rascijepala); *b*, detaljna slika rascjepa s nizom okanaca (*ok*), koji se slijevaju u jedno, hoanoderm (*cs*) tamniji. pinakoderm (*c*) svjetliji; *e*, osim jednostavnog medijalnog rascjepa (*ok*) nastupilo je nezavisno od toga dvostruko cijepanje oskularnog kraja (*o*). Sve crtano po bojadisanim preparatima u cijelome.

zarezuje sve dublje (slika 5. i 6.) dotično suprotne se stijene spljoštenog askona približuju sve više, dok se njihovi hoanodermi ne dotaknu i srastu. Pinakoderm prodire dalje, rastavljajući stopljeni hoanoderm, koji već, bar na tome mjestu, opkoljuje po dvije posve odijeljene cijevi — dva hoanocela (slika 11. na tablici). Na to se i suprotni pinakodermi, probivši se kroz hoanoderm, sastaju iza kako je hladetinasti sloj sve više stanjen, pa srastu kao na rubovima dviju otvorenih bora, koje se odmah kao zatvorene i rastave. Od brazde postaje pukotinica, koja se može proširiti i u okance ili veće okno, prije negoli sama brazda zareže dalje prema gore i dolje.

Slika 6. *b* prikazuje čas, kad brazda prorezuje i pinakoderm (svjetlije označen sloj). Mjestimice su nastala uzdužna okanca, a mjestimice se pinakocite još drže kao s nekim pseudopodijima. Kad se i te rastave, nastala bi uzdužna pukotina, koja zasada odjeljuje samo srednji dio askona u dvije paralelne cijevi. Takav askon predstavlja prolazno djelimice udvojeni individualitet, te bi taj proces odgovarao onoj nepotpunoj uzdužnoj diobi, što je, kako navedosmo, spominje Haeckel 46, 1.), a za drškaste Clathrine i Minchin. Brazda može zarezati i dalje, i rasporediti uzdužno askon (slika 6. *a*), pa ne sumnjam, da može doći i do potpunog odjeljivanja obadviju polovina u samostalne olintske persone — premda toga nijesam direktno motrio, a ni u literaturi se što takvo navodi. Slike, kao što je 6. *a* pa 8. i druge, govore jasno za tu mogućnost, a isto tako i slike, što ih Haeckel donosi za oblik *Ascetta* (*Clathrina*) *coriacea* (46, tabla 3, slike 8., 9., 23. i t. d.), premda ih Haeckel drugačije tumači (tobožnji poliblastični kormi). Slike Mikloucheo-Maclayeve (109), koje nažalost nijesam vidio, pokazuju vjerojatno također sličan proces uzdužne diobe.

Haeckel uči, da se askoni ne dijele potpuno, jer ne dopušta nikakov nespolni rasplod u kalkispongija, a vjerojatno je na taj sud imalo utjecaja i mišljenje o apsolutnoj sjedavosti olinta. I Vosmaer (163, strana 426.) drži, da prave diobe u spužava uopće i nema. Delage (24) i Minchin (116) nikako ne spominju ni mogućnost potpune diobe (može biti govor samo o uzdužnoj diobi). Jedino Korschelt i Heider (72. IV., strana 477.) dopuštaju, da bi se neka po njima opažana stanja askona mogla tako shvatiti, kao da se radi o potpunom odjeljivanju novo nastalog olinta („so dass es den Eindruck erweckt, als ob sich hier eine Knospe von dem Muttertier abzuspalten im Begriffe steht, nachdem sie zu dessen Größe und Gestalt herangewachsen ist);“ no stojeći pod



Slika 7. Dioba nožne ploče (prikazan je samo najbazalniji dio askona). Prvobitna jedinstvena nožna ploča razdijelila se u dvije (*n*, i *n2*), koje se razilaze, pa nastaje rasejep (*r*); *ps*, pseudopodijima nalični krpasti nastavci; *e*, pinakoderm; *co*, hoanoderma; *po*, pore (puči). Crtno po bojadisanom preparatu u čitavome s pomoću sprave za crtanje. Skeletne iglice crtane su samo djelimično.

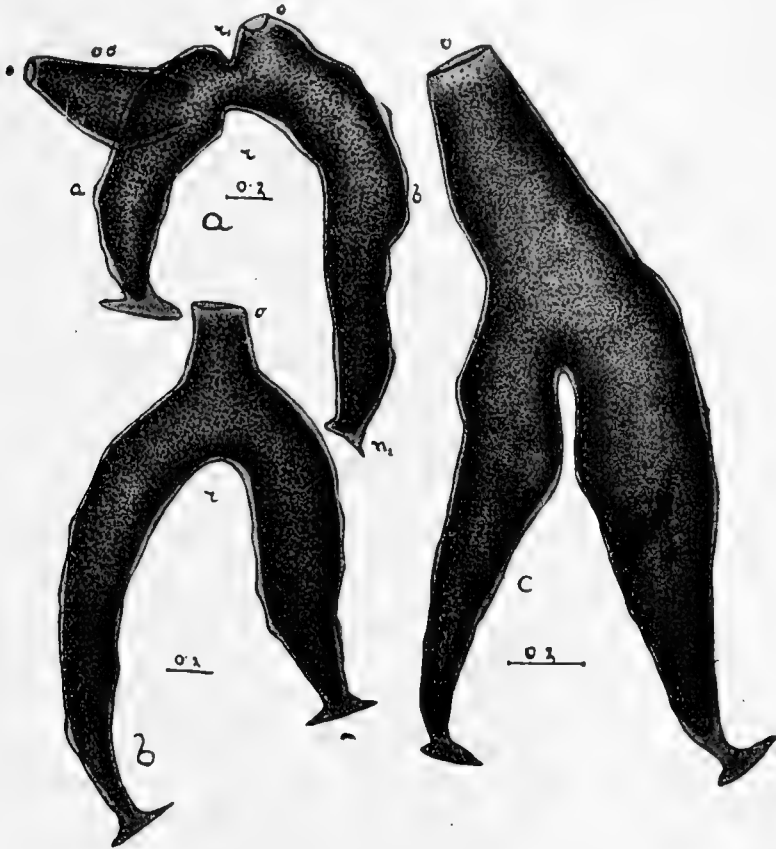
Već smo spomenuli, da prva pojava brazde nije točno vezana na određeno mjesto. Osim u sredini vrcastoga dijela može brazda kao izvana vidljiv znak započete diobe (cijepanja) nastupiti dalje gore blizu oskularne cijevi. Još češće biva, da se to opaža na nožnom dijelu (slika 5. *b*). Najzanimljiviji je veoma česti slučaj, gdje cijepanje počinje baš na samoj nožnoj ploči (slika 5. *a*, 7.) tom se prilikom vanredno manifestira mobilnost nožne ploče, a osim toga se za te slučaje može potpuno odjeljivanje rascijepanih askona najlakše konstatirati.

Najzanimljiviji su početni stadiji cijepanja na samoj nožnoj ploči. Kao da se dijeli ogromna ameba, stane se pinakoderm nožne ploče odjeljivati zarezom u dvije pole i to u smjeru, u kojem je askon spljošten. Rub nožne ploče, koja je u diobi, pokazuje znakove velike aktivnosti u gibanju. Vide se veliki pseudopodiji, te pokazuju ujedno i smjer, kojim se svaka od obadviju diobom nastalih polovina nožne ploče udaljuje jedna od druge. Tu nema mjesta mišljenju, da se možda radi o završetku srašćivanja dvaju olinta, koji su slučajno posve u susjedstvu. U tome bi slučaju očekivali drugi položaj obadviju nožnih ploča. I namještaj skeletnih iglica govori jasno, da se radi o udaljivanju upravo podijeljenih nožnih ploča. Da je to početni, a ne dočetni stadij, govori još i to, što je dno hoanocela sasvim neaficirano, pore su otvorene. Da se radi o srašćivanju, onda bi se vjerojatno još ovdje mogao vidjeti neki trag obavljenog srašćivanja.

Kod primjeraka, u kojih je dioba počela posve odozdo, napreduje ona u obliku rasejepa prema gore. Takvi nešto napredniji stadiji cijepanja odlučno dokazuju, da se radi o diobi, a ne o srašćivanju (slike 8. *b* i *c*). Uporedo naime s napredovanjem zareza upravo se razilaze oba nožna dijela u protivnim pravcima; takov dvostruki olint izgleda kao da se raskrećio. Isključeno je, da bi srašćivanje moglo početi, dok su oba prvobitno tobože samostalna olinta bila tako razdaleko jedan od drugoga. Da se to mišljenje održi, moralo bi se pretpostaviti, da su se askoni već na

utiskom starog mišljenja o poliblastičnim kormima, nadovezuju zatim: „Freilich ist in solchen Fällen die Möglichkeit nich auszuschliessen, dass es sich um Individuen handelt, die aus dicht neben einander aufgewachsen Individuen hervorgingen“. Ovo je potonje već po slikama, što ih ovi pisci donose, sasvim isključeno. Dalje izlazi iz samih slika, da se tu ne radi toliko o pupanju i o pupovima, nego o uzdužnom cijepanju. To će se vidjeti, kad izložimo naša opažanja. Slika 322. *B.* u Korschelt-Heiderovu udžbeniku prikazuje sasvim tipičan od nas upravo opisan slučaj početnog stanja uzdužnog cijepanja, koje je započelo u srednjem dijelu askona.

stanovitu ne baš neznatnu udaljenost nagnuli jedan prema drugome, dotično da su pošli u susret svojim oskularnim dijelovima. Još ni ta sigurno kriva pretpostavka ne bi dostajala; nuždan je ne samo neznatni kontakt površina, nego i stanoviti međusobni tlak. Tako pored ostalih Vosmaer (163, strana 440) navodi,



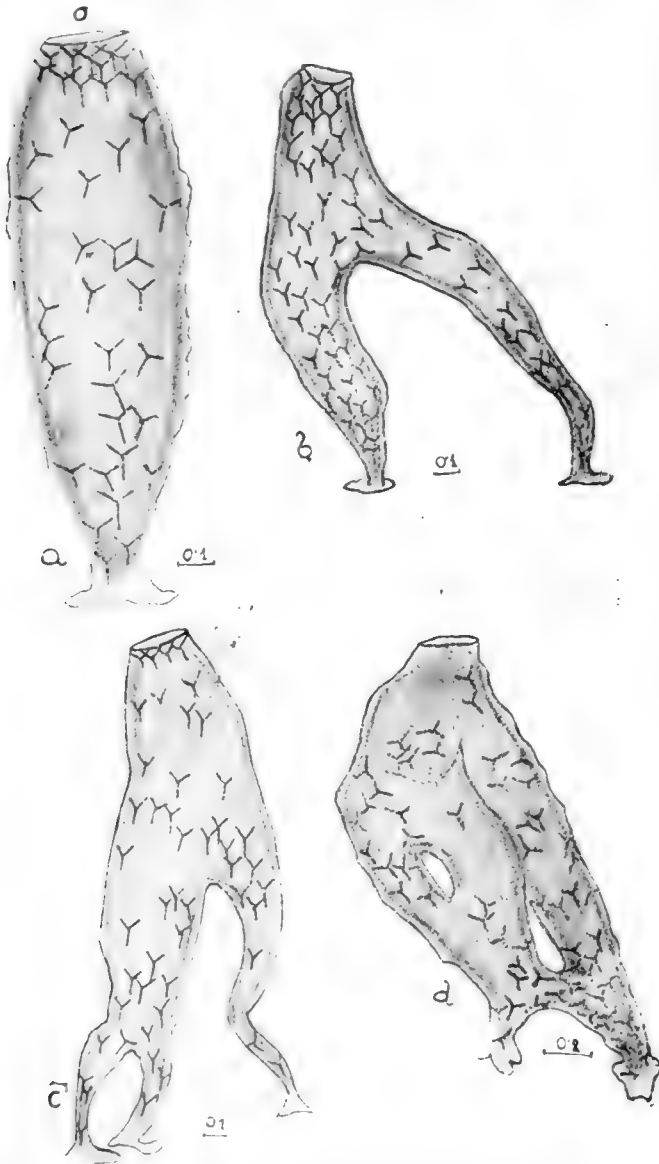
Slika 8. Askon za uzdužne diobe (cijepanja); a, dioba je najdalje došla, oba se „kraka“ (a i b) veoma razidoše; osim rasejpa odozgo (r), nastupio je i drugi odozgo (o), tako predstoji potpuno odjeljenja obadvaju drugotnih askona; iz jednog od njih izrastao je pup (oo) ili izraslina kao osnova novog askona; b i c dva askona u naprednom stanju uzdužne diobe (cijepanja); u b su se „kraci“ više razišli nego u c; oskularni dio još netaknut. Crtno po bojadisanim preparatima u cijelome s pomoću sprave za crtanje.

da se Tuberelle onda srastu, ako ih metnemo u usku posudu. Otkinuta *Tethya* opet priraste položena na dno, jer sama sobom tlači. Dva divertikula srastu se onda, kad rastu jedan prema drugom. Kad se uslijed rasta sastanu, ne dolazi samo do lakog doticaja, nego jedan i drugi vršak sigurno izvodi stanovit tlak koji onda dovodi do srašćivanja.

Zanimljivo je promotriti prilike skeletnih iglica na tim početnim stadijima uzdužne diobe. U kritičnom stadiju (nastup oslabljenja nutarnje sveze ili personalne moći) vidi se desorganizacija u poredaju iglica i to poglavito u proširenom srednjem dijelu (slika 9.a). Kad su se nožni dijelovi jedamput već odijelili i razišli (slika 9.b) vidimo, da je u svakoj polovini nastupio nov red; jedino na mjestu, gdje zarez napreduje, gdje je proces cijepanja i odjeljivanja baš u tečaju, tamo se još opaža neka nesigurnost u orijentaciji iglica. U oblika sa središnjom pukotinom dva su takva mjesta oslabljene redajuće sile na obadva kraja pukotine.

Nijesam naišao na takov početni stadij uzdužnog cijepanja, gdje bi rasejep bio nastupio baš na samoj oskularnoj cijevi. Ne može biti sumnje, da i taj slučaj

dolazi. To se može sasvim sigurno zaključiti iz nešto dalje kompliciranih slučajeva, gdje je pored rasejpa na nožnoj ploči i nekud nezavisno od toga nastao i rasejep odozgo — s oskularne cijevi (slike 8. a, 10. c). Rasejep oskularne cijevi na kormu od *Leucosolenia bitryoides* opažao je Minchin (112). A i slike 322. G.



Slika 9. Položaj skeletnih izlica (spikulá) u askona u različitim stanjima uzdužne diobe (cijepanja); **a**, prvi nastup nepravilnosti u poredaju izlica još prije početka diobenog procesa; **b**, dioba odozdo znatno je uznapredovala, te su se „kraci“ razišli; **c**, pored primarnog bazalnog rasejpa nastupio je još i sekundarni (trokraki oblike); **d**, osim bazalnog rasejpa još su i dva središnja dva okna. Kod crtanja položena je glavna važnost u položaj sagitalno zračenih spikulá, a te su samo djelimice nacrane po cjelovitim preparatima.

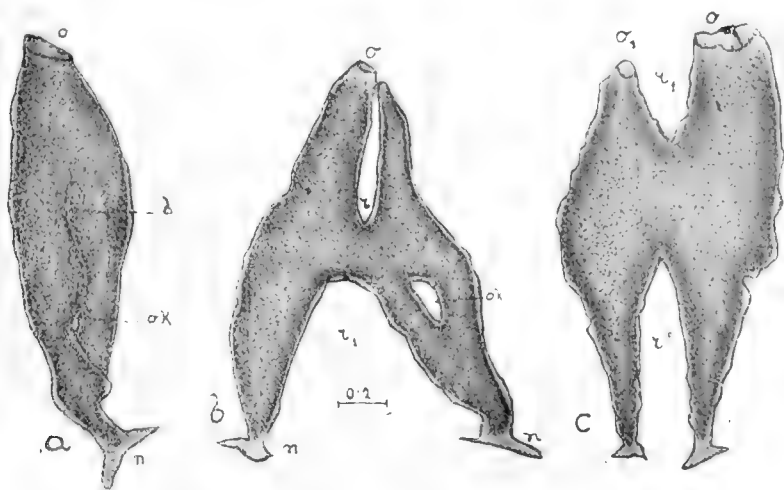
udruženje od više persona. Dok je u jednostaničkih životinja dioba kao sredstvo umnažanja veoma raširena, dotle je u metazoa veoma rijetka; osobito to vrijedi za uzdužnu diobu. Za mnoge slučaje diobe imamo pravo uzeti, da ova i ne predočuje prvotnu promjenu, nego tek sekundarno nastalu kao posebno prilagođivanje,

H i K u Korschelt-Heidera (72) govore potpuno za rasejep, koji polazi od oskularne cijevi; dalje više slučajeva nacranih od Haeckela (46, III., tabla 3., slike 4., 8., 9. za *Ascetta coriacea*, te tabla 8., slika 3. za *Ascaltis cerebrum*). Ovakav tečaj uzdužnog cijepanja ima se očekivati osobito u oblika s izrazitim drškom, osobito ako je solidan, kako to neki pisci navode baš za naš objekt.

Sad nastaje pitanje, dolazi li u askona u daljem tečaju opisanog procesa do potpunog odjeljivanja obadviju polovina; može li se prvotno jedna persona razdijeliti u dvije potpuno samostalne i nezavisne, koje se svaka svojim putem udaljuju?

O uobičajenom izrazu: materinski individuum i kéeri ne može biti govora, jer izlazna persona kao takva nestaje, njezine se polovine nadopunjuju. Znatno je, da se potpuno odjeljivanje sigurno utvrdi, jer je takvo dijeljenje uslijed rasta preko granice individuua (ovdje persone) svakako najprimitivniji način nespolnoga rasplođa ili bolje umnažanje persona. Ostaju li cijepanjem nastale persone ipak u organskoj svezi, onda to ne bi više bilo umnažanje, nego prije povećavanje individualnosti ili organičko

koje izlazi iz povećane regeneracione moći, a ova opet stoji u uzročnoj (kondicionalnoj) svezi sa specijalnim biološkim prilikama i s gradom (n. pr. metamerni ervi). Znak je sekundarnosti najviše u tome, što: bar djelimice još prije (poprečne!) diobe regenerira svakoj polovini dio, koji bi kod diobe bio izgubljen



Slika 10. Askoni za uzdužne diobe. **a**, s medijalnom brazdom (**b**), koja je djelimice prešla u „okno“ (**ok**) ili potpun rascjep; **b**, rascjepom (**r**) nastali dvostruki bazalni krajevi s nožnim pločama (**n**) razilaze se; odozgo je novim rascjepom (**r**) raspolovljen i oskularni dio (**o**), jedan od askona kćeri počeo se dalje uzdužno cijepati (**ok**); **c**, slično kao **b**, oba askona kćeri drže se samo još sredinom; inače ima svaki svoj oskulum (**o**, **o₁**), i nogu. Po bojadisanim preparatima u čitavome citanu s pomoću sprave za crtanje.

(paratomija i shizogamija). Razmjerno je češća dioba u embriona ili mladih pupova, osobito u sjedavim životinja (Bryozoa, Tunicata).

U najnižih pravih metazoa — Coelenterata — nalazimo diobu kao način nespalnoga rasploda, i to pored poprečne diobe i uzdužnu. U prvi čas izgleda čudno, da baš u najniže hrpe Coelenterata — u Hydrozoa — gdje bi se najviše imala očekivati uzdužna dioba, dolazi ona rijetko, naprotiv dolazi češće u najviše hrpe, u Anthozoa. Pogledamo li stvar поближе, moći ćemo prividnu protivštinu shvatiti. Potpuna dioba kao sredstvo za umnažanje vezana je uvelike na pomičnost; za dijelove, kao rezultat diobe, mora se pokazati, da se mogu razići. U potpuno priraslih životinja to ne ide, tamo dakle ne možemo ni očekivati potpune diobe; naprotiv možemo to prije očekivati kod pomičnih, makar i samo sporo po podlozi puzavih životinja. Da smo time utvrdili općeno pravilo, vidimo jasno, ako ispedimo više životinjskih hrpa, u kojih ima nespalnoga umnažanja bilo diobom, bilo pupanjem, pa ako uzmemo još u obzir, da li su potpuno sjedave ili pomične.

Osobito ističem, da to vrijedi već za protozoa. Plazavi i slobodno plivajući oblici (bez posebnog obzira na sistem, dakle Rhizopoda, Flagellata, Ciliata, a tih je većina), dijele se. Nešto kompliciraniju diobu, koja graniči s pupanjem, nalazimo na primjer u Infusoria (Ciliata), koja većinom sjede, a samo od vremena do vremena plivaju slobodno, otkidajući se od podloge (*Stentor*); u manje ili više stalno priraslih oblika (*Vorticella*, *Ephalota* (*Podophrya*), *Dendrosoma* i t. d.) dolazi eto već među Protozoama pupanje, u potonjeg oblika što više pored vanjskih i neke vrste nutarnjih pupova kao viši stepen razvoja (isp. Langov udžbenik komparativne anatomije, S. Kent: Protozoa).

Ne obazirući se sada na dalje hrpe, moramo se časak zadržati kod najbližih susjeda spužava, kod Coelentarata. Hidropolipi su pretežnim dijelom posve sjedavi. Nije mi poznat nijedan sigurni i normalni slučaj među sjedavim hidro-

idima, gdje bi dolazila dioba ili cijepanje.¹ Ono malo slučajeva diobe (bilo rjeđe uzdužne ili češće poprečne), odnosi se na hidroide, koji su makar i neznatno pomični (*Protohydra*, *Hydra*, *Hypolitus*). U Anthozoa, u kojih češće nalazimo potpunu diobu, vezana je dioba na pomične, pojedinačne (solitarne) oblike (aktinije, na primjer *Gonactinia*).

Sasvim je očito, da se tu radi o jednom općem zakonu, koji vrijedi jednako za sve životinjske organizme, pa da su te pojave sasvim identične (homologni) i za Protozoa i za Porifera i za Metazoa. Naproti sumnji, izrečenoj od Korsehelt-Heidera (72. IV., strana 865.) o tome, kako bi sposobnost diobe ili pupanja mogla biti prenesena s jednostaničnih protozoa na mnogostanične metazoe, moramo istaći, da tu zapravo nema nikakve teškoće. Što više, svejedno je u tom pogledu, izvodili mi Metazoe iz kolonija protozojskih, koje bi se zgusnule u novo jedinstvo višega stepena, ili iz pojedinih ali povećanih protozoa, koji se poradi disproporcije između mase i površine (analogno narušenoj nukleo-plazmatskoj relaciji) najjednom raspadoše u hrpu stanica, koje su naravno ostale na okupu, tvoreći novo jedinstvo. U oba slučaja radi se o personalnosti. Persona (jedinstveno „entelehijom“ upravljani pojedinac) dijeli se ili pupa, bila ona nižeg ili višeg stepena (jednostanična, mnogostanična ili još više komplicirana). Sa protozojskog pređa kao persone preneseno je svojstvo diobe (pupanja) kao posljedica prekomjernog rasta na metazojsku personu, koja je od njega nastala. Sa spolnim rasplodom nema to u prvu ruku baš nikakve sveze. Sasvim sekundarno može, kako ćemo to kasnije podrobnije izvesti, nastati posve vanjska sveza između oba procesa („gonoblastija“ Braemova u Margelidae), no to nije genetska sveza, nego se radi o sekundarno veoma specijaliziranom, ne samo morfološki nego i histološki točno lokaliziranom pupanju ili općeno o rastu preko granice, do koje seže „entelehija“ dotične individualne jedinice, t. j. moć uzdržavanja harmonije (jedinstva). Samo u tome smjeru opravdana su po našem mišljenju očekivanja, što ih iz daljih istraživanja navješćuju Korsehelt i Heider (IV., strana 872.). Nespolni proces rasploda (dioba mu je najstarija forma) svakako je prvobitan, a njegova prvobitna sveza sa sekundarnim spolnim rasplodom posve je neizvjesna i za sad tamna. Jedan je proces od drugoga tako oštro odijeljen, te se čini, kao da oba i nemaju nikakvih sveza ni iz najstarije historije. Braem (8) pravo upozoruje na to, da se nespolni rasplod veoma rado odigrava u mladenačkoj dobi individua, prije negoli dođe do spolnoga rasploda, ili u našem jeziku: u periodu neustaljene personalne harmonije.

Činit će se možda kome, da smo zastranili, no sve to stoji u organičkoj međusobnoj svezi. Studij postolinskoga razvoja u askona nužno nas dovodi do razmišljanja o tim veoma znatnim i zanimljivim biološkim problemima. Poradi upravo neobično primitivne organizacije i njezine općene neustaljenosti daje askon idealni objekt za ispitivanje problema individualnosti, rasta, rasploda, a to nas ispitivanje vodi postepeno i u područje prave teoretske biologije, kojoj pripadaju najviša biološka pitanja (Flaskämper, 38).

Ne sumnjamo, da se oba diobom nastala olinta mogu potpuno odijeliti, pa da se i odjeljuju. Stanja, prikazana u nekim slučajima, naertanim na slikama 8. i 10., govore dosta jasno. Ne samo da zarez od nožne ploče ovamo neprestano napreduje i dosiže već gotovo do oskularne cijevi, nego se veoma često ta tendencija za odjeljivanje očituje još u tome, što i s protivne strane nastaje rasejep (slika 8. a, 10. b, c), ili ako je dioba započela s medijanom brazdom, da se i nožna ploča stane dijeliti (slika 6. a). Uporedo s daljim vegetativnim rastom biva ta tendencija odjeljivanja (oslabljivanje cjeline individualnosti) sve jaća, kako ćemo dalje vidjeti, pa dovodi do odjeljivanja i drugim bržim putevima. Ipak ne ćemo ustvrditi, da toj tendenciji biva uvijek potpuno udovoljeno. Sigurno je što više, da se započeti proces odjeljivanja (cijepanja) ne završava s tim najjednostavnijim efektom, pa da obje polovine postaju samostalne, te se opet tako dalje

¹ Odjeljivanju slični proces na vegetacionim vršcima kormidijskih Thecata, kako ga je opisao A. Kühn (73), drugotne je naravi.

dijele bez kraja. Da se utvrde faktori, koji kod toga odlučuju, bilo bi nužno motriti veoma obilat živ materijal, a po mogućnosti provesti i niz eksperimenata.

Naša nas opažanja dovode do misli, da su pored prirodnog nagnuća po srijedi osobito dva faktora: 1. intenzitet lokomobilnosti i 2. intenzitet i smjer rasta. Prvi će faktor biti svakako važniji. Jasno je, da do potpunog odjeljivanja može samo onda doći, kad uporedo sa cijepanjem teče razilaženje rascijepanog nožnog dijela. Nije li cijepanje započelo odozdo, onda može uopće do potpunog odjeljivanja doći samo u onom slučaju, kad to cijepanje (brazdenje) dopre do nožne ploče, koja mora biti aktivna, ili se ona već unaprijed sama od sebe počne dijeliti — a i to je, kako već spomenusmo, bilo opaženo.

Znatno je konstatirati, da je aktivitet nožne ploče ograničen, te da postaje očito tijekom daljega razvoja sve neznatnijim. Bit će da to nije kod svake persone jednako. Pogotovu pak to ne će biti jednako u različnih prirodnih vrsta. Vjerojatno je, da ima askona, koji gube sposobnost puzanja skoro iza obavljene metamorfoze, dakle još prije, nego postignu olintska stanje, i prije negoli putem daljega rasta (preko granice jedinstvenoga olinta) prijeđu u više komplicirano stanje. U takvih se oblika nikako ne može očekivati pojava potpune diobe, kao sredstva za umnažanje. Tamo se jedino putem pupanja ili stvaranja izraslina (ako se ove odjeljuju, a to je moguće) mogu askoni razmnažati nespolno.

Glede drugoga faktora (intenzitet i smjer rasta), možemo samo toliko reći, da je on svakako drugotne znatnosti, pa da dolazi u obzir samo u svezi s prvim faktorom (pokretnost). Možemo zamisliti slučaj, gdje se odmah poslije započetog cijepanja primarnog olinta nastavio na obadva dijela veoma bujan rast (poglavito u širinu), te da na tim polovičnim osobinama nastupa dalje cijepanje (ili i stvaranje izraslina, s kojim ćemo se nabrzo sresti), čime bi se ono prvobitno cijepanje zaustavljalo. Na to nas upućuju faktično opažani slučaj, prikazani na različnih slikama (slika 11., 13., pa na tablici slika 1.—5.).

Moguće je, da stvar stoji i ovako: u olinta koji je nastao spolnim putem, ima u svakom slučaju dosta aktiviteta i energije, da se uslijed prekomjernog rasta nastalo rušenje harmonije (personalne entelehije) uspostavlja time, da se provodi potpuno odjeljivanje obadvaju polovičnih olinata. To su sada već sekundarni olinti, koji jamačno po svojim svojstvima i dispozicijama već ne odgovaraju potpuno onim primarnim olintima. Budući da uz povoljne životne prilike povećavanje (rast) traje i dalje, to dolazi opet do poremećenja ravnoteže ili reda (harmonije među dijelovima cijelosti). Sekundarni olint vjerojatno je manje u stanju ili manje sklon (manjak aktiviteta u vrhovništvu), da uspostavi prvobitno stanje putem potpunog odjeljivanja. Na materijalu nikako nije moguće odlučiti, imamo li posla s primarnim ili sa sekundarnim olintom. Zato bi bilo nužno veoma iserpljivo i trajno opažanje na makar kakovim živim kulturama, pogotovu kad znamo, da ima još i olinta od dvije druge, posve heterogeno nastale vrste: iz većih, pupovima sličnih i malih više gemulama sličnih izraslina (spargula), koje se posve odjeljuju. Moguće je, da se na tim putevima nastali olinti opet nešto razlikuju u svojim svojstvima, od primarnih olinata.

Već na prvom koraku postolinskog razvoja susrećemo u našeg askona raznoličnost, koju izvodimo iz neustaljenosti karaktera, jer je zapažamo i na svim morfološkim stranama našeg oblika. Naše je duboko uvjerenje, da nije tek slučaj, što te prve promjene dovode putem cijepanja (brazdenja) do potpunog odjeljivanja, već da se time dokumentira prvobitnost toga procesa nespolnoga rasploda, koji je među protozoima, iz čijih su redova spužve svakako nastale, tako općeno raširen. Ujedno smo na objektu, koji je za tu svrhu tako povoljan, mogli vidjeti, da je zaista rast ili povećavanje same onaj faktor, koji uzdrnavši nutarnju harmoniju (historijski utvrđenu, za svaki oblik manje više specifičnu relaciju između mase i površine!) dovodi do konflikta, koji se po prvobitnom receptu (uz nazočnost pomičnosti) lijepo rješava uspostavom posebne harmonije za svaki od dva dijela, u koji se razdijelila prvobitna cijelost. Koliko nas to s jedne strane sjeća homolognoga procesa diobe ponaraslog infuzorija, toliko to opet s druge strane upućuje i na umjetno odjeljivanje prvih dviju blastomera morskoga ježa. Svaka od njih razvija se u potpun organizam. Ostaju li u zajednici, daju one samo jedan organizam. Stisnemo li dva jajeta u stanovitoj orijentaciji jedno uz

drugo, daju opet, mjesto dva, samo jedan veći organizam (Schaxel: „Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen“). Ne može biti sumnje, da bi i u našeg olinta mogli umjetnim zahvatom svjesno i određeno djelovati na put, kojim bi pošao proces rasta (morfogenije s obzirom na individualnost). Ako bi puštali, da djeluju sredstva, koja povećavaju ujedno aktivitet (u gibljivosti) i rast, postigli bi brze i potpune diobe. Kad bi zatim zapriječili gibanje, onemogućili bi odjeljivanje, a mogli bi ga uz upotrebu određenoga tlaka pretvoriti u obrnut proces srašćivanja stim više, što je to faktično uspjelo na inače stranim individuima (vidi Vosmaera, 163).

E. Stvaranje korma putem nepotpune diobe (cijepanja).

Od raznovidnih puteva, što ih za daljeg bujanja može askon poduzeti, označen je jedan osobito karakteristični put stadijem, prikazanim na slici 5.c. Izlučujemo ga najprije iz ostalog oblikovnog kaosa, jer držimo, da je to osnova, iz koje se dalje razvija tip korma askonskoga, koji je vrlo raširen; prema terminologiji Haeckelovoj možemo ga nazvati soleniskus, čime ne želimo ništa drugo istaći, negoli nazivno opredjeljenje korma, u kojega se više jasno individualiziranih askona u olintskom stanju (dakle s oskulima, bili oni otvoreni ili zatvoreni) uz jedan svima zajednički nožni dio grupiralo u individualitetnu jedinicu višeg stepena (kormus).

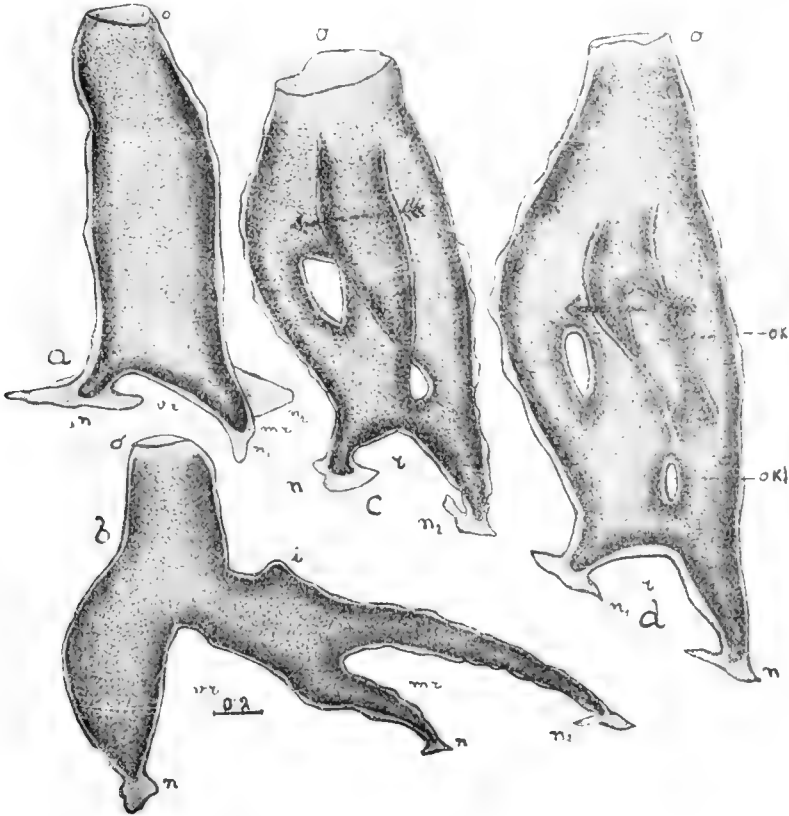
Soleniskus-tip korma nije karakterističan samo za našu vrstu (*Clathrina blanca*). Sto više, koliko se iz literature može razabrati (Miklucho-Maclay, 109, Haeckel, 46, Lendenfeld, 81, Poléjaeff, 123, Breitfuß, 10, i t. d.), običajni su u naše vrste kormijski tipovi nardorus i osobito auloplegma, bez izrazitih persona, koje čine kormus, ali su zato provideni dugim drščima. Ipak nevezanost u načinu formiranja korma ne ide tako daleko, da bi svaka askonska vrsta činila sve kormijske tipove, u našem slučaju soleniske. Stvaranju takvih korma naginju one vrste, koje naginju stvaranju držaka (lijep primjer pruža *Ascila gracilis*, Haeckel, slika 3., tabla 6.). U vrste *Clathrina clathrus* čini se, da soleniskus-tip nikada ne dolazi.

Iz olinta nastaje soleniskus uslijed ponovnog uzdužnog cijepanja, koje ostaje samo toliko nepotpuno, što ne tangira bazalni ili nožni dio. Čini se, da tu cijepanje obično počinje s oskularnoga dijela, ali i medijano cijepanje (brazdenje) dolazi bez sumnje. Završenje diobe na nožnom dijelu izgleda da priječi započeto stvaranje solidnog drška. U početnom stadiju kod stvaranja soleniskus-korma (slika 6.c) vidi se jasno početak stvaranja toga drška. Hoanodermom opkoljeni hoanocel povlači se iz nožnoga dijela, a taj suženi dio ispunjava obilno skeletnim iglicama (koje su po Metschnikoffu specijalno formirane) snabdjeveni hladetnasti sloj, i tako nastaje solidni držak, koji se jamačno odupire cijepanju, kad rasejep do njega dopre. Iz navoda Metschnikoffljevih (108), te sliká Korscheltovih i Heiderovih (72, IV., strana 476.) može se zaključiti, da u *Clathrina blanca* može već pojedinačni olint (jamačno ne više primarni) dobiti solidni držak. Predmijevam, da je sticanjem takvog drška skopčan gubitak sposobnosti puzanja po podlozi, a stime i potpunog odjeljivanje cijepanjem nastalih dijelova.

Držimo, da je soleniskus konačni oblik za one askone, koji su u svojem postolintskom razvoju pošli tim putem. Nemamo baš nikakva povoda uzeti, a nije ni vjerojatno, da bi sekundarnim srašćenjem soleniskus-persona, od kojih još svaka ima svoj oskulum, mogao postati, pa da i postaje, nardorus dotično tarus ili auloplegma-kormus. Atipičnost bi mogla nastupiti samo toliko, da u pojedinim slučajima pored uzdužnog cijepanja nastupa lokalno tjeranje divertikula (pupanje), te da se i na taj način broj individua na kormu povećava. Donekle se može soleniskus-kormus dalje razviti tako, da svi soleno-olinti ne dopiru do zajedničkog drška, nego da uvijek po nekoliko njih ima zajednički držak (izraz uže genetske sveze), a tek ti dršci drugog reda spajaju se u glavni držak korma. U drugih oblika opažane su varijacije kormova tipa u drugom smjeru. Tako na primjer po Haeckelu (46, tabla 17., slika 6., dotično 7.) u

njegove vrste *Ascandra cordata* sa karakterističnim sreću naličnim srednjim dijelom olinta nema soleniskus-kormus zajedničkog jedinstvenog drška; više razgranjenom kormu sličan je očiti soleniskus vrste *Ascandra nitida*.

Drugi i običajni put, ne samo u našeg oblika, nego u Clathrinida uopće, koji slijedi dalji postolintski razvoj, još je manje potpuno cijepanje ili odjeljivanje olintskih persona tako, da one ostaju pogotovu nepotpune; zato ih Minchin rađa i ne drži takvima. Tu se susrećemo sa znatno većom raznolikošću, dotično s tim manjom pravilnošću u procesima, koji ipak dovode do manje više utvrđenog tipa korma: nardorus ili auloplegma. Rađa ćemo se držati



Slika 11. Dalje komplicirana uzdužna dioba askoná; *a*, prvi rascjep (*vr*) razdijelio je tek nožnu ploču, a već se pojavio drugi (*mz*) na desnoj nožnoj ploči; *b*, dalje razvijeni slučaj, oba rascjepa napredovala su i dalje, te su se noge još dalje razišle (*i* izrastak); *c*, srednji se dio dvostruko rascijepao, tako da su nastale tri cijevi; oskulum je ostao još jedinstven, a odozdo napreduje jedan rascjep (*z*); *d*, sličan slučaj, no ovdje je rascjep trostruk, tako da ima četiri cijevi. Crtano po cjelovitim, bojadisanim preparatima s pomoću sprave za ertanje.

nazivlja nardorus, jer „auleplegma“ i odviše sjeća na krivu nauku o lipostomiji (olinti dotično kormi bez oskula). Nardorus-tip korma svakako je više specijaliziran negoli soleniskus-tip. Centrifugalna tendencija nije više ni tako daleko napredovala, kao u soleniskus-tipa. Porušena harmonija (izlazni olint) s obzirom na individualnost uspostavlja se na drugi način, a rezultira nova harmonija u individuu višega stepena, koji se odlikuje velikim jedinstvom, dotično subordinacijom dijelova cjelini. Oskulum i eventualno držak jesu organi cjeline — korma, kojih pojedina nesamostalna persona više nema. Zanimljivo je, da početni stadiji u stvaranju nardorus-korma pokazuju često znak započetog bazalnog cijepanja (slika 11.) kao trag neke trzavice prije negoli je uslijedila definitivna odluka pogledom na put, kojim će udariti formiranje korma.

Moguće je, da pored faktora, koje sam već spomenuo (sniženi aktivitet u pomicanju, intenzitet i način rasta), ima kod toga odlučivanja neku ulogu i to, što je veličina oskularnoga otvora jednog olinta sasvim dostatna i za odvod mnogo veće količine vode, nego što ulazi kroz pore pojedinačnog olinta. Moguće je što više, da se komplikacijom hoanocela („kanalni sistem“) postizavaju sekundarne neke prednosti u izrabljivanju uvedene vodene struje i to tako, da s jedne strane budu po mogućnosti sve hranive čestice uhvaćene, a da se s druge strane bolje provede odjeljivanje svježje vode od one već upotrebljene, analogno rastavljanju arterijalne krvi od venozne u kraljeznjaka. Da u organizmu spužava ta tendencija (razvojni smjer) postoji, vidi se veoma jasno u viših spužava; svi poznavaoči spužava pridaju toj tendenciji veliku važnost. Upravo se čitav dalji razvoj ili organizacijska diferencijacija kreće oko „kanalnog sistema“. Već su heterocelne kalcispongije postale od homocelnih na temelju te razvojne tendencije (Vosmaer, 162, 163. Poléjaeff, 123, i t. d.); kod toga je prilično zališna prepirka jesu li radijalne tube ili bičaste komorice postale od olintovih divertikula (dakle kao pupovi) ili uslijed nabiranja hoanoderma i sekundarnog podebljanja hladetinastog sloja, koji se sve više razvijao u posebnu vezivnu tkaninu oslanjajući se ipak uvijek na pinakoderm. Izlazište za razvojnu liniju heterocelnih kalcispongija čini svakako individuum prvog stepena (persona: Sycon), koji stoji po svojoj organizaciji povrh askona. Po Poléjaeffu (123) razvio se Leuceon-tip iz Sycon-tipa. Ipak mi se čini vjerojatnije, da je već u askona zapažena tendencija diferencijacije kanalnog sistema (pored hoanocela nastupa spongocel), pošla u kalcispongija bar u dva smjera, u kojima se nezavisno među sobom razvijala dalje. Među nekalkarnim spužvama imamo cijeli niz paralelnih, divergentnih i konvergentnih razvojnih linija, a sve se poglavito tiču kanalnog sistema.

Jedna te ista razvojna tendencija javlja se u najudaljenijim pododjelima iste hrpe. Eto drvoliki oblik nalazimo među askonima (mnoge Leucosolenije), među sikonima (Haeckelov *Sycophyllum ramosum*), ili uopće među heterocelnim kalcispongijama, a nerijetko među demospongijama, i to u različitim pododjelima (*Spongilla*, *Chalina*, *Phakellia*, i t. d.). To isto vrijedi i za druge kormijske tipove (soleniskus, nardorus).

Među našim materijalom našli smo samo početne stadije u stvaranju nardorus-korma, no baš su ti najviše znatni za upoznanje genetskoga momenta, jer su odrasli kormi dobro poznati. Interes je stim veći, što je nardorus-tip zajedno sa svojim modifikacijama najobičajniji kormijski oblik u Clathrinida, pa je i inače u spužava, osobito u kalcispongija, veoma raširen.

Već kad olint dosegne visinu od po priliči 1.5 mm, a širinu od 0.6 mm, nastupa prva brazda, koja proreže, ali se zaustavlja ispod oskularne cijevi i nad nožnim dijelom; to je ono nepotpuno dijeljenje, što ga Haeckel (46) spominje u općem dijelu. Za nas nema sumnje, da taj proces nije drugo, nego obustavljena ili nesvršena azdužna dioba. U naših askona, koji predstavljaju nardorus-korme u stanju postanka, vidi se kao neki trag borbe obadviju tendencija (potpune diobe persona i stapanje nepotpuno odijeljenih persona u jedinicu višeg stepena): rasejep nožne ploče (slika 11. a, c, d). Budući da se u tipičnih nardorus-korma našega oblika vidi samo jedan držak, koji nastaje solidiranjem nožnog dijela, moramo uzeti, da se i tu obje noge reduciraju naknadno, bilo stapanjem, ili što je vjerojatnije, redukcijom jedne, i to one, koja pada izvan težišta korma. Iz navoda Miklucho-Maclaya (109 cit. po Haeckelu) izlazi, da i naš oblik može producirati nardorus-korme, koji ne nadvisuju podlogu s pomoću solidnog dugog drška, nego su plazavi (jastucima slični). Ako uzmemo još u obzir i prilike kormogonije, kako ih je Haeckel nacrtao (46, tabla 3. slike 4, 5, 9-12, 14, 15., 18., 21-26., 30., 32. i 33.) za vrstu *Clathrina coriacea*, srodnu našoj vrsti, onda možemo konstatirati, da se s obzirom na bazalni ili nožni dio mogu razvijati nardorus-kormi u dva smjera. Jedamput imamo jednostavni nardorus s jednim izrazitim drškom. Takav je kormus za vrstu *Clathrina blanca* tipičan, ali dolazi i u drugih vrsta. Sam držak može biti i slabije razvijen, ili ga nikako nema. U svakom slučaju imponira takav kormus kao morfološka jedinica, pa bi ga lako uzeli za osobu, no on predstavlja zapravo, kako bi mogli reći, personificirani kormus.

U drugom se slučaju tipično formiranje jednostavnog nardorus-korma putem uzdužnih nepotpunih cijepanja izlaznog jedinstvenog olinta dalje komplicira time, što se taj kormus u stanju postanka vlada kao individualna jedinica (ali drugoga reda), te što se u cijelosti, no nepotpuno, dijeli uzduž u dva podkorma. Podvostručuje se oskularna cijev i nožni dio (tako je postojao, jer izlazni kormus može biti i sjedav), koji su bili ostali jednostruki. Srednji mnogostruko iscijepani (mrežasti) dijelovi ostaju u svezi na najširem mjestu. Taj se proces može više puta ponoviti, i tako nastaje cijela nakupina ili složeni kormus. Kad je izlazni kormus drškast, pretpostavlja se, da mu je nožna ploča puzava; kako ćemo poslije čuti, može novi nožni dio postati i putem izrašćivanja (pupanja). Ako se konstituirajući kormi nejasno među sobom odijele, onda nastaje složeni kormus, koji naliči jedinstvenoj mrežastoj prevlaci. Prije se ovakvi kormi nijesu mogli inače tumačiti, nego tako, da su nastali poliblastično, jer su imali više nožnih dijelova, no, takvi kormi mogu biti i posve puzavi, prionuti direktno mrežotinom uz podlogu.

Takvi komplicirani nardorus-kormi, koji su na primjer u *Clathrina clathrus*, *Cl. coriacea* i u drugih oblika veoma česti, naveli su Minchina (116, strana 90.), te je odustao od mišljenja, da bi ti mnogostruki produkti nepotpunog odjeljivanja odgovarali individuima prvoga stepena. Pošto smo razmotrili genezu takve skupine, postaje jasno, da imamo posla s kormom, samo što su u njem (nardorus-kormus) „persone“ manje samostalne i manje potpune nego u solenisku. Neobično je svakako prema iskustvu, što ga imamo od drugih životinja, koje čine korme, to, da jedna ista vrsta može udariti tako raznoličnim morfogenetskim putevima; u tome ima jedan principijelni problem, vrijedan, da se potanko i svestrano istraži, jer obećava rezultate, koji će biti za vanjsku morfogenezu osobito sjedavih životinja od vanredno općene znatnosti.

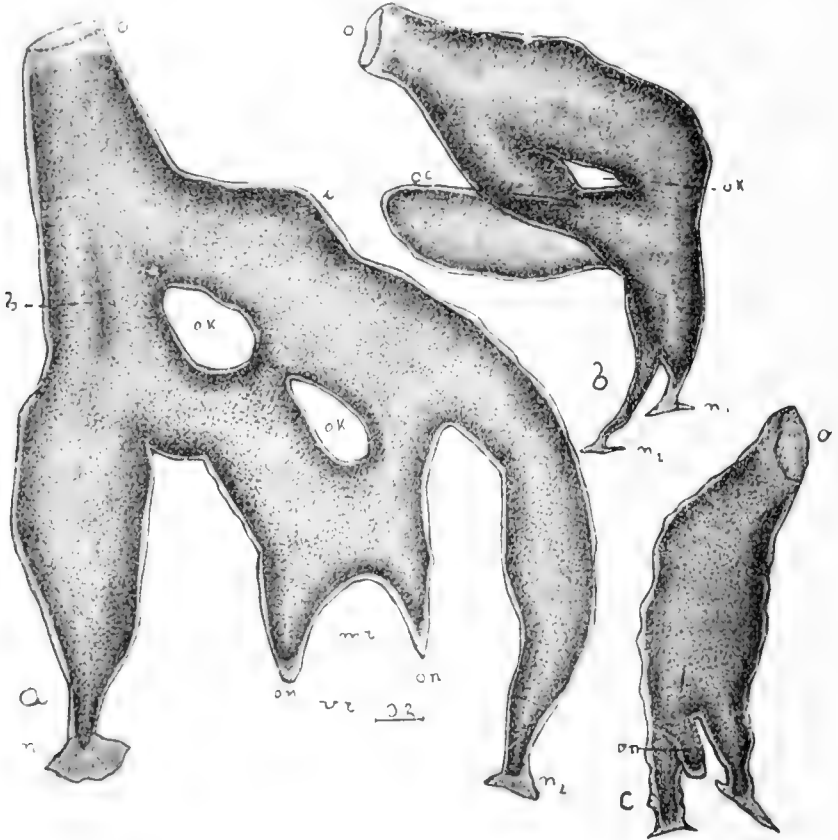
F. Stvaranje izraslina („pupova“).

Putem nepotpunog medijanog cijepanja i dijeljenja kako se iz literarnih navoda dade razabrati, može, nastati pored spomenutih soleniskus-korma i nardorus-korma tipične građe još množina drugih formacija kormidijskih, koje bi sve mogli s našeg ovdje raspravljenog stajališta razumjeti i rastumačiti, ali se u to dalje ne ćemo upuštati. Samo bi toliko istakli, da nam naš materijal dopušta zaključiti, kako pored svega rasta preko individualne granice dosta često ne dolazi do tipičnog korma, koji rezultira. Individualitetna kriza, što nastaje prekomjernim rastom (možda onda, kad nije dosta bujan i ustrajan), kao da popušta; rast nije jednomjeran, pa dolazi do procesâ rasploda, koje opisujemo dalje dolje. Tim putem nastaju kormidijske „nakaze“ (slike 1.—5. na tablici). Rezultat takve krize može biti i taj, da na koncu rezultira jednostavni ali povećani olint, koji postaje spolno zrio. Spolnu sam zrelost našao i u askona, koji još nijesu prebrodili krizu, te nijesu bili zauzeli izrazit oblik povećanog olinta ili korma određenoga tipa. Spolna zrelost nije doduše sigurni znak morfološke zrelosti (završetak morfogeneze i rasta) ali nam služi kao indicij za makar prolaznu fiziološku zrelost („depresiju“).

Kod dosada opisivanih procesa bila je glavna stvar: manje ili više harmonijski rast, koji se ticao uvijek bar srednjeg vrećastog dijela olinta. Proširena stijena kao da nije podnosila te prilike, te se odmah pojavila tendencija savijanja askonske stijene, kojom se postizava ponovno umanjeње valjkastog hoanocela. Pod utjecajem ma i oslabljene upravne moći olinta (njegove „entelehije“ za diobe) išlo je to savijanje općeno pravilnim putem uzdužne diobe (cijepanja: cijelosti, koja je opet prema prilikama (nešto nutarnijima a sigurno i nešto vanjskima) bila provedena ili potpuno (nespolni rasplod najprimitivnijeg načina), te su rezultirale dvije potpune jedinice, ili je pak ta dioba zapela (na oskularnom ili bazalnom, dotično na obadvjem krajevima), te je poslije ponavljanja toga procesa a možda i uz pojavu proširivanja, koju mi međutim nijesmo motrili), nastala aglomeracija nepotpunih persona u individuum višega stepena, tako da

se taj mogao dalje vladati jedinstveno kao kormus. I u tome smo pogledu mogli konstatirati najveću raznoličnost u putevima i načinima, kojima je proces tekao (morfogeneza), a i u rezultatu (morfološka raznoličnost).

Sad ćemo obratiti našu pažnju daljoj pojavi, koju smo opažali na askonima postolinskog stanja, a to je tjeranje izraslina (divertikuliranje) kao preteča pupanja, te odgovara rastu rizoma i kauloma hidroida, dok specijalne persone u njih nastaju primarno putem pravog pupanja. Na sam morfogenetički rezultat ne ima bar u naše vrste ta pojava osobitog utjecaja, i to jer uzdužno cijepanje prevladava, a onda ni zato, jer dovodi ili do potpunog ocejpljenja „pupa“, ili



Slika 12. Uz uzdužno cijepanje javljaju se na starijim askonima još i izrasline (bazalne i apikalne). *a* cijelom kormu naličan askon, poslije jednostavne diobe nožnog dijela (n_1 , n_2), nastala je, iza kako se ovi razidoše, na rasejepu izraslina, a ova se opet rastući bazipetalno rascijepala (*nr*) u dvije nožne osnove (*on*); osim medijalnog nejedinstvenog rasejepa (*ok*) javlja se nova medijalna brazda (*b*); kod *i*, osnova oskularne izrasline („pupa“); *b*, s više razvijenom oskularnom izraslinom (*oo*) (?); *c*, pored cijepanjem nastale dvostruke noge vidimo osnovu treće noge (*on*) u obliku bazipetalne izrasline („pupa“). Crtano po eжелovitim i bojadisanim preparatima s pomoću sprave za crtanje.

je rezultat izraslina, koja se od ocejpine bitno ne razlikuje. To vrijedi naravno samo za naš oblik i njemu srodne oblike (većinom Clathrinidae), dok u drugih askona (Leucosoleniidae), kako je to Minchin iznio, baš metoda lokalnog izrašćivanja u rastu askona prevladava, te rezultiraju kormi više dendritičnog oblika; ako se pak prvi divertikuli drže podloge, te ovi tek potjeraju olintske persone, rezultiraju više kolonijama slični kormi (tratine).

U našeg oblika nijesmo našli, da bi sam primarni olint činio izraslinu. Svaka dalja promjena započela je uzdužnom diobom. Tek kad je cijepanje započelo, a pogotovu na starijim stadijima, našao sam često izrasline u svim razvojnim stadijima, no ni tu nema na oko ni traga kakvoj pravilnosti (slika 11, b, 12., 13.;

tabla, slike 1.—5.). Ipak se može reći, bar za mnoge slučaje, da su neka određena mjesta predisponirana za jači lokalni rast, koji vodi k stvaranju izrasline. U pravilu teče rast, to jest povećavanje epitelijalne površine uslijed umnažanja pinakocita i hoanocita, naokolo i uzduž glavne dužinske osi. Kad je cijepanje nastupilo kao posljedica toga povećavanja površine, stane se na makar kojem mjestu javljati jači lokalni rast. Najčešće se to mjesto nalazi na bazalnom kraju, gdje i cijepanje rado započinje (slika 12. c). Kako se oba nožna dijela dalje razilaze i rasejep među njima napreduje dalje, tako raste i ta izraslina dalje prema dolje, i dospjevši do podloge, razvija se u nogu s nožnom pločom.

Iz toga se vidi, kako je bolje ne govoriti o pupanju. Bez obzira na to, da li se izraslina odjeljuje ili ne, razlikuje se ona od tipičnog pupa u tome, što iz izrasline ne postaje ili bar ne mora postati nov individuum. Razlika je ipak samo kvantitativna, jer ne može biti sumnje, da je od stvaranja takvih izraslina došlo tijekom razvoja do tipičnog pupanja. Već u naprednijim stanjima postolinskog razvoja u našeg oblika dolazi do procesa, koji stoji pravom pupanju posve blizu.

Kako se dalje kombinira uzdužna dioba i tjeranje izraslina, prikazuje dobro slika 12.a. Iz bazalnog rasejepa, koji je već dobro napredovao, te su se obje noge daleko razišle, potjerala je izraslina, koja je uslijed svoga položaja unaprijed opredijeljena, da se razvije u novi bazalni ili nožni dio. Očito je uslijed bujnog rasta postao taj izrasli dio kao i cijeli srednji dio askona preširok (disharmonija), pa se odmah pojavila tendencija za cijepanje. Bazalna je izraslina odozdo razrezana u dvoje. Srednji dio već je jedna brazda stala dijeliti, no ta još nije potpuno prodrila, a eno se već stala pojavljivati dalja brazda. Uslijed znatnog proširenja srednjeg dijela i asimetričnog položaja oskularne cijevi nastala je na jednom boku znatna izbočina. Tim je nastupio slučaj, gdje su prilike veoma povoljne, da dođe do lokalnog rasta — stvaranje izrasline. Kad se pak izraslina osniva bliže oskularnom dijelu, onda mu je time i dalja sudbina opredijeljena; takva se izraslina razvija sigurno u oskularnu cijev. Od daljih prilika zavisjet će, hoće li se putem izrasline osnovani zametak novog olinta doskoro potpuno razviti u posebnu personu, koja se može i odijeliti od olinta-matere.

„Oskularnu“ izraslinu nalazimo u pravilu na mjestu, koje je uslijed općeg rasta u širinu dospjelo ponajdalje od dužinske osi askona, te je posve okrenuto od podloge (isporedi slike 12. a, 11. b; na tablici slike 1. i 4.). Na mjestima, koja su okrenuta prema podlozi, nastaju izrasline, koje se u prvi mah razvijaju u nožni dio (isporedi slike 12. a, c; na tablici slike 1. — 3.). To su jedine pravilnosti, koje se daju izvesti. Glede faktora pak, koji odlučuju, hoće li se opći rast (širinski), koji vodi do diobe, prometnuti u manje više lokalni rast, koji opet dovodi do tjeranja izraslina (divertikula), možemo iznijeti samo neka nagađanja. Pazimo li i na druge oblike, a ne samo na naš, naći ćemo, da jedamput prevladava tendencija za jednomjerni rast (poglavito u širinu), a taj dovodi do uzdužnog cijepanja, a da drugi put prevladava tendencija za lokalizirani rast (divertikuliranje). Iz toga se daje zaključiti, da je naginjanje na jedan ili drugi način rasta (sa rezultirajućim načinom nespolnog rasploda) svakoj pojedinoj vrsti bar donekle inherentno, ali da može varirati za istu vrstu. To vrijedi u općem. U posebnom pak možemo utvrditi, da je opći rast (u širinu) preko individualne granice svakako prvobitnija pojava, nego lokalizirani rast (divertikuliranje). U svakom se slučaju (bar u našeg oblika) izlazni olint prekomjerno povećao i uslijed toga počeo dijeliti. Tim putem ide uvijek prvi pokušaj za postizavanjem nove ravnoteže. Tek kad dalje ojača centrifugalna tendencija, kad metež ili disharmonija među dijelovima cjeline, koja je postala prevelikom, posve oslabi vrhovnu vlast, nastupa na zgodnim mjestima lokalni rast, a to su ona mjesta, koja su poradi veće udaljenosti od središta (glavna dužinska os, što spaja nožnu ploču s oskularnom cijevi) izmakla utjecaju cijelosti u pojačanoj mjeri.

Po svemu se čini, da mi tu imamo posla s korijenom, iz kojega je s jedne strane i najprije iz jednostavnog rasta postalo nespolno (vegetativno) umnažanje putem diobe, a s druge strane i očito drugotno, pupanje. Prema onome, što smo već prije iznijeli, slobodna je gibljivost (puzanje, hodanje, plutanje i plivanje) pogodovala diobi, a sjedavost pupanje. Zgodno ističu Korsehelt i Heider

(72), da životinje, koje pupaju, a žive slobodno (salpe, meduze, sifonofore), potječu pouzdano od sjedavih životinja.

I dioba i pupanje (izvedeno divertikuliranje) može biti potpuno ili nepotpuno. U bitnosti je to doduše svejedno, jer svakako dolazi kod toga do pomnoženja individualnosti (drugotne persone), bilo da se novo nastale persone odjeljuju u zasebne jedinice (persone), bilo da rezultiraju jedinice višega reda (obično kormi) s većim brojem manje ili više stopljenih persona (individua prvoga reda). Što se spužava tiče, to prevladava tendencija za nepotpunim odjeljivanjem, dotično pupanjem. Još više to vrijedi za diobu, koja je uopće rjeđa, negoli za pupanje. Za potpunu diobu nijesmo osim već pomenutog po samoj izjavi Korschelta i Heidera (72) nesigurnog navoda mogli u nama pristupačnoj literaturi naći nikakav dalji navod. Za oblik *Lathrina blanca*, prema onome, što smo iznijeli u predašnjem poglavlju, posve je sigurno, da se olint prije nego što se započne razvijati kormus, može umnažati potpunom uzdužnom diobom. Ne može biti sumnje, da će se to naći i u nekih drugih oblika, koji u olintskom stanju puzaju po podlozi. Uzdužna dioba izgleda da nije zgodno izlazište za dalji specijalniji razvoj. Ne samo da je potpuna uzdužna dioba rijetka u drugih hrpa metazoa, nego ona nije nigdje dotjerala ni do posebnih, adaptacijom stečenih uređaba. Nešto češće nalazimo u životinja, koje rastu poglavito u dužinu, a rast im nije odviše ograničen, poprečnu diobu (osobito među različnim crvima); no ipak nije sigurno, nije li u tim slučajima dioba kao sekundarna pojava nastala u svezi s terminalnim rastom, koji je način svakako drugotan prema jednoličnom rastu na cijeloj površini.

I s obzirom na potpuno odjeljivanje pupa (izrasline i divertikula osim specijalnih rasplodnih tijela) kod spužava, imamo samo slabih navoda u literaturi. Već sam prije spomenuo Vasseurov (160) slučaj za oblik *Leucosolenia botryoides*, u kojega ima na oko neobična orijentacija izraslina koje se odjeljuju. Još dalje od jednostavnoga tipa stoji slučaj F. E. Schulzeov (147) s oblikom *Oscarella*, gdje se posve maleni dijelovi (kuglice od 2—3 mm) s građom korastoga dijela materinske spužve otkidaju, te ih struja odnosi. Tu pojavu rađe pribrajam kategoriji posebnih rasplodnih tjelešaca, o kojima ćemo kasnije govoriti.

Mnoga opažanja na našem objektu govore za to, da se izrasline u manje ili više gotovom olintskom stanju posve otkidaju od materinskoga organizma, te odlazeći dalje, napokon se sasvim razvijaju u posebni olintski oblik. Na kormima, koji se nalaze u bujnom rastu (jedan ovakov kormus prikazan je u slici 1. na tablici) te naginju tjeranju izraslina, možemo naći i takovih izraslina, koje su u svojem razvoju veoma uznapredovale, te su s jedne strane dostigle oblik olinta (katkad imaju već i oskularnu cijev s otvorom), a s druge strane se bazalnim dijelom samo slabo drže materinskoga korma, pa je jasno, da će se skoro posve otkinuti. Pored takvih korma našao sam više olinata (slika 6.—8. na tablici), za koje je sva prilika (veličina, oblik, položaj i građa govore za to), da su postali kao „pupovi“ putem izrašćivanja. Djelimice nijesu još imali ni oskula, dok spolno nastali mladažni još mnogo manji olint razvija oskularnu cijev. Za tipično dalje razvijene korme našega oblika nije vjerojatno, da bi se na taj način umnažali.

To primitivno pupanje u obliku jednostavnog lokalnog izrašćivanja askonske cijevi te uzdužna dioba ne ima kao nesporno umnažanje nikakvu znatniju ulogu ni u našeg oblika, a vjerojatnije ni u ostalih askona, još manje pak u viših spužvi, i to stoga, što to nesporno umnažanje na ovako primitivan način (bez utvrđenih modaliteta) može imati znatniju ulogu samo u oblika, koji se slobodno gibaju. Naš oblik i njegovi srodnici gibaju se samo u prvom odsjeku vegetativnog života. Onim korakom, kojim nestaje gibljivosti, popušta i slabi tendencija za potpunim odjeljivanjem primitivnih produkata prekomjernog rasta. Sjedavost je svakako sekundarni karakter, a izvršava vanredni utjecaj na dalji morfogenetški proces, osobito svojim djelovanjem na individualitetne prilike. Centrifugalnoj tendenciji izrasline ili ocepine biva zadovoljeno time, što se one donekle odjeljuju od ishodnog individua, ali ostaju ipak s njime u svezi. Ta se pojava ope-tovala sigurno nezavisno u cijelom nizu životinjskih hrpa počevši od protozoa,

a često i u jednoj te istoj hrpi i po više linija, eto na pr. odmah među protozoama u Flagellata, Rhizopoda i Infusoria.

Time što su spužve napokon postale posve sjedave, tvoreći raznolične korme, nastala je u njih kao i u ostalih sjedavih životinjskih hrpa biologijska potreba za produkcijom nespolnih rasplodnih tijela, koja bi se otkidala od korma i tako raširivala oblik, da nadomjeste biologijski manjak, koji je nastao uslijed sjedavosti. Dok su spužve općeno puzale i uzato se dijelile, raširili su se pripadnici vrste, pa su tako upotpunili raširenje, koje donosi spolni rasplod. Pod utjecajem sjedavosti a iz primitivnog cijepanja, zatim putem lokalizacije rasta, razvio se dalje paralelno s morfo-histološkim razvojem spužava sve specijalniji način nespolnog rasploda, kojega danas nalazimo dosta raširena među potpuno sjedavim spužvama. To su raznolični vanjski i nutarnji specijalni pupovi ili rasplodna tijela („Brutknospen“, gemule, soriti), od kojih se po Prellu (125) mogu razlikovati bar tri tipa, pa je sigurno, da su se u svakoj od glavnih linija, u kojima su se spužve razvijale, razvili samostalno uza sve to, što dakako izlaze iz iste i zajedničke osnove zajedničkog pređa. Takvu specijalizaciju rasplodnih tijela nespolnih, koja polazi iz primitivnog pupanja, vidimo i u ostalih životinjskih hrpa sa sličnim biologijskim prilikama (Infusoria, Cnidaria, Bryozoa, Tunicata).

U homocelnih kalcispongija ne može se očekivati nalaz specijalnih rasplodnih tijela, to jest takovih, koja ne bi imala građu askonske cijevi. Askoni su u glavnom epitelijalne životinje s epitelima, koji nijesu odviše specijalizirani. Rast je svuda moguć, a zgađa se putem umnažanja samih epitelijalnih stanica (pinakocita i hoanocita) s pomoću kariokinetske diobe. Subepitelijalne indiferentne stanice (spongiolozi ih rado zovu arheocitama), imaju manje znatnu ulogu nego u viših spužava. Vegetativno umnažanje događa se u prvom periodu postolintskog stanja putem jednostavnog odjeljivanja manje više potpunih sekundarnih ocijepljenih ili izraslih olinata.

U viših spužava zauzimaju sve veću znatnost indiferentne stanice mesenhimatske arheocite), jer se epitelne stanice specijaliziraju kao i mnogi subepitelijalni stanični elementi. Svaki rast postaje zavisan od sudjelovanja indiferentnih stanica. Jednostavno izrašćivanje površine, kao u askona, postaje sve više nemoguće; uslijed toga otpada najprije sudjelovanje najnutarnijega sloja — hoanoderma, a zato uzimaju indiferentne stanice, koje se tek naknadno specijaliziraju, sve veći udjel (vanjski rasplodni pupovi, „Brutknospen“ njemačkih pisaca). K tome histološkom specijaliziranju dolazi i morfološko. Stvara se prava osnova pupa još u nutarnjosti materinskoga organizma, pa su često nužni dosta komplicirani procesi, da se takvi „pupovi“ oslobode i odijele. Zaprreke sa strane komplicirano građene površine materinske bivaju sve veće (dermalne membrane, skeletni slojevi), pa je postalo nužno, da osnova tako specijaliziranog tijela postaje aktivno puzava (Maas 96, Eichenauer 32, 33), vraćajući se tako na primitivne prilike ličinke.

To aktivno prodiranje pupove osnove na površinu materinskoga organizma za svrhu oslobodenja može napokon i izostati, pa tako dobivamo nutarnja rasplodna tijela, koje je već nezgodno nazvati pupovima (gemule, soriti) a oslobađaju se pasivno tek poslije raspada materinskog organizma. Posve specijalni vanjski i nutarnji pupovi postaju već sasvim isključivo na račun indiferentnih stanica, koje se u posebnim slučajima diferenciraju u spužvinu tkaninu tek poslije duge stanke (gemule poslije prezimljenja). Tim putem, dakle posve sekundarno, dolazi do izvjesnih sličnosti (derivati indiferentnih stanica) ili bolje do dodirnih točaka između tog izvedenog nespolnog rasploda i od početka posve odijeljenog spolnog rasploda. Uslijed posebnih prilika neki su pisci (osobito H. V. Wilson, 171), ne imajući onako jasnu sliku o rasplodnim prilikama, došli posve u zabunu pogledom na to, što je spolni a što nespolni rasplod, pa nije ni do danas ta stvar do kraja razjašnjena (isporedi u Korschelta i Heidera, 72, IV., strana 485.). Dezsö (28, 29) htio je slično kao Lang i Weismann (77) u hidroida svesti rasplodno tijelo Donacije (Tethya) na jednu jedinu embrionalnu stanicu, koja bi se razvijala poput kakvog partenogenetskog jajeta (gonoblastija Braemova). Za hidroide smo stvar razjasnili (Hadži. 48), a sasvim

analogan slučaj imamo ovdje. Svaka bliža, primarna sveza između spolnoga rasploda i stvaranja specijalnih rasplodnih tijela u spužava mora se zbaciti. Do nekih nesumnjivih sličnosti između obadvaju procesa svakako je došlo, a to nas ne smije čuditi, kad uzmemo na um, da je osnova rasplodnoga tijela spala na hrpicu indiferentnih stanica, koje stoje spolnim stanicama veoma blizu. I spolne stanice postaju iz sličnih indiferentnih stanica, pa nema sredstva, kojim bi mogli zapaziti razlike među njima. K tome dolazi, da „ovarij“, ako o takvom možemo govoriti, pored difuznog načina stvaranja jajnih stanica u prvi čas ima isti izgled, kao i osnova rasplodnog tijela (hrpica arheocita), a po Topsentu (155) mogu oba rasploda pasti u isto vrijeme. Uvjerjenje o spolnom karakteru rasplodnih tijela povećavao je još i navod, da se oblici, u kojih je stvaranje rasplodnih tijela veoma intenzivno (*Donatia*), uopće spolno ne rasploduju (Maas, 96), pa da tako nespolni rasplod potpuno nadomještava spolni. S našeg stajališta postaje stvar posve jasna; prividne protivnosti mogu postati samo tamo, gdje stvar nije dostatno istražena.

G. Stvaranje spargulâ.

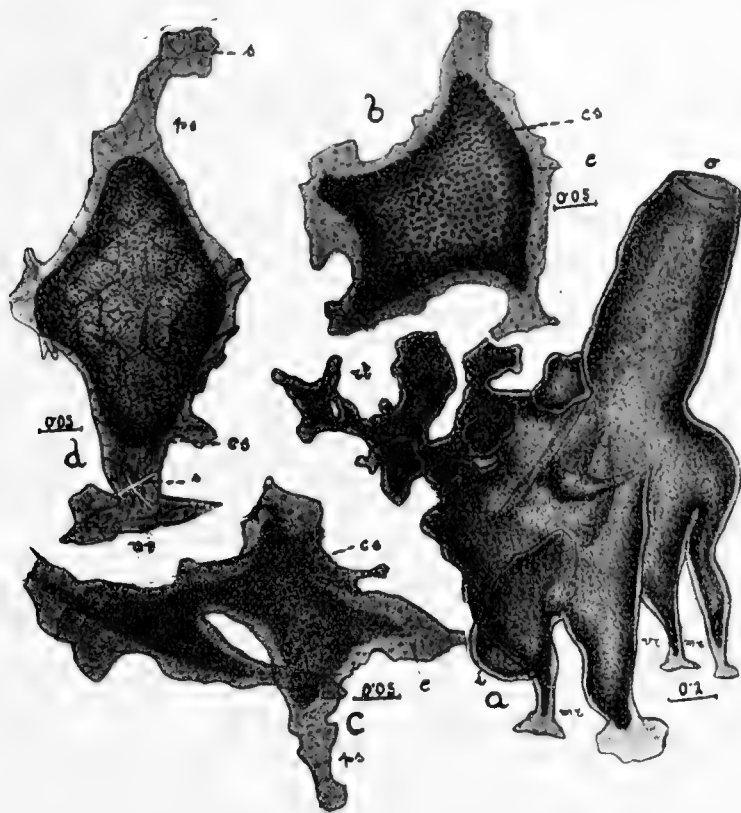
Stvaranjem izraslina („pupova“) nije još bio postignut maksimum centrifugalne ili separatističke tendencije, koja se javlja u postolintskom stanju askona. Lokalno, osobito na mjestima znatnijih izbočina, i to na kormima, koji nijesu pošli uobičajenim putem uzdužnog cijepanja, dolazi dalje do gotovo eksplozivnog rasta. Razvijaju se mala nepravilno formirana tjelešca, koja se skoro odjeljuju od askona a napokon i posve otkidaju prepuštajući se eventualnoj morskoj struji za svrhu prijenosa. Premda je razlika između prije opisanih izraslina (pupova) i tih tjelešaca u bitnosti samo kvantitativna, ipak je na pogled a i u biologijskom smjeru dosta znatna, pa je vrijedno, da se obe tvorbe razlikuju i da se toj razlici dade poseban izražaj. Nazvao sam ta tjelešca: sparguli (spargulum po glagolu spargere), jer im je, kako se vidi, glavna značajka, da se prepuštaju morskoj struji te da se tako pasivno raširuju proširujući obitavalište vrste.

Pogledom na način postanka spargula, koje postaju obično u skupovima na jedamput, zanimljivo je promotriti sliku 13. a i 3. te 5. na tablici. Mjestimice dolazi do potpune anarhije u organizaciji askona. Stijena askona kao da pruža makropseudopodije, koji su najprije sastavljeni samo od pinakoderma, znak, da je taj odgovoran za gibanja i za oblikovne promjene, a tek kad nastavak postaje veći, ulazi i hoanocel s hoanodermom (slika 13. b, c). Cijeli više izbočeni dijelovi nepravilnoga korma pretvaraju se stezanjem i izvlačenjem u skupinu tjelešaca, koja se iz kaosa postepeno formiraju i individualiziraju postizavajući neku donekle određenu veličinu. Slika 13. a predstavlja više početni stadij toga stvaranja, a slika 3. na tabli završni stadij; pojedini sparguli, koliko se već nijesu otkinuli, drže se još samo s pomoću tankog mostića pinakoderma s kormom. Oblik se pojedine spargule donekle zaokružuje, no do potpuno pravilnih kuglica čini se da ne dolazi, možda to biva tek za plutanja, no to nijesam motrio.

Oslobodeni sparguli predstavljaju oko 0.2 mm velike mjehuriće. Kako nijesu drugo, nego u mjehur svinut komadić askonske cijevi, imaju histološku građu potpuno istu. Hoanocel je sa svih strana opkoljen hoanodermom, a ovaj pinakodermom, koji pokazuje jasne znakove znatne gibljivosti. U subepiteliju pinakoderma (galerta ili mesogleja) uklopljene su skeletne iglice, a da u njihovoj postavi u taj mah nema nikakva reda, znaka anarhije, dotično nestašice redajuće organizacije (vrhovništvo personalno ili „entelehija“). Čini se, da u tome stanju (za formiranje, otkidanja i lutanja) spargulum ne otvara porâ, nego tek onda, kad se opet prihvati podloge.

Na jednostavnim olintima nijesam nikada motrio stvaranje spargula, nego tek na takovima, koji su bili u kormogeniji, ali proces nije išao tipičnim putem (neprestano nepotpuno cijepanje jednosmjerno). Najjednostavniji je slučaj prikazan na slici 4. tablice: vanredno je dugi olint „raskrečen“, a na boku tjera hrpa spargula. Ipak nijesam sklon uzeti, da je stvaranje spargula

slučajna pojava, koja dolazi kao posljedica propadanja ili degeneracije. Stvar je budućih istraživanja na živom objektu pod različitim prilikama, koje možemo po volji mijenjati, da se nedvoumno utvrdi, koje životne prilike pogoduju



Slika 13. Stvaranje rasplodnih tjelešaca nespolnim putem (spargula). *a*, askon u uzdužnoj diobi (dvostruko; bazalnoj; prema tome ima 4 noge); osim veće izrasline (*i*), odjeljuje se na „boku“ cijeli niz rasplodnih tjelešaca (spargula) (*rt*); *b* i *c*, rasplodna tjelešca još neodijeljena jače povećana; *c*, pinakoderm (iglice nijesu ertane); *cs*, hoanoderm; *ps*, pseudopodijima nalični nastave; *s*, posve odijeljeni spargul, iza pričvršćenja na podlozi postaje nov askon; *np*, nožna ploča; *d*, spikula (iglice). Ortano po cjelovitim, bojadisanim preparatima s pomoću sprave za ertanje.

stvaranju spargula. U viših je spužava opažano dosta često, da pred zimu (*Spongilla* po K. Mülleru, 120, gdje je i ostala literatura navedena), ili inače za nastupa nepovoljnih životnih prilika, nastupa neko raspadanje spužava u manje kuglice (redukciona tjelešca ili redukti po Mülleru). Bez obzira na to, da su ti redukti nutarnje tvorevine, a naši sparguli površne tvorevine, postoje među njima znatne razlike u svakom pogledu, osobito pak u histogenetskom. U tom pogledu pokazuju redukti više sličnosti s gemulama, premda se slažemo s mišljenjem, da redukti nemaju direktne genetske sveze s gemulama. Redukti su solidna tjelešca, a čine ih indiferentne stanice iza kako su uslijed općene redukcije spužvina tijela svi diferencirani histološki elementi bilo potpali redukciji, bilo kako Müller drži, putem fagocitoze od arheocita (indiferentnih stanica) uništeni. Za stvaranja spargula nema traga nikakvoj redukciji. Naprotiv vlada živahno proliferiranje svih histoloških elemenata, a osobit aktivitet zasjeđuje pinakoderm. Sparguli nastaju kao rezultat upravo obrnutoga procesa nego što je redukcija, kao rezultat prekomjerne proliferacije, koja vodi do krajnje desorganizacije većega dijela cjeline. Kao dalja posljedica te desorganizacije javlja se postanak cijelog niza novih organizacionih centara, koji čine, te se pojedini dijelovi zaobljuju i

otkidaju kao klice novih persona. To je dakle izričiti nespolni rasplod, koji ni propast materinskog organizma ne dovodi sa sobom.

Analogna je no po svojem postanku drugotna pojava toli intenzivne proliferacije i kod nekih rasplodnih tijela („Brutknospen“) viših spužava. Mérejkowski (105) opisuje na jednoj vrsti roda *Tethya (Donatia)* takvu proliferaciju kao pupanje, te izrijekom naglašuje velik aktivitet staničja, koje se aktivno pomiče i plazi kao pinakoderm naših spargula. Ipak se i ovdje radi o posve specijalnim rasplodnim tjelešcima, koja su solidna, a sastavljena su od samih indiferentnih stanica (Maas, 96. Eichenauer, 32, 33).

O značenju spargula kao rasplodnih tijela ne može biti sumnje. Uspjelo mi je naći u neposrednoj blizini korma sa spargulima već za podlogu prihvaćen mali askon, koji se svojom veličinom, oblikom i građom pokazao kao spargul, na putu razvoja u olint (slika 13. d). Upravo otkinuti spargul nije pokazivao nikakve polarizacije (orijentacije), te je sva prilika, da je spargul otkinuvši se od materinskoga organizma, u tome pogledu sasvim indiferentan. To se najbolje razabira iz nepravilnog poređaja skeletnih iglica. Pinakoderm spargula rado se izvlači u nastavke slične pseupodijima, kao kakve hvataljke. Na mjestu, gdje se pinakoderm iza obavljena plutanja dotakne podloge, izvuče se pinakoderm u solidni omašniji nastavak, koji se na kraju proširuje u pločicu; to je nožna ploča. Sasvim je sigurno, da se mladi askon u tom stanju giba puzajući po podlozi isto onako, kao i spolnim putem nastali mladi olint.

Dalji znak za konstituiranje nove persone i prema tome nove orijentacije jest nastup poređaja među skeletnim iglicama, kojih biva sve više. Na slobodnom se kraju pinakoderm isto izvlači pripravljavajući očito stvaranje oskularne cijevi, jer se već i pore počinju otvarati. Sam askon uzima pomalo dugoljast oblik; hoanocel pomalo prodire prema dolje u novi nožni (drškasti) dio, a prema gore u oskularni dio. Slijedeći je stadij prikazan na slici 9 tablice. Vidi se potpuni olint s malom oskularnom cijevi, s lijepo razvijenim nožnim dijelom i s prilično sređenim skeletnim iglicama.

Pored svega toga, što se određena neka sličnost spargula s izraslinama mora priznati, jer se i izraslina može posve odijeliti te iz nje kao i iz spargula postaje nov olint, ipak možemo između obadvaju stvaranja konstatirati i bitnih razlika. Sparguli su više lokalne tvorevine, te kod njihova stvaranja preteže znatno centrifugalna tendencija, koja ide za brzim i posvemašnjim odjeljenjem, a odjeljivanje se događa sasvim bez obzira na podlogu. Odijeljeni sparguli predstavljaju više indiferentno, embrionalno stanje askona, koje ne preuzima polaritetnu orijentaciju direktno od materinskog organizma. I jedni su i drugi izrasci askonske stijene. Stvaranje izraslina vezano je više na sposobnost puzanja materinskog askona, a sparguli se mogu lako otkidati i u potpuno sjedavom stanju askona.

I jedan i drugi način nespalnoga rasploda ima zajedničko podrijetlo u suvišku rasta, no oni se zarana razidoše uslijed prilagodbe na različne prilike. Stvaranje nespalnih tijela čistim pupanjem (otkidanje izraslina većega obujma, koje ostaju u neprekinutom kontaktu s podlogom), mogla je vladati u ranijem razvojnom razdoblju, kad je uslijed općene pomičnosti askona odjeljivanje bilo lako. Samo stvaranje izraslina postalo je, kako smo to već izveli, iz još primitivnijeg i općenijeg rasplodnog procesa jednostavno diobom. Ta je bila vezana na još intenzivniju pomičnost. Kako je pomičnost bivala sve manja, diferencirali su se ti vegetativni procesi rasta u dva smjera. S jedne je strane odjeljivanje izrašćivanjem (pupanjem) nastalih persona postajalo sve nepotpunije, te se razvila zajedno sa sjedavošću tendencija za stvaranje korma. S druge je strane obujam izraslina postajao sve manji, a sama je izraslina postajala sve manje zavisna o podlozi i o materinskom askonu, te se otkidala u sve indiferentnijem stanju. To se sve čita iz prirodne historije našega oblika. Prema onome, što smo već prije iznijeli o postanku specijalnih rasplodnih tijela viših spužava, u kojih se međusloj s indiferentnim stanicama obilno razvio, a prilike su se hoanocela komplicirale (stvaranje kanalnog

sistema), može se izvesti, kako su baš sparguli, kao najprimitivnija rasplodna tijela (poslije tipičnih pupova) bila ishodištem za stvaranje solidnih specijaliziranih rasplodnih tijela („Brutknospen“, gemulae) time, što su na mjesto jednostavnih epitelijskih stupice arheocite ili indiferentne stanice, često uz potporu specijalnih skeletogenih stanica.

Od rasplodnih tijela, što su za više spužve opisana, stoje još ponajbliže našim spargulima ona, što ih je F. E. Schulze (147) opisao za oblik *Oscarella lobularis* („freischwebende Brutknospen“). Na akvarijskim primjercima toga oblika opažao je F. E. Schulze, da se korast dio izrašuje u 2—3 a i do 5 mm debele kuglice, koje se otkidaju i plutaju poput mjehurića. Naidu li one plutajući na ulvu, pružaju pseudopodijske nastavke, ne bi li im uspjelo prihvatiti se kakve podloge. Tek poslije 14 dana padaju svi mjehurići na dno, postaju pljosno korasti i razvijaju se u male spužvice. Bilo bi zanimljivo znati, pomažu li si ti mjehurići u plivanju s trepavicama, jer pinakocite *Oscarella* imaju trepavice. Premda se ti plutajući mjehurasti pupovi razlikuju od jednostavne spargule *Clathrina*, budući da im je stijena debela, te sadržava kanale i bičaste komorice, ipak se mogu supsumirati pod pojam spargula, ako se pokaže, što međutim još nije razjašnjeno, da halisarkini mjehurići ne nastaju kao druge „Brutknospen“ iz posebne nakupine indiferentnih stanica pod površinom, koje bi se rastući diferencirale, nego kao direktna izbočina stijene kore. Korschelt i Heider (72, IV., strana 483.) predmnijevaju takov razvoj tih plutajućih pupova, no sami naglasuju potrebu ponovnog istraživanja.

Ostaje još, da se raspravi jedno prijeporno pitanje. Prvi opisivač našega oblika Miklucho-Maclay (109, strana 228, od riječi do riječi citirano u Haekla, 46, I., strana 397.-8.) opisuje, koliko se izvana može vidjeti, prilično točno stvaranje posebnih mjehurastih rasplodnih tjelešaca, te ih naziva gemulama. Njihov dalji razvoj u olinata nije direktno opažao, jer se nijesu ni poslije 14 dana čekanja u akvariju dalje razvile. Za pojedinačne olinte, oko kojih je na podnožju našao bjelkastu membranu, drži Miklucho-Maclay, da su postali iz tih gemula. Na pojedinim predmetima u moru nalazio je taj pisac bjelkaste kuglice, koje je držao gemulama. Poslije je samo u akvariju motrio na guanhi otkidanje tjelešaca, pa je odatle zaključivao, da su i one bjelkaste kuglice u slobodnom moru ista takva tjelešca. U toj je okolnosti po mojem mišljenju glavni razlog oijelom nesporazumku, koji je poslije nastao u tome pitanju.

Jedan dio opisa slaže se potpuno s našim nalazom na istoj *Clathrina*. Na askonima (očito kormu, jer veli Guancha-Gruppe) javljaju se oteklinae, koje se poslije 5 sati otkidaju. Bit će to samo pogreška u motrenju; neki dio krivnje ide svakako i nedostatne predodžbe piščeve o histološkoj građi askona, kad se opisuje tjelešce kao da je opkoljeno tankom vanjskom stijenkom, što ima da odgovara očito pinakodermu, a nutarnjost da ispunjava stanična tvar sa skeletnim iglicama, koje bi imale potjecati od materinjeg tijela. Ako se ne prirede rezovi, pa ako se uopće nikakva preparacija ne provede, može se lako dogoditi, da se hoanoderm, jer je neproziran, premda čini samo jedan sloj, drži solidnom masom stanica; za iglice se lako može držati, da su uklopljene u tu staničnu masu, osobito zato, jer su nesređene. Sigurno je čisto zaključivanje po analogiji prema gemulama *Spongille*, kad Miklucho-Maclay dalje navodi, da se vanjska stijena pretvara u ovojak gemule a stanična masa da postaje sadržina gemule. Treba imati na umu, da taj pisac nije znao za celularnu građu pinakodernog epitela poradi nepotpunosti metoda te prema tadašnjem općenom mišljenju; cijeli je pinakoderm držao kutikulom.

Da tom tumačenju svoga nalaza poda više vjerojatnosti, pripovijeda dalje Miklucho-Maclay, da je u slobodnoj prirodi nalazio olinata, kojima su na nožnoj ploči visjele krpice sa skeletnim iglicama. Poredba tih kožica s ovojem „gemule“ bez strukture, pokazala je identitet obadviju tvorevina. Miklucho-Maclay je faktično mogao naći takve kožice, prionute uz nožnu ploču askona, i to kožice hitinoznog karaktera, no te nemaju nikakve sveze s gemulacijom, a izlučene su pinakodernim epitelom nožne ploče, kako ćemo poslije

čuti. To identificiranje samo je nastavak pogriješke, kad je Miklucho-Maclay uzeo, da je tjelešce obloženo kutikularnim ovojem kao kakvom kapsulom, a kad tamo to je bio samo pinakodermni epitel.

Haeckel nije ni u jednom slučaju u kaleispongija našao gemula niti štogod njima slična, pa je silom svoga autoriteta najenergičnije pobijao navode Miklucho-Maclaya pripisujući mu, da se dao potpuno zavarati. Na nevolju donio mu je isti nekoliko tobožnjih gemula (sabranih očito u slobodnoj prirodi, a ne odbijenih na očigled u akvariju). Haeckel je konstatirao, da su to ciste, čvrste 2—3 mm velike smeđe kapsule, pune smeđe prašinate tvari. Niti stanice niti skeletne iglice nijesu se u njima našle. Haeckel je odatle zaključivao, da su to biljne tvorevine, pa da nemaju nikakva posla sa spužvama. Uzato je Haeckel naveo neke druge pogriješke, što ih je počinio Miklucho-Maclay, te koje čine, da se njegovi navodi imaju držati nepouzdanima. To je bilo i više nego dosta, da se izgubi svako pouzdanje u navod Miklucho-Maclayev.

Međutim ima Haeckel u svojoj oštini sigurno krivo. Jezgra je Miklucho-Maclayeva navoda istinita. Za mene nema sumnje, da je on doista prvi motrio stvaranje spargula. Pogriješio je, kad je držao pinakoderm ovojem, kao i onda, kad je držao, da je to rasplodno tijelo solidno, a još više, kad je identificirao spargule sa cistama, što ih je nalazio u slobodnom moru. Takvih cista ima doista u obalnom području mora veoma mnogo, a pripadaju najraznoličnijim organizmima; sjećam ovdje samo na podociste skifopolipa. Miklucho-Maclay sigurno je predao Haeckelu takve ciste na istraživanje, a ne spargule. Posljedica toga je bila, da se navod Miklucho-Maclayev uvijek samo s najvećom rezervom kratko spominjao, ili se pak uopće prešućivao (Korschelt-Heider, 72, IV.).

Još u Minchina (116. strana 64.) nalazim jedan navod, koje se tiče toga predmeta. Za Clathrinu spominje Minchin, da u posve kontrahiranom stanju, kad je hoanocel ispunjen zaobljenim hoanocitama, dolazi do odebljanja vršaka, koji se otkidaju kao solidna rasplodna tjelešca, a ova se poslije plutanja prihvate dna, proširuju obliterirani hoanocel i uspostavljaju olint. Iz kratkog opisa jedva se može zaključiti definitivni sud, ali je sva prilika, da se tu radi o Clathrini, koja se nalazi pod neprijatnim životnim prilikama, u depresionom stanju. Odatle bi se opet moglo lako zaključiti, da je taj proces u svezi s involucijom ili redukcijom. Na to upućuje potpuno kontrahirano dotično solidno stanje hoanoderma, a još više i ta okolnost, da se već postojali cjevasti dio otkida. Minchinova tjelešca nijesu u pravom smislu riječi nove tvorevine ili lokalne izrasline, što je za prave spargule karakteristično, nego više odgovaraju frustulama (propagule po Billardu, 6, a) ako se i ne mogu s njima posve identificirati.

3. Histološka građa askona.

A. Uvodna razmatranja.

Već s jednostavnim obzirom na sistematsku stranu pitanja nužno je kod spužvi, osobito pak kod najnižih, proučiti izbližega i mikroskopsku anatomiju te histologiju objekata za istraživanje. U prvome dijelu rasprave mogli smo se uvjeriti o slaboj uporabljivosti krupno-morfoloških karaktera za sistematske svrhe, jer tu vlada neobično velika raznoličnost i nepostojanost u morfogeniji. Obično se u toj neprilici uzelo utočište u malom, gotovo najmanjem području histologije, koje se tiče skeletnih iglica. Vrhunac je u tome pogledu za kaleispongije postignut u postupku Haeckelovu (46), koji je za svaku od njegove tri porodice (Ascones, Leucones, Sycones, sve rodove i vrste razredio samo na temelju oblikâ i kombinacijâ skeletnih iglica. Postavljena je za praksu determinacije veoma zgodna shema, slična matematskoj formuli. Neprilika je bila, što se u prirodi nađeni askoni nijesu dali lako vrstati u pripravljene i točno omeđene okvire. Određena vrsta jednog roda posudila si je kojom prilikom i iglice, koje bi smjele dolaziti samo u drugom rodu! Haeckel se kušao iz te neprilike izvuci tako, da je pored tipične vrste postavljao cijele nizove odlika, a te je

svrstao opet u tri kategorije (vrzne odlike ili specifični varijeteti [beginnende Arten], vezivne odlike ili koneksivni varijeteti [verbindende Arten], te prelazne odlike ili transitorni varijeteti [Übergangsarten]). Takav umjetni sistem nije mogao izdržati kritike (Poléjjaeff, 123, Vosmaer, 163, v. Lendenfeld, 78, Bidder, 6, Minchin, 116).

Već sa sistematskog stajališta nužno je dakle podrobnije histološko istraživanje. K tome dolazi, da je naše znanje o histološkim prilikama askona dosta nepotpuno, jer se većina pisaca, koji su te objekte dobili u ruke, zadovoljavala određenjem vrste, obazirući se ponajviše samo na oblik u cijelome i na prilike skeletnih iglica. Istražujući s velikim interesom histološke prilike objekta za istraživanje, imao sam uvijek pred očima i fiziološki moment, kolikogod je bilo moguće. Askoni stoje u histološkom pogledu svakako iza hidroida, pa i onih najjednostavnije građenih. Pored izvjesnih dodirnih točaka s histologijom životinjskih organizama, koji stoje askonima najbliže — Cnidaria, nalazimo i znatnih razlika, koje doista pored činjenica razvojne povijesti opravdavaju potpuno odjeljivanje spužava od Cnidaria, a po tome od Metazoa uopće. To posljednje vrijedilo bi samo onda, ako stojimo na stajalištu, koje je općeno rašireno, da sva Metazoa (bez spužava) čine jedinstvo i u genetskom pogledu, t. j. da su sva monofilogenetski postala iz zajedničkog praoblika (gastrea). Međutim nam se čini, da je to apstrakcijom i shematizacijom postignuto genetsko jedinstvo (opstojnost samo jedne izlazne linije iz hrpe jednostaničnjaka) više nego nesigurno. Ne htijući sada tom prilikom dalje dirati u pojedinosti toga pitanja, mogli bi dakle kraj svih razlika između spužava i knidarija staviti i spužve među Metazoa, a da ih u toj vrhovnoj kategoriji ipak odijelimo od svih ostalih hrpa bez obzira na to, čine li sve te ostale hrpe jedinstvo za sebe ili ne čine. Ostaje zato netaknuto stajalište, koje je u početku rasprave istaknuto, po kojem se imaju tjelesni slojevi spužve imenovati posebnim izrazima.

Ako za čas uzmemo u obzir oskularni i nožni dio olinta, vidimo, da je stijena šupljega askona sastavljena od dva sloja. Izvana oblaže cijev u pravilu posve pljosnat jednoslojni epitel, složen od samih pinakocita; mi ga stoga nazivamo pinakodermom, dok ga pisci obično obilježuju ektodermom ili dermalnim slojem. Međutim ne čini pinakodermni epitel sam za sebe potpunu jedinicu; on čini sa hladetinastom tvari (mesoglejom, enhimom ispunjenim pleromom ili skeletogenim slojem), koja se nalazi pod njim te od koje i potječe, dalje sa staničnim i skeletnim elementima, koji su u njoj uklopljeni, a istog su podrijetla kao i epitel, potpunu morfološku, fiziološku i genetsku jedinicu (sarkoda ili sinecij starih pisaca). Stanični elementi pleroma, koji se nalaze ispod pinakodernog epitela, pripadaju njegovu subepitelu, a ne čine mesoderm ili posebni srednji sloj.

Prema hoanocelu pokriven je pinakoderm opet jednoslojnim epitelom, hoanodermom (entodermom ili gastralnim slojem pisaca), što ga izrađuju posve jednolične, za sve spužve tako karakteristične hoanocite stanice s ovratnikom i bičem ili hranidbene stanice (analogne entodermnim stanicama ostalih metazoa). U našeg oblika, a jamačno i u ostalih homocelulnih kalcispongija (za ostale spužve izgleda da to ne vrijedi), dolaze u neposrednom subepiteliju hoanoderma ili pojedinački raštrkane ili u omanjim skupinama (gnijezdima ili leglima) stanični elementi indiferentnog histološkog karaktera, koji se morfološki (s obzirom na položaj) mogu pribrajati hoanodermu. U genetskom su pogledu te stanice samostalne, no ne čine samostalnoga sloja (slično je u nekih hidroida). Sekundarno, a osobito kod viših spužva, zalaze te stanice i u pinakodermni subepitel u mesogleju, a predstavljaju indiferentan „kvas“, iz kojega mogu postati svi postojeći histološki elementi, a osim toga još i spolni produkti.

Oštre položajne i morfološke granice između oba temeljna sloja nema. S jedne strane mogu hoanocite uzeti indiferentan karakter i spustiti se u mesogleju, a s druge strane mogu iz pinakoderma prodrijeti stanice i u većoj množini (porocite kroz mesogleju među hoanocite i između njih do hoanocela. Svi su ti procesi povratni upravo kao što može prolazno biti hoanocel i višeslojan, no u tom slučaju ne djeluju hoanocite kao motorne stanice. Kao što smo mogli utvrditi za opće oblikovne prilike neobično veliku nepostojanost, tako ćemo isto moći

pokazati i za područje histologije. Svi gotovo histološki elementi mogu već prema fiziološkom stanju toliko promijeniti svoj izgled, da često teško pada njihovo identificiranje. Odatle dolazi, da u histološkoj terminologiji spužava postoji isto tako velika zbrka. Ima tu sva sila suvišnih nazivlja, koji su pojmovno loše određeni. Sve su stanice od reda u stanju, da uzmu oblik amebe, što mogućnost zbrke još i povećava. U stvari je bar kod najnižih spužava broj vrsta histoloških elemenata veoma ograničen. Pored embrionalnih ili indiferentnih stanica (s jajnim, spermatskim i njihovim pomoćnim stanicama, o kojima ćemo najkasnije govoriti), razlikujemo samo dvije doista različite kategorije: pinakodermne stanice i hoanocite. Između obadviju tih kategorija razlika je apsolutna i bez prijelaza. Pinakodermne stanice javljaju se ili kao tipične pinakocite (u epitelijalnoj svezi) ili kao skeletoplasti, ili kao porocite. Teško je to bez opažanja na živom materijalu nepobitno dokazati, ali bih po onome, što pokazuju preparati, bio sklon uzeti, da bar u najnižih askona nijesu ti oblici pinakodermnih stanica apsolutno različni, te da se samo povremeno specijaliziraju, a da mogu prema potrebi i fiziološkom stanju cijelosti poprimiti koji god od navedenih oblika. Na temelju mojih opažanja nije mi nužno uzeti, da postoje posebne kategorije ameboidnih stanica (bilo zrnate tesocite ili trofocite, fagocite ili što slično), niti posebne vezivne stanice.

B. Pinakoderm.

a. Epitel pločasti.

Na neke osobitosti pinakodermnog epitela u cijelosti već sam prije upozorio. Sve osobitosti (morfološka promjenljivost, nevidljivost staničnih granica i t. d.), što ih pokazuje pinakodermni epitel našega oblika pred kožnim epitelima svih ostalih metazoa (a i većine viših spužava), imaju svoj razlog u tome, što je taj epitel u svojoj cjelini gibljiv, pa što je svaki stanični element toga epitela u cijelosti gibljiv i to ne jednostrano kontraktilan, a nije se ni tek jedan dio svake stanice, iz kojih se epitel izgrađuje, specijalizirao fiziološki i morfološki za kontraktiju, kao što je to kod mišično-epitelijskih stanica u Cnidaria. Stoga imamo potpuno pravo uzeti, da pinakodermni epitel askona, kao onaj u našega oblika, reprezentira najprimitivniji tip jednog vanjskog epitela. Takav epitel možemo direktno isporučiti s pločom, koja je složena od samih ameba. Polarizacija svake pojedine stanice epitela jedva je razvijena. Svaki drugi vanjski epitel s krutom, stalnom strukturom, u kojega pojedine kubične ili prizmatičke stanice nose bilo na bazalnom kraju mišično vlakance, bilo na slobodnom kraju kutikulu, trepavice ili kakvu drugu diferencijaciju, moramo računati u specijalne ili u izvedene epitele. U takvim se epitelima mogu pojedine stanice samo u jednom određenom smjeru stezati i rastezati; one mogu postati uže i više ili niže i šire, a da se kod toga osnovni oblik pojedine stanice ne mijenja. Razlika je u oblikovnom pogledu između oba epitelijalna tipa, kao što je na primjer u jednostaničnjaka između hrpe *Cytomorphia* (s mekšom, tečnijom i gibljivijom plazmom), i *Cytoidea* (s čvršćom i više krutom plazmom).

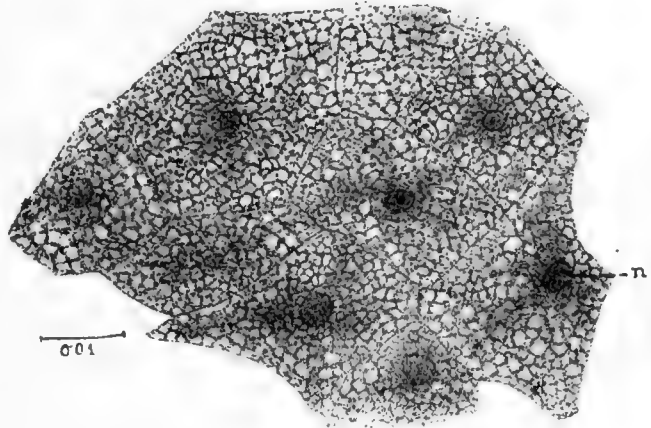
Spomenuli smo sprijeda, da se ni na živom, ni na konzerviranom i „čistavom“ bojadisanom objektu ne razabira pinakodermni epitel. F. E. Schulze (138-146) uveo je metodu srebrnoga nitrata u histologiju spužava, pa je tako uspjelo bar pobočne granice epitelijalnih stanica učiniti vidljivima. Za naš je oblik *Metschnikoff* (108) prvi vidio poligonalne pobočne konture pinakocita. Na uzdužnim i poprečnim rezovima, bojadisanim željeznim hematoksilinom, ne mogu se jasno raspoznati pogranične linije ni među susjednim epitelijalnim stanicama, ni prema galerti. To nam dokazuje, da nije jasno razvijena posebna vezivna tvar (Kittsubstanz i Schlußeiste) među pojedinim stanicama, a ni tako zvana bazalna membrana, kojom se obično tipični epiteli (osobito jednoslojni) omeđuju na bazi prema susjedstvu. Oboje smo već sprijeda tumačili aktivitetom

pinakocita. Nestašica bazalne membrane ima se povrnh toga pripisati i drugoj akciji pinakocita. One izlučuju na svom bazalnom kraju hladetinastu tvar (galertu, mesogleju). Ne može ni biti drugojačije, nego da to izlučivanje traje u jačem ili slabijem stepenu, ili makar uz prekide neprestano za cijelo vrijeme rasta. S pomoću octene kiseline može se postići (Metschnikoff, 108) ocjepljenje pinakocite od galerte, pa mi se čini, da linearne granice između plazme stanice i galerte ne možemo ni očekivati, jer na toj granici, i to na veoma uskoj zoni, kao da je ispremiješana plazma s galertom, pa tako nastaje veoma intenzivni kontakt. Pinakocita može od svoje volje ili pod utjecajem jačega agensa (n. pr. octene kiseline) svoj pogranični plazmatski dio sasvim od galerte povući, to j. može se odijeliti. Nijesam opažao, da bi tipična mirujuća pinakocita pružala u galertu oduže pseudopodične nastavke. Bit će, da pinakocita upija na cijeloj površini kontakta s galertom rastopljenu hranu. Što se dakle tiče hranidbenog sustava vanjskog epitela, vladat će iste prilike, kao u Cnidaria. Nikada nijesam opažao u nutarnjosti pinakocita štogod, što bi se dalo tumačiti kao izvana uzeto hranidbeno tijelo (plijen).

Najljepše sam slike pinakodermnog epitela dobio, kad sam režući ih mikrotomom, zahvatio sasvim po površini tangencijalno, slika 14. Ako je objekt u ispruženom i mirujućem stanju,

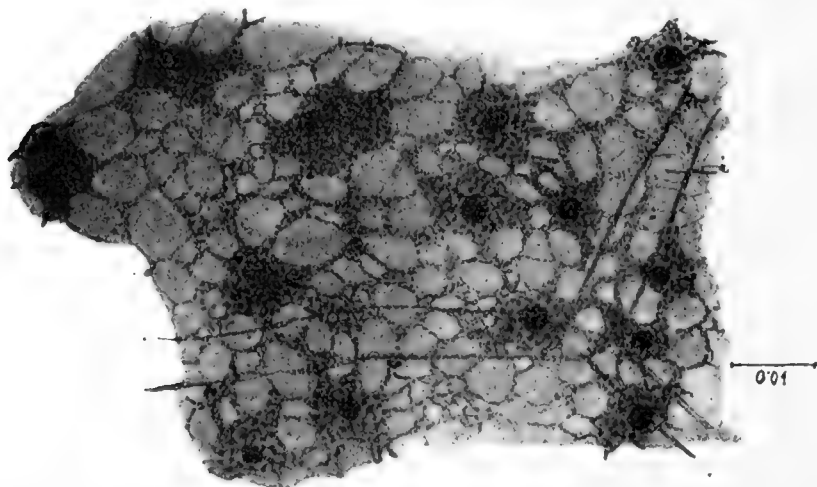
dobivamo veoma karakterističnu sliku poligonalnog taraca (mozaika). Većinom su pinakocite pentagonalne, a pojedine stranice su nejednako duge i samo otprilike pravilne. Topsent (157) donosi sliku pinakocita s valovitim konturama, što dolazi od epitela, koji je u akciji. Stanično tijelo čini plazma pjenaste strukture. Pojedine su vakuole veoma sitne, zato plazma čini obično utisak potpuno hijaline tvari. Na mjestima, gdje se dotiče po više vakuola (na uzlištima), vidaju se većinom veoma sitna zrnca. U citoplazmi nema nikakvih posebnih diferencijacija, a i pogranične su linije na slici nešto pretjerano prikazane; u naravi se još slabije ističu (nestašica cementirajuće tvari).

Veličina mirujućih pinakocita u takovu epitelu iznosi poprečno oko 20 μ ; za jednostrane ekspanzije mogu biti znatno dulje ali i uže. Kod toga mogu postati tako pljosne, da nukleus, koji je oko 3 μ debeo, čini na slobodnoj površini stanice izbočinu. To može tako daleko dotjerati, da se na poprečnom prerezu podalje od centra sa nukleom ni kod jačeg povećavanja ne može sigurno ustanoviti plazmatska prevlaka na površini galerte. Jezgra je manje više kuglasta, a veoma se intenzivno bojadiše, te se nutarnja struktura može zamijetiti, samo ako je bojadisanje dobro diferencirano; inače je nukleus jednoliko crn (hematoksilin). Hromatičkih zrnaca ima u nukleu više, obično je jedno zrnac nešto veće (nukleolus). Oblik se, a prividno i veličina jezgre mijenja pod utjecajem tlaka citoplazme. U veoma spljoštenom epitelu jezgre su okrugle i velike. Koji put može jezgra uzeti sasvim valjkast oblik (u cilindrično izvučenoj stanici). Koji put sam dobio sasvim različnu sliku spljoštenog pinakodermnog epitela (slika 15). Galerta je pokrivena kao nekom mrežotinom, što je čine multipolarne razvučene pinakocite. Stanične se granice ne vide, bit će da nijesu ravne



Slika 14. Malen dio tangencijalnog reza, kroz predašnji pinakodermni epitel, koji je sastavljen od samih pljosnih pinakocita, omeđenih jedva vidljivim granicama; n. nukleus ili jezgra stanična. Crtano po rezu, koji je bojadisan hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

(Topsent, 157); stanice kao da su se splinule u sineicij, ali ne kompaktno, nego putem mnogobrojnih pseudopodija. Nema sumnje, da se tu radi o osobitom fiziološkom stanju pinakodernog epitela, valjda o veoma intenzivnoj i aktivnoj ekspanziji. Oka ili vakuole mrežotine bit će da odgovaraju veoma povećanim okancima u običnom stanju (slika 15). Ne čini mi se vjerojatno, da bi na mjestima povećanih „vakuola“ bila galerta posve odriješana od plazme; vjerojatnije je, da je na tim mjestima plazmatski sloj vanredno tanak. U centrumima stanica, gdje je plazma kompaktna, uklopljena su veća zrnca, koja se intenzivnije bojadisu.



Slika 15. Dio tangencijalnoga reza kroz pinakoderm sa slikom sineicija. Granice se pinakocita ne raspoznavaju. Preparat je tamno bojadisan, pa su stanične jezgre posvema crne. Razlike u tonovima izradene su nešto pretjerano; u naravi se teže raspoznaje vakuolizirana plazma od galerte; i, odljevak skeletne iglice. Crtano po preparatu, bojadisanom hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

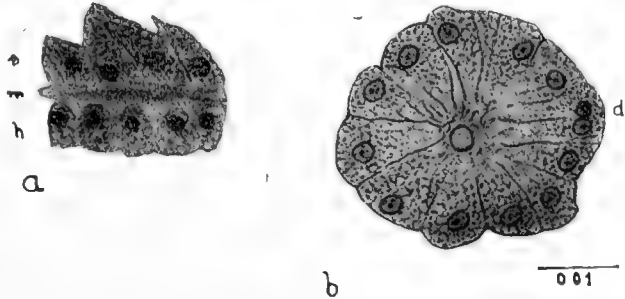
Za razliku prema ostalim vrstama stanica, nijesam nikada našao u epitelnoj svezi pinakocitu, koja bi se putem kariokineze dijelila (Maas). Tu i tamo dobio sam slike, koje bi se mogle tumačiti direktnom diobom (slika 12. na tablici), no stvar nije posve sigurna. Š više su se strana navodila opažanja, koja govore o ekzistenciji direktne diobe u stanicama spužava (Wierzejski, 170).

Već Metschnikoff (108) pa Bidder (5) i Minchin (116) opažali su, kako inače pljosne pinakocite mogu uslijed kontrakcije postati cilindrične. Oba pisca (prvi i potonji) prikazuju kontrahirane pinakocite, kao da stoje razdaleko ne samo na bazi, nego i na svoj visini sve do površine, gdje se tek stapaju kao u neku površinsku ploču. Metschnikoff (108, slika 10. i 11. na tabli XXII.) crta povrh toga i opisuje čudno stanje pinakocita u epitelu. Svaka se odijelila u dva dijela, koji se samo slabo drže zajedno. Na površini je pljosnat dio, („deckender Teil“ po Schneideru, koji čini pločasti epitel, a u galertu je unikno kuglasti dio („aufrechter Teil“). Lendenfeld je što više držao, da su to dvije stanice odijeljene posve jedna od druge, svaka sa svojim nukleom. Minchin (116) prikazuje taj bazalni dio kao cilindričan s raširenom bazom, koja pridržava kontinuitet. Čudno je uzato, da bi između srednjih dijelova takvih pinakocita imali postati prazni prostori (po Minchinu) dok Metschnikoff (slika 10., na tabli XXII.) crta bazalni dio stanice uklopljen u galertu. Ni na jednom od mojih mnogobrojnih preparata nijesam našao na ovako promijenjen epitel pinakocita. Dendy (26, cit. po K. C. Schneideru, 134) drži te stanice zljezdastima; za naš oblik to sigurno ne vrijedi, jer ćemo vidjeti, da ovdje cilindrične epitelijalne stanice izlučuju tvar, koja služi pričvršćenju nožne ploče. Metschnikoff je (116, strana 360.) samo na olintima, koji su preparirani octenom kiselinom, nalazio gljivaste pinakocite („pilzförmige Zellen“, po tome i engleski pisci govore: mushroom-like cells), a da su inače u *Clathrina blanca* - olintima pinakocite cilindrične; i to se ne slaže s našim nalazima.

Minchin (116, strana 46.) drži, da pinakocite postaju gljivaste samo prolazno uslijed kontrakcije. Zanimljivo je, da u viših kalcispongija, gdje pinakocite gube na aktivitetu, dolazi do redovitog odjeljivanja svake pinakocite u pljosni pokrovni dio i masivni u galerti uklopljen dio.

Na slobodnoj mirujućoj površini askona ni u kojem slučaju nijesam opažao, da bi pinakocite uzimale cilindrični oblik. Gdje se pinakodermni epitel nalazi u stanovitom aktivitetu

(rast i s rastom spojeno gibanje, cijepanje, odlučivanje spargula i slično), tamo mogu pinakocite postati nešto deblje i uže. U tipični visoki epitel vidio sam ih prijeći samo ondje, gdje su stupile u aktivni kontakt s okolinom, ili se pinakoderm pružao, da dopre do podloge. Na slici 16. *a* prikazan je komadić uzdužnoga reza kroz stijenu askona s



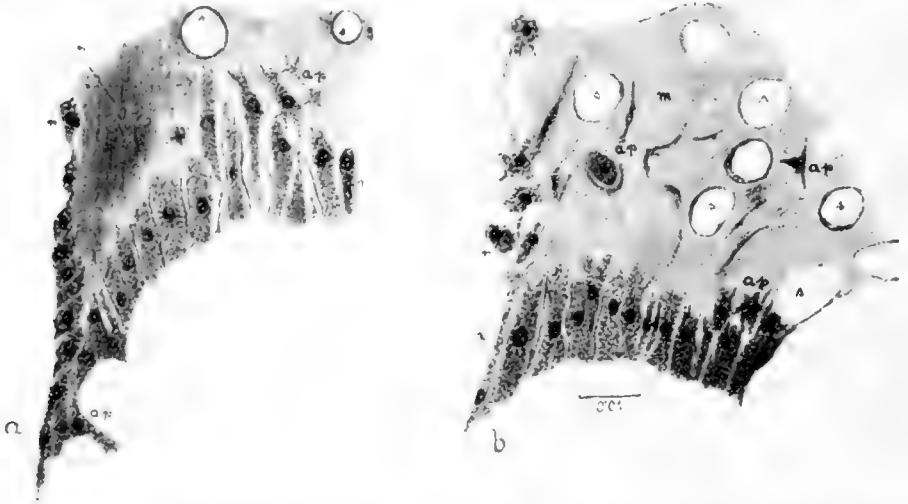
Slika 16. *a*, komadić uzdužnoga reza kroz stijenu askona s povišenim pinakocitama (*p*); *m*, mesogleja; *h*, hoanoderm. *b*, uzdužni rez kroz izraslinu, koja je sastavljena samo od pinakodermna, te su pinakocite prizmatičkog oblika. Kod *d* se jedna pinakocita podijelila. Crtano po preparatima, bojadisanima hematoxilinom, a uz pomoć sprave za crtanje.

znatno uže, a na površini izvučene u krpaste nastavke, koji se pružaju svi u jednom smjeru; ujedno se vidi tendencija za prihvaćanje na bližu podlogu. Drugi je slučaj prikazan na slici 16. *b*. Izraslina, koja se pružala prema podlozi, dakle se razvijala u novu nogu, prerezana je poprečno i to tako bazalno, da hoanocel i hoanocite nijesu ni zahvaćene. Slika vanredno naliči rezu kroz solidni tentakul kakvog hidroida. Stanice su tipično cilindrične sa nešto izbočenim i zaobljenim slobodnim krajem, te se klinasto suzaju prema bazi, gdje se izlučuje galertasta tvar; ta je mjestimice zgusnuta kao u neke fibrile. Taj primjer može služiti kao dokaz, da doista pinakocite izlučuju hladetinastu tvar, jer tu drugih stanica nema. Na mjestu, označenu slovom *d*, baš se odigrava posljednja faza stanične diobe. Jezgre-kćeri već su konstituirane, ali se plazmatska tijela još nijesu podijelila. Nažalost se odatle ne vidi, da li je dioba bila direktna ili kariokinetska.

b. Pinakoderm nožne ploče i proces puzanja.

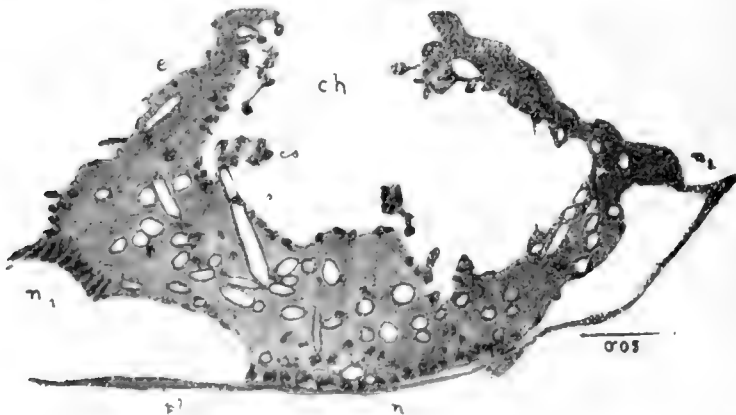
Još zanimljivije slike dobivamo na uzdužnim rezovima kroz aktivnu nožnu ploču, ako je fiksirana baš usred najživljeg gibanja (slika 17. *a*, *b*). Već od drškastoga dijela ovamo postaju pinakocite sve kompaktnije, dok se blizu ruba nožne ploče konstituiraju u tipični cilindrični epitel s tom osobitošću, da nijesu krute. Različnom obliku pinakocita na tim mjestima odgovara i različna funkcija. Na samom rubu izvlače se pojedine pinakocite kao kakve amebe, te su često većim dijelom svoje površine slobodne, a manjim se dijelom drže tkanine, ne dopirući uvijek do subepitelijalne hladetinaste tvari (slika 17. *a*: stanice označene s *ap*). Jasno je, da su to rubne, amebama slične pinakocite, koje napreduju puzajući po podlozi. Njihov je način gibanja način najprimitivnije forme, što ga supsumiramo strujanju plazme. To strujanje (ispruživanje aktivno a ne relaksacija iza kontrakcije ili automatsko pružanje) samo je početna faza gibanja, te je mora slijediti kontrakcija, uslijed koje se čitava pinakocita privlači prema izvučenom pseudopodičkom nastavku. U isti čas privuče svaka rubna pinakocita i dio cijelosti, jer samo tako može rezultirati puzanje cijelosti u određenom smjeru. Početna faza toga privlačenja ili stezanja rubnih pinakocita prikazana je na slici 17. *a*. Tu su pinakocite visoko cilindrične, a pseudopodiji se ne vide. Znak znatnog potega jest način, kako se bazalni krajevi aktivnih pinakocita

intenzivno prihvaćaju ovdje zgusnute i nekud fibrilarno struirane hladetinaste tvari. Manje se ističe pjenasta struktura citoplazme, a prevladava zrnata struktura. U citoplazmi samoj nijesmo mogli konstatirati, da bi se ta zrnca porađala linearno stvarajući fibrile; tako daleko diferencijacija plazme očito ne dopire.



Slika 17. *a* i *b*, dijelovi uzdužnih rezova kroz rub nožne ploče, tako da hoanoderm i nije prikazan. U *a* prelazi pinakoderm iz pljosnih pinakocita (*p*) u visoke s izvučenim pseudopodijima (*a, p*), koji služe prihvaćanju za podlogu. *a, p*, ameboidne pinakocite; *m*, mesogleja (galerta); *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica. Crtao po preparatima, bojadisanima hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

Kad postaju pinakocite uslijed aktiviranja cilindrične i uske, zauzimaju naravno kud i kamo manju površinu, nego kad se nalaze u pljosnatom mirujućem stanju. Uslijed toga dolazi do dviju pojava. Podalje od ruba, i to obično na tabanu, ostaje dio površine bar prolazno nepokriven stanicama (slike 17. *b*, 18.),



Slika 18. Uzdužni rez kroz cijeli nožni dio askona, koji se baš gibao. Kod *n* se taban drži podloge; kod *n₁* se ispružio, da se prihvati daljeg mjesta; kod *n₂* razrješava svezu sa podlogom na protivnom kraju. *ch*, hoanocel; *e*, pljosni pinakodermni epitel; *ch*, hoanoderm; *s*, mjesto rastopljene skeletne iglice u galerti; *pl*, hitinozna pločica, što ju tabanski pinakodermni epitel izlučuje na podlogu. Crtao po preparatu, bojadisanom hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

te izgleda kao da se taban rascijepao. Često se vidi, kako na takva mjesta dolaze iz ovdje debelog sloja hladetinaste tvari ameboidne aktivno putujuće stanice, te kako prodiru do slobodne površine i pokrivaju golo mjesto. To je konstatiranje znatno, jer pokazuje, da baziepitelijalni pinakodermni stanični elementi doista nijesu različni od samih epitelijalno postavljenih pinakocita. Isto smo to opažali za

druge pojave. Pojedine "amebocite", kojih u galerti nožnog dijela ima mnogo, a izlučuju tu i skeletne iglice, guraju se među cilindrične pinakocite na površinu,

i pretvaraju se u isto takve pinakocite (slika 17. a, b). Tim je procesom olakšan aktivitet nožnog dijela.

S obzirom na mehanizam puzanja zanimljivi su uzdužni rezovi, od kojih je jedan prikazan na slici 18. Iz općene se situacije može zaključiti, da se rezani askon gibao na lijevu stranu. Samo lijevi rub nožne ploče pokazuje znak najvećeg aktiviteta, te je izvučen u smjeru napredovanja. Slijedeći je (prema sredini) dio tabana gol, dotično pokriven provizorno s novo nadošlim zasada pljosnima pinakocitama. U centru tabana adheriraju podebljane pinakocite uz podlogu, no ne čine gust i neprodušiv epitel. Na protivnom rubu nožne ploče ne drže se spljoštene i veoma raširene pinakocite uz podlogu. Samo kod " drži se taban još podloge; to je znak završetka u otkidanju od podloge.

Iz svega se toga može zaključiti, da akt puzanja nije tako jednostavan proces, nego da je složen iz niza fazâ. Čitav tijek procesa dao bi se ovako rekonstruirati. Na onoj strani nožne ploče, gdje ima gibanje započeti, a koja je određena smjerom, što ga kani askon uzeti (askon odlučuje jamačno glede smjera po svojoj volji makar i na ponuku došlu izvana) lupe se od podloge i pružaju rubne pinakocite naprijed ameboidno, dok na ostaloj površini tabana adheriraju, kako ćemo čuti, s pomoću posebno za tu svrhu izlučene ljepljive tvari. Prihvativši se podloge, prilijepe se za nju, a na to slijedi njihova kontrakcija, koja se prenosi u formi potega putem hladetinaste tvari na nožni dio i time na cijelost. Pod utjecajem toga potega otkidaju se redom do tada adherirajuće pinakocite od podloge, te se u partijama premještaju bliže međutim odmaklom rubu. To se gibanje prenosi dalje prema protivnoj periferiji, koja se posljednja povlači u smjeru općenog gibanja. Puzanje dakle nije kontinuirano, kao kad infusor ili turbelar najviše uz pomoć trepavica po podlozi sklize. Sličan način gibanja po podlozi veoma je raširen u životinjstvu, pa nema sumnje (poradi identiteta anatomsko-histoloških prilika), da se i hidra i aktinija i skifopolip istim načinom gibaju (Jennings [60, 1906.] drži, da puzanje hidre nije razjašnjeno). Samo u pojedinostima promijenjeno je gibanje u hidre s pomoću tentakula, kad mjesto ruba nožne ploče, koji ne može za znatniji iznos napredovati, ispruži hidra tentakul prema podlozi dosta udaljeno od hvatišta nožne ploče, pa prilijepivši ga za podlogu, odlijepi samu nogu i privuče zatim cijelo tijelo jakom općenom kontrakcijom, uzdužnih mišićnih vlaknaca i dovuče tako nogu tik do pričvrštenog tentakula. Čim je adhezija tabana uz podlogu postignuta, oslobađa se tentakul, a hidra se na novom staništu ispruži, pa postupak započinje nanovo. Uvijek se kod toga puzanja radi o tome, da pričvršćenje za podlogu bar jednim dijelom ustraje, inače bi i slabija struja vode izvrnula i ponijela životinju, koja bi tako izgubila vlast i upravu (samoopredjeljenje) u gibanju, a tome se očito hoće izbjeći.

Iza kako smo se upoznali s pojedinostima u načinu puzanja nožne ploče olinta, postat će nam razumljiva i pojava cijepanja ili diobe, koja tako često započinje baš na samoj nožnoj ploči. Da dođe do stalnoga gibanja (cijele životinje) u jednom smjeru, nužno je da postoji jedinstvo u postupku tabana. Sve ako i dolazi do diskontinuiteta u epitelu tabana, uvijek se taj nanovo izjednačuje pod utjecajem cijelosti (vrhovne „entelehije“ personalne). Pomislimo li, da je ta harmonija narušena, te da tendencija istosmjernosti u gibanju tabana slabi, lako bi poslije prve faze puzanja, kad se jedan dio tabana dalje prihvatio podloge, a inače je nastao samo provizorni rasejep (diskontinuitet), moglo doći do toga, da ostali dio nožne ploče (tabana) krene drugim (protivnim) smjerom, pa da tako nastane pravi rasejep, kako smo ga već sprijeda opisali.

Za nas bi bilo veoma zanimljivo, da saznamo pouzdano prilike puzanja u ličnaka spužava, kad zasjedaju na dno (za metamorfoze ili za pupalnog stanja). Da te ličinke aktivno puzaju, to su opažali, kako smo utvrdili, Metschnikoff (108) i Maas direktno u živome za oblik *Sycandra* dotično *Esperia lorenzi* (Maas, 87) a indirektno se isto može zaključiti za sve oblike spužava, u kojih je samo razvojna povijest proučavana, već po obliku i vladanju adhezivne ploče

zasjelih ličinaka (F. E. Schulze, 136—146. Metchnikoff, 106, 108. Delage, 21. Minchin, 116, i t. d.), koja je na rubu uvijek izvučena u lijepo razvijene pseudopodične nastavke. Takovo napadno izvlačenje pseudopodija, za koje sami pisci navode, da se nalaze u neprestanom gibanju, bilo bi sasvim nerazumljivo, kad bismo pristali uz tvrdnju nekih od tih pisaca, da su naime ti nastaveci stvoreni samo poradi što boljeg učvršćenja za podlogu. To bi pored razmjerno velikog opsega same adhezivne ploštine (tabana) bilo posve suvišno dok bi shodnije bilo obilno izlučivanje ljepljive ili cementirajuće tvari (adhezivna ploča).

Nazalost su pomenuti pisci veoma rijetko prikazali puzave ličinke u pravim uzdužnim ili poprečnim rezovima zajedno s podlogom ili bar u optičkom rezu u profilu (pogled sa strane). Za Esperiju, koja bi nas u prvom redu zanimala, jer je baš na tom obliku Maas opažao aktivno puzanje, reproducirana je slika uzdužnog prereza, ali ta nam ne može mnogo pomoći. Naprotiv opisuje i crta Heider (52) sasvim jasno za ličinku Oscarelle, da se ona ne drži podloge cijelim tabanom, nego s pomoću „nožica“. Pisac taj naravno misli, da je to adheriranje stalno, no dosta je da pogledamo slike ličinaka odozgo ili ragona u čitavome sa strane, pa ćemo uvidjeti, da se radi o puzavim životinjama, u kojih puzanje teče očito načinom, kakov smo upravo ustanovili za našeg askona. I larva sikandre, kako je F. E. Schulze (137, 141) crta gledanu sa strane a u stanju metamorfoze, ne drži se podloge glatko i potpuno svom površinom tabana, nego samo pojedinim partijama (nožicama). Takvih bi primjera mogli navesti i više, a buduća opažanja na živome objektu imaju potvrditi naše mišljenje, da se u svim tim puzavim stanjima radi o pomicanju valovitim načinom putem nožica, a ne o kontinuiranom klizanju uz podlogu.

Nastaje pitanje, slaže li se to s načinom gibanja, opažanim u amebe (Rhizopoda uopće). I za amebu se do pred kratko vrijeme držalo, da ona puzajući uvijek cijelom adhezivnom ploštinom prijanja uz podlogu, te da bilo izljevaju žitkiju nutarnju plazmu u istureni pseudopod, a čvršća se vanjska plazma privuču u smjeru pseudopodija, ili prema drugom mišljenju, da se ameba jednostavno valja uslijed strujanja nutarnje plazme tako te bi uvijek drugi dio površinske plazme postao tabanom (Jennings, 60). Međutim je opažanje puzajuće amebe u profilu (po Dellingeru, 25, citirano po Jenningsu, 60) iznijelo još i jedan nov način gibanja, gdje ameba za puzanja ne prijanja svom „trbušnom“ plohom uz podlogu, nego samo nekim kao pljosnim, niskim nožicama, koje se redom isturuju, hvataju i opet otkidaju od podloge. Prema tomu ne bi puzanje bilo uvijek jednostavno strujanje u ispružen nastavak, niti valjanje, nego bi teklo po istoj shemi, po kojoj to biva u našeg askona, te bi odgovaralo nekoj vrsti hodanja. Dolazimo do rezultata, kojem pripisujemo najveći zamašaj, to jest da puzanje mladoga askona (i puzavih mladenačkih stanja u spužava uopće) odgovara puzanju amebe, kako ga je opisao Dellinger (25) ne samo u pružanju pseudopodija u smjeru gibanja u dvodimenzionalnom smislu (izvlačenje uz neprestani kontakt s podlogom), nego je to pružanje odijeljenih nožica, koje prihvaćene za novo mjesto čine novo uporište, prema kojemu se onda uz pomoć stezanja te nožice (u amebe dio stanice, a u spužvice skupina stanica s pripadnim dijelom galerte) cjelina privuču i prenosi te tako rezultira neko hodanje s priljepljivim i stezljivim nožicama. U jednom se i drugom slučaju radi o principijelno istom procesu izmjeničnog i djelomičnog otkidanja od podloge i prihvaćanja (priljepljivanja) za podlogu. Sigurno ne griješimo, ako u toj istovjetnosti tako znatne funkcije u Rhizopoda i spužava vidimo za ove posljednje znak osobite primitivnosti, koji nam dozvoljava, da tu pojavu upotrebimo kao veoma vrijedan argument u prilici upopunjavanja našega shvaćanja o filogeniji spužava.

Pinakocite postaju dakle cilindrične samo na nožnome kraju, te je taj oblik potpuno u svezi s posebnom funkcijom: s ispruženjem i s kontrakcijom u polarnom smjeru stanice od slobodnog pola stanice k bazalnome). Bazalni je pol stanice stalno pričvršten za bazalno hvatište, a to je ovdje dosta čvrsta galerta, dok se slobodni kraj pinakocite prolazno rješava od podloge, te se na promijenjenom mjestu opet čvrsto prihvaća podloge. Upozorujem osobito na tu razliku u načinu i smjeru gibanja pinakocite nožne ploče prema pinakociti drugog kraja, na primjer oskularne cijevi, kojoj je poglavita funkcija ta, da se steže i

opet ispruži u smjeru, okomitom na onaj smjer, u kojem to čini cilindrična pinakocita nožne ploče. Samo oskularna pinakocita (osobito ona na oskularnoj membrani, kako ju je Minchin, 111, opisao) može se držati pretečom epitelijsko-mišićne i po tome mišićne stanice uopće, ako uzmemo, kako smo to već prije izveli, da se stezanje zbiva u jednom samo smjeru, a da se plazma diferencira u posebnu mišićnu apoplazmu, kako je to u hidroida na primjer samo jedan (bazalni) dio epitelijske stanice učinio, dok je u viših spužava subepitelijska pinakocita u čitavome donekle postala miocitom. Pinakocite nožne ploče pošle su sasvim drugim razvojnim smjerom. Nije mi još jasno, da li je taj smjer uopće preko spužava kamo dalje dopro i nekud doveo. U samih spužava izgleda da je s vremenom pretegnula žljezdasta funkcija, koja je u manjem opsegu bila razvijena od početka. Sve pinakocite nožne ploče izlučuju prema potrebi na svom slobodnom kraju organsku ljepljivu ili cementirajuću tvar, kako smo vidjeli već za pripadne stanice na nožnoj ploči hidre i skifopolipa. Plazma pinakocita ne prihvaća se direktno podloge, nego posredovanjem te specijalne ljepljive tvari. To naravno ne znači, da ta sveza mora biti stalna.

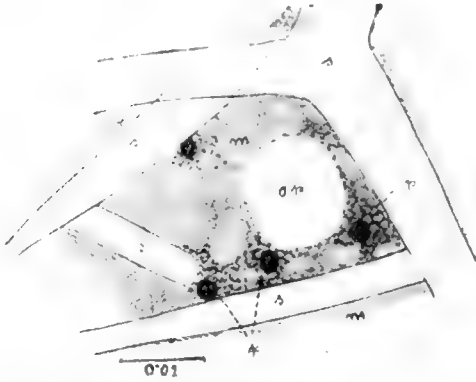
Kao u hidre i skifopolipa, tako i ovdje (a tako je sigurno i u amebe) zavisi samo od volje životinje, da tu svezu razriješi isto tako, kao što se može pinakocita na svom bazalnom kraju riješiti sveze s hladetinastom tvari, ma da je inače ta sveza veoma čvrsta. Stoji li životinja duže vrijeme na istom mjestu, izlučuju se veće množine toga cementa (hitinozne prirode?) pa dobivamo cijelu pločicu (slika 18.), kao što smo nalazili i u skifopolipa. Naravno, da ni takva veća ploča na mora biti zaprijetka za dalje gibanje, jer pinakocite mogu isto tako tu svezu po volji ostaviti. Kad spužve ostavljaju puzanje sasvim, onda je glavna funkcija tih stanica žljezdasta.

Kod našeg askona nijesam sklon pribrojiti te pinakocite nožne ploče kraj svih osobitosti, što pokazuju prema ostalim stanicama, posebnoj kakvoj kategoriji, a to zato, što sam opažao, da je svaka pinakocita u stanju, da preuzme te posebne zadaće u svrhu puzanja, a u drugu ruku, jer sam opažao, da prolazno stim načinom specijalizirana pinakocita može opet zauzeti ne samo oblik pljosne površinske pinakocite, nego i oblik indiferentne ameboidne stanice. U tome vidim opet jedan dokaz više, kako je histološka diferencijacija, slično morfološkoj diferencijaciji u tih askona gipka, prolazna i obratljiva, pa da dosljedno klasificiranje stanica preko okvira: pinakocite - hoanocite - arheocite (indiferentne stanice) nije bar za askone provedivo.

c. Pinakoderm srednjeg i oskularnog dijela.

Još ćemo se jedan čas zadržati kod običnih pinakocita srednjega dijela olinta. Njihova se funkcija ne iscrpljuje u jednolikom i općenom stezanju i pružanju, što ima za posljedicu kontrakciju i dilataciju čitavoga askona. Na mjestima, na kojima se stiču tri ili četiri pinakocite u ispruženom, dakle pljosnom stanju, mogu se susjedne partije tih pinakocita povući od tog stjecališta, pa tako nastaje vanjski dio pore (slika 19.) Ostaje da se ispita na živom objektu, kako dolazi do koordinacije tih specijalnih gibanja pinakocita s gibanjem tako zvane porocite i hoanocita, što se nalaze na teritoriju pore. Pore mora da su filogenetski davne stečevine spužava, jer se kod potanje analize pokazuju kao sasvim osobite naprave. Meni se čini vjerojatnije, da su pore bez porocite prvobitnije. U tom bi slučaju sve one pinakocite, koje sudjeluju kod stvaranja pore, zašle svojim rubovima prema mesogleji, makle je s puta i doprle do hoanocita probijajući potpuno cijelu askonsku stijenu. Taj se posao ne bi mogao dosta brzo obaviti, jer je poradi tankoće hladetinastog sloja (što je razlog, da nije moglo doći do diferenciranja posebne dovodnog kanala) hoanoderm veoma blizu površini, dakle kod nastupa nepovoljnih okolnosti neposredno ugrožen, pa je bilo nužno mehanizam zatvaranja pora popraviti. Uslijed daljeg morfološkog i fiziološkog usavršavanja moglo je doći do toga, da se posao razdijelio i jedna od pinakocita preuzela onaj dio zadaće produbljivanja kanala pore prema hoanocelu i stvaranja srednjeg dijela kanala. Stime je postignuto to, da se vanjski

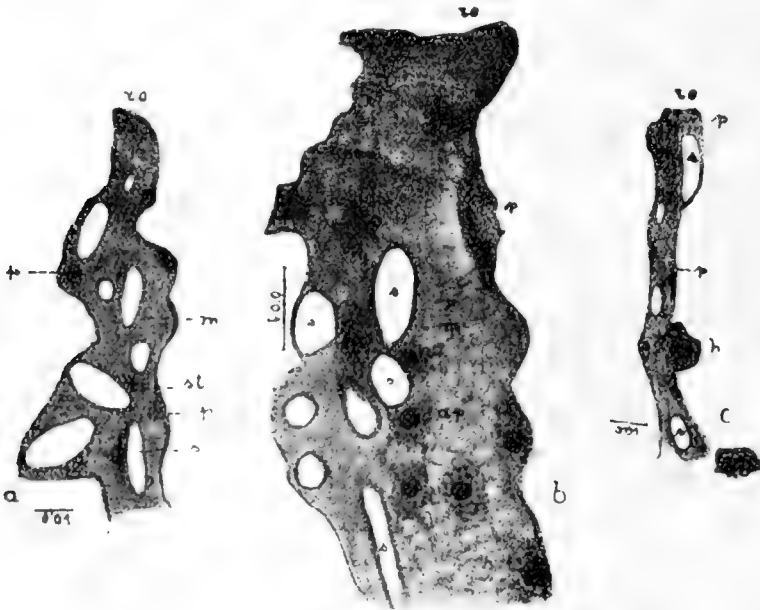
otvor pore, a to je u času pogibelji najglavnije, može veoma brzo zatvoriti. Mora da je otvoraње pora moguće samo za ispruženog stanja askona. To se može zaključiti odatle, što se od skupljenih pinakocita u cijelom ne može očekivati, da će se one moći još i parcijalno kontrahirati, te se tako rastaviti na stjecišnim tačkama. U drugu se ruku za općene kontrakcije znatno podebljava hladenasti sloj, koji bi trebalo prodrijeti, a i hoanocite su više stisnute.



Slika 19. Posve tangencijalni rez kroz površni pinakoderm askona. *p*, pinakocite; *op*, otvor pore među pinakocitama; *m*, mesogleja (galerta); *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica. Crtno po preparatu, bojadisanom hematoksilinom, a uz pomoć sprave za crtanje.

da pinakocite oskula ni onda, kad se oskul stegnuo, ne postaju cilindrične, nego da se više utiskavaju u podatnu galertu. Po Minchinu bi (116) između vanjske

Nikakve histološke osobitosti ne pokazuju pinakocite oskularnoga dijela, pa tako i nema na vanjskoj površini askona nikakve vidljive granice između srednjeg i oskularnoga dijela. Međutim nema sumnje, da su pinakocite oskularnoga dijela funkcionalno ipak nešto različite od ostalih. One ne čine pora, a i njihovo stezanje i rastezanje mora da je izrazitije, brže i više sređeno. O morfološkim promjenama oskularnih pinakocita u cijelome već smo prije govorili. Sad upućujem samo na neke rezove (slika 20.), iz kojih se vidi.



Slika 20. Uzdužni rezovi kroz stijenu oskularne cijevi. *a*, s nešto kontrahiranim pinakocitama; *b*, s više kontrahiranim pinakocitama; *c*, s ekspaniranim pinakocitama. *p*, pinakocita; *a p*, ameboidna pinakocita (u galerti *m*); *ro*, rub oskularnoga otvora; *s*, mjesto otopljene skeletne iglice; *st*, skeletogena stanica; *h*, hoanocita. Crtno po preparatima, bojadisanima hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

i nutarnje obloge oskularne cijevi morala biti razlika. Vanjska bi obloga imala činiti obične pinakocite, a od ruba otvora prema hoanocelu bile bi njegove porocite.

d. „Porocite“.

Porocite razlikovale bi se od običnih pinakocita po veličini, po većem aktivitetu (jača ameboidna gibljivost) i većim zrnima. Sve su te razlike zapravo samo kvantitativne naravi; prije svega veličina stanice i nuklea. Apsolutnu je veličinu upóée teško ustanoviti, kraj velikog metabolizma u obliku. Treba samo isporučiti sliku 14. sa slikom 25., pa onu, gdje su prikazane izolirane porocite iz hoanocela. Jezgre pogotovu ne pokazuju različenosti. Pogledom na strukturu moram pak upozoriti na veliku promjenljivost. Naši su rezovi svi fiksirani i bojadisani istim načinom, pa se moraju nađene razlike (osim onih, koje potječu iz nejednake diferencijacije kod bojadisanja, a te se lako upoznaju) svesti na fiziološka različna stanja.

Minchin opisuje i crta u porocitama veća zrnca, koja se intenzivno bojadisu. I mi smo često našli takva zrnca (slika 21.), no jednako često i u tipičnim (po položaju) pinakocitama (slike 15., 20.). Drugi put sam našao u Minchinovu smislu nesumnjive porocite bez krupnih zrnaca i s manje više pjenastom strukturom plazme. Po svemu mi se čini, da su ta zrnca kao rezerva stovarena hranidbena tvar (po svoj prilici bjelančevine), te da se prema hranidbenom stanju upóée a i inače prema fiziološkom lokalnom stanju manje ili više nakupljaju. Moguće je, da se dio pinakocita (dotično porocita) u viših spužava specijalizirao baš za to stovarivanje hranidbene rezerve ostajući ameboidno gibljiv no napuštajući posao oko pora (tesocite).

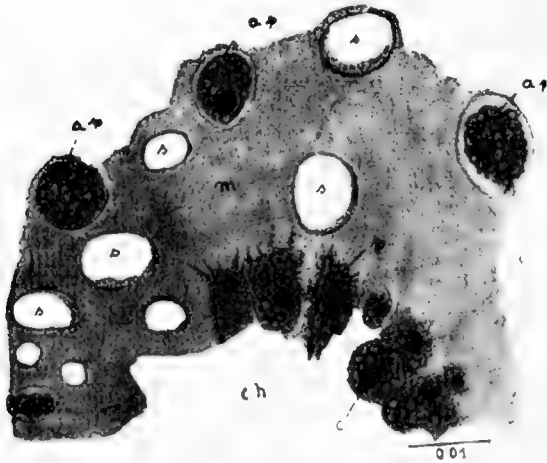
Ne uvidamo opravdanost teorije, što je Minchin (116, strana 49.) iznosi kao moguću pogledom na postanak porocita. Po toj bi teoriji pojedine pinakocite iz okoline pora preuzele ingestivnu ili fagocitarnu ulogu. Minchin potkrepljuje tu nauku s nekim argumentima: povoljan položaj prema ingestivnoj struji, nejednakost u položaju porocita među kalcispongijama i silicispongijama, a što je glavno time, da u kalcispongija mogu porocite pograbit i u sebe uzeti i veća hranidbena tijela (na primjer dijatomaceje). Jedino ovo posljednje moglo bi vrijediti kao argumenat. Na stotinama naših rezova nijesmo ni u jednom slučaju našli, da bi koja porocita ili pinakocita upóée sadržavala kakov plijen, dok smo za hoanocite, kako ćemo kasnije pokazati, motrili cijeli niz takvih slučaja. U viših je spužava eksistencija posebnih porocita (s intracelularnim kanalom) pogotovu nesigurna, jer su pore izvučene u stalne kanale, pa su porocite askona izgubile *raison d' être*. To uviđa i Minchin, pa drži (116. strana 51.) ipak vjerojatnije, da su se njegove porocite u viših spužava više priklonile poslu oko stvaranja skeletnih iglica (*cellules sphéruleuses*). što napokon može učiniti svaka pinakocita.

Pridržavamo nazivlje „porocite“ za one pinakocite, koje su napustile epitelijalnu svezu ili prolazno ili da u opće nijesu bile u epitelu, premda ne predstavljaju posebnu vrstu stanica. Još je teže dijeliti porocite od skleroblasta ili od formativnih stanica, koje izlučuju skeletne iglice. Sam Minchin, koji najviše ističe posebni značaj porocita, iznosi, da u kalcispongija, koje imaju četvero-krake skeletne iglice, same porocite izlučuju četvrti ili gastralni krak; porocita je dakle ujedno skleroblast. Ostale pak krakove izlučuju skleroblasti, koji su postali diobom iz pinakocite, a svršivši taj posao (osobito to vrijedi za kalcispongije), vraćaju se opet u pinakodermni epitel. Ni ja nijesam mogao naći između skleroblasta i tipičnih epitelijalnih pinakocita nikakvu bitnu razliku. Ni skleroblasti (bar u nižih spužava) nijesu drugo negoli pinakocite, koje su napustile epitelijalnu svezu, te poput ameba plaze po hladetinastoj tvari i skeletnim iglicama (slika 22. a, b). Nađemo li među njima i manjih s razmjerno manjom jezgrom, to se radi sigurno o takvima, koje su se nedavno dijelile, te još nijesu postigle normalne veličine za pinakocitu, što bi se moralo ustanoviti točnim opažanjem i mjerenjem na živom objektu.

Što se našeg oblika tiče, možemo mirne duše ustvrditi, da u pinakodermu imamo samo jednu vrstu stanica, a to su pinakocite, koje mogu prema mjestu i potrebi preuzeti različne funkcije, a uslijed zaista velike promjenljivosti u obliku (metabolizam) i različne oblike. Izlazni i najobičniji je oblik amebe (indiferentan oblik), a zatim oblik pljosne poligonalne epitelijalne stanice. Svakom

prilikom dokumentiraju pinakocite svoju rizopodnu narav. Već sam spomenuo obrnut proces na nožnoj ploči. Često se može amebiziranje opažati na prijelazu nutarnjeg pinakodernog obloga oskularne cijevi prema hoanodermu. To stoji sigurno u svezi s aktom otvaranja i zatvaranja oskularnoga otvora. Minchin drži, da je to mjesto postanka porocita. Po njemu je cijeli nutarnji oblog oskularne cijevi složen od porocita. Kod toga se pitanja moramo nešto zadržati.

Minchin temelji potonje mišljenje na embriološkim opažanjima. Za prvu šupljinu, koja postaje u „pupi“, drži da je opkoljuju porocite. Međutim one stanične elemente, što ih Minchin već u tim ranim razvojnim stanjima naziva porocitama, ne možemo priznati posebnom staničnom vrstom. Po prikazu Minchinovu (116, strana 69. -72.) postale su te porocite istim načinom i iz istih stanica kao i pinakocite (metamorfozom bičastih stanica larve), a ni na slikama Minchinovim ne može se opažati nikakva razlika među njima; čitava je razlika u položaju. One od metamorfoziranih stanica, koje prodiru za opće metamorfoze na površinu, stvaraju epitel, ali poslije ulaze opet u subepitelij, da postanu skleroplasti. One od metamorfoziranih bičastih stanica, koje ostaju unutra, postaju „porocite“ i opkoljuju prvu tjelesnu šupljinu. Kad se hoanocite konstituiraju u epitel, zađu te „porocite“ među nje pojedinačno; samo na mjestu,



Slika 21. Malen dio uzdužnoga reza kroz dno hoanocela (kod nožnog kraja). *ch*, hoanocel; *c*, hoanocita; *s p*, pinakocita; *a p*, ameboidna pinakocita posve uklopljena u mesogleji (*m*) ili galerti; *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica u galerti. Ortano po preparatu, bojadisanom hematoksilinom, uz pomoć sprave za ertanje.

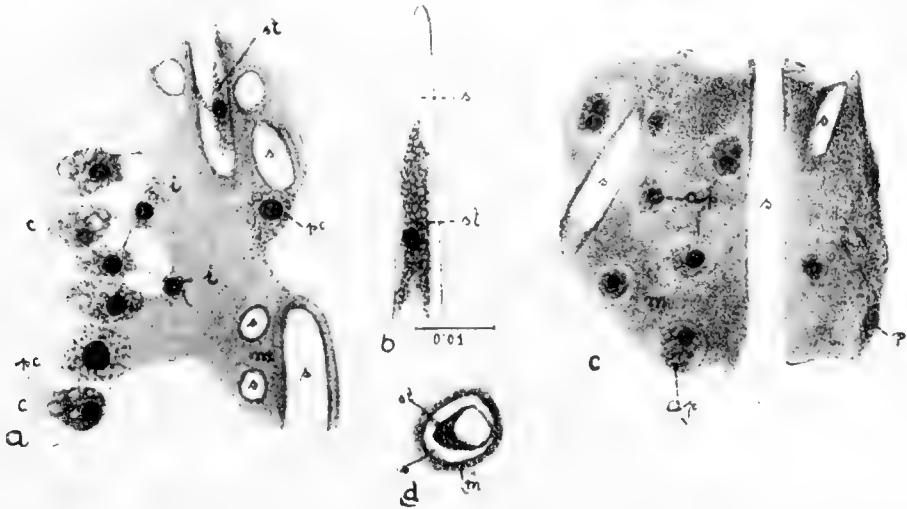
gdje ima postati oskulum, čine epitel. Odatle postulat Minchinov, da je nutarnji oblog oskularne cijevi složen od porocitâ; kad mladi askon raste, onda da prodiru hoanocite uvijek dalje gore među porocite oskularne cijevi, te postepeno opkoljuju pojedine porocite i odjeljuju ih iz epitelne sveze. Tim načinom da se umnožava broj porocita u hoanodermu.

To je potonje svakako više zaključak nego opažanje. Opažanja govore kud i kamo više za to, da rast askona u visinu ne ide zonalno ili kao na nekom vegetacionom krugu, nego jednoliko. Ništa ne govori za to, da hoanodem prodiere prema nutarnjem pinakodermu oskularne cijevi. „Porocite“ se sigurno isto tako množe diobom kao i sve druge stanice.

Osobitim sam zanimanjem morio ameboidne pinakocite. Nalazio sam ih u mirujućem stanju u obliku kuglica, ponajviše u debelom sloju galerte nožne ploče (slika 21.). Njihovu zadaću na tome mjestu već sam opisao. Drugi put plaze po galerti ispod pinakodernog epitela osobito kod stvaranja skeletnih iglica (slika 21., 22. *c*). Kadgod sam ih našao u nutarnjosti kanala, što ga skeletna iglica ostavlja u galerti (slika 22. *d*). Nije naprosto sigurno, kako u žive spužvice nastaju takve šupljine. Međutim je za nekoje slučaje moguće, da se radi o osobitostima, nastalim prilikom rezanja. Ipak slučaj, nacrtan na slici 22. *d*, gdje je takov kanal poprijeko prerezan, govori za mogućnost rastopljenja stare skeletne iglice i stvaranja nove iglice na mjesto stare (već opažano djelovanje „skeletaloklasta“).

Najnapadnije je porocitno stanje pinakocite. Porocite se mogu naći u svim mogućim položajima i stanjima. Na slici 22. *a* prikazana je porocita, koja kao da čini direktni nastavak pinakodernog epitela. Ipak je na tom mjestu površina udubena, a stanično je tijelo porocite spuštено u galertu. Očito je na tome mjestu za fiksiranja objekta pora zatvorena, kaošto se vidi i na slici 23., a gdje hoanocite nijesu više imale vremena, da se slože. Isto to, samo tangencijalno

rezano, vidi se (s unutarnje plohe) na slici 23. *b*. Kanal se nažalost ne vidi. Uopće nijedna pora nije rezana u potpuno rastvorenom stanju s vidljivim kanalom. Na mjestima, gdje su hoanocite vrlo rijetke ili se bilo s kojih povoda povlače

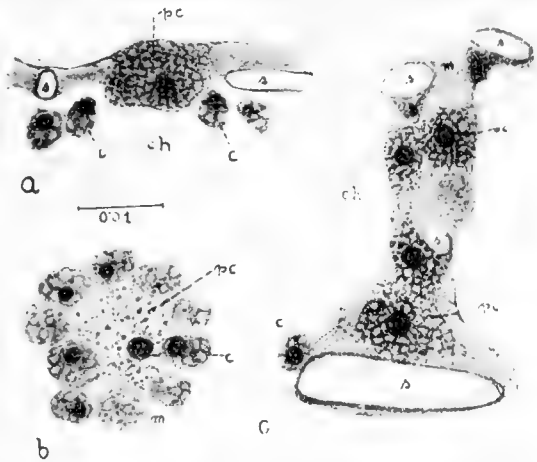


Slika 22. *a*, malen dio uzduznoga reza kroz stijenu askona; *b*, šiljak kraka skeletne iglice sa skeletogenom pinakocitom; *c*, dio kosoga reza kroz nožni dio askona; *d*, poprečni prerez kroz mjesto otopljene skeletne iglice. *ap*, ameboidna pinakocita; *c*, hoanocita; *i*, indiferentna stanica; *m*, galerta (mesogleja); *pc*, „porocita“; *p*, pinakocita tipična; *s*, mjesto otopljene skeletne iglice; *st*, skeletogena pinakocita. Črtano prema preparatima, bojadisanima hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

(osobito na dnu hoanocela), dopiru „porocite“ na unutarnju površinu galerte, kao da je hoće pokriti i golo mjesto zaštititi (slika 21), a često sjede i pojedinačno upravo u hoanodermnom epitelu. No sigurno je najčudnovatiji slučaj, kad porocite napuštaju i galertu i hoanoderm, pa prodiru u hoanocel.

Čini se, da je Haeckel (46) bio prvi, koji je motrio stanice u hoanocelu askona. Ipak je veoma nesigurno, da li se u njegovim opažanjima radi o istim stvarima, koje sam i ja opažao. Za oblik *Clathrina primordialis* može se priličnom sigurnošću reći, bar po opisu (46, II. strana 23.), da se ne radi o porocitama („endogastrische Septa“), jer su dotična stvaranja u hoanocelu višeslojna, te prelaze kontinuirano u opet višeslojni hoanoderm. Osim toga bi ta stvaranja u hoanocelu stajala u svezi s embrionima (pregraci za embrione), no ni to se ne slaže s našim opažanjima.

Lendenfeld (81) pobija obstanak endogastričnih septa u *Clathrina clathrus*. U odlikama, označenim sa B, C, D, našao je on samo višestruki hoanoderm. U *Clathrina primordialis* opažao je v. Lendenfeld sigurno porocite među hoanocitama, zove ih „die großen kernhaltigen multipolaren Zellen“,



Slika 23. *a* malen dio uzduznoga reza kroz stijenu askona i to u mjestu, na kojem se jamačno netom završila pora. *b*, isto takvo mjesto u tangencijalnom rezu, koji prolazi pljoštimice kroz hoanoderm. *c*, uzdužni rez kroz mjesto, gdje se pinakoderm odjeljuje (za uzdužne diobe askona), hoanoderm nije unesen. *c*, hoanocita; *ch*, hoanocel; *m*, mesogleja (galerta); *pc*, pinakocita s karakterom porocite. Sve crtano po preparatima, bojadisanima hematoksilinom, uz pomoć sprave za crtanje.

a drži ih naravno entodermnim, i krivo ih određuje kao „Kragenmutterzellen“. Očito ih zamjenjuje i miješa s indiferentnim stanicama, koje se nalaze u hoanodermnom subepiteliju, jer veli, da se često dijele, pa da iz produkata tih dioba nastaju hoanocite.

Metschnikoff je (108, strana 362.) u oblika *Clathrina clathrus* vidio u hoanocelu primjeraka s jajima ili embrionima pojedine i u hrpe aglomerirane stanice, a od njih kao da nastaju i pregradne stijenke oko embriona. Metschnikoff ih sam drži hoanocitama, koje su postale ameboidne. Ne može se odlučiti, da li su to bile porocite. Vjerojatnije mi se čini, da nijesu porocite, nego amebizirane hoanocite, jer sam u primjeraka s jajima i embrionima i u mojem oblika nalazio u hoanocelu nesumnjivo amebizirane hoanocite.

Dendy (26, strana 13., cit. po Minchinu, strana 259.) opažao je u oblika *Leucosolenia proxima* i *wilsoni* u hoanocelu „mesodermal network“. Minchin ispoređuje tu tvorbu sa svojom sitastom membranom. Nema sumnje, da se tu radi o porocitama, kako ih je poslije opisao Minchin (116, strana 48.) za oblik *Clathrina coriacea*. Već za jake kontrakcije, kad hoanoderm postaje višeslojan, izguraju se „porocite“ po Minchinu (116, strana 30.) između hoanocita, i prošire se preko njihova površna sloja, pa čine kao neki najnutarniji epitel. Drugi put pak (Minchin, 116, strana 48.) čine u hoanocelu mrežotinu tako, da se izvučene porocite drže svojim krajevima. Svaka porocita izlučuje u svojoj dužinskoj osi nježnu nit putem neke intracelularne sekrecije. Te se elastične niti vladaju slično kao organska tvar, što se nalazi u osi skeletnih iglica. Tako nastaje mrežotina poput neke elastične pjene. Minchin ne navodi, ima li to stvaranje kakve sveze sa stvaranjem embriona.

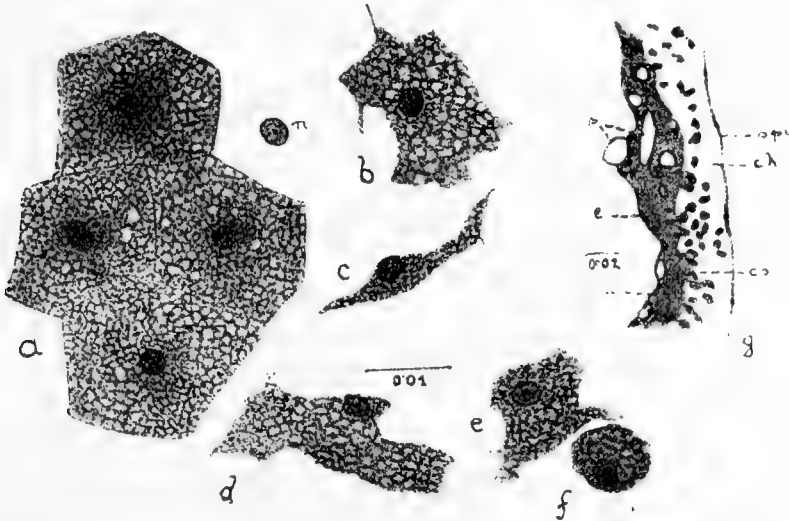


Slika 24. Dva ulomka uzdužnih rezova kroz stijenu askona; a) s pinakocitom, koja baš zalazi u hoanocel; b), s pinakocitama („porocitama“), koje se u hoanocelu već konstituiraju u intrahoanocelni pinakodermni epitel; c, hoanocita; ch, hoanocel; i, indiferentne stanice; m, mesogleja; p, vanjski pinakodermni epitel; pc, intrahoanocelni pinakodermni epitel. Sve crtano po preparatima, bojadisanina hematoksilinom, s pomoću sprave za crtanje.

Pojava, što sam je ja motrio, svakako je srodna potonjoj po Minchinu opisanoj pojavi. Ipak joj ne odgovara i može služiti daljim dokazom bezgranične raznoličnosti u vladanju staničnih elemenata tih po obliku i organizaciji jednostavnih spužava. Nema sumnje, da je i ta pojava reverzibilna, pa da iste porocite, koje su otišle iz organske sveze u hoanocel, i iza kako su tamo stvorile nov epitel, za koji bi pristaše homologizacije spužve s celenteratom (ektoderm - entoderm) došli u najveću nepriliku, vraćaju se opet u međusloj, pa mogu preuzeti sasvim drugu zadaću, kao što je izlučivanje skeletne iglice, otvaranje pore, pokrivanje vanjske površine i izvršavanje kontrakcije u tome položaju!

Naišao sam baš na početni stadij pojave. U galerti i među hoanocitama javlja se veći broj povelikih, i kako se po raznoličnim oblicima može razabrati, napadno aktivnih (amebiziranih) porocita (slika 24.). Nadaje se prilika, da se pokaže neodrživost apsolutne granice između epitelne pinakocite i posebne

porocite. Tom prilikom nastupa naime mnogo više tih „porocita“, nego što bi ih moglo biti, da se radi samo o pinakocitama „vratarima“. One plaze između hoanocita i preko njih, i eto nekoje su se već vinule u šupljinu hoanocela, napunjenu s vodom, pa pružaju duge krpaste pseudo-podije držeći se još samo lako podloge. Susjedna porocita prihvati se ovakve lebdeće porocite i napušta svaku svezu s ostalom podlogom (hoanodermom). Za nekoje se čini, kao da su se sasvim odbile, pa da slobodno lebde. Kod toga se stanično tijelo njihovo silno splošnjava i proširuje, tako da postaju



Slika 25. Pinakocite s karakterom porocita u hoanocelu askona. *a*, komadić tangencijalno narezane membrane ili intrahoanocelnog epitela, što ga čine iz pinakoderma izišle pinakocite („porocite“); *n*, nukleus diferenciran; *b — f*, različna stanja takvih slobodnih pinakocita s ameboidnim karakterom prije nego su se uhvatile u epitel: *b*, *d* i *e*, sprijeda, *c* u profilu, *f*, sasvim kontrahirana stanica. *g*, komadić uzdužnoga reza kroz stijenu askona; intrahoanocelne pinakocite („porocite“) složene u pljosni epitel. *cb*, hoanocel; *cs*, hoanocite; *e*, pinakodermni vanjski epitel; *m*, mesogleja; *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica; *spe*, intrahoanocelni pinakodermni epitel. Sve slike ertane po preparatima, bojadisanima hematoksilinom, s pomoću sprave za ertanje.

prozirne (slika 24. i 25.). Tu i tamo kao da povlače sa sobom i po koju hoanocitu (slika 24. *b*).

Iz tog kaosa nastaje pomalo red. Sve oslobođene porocite kao da traže međusobni kontakt, pa se uskim rubovima na sve strane prihvaćaju jedna druge, kao da si pružaju ruke. Skoro zatim čine te porocite jednu jedinstvenu tanku opnicu, pravi pravcati veoma pljosni jednoslojni epitel (slike 24. *b* i 25. *a*), koji upravo na vlas odgovara pinakodermnom epitelu na vanjskoj površini askona. Treba samo pogledati sprijeda tu opnicu (slika 25. *a*) i isporučiti je s pripadnom slikom pinakoderma (slika 14.). Sličnost je velika do zamjene. Ne može biti sumnje, da su obje tvorevine jedna te ista stvar. Pinakocite mogu stvoriti unutarnji pinakoderm. U tome su spužve sigurno nedostižne. Na tu činjenicu polažem veliku poredbeno-morfologijsku znatnost, jer se tim postupkom pinakocitâ očituje neka sklonost ili tendencija, da se odijele i zakrile hranidbeni stanični elementi od bližega kontakta s vanjskim svijetom, koji putem širokog oskularnog otvora može i previše lako nepovoljno djelovati na hoanoderm, to u isti mah srce i probavilo spužvino. U heterocelnih spužava (t. j. u svih onih, koje imaju pojedinačne komorice) taj je organizacioni problem riješen još mnogo naprednije uz pomoć jačeg sudjelovanja hladetinom ispunjenog pleroma (tjelesne šupljine).

U askona dolazi ta uredba, kako se čini, samo fakultativno tu i tamo, naj više samo pod osobitim prilikama. Tendencija za stvaranje nutarnje pinakodermne zaštite hoanodermu razvila se do višeg stepena organizacije i stalnosti u Hexactinellida. Prema tome bi se tu radilo o sasvim udaljenom i prema osobitim prilikama modificiranom slučaju konvergencije. Iz primarnog, vanjskog pinakoderma postao je sekundarno nutarnji, ovdje u svezi sa stvaranjem komorica, a pored trabekularne (spužvaste) građe pinakoderma, koja je povoljna za što bolje iskorišćivanje uvedene vodene struje. U heterocelnih kalkispongija i demospongija pošla je stvar drugim putem, jer su komorice s hoanodermom, uklopljene u debeli sloj hladetinaste tvari, dostatno zaštićene, jer ne stoje u direktnoj svezi s vanjskim svijetom, nego većinom tek posredovanjem dužih i uskih dovodnih i odvodnih kanala. (Gdje i dolazi do stvaranja prostranijeg centralnog spongocela (Sycon), ondje je on pokriven pinakodermom, koji onda možemo mirne duše nazvati nutarnjim pinakodermom, kad znamo od Maasa (93), da ne postaje direktnom pretvorbom iz hoanocita, nego provalom vanjskih pinakocita kroz hoanoderm. Opet dakle stvar, koja živo sjeća na prolaz „porocita“ u hoanocel, kako smo ga motrili za askona.

Pita se sad, kakvo fiziološko značenje ima prolazno stvaranje nutarnjeg pinakoderma u našeg oblika? Minchinov slučaj prekrivanja hoanoderma stoji u uzročnoj svezi s općom kontrakcijom. Iz pinakoderma izišle porocite drže se slobodne površine hoanocita, a te su postale višeslojne. U našeg oblika nije ta pojava vezana za kontrakciju, a posve pravilni epitel, što ga čine porocite, stoji ponešto nad hoanodermom. Ni s Dendy-Minchinovu ni s Haeckelovom nutarnjom mrežotinom („endogastrische Septa“, „mesodermal network“, „cellular network“ s rezultirajućim „elastic framework“) nema naša pojava veće sličnosti. Nikakva sveza s produkcijom embriona, kao što je to u Haeckelovim slučajima, nije ovdje opažena.

Bez daljih opažanja na živim životinjama nije moguće doći do definitivnog suda. Vjerojatnije su dvije mogućnosti. Svakako dolazi na prvom mjestu u obzir zaštitna hoanocita u slučaju, da spužva dospije u manje povoljne životne prilike. Druga je mogućnost u regulaciji i boljem iskorišćivanju vodene struje. Ja sam opažao stvaranje spongocelnog pinakoderma kod primjeraka s otvorenim oskularnim otvorom; sva je dakle prilika, da je strujanje i pored nutarnjeg pinakodermnog epitela dalje teklo, premda nije bilo moguće ustanoviti, u kakvom odnosu stoji taj epitel prema donjem nutarnjem rubu oskularne cijevi, a od toga zavisi, može li voda doista strujati, sve ako je oskulum i otvoren, ili ne može. U stvari struje moglo bi se misliti i na svezu s razvojem embriona. Ti se razvijaju flotirajući u hoanocelu već od stadija zrelog jajeta. Kako struja, koja je u hoanocelu, ima tendenciju, da ih tjera kroz oskularnu cijev, mogli bi biti izbačeni prije reda. U tom bi slučaju odjeljivanje centralnog dijela šupljine bilo razumljivo.

C. Mesogleja ili plerom (enhim).

a. Hladetinasta tvar ili galerta.

Sad širi, sad uži prostor među vanjskim pinakodermnim epitelom i hoanodermom („tjelesna šupljina“) ispunjen je hladetinastom tvari (galertom), te zajedno sa staničnim elementima i njihovim specifičnim izlučninama (skelet) čini kao neku vezivnu tkaninu (mesogleja). Mi pribrajamo cijeli taj sloj pinakodermu (to vrijedi bar za askone), jer on čini samo subepitelij pinakoderma. U viših spužava zauzima taj sloj mahom veliki dio spužve, te daje podlogu za svakovrsna histološka diferenciranja (skeletogenous layer po Minchinu). Prema tome, uzme li se više obzira na niže ili više spužve, priznat će se manja ili veća samostalnost tome sloju. U tome je pogledu dobro imati pred očima prilike u knidarija. Ipak pisci, koji se za knidarije suzdržavaju govoriti o mesodermu, lakše se odlučuju, da govore o mesodermu u spužava. S obzirom na podrijetlo toga sloja i na odnos osnovne tvari (hladetine ili galerte) te u njoj uklopljenih staničnih elemenata, bolje je govoriti o potkožnom sloju, kao dijelu pinakoderma (kožni

sloj). Sekundarno, uslijed daljeg diferenciranja hoanoderma, proširuje se funkcija mesogleje, jer u nju prodiru i prave arheocite ili indiferentne stanice, iz kojih dijelom postaju spolni produkti.

Nije u principu loše, kad K. C. Schneider (134) govori o „enchymu“, koji ispunjava „plerom“, no ipak je poradi teoretskog zaleđa tih pojmovnih izraza bolje kloniti ih se zasada, jer kolikogod nijesmo skloni, da spužve pribrajamo celenteratima, čemu se Schneider osobito protivi, toliko smo manje skloni dovoditi ih u bližu svezu s pleromatima u smislu Schneiderovu. Baš s obzirom na „srednji sloj“ postoji znatna sličnost između spužava i knidarija. Ta već je F. E. Schulze (137) upozorio na hladetinasti sloj u meduzá, pa je upravo čudno, da Schneider može preko toga bez obzira prijeći!

Hladetinasta tvar knidarija ne dolazi samo u klobuku meduze, nego svuda, jednako i u polipa na bazi ektodermnog epitela. te pokazuje najveću srodnost s galertastom tvari u spužava. Tvar je to po sebi hijalina, ali ni iz daleka nije jednolična i nepromjenljiva. Promjene u konzistenciji i strukturi, ako se smije tako reći, zavise očito od fiziološkoga stanja pinakodermnih stanica, a nijesu uzrokovane indirektnim skroz mehaničkim djelovanjem stanica, koje galertu opkoljuju. Prije svega upada u oči promjenljivost u gustoći. Jedamput je galerta gotovo žitka, te joj struktura dolazi malo ne pjenava (slika 20.); to vrijedi osobito za oskularnu cijev, gdje se u času zatvaranja oskula i mora očekivati najveća podatljivost. To ne priječi, da kod posve otvorena oskula isti sloj dobiva veću gustoću i elastičnu rezistenciju. Nije vjerovatno, da se ta promjena zgađa samo pod utjecajem tlaka od pinakodermnog epitela. Po mojem mišljenju mora se uzeti u obzir i mogućnost, da pinakocite za dilatacije oduzimaju galerti aktivno vode, i time je čine gušćom i elastičnijom („Wasserentziehung“). Ponovnim dodavanjem vode zadobila bi galerta za zatvaranja oskula opet žitkiji, podatniji karakter. Za to govori i vladanje skeletnih iglica, koje su u času promjena lako pomične, što odgovara žitkijem stanju galerte; u proširenoj oskularnoj cijevi stoje iglice čvrsto i povećavaju krutost stijenke, koja je po sebi tanahna.

I nožni dio pruža zgodne prilike za opažanje različenih promjena u konzistenciji galerte. U prelaznom dijelu od nožne ploče k vrećastom dijelu (držak) prevladava čvrsta konzistencija, pa je osobito za oblike s izrazitim (slika 26. a) ili čak solidnim drškom najvjerovatnije, da je tu galerta stalno zgusnuta i elastična, a mnogobrojne, često specijalne iglice ograničuju donekle elastičnost, no povećavaju svakako čvrstoću protiv napadaja, koji dolaze sa strane, a ti su u vodi (struja, mlateuje) najobičniji. U samoj nožnoj ploči galerta je za vrijeme puzavosti podvržena najvećim promjenama. Tu dolazi do lokalnoga zgušćivanja, uslijed kojega postaju često vidljive trajektorne linije (slika 17.), a te bi se lako mogle zamijeniti sa stalnim histološkim tvorevinama (fibrilama). U tom slučaju preteže nesumnjivo mehaničko djelovanje (poteg); manju ulogu moglo bi imati oduzimanje vode.

Dobar je indikator za poznavanje galertine konzistencije vladanje stanica, uklopljenih u galerti. U pravilu je galerta razdjeljiva, pa stanice mogu njome prolaziti (pojednostoji tog prodiranja kroz galertu bilo bi vrijedno potanje istražiti). U zgusnutoj galerti, na primjer u drškastom dijelu, naći ćemo većinom u kuglice formirane „amebocite“ (slike 21., 22. c); bit će da poradi velikoga otpora, što im ga uzrokuje zgusnuta galerta, amebocite u tom stanju miruju. čekajući kad će galerta postati opet žitkija i prohodnija. U žitkijoj galerti pokazuju stanice tipični ameboidni oblik. U samoj stijeni askona jedva se može očekivati, da će galerta u normalnom stanju postati ikada tako gusta, da za prijeći svako gibanje stanica.

Da promjena konzistencije galerte nije automatska, to jest, da nije dostatno, da galerta bude gola pa da stupi u direktni kontakt s vodom, da odmah nabubri i postane žitka ili da se raspline (bar dok je u svezi sa živom tkaninom), vidi se odatle, što se češće može opažati, da su i povećé partije galerte prema hoanocelu gole, a da poradi toga ne nastaje nikakva primjetljiva promjena u konzistenciji galerte. Što više, u pravilu i ne stoje hoanocite tako nagusto, da bi točno prekrile svu nutarnju površinu galerte, a poznato je, da u drugih spužava (osobito Hexactinellida) mogu ti razmaci biti još znatniji, te da su baze hoanocita

spojene među sobom tek tankim plazmatskim izdancima tako, da galerta većim dijelom gola stoji prema hoanocelu, koji je upravo tako vodom ispunjen, kao i vanjski prostor oko spužve. I ova na oko tako jednostavna „neživa“ galerta ili hladetinasta tvar, koju žive stanice izlučuju kao kakvu sluz, vidi se kod po-bližeg posmatranja kao komplicirana uredba, koja se ne da tako jednostavnim mehaničkim sredstvima shvatiti u svojim promjenama. Pored krupno-mehaničkih elemenata dolaze u obzir i osobito fini kemičko-fizikalni procesi, kojima vladaju žive stanice, a pod njihovim samo utjecajem funkcionira ta galerta.

Stanične elemente mesogleje, koliko pripadaju pinakodermu, već pozna-jemo. Stvaranjem skeletnih iglica ne kanimo se bliže baviti i to s razloga, koji je sprijeda spomenut. Samo bi se još jedne pojave dotakli. Oko svakog odljevka otopljene iglice vidimo na rezovima tamnije bojadisan, jasno izražen sloj. Stariji pisci (osobito Kölliker 71, i Lieberkuhn, 82, 83), držali su taj sloj za pravi tok iglica. Kasnije je Haeckel (46. I. strana 167.) ustvrdio, da je tok iglica samo diferencijacioni produkt „sarkodine“ (zapravo galerte), no da je ipak neka stalna i histološki opredijeljena tvorevina. Već iz opisa i navoda po-menutih pisaca (sve po Haeckelu) može se zaključiti na pravu prirodu tih tokova.

Tokovi nijesu uvijek jednako razvijeni, na nekim se iglicama uopće ne vide, a što je glavno, još neizraštene iglice uopće nemaju tokova. Haeckel veli, da se tokovi stvaraju oko iglice, kad je ona već gotova. Ako uzmemo u obzir s jedne strane navedena opažanja o dolaženju tokova, s druge ono što smo rekli o stanju konzistencije galerte, onda ne može biti sumnje, da ti tokovi nastaju u isto vrijeme s iglicama, i to haš povodom njihova „rasta“, jer se kod toga galerta potiskuje, i na potiskivanoj plohi zgušćuje. Tokovi se mogu opažati, ma da su slabiji, i oko pinakocita, koje su u galerti. A sad ćemo razumjeti, zašto veće iglice imaju jače tokove. Ako bi iglice veoma polagano rasle, ne bi vjerojatno do stvaranja tokova ni došlo. I zaista po navodima pisaca (Maas, 93) izraščuju vapnene iglice upravo eksplozivno; kod toga mora nastati naglo zgušćivanje potisnute galerte, a to što tok ostaje (što se gustoća naknadno ne izjednačuje), dokazuje, da galerta nije apsolutno elastična, nego da je donekle kompresibilna. Za spikule siliceispongija navodi se, da polako rastu; ondje se ne mogu očekivati izraziti tokovi.

Hladetinasta tvar zajedno s uklopjenim iglicama služi kao unutarnji skelet, jer se te tvare kao svoga uporišta hvataju kontraktilni stanični elementi. Oblik i držanje cijele spužve podržava galerta; skeletne iglice koje same među sobom nijesu inače ničim spojene, ne bi toga činile. Analogija prema galertastom klobuku hidromeđuze ipak nije potpuna, jer u hidromeđuze je galerta sama o sebi skelet, te je stalno elastična djelujući kao protuteža subumbrelarnom mišićju. Međutim ima i među spužvama oblika, gdje je hladetinasta tvar, poduprta specijalnim vezivnim stanicama, preuzela istu ulogu služeći sama bez posebnih krutih skeletnih elemenata kao potpora čitavoga organizma (Myxospongia Soll.).

Tom više mehaničkom funkcijom galerte nije još iscrpena njezina zadaća u tijelu spužve. I čisto histološko motrenje pogledom na hranidbene prilike askona dovodi nas nužno do zaključka, da u tome poslu sudjeluje i galerta. I primanje kao i probavu uhvaćene hrane obavljaju samo hoanocite. Između hoanocita i pinakocita ne postoje ni stalne ni prolazne direktne plazmatske sveze. Nikakova opažanja ne upućuju na to, da bi kakve specijalne stanice (amebocite ili trofocite) posredovale u prenošenju pripravljene hrane od hoanocita ostalim stanicama, koje se sigurno ne opskrbljuju hranom. Ne ostaje nikakav drugi zaključak, nego da hoanocite hranidbeni sok, koliko ga same za sebe ne upotrebe, ispuštaju u hladetinastu tvar, pa da je odatle sve ostale stanice upijaju prema potrebi. U tome nema ništa čudna, jer smo i za mnoge druge niže organizirane životinje prinuđeni isto uzeti.

Hranidbene prilike oskularne cijevi, gdje hoanocita uopće nema, ne bi si mogli pogotovu predstaviti, ako ne uzmemo, da je galerta posrednik u dodavanju rastopljene (svejedno, radi li se o sol- stanju ili gel- stanju hranidbena soka) i preparirane hrane. U tome nema principijelno razlike prema višim životinjama. Mjesto „pleroma“, ispunjena jednomjerno hladetinastom tvari, nastupaju u viših

životinja pukotine, i to najprije samo djelimice, koje budu opkoljene stanicama, i tako zadobivaju posebne stijene („krvni sudovi“). Ipak ni u najviših životinja ne dopiru ti specijalni sudovi (krvne cijevi ili žile) do svake pojedine stanice tijela, a ni svaka od njih ne stoji u direktnom kontaktu sa staničnom stijenom kapilara. U svakom slučaju mora rastopljena hrana transudirati — izići iz dovodnih cjevčica, da je stanice mogu upijati. To čine epitelijalne pinakocite stojeći u najužem kontaktu s galertom. Da je galerta za izvjesne rastopine ili tekuće tvari prohodna, to se jasno vidi iz njezina držanja prema vodenim bojama.

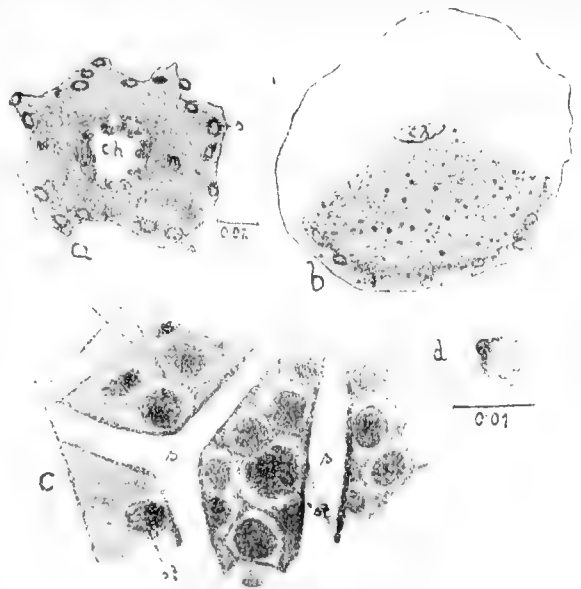
Dok je galerta u živoj i svježoj normalnoj životinji, te dok stoji pod vladom stanica, koje su je izlučile, dotle će vjerojatno u njoj sadržane hranidbene tvari ostati u neformiranom stanju; ona je morfološki nevidljiva i ne mijenja strukture same galerte. Pustimo li, da na galertu djeluju kemičke reagencije, koje mogu na rastopljenu hranu tako djelovati, da se obori i formira (u kuglice), dobit će galerta zrnatu strukturu. Odatle dolazi, da su mnogi pisci nalazili i u galerti zrnce. Drugi put dobiva galerta na preparatu pjenavu ili vakuolarnu strukturu, sve jamačno kao posljedica kemičko-fizikalnih promjena hranidbenog soka, kojim je galerta sad manje sad više imbibirana već prema hranidbenom stanju.

C. Zrnata degeneracija.

I u samoj prirodi mogu u askona nastupiti takva stanja, gdje se u galerti formiraju kuglice razmjerno kormu već u čitavom opazio, da je napadno neproziran; hoanocel se uopće nije vidio, a i oskularna je cijev bila reducirana. Kad sam taj kormus rastavio u rezove, mogao sam odmah konstatirati, da je hoanocel restringiran na usku pukotinu (slika 26. b), a da se ipak nije radilo o ekscesivno kontrahiranom askonu, kako su to već stariji pisci (O. Schmidt, Haeckel, v. Lendenfeld i t. d.) opazali. Cijeli pinakoderm i hoanoderm ispunjeni su većim kuglicama (oko 5 μ), koje su se prema boji različito držale. Nekoje su ostale posve nebojadisane i svijetle, te su svijetlo jače lomile nego galerta; druge su se sasvim difuzno bojadisale, nekoje opet posve tamno, kao da su izgrađene od samog hromatina. Kako proces pretvaranja nije jednako zahvatio sve individue korma, moglo se razabrati, kojim redom promjene teku.

Bit će da se radi o procesu, koji zadire dublje u bitnost organizma, pa ga možemo označiti degeneracijom. Oblik spužve ostaje iznajprije netaknut, jedino oskularne cijevi kao

u askona nastupiti takva stanja, gdje se u galerti znatne veličine. Tako sam na jednom mladom



Slika 26. a, poprečni presek kroz drškasti dio askona, da se vidi debljina mesogleje (galerte); skeletne iglice uklopljene su samo u rubnom (vanjskom) dijelu bladetinaste tvari. b, poprečni presek kroz „zrnato degenerirani“ askon s posve suženim hoanocelom; samo jedan isječak slike crtan je do kraja. c, mali dio uzdužnog (nešto tangencijalnog) reza kroz stijenu tijela „zrnato degeneriranog“ askona. d, pojedina stanica neopredjeljive vrste s kuglicom, koja se razvila kao u velikoj vakuoli stanice (znak „zrnate degeneracije“); ch, hoanocel; m, mesogleja; k, kuglice kao produkti stanične degeneracije; s, mjesta otopljenih skeletnih iglica; st, stanice s jezgrama. Sve crtano po preparatima, bojadisanima hematoksilinom uz pomoć sprave za crtanje.

takve nestaje. Stanice se zaokruže i gube svaku osobitost. U galerti nastupaju kuglice, opkoljene zgusnutom galertom (slika 26. c), te izleda, kao da su u vakuolama, a zgusnuta galerta dobiva pjenastu strukturu. I u plazmi stanica i

to najprije hoanocita, stvaraju se isto onakve kuglice kao u galerti (26. d). Odatle dolazi, da se hoanoderm silno podebljava. Granice stanica ne mogu se raspoznavati, razabiraju se samo jezgre. Iz stanica izlaze te kuglice, i pune sav raspoloživ prostor. U pinakodermu se zgađa isto. Na koncu ima tih kuglica toliko, da je hoanocel sasvim istisnut, pojedine se stanice uopće ne razabiraju, jer ih kuglice deformiraju i stišću; vide se samo skeletne iglice, koje ne stoje u starom redu. Te promjene napreduju od oskularnog kraja prema drškastome. Najdulje se uzdržavaju proocite, koje su izišle iz tkanine i koje oblažu hoanocel.

Iz toga se pojedinačkog opažanja ne može vidjeti, što iz takvog korma dalje biva, da li definitivno propada, ili se radi samo o stanju velike depresije, te je proces regresivan. Takva zrnata degeneracija češće je opažana u različnih životinja, pa i u hidre. Ipak se većinom radi o procesu, koji bolje karakterizira izraz redukcija (opažao sam je u skifopolipa, Hadži, 47). Redukcija je i u spužava često opažana (literatura vidi u K. Müllera, 120). Po opažanjima Müllerovim na slatkovodnim spužvama *Spongilla lacustris* i *Ephydatia mülleri* nije redukcija spojena sa zrnatom degeneracijom, kako sam to kadgod opažao u skifopolipa, pa niti u galerti redukta ne erta Müller kuglica; takve se vide tek u stanicama. Čini se, da se radi o principiјelno istoj pojavi to jest o redukciji, nastaloj pod utjecajem depresije, koja potječe od nepovoljnog stanja, a to opet može nastati iz vanjskih, vjerojatno i nutarnjih razloga. Odigrava li se taj proces manje burno i brzo, tad se ne javlja zrnata degeneracija, to jest formiranje inače bezlične organske hranidbene tvari (poput stvaranja rezervnih hranidbenih kuglica ili žutajnskih zrnaca) u odviše jakoj mjeri, pa redukcija teče pravilnije i postepeno, tako da rezultiraju redukti, koji su u stanju, da se pod boljim životnim prilikama opet diferenciraju.

Nastupa li degeneracija naglo, tad preotima mah stvaranje zrnaca i naglije raspadanje stanica. U tome slučaju galerta više stradava, a veća je vjerojatnost, da nagla redukcija dovodi do prave degeneracije ili do raspadanja, kako je to Lieberkühn (83) opažao za *Spongilla*, gdje je često na običnu redukciju slijedila posvemašnja degeneracija ili raspadanje. Weltner, 168, cit. po K. Mülleru, 120, koliko mi je poznato, jedini opisuje za oblik *Spongilla (?) savasinorum* degeneraciona stanja, gdje nastupaju same svijetle kuglice. Po Urbanu, (159, cit. po K. Mülleru) dolazi degeneracija i u srodnika našeg oblika *Clathrina clathrus*, koji se raspada u kuglasta tijela (redukte), ali tu je bolje govoriti o redukciji, negoli o degeneraciji.

D. Hoanoderm.

a. Općena razmatranja.

Nutarnju stranu askonske cijevi osim oskularnoga dijela oblaže hoanoderm. U normalnom ispruženom stanju spužve sastavljen je hoanoderm uvijek samo od jednog reda posve istovrsnih hoanocita. Pored morfoloških karaktera samih hoanocita osobitost je spužava nasuprot svim ostalim metazoima s posebnim probavnim ustrojem u tome, što tu nema nikakvih posebnih žljezdastih stanica, koje bi izlučivale probavni sok (enzyme) u probavnu šupljinu. Zato se u spužava i ne može govoriti o probavnoj ili gastralnoj šupljini, nego samo o hoanocelu, u kojem hranidbene stanice dolaze s „prijesnim“ plijenom u kontakt, hvataju ga i uvlače svaka na svoj način u svoju nutarnjost, da ga u sebi probave. Za razliku prema hidroidima ne izbacuju opet hranidbene stanice ništa od preparirane (probavljene) hrane ili hranidbena soka u „probavnu šupljinu“ (gastrovaskularni sistem), nego ga odvode putem bazalnih plazmatskih nastavaka u subepitelijalni, galertom ispunjen prostor, odakle ga ostale stanice tijela upijaju (apsorbiraju). Stogod bi hrane dospijevalo u hoanocel, bilo bi svakako izgubljeno, jer bi je struja ponijela sa sobom kroz oskularni otvor. Tu ne bi pomogle ni sitaste membrane ni drugi mehanički zapori. Probavni dio morao bi biti odijeljen od filtrirajućeg dijela, kako je to na primjer u Bryozoa ili još bolje u Tunicata.

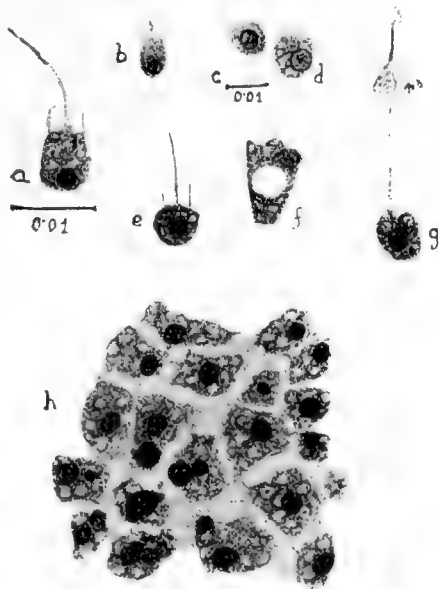
U svezi s načinom hranidbe i s funkcijom hoanocita stoji, da na osnovici hoanoderma nema bazalne membrane. Ako ćemo postupati strogo i konzekventno, onda ne bi smjeli hoanoderm uopće nazivati epitelom. Hoanocite stoje u više nego labavoj svezi među sobom; svaka živi i radi na svoj način, pa se može s najvećom lakoćom riješiti uopće svake sveze. Odatle dolazi u prvi mah paradokсна činjenica, da udaranje hoanocita bičevima nije uvijek koordinirano (Vosmaer i Pekelharing 164). Pošto sam upoznao hoanocite sopstvenim motrenjem, postala mi je razumljiva inače čudnovata nauka (Dujardin. 31, Lieberkühn, 83, Carter, 14, James-Clark, 16, i Saville-Kentova, 70), da je spužva protozoon, da je svaka hoanocita persona za sebe, samo slabo u koloniju vezana. Zaista je vlast, što ju cijelost ima nad pojedinim dijelovima askona (vrhovna „entelelija“) veoma slaba, te oscilira, da joj svaki čas pojedini element može izbjeći. „Epitel“, koji ima jedan sloj, može za čas dobiti više slojeva ili pak epitelne i subepitelne stanice ispunjavaju gotovo svu „probavnu“ šupljinu. Sve su to pojave, kojih nema u nijedne druge životinje u tolikom stepenu i raznoličnosti.

Kako je labilna organizacija u pojedinosti, što se tiče pojedine hoanocite, vidi se po tome, što u mojem tako mnogobrojnom materijalu nalazim tipične hoanocite s ovratnikom i s bičem gotovo samo izuzetno, a u pretežnoj većini slučajeva pokazuju svaki mogući oblik promjenljive amebe. Bit će, da je to u svezi s time, što sam rezao askone, koji su bili u živoj proliferaciji i zasićenosti. Hoanocitâ vitkog oblika i dugog ovratnika nijesam nikada motrio. Kao u pinakocita, tako možemo i u hoanocita razlikovati dva glavna stanja ili faze. Tipičnom stanju epitelijalne pinakocite odgovara tipična, mirujuća hoanocita s kolarom i bičem; u svakom drugom stanju snizuje se hoanocita na ameboidni stepen.

b. Tipične hoanocite.

Tipična hoanocita u našega oblika visoka je oko 10 μ , a široka oko 4 μ . Na bazalnom kraju, gdje se u pravilu nalazi nukleus, obično je nešto šira i tako rezultira oblik nalik na bocu (slika 27.). Nizak kolar na slobodnom se kraju rijetko kad potpuno vidi, isto tako odugi bič. Obično se hoanocita proširuje i snizuje, a uslijed toga postaje i kolar širi i niži. I kad nema traga kolaru, možemo uvijek lako prepoznati hoanocitu po strukturi stanične plazme. U gustom ne odviše prozirnoj plazmi, koja se bojom više omašćuje, nego plazma pinakocite, vide se uvijek ovelike vakuole s tekućim hijalnim ili zrnatim sadržajem. Ispunjene su po svojoj prilici probavnim sokom (encimi). U plazmi između vakuola ima obilgatno manjih i većih zrnaca, koja se djelimično veoma intenzivno bojadisu. Nukleus (oko 3 μ) leži za mirujućeg stanja bliže zaobljenoj bazi stanice, obilan je hromatinskom tvarju, a nije direktno spojen s bazom biča.

Glede poredaja tipičnih hoanocita možemo reći, da rjeđe stoje na gusto (slika 3. a) i ispunjavaju cijelu površinu; obično su odijeljene razmacima, te se uopće prema promjeni kontrakcionog stanja mijenja i njihov poredaj. Obično se opisuju i erta za askone, kako su hoanocite zaobljenim bazalnim krajem utaknute

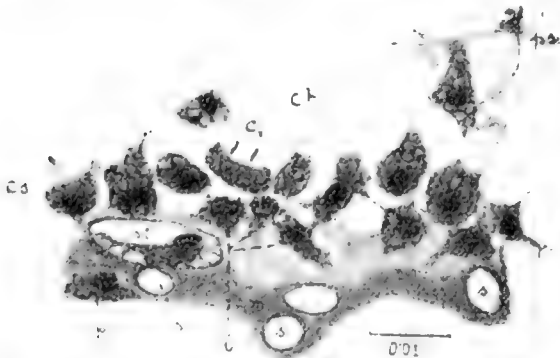


Slika 27. a—g hoanocite u različitim morfološkim stanjima (tipične a, b i e. atipične c, d, f i g, posljednja s dugim pseudopodijskim nastavkom (ps). Manje mjerilo pripada samo slikama b, d, h, tangencijalno narezan hoanoderm. Među hoanocitama vide se plazmatičke sveze (plazmodezme). Sve su slike ertane po rezovima, bojadisanima hematoksilinom, uz pomoć sprave za ertanje.

u galertu. Ako rez vodimo potpuno okomito na stijenu askonske cijevi, pa režemo hoanocite paralelno s njihovom dužinskom osju, zaista ćemo lako dobiti sliku stanica, koje su jednostavno utaknute u galerti. Drugačije su slike, ako režemo nešto koso ili posve tangencijalno. Prije svega ćemo vidjeti, kako galerta prema bazi hoanoderma postaje žitkija, te pokazuje manje više pjenastu strukturu (slika 28.). Baza hoanocita kao da postepeno prelazi u pjenavu galertu ili kao da je s njom srasla, te pušta fine plazmatske nastavke, koji se tako polagano gube, da im se ne može opažati kraj. Hoanocite su dakle ukorjenjene u galerti, pa podržavaju intimnu svezu, uvijek spremne da je razriješe, ako nastane potreba. Kako ti plazmatski nastaveci ne idu samo okomito u galertu, nego i koso, dolazi do anastomoza sa nastavecima susjednih hoanocita, i tako se stvara živ kontakt među hoanocitama, što se osobito lijepo vidi na sasvim tangencijalnim rezovima (slika 27. h).

Haeckel (46) erta uvijek hoanocite s glatkim i zaobljenim bazalnim krajevima. Vosmaer (163) se uopće ne dotiče pitanja, kako su hoanocite pričvrštene u galerti; v. Lendenfeld (81) čini se, da je prvi opisao plazmatske nastavke na bazi hoanocita i to većinom kao sveze među pojedinim stanicama, dok je u oblika *Sycandra raphanus* motrio i centrifugalne nastavke u galerti. Kasniji istraživači (Dendy, 27, pa Vosmaer i Pikelharing, 165) niječu eksistenciju takvih nastavaka, jedino Sollas potvrđuje opstojnost centrifugalnih nastavaka, no stvar još uvijek ne nalazi vjere među spongiolozima (Delage, 24. strana 51.). Minchin (116) istražujući oblik *Clathrina coriacea* nije mogao vidjeti plazmatske sveze, ali drži, da ih ipak ima, dok u skupnoj obradbi histologije spužava prelazi mučke preko tog pitanja. Schneider (134) naglašava, da su hoanocite (osim u Hexactinellida) na bazi oštro i glatko konturirane. Razlog ovoj razrožnosti istraživača držim da leži u velikoj promjenljivosti tih spužvinih stanica, a neku krivnju imaju i različne metode istraživanja. Kod prepariranja u živome izolacija pokazuju hoanocite tendenciju, da se zaoble (Haeckel 46), u čitavome se pak ovakvi fini nastaveci i ne mogu vidjeti. Kod rezova pak u velike zavisi slika o sredstvu za fiksiranje i o stanju spužve, u kojem je fiksaciono sredstvo umrtvilo stanice. Našim slikama možemo pokloniti potpunu vjeru, jer nalazimo umdržane veoma duge i fine plazmatske nastavke atipičnih hoanocita, što dokazuje veoma naglo i temeljito fiksiranje.

Češće sam motrio na rezovima hoanocite u kariokinetskoj diobi. Stanica se zaobli, uvuče sve plazmatske nastavke na bazalnom kraju, kao i ovratnik i bič na slobodnom kraju. Čini se, kao da se hoanocita, spremajući se na diobu,



Slika 28. Dio uzdužnoga reza k iz stijenu askonska. *ch*, hoanocita u kariokinetskoj diobi; *ch*, hoanocel; *cs*, hoanoderma; *i*, indiferentne stanice; *m*, mesogleja; *p*, pinakocita; *ps*, pseudopodijski nastaveci hoanocita; *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica; *st*, skeletogena pinakocita u takvom mjestu otopljene iglice. Crtano po preparatu, bojadisanom hematoksilinom uz pomoć sprave za crtanje.

rješava svake uže sveze s ostalim stanicama. Nukleus, koji je dotada ležao bazalno, približi se slobodnom kraju. Citoplazma je nešto više zgusnuta, ali se vakuolarna struktura ne gubi posve (slika 28.). Tik uz površinu slobodnoga kraja stvara se duguljasto vretence u smjeru okomitom na dužinsku os stanice, koja se u istom smjeru produžuje. U vretencu se razabiraju zrakaste niti, koje prema obadvjema polovima konvergiraju prema veoma situim centrosomama (te se bolje vide za zrelenja jajne stanice). Po Robertson-Minchinu (128) nastaju obje centrosome diobom bazalnog tjelešca bičeva. Hromatinska vrvca raspada se u sitne malo ne kuglaste hromosome.

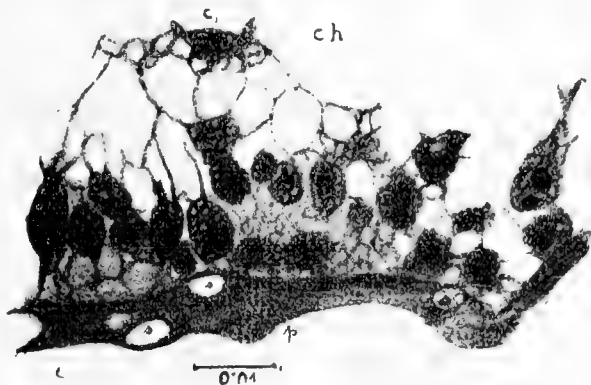
kojih će biti oko desetak. Kariokineza teče uopće sasvim tipično.

Množanje hoanocita još ponajviše specijaliziranih stanica spužve diobom dokaz je primitivnosti. Prije same diobe mora se hoanocita donekle dediferencirati. Mnogo rjeđe nego hoanocita nalazi se u diobi probavna stanica u hidre. U spužava je tek u novije doba prvi put konstatirana kariokinetička dioba. Po Maasu (95) prvi ju je Weltner motrio u Spongille. Za svoga prvog istraživanja na Clathrini nije Minchin mogao motriti kariokineze na hoanocitama, nego je iz toga, što su se tu i tamo po dvije hoanocite držale zajedno, zaključio, da su valjda potekle iz diobe. Tek kasnije uspjelo je Minchinu u zajednici s Robertsonom naći i proučiti kariokinezu u hoanocita za oblik *Clathrina coriacea* (Mont.). Mogu potvrditi nalaz Robertsonov (129), da centrosome ne čine zraka, nego samo leže u svijetlom polju, prema kojem konvergiraju zrake vretenca.

c. Atipične (ameboidne) hoanocite.

Neobično sam često motrio hoanocite atipičnoga oblika, slične amebama. Najjednostavniji je slučaj, da inače tipična epitelijalna hoanocita mjesto ovratnika i biča ispruži duži ili kraći, deblji ili tanak plazmatski nastavak poput kakvog rizopoda (slike 27., 28., 29.).

To biva osobito onda, kad u blizinu hoanocite dođe kakov živi mikroorganizam, što ga je struja kroz poru unijela u hoanocel. Takvi pseudopodij može biti i veoma dug, na kraju ili drugdje podebljan (slika 27. g, 28. 29.). Ako je plijen veći (slika 30.), vidimo, gdje po više susjednih hoanocita pruža lapove i direktno hvata plijen (u ovome slučaju neku Rhizosoleniju). Jedna se od hoanocita što više oslobodila galerte, te se drži plijenom, nastojeći da dođe do njegovog plazmatskog sadržaja. Drugi put cijela hoanocita promijeni svoje držanje, uzme posve nepravilni oblik amebe,



Slika 29. Dio uzdužnoga reza kroz stijenu askona. *ch.* hoanocel; *c.* hoanocita, koja se samo s pomoću pseudopodija drži u svezi s hoanodermom; *i.* indiferentna stanica. *m.* mesogleja; *p.* pinakoderm; *s.* mjesto otopljenih iglica. Crtno po preparatu, bojadisanom hematoksilinom s pomoću sprave za crtanje.

izvlači plazmu na više strana u nastavke, kao da njima opipava okolinu. Ovakvi se nastaveci stapljaju i u cijele mrežotine (slika 30.), a pojedine hoanocite u



Slika 30. Dva primjera uzimanja krupnije hrane. Dijelovi uzdužnih rezova kroz stijenu askona. Hoanocite drže plijen i isisavaju ga. *c.* hoanocite; *ch.* hoanocel; *d.* diatomaceja; *pc.* pinakocite; *s.* mjesta otopljenih skeletnih iglica. Crtno po preparatima, bojadisanima hematoksilinom, a uz pomoć sprave za crtanje.

plazmatskoj svezi s okolišnim ostavljaju galertu i plaze preko drugih hoanocita, prema galerti ili se pružaju u hoanocel, da što dalje u šupljinu dosegnu te se samo najtanjim plazmatskim nitima drže ostalih hoanocita (slika 30.). U krajnjem slučaju može se hoanocita svojom voljom i aktivitetom posve osloboditi, pa onda flotira po hoanocelu poput porocite hvatajući se eventualnoga plijena. Često se vidi cijela hrpa, gdje se flotirajući u hoanocelu, hoanocite drže skupa ili opet opkoljuju kakov veći plijen. I takve se oslobođene hoanocite uvijek mogu prepoznati po građi plazme i razlikovati od porocita (pinakocita), za koje smo već čuli, da mogu zaći u hoanocel.

d. Hranidba s pomoću hoanocita; uzimanje hrane.

Moja histološka opažanja dozvoljavaju mi i važne zaključke glede hranidbe u askona. Sva moja opažanja govore za to, da formiranu hranu (rastopljena hrana i onako ne dolazi u obzir) uzimaju samo hoanocite svojim aktivitetom, i da samo one prerađuju sirovu hranu u hraniv sok (hinus). Suvišak tog hranivog soka dodavaju hoanocite odvođeći ga putem plazmatskih nastavaka bilo u galertu bilo direktno ili neposredno u druge stanice (indiferentne i spolne stanice). Čudno nam se čini, kako je mogla uopće nastati sumnja o tome, kako teče hranidbeni proces (cirkulacija hrane). Moguće je, da u viših spužava postoje kakve osobitosti pogledom na razdjeljenje hrane (trofocite), no nije vjerojatno, da bi i tamo koje druge stanice osim hoanocita sudjelovale u lovu i u prvoj preradbi hranidbenog plijena.

U literaturi vladaju najveće protivštine s obzirom na hranidbeni proces usuprot mnogobrojnim djelimice i eksperimentalnim istraživanjima na živim objektima. Najznatniji dio nesuglasica sklon sam pripisati nepotpunosti poznavanja histoloških pojedinosti. U većine pisaca imaju kud i kamo preveliku ulogu svakojake amebocite, a nije se dosta uzimala u obzir ni promjenljivost osnovnih dvaju staničnih oblika. Osobito su se hoanocite držale odviše krutima, te je došlo čak do mišljenja, da u mnogih, osobito viših spužava, hoanocite uopće nijesu hranidbene stanice, nego samo motorne za proizvođanje struje, pa da hranu hvataju ili pinakocite (v. Lendenfeld, 79, Poléjaeff, 123) ili mesenhimatske amebocite (Loisel, 84, Topsent, 154, 156). Poléjaeff (123. strana) kaže ovako: „the flagellated cells are not to be regarded as special organs concerned in the feeding of the sponge“. Do toga zaključka dovodi ga opažanje struje, jer da pored tolike brzine vode hoanocite nemaju priliku, da štogod uhvate iz struje. Osim toga je opažao u pinakocitama zrnca, pa odatle zaključuje, da se uopće svaka stanica u spužve hrani na svoj račun; jedino da ekskretornu funkciju obavljaju za sve, kako to tvrdi i v. Lendenfeld, hoanocite. U tome se pogledu nije uzelo dostatno u obzir ono, što su Haeckel i stariji pisci (Lieberkühn, Carter, Bowerbank i drugi) već u toj stvari iznijeli. Spužve ne podržavaju struje neprestano. Ude li strujom dosta hrane u hoanocel, tad spužva obustavlja strujanje, zatvara otvore, a hoanocite se bacaju na plijen zatvoren u hoanocelu. Takvo stanje mirovanja (s obzirom na otvore i strujanje) može potrajati duže vrijeme, pa čak i čitave dane (Haeckel, 46, I, strana 372.). U takvoj spuži pokazuju hoanocite samo atipične oblike; one naime ne funkcioniraju kao motori, nego kao hranu hvatajući organi, dakle obavljaju dvije funkcije izmjenično, pa otpada prigovor Poléjaeffa, da hoanocita za strujanja i ne može ništa hvatati, a još bi manje to vrijedilo za pravu mikrofagiju (Kemna, 67), to jest hvatanje najsitnijih tjelešaca (zrnaca, detritusa, bakterija i slično), gdje je eksperimentalno dokazano (Metschnikoff, 108, v. Lendenfeld, 79, Zemlitschka, 173, i mnogi drugi), da i za strujanja dospijevaju pojedina zrnca boje ili sitne kapljice masti u hoanocite. Tu će se po mojem mišljenju raditi o posve drugom procesu, nego što je uzimanje krupnije hrane (plijena) s pomoću pseudopodija.

U tome pogledu moramo misliti na Choanoflagellata, koji su mikrofazi. Strujom, koja nastaje uslijed gibanja bića, dolaze čestice u nutarnost ovratnika. U principu je svejedno, da li je taj ovratnik sličan spiralnom lijevku, kako je to u Flagellata (Schouteden, 135) ili jednostavnom zatvorenom volanu, kako je to u hoanocite spužava. Kao u kakvu lovku zapale čestice utonu u žitki

površinski sloj plazme, koja se nalazi na dnu ovratnika. Tu se dakle radi o dva principijelno različna načina sticanja hranidbenih tjelešaca: jedno je mikrofagija u užem smislu riječi, kod česa hranidbena stanica ujedno i u isti čas radi i kao motor za proizvodnje struje, a drugo je hranjenje s većim hranidbenim tijelima (mezofagija) djelovanjem amebizirane hoanocite. Izgleda, da u jednih spužava prevladava apsolutna mikrofagija (u našem smislu), u drugih mezofagija (samo stupnjevito različna od makrofagije putem gutanja i intercelularnog rastapanja s naknadnom apsorpcijom tako preparirane hrane), a vjerojatno je, da ima oblika, koji se služe prema prilikama i prema potrebi čas jednim, čas drugim načinom.

Do danas je poznato dosta malo pouzdanih slučajeva uzimanja prirodnih čvrstih hranidbenih tijela (ne boje i drugoga) sa strane spužava. No sasvim je krivo, kad se iz toga hoće zaključiti, da tu prevladava uzimanje rastopljene hrane, kako je Pütter (127) htjeo. Rijetkost navoda dolazi samo od teškoća za opažanje takvih nutarnjih događaja na živom, tako nježnom i osjetljivom organizmu. Mi smo na našem naglo fiksiranom materijalu opažali toliko slučajeva uzimanja hrane sa strane hoanocita u atipičnom stanju, da za nas ne može biti sumnje, da se naš oblik hrani redovito putem mezofagije, što ne isključuje i mogućnost mikrofagije.

Ako je Metschnikoff (108) opažao u oblika *Clathrina primordialis*, da hoanocite uzimaju u vodi suspendirana zrnca karmina, ali da se vide i u „mesodermalnim stanicama“, to još ne znači, da su to probavne stanice. S jedne strane postoji mogućnost, da se ne radi o kakvim osobitim amebocitama (mesodermalnim stanicama po Metschnikoffu), nego opet o hoanocitama, koje su zašle ispod hoanodermnog epitela. Taj sam slučaj i sam motrio, a navodi ga i sam Metschnikoff za oblik *Halisarca*; to napuštanje tipičnog oblika i samog epitela može se očekivati osobito od zasićenih hoanocita. S druge se strane može misliti i na plazmatske sveze hoanocita sa subepitelijalnim staničnim elementima, kako smo ih mi opisali. Mjesto putem galerte prelaze u tom slučaju hranidbene tvari direktno iz hoanocita u druge stanice. U pravilu će se dakako raditi o rastopljenoj, tekućoj hrani. Zrnca karmina ne predstavljaju hrane, ali je tvar za hoanocite spužava svakako neobična, pa se iz postupka hoanocita prema takvoj stranoj tvari ne mogu praviti zaključci općene vrijednosti. U našem oblika nijesam ništa opažao, što bi bilo slično prijelazu krutih tijela od hoanocita na subepitelijalne stanice. Time još neću da tvrdim, da u viših spužava možda ipak nema posebnih fagocita, ali za normalnu cirkulaciju hranidbenog soka svakako nijesu nužne, jer se za podjednako razdjeljenje hrane dovoljno pobrinulo time, što je probavni sloj i šupljina porazdjeljena u sve krajeve spužvina tijela, slično kao gastrovaskularni prostor u Coelenterata ili krvni sustav u viših životinja.

Metschnikoff se oslanja na Lieberkühna i pripisuje parenhimu znatnu ulogu u probavi. Međutim se nalaz čitavih životinjica ili algâ u mesogleji može temeljiti ili na abnormalnom slučaju (ozljeda, pritisak ili slično) ili na pogrješci u motrenju. Na živom i nerazrezanom objektu teško će se moći razaznati, da li se uhvaćena životinja nalazi u kanalu (spongocelu ili hoanocelu) ili u galerti, pa je zamjena lako moguća. Ako se radi o organizmu, koji je jednako velik, ili veći od same hoanocite ili pinakocite, a o takvima bi se moralo raditi (Metschnikoff, 108, strana 374. spominje: *Oxytricha*, *Trachelius*), onda on u cijelome uopće ne može dospjeti u „mesoderm“; kako da prođe kroz epitel? Sasvim bi nerazumljivo bilo, kad Lieberkühn (83. citirano po Metschnikoffu. 108) spominje, da infuzorije prodiru u parenhim Spongille i tamo se raspadaju. Za Lieberkühna, koji nije poznavao histologiju spužava u takve tančine kao Metschnikoff, još je stvar razumljiva. On si je predstavljao taj proces slično onako, kao kad *Actinophrys* s pomoću pseudopodija pograbi i u svoju nutarnjost povuče kakov infuzorij.

Ne može biti sumnje, da se radi o pojavi, koju sam opažao kod mojega objekta. U hoanocelu jednog korma, i to u izraslini, koja još nije imala oskula, flotiralo je zrelo, golo jaje, koje je pokazivalo znakove raspadanja. Očito se radilo o jajetu, koje je sazrelo, no budući da je zašlo na nezgodno mjesto, nije

dospjelo na slobodu, a nije bilo ni oplodeno, pa se nije moglo dalje razvijati. Hoanocite su to jaje uzimale kao strano tijelo, pa su sa svih strana ostavile epitel, i prihvatile se jajeta opkoljujući ga sa svih strana, te ga tako reći ispijale. To je veoma zgodna uredba, da se na što brži način utjelovi tako fini plijen. Minchin u tome slučaju (Lieberkühnovo opažavanje) govori o intercelularnoj probavi, no to nije ispravno. Budući da vanjske probave nema, poduzimaju hoanocite neku pseudointercelularnu probavu zaista na onaj način kako to nalazimo u grabežljivih protozoa. Kad se žrtva ili plijen ne može progutati, jer je prevelika, a ono se ona ispija. U principu to nije drugojačije nego su oni od nas već opisani i naertani slučajji (slika 30.). Sad je razumljivo, zašto u hoanocita pored onih obligatnih malih vakuola, koje jamačno sadržavaju probavni sok, pripravljen u formirane kuglice, nalazimo u dobro hranjenih primjerkaka i veće vakuole s osobitim sadržajem osim probavne tekućine, no nikada nijesam motrio skeletne stijenke žrtava (najčešće diatomaceje) u citoplazmi hoanocita.

Kako može sugestivno djelovati jednom u nauci izneseno mišljenje, vidi se u našem primjeru. Minchin, koji inače poznaje spužve, osobito niže, iz svojih intenzivnih studija, ne nalazi ipak drugi način za tumačenje, kako bi spužva utjelovila oveću formiranu hranu, gdje je pojedine hoanocite ne bi mogle progutati, nego navodi sad od nas pobijeno staro mišljenje: „Food of the latter kind (sc. Infusoria, Diatoms) could only be absorbed by becoming entangled in the webs of tissue in the incurrent canal system, there to be absorbed by phagocytic wandering cells, or, it may be by porocytes“. (Minchin, 108, strana 86.). Kao da time ne ostaje teškoća za pomišljanje ista, jer ako hoanocite ne mogu primiti velik plijen u sebe, kako će subepitelijalne stanice taj posao izvršiti? Takvo što god je neizvedivo, pa dok netko to ne bude direktno motrio, a za to nema ni najmanje vjerojatnosti, moramo tu nauku posve zabaciti i preputiti je historiji. Minchin tvrdi, da u askona porocite već kod ulaza u hoanocel hvataju svaku veću hranu kao u kakvu lovku, te je probavljaju (Minchin, 116, strana 86.). Ni jedan jedini put nijesam vidio pinakocite (ili porocite), da bi gutala kakov organizam. Nalazio sam naprotiv veoma često u hoanocelu diatomaceje, gdje ih hoanocite drže; to pak ne bi smjelo biti, ako tvrdnja Minchinova stoji, jer bi sve morale biti pohvatane već na ulazu u pore. Nego drugo bi nešto moglo biti po srijedi.

Otvor je pore ograničen. Glatko može njim proći samo diatomaceja (o njima se u glavnome i radi), ako dođe u uzdužnom smjeru. Dođe li nešto koso, ili više poprijeko, mora se zadjenuti o porocitu ili o pinakocite, koje opkoljuju poru. To zadijevanje (rizosolenija na primjer završava u šiljak!) mora da porocitu kao i pinakocite mehanički podraži; one će jamačno odgovoriti najobičajnijom reakcijom, one će se stegnuti i poru zatvoriti, a diatomaceja će eventualno ostati visjeti. Bit će, da je Minchin takvo što motrio (dotično samo završetak takvog događaja), pa je iz toga zaključio na hranidbenu funkciju porocita. Odatle se još ne doznaje, što biva dalje iz diatomaceje, koja se zadjela. Slabo je vjerovatno, da je porocita probavlja, kad znamo, da ona nije drugo, nego pinakocita, a ove ne običavaju uzimati direktno hranu i probavljati je, jer nemaju probavnih vakuola. Da porocite nijesu zato tu, da aktivno love, vidi se i po tome, što nemaju (a ni ne čine) nikakvih slobodnih pseudopodijskih nastavaka poput hoanocita, kojima bi mogle plijen zadržati na ulazu u pore, ako se ovaj slučajno ne zadjene u njih. Još govori i to protiv navedena mišljenja, kao da porocite djeluju kao hvataljke, što je poznato, da se porocite prilično sporo zatvaraju, a kad bi htjele zahvatiti strujom brzajući plijen, morale bi se strjelovito brzo stegnuti. Ostaje dakle samo naše tumačenje, da se nezgodno nadošle, duguljaste i šiljaste diatomaceje mogu zadjenuti o porocite na ulazu u poru, i time prouzročiti zatvaranje pore ostajući eventualno visjeti.

Glede uzimanja hrane u viših spužava nemam svojega iskustva. Jordan, koji je s isprednog stanovišta proučio raspoloživa literarna data, prijanja uz mišljenje, zastupano u novije doba osobito po Cotte-u (18, citirano po Jordanu, 62), da samo uzimanje hrane (kako bi rekli upijanje) obavljaju isključivo hoanocite, no da uzetu hranu ne probavljaju, nego da je smjesta predavaju specijalnim

subepitelijalnim amebocitama, koje onda obavljaju probavu. Držim, da to svakako nije posljednja riječ. Koliko se može vidjeti iz opisa i slika pisaca glede hoanocita viših spužava, one su isto tako građene, pa imaju istu strukturu (s vakuolama za probavni sok), kao i hoanocite u našeg oblika. Čudno bi bilo, da bi one posve napustile probavu, pa da bi uzimale hranu u sebe (već kod toga se nužno moraju odigravati kemički procesi, koji pripadaju pojavi probave), no da bi je odmah dalje dodavale. I pogledom na te stanice, što probavljaju u parenhimu, bit će nužno više izjasniti, imaju li kakvu genetsku svezu s hoanocitama, pa nijesu li možda samo prolazno amebizirane hoanocite?

e. Cirkulacija preparirane hrane.

Pogledom na cirkulaciju prepariranog hranidbenog soka već smo izrekli svoje mišljenje. U našeg oblika dolazi u obzir u pravilu samo galerta. Izuzetno mogu (osobito indiferentne stanice, koje se drže baze hoanocita) pojedine stanice primiti tu hranu direktno od hoanocita. Sasvim je nevjerovatno, da bi u viših spužava bilo principijelno drugojačije. Nije si moguće ni predstaviti posve neekonomički način, da bi samo amebocite raznosile probavljenu hranu svakoj pojedinoj pinakociti. Tome se protivi sve što inače znamo o razdiobi ili o cirkulaciji probavljene hrane u nižih životinja, osobito u knidarija. Ne može se govoriti ni o lakunama u mesogleji (Jordan, 62, strana 110.), jer ne samo, da se takve lakune ne vide, nego ni fizikalne prilike hladetnaste tvari ne dopuštaju zamišljati ili pretpostaviti njihovu egzistenciju; ako se pak govori o lakunama, koje su ispunjene galertom (osnovnom tvari), onda to tek nema smisla, jer bi se cijeli prostor između pinakodermnog epitela i hoanodermnog, koji je ispunjen galertom, morao nazvati lakunom.

Najispravnije je, ako se uzme, da je galerta podjednako imbibirana hranivom limfom (hilusom) ili mezgrom. Na drugi opet način griješi po našem mišljenju Loisel (84, citirano po Minchinu, 116), kad drži aktivitet mesogleje nužnim u svrhu obavljanja cirkulacije mezgre u galerti. Ni aktivitet amebocita u svrhu izvođenja čitavog strujanja mezgre u galerti nije nuždan, kako ga predstavljaju F. E. Schulze i Cotte (cit. po Jordanu, 62). S jedne strane, no svakako u manjoj mjeri, može sam aktivitet pinakoderma, dakle kontrakcije pinakocitá, dovesti do pomicanja mezgre, kojom je galerta imbibirana. Glavni faktor držimo da je aktivno uzimanje ili apsorpiranje mezgre od strane stanica, koje trebaju hrane. Svaka stanica vadi iz galerte ono, što treba. Ta akcija samih interesiranih stanica dostaje sigurno potpuno, da se cirkulacija obavi najkraćim putem. Općene kretnje pinakoderma ili pojedinih amebiziranih stanica u mesogleji mogu bez sumnje pomoći jačem miješanju mezgre. Nemamo apsolutno nikakve stvarne ni histološke ni fiziološke podloge za mišljenje, što ga poglavito zastupa Loisel (84), kao da je galerta u stanju, da se aktivno kontrahira, pa da na taj način podržava samostalnu aktivnu cirkulaciju mezgre. Aktivno kontrahirati može se samo živa plazma bilo nediferencirana, bilo mišičasto diferencirana; o jednoj staničnoj izlučnini ne možemo reći da je živa, makar obavlja i te kako važnu funkciju u životinjskom tijelu; ona to čini samo pasivno kao sredstvo žive plazme. Elastična može biti galerta, konzistenciju može mijenjati pod utjecajem živih stanica, no aktivno se kontrahirati ne može. Umanjenje obujma uslijed oduzimanja vode ne smijemo nazivati kontrakcijom, upravo tako, kao što to ne smijemo činiti, ako iz naduvane elastične lopte pustimo zrak, tako da se ona splasne; volum je znatno smanjila, ali ne uslijed aktivne kontrakcije, nego uslijed elasticiteta nežive stijene.

f. Ekskrecija.

Još nam ostaje da raspravimo pitanje ekskretorne funkcije. I tu se u literaturi pitanje komplicira preko potrebe, pa se iznose prerasličite nauke. Najmanje vjerojatnosti ima mišljenje Bidderovo (4, citirano po Minchinu, 116), da bi porocite služile ekskreciji. Kako se može vidjeti iz stanicama, koje u prvom redu služe energičnom i specijaliziranom gibanju, pripisati u isti mah specijalna ekskretorna

funkcija? Ekskreti čine i u kemičkom i fizičkom pogledu balast. Zrnca, što ih vidimo u porocitama, a dolaze isto takova uopće u svih pinakocita, ne čine ni najmanje utisak ekskretivnih zrnaca, jer se prema bojama i reagencijama vladaju potpuno kao bjelančaste tvari; zato ih držimo bjelančastom, formiranom rezervnom hranom. Kako u našeg oblika, a jamačno i u ostalih nižih spužava, nema posebnih amebocita s karakterom ekskretivnih stanica, ne ostaju nego hoanocite. Po Cotte-u (118, citirano po Jordanu, 62, strana 110.) sabiru amebocite (od svake pojedine stanice?) ekskretivna zrnca i tvari, te ih stoviraju u galertu, odakle onda „lakunarnim strujama“ dopijevaju napolje (kako, između stanica ili kroz stanice?), a to bi vrijedilo u prvome redu za više spužve. Nalaz ekskretivnih tvari u mesogleji i amebocitama još ne dokazuje, da izlučivanje ide baš tim smjerom, kako to Cotte hoće, jer je još uvijek moguće i vjerojatnije, da na koncu hoanocite primaju sve ekskretivne produkte u sebe, te ih onda izbacuju u hoanocel.

Loisel (84, citirano po Minchinu, 116, strana 27.) ostaje konzekventan, pa i za ekskretivnu funkciju pripisuje mesogleji aktivnu ulogu. U mesogleji da ima vakuola i lakuna, koje se pune produktima ekskrecije, no same ekskrete zato ipak produciraju same stanice! Mesogleja bi se njih rješavala aktivnom kontrakcijom, to jest ona bi ih imala istisnuti! (Gdje opće mesogleja redovito s vanjskim svijetom?).

U našeg smo oblika našli zrnca, koja po nepravilnom ili uglastom obliku i po vladanju prema boji i drugim reagencijama smijemo držati ekskretivnim zrcima i to jedino u hoanocita. Stoga držim najprirodnijim i najlogičnijim, da samo formiranje i izlučivanje ekskretivnih tvari pripišemo baš hoanocitama. Svoje tekuće ekskretivne produkte izlučuje svaka pinakocita za sebe ali vjerojatno ne na svojoj slobodnoj površini, jer bi time onečistila vodu, koja s površine ulazi kroz pore u hoanocel. Onim putem, kojim pinakocita prima hranu, izdaje sigurno i otpadke hranidbenog procesa, i to putem one pljoštine, kojom se pinakocita drži hladetinaste tvari. Hoanocite pak primaju iz galerte te otpadke, formiraju ih (koliko je nužno) i izbacuju ih u hoanocel. Miješanje hranivih sokova i produkata raspadanja dolazi općeno do u najviše organizovanih životinja (krv). U pogledu ekskrecije vladaju dakle u askona sasvim iste prilike, kao u hidre, i ondje je sigurno, da hranidbene stanice apsorbiraju u gastralnoj šupljini prepiranu i rastoplenu hranu, samo s tom razlikom prema askonu, što ovdje pored hranidbenih stanica, koje su svojim bazalnim krajem ujedno i mišičaste, existiraju i posebne žljezdaste stanice, koje svoj sekret izlučuju u gastralnu ili pravu probavnu šupljinu. Pretprobavljenu hranu upijaju te hranidbene stanice, te ju djelimice, to jest koliko je same ne upotrebe, odavaju opet putem finih plazmatskih nastavaka, spuštenih u tu galertu, u međuslojnu galertu, odakle je usisavaju sve ostale stanice. Istim putem dolaze produkti raspadanja opet u hranidbene stanice, da ih one izluče.

Nije ipak isključeno, da je u viših spužvi došlo do diferencijacije, te da su se razvile i posebne ameboidne stanice, koje su dio posla hoanocita preuzele na se. U tome bi pogledu opažanja na oblicima, koji sadržavaju jednostanične alge ili njima slične organizme (*Zoochlorella*, *Zooxanthella*) mogla biti od koristi.

Ti se intracelularno živući organizmi mogu očekivati, a faktično se i nalaze samo u takvim stanicama, gdje se odigravaju veoma živi hranidbeni procesi. U *Coelenterata* ih ima gotovo isključivo samo u entodermnim hranidbenim stanicama. U *Spongille* (po Delageu, 24) ima *zoochlorela* u ameboidnim stanicama, a u *Carteria* kao da dolaze neke druge zelene alge (*Scenedesmus*) direktno u galerti. To bi bio svakako dobar indicij za postojnost hranidbenih produkata na dotičnim mjestima. Bilo bi vrijedno čitavu stvar s tog gledišta izblize istražiti. U našeg oblika nije bilo ni *Zoochlorella* ni *Zooxanthella*.

E. Indiferentne stanice ili arheocite.

Pored pinakodermnih i hoanodermnih stanica ima u našeg askona ameboidnih stanica posve indiferentnog ili embrionalnog karaktera, koje potpuno odgovaraju indiferentnim stanicama u hidre. Dok su u hidre te indiferentne

stanice priključene bliže ektodermu, te se nalaze upravo u ektodermnom subepiteliju, a samo ih nešto ima u subepiteliju entodermnom, dotle su u našeg askona indiferentne stanice poglavito u subepiteliju hoanoderma u onom više žitkom i pjenavom površnom sloju galerte; tu im je kolijevka, no to ne znači, da one ne zalaze i drugamo, jer su kao i sve ostale stanice u askona ameboidno gibljive.

Histološko razlikovanje indiferentnih stanica pada u prvu ruku teško, jer baš poradi toga, što su te stanice indiferentne ili nediferencirane, nemaju nikakve karakteristične oznake. Poslije dužeg bavljenja s histologijom askona učimo ih lako prepoznavati. Indiferentne su stanice malene, plazma im je gusta i ponajviše hijalina. Zrnaca se u plazmi još katkad nađe, ali krupno pjenave ili vakuolarne strukture ne pokazuju nikad. Obično ih stoji po nekoliko u hrpi, a često su spojene plazmatskim nastavcima direktno s hoanocitama, ispod kojih leže. Jezgre su samo prividno dotično relativno velike, a to dolazi odatle, što im je stanično tijelo manje nego u ostalih stanica.

Značenje indiferentnih stanica u askona sasvim je isto kao u hidro. Već za najranijih stadija embrionalnoga razvoja izlučuju se neke stanice od dalje diferencijacije i čuvaju svoj embrionalni karakter, te predstavljaju materijal, iz koga imaju u prvom redu nastati spolne stanice. Indiferentne stanice međutim ne ostaju nedjelatne sve do nastupa spolnog aktiviteta. Već u doba bujnog rasta vidimo, gdje se indiferentne stanice umnažaju diobom, te se prema potrebi diferenciraju bilo u hoanocite, bilo u pinakocite, i tako znatno doprinose rastu a prema tome i nespolnom umnažanju (slike 28.—31.). U viših spužvi imaju te indiferentne stanice pod imenom arheocitâ još izrazitiju ulogu, jer su čiste somatske stanice uslijed znatnije specijalizacije manje ili nikako djelatne u proliferaciji, pa stvaranje nespolnih rasplodnih tijela polazi manje ili više isključivo iz tih arheocitâ; to je, kako smo već prije razložili, drugotna pojava, što smo već prije uglavili za hidroide. Sva je prilika, da su prvobitno pojedine embrionalne stanice bile ostavljene „za sjeme“ samo kao osnova za stvaranje spolnih stanica, dok je njihovo sudjelovanje u vegetativnih procesa rasta tek sekundarno i uvjetovano znatnijom specifikacijom tjelesnih stanica.



Slika 31. *a*, dio uzdužnoga reza kroz askonovu stijenu s „gnijezdom“ indiferentnih stanica; *b*, iz drugog reza uzete indiferentne stanice i hoanocite, koje su iz njih postale (subepitelijalno); *c*, hoanocite; *ch*, hoanocel; *hc*, mlade hoanocite; *i*, indiferentne stanice; *p*, pinakocita; *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica. Crtano po preparatima bojadisanima hematoksilnom, s pomoću sprave za crtanje.

F. Spolne stanice.

a. O spolnim prilikama u opće.

U pravilu nastupaju spolne stanice tek onda, kad individuum postigne vrhunac vegetativnog razvoja. Međutim već kod životinja, u kojih vlada mnogo veća pravilnost u morfogeniji i u individualiziranju, dolazi pod osobitim prilikama do toga, da pojedini individui prije reda „sazrijevaju“. Još češće nego u oblika, gdje je individuum pojedinačna osoba, može se preuranjeno zreljenje očekivati u kormidijskih oblika. I zaista se u hidroida, koji čine korme, vide često posve patuljasti kormi (na primjer *Eudendrium* ili *Bougainvillea*), kako tjeraju spolne osobe. I u našega askona nailazimo vrlo često na individue sa spolnim produktima ili embrionima, premda nijesmo uopće imali posve izrasle korme, kako ih drugi pisci opisuju. Metschnikoff (108), koji je proučavao razvojnu povijest našega oblika, imao je uopće posao isključivo s olintskim stanjima askona, dakle mogu u nekim prilikama i sami olinti postati spolno zreli. S druge je strane među našim materijalom bilo i naprednijih korma bez

znaka spolnog aktiviteta. No svakako stoji, da vegetativni i spolno rasplodni procesi mogu paralelno teći. Pogledom na spolni proces vjerojatno je pak, da on poslije prvog nastupa može jenjati, a kasnije opetovano nastupiti, dakle da nije sa dokrajčenjem spolne djelatnosti dostignut kraj individualne egzistencije.

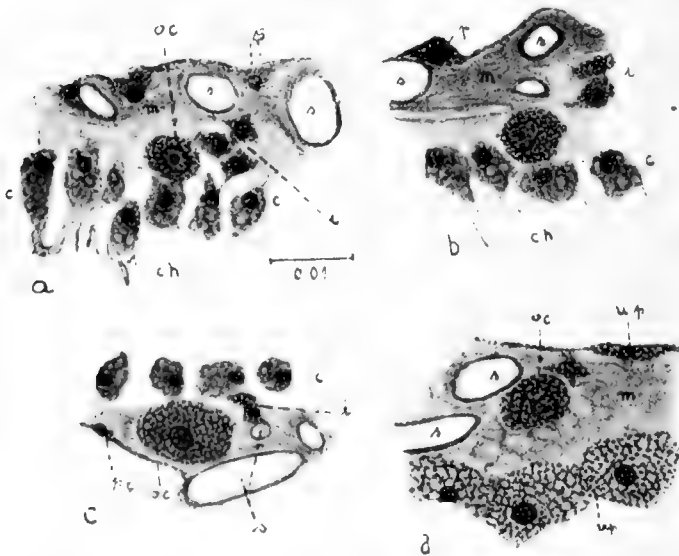
Što se tiče razdjeljenja spolova, moram iznijeti, da kod korma, u kojem sam našao jajne stanice, nije bilo spermatozoa. Iz toga još ne slijedi, da su spolovi razdijeljeni. Što više, budući da je među askonima jednog te istog naselja bilo i takvih s jajima, kao i takvih sa zoospermijama, pa jer sam u jednog korma, koji je sadržavao zrele embrione, našao i veliku spermatofornu stanicu sa sazrijevaćim spermatozoima, izlazi najvjerojatnije, da je naš oblik hermafrodit, ali da se obje vrste spolnih stanica razvijaju redom. Vlada li protandrija ili protoginija, to nijesam mogao sigurno iznaći, ali izgleda da vlada protoginija, jer je najprije stvoreu embrion, a onda je nastupila spermatogonija. Slične je prilike našao Poléjaeff (124) u sikandre. Haeckel (46, I., strana 395.) navodi, da je svaka kalcispongija, u koje je bilo spermatozoa, imala i jajnih stanica, no bilo je i individua samo s jajnim stanicama. I Poléjaeff naglašuje dominantnost ženskoga spola.

Spolne prastanice ne mogu se već od početka raspoznati kao takve, kako to navode: Maas, 90, K. C. Schneider, 134, i drugi za neke više spužve. To u našega oblika već zato nije moguće, što se u njega sve blastomere na koncu brazdenja pretvaraju u bičaste cilindrične epitelne stanice. Po Minchinu (116) ostaju dvije blastomere nediferencirane, pa bi one činile izlazište za spolne prastanice. Kako ćemo poslije vidjeti, ni moja a ni Metschnikoffljeva se opažanja ne slažu s Minchinovim navodom. Jedamput dakle prolazno diferencirane blastomere moraju se opet dediferencirati, da iz njih postanu indiferentne

stanice. Usuprot onome, što navode različni pisci za više spužve, ne mogu se u našega oblika prije nastupa spolnog aktiviteta raspoznati buduće genitalne stanice među indiferentnim stanicama.

Pojava mjehurastog nukleusa s pojedinim ovećim nukleolom pada zajedno s aktiviranjem spolnih elemenata.

O ovarijima ili testikulima u našega oblika jedva se može govoriti. Kod hidre se bar spolne stanice nakupljaju na pojedinim mjestima ektodermnog subepitelijskog hrpe, koje se i izvana vide, te su bar nekako lokalizirane. U našega oblika nastaju posve mjestimice i to tik ispod hoanoderma pojedinačna jaja (slike 32. i 33.); ona ne prodiru dublje u galertu te uopće



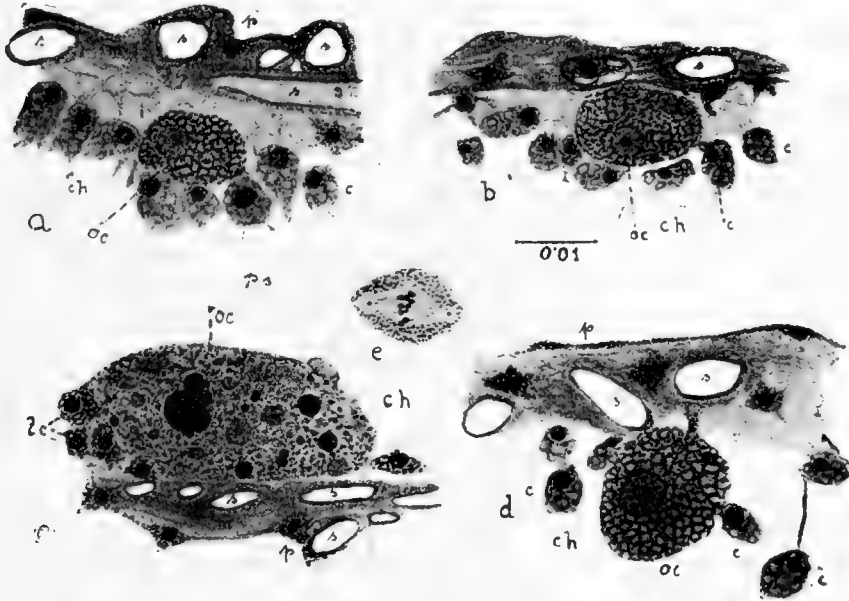
Slika 32. Uzdužni rezovi kroz stijenju askona, koji se nalazi u početku spolne djelatnosti. Razvijaju se jajne stanice u subepiteliju hoanoderma iz indiferentnih stanica. Svuda su pogodne mlade jajne stanice, koje se sporo pomiču s pomoću kratkih i širokih pseudopodija u galerti. U slici *d* vidi se jajna stanica, koja je dospjela u stijenju oskularne cijevi. *c*, hoanocite; *ch*, hoanocel; *i*, indiferentna stanica; *m*, mesogleja; *oc*, mlada jajna stanica; *p*, pinakoderm; *pe*, pinakocita; *s*, mjesto otopljene skeletne iglice; *up*, unutarnji pinakoderm; *cp*, vanjski pinakoderm. Sve ertano prema preparatima, bojadisanima hematoksilinom, a s pomoću sprave za ertanje.

ostavljaju veoma brzo svaku svezu s tijelom i zalaze u hoanocel. Jajne stanice naše klatrine postaju iz pojedine indiferentne stanice, a da se prije toga ne

opažava kakva proliferacija indiferentnih stanica (oogoniji, oocite). Često ne nalazimo oko mlade stanice baš ni jednu indiferentnu stanicu (slika 33.a) ili tek dvije, tri (slika 33.c).

b. Oogeneza.

Prvi znak pretvaranja indiferentne stanice u jaje sastoji se u povećavanju same stanice i u granulaciji stanične plazme, što upućuje na pojačanu hranidbenu djelatnost i na stovarivanje hrane u plazmi (slika 32.a). Uporedo s tim



Slika 33. Jajna stanica u fazi rasta. Najprije baziepitelijalna (*a* i *b*), dospijeva kasnije u epitel (*c*, *d*). *a*—*d*, uzdužni rezovi kroz stijenu askona; *e*, vretence jajne stanice za izbacivanja prvog polarnog tjelešca. *c*, hoanocite; *ch*, hoanocel; *i*, indiferentna stanica; *m*, mesogleja; *p*, pinakoderm; *oc*, oocita (jajna stanica); *s*, mjesta otopljenih skeletnih iglica; *tc*, hoanocite, koje direktno hrane jajnu stanicu (trofocite). Sve crtano po preparatima, bojadisanima hematoksilinom, a uz pomoć sprave za crtanje.

povećava se nukleus. Što veći biva nukleus, to se više ističe nukleolus, a hromatin se stine u pojedina zrnca, koja se rado drže jezgrine membrane. Mlađa jajna stanica raste prilično jeduomjerno, pa zadobiva zarana kuglast oblik (slika 32.) te po tome ne odgovara prilikama, kakve je opisao Haeckel (46) za oblik *Clathrina primordialis*, nego više prilikama u *Clathrina cerebrum*. S time u svezi stoji i manja pomičnost jajnih stanica. U mladim se oblicima mogu još tu i tamo naći široki krpasti pseudopodiji (slika 32.b); u starijim su oblicima sasvim zaobljeni. Zanimljivo je, da sam jednu mladu jajnu stanicu našao u galerti oskularne cijevi između obadva pinakodermna epitela (slika 32. d). To dokazuje, kako jajna stanica može postati iz ma koje i ma gdje položene indiferentne stanice, a zatim i to, da je galerta zaista provodnik hranive mezgare.

Za svoga daljeg rasta dobiva stanična plazma krupnu vakuolarnu strukturu, a pored sitnijih zrnaca, koja se drže stijena tih mjehurića pjene, nastupaju i krupnija žutanjkasta zrnca. Mnoge slike govore za to (slika 33. c, d), da jajne stanice mogu za rasta stupiti i u direktni kontakt s hoanocitama, čito u svrhu što boljeg hranjenja. Samo rijetko nalazim, da bi koja indiferentna stanica u susjedstvu rastuće jajne stanice nakupila više hranivih zrnaca, pa da bi se pretopila u jaje. U tome se slučaju vidi u plazmi jajeta promijenjen nukleus indiferentne stanice, koja bi time obavila službu pomoćne stanice ili aucsocite (slika 33. c). Za *Sycon* imao bi taj postupak po K. C. Schneideru, 134, Görlichu, 42, i

drugima, biti pravilom; u našeg oblika događa se to sigurno samo izuzetno, te je stim samo manifestirana postojeća, no ne razvijena tendencija za stvaranje auksocita, dok u pravilu svaka indiferentna stanica zna zadržavati uvelike svoju samostalnost — opet znak slabije provedene jedinstvene organizacije, što je srećemo na svakom koraku u našeg askona.

Rastuće jaje pokazuje već zarana tendenciju za napredovanje prema hoanocelu (slike 32. i 33.) u protivštini prema prilikama u heterocelnih kalcispongija, gdje se jaja razvijaju posve uklopljena u galertu, sve do kraja embrionalnog razvoja. Ovdje su mjesne prilike nezdodne za to. Kako su hoanocite slabo međusobno vezane, popuštaju one odmah tlaku rastućeg jajeta, te se razilaze, pa tako dolazi jajna stanica doskora u doticaj s vodom hoanocela, dakle s vanjskim svijetom, što olakšava oplodnju. Za neke druge askone prikazuju različni pisci (Haeckel, 46, za *Clathrina cerebrum*, Vosmaer, 163, za *Leucosolenia*, Breitung, 12, za *Ascandra hermesi*, i t. d.), kako jajnu stanicu do kraja perioda rasta prekriva hoanoderm. U to vrijeme, kad se jaje izboči slobodno u hoanocel, možemo vidjeti, kako se jednim plazmatskim nastavkom drži galerte (slika 33. d), sigurno u svrhu dobave hrane. Kad jaje doraste, otkida se posve od galerte, i lebdi u vodi hoanocela. Tako slobodno lebdeći sazrijeva jaje.

Ja sam na rezovima našao samo jedno jaje za vrijeme procesa zrenjenja. Sva je prilika, da se radi o izbacivanju prvog polnog tjelešca, jer se drugo i ne vidi. Nukleus dopijeva posve na površinu voluminoznoga jajeta; stvara se tipično vretence (slika 33. e) s malim brojem kuglastih hromosoma. Obje se centrosome (dotično centriole) jasno vide u svijetlom polju, ali iz njih ne izlaze zrake, kao što toga nije bilo ni u hoanocita za kariokineze. Odbacivanje polnih tjelešaca vidio je kod spužava prvi Nassonow (121) ali samo toliko, koliko se može vidjeti izvana — u *Clione* zbiva se i zrenjenje jajeta već posve izvan tijela matere. Odbacivanje je polnih tjelešaca motrio tek nedavno Maas (94) u *Sycon*-a. Fiedler (37) ima svakako krivo, kad drži, da odbacivanje polnih tjelešaca biva putem direktne diobe. Jaje je u našeg oblika uvijek golo; ono ne stvara ni samo membrane, a ni druge stanice ne čine oko njega ovoja.

c. Spermatogeneza.

Premda je spermijske stanice u spužve motrio prvi Lieberkühn (82. citirano po Haeckelu, 46. I., strana 144.) već godine 1856. u Spongille, ipak je naše znanje glede tančina o njihovu razvoju dosta slabo i nepotpuno. Poslije Haeckela i F. E. Schulzea pridonijeli su nešto Poléjaeff (124), Fiedler (37) i Vosmaer (163), a u novije doba Weltner (168) i Görlich (42); u jednu se ruku navodi razilaze, a u drugu se ruku tiču viših spužava, samo se posve kratka bilješka Vosmaerova tiče oblika *Leucosolenia*. Nešto je tome bez sumnje kriva i veća rijetkost primjeraka s muškim spolnim stanicama, a bit će, da se one mnogo brže razvijaju, pa je manja vjerojatnost, da će se naići na spužve, koje produciraju baš spermatozoe.

Jedini je Haeckel tvrdio, da zoospermije isto tako kao i jajne stanice nastaju direktno iz hoanocita. Kolikogod je to velika pogriješka, ipak se može dostatno ispričati, što u askonima, koje je Haeckel najviše istraživao, dolazi razmjerno često do toga, da gola jaja stoje prividno u hoanodermu, kao da su nastala povećavanjem pojedinih hoanocita. Shvaćanje, do kojega je došao Haeckel na taj način u askona, prenio je jednostavno i na heterocelne kalcispongije, premda su ga prvobitna opažanja upućivala na subepitelijalno podrijetlo spolnih prastanica. Glede muških spolnih stanica odlučio se Haeckel začudo još lakše za entodermno njihovo podrijetlo. Krivnja je opet u tome, što svoja opažanja temelji poglavito na opažanjima homocelnih kalcispongija, gdje skupine spermatozoe dopijevaju zbilja među homocite, a i njihovo nastajalište stoji tik pod hoanocitama, tako da se može veoma lako zamijeniti sa samim hoanocelom; zato mi i velimo, da se indiferentne stanice nalaze u hoanodermu, ali je naše mišljenje posve različno od Haeckelova. Indiferentne stanice, iz kojih postaju spolne stanice, pripadaju samo položajno hoanodermu, nemaju genetske sveze, te

ih samo zato ne pribrajamo posebnom sloju, što faktično ne čine čitav poseban sloj. Slična je stvar s indiferentnim stanicama u hidre, koje tamo leže poglavito u subepiteliju ektoderma, ali ih ima i u subepitelu entoderma.

Već F. E. Schulze (136) pobija godine 1875. nauku Haeckelovu, da spolne stanice u spužve postaju, kako bi rekli, metamorfozom somatičke stanice (hoanocyte ili kako su je ovi zvali „entodermne“ stanice). Opažanja na višim spužvama s više razvijenim galertastim slojem pogotovu su opovrgnula mišljenje Haeckelovo.

Još i u drugom pogledu stoje navodi Haeckelovi glede spermatogeneze u protivštini sa svim kasnijim navodima, no ovaj put, kako ćemo pokazati, nije Haeckel u krivnji. Na nekim askonima (*Ascetta primordialis* i *Ascaltis gegenbauri* po nazivlju Haeckelovu) raspada se izlazna stanica u više maujih (4—16), od kojih se svaka pretvara u bičasti spermatozoon, koji maše bičem (repom) po vodi hoanocela te se napokon otkida i zapliva. Spermatozooni se dakle razvijaju slobodni, nezaklonjeni u nikakve ovoje, a nijesu ni pod zaštitom galerte, samo su im glavice zabodene u galertu. Isti razvojni način opisao je Haeckel i za leukone (*Leucissa incrustans*), dok glede sikona nalaz nije bio jasan. Na slici (46, tabla 48., slika 8., za oblik *Sycortis quadrangulata*) crta Haeckel u hoanopitelu gustu kuglastu nakupinu spermatozoa, a ti su opkoljeni membranom, tako da bičevi ne vire slobodno u hoanocel. U tekstu prelazi Haeckel ipak preko toga nalaza razlike, jer se nije slagao s primljenim mišljenjem pogledom na spermatogenezu. Ako su one hiljade spermatozoona postale ponovnom diobom jedne hoanocyte, zašto su sad najednom umotane? Haeckel zove tu nakupinu „Spermaballen“, kako ju je Eimer (34), a još prije Lieberkühn (82) opisao. Začudo Haeckel reproducira opis Lieberkühnov, koji se tiče spongile, a ne uviđa, da kapsule Lieberkühnove odgovaraju posve stvaranju, što ga sam crta za sikona. Razlika je samo u tome, što su spermatične kapsule spongile uklopljene dublje u galertu, a u sikona su u epitelu.

Kasniji pisci opisuju grublji tijek spermatogeneze manje više jednolično. Minchin konstatira dva tipa. U prvome tipu (Poléjaeff, 124, za *Sycon*, Fiedler, 37, za *Spongilla*) dijeli se nukleus izlazne stanice u dvoje. Jedan putuje na periferiju, te se dalje ne dijeli; taj eventualno još jednom podijeljen čini s otpadajućom plazmom ovoj za nutarnju jezgru, koja predstavlja spermatogonij. Nutarnja se stanica silno umnaža diobom (spermatocyte); od svake sitne stanice postaje po jedan spermatozoon. U drugom tipu ne čini izlazna stanica ovoja, čitav se spermatogonij raspada diobom u množinu spermocita, a sa strane parenhima stvara se folikul. U svim tim slučajima leži hrpa spermatozoonâ u galerti, pa bi oni, probivši ovoj, imali pojedinačno proći galertom i među hoanocitama, da napokon dospiju u hoanocel.

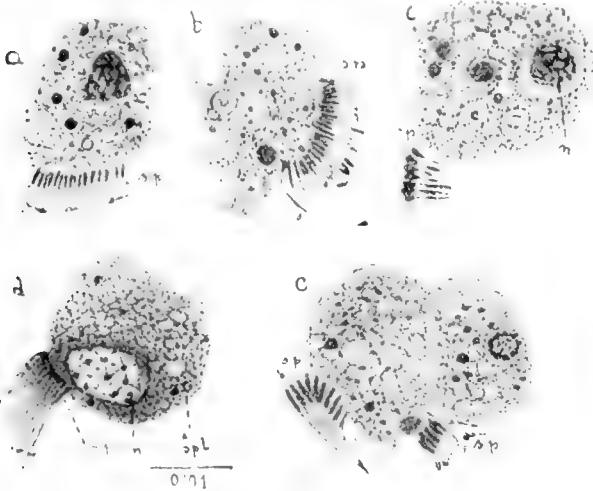
Kasnije je Poléjaeff (123) u oblika *Leucosolenia poterium* (?) našao nakupinu spermatozoona najčešće izvan askonove stijene uz same hoanocyte; to je zatim opažao Vosmaer (163) u drugih vrsta roda *Leucosolenia*, pa iznosi, da spermatogoniji nastaju u „mesoblastu“ (to jest od indiferentnih stanica), te da zatim plaze do ispod hoanocita. Hrpa spermocita, koja nastaje diobom, gura se zatim prema hoanocelu „povlačeći sa sobom jedan dio (intercelularne?) mase“. Time nastaje na nutarnjoj površini hoanoderma kao nekakva papila, koja strši u hoanocel. Izgleda, da je Vosmaer pregledao ovojnu stanicu, jer je sasvim nevjerovatno, da bi bezlična galerta mogla stvoriti ovoj na taj način. Prema tome bi se Poléjaeff—Vosmaerov tip razlikovao od prvoga samo time, što bi ovdje skup spermatozoona zajedno s ovojem dospijevao u cijelome u hoanocel, gdje bi se istom ovoj raspuknuo, a spermatozooni bi došli do slobode. Vosmaer pobija Haeckela, jer da nije nikada vidio, da bi spermatozooni slobodno mahali bičevima prije konačnog oslobođenja.

Kako drugih navoda nijesam našao u literaturi, do koje sam mogao doći, držim da mogu tvrditi, da sam za mojega askona našao za spužve nov tip spermatogonije, no koji se tu i tamo već našao u drugih nekih životinjskih tipova; to je spermatogonija s pomoću specijalne trofocite ili spermatoforme stanice. Ovojnoj stanici u spermatogoniji sikona (prvi tip po Minchinu) odgovara u mojem obliku ta hranidbena ili noseća stanica. Nažalost nijesam imao priliku.

da na rezovima motrim sve razvojne stadije redom, kako bi mogao konstruirati čitav razvojni proces, ali se na ono, što nije opažano, može zaključiti priličnom vjerojatnošću. pa je stvar budućih istraživanja, da potvrde ili korigiraju naše navode.

Izlazište spermatogeneze čini indiferentna stanica, koja se dijeli u ne baš veliku hrpicu malih stanica, što leže ispod hoanocita. Nijesam opažao, da bi odmah u početku uza te male stanice, očito spermatoците, ležala kakva povećana stanica; zato je vjerojatnije, da spermatoцитama pristupa naknadno jedna indiferentna stanica, koja naliči uvelike mladoj jajnoj stanici. Ona se silno povećava nakreavajući u se hranidbena zrnca, a njezin nukleus dobiva mjehurast izgled, baš kao u rastućeg jajeta. Spermatoците stupaju u kontakt s tom pomoćnom stanicom

(auksocitom) ostajući uvijek na površini. Auksoцita ili spermatoфорна stanica napreduje doskora, dorastavši kroz red hoanocita, a spermatoците, koje se međutim pretvaraju u spermatozoa, drže se obično jednog kraja plazeće stanice (stražnjeg kraja, gdje je trenje najmanje). Čitava skupina dospijeva doskora u hoanocel i tu vidimo čudnu sliku: jajetu nalična kuglasta stanica flotira, a s njezina ruba visi čuperak posve nagusto poređanih bičeva. Samo su glavice spermatozoona (slika 34.) utaknute u plazmu auksoците, vratni dijelovi već strše, a pogotovu dugi repovi ili bičevi vise sasvim slobodno.



Slika 34. Zadnji akt spermatogeneze. U hoanocelu slobodno flotirajući citofori (sp) ili stanice nosilice s nizovima sazrijevajućih spermatoцita (sp); n, nukleus citoфорне stanice. Sve ertano po uzdužnim rezovima, bojadisanima hematoksilinom, a uz pomoć sprave za ertanje.

Međutim se na auksoцитi opažaju tragovi nazadnog razvoja (slika 34. a—c). Nukleus degenerira, postaje još više mjehurast, hromatin se krunji i propada u plazmi; sama plazma postaje krupno vakuolasta, a u tom se stanju (slika 33. c) čini, pa su spermatozooni dozreli, te da rješavaju svezu s auksoцитom, držeći se još neko vrijeme u zajednici. Jedna slika (33. e) upućuje na to, da se po dvije auksoците, jamačno naknadno u hoanocelu, mogu sljubiti; manje je vjerojatno, da se prvobitno jedinstvena auksoцita podijelila u dvoje. Kad bi se potonji slučaj konstatirao, bilo bi to zanimljivo, jer auksoците imaju toliko (bar vanjske) sličnosti s jajnom stanicom.

Uz dva otprije poznata tipa stvaranja spermatozoona, od kojih je prvi spojen sa stvaranjem tako zvane spermatoцiste, što se može i u mnogih drugih životinjskih hrpa naći (Korsehelt-Heider, 72. Općid), osobito u insekata, a drugi s opkoljivanjem spermatoцita sa strane parenhimalnih stanica (stvaranje folikula), dolazi eto treći tip s jednom specijalnom auksoцитom. Na prvi pogled izgleda, kao da se radi o spermatogenezi, poznatoj za mnoge crve (Turbellaria, Annelida), gdje imamo tako zvani citofor ili blastoфор. I tu se spermatoците drže glavicama zajedničke plazmatske mase. Takov citoфор oblika *Clitellio arenarius* (Jensen, 61, citirano po Korsehelt-Heideru, 72) nalikuje vanredno na prilike u našeg askona. No u pravilu sama citoфорна plazmatska masa ne odgovara stanici, nego nastaje stapanjem plazmatskih dijelova samih spermatoгонija te prema tome predstavlja zajedničku hranidbenu masu, koja je živa te koja raste i povećava se, a kasnije se sasvim odjeljuje od spermatoцita. U spomenutog anelidnog oblika (*Clitellio arenarius*) postaje po Jensen u citoфор opet na drugi način. Središnje stanice spermatoгонijske nakupine („spermatoгема“)

degeneriraju i stapljaju se u zajedničku masu; ta sadržava i degenerirane jezgre. nje se na površini drže spermatoците dotično spermatozooni. Ako se smije istim imenom nazivati hranidbena plazmatska masa, sastojala se ona od same plazme bez jezgrâ ili od stoljenih i degeneriranih stanica, onda bi mogli i našu aukso-citu zvati citoforom. Sasvim blizu toj uredbi stoji i u Mollusca tako česta bazalna stanica, u koju su utaknute spermatoците. samo s tom razlikom. da bazalna stanica ne napušta epitelijalne sveze.

Uredba s citoforom u našeg je askona veoma razumljiva. Galertasti je sloj ovdje ne samo pretanak za tolike „spermatogeme“, nego nema ni potrebnog mira. Usljedić znatne kontraktilnosti pinakoderma neprestano se mijenja konzistencija i položaj (debljina) galerte. Očito je do te uredbe došlo zato, da spermatoците mogu što prije, dakle još u nezrelom stanju, ostaviti nemirnu kolijevku. S time u svezi bilo je nužno pobrinuti se za hranidbu spermatoцита. Rješenje je uslijedilo u dva smjera. Nalaz Poléjaeffa i Vosmaera u nekih askona (Leucosolenia), a i neki Haeckelovi slučajevi spadaju ovamo, možemo tumačiti tako, da u celularnu cistu omotana spermatogema dolazi u hoanocel, ali da sama cista ostaje duže vremena u svezi s hranidbenom podlogom bilo s hoanocitama, bilo s galertom). Kad su spermatozooni dozreli, može nadoći i posvemašnje odjeljivanje ciste. Drugim je putem udario naš tip. Spermatogemi se priključuje specijalna auksoцита (citoфorna stanica), koja na putu u hoanocel nakuplja toliko hrane, da se može čitava skupina odmah posve odijeliti i plutati po hoanocelu. Da će se taj tip, eventualno nešto modificiran, naći i u drugih spužava, nema nikakve sumnje. Haeckelovi mnogobrojni navodi za kalcispongija, da se pojedine hoanocyte diobom raspadaju na mjestu u spermatoците, pa da tako nastale spermatogeme stoje u hoanoeпitelu, dok bičevi spermatozoa slobodno udaraju po hoanocelu, upućuju na opstojnost tipa s citoфornom stanicom.

Kad se radi o ženskim spolnim stanicama — o jajima, tad iz svake pojedine lokalno posve omeđene i osamljene indiferentne stanice postaje pojedina jajna stanica, tako da se o pojedinom ovariju i ne može govoriti. Kod spermatogeneze postaje iz pojedine isto tako izolirane indiferentne stanice cijela nakupina malih ali mnogobrojnih stanica, tako da bi prije mogli govoriti o testikulu. Međutim je ipak bolje da se ne govori o testikulu, jer u viših životinja vidimo, da u pravom testikulu ili u muškoj gonadi ima mnogo takvih nakupina ili spermatogema na okupu, od kojih svaka nastaje iz pojedinog praspermatogonija. U prvi bi čas pristali uz F. E. Schulzea (137), kad veli, da pojedino jaje odgovara u tih spužava cijeloj spermatogemi („Spermaballen“). Takvo izjednačivanje nema nikakvog dubljeg značenja kad uzmemo na um, da jajna stanica s polnim tjelešcima (svaga četiri stanice) ne odgovara pojedinom spermatogoniju, nego spermatoцити, iz koje dvokratnom diobom nastaju četiri spermatide tako, da zreлом jajetu (poslije odbacivanja polnih tjelešaca) odgovara pojedini spermatozoon, dotično ako svakom zreлом jajetu pribrojimo tri polna tjelešca, dobivamo hrpu od četiri stanice, koja odgovara hrpi od četiri spermatozoa, nastale iz jedne spermatoците prvoga reda. Dok se izlazni oogonij kao takov dalje ne dijeli, nego zapravo postaje i bez inače (u viših životinja) obligatnih dioba u oocitu prvoga reda, dotle se izlazni spermatogonij, to jest spolno aktivirana indiferentna stanica i više puta uzastopce dijeli prije negoli dođe u stadij spermatoците prvoga reda. Ta je razlika biološki shvatljiva, pa je naš oblik veoma zgodan objekt za demonstraciju o biološkoj potrebi veće količine spermatozoonâ, da se postigne njihova svrha, to jest sastanak sa zrelim jajetom drugoga individua u svrhu oplodnje. Vjerojatnost, da će to biti uspješno, umanjuje se time, što spermatozoon mora isplivati u slobodno more, te ga struja mora slučajno nanijeti kroz pore kakvog bližnjeg askona u hoanocelnu šupljinu, gdje flotiraju zrela jaja. Praktično se to pomnožavanje spermatozoonâ tim lakše provodi, što po organskoj i živoj masi veliko jaje odgovara golemoj množini sitnih spermatozoonâ.

2. Nekoja poglavlja iz razvojne povijesti.

1. Oblik i grada najranije spongule.

I preko očekivanja našao sam u rezanim askonima embrione, gdje plutaju hoanocelom. Potpunu povijest razvoja ne mogu iz mojih preparata rekonstruirati,

jer osim što pored takvog načina sabiranja materijala i nije moguće doći do slobodnih embriona (za tu se svrhu moraju živi askoni držati u akvariju), nijesam ni za prvi (intraaskularni) odsjek razvojne povijesti naišao na sva nužna stadija i prelaze. Sasvim mi manjkaju stadiji brazdenja i pretvaranja blastomera u blastodermne bičaste stanice. Taj prvi odsjek razvoja istražili su baš na našem objektu Metschnikoff i poslije Minchin, pa nije tolika šteta po stvar. Odlučne promjene, o kojima postoji potpuno protivurjeđe prijašnjih istraživača, događaju se za prijelaza od stanja „blastula“ k parenhimuli, a baš sam te našao u dostatnom broju zgodno rezane i bojadisane, tako da sam mogao s najvećom jasnoćom uočiti sve važne promjene, kako to svjedoče priložene slike. Pored stadija metamorfoze, što ih je jedino Minchin proučio, a mi bi ga i te kako željeli ponoviti, baš je stadij diferenciranja jednolikog blastodermnog epitela najviše znatan ne samo po opisnu ili komparativnu embriologiju, nego i po teoretsko shvaćanje s obzirom na filogeniju askona i spužava uopće.

Razvojna povijest od stanja zrelog jajeta do parenhimule odigrava se u hoanocelu bez ikakve neposredne sveze s materijalnim tijelom. U drugih askona čini se, da ima uredaba za posebnu zaštitu embriona, koji se razvija (pretinci ili kompartmenti); u našeg oblika nijesmo toga mogli naći. Valjalo bi ispitati, kako je udešeno, da jaje ili embrion ne bude prije vremena izbačen strujom kroz oskularni otvor (je li je taj u to vrijeme zatvoren?), dok još nema bičastoga epitela, koji mu tek omogućuje plutanje i priključenje planktonu.

Našao sam, da je rezultat brazdenja ovalna oko 0.15 mm duga i prosječno 0.05 m široka mjehurasta larva. Prostranu centralnu šupljinu, koja je ispunjena samo veoma žitkom hijalinom tvari bez ikakvih formiranih ili čak staničnih elemenata, opkoljuje jedan jedini red na gusto poredanih, oko 0.025 mm dugih, jedva 0.002 mm debelih stanica. Osim tih uskih epitelijalnih, bičastih stanica, koje ćemo još podrobnije opisati, nema ni u samom epitelu ni u subepitelu ili na kojem bilo polu u većine ličinaka nikakvih drugih stanica. Blastomere se dakle sve umeću u te karakteristične blastodermne, ili kako ih još rado zovu cilindrične bičaste stanice („zylindrische Geißelzellen“ njemačkih pisaca — „columnar flagellated cells“, „cellules flagellées“).

Naravno, da takva larva toliko odgovara blastuli drugih životinja, da ne pada teško i nju zvati blastulom. Hoćemo li biti dosljedni, pa uzeti u obzir sve komparativno anatomske prilike spužava, a osobito dalju sudbinu spužvine blastule, bit će bolje, da napustimo naziv blastula, pa da rađe upotrebimo naziv spongoblastula ili kraće spongula, tako da možemo pod tim nazivljem razumijevati i odgovarajuća stanja drugih spužava, koja se (već kod najbližih srodnika našega oblika) na prvi pogled znatno razlikuju od naše blastule, a poznate su pod imenom amfiblastule. Jedinstveno je nazivlje potrebno tim više, što ima ne samo među različnim oblicima spužava svih prijelaza od tipične blastule na amfiblastule, nego što je utvrđeno, kako ćemo pokazati, da i u jedne te iste „vrste“ može nastati kao rezultat brazdenja jedamput čista blastula, drugiput takva s karakterom amfiblastule, već prema tomu, da li nastupaju prije ili kasnije nediferencirane larvalne stanice. U svakom slučaju imamo posao sa spongulom, koja doskora prelazi u stanje parenhimule. U viših spužava prelazi larva često u razvoju preko stanja spongule sa centralnom šupljinom (spongula I. ili blastosfera po Heideru, celoblastula po Korschelt-Heideru) i postizava direktno stanje parenhimule (spongula II.).

A. Histologija bičastoga epitela spongule.

Histologija spongodermnog epitela — kako ćemo ga odsada zvati — veoma je zanimljiva i dokazuje, da spongodermske stanice nipošto ne odgovaraju indiferentnim ili embrionalnim stanicama. Takvih u naše spongule uopće nema, pa je tako kontinuitet klične plazme bar na kratko vrijeme prekinut. Sasvim je razumljivo, da to ne držimo primarnim karakterom, pa da prema tome za nas spongula našega oblika i nije najprimitivnija moguća larva u spužava, premda sam odrastao oblik pripada svakako najprimitivnijem tipu. To nije nipošto pa-

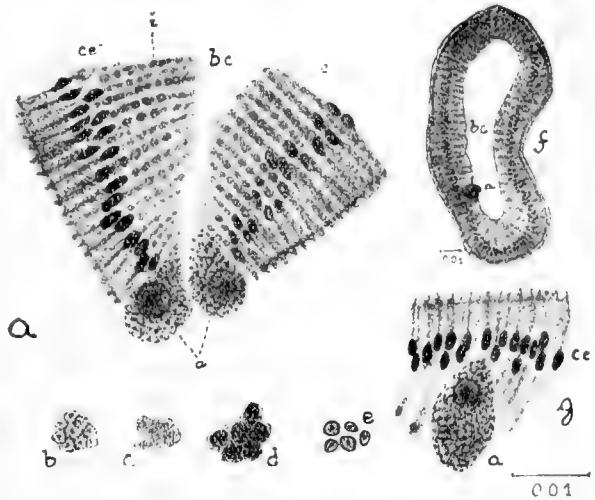
radokсно. Iz toga još uvijek ne slijedi, da je amfiblastula, u koje se samo dio blastomera prometnuo u cilindrične bičaste stanice, svakako primitivniji tip spongule, jer je najprije mogla i amfiblastula biti sastavljena od samih bičastih stanica, a tek je sekundarno (kao što biva u ontogeniji naše spongule) dediferenciranje jednog dijela bičastih stanica uvijek više uranilo i napokon uopće njihova diferencijacija otpala sve u svezi sa zakašnjenim oslobodenjem spongule, a to opet dolazi u svezi s razvojem ličinke u podebljanoj galerti, dakle u zatvorenom i zaštićenom prostoru.

Pojedina bičasta stanica (na rezovima su stanice većinom bez bičeva, jer su oni djelovanjem reagencija uništeni), prilično je jasno omeđena, premda su one tako stisnute, da i onako sitni nukleji nemaju dosta mjesta u jednoj liniji, nego se stavljaju jedni niže, drugi više od glavne visine. Ima ličinku u viših spužava, u kojima su bičaste stanice još uže i duže, te izgledaju poput samih cilija (Maas za oblik *Axinella*). Usljed pobožnog međusobnog tlaka dobivaju bičaste stanice prizmatski oblik, te se na poprečnom rezu vide peterostrane (slika 35.). Uzduž svake stanice možemo razlikovati četiri zone.

Na slobodnoj površini nalazimo jedva 2 μ debelu zonu gotovo hijaline plazme galertasta karaktera. Ta se plazma slabo ili nikako ne bojadiše, no sredinom prolazi kao malen stožac fino-zrnate plazme, koja se tamno bojadiše. Svaki stožac dopire s vrškom do slobodne površine, gdje se jamačno nastavlja u bič, a prema dolje se raširuje tako, da se baze svih stožaca sastavljaju i čine na rezu tamnu liniju, koja dijeli najgornju zonu stanice od slijedeće (slika 35.).

Dalja je zona nešto šira (5—8 μ), te siže do nukleusa. U toj je zoni plazma krupnijega zrna i tamnije bojadisana, kao ona u stožca prve zone. Sredinom, i to uzduž, prolazi tom zonom nitasta os. koja se bazalno drži jezgre, a distalno se nastavlja po svoj prilici u bič (slika 35. i 36.); na poprečnim se rezovima vidi kao tamnija točka (slika 35. c). Slijedeću zonu zauzima nukleus, koji leži jedno 7—10 μ ispod površine; on zauzima čitavu debljinu stanice, te je oko 4 μ dugačak. Promatske tvari imade mnogo, zato se hematoksilinom rado bojadiše posve crno. Oblika je dugoljasta, ali se prema vanjskoj površini ne zašiljuje, te se produljuje direktno u nit, koja vodi do biča, kako prikazuje Minchin za naš oblik. Ako se boja iz rezova jako izvuče, vidi se odebela kontura jezgre i oveliki nukleolus. Izgleda, da jezgre u veličini dosta variraju, pa je moguće, da se time očituje njihova nejednaka kasnija sudbina. Na mjestu, gdje se centralna nit nadovezuje na nukleus, nijesam na mojim preparatima mogao naći zrnca (bazalno zrnice ili blefaroplast.)

Nutarnja je zona najšira, pa zaprema cijelu polovinu svake stanice (oko 10 μ široka). Plazma je hijalina, te se slabo bojadiše, a u vakuolama plazme uklopljena zrnca sitnija su i krupnija, sve do širine same stanice, te su nanizana od jezgre



Slika 35. Dijelovi različitih rezova kroz mladu spongulu, koja lebdi u hoanocelu matere. *a*, stražnji pol spongule u medijalnom longitudinalnom rezu, *b—c*, bičaste stanice spongule tangencijalno (s obzirom na cijelu spongulu) narezane u različitim visinama i to kroz prve tri zone. *f*, medijalni longitudinalni rez kroz mladu spongulu s nastupom prve velike nutarnje stanice na strani. *g*, posve mali dio istoga reza s tom prvom nutarnjom stanicom. *a*, nutarnja ili indiferentna stanica velikoga tipa (arheocita); *bc*, spongulocel („blastocel“); *ce*, bičaste stanice; *f*, žumanjasta zrnca u bičastim stanicama. Sve crtano po rezovima, bojadisanima hematoksilinom, a uz pomoć sprave za crtanje.

sve do unutarnjega kraja, koji je manje više zaobljen, ali u cijelome nepravilno konturiran. Zrnca se sad manje sad više bojadišu, a predstavljaju očito formiranu rezervnu hranu, koju su preuzeli od jajeta kao žumanjastu tvar.

Svaka dakle bičasta stanica spongoderma ima jednu za motorne svrhe diferenciranu polovinu (vanjska polovina) i jednu nediferenciranu, koja djeluje kao stovarište rezervne hrane. Odatle rezultira dvostruka narav tih stanica, te se one ne mogu isporođivati ili čak izjednačivati s bilo kojom pravom epitelnom stanicom metazojskoga organizma. U pravom epiteliju ima svaka stanica samo jedan slobodni kraj, ona je monopolarna; bazalnim se krajem drži podloge, obično bazalne membrane. Bičaste su stanice nekud bipolarne, jer i unutarnji kraj ima svoju slobodnu površinu. Mogli bi reći, da su vanjske polovine svih bičastih stanica analogne ektodermu, a unutarnje polovine entodermu (dotično pinakodermu i hoanodermu), pa bi očekivali, da će za daljeg razvoja nastati tangencijalne diobe, pa da će tako iz jednog ali dvogubog sloja postati dva, vanjski motorni i unutarnji, hranidbeni (to bi odgovaralo diblastuli po teoriji Ray-Lankester). No to se ne događa, nego nastupa pojedinačna metamorfoza spojena upravo sa dediferencijacijom motorne polovine pojedine bičaste stanice. Ta čudnovata pojava upravo izaziva na razmišljanje, a ja držim, da mi je uspjele to pitanje čestito riješiti. Dalje raspravljanje o tome pitanju moramo pustiti za kasniju zgodu, da ne prekinemo započeti put.

B. Osvrt na literarne navode.

Isporedimo li naš nalaz pogledom na najranije spongule s navodima ostalih pisaca, naći ćemo dosta razlika, što nas po onome, što dosada znamo o raznolikostima u organizaciji našega askona ne smije čuditi. I obretnik našega oblika Miklucho-Maclay motrio je spongulu, no on je vidio samo toliko, koliko se na živoj i nerazrezanoj ličinki može vidjeti, a to je malo. Vidio je, da je obrasla bičevima, pa da je čini jedan odebeli i svijetli sloj, sredinu pak da ispunjava smeđasta masa, za koju mu se čini, da sastoji od velikih stanica (Miklucho-Maclay, 109, strana 206., citirano po Haeckelu. Kako Miklucho-Maclay ne spominje, da bi na jednom polu ličinke bilo zrnatih stanica bez bičeva, smijem zaključiti, da su njegove ličinke baš tako građene kao moje, jer bi on Minchinove polarne stanice, da ih je bilo, bio sigurno opazio.

Više je toga iznio Metschnikoff (118), čiji se navodi potpuno slažu s mojima, samo u detalju zaostaju za njima poradi veće jednostavnosti metode istraživanja, koju je on upotrebljavao. Iz njegovih se slika može zaključiti na opstojnost opisanih zona, samo što Metschnikoff erta bičaste stanice niže i šire, nego što smo ih mi motrili (ni Minchinovi opisi, a ni slike, ne diferiraju bitno od mojih, samo su njegove slike više polushematičke). Primjećujem još samo to, da je Metschnikoff jednako građeću mladu spongulu opisao i za oblik *Clathrina primordialis*, a to se potpuno slaže s navodom O. Schmidta (133) za isti oblik kao i za oblik *Clathrina clathrus*. Po Minchinu pak (113, 116) imaju jednake spongule još i ovi oblici: *Cl. cerebrum*, *reticulum* i *coriacea*. Možemo dakle zaista reći, da je spongula (I.) s jednim slojem posve jednakih bičastih stanica karakteristična za rod *Clathrina*.

Po Minchinu (116, 126) ne diferenciraju se sve blastomere na koncu brazdenja u bičaste stanice, nego dvije blastomere, koje leže baš na stražnjemu polu ličinke, pridržavaju indiferentni blastomerski karakter; krupno su zrnate, pa imaju mjehuraste jezgre. Te blastomere imaju biti izlazište za stvaranje archeocita, pa bi se morale držati upravo praspolnim stanicama. Takvo odlučivanje jednog para prastanica na prvome koraku razvoja bio bi svakako znak osobite specifikacije (kao kod odlučivanja pramesodermnih ili praspolnih stanica u veoma determiniranim ontogenijama različenih više organiziranih životinja), pa bi nas takav nalaz začudio. Koliko mi je poznato, nije inače ni za jednu spužvu poznato, da bi u ontogeniji pokazivala tako osobite prilike: rano odlučivanje baš jednog para blastomera, koje bi naime ostale dalje nepromijenjene (bez diobe), sve do fiksacije larve i do početka općene metamorfoze.

Sve ako i taj navod Minchinov stoji, eto mu stoje u oprjeci nalazi Metschnikoffljevi i naši, pa izlazi bar to, da odjeljivanje jednog para indiferentnih prastanica u oblika *Clathrina blanca* svakako nije općenita pojava, te joj ne pripada ona znatnost, koja bi joj pripadala, da se ta pojava iskazala općeno kao konstantna. Opisujući Minchin (116, strana 68.—73.) razvoj našega oblika kao tip spužvine ontogenije, ne spominje, da s obzirom na pojavu obadviju polarnih stanica postoje i kakve različenosti. Tek naknadno kod isporođivanja opisanoga tipa s prilikama drugih askona, za koje sam ustanovljuje, da veoma variraju, te da dolazi ili nijedna, jedna ili više arheocita, domeće Minchin: „It is interesting to note that all these variations in the condition of the posterior granular cells or amoebocytes may occur as abnormalities in one species (e. g. *Clathrina blanca*)“.

Time stvar dobiva sasvim drugi izgled. Pozivajući se na nalaz Metschnikoffljev i moj (a taj je učinjen na materijalu, koji je smjesta konzerviran, a nije bio hranjen u akvariju, mogli bi ustvrditi, da je bolje držati Minchinov tip rjeđim slučajem, dakle atipičnim (izraz „abnormni“ rađe ćemo izbjegavati, kad se radi o organizmu, za koji se na svakom koraku susrećemo s velikom neustaljenošću).

Ako time nalaz Minchinov u jednu ruku i gubi (rana i kruta determinacija arheocita i time strogo proveden kontinuitet klične plazme), ipak u drugu ruku sama pojava postaje zanimljivija. Ispoređujući te razvojne prilike u *Clathrina blanca* s prilikama srodnih spužava (osobito leukosolenije i sikona), naći ćemo, da nam naš oblik predstavlja dragocjeno prelazno stanje. S jedne strane stoje klatrine, kod kojih se sve blastomere, možemo slobodno reći, diferenciraju u bičaste, cilindrične larvalne stanice, a tek naknadno nastupa ponovna dediferencijacija ili natražna metamorfoza diferenciranih stanica (u morfološkom smislu) i to tako, da se javljaju bilo pojedine bičaste stanice na točno određenom mjestu, bilo više njih na jednom mjestu (polarno), bilo opet više njih difuzno (multipolarno). Redovno zalaze metamorfozirane stanice u tjelesnu šupljinu (osim u amfiblastule), samo u našeg oblika ostaju one po Minchinu do konačne metamorfoze u „epitelu“ dotično u spongodermu.

S druge strane stoje oblici (*Leucosolenia*, *Sycon*), u kojih se manji dio ili polovina blastomera (ne po broju, nego po zauzetoj površini na sponguli) stalno ne diferencira u bičaste stanice, nego koje zadržavaju indiferentan oblik. Takve ličinke nazivaju amfiblastulama. *Clathrina blanca* dakle jedamput (po našem mišljenju u pravilu) ima tipičnu spongulu s jedinstvenim spongodermom, drugi put (po Minchinovim navodima) nosi i laku natruhu amfiblastične osobine. Jamačno ima među askonima oblika, koji u pravilu imaju spongule, a te stoje amfiblastuli blizu toliko, što samo neznatni dio blastomera ostaje nediferenciran, no ipak u jedinstvenom sloju. Sam Minchin (113) daje nam sliku spongule askona *Leucosolenia variabilis*, koja istina pripada tipu amfiblastule, no u prvo vrijeme ima tek nekoliko nediferenciranih stanica (na slici se može nabrojati njih pet, a veoma je vjerojatno, da ih u još ranijem stadiju ima i manje; Minchin opisujući njihov razvoj, toga se pitanja nažalost ne dotiče). Što je pak najvažnije, broj se dakle „arheocita“ naknadno povećava, i to ne diobom, nego metamorfozom diferenciranih bičastih stanica. Čudno je i na prvi pogled nerazumljivo, što se to, kako ćemo čuti, i u tipične spongule našega oblika opaža, samo nešto zakašnjeno.

I za amfiblastulu sikona, koja predstavlja prototip karakteristične amfiblastule, imamo navoda, da glede nediferencirane polovine postoji znatan varijabilitet (O. Schmidt, 133), pa da u mladim spongula ima uopće nediferenciranih stanica (obično ih pisci nazivaju zrnatim stanicama) znatno manje, nego u starijih; i tu se dakle njihov broj povećava naknadno i to ne diobom, nego progresivnom metamorfozom iz diferenciranih, bičastih stanica. Po Lieberkühnu (82) ima i „amfiblastula“ u sikona bez i jedne zrnate stanice. To zanimljivo opažanje ne gubi znatnost izrekom F. E. Schulzea, da se radi o abnormnim slučajima.

U viših spužava (imal u prvom redu pred očima silicispongije) nalazimo istu tu razvojnu tendenciju (jednostavna spongula — amfiblastična spongula) među spongulama uz nešto inače promijenjene prilike, koje donekle potamnjuju prvotnu tendenciju, no ipak je možemo bez muke iznaći i demonstrirati. Spongula kalei-

spongija možemo je označiti spongula A. ili kalkispongula) odlikuje se tim, što bar u početku razvoja ima tjelesnu šupljinu ili „plerom“ (spongulocel za razliku od spongoocela), koju tek naknadno istiskavaju iz spongoderma useljene stanice (parenhimulin stadij). Spongula silicispongija (spongula B., demospongula ili silicispongula) redovno već za brazdenja gubi spongulocel (uranjeno postizavanje stadija parenhimule, karakterizirano ranim nastupom spikula). Ipak ima među njima obliká (*Oscarella*, Heider, 52, Maas, 92, pa *Placina*, Maas, 99) sa lijepo razvijenim spogulocelom. I tu ima spongula, u kojih se sve blastomere diferenciraju u bičaste stanice (*Oscarella*), a tek naknadno nastupa na stražnjem polu dediferencijacija bičastih stanica u „arheocite“, koje dijelom ulaze u spongulocel. Zatim ima takvih oblika, gdje se pretežna većina blastomera diferencira, samo nekoliko njih ostaje nediferencirano, no te ne ostaju u spongodermu (*Placina*, Maas, 99), nego se drže njega iznutra. Najčešće ostaje već za brazdenja povelik dio blastomera nediferenciran, a te potiskuju odmah spongulocel. Jedan dio tih spongula ima jedinstven diferenciran spongoderm (*Axinella*, Maas, 89, *Reniera*, Marschall, 102, *Spongelia*, F. E. Schulze, 142). Te spongule odgovaraju naravno s nekim promjenama (uranjeno parenhimiranje spongulocela) tipičnoj sponguli askona. Drugi dio parenhimuli sličnih spongula ima na stražnjem polu veći ili manji dio spongoderma, koji je složen od arheocita (*Myxilla*, Maas, 89, *Aplysilla*, Delage, 21, *Chalinula*, Maas, 89.). Te bi silicispongule odgovarale amfiblastičnom tipu spongule među kalkispongulama.

C. Nastup velikih ili zrnatih indiferentnih stanica (arheocita).

Još za boravka spongule u hoanocelu matere javlja se pomenuta pretvorba ili celularna metamorfoza pojedinih bičastih stanica u protoarheocite. Najbolje je, da im se dade posebno nazivlje, jer arheocite ili indiferentne stanice mogu biti tek njihovi eventualni descendenti, a razlikuju se i od „arheocita“ amfiblastule, budući da one odgovaraju nepromijenjenim blastomerama, dok su ove postale dediferencijacijom bičastih stanica. Potonja razlika čini se da nije od veće znatnosti, jer u amfiblastule potječe samo jedan dio „arheocita“ direktno od blastomera, dok drugi dio nastaje upravo tako metamorfozom bičastih stanica, kao u naše spongule sve „arheocite“. Prospektivna vrijednost jednih i drugih izgleda da je ista, te se od stanovitog časa razvoja (zrela amfiblastula) čini, bar po pokusu Maasovu (98), da nastupa oštra razlika u prospektivnoj vrijednosti i mogućnosti „arheocita“ (zrnatih stanica) svih zajedno prema bičastima.

Već smo uglavili iz Metschnikoff-jevih (108), Minchinovih (116) i naših navoda znatan varijabilitet ili nepostojanost pogledom na karakter spongoderma najmlađe spongule. Po Minchinu ima najmlađa spongula u oblika *Clathrina blanca* samo dvije polarne protoarheocite. Po našim opažanjima nema ona ni jedne, ali još za boravka u materinjem spongoocelu dolazi do naknadnog stvaranja protoarheocita. Na materijalu iste vrste iz Napulja, što ga je proučavao Metschnikoff, ostaje spongula tipična i jednostavna sve dotle, dok se ne oslobodi, pa tek za plutanja (planktonski život) počinje stvaranje „zrnatih stanica“, koje ne ostaju dugo na površini; još prije nego spongula pođe na dno, ispune „zrnate stanice“ spongulocel, a spongoderm je tipičan i jednoličan kao na početku slobodnog života; polarnih stanica tu dakle uopće nema. Kako o vjerodostojnosti Metschnikoffa, a niti Minchina, ne može biti sumnje, ne ostaje drugo, nego uzeti, da imamo posao s osobinama eventualno lokalnih odlika ili pasmina, ako ne ćemo jednostavno uzeti, da se radi o varijacijama, koje nastupaju već prema osobitostima milieu-a, a mogu se i javiti na istom lokalitetu.

Već je Oskar Schmidt (133) na živome objektu (*Clathrina primordialis*) motrio pretvorbu bičaste stanice u zrnatu, i njezino ulaženje u spongulocel. Na preparatima istoga oblika proučavao je to Metschnikoff (108). Bazalni se kraj stanice podeblja, bič se gubi, slobodni se kraj izvuče iz spongoderma i zrnata stanica klizne u spongulocel. Po Minchinu (116) ne postaju prave zrnate

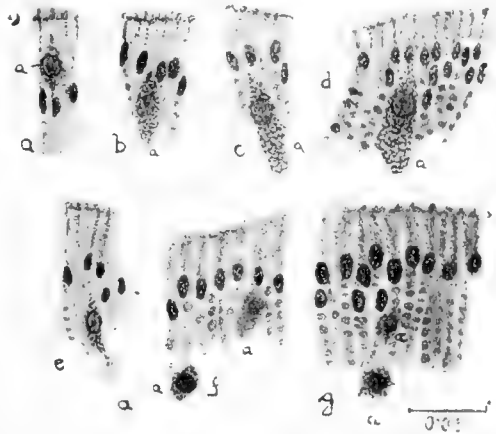
stanice (protoarheocite) u našega oblika uopće iz bičastih stanica, no zato on ilustrira na prilično shematski izvedenim slikama (116, strana 70., slika 1. a—d) „four stages in the modification and immigration of a ciliated cell into the inner mass“, t. j. indiferentne stanice, iz kojih za općene metamorfoze postaju pinakoderme stanice. Zašiljeni i končićem za bazu biča spojeni nukleus spušta se i kao da povlači svoj bič u stanično tijelo. Dok končića nestaje, nukleus se zaokruži, te dobiva tipičnu strukturu nukleja pinakocite. U isto se vrijeme i distalni dio staničnog tijela suzuje, i kao da se spušta prema bazi, koja deblja, te se izboči prema sponguloceļu; međutim se gubi i kontakt sa slobodnom površinom, a kuglasta stanica sa sitnim zrnacima, kakva su bila i u bičaste stanice, klizne ispod epitela.

Prema mojim opažanjima događaju se osim promjene položaja za vrijeme pretvorbe bičaste stanice u protoarheocitu ili zrnatu stanicu tri bitne promjene. Prvo: distalna polovina bičaste stanice, koja pokazuje tako karakteristične diferencijacije, posve se dediferencira (pisci začudo izbjegavaju taj izraz, premda baš on najbolje karakterizira samu pojavu). Bič, vanjska zona s čunjićem, končasta os druge zone s fino zrnatom plazmom, sve se to stali i utopi u jednoliku indiferentnu plazmu, kao da je sama stanica sve to požderala (fagocitirala).

Drugo: nukleus postaje velik, okrugao, mjehurast, a uz više manjih hromatičkih zrnaca javlja se veliki nukleolus (slike 35. i 36.) tako, da sada pokazuje nukleus upravo napadnu sličnost s nukleom mladoga jajeta. Treće: stanično tijelo mijenja svoju strukturu. Plazma postaje pjenasta, u stijenama i u uzlovima očiju ili mjehurića nastupaju sitna zrnca, koja se tamno bojadishu, dok je onih krupnijih žumanjastih zrnaca nestalo, a sama se stanica obujmom znatno povećala (10 μ u promjeru, kad je kuglasta, a do 20 μ , kad je izvučena). Taj sasvim očit rast metamorfozirane stanice postaje očito na račun hranive tvari, koja puni sponguloceļ, a onamo dospjeva iz bazalnih polovina bičastih stanica jamačno putem otapljanja žumanjastih zrnaca — veoma obična pojava u hranidbenom procesu embriona.

To povećavanje ili rast zrnatih stanica može se čitati i iz slika drugih pisaca, no oni sami pojavu i ne bilježe. Jedino se F. E. Schulze-u (136) i O. Schmidt u (133) učinilo povećavanje zrnatih stanica napadno. Schmidt je pojavu tako tumačio, da je uzeo stapanje blastomera u jedno, jer su mu se blastomere činile mnogo manje. F. E. Schulze je pak dovođio povećanje zrnatih stanica (njemu je zapravo više upadalo u oči izbočenje zrnatih stanica u času prijelaza amfblastule iz galerte u hoanocel) sa imbibiranjem vode; to se shvaćanje dakako ne može održati, jer se ne radi o nabubrenju stanica, nego o rastu.

Po našem opažanju počinje ta metamorfoza redovno na jednom (jamačno stražnjem više zašiljenom) polu. Promjene se zgađaju redom na više susjednih stanica. Poradi toga nastaje faktučna slika, kao da imamo pred sobom polarne stanice, jer one donekle ostaju u „epitelu“, te se podebljanim dijelom izboče prema površini, dok se prema bazi suzuju kao u držak (slika 35.) Imamo li pojedini uzdužni rez, koji zahvaća baš dvije susjedne zrnate stanice, kako je reproducirano na slici 35. a, izgledalo bi, da vladaju potpuno iste prilike, kako ih opisuje Minchin (dvije polarne protoarheocite u spongodermu). Susjedni nas



Slika 36. Dijelovi uzdužnih rezova bičastoga epitela s različitim fazama postanka unutarnjih stanica (a) jednog i drugog tipa. a, d, velike unutarnje ili ameboidne stanice („arheocite“ ili praspolne stanice). e—g, male unutarnje stanice ili pinakocite. Sve certano po rezovima, bojadisanima hematoksilinom, a uz pomoć sprave za ertanje.

rezovi međutim upućuju, da ima još tri takve stanice, dakle svega njih pet. Metschnikoff (106, tabla XXIII, slika 17.) erta spongulu toga stanja sa šest ovako izbočenih zrnatih stanica, pa tako naša spongula, makar samo prolazno, odgovara mladoj netipičnoj amfiblastuli. Sasvim je naravno, da je tamo, gdje sad ima 5 ili 6 zrnatih stanica na stražnjem polu, prije bilo i stanja samo sa dvije stanice, kako Minchin hoće, da bude tipično. Pripominjem, da obje Minchinove protoarheocite („posterior granular cells“) pokazuju istu građu, kao naše metamorfozom postale „zrnate stanice“ (zapravo osnove indiferentnih stanice ili praindiferentne stanice).

U svih spongula kalcispongija dolazi opisana pojava metamorfoze diferenciranih bičastih stanica u indiferentne više ameboidne zrnate stanice. Čini se međutim, da se ta tendencija pomalo gubi ili slabi, jer dio blastomera propušta sve češće diferencijaciju u bičaste stanice, i tako otpada sve više potreba dediferencijacije ili metamorfoze. U pojačanoj mjeri izbija slabljenje te tendencije u spongula silicispongija; bit će samo malo oblika (poznata je, koliko znam, samo *Oscarella*), u kojih sve zrnate stanice postaju na tome okolišnom putu. Kod većine silicispongula čini se, da je pojava ove metamorfoze sasvim otpala. Odmah na kraju brazdenja diferenciraju se blastomere direktno u dvije dotično tri kategorije stanica, pa metamorfoza pogađa kasnije, za prijelaza u puzav način života, samo bičasto diferencirane stanice, od kojih svagda postaju hoanocite.

Polarno lokaliziranje metamorfoze bičastih stanica u krupne zrnate stanice nije obilježeno. Uz polarnu metamorfozu može u isto vrijeme nastupiti i multipolarna. Što više, pojedine bičaste stanice mogu se na strani spongoderma reducirati u velike, a da se na polu ne zapaža nikakva promjena (slika 35. /). Razlika je u tome, što u tom slučaju dolazi samo do pojedinačne dediferencijacije, te samo pojedina zrnata stanica odmah ponire ostavljajući spongoderm. Moguće je to opažao i Metschnikoff, jer veli (108, strana 366.): „Bald aber fängt die Bildung der inneren Elemente an, welche gewöhnlich am unteren Ende stattfindet“. Ipak se to ne može svom sigurnošću zaključiti iz navedene rečenice, jer Metschnikoff, kako ću pokazati, nije u našega oblika razlikovao postanak velikih zrnatih stanica od manjih hijalinih, o kojima će doskora biti govora. Ali zato je Metschnikoff u oblika *Clathrina primordialis* ustanovio multipolarno nastajanje zrnatih stanica.

D. Pojava manjih indiferentnih stanica (pinakocitâ).

Osim polarnih zrnatih stanica postaju na različnim mjestima ali pojedinačno, po Minchinu, iz bičastih stanica neke manje zrnate stanice, koje odmah zalaze u sponguloceel, a osim toga zato što su manje, razlikuju se od velikih polarnih stanica nukleom, koji ima više strukturu pinakocita. Metschnikoff začudo nije opazio, da ima razlike među znatim stanicama u spongule našega oblika, dok je za spongulu *Clathrina primordialis* opisao ispravno obje vrste zrnatih ili ameboidnih stanica, i još je k tome našao znatno variranje. Obično imaju u početku velike zrnate stanice glavnu ulogu; kasnije nastupaju male stanice, za koje se kaže: „welche sich durch Armut an Körnchen auszeichnen“. Na drugom mjestu veli isti pisac: „Es kommt vor, daß man bei einigen Larven nur die letzteren (d. i. körnchenreiche Zellen) sieht, während die körnchenarmen Zellen sich noch nicht gebildet haben. Auf der anderen Seite findet man dagegen Larven, welche fast ausschließlich diese kleineren Elemente enthalten“ (strana 306.).

Metamorfoza bičastih stanica u male ameboidne stanice razlikuje se od prije opisane prilično (i od Minchinova se prikaza razlikuje naš nalaz). I ovdje nastaje svake diferencijacije vanjskih dviju zona (slika 36. c—g); sve se utaplja u hijalinu plazmu; ujedno se stanica povlači, potpomognuta očito potiskivanjem susjednih bičastih stanica. Jezgra se bitno ne mijenja; oslobođena tlaka jedino uzima oblik kuglice, pa kao da se tek nešto povećava. Struktura je gusta, pa se i dalje tamo bojadise. Krupna žumanjasta zrnca nastaju, te sva plazma dobiva jednolik gust izgled s posve sitnim zrnećima. Za razliku prema velikim znatim

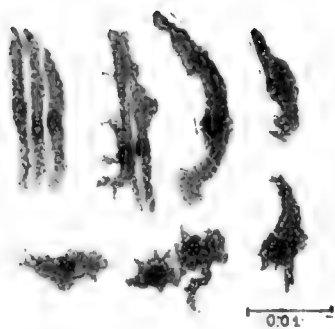
stanicama vide se te male veoma aktivne stanice. Tijelo im se izvlači u izrazite pseudopodije, pa nema sumnje, da se gibaju aktivno poput ameba. Na mojim spongulama, koje su plutale u hoanocelu matere, tek su pojedinačne bičaste stanice obavile pretvorbu u obje vrste nutarnjih stanica. Prema navodima Metschnikoffa (108), Minchina (116) i drugih pisaca vidi se, da se iza oslobođenja spongule taj proces nastavlja, dok obje vrste stanica ne ispune svu centralnu šupljinu. Po sebi se razumije, da su velike zrnate stanice morale potrošiti ne samo rastopljenu hranu, koja se nalazila u toj centralnoj šupljini, nego i onu, što su je izbacile bičaste stanice za pretvorbe u male nutarnje stanice. Kako nijesu s nikoje strane bile motrene diobe nutarnjih stanica, nema sumnje, da se one ne množe direktno, nego da postaju samo putem metamorfoze bičastih stanica.

2. Prilike kod naprednije spongule i sudbina „indiferentnih stanica“.

Tik prije oslobođenja spongule, kao i za vrijeme planktonskoga života, izgrađuju dakle spongulu tri vrste stanica. Površinski sloj čine specijalizirane larvalne bičaste stanice, koje potječu iz diferenciranih blastomera. U pravilu mogu tu diferencijaciju pretrpjeti sve blastomere bez izuzetka. Po Minchinu može jedan par blastomera zadržati indiferentni karakter. Nakuadno, i to bilo još prije oslobođenja spongula bilo poslije, potpadaju pojedine bičaste stanice, najrađe na stražnjem polu ličinke (kasnije ćemo razjasniti, zašto je baš to mjesto predisponirano za tu pojavu), ali i drugdje, osim baš na samome prednjem polu, redukciji, te se dediferenciraju u velike zrnate stanice, koje doskora kliznu u centralnu šupljinu. Druge opet bičaste stanice između polova potpadaju isto tako redukciji, ali uzato ne rastu, te dobivaju karaktere posve indiferentnih, embrionalnih stanica. Pitanje je, kakvo značenje ima svaka od tih triju vrsta stanica ličinke? S obzirom na to, što je osobito zaslugom Maasa, 87—99, pa onda cijelog niza drugih pisaca nađeno, da kod svih ličnaka u spužava prije njihove metamorfoze u pužavoj „pupi“ nastupa diferenciranje blastomera u tri vrste stanica: jedna vrsta bičastih i dvije vrste manje više ameboidnih (za mnoge je oblike sudbina svake od tih vrsta stanica nedvojbeno ustanovljena), možemo se odvažiti da riješimo to pitanje i za naš oblik, premda nijesmo direktno motrili daljega razvoja. Tu nam može uz poredbu uvelike pomoći i poznavanje histoloških detalja odrašlijeg oblika, jer smo eto i za olinta mogli ustanoviti, da ga izgrađuju samo tri zaista različne vrste stanica: pinakodermne, hoanodermne i indiferentne.

O sudbini ostalog dijela bičastoga „epitela“ iznijeli su Delage (1891. i 1892.) i Maas (1892.) sasvim neočekivanu istinu. Svi stariji pisci držali su suglasno, da iz bičastog epitela postaje pinakoderm, kako bi rekli, histološkom metamorfozom na mjestu. Marshall (102) mislio je na primjer, da direktno motri stapljanje i snizivanje bičastih stanica u vrijeme zasjedanja ličinke oblika *Reniera*. Delage (19—21) i Maas (87) nađoše gotovo u isto vrijeme, da u silicispongule bičaste stanice ne čine „ektoderma“ (pinakoderma), nego da poniru, a da na njihovo mjesto dolaze nutarnje stanice i čine definitivni vanjski sloj. Bičaste stanice moraju pretrpjeti ponovnu metamorfozu, te čine hoanocite. Minchin je to potvrdio za kalkispongule, a Nöldcke (122) uz neke modifikacije za silicispongulu. Čudno je, što je ta pojava izmakla oštrom pogledu Metschnikoffa i F. E. Schulze-a, stim više, što su njihova opažanja na amfiblastuli sikona dokazivala pretvorbu bičastih stanica u hoanocite. I najbolji embriološki teoretičar Balfour, kojemu neobičnost toga opažanja nije izbjegla, te koji je prvi izvodio konzekvencije, nije ih ipak mogao do kraja izvesti, jer je tako zvani „obrat slojeva“ bio poznat samo za amfiblastulu.

Za naš je oblik Minchin (116) pokazao, da se bičaste stanice preustrajaju u hoanocite — to je zajamčena istina. Početak te histološke metamorfoze motrio sam i sâm. Jedna spongula zašla je, tjerana strujom, u divertikul korma, koji je bio slijepo zatvoren. Bičaste stanice sve do zadnje već su izgubile diferencijaciju prvih dviju zona, a i žumanjasta su zrnca nestala, pa im je plazma bila jednolično



Slika 37. Bičaste stanice („Geißelzellen“) spongule, koja nije dospjela na slobodu, pa se one pretvaraju na mjestu u ameboidne pinakocite. Crtano po uzdužnim rezovima, bojadisanima hematoksilinom, a uz pomoć sprave za crtanje.

sitnozrnata; mnoge su već pružale pseudopodijske nastavke, a nekoje su se oslobadale sveze i dobile posve ameboidni izgled (slika 37.); izrazit karakter hoanocita nije još dobila (slika 37.) nijedna.

Ostaju obje vrste nutarnjih stanica. Po Minchinu bi stvar bila jednostavna. Obje polarne stanice čine indiferentne (dakle i spolne) spolnice, a malene ameboidne stanice čitav pinakoderm. Metschnikoff-ljevi se navodi pogledom na naš oblik ne mogu upotrijebiti nikako, jer on za čudo nije razlikovao velike od malih nutarnjih stanica, a navodi pogledom na oblik *Clathrina primordialis* tek donekle iza nužne korekture (u smislu Delageovu o postanku hoanocita. O *Cl. primordialis* drži Metschnikoff, da postaje od velikih zrnatih stanica mesoderm, „entoderm“ po O. Schmidt, (t. j. indiferentne stanice), no kojemu je Metschnikoff pribrao

skeletoplaste; iz manjih nutarnjih stanica imao bi postajati „entoderm“ (zapravo njegov ektoderm po Delage-u). Ipak se Metschnikoff-ljevo mišljenje ne temelji na direktnom opažanju. Slagalo bi se dakle otprilike s mišljenjem Minchinovim, da velike zrnate stanice daju praspolne stanice (naše indiferentne stanice). Za ispravnost toga mišljenja govori i to, što se velike zrnate stanice u kasnijem stadiju razvoja po opažanju Minchinovu (116, strana 71.) diobom raspadaju u male leukocitama slične stanice, a te bi zaista odgovarale indiferentnim stanicama, kakove smo mi našli. S tim se opažanjem Minchinovim slažu i primjedbe Metschnikoff-ljeve (108, strana 365.), kako se broj zrnatih velikih stanica sve više smanjuje, a on predmijeva, da se one pretvaraju u male nutarnje stanice (krivo ih je držao za entodermne). To bi se slagalo i s onim, što se zna o ličinkama viših spužava (osobito zaslugom Maasa), t. j. da se najprije odjeljnije manja količina blastomera, koje ostaju kod daljih promjena netaknute, te podržavaju kontinuitet klične plazme. Ovdje se to još više ističe, gdje histogeneza teče paralelno s blastogenezom, pa se nutarnja masa ranije diferencira.

Sa čisto opisnog stajališta bila bi stvar riješena, no kako da se zadovoljimo s jednostavnim konstatiranjem činjenica, koje su i strane i čudne, te zahtijevaju, da im tražimo dublje razloge. Vidimo, gdje blastomere zametka poprimaju značaj specijalnih stanica, koje nijesu u stanju, da sebe i cijelost hrane, nego su udešene sasvim jednostrano samo za plutanje. S druge strane neke od njih, gotovo prije nego što su počele obavljati novu funkciju, napuštaju redove svojih drugarica, pa se povlače u neutralno stanje. To isto čine napokon poslije sve bičaste stanice, izvršivši zadaću do kraja. Sve se to događa u ontogeniji posve revolucionarno, tako da se cijelost raspada u kaos, svaka jedinica gotovo promijeni mjesto i karakter, da se stvori nov organizam na sasvim drugim temeljima (obrat slojeva ili reverzija). Ta burna metamorfoza započela je zapravo već onda, kad se prva bičasta stanica pretvorila u zrnatu. Uz neke modifikacije, koje nijesu bitne, nailazimo te za razvojnu povijest nižih životinja neobične procese u svih spužava, a još je nešto potencirana ta neobičnost u spongile, gdje po nekim piscima cijeli sponguloderm, dakle sve bičaste stanice, bez traga propadaju, jer ih žderu ameboidne stanice, pa se sva spužva izgrađuje iz novih osnova. U svezi s iznesenim našim shvaćanjem o postanku i bitnosti organizma spužve osvjetlit ćemo sad i pomenuta pitanja u općem dijelu ove razprave, jer držimo, da nam je uspjele doista uinjeti svijetla u taj taman dio zoologije.

3. O sistematskom položaju našega oblika.

U svakoj životinjskoj hrpi zadaje smještavanje pojedinoga objekta u „naš sistem“ stanovitih teškoća; dolazi to odatle, što nemamo posla s krutim i nepro-

mjenljivim tvorevinama, nego sa živim tek donekle manje ili više ustaljenim organizacijama, koje teško podnose, da ih trpamo u usko odmjerene okvire po našoj dobroj volji i prema nepotpunom znanju. Uz neprestana dotjerivanja („prirodnoga sistema“) uspijeva nam to u viših životinja kako tako, a i kod nekih nižih životinja još uvijek prilično. Kod spužava, koje su poput iglokožaca na sve strane prema drugim hrpama tako jasno odijeljene, nailazimo kod pokušaja dodjeljivanja pojedinog objekta nižim kategorijama sistema na najveće teškoće. To je u prirodi stvari, a često i u nepotpunosti našega znanja. Za najniže spužve vrijedi to još u kud i kamo jačoj mjeri, negoli za više. Tijekom cijelog opisivanja upozoravao sam na veliku nesređenost i labilnost organizacije i osobina, koje zadiru sve do pojedinih stanica, što izgrađuju našu spužvu. Jasno je, da svaki pokušaj registriranja ili sistemiziranja, koji se temelji na obaziranju na jedan ili na dva karaktera, mora propasti.

Sjajan primjer daje u tom pogledu pokušaj Haeckelov. Haeckelov je sistem porušen, no izgradnja novoga sistema (imam u prvom redu pred očima kalcispongije) na prvom je koraku zapela, a ostao je provizorij, koji će jamačno još dulje potrajati, jer će biti nužno mnogo još specijalnih i potpunih obradba na oblicima sviju dijelova zemlje, da se sabere materijal, te pripravi podloga za konačni sistem. Zasadna stvar izgleda tako, da je bolje i ne govoriti o rodovima i vrstama, nego o većim i manjim točkama u prividno neprekinutim nizovima. Naše vrste u askona samo su po oblicima hrpe, kojim ne možemo odrediti granice, i to baš ni za jednu od njih. Zgodno kaže Hentschel (citirano po Eichenaueru, 32), da se moramo zadovoljiti time, da odredimo, kojoj od markantnih točaka niza stoji interesirani oblik najbliže. Gdje određujemo pojam roda samo nejasno i jedva približno, a za vrste smo u najvećoj neprilici, bilo bi upravo zališno baviti se postavljanjem ili pobijanjem i imenovanjem pojedinih odlika. Tu je apsolutno nužno, da se stavimo na više stajalište.

2. Sistematika Kalcispongija.

Jedina je solidna podloga za odjeljivanje Haeckelovih askona jedinstvo hoanocela. Poléjaeff (123) je ustalo Haeckelom priređen pojam: Homocoela. Ipak je Poléjaeff bio u oprjeci prema Haeckelu preradikaln, kad je sedam njegovih askonskih rodova stopio u jedan jedini (*Leucosolenia* Bowerbank). Kao neku reakciju na to preveliko stezanje, proveo je v. Lendenfeld (78, 81) novo grupiranje. Podređen red (subordo) Homocoela razdijelio je u tri porodice (Asconidae, Homodermidae, Leucopsidae). Nas ovdje zanima samo prva porodica, ostale dvije nijesu i onako našle priznanja među poznavacima Kalcispongija (Vosmaer, 163, Minchin, 115, 116, Bidder, 6, Dendy, 26). Od sedam rodova Haeckelovih načinio je v. Lendenfeld tri (*Ascetta*, *Ascaltis*, *Ascaudra*) u familiji Asconidae. Tu se dakle uzima još uvijek dosta obzir na prilike skeletnih iglica, a sličnim su putem udarili i Delage-Hérouard, samo su uzeli, da je u porodici Asconinae glavni rod *Leucosolenia*, a *Ascetta* i *Ascaudra* bili bi podređeni rodovi (subgenera), dok bi za hrpu *Ascyssa* bili skloni uzeti, da je posebni rod naglašavajući provizornost čitavog tog dijeljenja (primili su među Homocoelide i porodicu Homodermidae, promijenjeno po v. Lendenfeldu).

Na temelju, što ga je položio Poléjaeff, izgradio je zatim Minchin sistem Calcispongia (Calcarea) dalje. Ostavljajući sve Asconae zajedno kao prvi stepen Homocoela, rastavlja ih on u dvije porodice: 1. Clathrinidae s kratkim oskularnim cijevima, koje se ne ističu među mrežotinom tjelesnih tuba; stalno sa trokrakim, istokutnim iglicama (ali i drugih osobito jednoosnih može biti); kuglasti nukleus hoanocyte leži bazalno i nije direktno spojen s bičem; larva je tipa parenhimule. 2. Leucosoleniidae s uspravnim izrazitim askonima i oskularnim cijevima: uvijek s jednoosnim iglicama, te katkad sa simetričkim trokrakim iglicama (s obzirom na oba pobočna kuta); nukleus hoanocyte bliži je slobodnom kraju i spojen je s bičem; larva je tipa amfiblastule. Iz svake od tih dviju glavnih linija (*Ascetta* i *Ascyssa*-linija) razviše se najmanje u po jednom

smjeru heterocelni oblici (dakle polifilogenetski), no najveći dio iz *Ascyssa*-linije. Prvoj porodici pribraja Minchin pored glavnog roda *Clathrina* Gray, još *Ascandra* H. emnd. i *Dendya*, Bidder. U drugoj je porodici pored glavnog roda *Leucosolenia* još i rod *Ascyssa* H. Tu se dakle pored skeletnih iglica još uzima obzir i na niz drugih morfoloških i razvojnih oznaka, ali se ipak čini, da je s obzirom na dvije najniže kategorije (rod i vrste) odviše općeno provedena razdioba, pa se i ta ima držati samo provizornom; pogledom na ograničene vrste ne donosi Minchin (116), nikakvih općenih načela. Za praksu opredjeljivanja ne ostaje drugo, nego se držati iglica, i s pomoću rezova razjasniti pitanje građe; tek u poslednjoj liniji dolaze osobitosti oblića u obzir.

Još mnogo radikalnije proveo je Bidder (6) na sličnom temelju klasifikaciju hrpe *Calcarea* rušeći ogradu, podignutu Poléjjaeffom (*Homocoela*, *Heterocoela*) i odjeljujući *Ascyssa* i *Ascetta*-liniju već kod korijena. Tu su obje Minchinove porodice (*Leucosoleniidae* s rodovima *Leucosolenia* i *Ascyssa* te *Clathrinidae* s rodovima *Clathrina* i *Guancha*) svaka na korijenu od po jednog podrazreda, koji sadržavaju i heterocelne porodice. Pored svog priznanja za konsekventnu provedbu Minchinova stajališta teško se može odlučiti za napuštanje izričnog razlikovanja homocelnih (askonskih) i heterocelnih kalcispongija, pa će trebati na širokoj poredbenoj osnovi provedenih opširnih istraživanja, da se to pitanje definitivno riješi. Zasada nije pitanje zrelo za rješenje.

3. Smještenje našega oblika u sistem.

Za oblik, što smo ga istražili, sigurno je, da pripada porodici *Clathrinidae*; to se vidi iz rezultata histoloških i embrioloških istraživanja. Pri određivanju roda nailazimo već na veće teškoće. Prvi opisivač našega oblika Miklucho-Maelay ustanovio je samo za nj novi rod: *Guancha*, ali nije po svjedočanstvu Haeckelovu (46 I. strana 54.) dao karakteristike za novi rod. Postavio je pak novi rod samo zato, što ga poradi polimorfoze nije mogao smjestiti u nijedan tada poznati rod, odnosno bio bi morao nesumnjivo jednu te istu vrstu (s istim skeletnim iglicama, poredajem i nutarnjom građom) staviti u više raznih rodova Schmidt-ova (130) sistema. Kad je Haeckel zatim istu polimorfozu našao i za druge spužvice, koje su se u glavnom po obliku i veličini iglica razlikovale, priključio on rod *Guancha* M. M. u njegov rod *Ascetta* s kratkom latinskom definicijom: „*Aeones spiculis trieruribus*“. To su prihvatili veoma mnogi pisci (Metschnikoff 108, Keller 64, O. Schmidt 133, v. Lendenfeld 81 i t. d.). Po Poléjjaeffu pripao je rod *Ascetta* jedinom askonskom rodu *Leucosolenia* Bwk. a za njim su se povelili opet neki pisci (Vlosmaer 163, Delage i Hérouard 24, Korschelet i Heider 72 i t. d.) U novije vrijeme je Minchin uspostavio nazivlje roda *Clathrina* Gray (drugi rod Minchinove porodice *Clathrinidae* ne dolazi za naš oblik u obzir). Držeći se Minchina, imali bi dakle pribrojati naš oblik rodu *Clathrina* Gray.

Veliko je pitanje, hoće li zaista biti uputno, sve oblike, koji po Minchinu potpadaju rodu *Clathrina*, s razloga praktičnosti ostaviti u tom jednom rodu. Već je Poléjjaeff za oblike s izričitim solidnim drškom rekao, da bi se taj karakter mogao uzeti generičnim, te uspostaviti za njih Miklucho-Maelayevo nazivlje *Guancha*, jer baš *blanca*-oblici dolaze sa solidnim drškama. Bidder (6) vodi pored *Clathrina* i rod *Guancha*; no nije ni poznato na kojem temelju. Koliko se može za sada razabrati, nema izgleda, da bi se opstojnost drška mogla sistematski upotrijebiti, jer se čini, da se tendencija stvaranja drška javlja u raznih sistematski sigurno vrlo diferentnih oblika kao samo o životnim prilikama zavisni način rasta (stvaranje korma), a o nesrednosti toga čuli smo u morfološkom dijelu rasprave dosta. Jedan te isti oblik čini na primjer u dubokoj tihoj vodi drškaste korme, a u plićoj uzbihanoj vodi puzave, pljosne korme. Nema druge, nego provizorno zadržati rod *Clathrina* u smislu Minchinovu, a dok se nakupe specijalna istraživanja mnogih oblika iz raznih mora s opisima potpunih životnih krugova (*telus vitae*), bit će moguće podati točniju sliku generičkog sistema.

Oblici slični našem, nađeni su više puta u najrazličnijim krajevima: u Atlantskom oceanu (Kanarski otoci, Miclucho-Maclay, 109, Haeckel, 46, na obali Brazila, (Haeckel, 46), u Tihom oceanu (Filipinski otoci, Haeckel, 46), Sredozemnom moru (Metschnikoff, 109, Poléjaeff, 123, Keller, 74, Korschelt-Heider, 72 i t. d.), Sjevernom ledenom moru (Breitfuß, 11), Istočnom moru (Grenzenberg, 44) a možda još i drugdje. U Jadranskom moru konstatiran je, koliko je meni poznato, naš oblik samo jedamput. v. Lendenfeld (81) navodi ga sa otoka Hvara, a mi ga eto imamo iz Kvarnerola. Jamačno ga ima svuda po Jadranskom moru osobito uz istočnu obalu, gdje su prilike za nj vrlo povoljne, a rijetko je nađen očito samo stoga, što su jadranske spužve, osobito najniže, slabo istraživali. Poléjaeff (123) spominje, da je vidio naš oblik u zbirci gradačkoga zoološkoga zavoda, a da potječe iz Jadrana.

Oblikovna raznoličnost je vrlo velika, ali se ne može ustanoviti, da bi regionalno prevladao ovaj ili onaj tip korma. Na jednom te istom staništu stoje najraznoličniji kormi jedan do drugog, kako je to prvi pokazao Miklucho-Maclay, a evo smo se i mi mogli o tome uvjeriti. Poléjaeff (123) je htjeo za svôja dva primjerka s dugim, solidnim dršcima ustanoviti posebnu odliku *bathybia*. v. Lendenfeld s pravom zabacuje tu odliku, jer nalazi iste drškaste auloplegme i u plićoj vodi, a da ne pokazuju inače u građi nikakvu razliku prema tipu. Kao za hidroide tako vrijedi i za niže spužve, da u hladnijoj vodi (u sjevernim morima) i u većoj dubljini izrastu ljepši i veći primjerci, a najmanji su oni, koji se drže pokretne podloge (epifitični primjerci). Poléjaeff (124) je za sikandru ustanovio, da na algama izrasli primjerci budu mnogo manji od onih sa stupova (tršćanska luka). O. Schmidt, 132, i Mérejowski, 105, su konstatirali, da sredozemne spužve istoga oblika znatno zaostaju u veličini za spužvama hladnoga mora.

Za razliku od mnogih drugih askona odlikuje se naš oblik priličnom konstantnošću s obzirom na oblik iglice. Razlike se najviše tiču veličine i debljine (dakle samo kvantitativnih odnosa), a i tu ina svih prijelaza. Haeckel (46, II. 38.) ovako je karakterizirao skeletnu iglicu našega oblika (bila mu je samo jedna vrsta iglice poznata): „Trokraci jednakokutni i parnozračni, bazalna zraka dvaput tako duga, koliko obje lateralne; zrake su vrlo vitke i tanke, prave, cilindrične, gotovo čitavom dužinom jednako debele; vršci jednostavni, tupo zaobljeni“. Haeckel je uzeo za normu dvostruku dužinu bazalne zrake, što nije ispravno, ako se isporode mjere, što su ih kasniji pisci iznijeli (vidi tabelu u Breitfußu, 11), s našima (0'08—0'01 mm za bazalnu zraku, 0'06—0'08 mm za lateralne zrake i oko 0'006 srednja debljina). Izlazi, da je običajnije, da bazalna zraka nije baš dvaput duža od lateralnih. Haeckel je mislio, da može postaviti dvije odlike: *Asecta philippina* s iglicama, u kojih je dvostruko duga bazalna zraka i *Asecta guanacha* s $1\frac{1}{2}$ —1³, puta tako dugom bazalnom zrakom. Međutim i na jednom te istom primjerku variraju te relacije dužina iglice znatno, pa sam i ja kao i Breitfuß (11) našao iglice sa svim trima jednako dugim zrakama; osobito se to u manjih iglica često može naći. Kutovi su redovito svi jednaki (120°), pa se samo tu i tamo nađe za nekoliko stupnjeva većih ili manjih kutova. U solidnim dršcima auloplegme našli su Metschnikoff i Breitfuß nešto promijenjene iglice: obje lateralne zrake bile su svinute kao rogovi u obliku slova S. Na nožnoj ploči puzavih olinata lako je naći iglice s nejednakim lateralnim zrakama ili samo pojedine zrake, što je sigurno u svezi sa znatnim gibanjima toga dijela.

II. Opći dio.

1. O shvaćanju organizacije i ontogenije spužve na temelju poredbe.

1. Potreba i korist teoretske sinteze.

Naš se intelekt nipošto ne može zadovoljiti samo točnim opisivanjem istraživanog objekta i nizanjem makar kako detaljnih opisa; moramo ujedno i isporočivati. U našem se slučaju radi o poredbi organizacije spužve s organizacijom najbližih srodnika među mnogostaničnim životinjama, a to su bez sumnje celerterati, ili još bolje knidariji. Provedemo li tu poredbu, kako su već učinili mnogi, koji su se spužvama bavili dublje, nailazimo na neobične razlike. Što je više napredovalo naše poznavanje spužava (to se može razabrati iz historije onoga pitanja lako) tim se više isticala ta razlika u cijelome kao i u mnogim pojednostinima. Proučili smo publicirane rezultate takvih poredaba i shvaćanja organizacije spužve svih priznatijih pisaca, a mora se reći, da je zanimljivost pitanja privukla mnoge, da se na tom polju okušaju. Ni jedno od pruženih shvaćanja nije nas moglo zadovoljiti, jer smo našli, da ni jedno ne računa sa svim bitnim stvarima, pa ako se obazire intenzivno na jednu skupinu pojava ili osobitosti, zanemaruje ili ostavlja neriješenu drugu skupinu. Vrhovni je cilj svih tih nastojanja rekonstrukcija filogenije; u tome je jezgra čitavog razumijevanja organizacije i ontogenije te srodstvenih prilika u spužava. Potpuno smo svjesni, da upuštajući se u razlaganja o filogeniji spužava, napuštamo najsolidniju podlogu svakog prirodopisa: stvarne ili faktučne strane, pa da prelazimo na područje hipotetsko ili spekulativno, a znamo, kakve to opasnosti krije u sebi. Međutim nam dosadanje naše znanje o spužvama pruža toliko obilje činjenica, dijelom već skupno obrađenih, da se pored naravno potrebnih stega u istraživanju možemo vinuti do visine, jer treba da prodremo do površine, da shvatimo nutarnje sveze, tako da možemo razumno pregledati cijelost i sveze te cijelosti s drugim skupinama. Uspije li nam makar i prolazno, kako već može biti prema sadašnjem stanju specijalnog znanja, da zadobijemo zaobljenu teoretsku sliku, osjećamo se zadovoljni. Bez nekoga stepena fantazije ne bi mogla ni jedna nauka, a najmanje biologija, polučiti znatnoga napretka. Jer s pomoću nešto fantazije ili bolje domišljanja, može stečeno stajalište dati pobude za praktično istraživanje i uputiti ga na nove putove, na nove strane i na nova pitanja. Biologija je izvršno podnijela cijeli niz teorija i hipoteza, te se njima neočekivano unaprijedila; dosta je da spomenem samo jednu od najdalekosežnijih nauka: descendentnu teoriju. Čudno se doima, kad jedan od modernih vođa teoretske biologije, Yves Delage (68), pisac djela, kakovo je „La structure du protoplasma et les théories sur l' Hérité et les grands problèmes de la Biologie générale“ u oprjeci prema pokušaju Kemne (67), da se vine do takvog višeg stajališta u pitanju spužava, ističe skepsu pogledom na vrijednost takvog poduzeća. Istina je, da nas pokus Kemne nije mogao zadovoljiti, ali on znači svakako korak naprijed, jer nas je upozorio na jednu zaista znatnu razliku između spužava i svih ostalih mnogostaničnjaka. Ipak se na temelju jednog faktora (u tom slučaju „mikrofagije“) ne može izjasniti čitavo pitanje spužava. Nema nikakve sumnje, da je Kemna svojim pokušajem, kojim hoće tumačiti osobitost spužava, jednim biološkim faktorom, kao što je mikrofagijski način hranidbe („régime microfage“), više koristio nauci, nego na primjer Vosmaer, kad je prilikom međunarodne ankete o pitanju spužava (na međunarodnom zoološkom kongresu u Cambridge-u, 1899.) rekao: „we do not know“ (Izvyjštaj kongresa, 126, strana 64.). Zar istinu i nauku čine samo zgotljue činjenice i očima motrene pojave?

Prelaženje preko okvira pukog opisivanja direktno motrenih pojava ima naravno samo onda znanstvenu vrijednost, ako se drži stanovitih granica; ono mora odgovarati više sintezi i mora se provoditi u neprestanom i uskom kontaktu s utvrđenim specijalnim istinama, mora biti logično te se ne smije izvrgnuti u pustu spekulaciju. Sintetička ideja, koja veže pojedinosti, upravo je nužna, jer kad ne bi bilo takvih ideja, ne bi to bila nauka, nego pusta zbirka, pa makar

kako lijepo složena i opremljena. Takve vezivne ideje mogu biti različenog karaktera, nižeg i višeg stepena. Sto je višeg stepena ideja, što veće naučno područje zahvaća, to više dobiva ona spekulativni karakter. I stvarna vrijednost biva stim manja, no to je logična posljedica svake dedukcije i ne treba da nas odvraća od pokušaja, da u mrtvu tjelesinu sređenih činjenica udahnemo ideju, koja ih veže makar i u hipotetsku ili prolaznu cjelinu, čime im se daje nutarnji smisao.

Pitanje je, da li je područje, o kojem se radi: nauka o spužvama, u prvom redu njihova komparativna anatomija (histologija, embriologija), dostatno obrađena, da li je kontingent stvarnih nalaza i njihova neposredna poredba dosta napredovala, pa da li se smije pouzdano poduzeti pokušaj sinteze. I ako nije nauka o spužvama još ni izdaleka gotova sa sabiranjem pojedinačnih istina, ipak smijemo ustvrditi, da je danas za većinu hrpa spužava njihova organizacija i finija građa kao i razvojna povijest dostatno poznata, da možemo provesti uspješnu poredbu s istim prilikama ostalih životinja, a o tome se u glavnome i radi. O građi i razvoju spužava može se danas konstruirati za sve bitne stvari jedinstvena slika; otvorenih protivština pogledom na bitna obilježja više nema, kako je na primjer prije razmjerno kratkog vremena bilo s razvojnom povješću spužava. Za nekoje tobožnje protivštine ili je već pokazano, da ne postoje, ili ćemo ih tijekom našeg razlaganja razjasniti i pokazati, da su samo prividne protivštine. Naš pokušaj, da podamo ili konstruiramo jedinstvenu sliku svih bitnih prilika pogledom na građu i razvoj (ontogeniju i filogeniju) u spužava i njihov odnos prema drugim životinjskim hrpama, koje dolaze u obzir, nije prvi, ima ih cijeli niz, te ćemo ih sada ukratko prikazati. Već smo prije spomenuli, da nas ni jedan od tih pokušaja ne zadovoljava. Neki su odviše općeni, nevjerovatni ili već zastarjeli, drugi nijesu u stanju, da tumače bitne pojave ili da ih učine razumljivima, a treći stoje u direktnoj protivštini s utvrđenim činjenicama. Nekoji se od tih pokušaja među sobom isključuju. K e m n a (67) ističe zgodno, da je najbolji znak nesređenosti i neriješenosti, što su spongiolozi i uopće zoolozi, koji su se bavili s tim pitanjem, podijeljeni u mišljenjima, pa se ni za jedno od njih ne može reći, da je dominantno. Ta stvar krije u sebi opravdanje za poduzimanje novoga pokušaja, no taj mora najprije kritički svršiti sa starijim pokušajima i mora se temeljiti na još većem kontingentu bitnih činjenica, a ne smije uopće zapasti ni u jednu od prije počinjenih pogrešaka. Pojedini elementi rješenja nalaze se naravno u nekojim starijim pokušajima, nekoje opet (osobito biološke momente) iznosimo po prvi put. Ali sve kad bi i temeljili čitav naš pokušaj na poznatim već elementima, povezanim samo u nov sklop, s novog općeg stajališta, pa kad bi time postignuli neke prednosti, smjeli bi nazvati pokušaj novim i vrijednim, da se o njem govori.

U kritičnom prijelazu dosadašnjih pokušaja moramo se bar ukratko osvrnuti i na takva, koja su sastavljena od jednostavnog mišljenja, a ne čine neki potpun sistem i to zato, što sadržavaju pojedine elemente, koji su kasnije upotrebljeni u kompleksnijim pokušajima i u drugoj svezi. Kako ćemo vidjeti, nekoji takvi pokušaji imaju tu pogrešku, da su jednostrani, t. j. da se temelje poglavito na jednoj pojavi, dok se druge zapostavljaju. U spužava je osobitost veoma općena, pa moramo biti obzirni i ne smijemo pridavati sličnostima s ostalim mnogostaničnim životinjama previše veliku znatnost. I ovom prilikom ne mogu da dosta ne naglasim znatnost razvojne tendencije, koja se može zadržati i ostati djelatna i onda, kad su se descendentne linije već davno razišle, kad je dakle zajedničko podrijetlo u historiji daleko podmaklo, a spužve su sigurno takva grana ili linija, koja se vanredno davno i u filogeniji rano odijelila od zajedničkoga stabla, a to se najbolje vidi odatle, što nema baš nikakvih prelaznih oblika. Spužve su neobično oštro odijeljena cjelina. Velika većina zoologa meće tu razilaznu točku svakako na organizacioni stepen, koji stoji još prije olinta. Zato i dolaze kod pitanja podrijetla spužava u glavnome samo dvije mogućnosti u obzir. Spužve ili vuku lozu direktno iz redova jednostaničnjaka, pa su se prema tome razvijale paralelno i nezavisno od Coelenterata, koji su potekli iz druge linije protozoa nezavisno od prve, ili pak imaju spužve zajedničko podrijetlo s celenteratima, ali su se zarana (organizacioni stadij blastule ili gastrule) odijelile i razišle.

Drugo je glavno pitanje, uz koje je morfološke i biološke prilike protekao organizacioni razvoj spužava od onda, otkad su postale samostalne. Posebno se moraju promotriti prilike ontogenetskih stadija (filogenija ličinke ili larve), a posebno razvoj organizacije ili filogenija odraslih stanja. Ne smijemo smetnuti s uma, da „larvalni stadiji“ mogu poradi različenog biološkog načina živovanja od odrasle životinje udariti svojim putom, pa da tako nastaju dvije linije, koje se moraju u svakoj generaciji iznova nadovezati, i to u svakoga pojedineca, a to biva često neobičnim načinom, koji u sebi ima često značaj organizacione revolucije (metamorfoza).

2. Kritični prijelom dosadašnjih shvaćanja (teorija ili hipoteza) spužava.

A. Spužve i celenterati.

Na najstarije pisce, koji su spužve držali bilo biljkama bilo jednostavno koraljima (polipima), i to samo s površnih razloga, jer im organizacija i građa spužava uopće nije bila poznata, ne trebamo se ni osvrutati. Tek od Roberta Granta (1825.) datira spoznaja, da spužve predstavljaju posebnu životinjsku hrpu. Sam Grant (43, citirano po Haeckelu, 46) stavio je spužve („Porifera“) kao posebni red uz ostala Zoophyta, čemu su se poslije priključili mnogi zoolozi uz manje ili veće varijacije, no još je uvijek bilo povratâ k starijim mišljenjima, da su naime spužve biljke ili polipi. Kasnije je mnogo spongiologa naginjalo mišljenju, da su spužve Protozoa (Dujardin 1884., Huxley 1851., citirano po Vosmaeru, 163, pa Kölliker, 1864., O. Schmidt i dr.), dok je Leuckart (1854.) priključio spužve ukratko k Coelenteratima. Priračunavanje spužava k protozoima ima nešto posebno u sebi; kolikogod to na prvi pogled izgledalo paradokсно, karakteristično je, da je više pisaca, a svaki drugim putem, došlo na misao, da se spužve pribroje protozoima. Huxleya je očito međusobna sličnost svih stanica kod spužve dovela na misao, da je shvati usuprot pravim metazoima kao neki konglomerat ili slabo organiziranu nakupinu protozoa. O. Schmidta je pak sincijski karakter vanjskoga sloja (sarkoda) doveo do istoga zaključka. H. I. Clark (1866., citirano po Haeckelu, 46) a po njemu Carter, Saville Kent i nekoji drugi, zaključili su po hoanocitama na protozojsku narav spužava. Vidi se dakle, da je nepostojanost staničnih elemenata i njihova nediferenciranost kao i nestašica (u ono vrijeme poradi nepoznavanja činio se taj nedostatak još veći) svake znatnije organizacije, navela istraživače spužava na misao, kako bi ih doveli u najbližu svezu s protozoima, t. j. karakteri spužve živo su ih sjećali na osobitosti različenih kolonijalnih protozoa, pa su oni tome dali izražaja time, što su ih stavljali najbliže k jednostaničnicima. Dobar je dio istine u toj spoznaji i stin u svezi u pomenutom postupku.

Leuckartovo mišljenje izveo je dalje Miklucho-Maclay (1868., citirano po Haeckelu, 46). Po Köllikeru pripali bi Poriferi protozoima; iz spužava bi se onda imali razviti najjednostavniji Coelenterati. Po Miklucho-Maclayu razvile su se spužve i celenterati iz zajedničke forme i to tako, da su se spužve slabo napredno ili čak i natražno razvijale, dok su se ostali celenterati razvijali progresivno; spužve dakle čine posebnu granu celenterata. To je, može se reći, i danas dominantno mišljenje, koje se u različnim varijacijama s obzirom na pojedinosti uvijek ponavlja (vidi n. pr. udžbenik: Claus-Grobben, Hertwig, Lang, Chun i t. d.). Jednu specijalniju varijaciju, koja je ponajmanje uspjela, predstavlja skoro zatim (god. 1870.) izneseno mišljenje Haeckel-ovo (citirano po Haeckelu, 46). Haeckel tu ide tako daleko, te tvrdi, da stanovite spužve samo nestašica knida prijeti, da budu pravi koralji; „gastro-vaskularni sistem“ i građa iz ektodermnog i entodermnog lista glavni je stup te nauke. Budući da su pore spužava sekundarne tvorevine i morfološki „bez vrijednosti“, ostaju samo knide kao glavna razlika, pogotovu kad i neki koralji imaju pojedine kožne pore. Kako je predispozicija pisaca bila jaka za celenterično shvaćanje spužava, vidi se osobito u prikazivanju razvojne povijesti. Haeckel je upravo patvori (nalaz invaginacione gastrule), a kad je istina poslije (prvi Metschnikoff, 106) ipak prodrila, ustrajao je Haeckel uza sve to u svojem mišljenju, za koje

je bio od početka preokupiran. Ako je spužva celenterat, onda su joj usta oskul; vanjski sloj je ektoderm, unutarnji sloj je entoderm; tako je Haeckel i naučao. Kasnije je Haeckel (46) donekle modificirao svoju nauku toliko, što najnižu spužvu (arhospongia) i najniži knidarij (on ih zove: *Acalephae*) izvodi iz zajedničkog praoblika (*Protascus*), dakle se vratio bliže stajalištu Miklucho-Maclaya. Cnidaria (*Acalephae*) i *Spongia* veže Haeckel u Zoophyta (izraz Coelentarata zabacuje). Vrijedno je spomenuti, da je isti Haeckel prije publikacije Miklucho-Maclay-eve (godine 1866., i to u svojoj „Generelle Morphologie“) mećao spužve među Protozoa i to na vršak Rhizopoda, očito pod utjecajem starijih pisaca (O. Schmidt).

Samo utjecaju istog preduvjerjenja mora se pripisati, kad vidimo tako savjesnog i točnog istraživača, kao što je F. E. Schulze (136, godine 1875.), gdje istražujući ontogeniju sikandre „nalazi“, da se u amfiblastule velike zrnate stanice invaginiraju u visoke bičaste stanice. To se naime moglo očekivati, dok se faktično, kako je najprije Metschnikoff (106) pokazao, događa obrnuto. Premda je poslije F. E. Schulze uvidio pogriješku, nije toj pojavi pridavao osobitu znatnost, u ostalom nije to učinio ni isti Metschnikoff, jer je pojava za onda ostala ograničena na amfiblastuli sikona, dok su za ostale larve spongijski držali, da se vladaju tipično. F. E. Schulze je spužve pridijelio kao posebnu subdiviziju celenteratima. Praoblik spužve kao da je olintu slično vrećasto biće, izvana pokriveno pljosnim ektodermnim epitelom, iznutra hoanocitama (entodermnim epitelom), a između obadva sloja nalazi se naprotiv ostalih celenterata jasno razvijen srednji sloj ili mesoderm. U spužava kao da ima doduše dva klična lista (s obzirom na embriologiju), ali tri tjelesna sloja, nema knida, a njihove ličinke da zasjedaju usnim polom. Već su to stvari, koje su nukale nu razmišljanje o tome, stoje li spužve zbilja tako blizu ostalim celenteratima. Pogotovu su dalji rezultati (Delage, 21, Maas, 87 i drugi) embrioloških istraživanja ukazivali sve više na bitne razlike. Konzervatizam bio je ipak tako jak, da i onda, kad su već mnogi spongiolozi povukli konzekvence iz tih nalaza, ostaje većina zoologa vjerna starom mišljenju, pa se i F. E. Schulze prigodom rasprave o tome pitanju na spomenutom međunarodnom kongresu zoologa u Cambridge-u (1898.) izjavljuje za dalje provizorno pridržanje spužava uz knidarije među celenteratima naprotiv teških argumenata većine govornika protiv toga stajališta.

U gotovo svim udžbenicima i priručnicima zoologije a i u najnovijima (Claus-Grobbe, R. Hertwig, Chun, Lang, Neumayr i dr.), vidimo spužve smještene među celenteratima. Primjera radi donosim definiciju spužava po Grobbenu (17, strana 260—261.): „Mit dem Urmunde festsitzende Coelenteraten, mit Auswurfsöffnung (Osculum) am Apicalpole. Zahlreiche Poren der Leibeswand dienen zur Einfuhr der Nahrung. Eine vom Ectoderm gebildete Mesenchymschichte ist der Sitz von Skelettbildung und der Genitalprodukte“. Prava usta ličinke (prausta) da su zasjedanjem zatvorena, a pore predstavljaju nova mnogobrojna usta, oskul je nova tvorevina, te odgovara anusu (izvodni otvor).

B. Shvaćanje Metschnikoff-ljevo.

Posebno se moramo pozabaviti s pojavom Metschnikoffa. Već u prvoj svojoj radnji (107, a sve su manje više embriološkoga sadržaja) izlazi Metschnikoff s neočekivanim nalazom. U amfiblastule sikandre postaje prema njemu „entoderm“ od bičastih stanica; time je pobijao ne samo Haeckela, čiji je rad veoma oštro kritizirao, nego i navod F. E. Schulze-ov (136) koji je poslije (137) priznao ispravnost Metschnikoff-ljeva nalaza. Još je prije toga Barrois (3) prikazao razvoj sikona Haeckelovim načinom jedino s tom razlikom, da ličinka još u materinjem tijelu uvlači prolazno bičevima providenu polovinu (njegov budući ektoderm) u „entodermnu“ polovinu (amfigastrula), dakle stvar, koja se i poslije trajno događa. I Keller (64) je malo kasnije u suglasju s Haeckelom s prvim navodom F. E. Schulzea (136) te Barroisa (8) opisao invaginaciju zrnatoga „entoderma“ u bičasti ektoderm.

Metschnikoff se s time nije dao smesti, nego je radio u započetom smislu dalje (107, 108); ipak ga nalaz na sikandri nije naveo, da i u askona te kod viših spužava traži i nađe tako zvani obrat slojeva. Usljed toga je ostalo kod konstatacije principijelne razlike u razvojjima između sikona i ostalih spužava, što je svakako anomalija. U posljednjoj radnji razvija Metschnikoff (108) na temelju svojih i tuđih nalaza mišljenje o shvaćanju spužava. On upućuje na to, da su se istraživači kud i kamo odviše trudili oko toga, da dokažu sličnosti između spužava i celenterata, dok specijalniji studiji pokazuju, da su spužve „mnogo niža grana metazoa“ od njihovih najbližih srodnika — celenterata. Prije svega se odlučno razlikuju u načinu hranidbe, jer se samo spužve „parenhimatski“ hrane (probava samo u stanicama), a osim njih još Turbellaria. Hoanoderm naziva on „entodermom“, te naglasuje njegovu nepostojanost (pogledom na međusobnu svezu s „mesodermom“ nije bilo njegovo mišljenje sasvim ispravno). Metschnikoff je držao, da u ontogeniji svih spužava osim sikandre i oblika s amfiblastulom nastupa najprije mesoderm, a iz njega da postaje entoderm (krivnja je za to mišljenje u nepoznavanju slojnog obrata). Treba samo svuda, gdje Metschnikoff navodi „entoderm“ metnuti pinakoderm, pa je stvar odmah ispravnija. Ako se kod spužava i može govoriti o tri tjelesna sloja, treba uvijek imati na umu, da je njihova diferencijacija znatno zaostala za prilikama u celenterata i ekinodermata, jer mogu prelaziti jedan i drugi. Genetski se najprije razvija epiderm i neutralni meso-entodermni sloj, koji se poslije raspada u dva različna sloja (slično je shvatio stvar i Barrois, 3). Spužve nemaju ni fiksirana usta ni odijeljeni hranidbeni organski sistem.

Amfiblastula nije tipična niti primitivna ličinka spužava; zato Metschnikoff pobija mišljenje F. F. Schulzea, da je gastrula za spužve karakteristična. Premda je eto nauka o spužvinoj gastruli već tako davno svedena na pravu mjeru, vuče se ona po knjigama sve do danas, pa se odlični poredbeni embriolozi kao što su Korschelt i Heider muče, naravno uzalud, da u svakoj ontogeniji spužava nađu gastrula-stadij, a toga za pravo i nema, što je Metschnikoff prvi jasno izrekao. Najprimitivnije prilike s obzirom na građu i iglice imaju se po Metschnikoffu tražiti u askonskih oblika, kakvi su *Ascilla* i *Ascyssa*. Što više ni u primitivnijih celentarata nema gastrule, dakle je prava gastrula uopće sekundarna tvorevina. U tome se s Metschnikoff-om potpuno slažemo.

Postanak spužava zamišlja si Metschnikoff ovako. I spužve i hidroidi kao najniži tipični celenterati) započeli su bivstvovati kao bičaste blastule. Blastulu izgrađuju u jedan red poredane među sobom sasvim jednake stanice. Na to je analogno onome, što znamo za Volvox, nastao nutarnji hranidbeni parenhim amebiziranjem i poniranjem pojedinih bičastih stanica, koje su progutale hranu. Posebna probavna šupljina postaje naknadno, kad se više hrane nabralo. U hidroida je naknadno došlo do stvaranja jedinstvenog usnog otvora, dok su spužve zadržale sistem razasutih otvora s jednim većim otvorom za izbacivanje. Gastrula je dakle takvim okolišanjem postala u filogeniji, a ne invaginacijom (Haeckel) niti diferenciranjem bazalnih polovina bičastih blastocita u probavni sloj (diblastula, planea Ray Lankester).

Prema faktičnom temelju, kojim je Metschnikoff tada raspolagao, izgradio je dosta dobru hipotezu, koja pored svojih dobrih strana ima tu glavnu pogriješku, što uzima, da je planktonski oblik bio ishodište za razvoj spužava, te što ne uzima u obzir obrat slojeva niti promjene, nastale zato, što se promijenio način života (biološki moment). Važnost obrata slojeva prvi je upoznao Balfour.

C. Balfourovo stajalište i shvaćanje spužava kao kolonije protozoa.

Balfourova (112) je teorija o spužvama veoma zanimljiva i poučna, premda danas znamo, da je izgrađena na krivom temelju, t. j. na nedostatnom poznavanju spužava tadašnjega vremena; ipak nam ona pruža lijep primjer, kako se dubokoumnim domišljanjem može makar samo i prolazno podati cjelovita hipotetička slika, koja može zadovoljavati i ujedno podati povod i smjer za dalja istraživanja.

Balfour je imao potpun prijelaz čitavog tadašnjeg znanja životinjske razvojne povijesti, pa mu je Metschnikoff-ljev od F. E. Schulze-a potvrđen nalaz invaginacije za plivanja prednje polovine ličinke u sikandre zapeo za oko; on je odmah upoznao osobitost te pojave, preko koje se ne smije lako prijeći. Da rastumači tu čudnu pojavu, zamišlja Balfour (1 i 2) prema opaženoj ontogeniji ovakvu filogeniju spužava. Izlazište čini jednostavna kolonija protozoa poput blastule (blastea). Na njoj je nastala diferencijacija u tome smislu, da je jedna polovina stanica (tako je postala prednja) preuzela lokomotivnu i respiraciju; to su bičaste stanice. Druga polovina stanica služila je probavi. Balfour je naime na temelju jednog priopćenja F. E. Schulze-a držao, da hoanocite u spužava uopće ne služe hranidbi, nego samo izvođenju struje i respiraciji; tako je došlo da se postavila kriva premisa, uslijed čega propada vrijednost čitave hipotetske građevine. Sad dolazi znatan moment: takov amfiblastički organizam napušta planktonski život (zašto?). Lokomotorna polovina gubi od vrijednosti, jer joj ostaje samo izvođenje struje. Vegetativna polovina naprotiv dobiva tendenciju, da se što više proširi. Bičasta polovina upada stoga u povećanu hranidbenu polovinu (obrnuta invaginacija). Iz toga slijedi, da tjelesni slojevi takve spužve svojim međusobnim položajem ne odgovaraju tjelesnim slojevima ostalih metazoa, pa se prema tome spužve i ne mogu pribrajati ostalim metazoima, a ne pripadaju ni protozoima: one su „independent stock“ metazoa. Pogledom na ovo posljednje našao je Balfour donekle odziva. Bütschli (13) i Sollas (153) oslanjajući se dijelom i na starija mišljenja, izvode spužve direktno iz protozoa, pa ih Sollas stavlja između Protozoa i Metazoa kao Parazoa.

Osobiti obzir na hoanocite uzeo je Saville-Kent (70). Ishodište spužava čini kuglasta kolonija hoanoflagelatskih monada; ta opet postaje od ameboidne stanice, koja se raspada u hrpu (kao jaje metazoa) cilindričnih flagelatnih stanica (volvoks). Kasnije one izlučuju kao i druge kolonije monada i to putem eksudacije prema vanjskom dijelu „sincicium“, te se retrahiraju. Iz pojedine retrahirane monade postaju ili gemule ili „jaja“ (koja da ne trebaju oplodnje) ili bičasta komorica; svako od toga odgovara novoj koloniji (kao u volvoksa). U amfiblastule već se zarana javljaju te reproduktivne monade (zrnate stanice). To svoje mišljenje zastupao je Saville-Kent i kasnije na spomenutom zoološkom kongresu.

D. Heider, Vosmaer.

Nov moment u tom pitanju izneo je Heider (52) držeći amfiblastulu sekundarnom ličinkom, a blastulu oskarele primarnom. Za oskarelu opisao je Heider tipičnu blastulu (celoblastula), koja se invaginacijom (prednje ili stražnje polovine?) pretvara u gastrulu (zašto?) Ta se prihvaća ustima podloge, dotično usnim krajem, koji se izvlači kao u nožice. Usta se napokon zatvaraju; „entoderm“ se razvija u hoanoderm, a oskul i pore nastaju sekundarno. Zanimljivo je, što Heider uzima, da je gastrula spužve (a tako i gastrea) prelazeći u bentoski način života, postala puzava, jer da traži hranu i uzima je s pomoću ustiju, koja da su okrenuta prema podlozi; pore kao da su samo kao respiracioni otvori nastali sekundarno. To je sve krivo, jer ličinka oskarele nema ustiju za uzimanje hrane, a u tako jednostavnih i sitnih životinja nije ni nužna kakva specijalna naprava za respiraciju. Kasnije je Maasov o (94) istraživanje na istom objektu dalo ontogeniji toga oblika sasvim drugo značenje. Po Heideru odgovara spužva celerataru sve do stadija gastrule (gastreje), tek odatle divergiraju obje linije. Zato je ipak homologija između tjelesnih slojeva obadviju hrpa potpuna, jedino usta celeratarata nijesu homologna oskulu spužava. Samo je sesilnost ili nestaišica gibanja (lokomocije) u spužava izvor svih daljih osobitosti spužava („animalia impersonalia“ po O. Schmidt); a što ih je nagnalo na to, da potraže dno?

Od teorija, koje su iznesene prije ispravno shvaćene metamorfoze kod ličinka spužve (Delage, Maas, Minchin, Nöldeke) imamo raspraviti još samo Vosmaerovu, koja osim starijih teorija zabacuje i Balfourovu i Heiderovu. I Vosmaer izlazi od slobodno plivajućeg praoblika (protozojska kolonija); taj da je u svrhu učvršćenja tijela a i za obranu stao izlučivati skeletne iglice

(vapnenaste i kremične), uslijed toga da su postale preteške (a radiolarije, pa foraminifere?). te su dobile bentosku tendenciju, čime je onemogućeno postići organizaciju višega stepena. Glavna je njihova svrha bila, pobrinuti se za hranu i disanje, a to je postignuto uređenjem kanalarnog sistema. Događalo se to u dubokoj vodi, kao kolijevci bentoskih praspuzava; život u plitkoj vodi dovodi degenerativnu tendenciju u razvoju (bolje: natražno razvijanje). To se u prvom redu tiče kaleispongija, u kojih se skelet pojednostavljuje, ali kanalarni sistem zato pokazuje progresivnu tendenciju. To bi bila biološka strana pitanja. Pogledom na tjelesne listove nije Vosmaer došao na čisto, jer piseći stoje odviše u oprjeci (granica između ektoderma i entoderma). Spužve imaju mesoderm, pa ne samo da ne pripadaju celenteratima, nego ni ne potječu od celenterata. Kanalarni sistem spužava ne odgovara gastrovaskularnom sustavu celenterata (zašto?). Na Cambridge-skome kongresu zoologâ nije se Vosmaer upuštao u pojedinosti, a nije ni pokušao svoju prije iznesenu teoriju prilagoditi znatnim činjenicama, koje su se međutim otkrile, o općenoj pojavi obrata embrionalnih slojeva. Označio je samo dvije mogućnosti o izvođenju spužava: one su izašle direktno i posebno od ostalih metazoa iz redova protozoa, ili su istekle iz istoga korijena kao i svi ostali metazoji, samo da su se zarana odijelili tvoreći sa celenteratima i ehinodermima odjelite divergentne linije.

Jedva je nužno, da se podrobnije bavimo naukom Thiele-a (153), koji uzima, da su spužve u cijelosti grana, koja se razvija natražno (degenerirajuća organizacija) a da je istekla iz ktenoforskog praeblika. Svaku vjerojatnost oduzima Thiele svojoj nauci, kad drži, da jednostavnost najnižih spužava nije primarna, nego sekundarna, dakle bi najviše organizirane spužve bile najprimitivnije. Ta nauka nije drugo, nego do skrajnosti izrabljena spoznaja, da u nekim linijama spužava dolazi do izražaja stanovita natražna tendencija (Vosmaer). Na toj osnovi, samo u nešto promijenjenom smislu, izgradio je i Marshall svoju nauku o spužvama kao degeneriranim celenteratima, a i Balfour je u svoje vrijeme nabacio mogućnost i ako ne veoma vjerojatnu, da bi spužve postale iz degeneriranih alcionidija. Međutim možemo općeno reći, da bi takve teorije smjeli uzimati samo onda, kad bi se sve spužve odlikovale samo negativnim karakteristikama prema bilo kojoj grupi metazoa. No dok mi pored tih negativnih karaktera nalazimo cijeli niz pozitivnih osobina, kojih ne vidimo u nikojih drugih metazoa, dotle moramo odustati od tumačenja spužava kao o produktima nazadnog razvoja (izraz degeneracija ne odgovara sasvim tome smislu). Zato je ipak moguće, da u Vosmaerovu smislu nastupa u pojedinoj od postojećih razvojnih linija spužava nazadna razvojna tendencija, koja ni ne mora zadesiti čitavu organizaciju, nego samo jedan sistem (osobito često skeletni-sistem).

E. Mišljenje Delage-ovo i Maas-ovo.

Godina 1890. važna je točka u historiji pitanja, koje nas sad ovdje zanima. Te je godine izašlo u „Comptes rendus“ pariške akademije prvo priopćenje Delage-ovo (19) o razvojnoj povijesti nekih silicispongija. U tome i u daljem kratkom priopćenju (20), te u opširnoj radnji, koja je nešto zakašnjeno izišla (Delage, 21), iznosi se, da se i ličinke viših spužava vladaju u principu jednako kao amfiblastule, t. j. da i u njih iz bičastih stanica ličinke postaje „entoderm“ a iz zrnatih „ektoderm“, dakle sve obrnuto, nego što se inače događa u ličinaka metazoa. Držeći se točno poredbe s ostalim metazoima, morao se Delage priključiti mišljenju Balfour-ovu, da je u spužava za gastrulacije došlo do potpuno i konzekventno provedenog obrata slojeva. Po tome mišljenju odgovaraju dakle zrnate stanice ličinke kod spužve (bila amfiblastula ili parenhimula) primitivnom entodermu, a bičaste stanice primitivnom ektodermu ostalih metazoa. Delage nije prihvatio shvaćanje, kao da amfiblastula pliva s entodermom naprijed ili da u parenhimule oblaže čitavu površinu entoderm, što bi bio morao uzeti, ako bi konzekventno provodio mišljenje, da je sve ono ektoderm, što je u ličinke naprijed i na površini. Da učini obrat slojeva vjerojatnim, spominje Delage iz opažanja Barroisa i F. E. Schulze-a t. zv. pseudogastrule u sikandre. Prije oslobođenja

amfiblastule invaginiraju se zrnate stanice prolazno u bičaste (to bi bila normalna invaginacija, ali je najvjerojatnije mehanički uzrokovana pojava bez ikakve poredbene vrijednosti). Dalje upućuje Delage na pokuse Herbsta, Driescha i Gurwitscha, kojim su s pomoću litijevih soli izveli umjetnu gastrulaciju s izbočenjem entoderma mjesto s invaginiranjem (eksogastrula).

Možemo mirne duše reći, da oba ova upućivanja — argumentima se ne mogu nazvati — ni najmanje ne tumače samu pojavu inverzije slojeva, niti čine pretpostavak te inverzije vjerojatnim. U teškoću o tumačenju inverzije dolaze pisci samo zato, što hoće pod svaku cijenu, da svode razvoj spužava na uobičajenu shemu za razvoj ostalih metazoa. Sve teorije, koje iz tog smjera kušaju tumačiti bitno spužava, moraju pasti, jer se sudaraju s tom umjetno napravljenom teškoćom. Kad se jednom počne isporođivati, onda se sve vrći oko te reverzije. Delage ide tako daleko, da na tom temelju dijeli sva Metazoa u Enantioderma (to su spužve) i Enantiozoa (sva ostala metazoa). Samo zato, da ne nastane zbrka, ne zove Delage u odrasle spužve vanjski pljosni epitel ektodermom, nego epidermom, jer je podrijetla entodermalnog, a probavni stoj odrasle spužve, jer potječe od primitivnog ektoderma, zove atrijalnim epitelom te izbjegava nazivati nutarnju šupljinu askona gastralnom šupljinom.

Dok je Delage prije zajedno sa Sollasom i Bütschlijem izvodio spužve direktno iz protozoa, pribraja ih kasnije metazoima, među kojima bi one imale činiti posebni filum ili „embranchement“. Spužve kao da su prvi dio svoje filogenije proživjele zajedno s ostalim metazoima i to sve do organizacionog stepena blastule (blastea). Za prijelaza u slijedeće organizaciono stanje (dvoslojna životinja, gastrea) pošle su spužve svojim putom, kojim se onda dalje razvijaju. Pojava invaginacije kao da je sekundarni proces, zavisan u velike od fizioloških prilika, pa zato može biti i promijenjen. Pitamo samo, zašto onda ne dolazi do „inversne invaginacije“ i u kojoj drugoj metazoičkoj hrpi, nego baš samo kod spužava? Delage u ostalom dvoji, može li se iz tako ranog razvojnog stadija, kao što je prijelaz iz blastule u gastrulu, zaključivati na tijek filogenije, pa završava s izrazom najveće skepse, pače s poklikom: „ignorabimus!“ A to sve zato, što je u tome pitanju zašao na krivi put.

Odmah poslije Delage-a došao je Maas s istim rezultatima u istraživanju ontogenije viših spužava (87 i dalje), dok je kratko vrijeme prije toga (Maas, 85, 86.) pogledom na spongule našao, da se ličinka silicispongije „normalno“ razvija. Maas se bavio veoma intenzivno s razvojem spužava, te s poredbom njihovih prilika s prilikama u ostalih metazoa, pošavši stopama Balfoura i Delage-a. Maas ističe svakom zgodom osobitost prilika u spužava, a osobito „Umkehrung“ embrionalnih slojeva, pa ipak neprestano operira s izrazima ektoderm i entoderm, ma da mora razlikovati larvalni i definitivni ektoderm. Maasu se čini vjerojatno, da bi ličinka tipa „blastosfere“ mogla biti primitivna, no — a to nas veoma zanima — drži neizvjesno i ujedno neutvrdivo to, nije li slobodno plivajuća ličinka uopće nova tečevina, dok bi protozojski pređi spužava bili od početka sjedavi? Vidi se, da je Maas na čas ugledao pravi put, kako bi se moglo izići s toga krivog puta, u koji je čitavo pitanje zapalo uslijed vladanja nauke o inverziji; tu je osobito Maas upotunio i proveo i za takve oblike (*Plakina*, *Oscarella*), za koje se držalo, da ipak čine izuzetak. Konačno ipak proglašuje Maas (89) spužve za prava Metazoa, jer su s njime imale zajedničke dvoslojne pređe. Poradi napuštanja slobodnog načina života nastala je pojava „Funktionswechsel“-a u oba sloja tijela, kako je već Vosmaer tumačio. Zato ipak spužve nijesu celenterati, te se morfološki ne mogu isporođivati ni s jednom drugom hrpom metazoa. Njihova je osobitost, da u njih prevladava diferencijacija stanica nad diferencijacijom tjelesnih listova (slično se izražava i Wierzejski). Tendencija za stvaranje slojeva nije došla do jasnog izražaja. Na drugome mjestu Maas (92) karakterizira spužve kao dvolisne životinje s obrnutim listovima.

F. Minchinova nauka.

Treći od modernih obrađivača embriologije spužve (specijalno za askon), Minchin (126. 116), znao se ponajbolje oduprijeti prošlosti. Samo dvije moguć-

nosti uzima on u obzir kao vrijedne raspravljanja pogledom na izvođenja spužava. Jedna je od njih celenteratsko podrijetlo spužava (dotično s njima zajedničko sve do stanja „gastrule“), a druga je izvođenje direktno iz hoanoflagelata. Minchin ističe općeno pojavu hoanocita u spužava, dok bi za prvu mogućnost govorili samo najraniji procesi ontogenije (oplodnja, brazdenje). Budući da potonje pojave dolaze i kod bilja i kod životinja sasvim općeno, a brazdenje je uvjetovano više fizično-kemičkim prilikama (količina žumanjaste tvari), nema to kao argumenat u tome pitanju osobite znatnosti; zato se Minchin priklanja više k izvođenju spužava direktno iz hoanoflagelata, osobito s obzirom na neobično vladanje embrionalnih listova.

Embriologija govori zato, da se najjednostavnije prilike vide u askona. Ličinka elatrine odgovarala bi koloniji protozoa, složenoj od hranidbenih zoida; samo bi pojedine stanice bile specijalizirane za reprodukciju; to bi odgovaralo prilikama u Volvox ili Proterospongije (Saville-Kent). U pređu spužve imali bi hranidbeni zoidi hoanocitni karakter, dakle bi larva, jer se nije morala direktno hraniti, izgubila sekundarno kolar, koji bi se na hoanocitama pojavio istom poslije metamorfoze. Primjećujem ovdje sa svoje strane, da je zaista čudno, što se baš ni u jedne spužvine ličinke ne vide bičaste stanice s kolarom. Ako bi Minchin u svom mišljenju imao pravo, moralo bi to biti ipak bar tu i tamo. Haeckel (46. slika 16. na tabli 44. i slika 10. na tabli 30.) crta doduše na „ektodermnim“ stanicama nekih ličinki obratnike, kao i Heider za oskarelu, no obojica čine to bez stvarne podloge. Jasno je, da se radi o našoj prvoj zoni bičastih stanica, u kojoj su „vidjeli“ obratnike, jer su to očekivali.

Modificiranjem nutritivnih stanica (hoanocita) postala je treća vrsta stanica, koja je iz početka imala hranidbenu ili razdiobenu zadaću, a poslije djelomice i skeletogenu. Te su stanice dobile tendenciju poniranja pod površni sloj izrazito hranidbenih stanica. Dosada Minchin, kako se vidi, jednostavno parafrazira svoja opažanja na ličinki oblika *Clathrina blanca*. Za ispitivanje vrijednosti čitave teorije može se uzeti tumačenje slijedećeg odsjeka u filogeniji, koji bi imao odgovarati metamorfozi. Minchin sad veli: „Next followed the very obscure portion of the phylogenetic history in which the ancestor became fixed“ (Minchin, 116. strana 162.). Značenje dakle najčudnijeg odsjeka kod razvoja ostaje tamno. Minchin veli samo toliko, da „fixation and the the reversal of the layers“ padaju zajedno; da li je prvo uvjetovalo drugo ili obrnuto, to ne može prosuditi. Pojava metamorfoze upućuje na veće filogenetske promjene, sačuvane u ontogeniji samo skraćeno i nejasno. Za svoj neuspjeh u tumačenju metamorfoze tješi se Minchin time, da se nailazi na sasvim istu teškoću, ako se polazi od pretpostavke, da su spužve zajedničkog podrijetla s ostalim metazoima.

Minchinovo stajalište, koje se ni malo ne diže nad jednostavno parafraziranje ontogenije jednoga oblika, gdje taj nije poduprt nikakvim biološkim momentom, ima ipak prednost pred stajalištem Delagea i Maasa time, što je više neutralno s obzirom na pitanje obrata slojeva, te što ne ispoređuje tako uporno „embrionalne listove“ spužvine ličinke s listovima celenterata, nego što svakom prilikom više ističe i posebnim nazivljem dijelova izražava morfološku osobitost spužava pred svim ostalim mnogostaničnjacima. Mi se s onim, što nam Minchin pruža, ne možemo zadovoljiti, jer je premalo i jer bitne stvari i ne kuša razjasniti ostavljajući mnoge upotrebljive činjenice sasvim neupotrebljene.

G. Kemna hipoteza.

U historiji je našega pitanja, koliko je meni poznato, jedini Kemna (67-69), koji je posvetio cijelu studiju samo razglabanju pitanja o karakterizaciji i smještenju spužava. Kemna ne temelji svoju nauku, koju možemo nazvati teorijom mikro fagije, na svojim istraživanjima ili uopće na novim nalazima (a to ne znači nikakovo omalovažavanje njegova rada). U vrijeme, kad je Kemna proveo svoj pokušaj, naše je poznavanje spužava, što se tiče bitnosti, stajalo već na istom stepenu, kao danas. Kemna se doista trudio, da prouči sve, što bi takvom pokušaju moglo koristiti. Dakle se Kemnin pokušaj temelji na širokoj

poredbenoj bazi i odlikuje se oštrinom duha i spretnošću kombinacije u upotrebi bioloških momenata.

Tri su glavne osobine spužava: njihove hoanocite pored apsolutne nestašice knida, strujanje vode kroz pore u nutarnjost a kroz oskul napolje, te inverzija embrionalnih slojeva za metamorfoze. Sve te osobine imaju svoj zajednički razlog ili ishodište u mikrofagiji. Pored toga imaju spužve i cijeli niz zajedničkih karaktera s ostalim metazoama. Oboje se tumači time, što su i spužve i ostala metazoa izišla iz protozojskih, dotično celularnih kolonija, koje su najprije bile homogene i sferične s planktonskim načinom života, pa su se tek naknadno dalje diferencirale. Odatle izlaze mnoge sličnosti između spužava i metazoa. Razlike pak dolaze odatle, što su spužve izišle iz kolonija hoanoflagelata (po hoanocitama), dok su ostala metazoa izišla iz kolonija kojih drugih protozoa. Toliko uopće, a sad ćemo prijeći na specijalno izvođenje spužava. Veliku znatnost polaže s pravom Kemna na način hranidbe u spužava, jer pored mikrofagije postoji samo intracelularna probava, što ni za jednu hrpu metazoa nije poznato; gastreja metazoa da je upravo postala uslijed prilagodbe na hranidbu s većim tvarima i uslijed toga na ekstracelularnu probavu (postanak ustiju i gastralne šupljine). U razvoju ne nalazi Kemna za prvi odsjek (prije metamorfoze) ništa osobito. Nestašicu ovratnika na bičastim stanicama tumači on životnim prilikama larve, gdje bičaste stanice moraju djelovati i kao stovarište za rezervnu hranu (no vanjska je polovina bičastih stanica ipak i te kako specijalizirana, pa bi mogla imati i ovratnik!); u ostalom drži on, da i u hoanoflagelata mlađi stadiji nemaju odmah ovratnika, nego da ga tek kasnije razvijaju oko biča, koji se odmah javlja. Hoanocite, koje odgovaraju hoanoflagelatima, nijesu samo motorne nego i hranidbene stanice, ali u ličinke djeluju tek sekundarno i prolazno samo kao motorne i zato ostaju na površini. U filogeniji je na povećanoj blasteji spužve, kao i na svakoj drugoj blasteji, došlo do disproporcije između povećanja površine i obujma. Posljedica je bila ugibanje ili uvijanje blastoderma, što je u metazoa dovelo do gastrulacije i stvaranja nutarnjeg probavila (putem invaginacije), dočim su u blasteje spužve površne stanice zadržale pored motorne i hranidbenu funkciju (zašto?). Sad pretpostavlja Kemna, da je takva hoanoblastea (mi je tako nazivamo za razliku od tipične metazojske blasteje) zasjela (zašto?) Po načinu Balfoura uzima sad Kemna, da su vanjske hoanocite napustile čistu motornu funkciju, a hranidbenu (hvatanje i probavu hrane) mogu obavljati hoanocite i u nutarnjosti, a to je bilo povoljno i s obzirom na zaštitu kao i na mogućnost daljeg povećavanja hranidbene površine. Ta se promjena mogla dogoditi postepeno ali i naglo (Eimerova halmatogeneza); svakako se to u ontogeniji ukratko događa u obliku obrata slojeva. Hoanoflagelatska priroda prvobitno svih stanica primitivne spužve dovela je dakle do pojave obrata u ontogeniji, dok je u filogeniji eventualno odgovarajući proces. t. j. ulaženje jednog dijela hoanocita u nutarnjost teklo postepeno.

To bi tumačenje čudne pojave „obrata slojeva“ imalo svakako neku vrijednost. slično kao i tumačenje, izneseno po Balfouru, ali može vrijediti samo tako dugo, dok uzimamo, da je blasteja, složena od samih hoanocita, filogenetski oblik odrasla organizma. Tumačenje uvijanja blastoderma, kod česa uvijeni blastoderm uopće ne dobiva nikakve funkcije, nedostatno je, a prijelaz k sjedavom načinu života sasvim je nemotiviran. Ostaje dakle samo element, koji je već Balfour iznio uz naglašavanje hoanoflagelatske prirode blastodermnih stanica, što mu se uopće čini kao glavna odlika spužava. Veoma je dobra argumentacija Kemnina, kojom iznosi, da se određene sličnosti u filu spužava s ostalim metazojima daju sasvim lijepo tumačiti sa „parallélisme d' évolution“; to je otprilike isti princip, koji smo mi navodili pod imenom razvojne tendencije (i Kemna jednom prilikom veli „tendance évolutive“).

Oko teorije Kemnine nastala je pismena diskusija u istom časopisu belgijskoga društva zoologa (68). Delage se u općenome drži prema toj novoj nauci skeptično, kao prema svakoj filogenetskoj spekulaciji, ali priznaje znatnost od Kemne naglašavanog principa mikrofagije u spužava, jer taj princip „satisfait l' esprit“. Znatno je prigovor Delage-ov, da nas ništa ne sili uzeti, da je kolar

hoanocita mogao nastati samo uslijed hoanoflagelatskoga podrijetla spužava, jer da je takva osobitost mogla nastati „na novo“. To pak dolazi osobito u obzir, pošto je dokazano (Schouteden je upozorio na tu stvar tijekom provedene diskusije), da se kolar hoanocite bitno razlikuje od kolara u hoanoflagelata. Znatno je taj prigovor zato, jer ako se on uvaži, što ćemo i mi učiniti, pada cijela zgrada teorije, kako ju je izgradio Kemna. I premještenje probavnih stanica u nutarnost (inversija) nije po mišljenju Delage-ovu Kemna dostatno rasvijetlio. Ni Maasa nije mogao Kemna razuvjeriti, pa je on ostao i dalje kod toga mišljenja, da su se spužve zajedno s ostalim celenteratima razvijale sve do stanja gastreje. Na izvode Maas-ove pogledom na rezultate njegovih eksperimenata, koje Maas sad navodi kao argumente protiv mišljenja Kemnina, osvrnut ćemo se kasnije; znatna je samo zaključna primjedba Maas-ova, da je „sjedavost“ u spužava možda starija, negoli različne ličinke spužvine. Drugi sudionici nijesu kod toga raspravljanja iznijeli ništa bitna. Protiv svih prigovora naglašava Kemna znatnost i prvobitnost pojave mikrofagije, koja da je svojstvena flagelatskim predima spužava, što su se hranili animalno. Kolar da je nastao samo u svezi s tim načinom hranidbe (?) a isto tako i tendencija za stvaranje komorica (uvećavanje hranidbene površine). Na koncu se Kemna spretno brani i od iznesenih prigovora (Delage, Maas, Schouteden). S argumentacijom Kemninom bavit ćemo se razvijajući naše mišljenje.

H. Giard i Schneider.

Sasvim posebno stajalište zauzima Giard (40). Spužve su se razvijale skupno s ostalim metazoima (napose s celenteratima) sve do polučjenja gastreja-organizacije. Parenhimula spužava odgovara potpuno planuli celenterata. Amfiblastula nije nikakva blastula. Njezino pseudogastrula-stanje odgovara već tipičnoj gastruli (Barrois, 3) s uvijenim entodermom (zrnate stanice). Sekundarno je nastupio neobičan običaj, da se jednom već invaginirani entoderm izboči natrag (prirodna eksogastrula). Tek od stadija gastrule (parenhimula, eksogastrula) udarile su spužve svojim putem. Tu Giard prihvaća Kemninu nauku pogledom na uleknjivanje „ektoderma“, koji preuzima hranidbenu funkciju ispod „entoderma“, a ovaj opet preuzima zaštitnu funkciju. To Giard zove „nouvelle invagination pseudogastrulaire“. Taj mu se obrat ne čini čudnim, jer treba samo da se riješimo ekstremno fiziološkoga poimanja prvobitnih tjelesnih slojeva i da dademo prednost morfološkom shvaćanju, pa stvar gubi svu neobičnost. To je samo jedan slučaj kod promjene funkcije (Dohrn-ov princip „Funktionswechsel-a“).

Da učini vjerojatnijim izjednačenje hoanoderma s ektodermom, izjednačuje Giard hoanocitu s ektodermnim diferencijacijama u ostalih životinja (knida, ljeppljive stanice ktenofora, štapičaste stanice turbelara, ljuske riba, perje ptica, dlake sisavaca). Sikona isporučuje Giard s pirosomom, te izjednačuje oskul s cenoproktom (organ korma); usta persona odgovaraju porama radijalnih tuba, koje korespondiraju pojedinim askonima (a ovamo ima sam olini nebrojeno mnogo tih pora, pa bi već olini odgovarao kormu, složenu od vrlo mnogo persona, koje su inače sasvim izgubile svoju individualnost!) S tim se stajalištem ne možemo nikako složiti, jer stoji u očitoj protivštini s poznatim činjenicama. Mišljenje pak Giardovo o homolognosti ličinaka kod spužava prema knidarijima i shvaćanje obrata slojeva pripada već pod iznesene prigovore.

Samo s nekoliko riječi dotaknut ću se stajališta K. C. Schneider-ova (134). Spužve on istina broji među Metazoa, ali ih dijeli posve od knidarija, koje meće na korijen drugoga fila: Coelenterija (taj se završava s kralješnjacima). Spužve dospjevaju na korijen prvoga fila: Pleromata, koji se u glavnom sastoji od Hatschek-ove hrpe: Zygoneura; tima meće Schneider na korijen tip Dyskineta, u koji je spojio spužve i rebraše (Ctenophora). U potanju se kritiku toga stajališta i ne upuštamo, samo sjećamo na mišljenje Thiele-ovo (153), koji spužve drži „degeneriranim“ srodnicima ktenofora. „Ektodermno“ podrijetlo „mesoderma“ u spužava svakako je preslaba podloga za vezanje spužava uz ktenofore i pleromate uopće.

I. Lameere-ova hipoteza.

Napokon imamo još da se pozabavimo s hipotezom Lameere-ovom Lameere (74) uzima bez daljeg dokazivanja, da se spužve putem knidarija drže ostalih metazoa, te da spužva i polip potječu od zajedničkog pređa; prema tome se moraju staviti u istu sistematsku hrpu. Podavši sličnosti između spužve i polipa, znatnost, trudi se Lameere najviše, da konstruira zajedničkog preteču spužve i polipa. Sasvim je nov način, kako Lameere tumači ličinku klatrine, koju u ostalom drži najprimitivnijim oblikom, zgodnim za zaključke na filogeniju. Lameere se hvata navoda Minchinova, da za metamorfoze nastaje centralna šupljina, opkoljena isprva samo s porocitama. Tu šupljinu proglašuje Lameere pravo gastralnom šupljinom, a porocite entodermom, dok je postavljanje „ektodermnih“ hoanocita oko te šupljine (sad je zove spongoceolom) tek drugotna pojava. Prema tome mu i oskul odgovara ustima polipa. Na takvo tumačenje ne možemo nikako pristati, jer ne samo da je samovoljno nazivati porocite entodermalima, nego je i mnogo bliže, isporučiti tu pojavu u ličinke askona s pojavom u Hexactinellida, gdje je centralna šupljina (prošireni spongoeel) od početka pa i trajno opkoljena stanicama, koje odgovaraju tim porocitama u askonske ličinke. Sve se to ima svesti na tendenciju, koja ide za zaštićivanjem hranidbenog hoanoderma. To tumačenje Lameere-ovo na sponguli askona spada u istu kategoriju, kao i tumačenje tako zvane pseudogastrule sikandre (s prelazno ugnutim zrnatim stanicama) kao filogenetski znatne pojave, t. j. kao reminiscencije na nekad normalnu gastrulaciju putem tipične invaginacije. Kasniju obrnutu gastrulaciju drži Lameere sekundarnom pojavom.

Spužva je toliko primitivnija od polipa, što je zadržala hranidbeni karakter ektoderma, koji je prije stajao vani („Spongula-linija“), dok je u polipa (metazojska linija) sekundarno preuzeo tu ulogu entoderm (zapravo: gonoderm); tako je na neki način ektoderm postao parazitom entoderma, koji se prestao hraniti putem mikrofagije u smislu Kemnina. Entoderm dakle u praoblika spužve i polipa nije uopće imao hranidbene svrhe. Pozivajući se na proterospongiu i volvoxs, tumači Lameere pojavu unutarnjih stanica metazojskog praoblika u svezi s reprodukcijom a ne hranidbom; prvi su dake entoderm činile gonocite, među kojima je nastao gonocel, a ovaj se putem gonopora otvarao na površinu. To da dokazuje pojava gonocita u najranijem blastodermu, kao i to, što gonocite uvijek postaju iz entoderma, dotično mesoderma, koji postaje iz entoderma. Tek kasnije su uz gonocite zašle u mesogleju i somatocite. Od gonocela je postao u polipa enterocel s makrofagijskim načinom hranidbe, a iz gonopora usta, dotim je ektoderm napustio hranidbenu funkciju (zašto?) i time izgubio hoanocitski karakter.

Spužva je zadržala mikrofagijski režim s hranidbenom funkcijom hoanocitskog ektoderma (a što je sa gonocelom?). U svezi sa spikulacijom postao je entoderm trabekularan (Minchin, 117. pogledom na Hexactinellida), a porocite se stadoše, tražeći zaštitu, povlačiti u šupljine među trabekulima, slijedeći struju, koja kroz gonopor (?) izlazi opet napolje. Zajednički praoblik spužve i polipa prepatio je te promjene u obliku sjedave kolonije hoanoflagelatske. Samo je neprilika, što za hoanoflagelate nije poznato, da bi se spolno (putem oplodnje jajeta) plodili, zato Lameere konstruira posebnu hipotezu, prema kojoj su se jednolične zoospore hoanoflagelata tijekom vremena diferencirale u još sitnije flagelatske spermatozoe, pa u krupnije, koji su uslijed tovarjenja rezervne hrane gubili flagelatsku prirodu: jaja. Mjesto da se jajne zoospore poslije stapanja sa spermatozojskima raspadaju u velik broj zoospora, postale su ishodište za stvaranje po jedne kolonije, pa je tako došlo do embrionalnog razvoja i stvaranja flotirajuće ličinke (blastule). Blastula odgovara dakle skupu zoospora, koje su ostale na okupu.

Hipotezi Lameere-ovoj može se mnogo prigovoriti; ona je uopće odviše aprioristička, a slaba je i u argumentima. Nitko se ne će složiti s Lameere-om, da je praoblik metazoa posve fiksiran za podlogu (sedimentaran), jer se u tome stanju ne da postići organizacioni napredak, kao uopće ni s mišljenjem, da je kolonijalna diferencijacija samo u sjedavih kolonija moguća (Volvox?). Pogotovu je pak slabo argumentirano predpostavljanje pogledom na postanak entoderma,

Rano odjeljivanje praspolnih stanica, što u ostalom nije baš općena pojava, ima vjerojatnije drugo značenje, negoli je reminiscencija na spolno značenje entodermne osnove. Pretvaranje primarnog gonocela (u celenterata uopće nema gonocela, nego se taj razvija tek naknadno u viših životinja) u enterocel sa hranidbenom zadaćom u polipa skroz je nemotivirano i neprihvatljivo. Na taj način nestali primarni gonocel morao bi kasnije kod više organizovanih hrpa nastati opet iznova. Gonopor, kad bi ga bilo, imao bi djelovati kao otvor za izbacivanje spolnih produkata, pa je vjerojatno, da bi se otvarao samo u vrijeme spolne zrelosti. S faktičnim činjenicama ne slaže se ni mišljenje Lameere-ovo, da su usta praoblika, što su nastala iz gonopore, a odgovaraju i oskulu, postala prije poniranja primarnog hranidbenog ektoderma (našeg hoanoderma). Vidimo naprotiv, da se za metamorfoze najprije konstituira hoanoderm, pore se otvore i tek na pritisak vode dolazi do probijanja oskula i do stvaranja oskularne cijevi. Dosta teškoća ima s poimanjem spužava samih; Lameere je tu teškoću pomnožao, spojivši to pitanje s postankom metazoa uopće. Kad su metazoji uopće hoanoflagelatskog podrijetla, zašto se samo u spužava očuvao hoanoflagelatski karakter, a u celenterata baš nema hoanocitama ni prolazno u razvoju nigdje ni traga?

Završujući prikaz stranih mišljenja o prirodi spužava, možemo reći, da je svaki moderni zoolog, koji se izbliže bavio spužvama, došao do zaključka, da se spužve odlikuju cijelim nizom osobitosti, koje ih dijele od ostalih nižih metazoa. Taksonomsko primjenjivanje te spoznaje veoma je raznolično, a to dolazi odatle, što su jedni pisci polagali veću znatnost sličnosti u razvoju i građi spužava prema knidarijima, a drugi pak razlikama između obadvije hrpe. Prema tome su odjeljivali spužve već prije prijelaza iz protozojskog stanja pređa u metazojsko, ili su uzeli, da se taj prijelaz dogodio uopće samo jedamput (monofilija metazoa), pa su onda spužve imale zajedničkog pređa sa svim ostalim mnogostaničnim životinjama. Većinom se drži, da je ta zajednica tekla sve do organizacionog stepena gastreje, kad je već u bitnome građa tijela bila postignuta. Dosta ih pak ima, koji svode čitavu razliku na naknadno pridošli obrat slojeva. Samo malo ima pisaca, koji taj obrat slojeva ne uzimaju osobito u obzir. Gotovo svako od iznesenih shvaćanja ima nešto dobra ili bar prividno dobra. Druga je stvar, ako se stanemo upuštati u analizu i u poredbu pojedinosti. Oštre kritike, koja ima i cijelost i sve znatnije pojedinosti pred očima, ne može izdržati ni jedno od navedenih mišljenja, jer su ili odviše općena i apriorna, ili stoje u protivštini s poznatim činjenicama, ili se pak ne mogu tumačiti, t. j. priklopiti organskoj cjelini.

3. Novo shvaćanje organizacije i razvoja spužve.

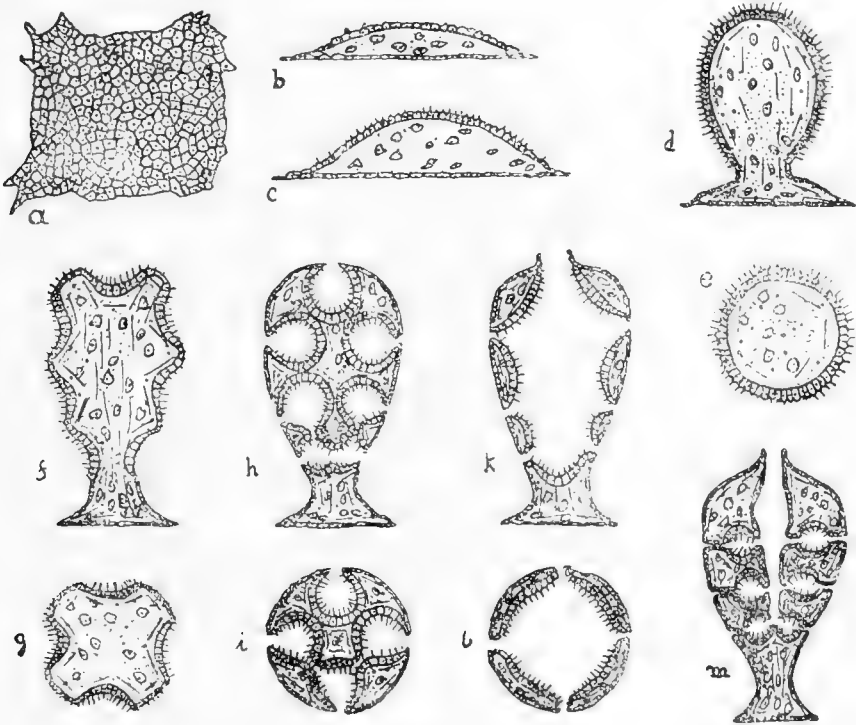
1. Kratki prikaz rekonstruirane filogeneze spužve.

A. Rizopodsko podrijetlo praspužve (spongamebe) i postanak spolnim putem nastale ličinke (spongule).

Budući da je područje, na kojem ima da se kreće ovo raspravljanje, dobro pripravljeno u dosadašnjem tijeku rasprave, držim, da će biti najzgodnije, da podem putem razvojne povijesti, te da prije svega izložim filogenezu spužava onako, kako je zamišljam, da time steknem jasnu podlogu, iz koje će isteći „suočjenje“ s najznačajnijim opažanim pojavama pogledom na spužve i zatim poredba s mišljenjima drugih pisaca.

Podrijetlo spužava među jednostaničnim životinjama, iz kojih su izašli i današnji protozoji, imamo tražiti još dublje negoli je tako specijalizirana hrpa, kao što su Choanoflagellata, dakle među predima današnjih Rhizopoda. Iz plazave kolonije rizopoda postala je vezanjem pojedinačnih ameboidnih stanica (koje su postale diobom iz jedne), jedinica višega stepena: pravi metazoon, slično kako iz skupine persona putem pupanja ili nepotpune diobe postaje kormus ili individuum još višeg stepena. Daskora iza toga nastala je postepeno

diferencijacija somatičkih i generativnih stanica. Sve stanice površine služile su gibanju (puzanju) i uzimanju hrane. Stalnosti oblika a ni polarizacije nije bilo. Ta je praspuzva mogla poput velike amebe svakim dijelom površine poći bilo u kojem smjeru naprijed (stanje spongamebe). Stanice se ne smiju dalje zamisljati poredane u obliku jednoslojne ploče, nego i kao jedne nad drugima nepravilno aglomerirane, bez ikakvih međuprostora. Sveza između stanica nije kruta. Pojedina stanica, kad dođe do obilnijega plijena, može se povući u nutar njost nakupine, da tamo u miru probavlja. Suvišna hrana (chymus) dolazi i do ostalih stanica (putem diosmose) a osobito onih, koje su napustile samostalno hranjenje (u prvom redu praspodne stanice ili uopće reproduktivne stanice).



Slika 32. Shematičke slike za ilustraciju iznesenog mišljenja o filogenetskom razvoju spužava. *a*, spongameba gledana odozgo; *b*, poprečni rez kroz spongamebu s dijelom međusloja (pleroma); *c*, nešto naprednije stanje; *d*, praspuzva, u koje čitava slobodna površina služi probavi, plerom razvijen s nešto skeletnih iglica; nožni (puzavi) dio se odijelio; *e*, poprečni rez kroz probavni dio, koji se dignuo nad podlogu; *f*, na praspuzvi započinje uvijanje površinskog sloja, a u isto se vrijeme javlja vanjski pinakodermni epitel; *g*, poprečni rez kroz isto stanje; *h*, nešto naprednije stanje praspuzve, od udubina su postale komorice, donje se srašćuju na mjestima međusobnoga dodira; *i*, poprečni rez kroz isto stanje; *k*, općim stapljanjem komorica nastao askon; *l*, poprečni rez kroz isto stanje; *m*, iz praspuzve, prikazane u slici *h*, nastali ragon-tip (heterocelni) sa spongocelom; komorice su ostale, ali komuniciraju s pomoću kanala s novo nastalom centralnom šupljinom.

Ovakva spongameba (slika 38. *a*, *b*) ima prirodnu granicu personalne veličine. Kad se uslijed povoljnih životnih osobito hranidbenih prilika, prestigne ta granica, dolazi do cijepanja u dvoje. Svaka od dviju odijeljenih polovina puza na svoju stranu rastući dalje. Cijepanje je glavni način umnažanja. Pored toga ima i sporulacije naslijeđene (bar po tendenciji) još od jednostaničnih preda, koja se izvirgava sve više u spolni rasplod. Spore, koje se s vremenom diferenciraju u mikropore i makropore, imaju bičeve (flagelatska tendencija), te umiju slo-

bodno plivati (osobito mikrospore). Dok mikrospore uslijed specijaliziranja, skopčana sa gamijom (oplođnjom), gube moć, da zadobiju opet ameboidni karakter i sposobnost samostalnog množenja diobom, a stime i osnivanja novih mnogostaničnih persona, dotle se makrospore baš za tu svrhu specijaliziraju. Makrospora se iza stapljanja s pojednom mikrosporom (oplođnja, zigota) naglo dijeli i raspada se tako u hrpu stanica, koje dobivaju u glavnome karakter mikrospora po obliku i po načinu života (nesposobnost samostalne hranidbe, udaranje bičem). Hrpa se reda tako, da svakoj stanici gleda bič izvan površine. Putem makrospore prenesena je na tu hrpu tendencija zajedništva sa spongamebe (entelehija personalna). Kako se najprije ne u „blastulu“ formirane hrpe „zoospora“ ne drže podloge, struja ih vode nosi, a stanice mašu njihovim bičevima i tako još lakše flotiraju, te se dohvaćaju uvijek novih stanista brže i dalje nego što bi to mogla učiniti lagano puzava spongameba. Kad tim u hrpi plutajućim stanicama (zoosporama), koje čine zapravo embrio spongamebe, pa možemo jedinicu, što je stvaraju, nazvati već spongulom, nestaje hrane, što ju je makrospora (sad već oplođena jajna stanica ili zigota) sabrala u roditeljskoj spongamebi, uvlače pojedine mikrospora slične stanice (blastodermne) bičeve. Spongula pada na dno a da se „zoospore“ ne razilaze, jer su putem makrospore naslijedile metazoičku tendenciju. Stanice dobivaju više ameboidni karakter, te od spongule postaje spongameba putem jednostavne metamorfoze stanica u svezi s promijenjenim načinom života (prijelaz iz planktonskoga u bentonski). Takva metamorfoza nađe se i u više diferenciranih protozoa, naravno samo na pojedinim stanicama (Suctorina). Običaj plutanja, koristan po cijelost, zadržao se od početka kao specijalitet stanica spongule kroz cijeli lanac ontogenijâ sve dosada.

Prema općenoj, svim organizmima inherentnoj tendenciji, da granicu personalne veličine što više potisnu, rasle su i spongamebe. To povećavanje jedinstvene mase dovelo je do nekog ograničenja u gibanju, a uporedo je tekla isto tako inherentna tendencija za naprednim ili progresivnim razvojem organizacije kao u pojedinostima tako i u cijelosti (diferencijacija skopčana s diobom rada). Jedan te isti dio površine spongamebe (adhezivni dio ili taban u dodirus podlogom) priklonio se isključivo lokomociji, dok je ostali slobodni dio služio za hranidbu (slika 38. e). Tim načinom od dodira s tlom i od puzanja oslobođene stanice prestale su biti isključivo i apsolutno ameboidne, premda su i taj karakter zadržale, pa su pored raznovidnih i nepravilnih pseudopodija, koje su bile osobito potrebne, kad se trebalo prihvatiti plijena, isturile bičasti, više specijalizirani po svoj prilici i ljepljiv pseudopodij, koji je ostao persistentan, osimč u asu dodira s plijenom, kad su stupale hvataljke pseudopodija u akeiju. Plijen je bio sastavljen od živih jednostaničnih organizama. Mogućnost za ustanovljenje bičeva bila je u tim stanicama, naslijeđena još od daljih preda. Ta se tendencija javljala na sve strane, poslije i kod istih jednostaničnih ameba, koje su se kasnije specijalizirale (*Podostoma*, *Arcuothrix*), a i kod njihovih spora. Čim je gdje god nastala potreba za tom diferencijacijom, pojavio se i bič, koji na koncu i nije drugo nego stabilizirani i nešto dalje diferencirani filopodij, dotično pseudopodij.

B. Stanje prospongije.

Sad više nemamo posla sa spongamebom, nego sa prospongijom, ma da se i ona još i dalje puzanjem pomiče po podlozi. Dalja posljedica toga razvojnoga puta, kojim je spužva udarila, bilo je podizanje tijela nad podlogu u svrhu povećavanja površine a stim u svezi došlo je do zaobljenja dijela prospongije, koji nadvisuje podlogu. Stalnoga tjelesnoga otvora ili kanala nije bilo, jer nije bilo šupljine. Spolne stanice probile su

put prema potrebi, a isto su tako zasićene hranidbene stanice mogle na svakom mjestu ponirati. Najprije više gomoljasta spužva bila je na površini pokrivena u epitel složenim inače gipkim bičastim stanicama. Da se omogući povećavanje površine a i zato, jer za udaranje bičevima t. j. za proizvođenje struje, za plazeće stanice a napokon i za držanje cijelosti, treba neke konzistencije ili čvršćeg uporišta, izlučivale su te površinske stanice na svojim bazalnim krajevima galertastu tvar. Sposobnost a i tendencija zato bila im je inherentna. Vidimo to svojstvo svuda među jednostaničnjacima, gdje je samo bilo potrebno. U tome prostoru, ispunjenom galertom, smjestile su se ne samo stanice, određene da se prometnu, kad vrijeme dođe, u spolne stanice, nego i pojedine tjelesne stanice (n. pr. zasićene) vraćajući se najviše prolazno ameboidnom stanju. Galerta je izvrsno koristila posredovanju hranidbe nutarnjih staničnih elemenata.

Valjda su već u to vrijeme, ili nešto kasnije, stekle bičaste površinske stanice najviše izbočenih dijelova i ovu diferencijaciju: ovratnik oko baze biča. Suvišno bi bilo pitati, zašto je ta diferencijacija nastupila baš ovdje; to je upravo tako suvišno, kao što bi bilo i pitanje o postanku kolara kod hoanoflagelata. Takva je bila za te slučaje razvojna tendencija, a pogodovale su prilike: u oba slučaja pričvršćena stanica (prospongija se istina giba po podlozi, ali samo kao čitava, svaka bičasta stanica je pričvršćena na galertu) s bičem za udaranje u tu svrhu, da se izvodi struja, posredno pak u svrhu dobavljanja plijena. Treba držati na umu, da hoanocita svaka za sebe i dalje lovi i probavlja hranu putem mikrofogije kao hoanoflagelati. U tome je valjda razvojno mehanički povod za manifestaciju te inherentne razvojne tendencije.*

Prospongija dobiva oblik (vrećast, čaškast) i biva veća, pa ne dostaje čvrstoća same galerte za uzdržavanje oblika i održavanje cijelosti protiv djelovanja vodene struje, mlatanja ili kakvog drugog inzulata (slika 38. *d, e*). Nekoje od nutarnjih stanica ili takovih, koje su poslije postale nutarnje, a i te potječu izvana (budući pinakoderm), stadoše izlučivati skeletne iglice. Vidimo opet, da je ta tendencija bila inherentna, jer se eto i kasnije (možda i istodobno ili još prije, što je svejedno) javlja u različnim hrpama rizopoda. Što više, paralelno kao kod rizopoda (Foraminifera, Radiolaria) grade stanice spužve jedamput iglice od vapnenastih soli (prokalcispongija), drugi put od kremične kiseline (prosilicispongija). Jedinostvena se dakle razvojna linija spužava već onda raskolila. Nutarnje stanice, izlučivši iglice, ne propadaju, nego ostaju, što su i bile — ameboidne stanice. Suma iglica činila je mrežu, spojenu s galertom u neku skeletnu cjelinu.

Nastup skeleta omogućio je putem korelacije dalje morfogenetske procese, a uvijek u svezi s fiziološkim prilikama. Uz dalje podržavanje puzavog gibanja, premda je to bivalo sve sporije, stao se onaj dio spužve, što nadvisuje podlogu, dalje diferencirati. Sjećamo pri tome na to, da je i kod protozoičke linije u više mahova došlo u svake persone (ovdje pojedine stanice) do oštrijeg odjeljivanja i vidljivog diferenciranja vanjske zaštitne često ujedno i motorne plazme i nutarnje pretežno probavne plazme, koja ili na jednom mjestu (Flagellata, Infusoria) ili ma gdje (Rhizopoda) stoji u svezi s vanjskim svijetom za tu svrhu, da upija ili uzima hranu. Tu istu razvojnu tendenciju slijede i praspužve. Ponajprije se odijelio morfološki i fiziološki lokomobilni dio: puzava noga, zadržavajući i dalje veoma primitivne prilike. Onaj pak dio, koji nadvisuje podlogu, opet se diferencira u dva bitno različna dijela. Jedan pridržava čisto hranidbenu funkciju, usavršujući se i dalje u njoj; to je hoanoderm s hoanocitama, koje su se ustalile sa histološki prilično jedinstvenom slikom za sve spužve. Drugi dio uzima zaštitno-skeletnu funkciju, pokazujući u različnim linijama raznoličnu histološku evoluciju, ako i ne u onom opsegu (histogeneza), kako je to bilo u drugim metazoa.

Na obloj površini hranidbenog dijela stale su hranidbene stanice, ostajući u svezi a oslanjajući se na osobitosti skeletne

mreže na plohama „očiju“ tih mreža, ponirati postepeno u galertasti sloj. Slobodna je površina doskora dobila kozičav izgled od samih plitkih udubina (slika 38. f, g). U svakoj od tih udubina nastalo je udaranjem bičeva hoanocita određeno komešanje vode, koje se istim korakom, kako su udubine postale markantnije, prometalo u pravilnije strujanje. Tako nastali tlak koristio je daljem produbljivanju uleknina, koje odgovaraju pojedinačno osnovanim komoricama. Već u tom početnom stanju bile su udubine nesumnjivo korisne, jer plijen, što bi ga strujanje ponijelo makar i u pliću udubinu, ne bi mogao tako lako izbjeći uhićenju kao na obloj površini. Usljed toga su ona mjesta slobodne površine, koja su se nalazila na uzlištima mreže, gubila sve više vrijednosti za hranidbeni proces. S tih su se mjesta hranidbene stanice povukle (ili su prestale biti takve), a na njihova su mjesta prodrle nutarnje indiferentne dotično skeletogene stanice pokrivajući ih. Što više je konsolidacija udubina napredovala, tim su manji postajali otvori, kojima su udubine komunicirale s vanjskim svijetom (zaštita, regulacija strujanja), a tim veća su postajala polja, što su ih pomalo zaposjele prije nutarnje stanice — a sada pinakocite.

Taj proces, t. j. početak razvoja jedne osobitosti spužava, kojom se one odlikuju od svih ostalih metazoa, ne možemo zvati obratom slojeva, te vidimo, da se on za daljega razvoja događa sasvim općeno u svih metazoa i ako u posebnostima nešto drugojačije, što više i kod istih jednostaničnjaka, gdje se često probavni dio gušće finozrne plazme zaštićuje od pokrovnog grubo vakuoliranog čvršćeg dijela, pa gdje tek u formi tankih pseudopodija probavna plazma prodire kroz korastu plazmu napolje. Pseudopodijem uhvaćeni plijen doprema se u probavni sloj plazme, koji leži pod zaštitnim ili korastim slojem. (*Radiolaria*, n. pr. *Actissa*). To zaštićivanje i morfološko premještanje hoanocitskoga ili uopće probavnoga sloja događalo se na različite načine već u samih praspužava. Već u doba naše propongije bilo je začetaka od više razvojnih linija (osim onih glavnih dviju s vapnenastim ili kremičnim skeletnim iglicama). Pogotovu drugim putem išlo je to premještanje kod drugih hrpa. Samo primjera radi spominjem protozojsku liniju u kojoj su se razvijala kasnija Ciliata a od koje su se odvojili vjerojatno Coelenterati. U toj je liniji, a u svezi s drugojačijim načinom hranidbe (centralizirana preparacija hrane) došlo do toga, da je probavni sloj posve opkoljen od zaštitnog ili pokrovnog; samo na jednome mjestu (citostom, kasnija usta u mnogostaničnjaka, koji su se od te linije odvojili, a doveli su do razvoja knidarija) ostao je probavni sloj u svezi s vanjskim svijetom u svrhu uzimanja hrane izvana. Dehiscencijom središta nutarnjeg probavnog sloja nastala je u te linije (Coelenterata) gastralna šupljina s usnim otvorom, kako još danas možemo motriti u razvoju knidarijske planule.

Premda je dakle naša propongija dobila šupljine, koje opkoljuju hoanocite, nije se način hranidbe i probave ni u čemu promijenio; ostalo je kod pojedinačne i posve intracelularne probave, koja je za tu razvojnu liniju karakteristična (mikrofagija dotično mesofagija). Jasno je dakle, da te pojedinačne hoanocitama opkoljene šupljine ili udubine ne odgovaraju probavnoj šupljini, a u početku i nijesu bile među sobom u svezi. Međutim je taj proces poniranja prvotno vanjskog probavnog sloja dotično njegova opkoljivanja sa strane dubljih ameboidnih stanica u svrhu zaštite s jedne strane, a u svrhu boljeg iskorišćivanja hoanocitama aktivirane struje napredovao dalje (slika 38. h, i) i to u različitim smjerovima, što odgovara većem broju razvojnih linija, koje često pokazuju znatne paralelizme. Jedinstvo persone time nije bilo ni malo dotaknuto. Preparirana hrana dospijevala je u svakom slučaju u jedinstvenu galertu, te se ne može govoriti o mnogobrojnim probavilima.

C. Razvoj homocelnog tipa.

U jednoj liniji (koja je u askonima dosegla sadašnje doba samo među kalkispongijama, u drugim razrednim linijama ili su oblici s tim organizacionim stanjem izumrli ili možda još samo nijesu nađeni), bilo je preraštenje ili poniranje hra-

nidbenog sloja u svezi sa stezanjem otvora (hoanoderma) tako potpuno, da je zaštitni sloj — pinakodermni epitel — ostavio samo sasvim uske prolaze, kojima su hoanodermne partije, razdijeljene u pojedine komorice, općile s vanjskim svijetom, dok su prema unutra ostale slijepo zatvorene. Otvori su, možda već tada zatvorivi, bili ujedno za ulaženje i izlaženje struje. Duskora su te komorice došle do dodira, što je naravno dovelo do srašćenja njihovih bočnih dijelova, dok su se nutrašnji vršci komorica proderali, pa je tako jednim mahom nastao jedinstven šupljinski nutarnji sistem, sav obložen hoanocitama — a to je hoanocel (slika 38. k, l) dok su ostali svi otvori ili usta, s pomoću kojih su pojedine komorice stojale u svezi s vanjskim svijetom (polistomija). Galerta s uklopljenim stanicama i sa skeletnim iglicama potisnuta je u prostore između (sad posve vanjskih) zaštitnih stanica, koje čine pinakodermni epitel i probavnog sloja, koji se oko svakog otvora (sad pore) nadovezuje na taj pinakodermni epitel, pa je prema tome gotovo sa svih strana zatvorena. U toj liniji pošao je razvoj još i korak dalje, pa su se najprije samo komunicirajuće a onda u jedno stopljene komorice otkinule od vanjskog pinakoderma i na onim mjestima, gdje su direktno općile s vanjskim svijetom („usta“) osim na jednom — najviše položenom — mjestu. Na tim mjestima (pora) postavile su se specijalne pinakodermne (nutarnje) stanice vratarice. Ona pora, položena na najvišem mjestu, koja je postala što više proširena i opkoljena od čitavoga vijenca tih stanica, što su kontraktilne i gibljive kako su i bile, izvukle su se u oskularnu cijev, jer je tu posve pretegnula struja, koja izvodi vodu. Na ostalim mjestima (pore za dovodenje struje) preuzela je pojedina pinakocita (vratarica ili porocita) zadaću, da prema potrebi otvara i zatvara prilaz vodenoj struji, koja je sada postala pravilna, pa se uslijed toga sekundarno ujedno sliveni hoanoderm mora svaki put rastvarati, t. j. hoanocite se moraju razmicati, da pripuste struju u hoanocel, dok je (fakultativno) stalni vršni otvor specijaliziran poglavito za ispuštanje upotrebijene ili prebrane vode (ekshalacioni otvor), a morao je ostati veći, da odvodi vodu, koja je kroz sve druge otvore ulazila. Uređenje struje uslijedilo je po fizičkim zakonima (princip kamina, samo mjesto topline kao motora moramo uzeti razlike u tlaku uslijed udaranja hoanocitskih bičeva).

Još bi želio upozoriti na nekoje pojedinosti ovoga veoma važnog odsječka filogenetske povijesti spužvine. Prodiranje nutarnjih stanica (buduće pinakodermne stanice) na pojedinim mjestima površine, te time potiskivanje hoanocita, odijeljenih sve više u pojedine hrpe kao i njihovo uvijanje u prostor (plerom) ispunjen galertom teklo je naporedo i postepeno. To se može slikovito prikazati (slika 37.). Kao posljedica izlazi zakretanje hoanocita. Dok su na početku tog razvojnog procesa hoanocite gledale upravo prema vanjskoj strani, čine one kod ulaza svake komorice sa svojom dužinskom osju kut od 90°. Iza potpuno obavljenog procesa nutarnjeg stapljanja komorica okreću se još za 90° od prvoga položaja, pa su sad orijentirane upravo obrnuto negoli u početku. Uzmemo li na oko samo početni i krajnji moment procesa, dobivamo utisak obrata. Ovako dakle izgleda obrat slojeva spužve u filogenezi odrasla oblika.

D. Prijenos stvaranja komorica i njihova srašćenja na spongulu (ontogeniju).

Prije negoli prikažemo filogeniju organizacija drugih linija, iznijeti ćemo naše mišljenje o filogenezi ličinke ili razvoju ontogeneze (ontogenetskog lanca po Hertwigu). Vidjeli smo, da je već spongameba imala svoju spongulu, koja se sastavljala od sasvim jednakih manje više flagelatskih stanica; te nijesu imale sposobnosti, da se samostalno hrane u tome stanju, pa su se u cijelosti vraćale u stanje spongamebskih stanica. Diferencijacije, što su ih dobivale odrasle životinje, djelovale su naravno i na spolne stanice i tako su se prenosile (nasljeđivale) u ontogeniju, pa i u slijedeću generaciju. Diobe ili cijepanja cijelog organizma postojala su tako dugo, dok je potrajalo i slobodno gibanje puzanjem, pa

je dotle bilo samo personalnih individua a nikakvih korma; ti su nastupili tek kad je u odraslih individua bila posve izgubljena moć gibanja. Kao korisna uredba za raširenje oblika zadržan je slobodni larvalni stadij. Što više je napredovala diferencijacija odraslog oblika, tim je duža i kompliciranija postajala ontogeneza. Uza to pridolazi još to, da se i sama najranija ličinka diferencirala kao takova. Od zoospore postale su nakreavanjem rezervne hrane i pod utjecajem općene specijalizacije na oko indiferentne blastomere. Jaje se toliko povećalo i otežalo od nagomilane rezervne hrane, da je posve napustilo stvaranje biča, pa se može samo s pomoću pseudopodija gibati. U prostoru, koji je kasnije sužen (askonlinija), dotično uz vanjski sloj pritisnut, galertom ispunjen, nema takvome jajetu više mjesta, pa ono prodire obruč hoanocita, da se brazdi u hoanocelu. U najjednostavnijem slučaju preobrazuju se sve blastomere u bičaste stanice; te nijesu drugo negoli dalje specijalizirane mikrospore, koje svojim vanjskim polovinama djeluju poput starinskih flagelata, a nutarnjim polovinama kao stovarište rezervne hrane. U najranijoj dakle ontogeniji razvijale su se stanice ličinke (u našem slučaju sve) jedan dio puta progresivno poput kakvih larvalnih organula. To opet biva na temelju jedne općene razvojne tendencije, koja nastupa svuda (u protozoa i u metazoa), kad nerazvijeno stanje (mlado, ličinka, a može odatle nastati i čitava generacija, ako je razvojni ciklus kompliciraniji) živi pod posve drugim biološkim prilikama nego odraslo stanje. U našem slučaju živi ličinka planktonski, a spužva bentonski. Za koliko je ličinka pošla naprijed u svojoj diferencijaciji, za toliko više mora kod povratka u ishodno stanje odrasle životinje ići opet natrag; ona mora te diferencijacije ili osobitosti dovesti do redukcije, dotično vratiti se na filetski davno stanje odraslog oblika a onda nastaviti progresivni razvoj opetujući („rekapitulirajući“) u glavnom, koliko je moguće, filogeniju odraslog oblika. Taj se prijelaz zbiva putem metamorfoze, uslijed česa se i sama ontogeneza uvijek komplicira i produljuje.

Stanice prednjeg pola na sponguli djeluju u najjačem stepenu kao motorne; njih pogada redukcija i metamorfoza najposlije. Za bičaste stanice stražnjeg pola vrijedi obrnuto. Urađeno, to jest još za vrijeme planktonskoga života, potpadaju pojedine stanice domala toj redukciji i ponavljajući filogenetski tijek, povlače se u nutarnjost ispunjenu galertom (plerom). To čine, kako je razumljivo, osobito stanice, određene zato, da budu ishodište spolnih stanica. Iza njih dolaze redukcijom i druge indiferentne stanice u nutarnjost. Stvaranje posebnih komorica nije pod takvim prilikama moguće. Kad spongula obustavi plovidbu te se nagiba prema dnu, nastavljaju te nutarne stanice svoju djelatnost. Dok se bičaste stanice bave svojom redukcijom, da uzmognu preuzeti lik i građu hoanocita, kako im je filogenijom propisano, s tom razlikom, da one to sada čine pojedinačno a ne u cijelim krpama poradi sile prilika, prodiru već pripravljene pinakocite među njih zaštićujući ih, te se konstituiraju u zaštitni pinakoderm na slobodnoj površini, dok prema novoj podlozi čine plazavu nožnu ploču opetujući svoju važnu nasljeđenu funkciju. Bičaste stanice poniru, a jer još nijesu prepatile anafazu razvoja, koja je metamorfozom postala nužna, nema smisla, da se to događa kao u filogeniji pravilno u obliku komorica. Stanice se tek naknadno konstituiraju u jedinstven epitel, a da se kod toga svaka od njih morala okrenuti za 180°. Na slobodnom polu, koji je okrenut prema nutarnjosti, razvija se bič i kolar; pojedine pinakocite preuzimaju nasljeđenu funkciju vratara. Pore naravno mogu tek naknadno prodrijeti, a pod pritiskom navrle vode proširuje se jedan otvor (onaj koji leži najviše) u oskularni otvor. Najprije velikoj amebi slična „pupa“ diže se, poduprta skeletnim iglicama, što ih izlučuju nutarnje stanice, pa dobiva vrećast oblik. Tako smo došli i u filogeniji i u filontogeniji od plazave jednostavne spongamebe, do poznatog olinta ili askonskoga stadija s ličinkom: jednostavnom spongulom složenom od samih bičastih stanica. Time naravno nije još ništa rečeno pogledom na primitivnosti askonskoga tipa; taj predstavlja samo recentni vršak jedne od mnogih razvojnih linija spužava.

E. Razvoj heterocelnog tipa (ragon).

Druga glavna linija, odvojila se od prve, koja predstavlja sama za sebe jednu pobočnu ne „primitivnu“ liniju, kad je razvoj praspuzve dospio do stanja s višestruko (na više mjesta površine) uvinutim hoanodermom, tako da je svaki od tih dijelova činio zasebnu komoricu, prema nutarnjosti slijepo zatvorenu, dok je slobodnu površinu pokrio zaštitni epitel, koji je postao dijelom od promijenjenih hoanocita, dijelom od prijašnjih nutrašnjih stanica. Ta je linija, nasuprot askonske s vitkim oblicima, naginjala gomoljastom masivnom obliku s mnogo galerte. Komorice, spuštene posve u tu galertu, dospjele su svojim slijepim krajevima među sobom do dodira. Poradi masivnosti međusloja a i opće tendencije, koja je u te linije vladala, nijesu se komorice kao u askonskoj liniji potpuno stopile, nego su osobito poslije razmicanja komorica, koje je nastalo poradi općenog podebljanja, dospjele posredstvom pokrovnih stanica (nutarnjih još pinakocita) među sobom u svezu (heterocelna organizacija; izraz „heterocelan“ upotrebljen je u najširem morfološkom značenju). Djelovanjem tlaka bičevima gonjene vode stopili su se u sredini ti vezivni, pinakocitama opkoljeni prostori ili lakune još i u jedinstvenu centralnu šupljinu, u koju je dospijevala voda iz svih komorica, a na najvišem mjestu, gdje je tlak uslijed novo nastalih prilika strujanja bio najjači, prodrla je tlačena voda napolje, možda baš na mjestu najviše položene komorice, koja je naravno morala obustaviti djelovanje i kao takva nestati (hoanocite), budući da je u njoj nadvladala struja, koja je odvodila vodu iz svih ostalih komorica, onu dovodnu struju, koja je nastala djelovanjem njenih hoanocita. Iz vanjskog otvora te komorice (pore) nastao je zajednički otvor za odvođenje upotrebljene vodene struje — to je oskul, homologan oskulu u askon-linije (slika 38. m).

Centralna je šupljina u praspuzve te linije (ragon-linija) novotvorina i odgovara spongoceļu, a može se lako komplicirati dolaskom dijelova, izvučenih u kanale. Komorice se mogu povući od vanjske površine tako, da mjesto jednostavnog otvora (pore) dolaze pinakocitama opkoljeni dovodni kanali. I centralna šupljina može s izvodnim otvorom komorica biti posredno spojena sličnim odvodnim kanalima. U tom pogledu kao i nekim drugim sporednim osobitostima može se u glavnoj ragon-liniji razlikovati više sporednih grana. Razvojna je tendencija u svih tih sporednih linija ista, a javlja se i u drugim glavnim linijama, a sastoji se u tome, da se struja, uvedena djelovanjem hoanocita, što bolje iskoristi, pa da se i samo djelovanje hoanocita učini što ekonomičnijim (lokaliziranje maternih centra, a to su komorice, koje se drugotno mogu i umnožiti).

U filogeniji razvojne linije ragona stečen napredak prenesen je naravno u ontogeniju. Cijeli proces do nastupa same metamorfoze ostaje u principu isti kao i u askon linije. Kad se bičaste stanice reduciraju i dospijevaju u nutrašnjost ličinke, grupiraju se u pojedine komorice, a pinakocite se brinu za svezu komorica s vanjskim svijetom stvarajući dovodne i odvodne kanale (cijeli sistem spongocele). U nekim je granama te linije došlo do nekih larvalnih osobitosti, koje imaju posve drugotni karakter (*Plakina*, *Oscarella*); stime ćemo se u poglavlju, koje slijedi, izbliže pozabaviti.

U bitnosti istim razvojnim putem kao i ragon-linija pošle su dakle paralelno s tom linijom i druge. Tako se može bar jedna linija, a po svoj prilici i dvije razlikovati u kalcispongija; to je sikon-linija, koja ne čini nastavka askon-linije, kako bi se možda moglo zaključiti iz oliutskog stanja ontogenije sikonu. Za tu pojavu vrijedi ono isto, što ćemo kasnije reći za slučaj *Oscarella*; radi se o drugotnoj pojavi miješanja larvalnih karaktera s pojavom odrasle životinje.

I u demospongija (sve silicispongije osim *Hexactinellida*) raspala se ragon-linija bar u četiri smjera, a komplikacije su nastupile dijelom sasvim paralelno s prilikama u sikon linije kalcispongija (mislimo tu na morfološka heterocela uopće bez obzira na skelet i ostalo). Manjim dijelom zapada komplikacija zaštitni sloj (dermalne ili ektosomatske komplikacije) a većim dijelom hranidbeni sloj (komplikacija hoanosome). Osobito se ističe tendencija uvijanja, pa se mjesto jednorednog sloja hoanocita uvija cijeli red komorica (hoanosoma). U svim tim

slučajima daje ontogenija pouzdano dobru sliku filogenije, jer se radi o organizacionom napretku, postignutom u razmjerno nedavnoj filogenetskoj prošlosti. To su pojednosti, koje pripadaju specijalnom području.

Još bi se samo s nekoliko riječi dotakli heksaktinelidske linije. Ona zapravo, i što se bitnih karaktera tiče, teče posve paralelno s ragon-linijom i sikon-linijom, no ima svoje osobitosti i s obzirom na ektosomu i s obzirom na hoanosomu. Raniji razvojni stadiji, koliko znamo, nijesu nažalost poznati ni za jedan heksaktinelidski oblik. Nama međutim dostaje poznavanje odraslih oblika i onih nešto naprednijih ličnaka oblika *Lanuginella pupa* po F. E. Schulze-u (149), da s našeg stajališta pogledom na ostale hrpe prozremo njihovu filogeniju oslanjajući se na Minchinove izvode (116, 117). Linija heksaktinelida ocijepila se već zarana od ishodišnog oblika, možda još prije stvaranja komorica, a možda i nešto kasnije. Ishodište nastalih razlika ima se tražiti uvelike u osobitostima skeleta. Dok je u ostalih linija zaštitni sloj zakriljujući hoanocyte, kod kojih se sloj uvijao prema nutarnosti, uzeo izgled jednoslojnog epitela, ostavljajući u glavnome prosta samo mjesta poniranja pojedinih hoanodermskih partija, dotle je u preda Hexactinellida pinakoderm bujnije rastao tvoreći spužvaste nakupine i ostavljajući lakune među sobom. To je najprije bilo na vanjskoj površini, pa je voda kroz te lakune ulazila i izlazila. Poradi sličnih prilika i poradi zajedničkih razvojnih tendencija za sve spužve, dogodilo se na slijepim krajevima komorica isto što i u ragona, t. j. došlo je do sveze među komoricama. Do onda solidan centrum pleroma postao je pod pritiskom struje iza probijanja komorica lakunaran. Pinakocyte su istim načinom opkolile unutarnje krajeve komorica kao prije vanjske (trabekularni postav), dok je centrum ostao sasvim prost za lakši odvod filtrirane vode. Lakune, koje odgovaraju dovodnim kanalima, dakle spongocelu, isto su se tako stopile na vršku spužve u svezi s najvišom komoricom u veći otvor — oskularni, pa je taj zato homologan (homotipan) oskularnim otvorima drugih spužava.

2. Sistematski položaj spužava kao konsekvencija iznesena shvaćanja.

S našeg stajališta prosuđujemo spužve kao posebni „phylum“ ili „embranchement“ Metazoa, što još uvijek ne znači, da one imaju u prošlosti podcarstva Metazoa zajednički ishodišni oblik sa svim ostalim metazoama. Spužve su se odvojile samostalno iz podcarstva Protozoa i čine sasvim distinktnu liniju, pa ne uvidamo nuždu, da postavimo za njih posebnu kategoriju podcarstva: Parazoa (Sollas), jer ni za ostala „prava“ metazoa nijesmo sigurni, jesu li sva monofilet-skoga podrijetla. Coelenterata, koja po svojoj organizaciji stoje među metazoama ponajbliže spužvama, vuku lozu iz druge linije protozoa. Jednostanični predi spužve pripadaju liniji, koja je među protozoama dovela među ostalim do razvoja rizopodskih hrpa Foraminifera i Radiolaria, dok Coelenterata vuku vjerojatnije lozu iz korijena linije jednostaničnjaka, koja kulminira u hrpi Infusoria ili Ciliata (znak srodnosti u Infusoria: trihociste, stanična usta, probava s ciklozom i t. d.) O monofilogenetskom podrijetlu Metazoa ne može dakle biti govora, a najvjerojatnije je, da ima još takvih posebnih linija među metazoama, a treba ih ipak stavljati protozoama nasuprot kao: Metazoa. Što se tiče spužava, to za sada ne uvidamo, da bi za njih bilo nužno uzeti polifilogenetsko podrijetlo; za sada izlazimo sasvim dobro na kraj, ako uzmemo, da sve poznate linije spužava u filogeniji konvergiraju prema natrag k jednoj jedinjoj liniji, koja vodi k jednostaničnim predima. Što su slični rizopodima.

Pored takvog shvaćanja srodnosti spužve držali smo, da je zgodnije odustati od svakog izjednačenja „tjelesnih slojeva“ ili „embrionalnih listova“, te bitnih morfoloških dijelova odraslog organizma s dijelovima u Coelenterata i ostalih Metazoa. Ako bi tkogod ipak htjeo provesti tu poredbu, onda bi bilo jedino ispravno, da se hoanoderm isporedi s entodermom, a pinakoderm s ektodermom, jer i u celenteratskih preda, a pogotovu u ličinke mladih njihovih preda, stajao je probavni sloj (najprije uopće jedini) na površini, pa je tek od unutarnjih stanica

postao pravi nutarnji, probavni entoderm, kad je središte dehinsecijom postalo šupljinom, koja se ustima otvarala prema vanjskoj strani. I u ontogeniji celenterata dolaze ličinke tipa blastosfera, samo njihove blastodermne stanice nijesu tako specijalizirane kao one u spongule, a u njih ne poniru najprije buduće vanjske stanice, nego probavne u „plerom“. S filogenijom celenterata bavit ćemo se potanje drugom prilikom.

3. Podrobnije opravdavanje vlastitog mišljenja (hipoteze).

A. O rizopodskom podrijetlu praspuzve (spongamebe).

Opravdavajući prikazano stajalište, moramo najprije argumentirati izvađanje pređa spužve iz tako udaljene hrpe kao što su pređi današnjih rizopoda. Ako već tkogod premješta postanak spužava u područje jednostaničnjaka, onda pokazuje redovno na hoanoflagelata; pisaca, koji to čine, ima veoma mnogo; glavni su povod tome hoanocite. Uzimajući ontogeniju kao prvi izvor, a poredbenu anatomiju i histologiju kao drugi izvor za dobivanje materijala u svrhu stvaranja zaključaka pogledom na filogeniju (srodstvenih odnosa i odnosa podrijetla), moramo konstatirati, da se u ontogeniji svih recentnih spužava javljaju hoanocite bez izuzetka tek poslije obavljene metamorfoze. Obično se uzima, da je to zakašnjanje nastupilo naknadno. Tu stvar isticati vrijedi naravno više onima, koji uzimaju, da je planktonska ličinka spužve (spongula) direktni filetski praoblik; ali i za nas, kad shvaćamo tu ličinku tvorbom svoje vrste, koja se ne može direktno isporočivati s odraslim stanjima pređa, nije bez važnosti to konstatiranje. Da su gotovi hoanoflagelati direktni pređi spužava, što je u principu apsurdno uzimati, sigurno bi se hoanoflagelatski karakter stanica (najstariji pređi morali su se sastojati od samih hoanoflagelatskih stanica!) bio prenio i na larvalne stanice prije, nego što bi se one diferencirale u drugome smjeru (specijalne bičaste stanice).

Kad već nema druge, nego tražiti organizacioni stepen metazojskih pređa, dakle i pređa spužava, među jednostaničnjacima, svakako je bolje, da se ne uzme za ishodište specijalizirana hrpa kao što su hoanoflagelati, jer ovi očito predstavljaju vršak jedne sporedne linije protozoa. Ako zatim pođemo još jedan korak natrag ili dublje, nailazimo na jednostavne flagelate. Međutim su i sami flagelati još uvijek odviše osobita hrpa s manje ili više ustaljenim osobinama, a prije svega su planktonski organizmi, koji nemaju pravoga ameboidnog karaktera, dok je za stanice spužava upravo karakteristično, da se lako i svakom prilikom vraćaju u ishodišno ameboidno stanje. Osobito vrijedi to za larvalna stanja kod napuštanja planktonskoga života. Hoćemo li sad pored svega toga ipak uzeti za ishodište spužava plutajuću skupinu (koloniju) flagelatski organiziranih jednostaničnjaka, zapadamo u različne teškoće kod tumačenja promjene u načinu života. Osim što se prijelaz iz planktona u bentos (puzavi) ne može prihvatljivo razjasniti, morali bi još uzeti, da je baš u filogeniji odraslog oblika u to doba prijelaza nastala opća dediferencijacija stanica, dakle natražni razvoj. Puzavost ličnika i uopće mladih spužava ostaje kod toga sasvim nerazumljiva. Da je ta puzavost dubljeg biološkog značenja izlazi iz toga, što je u svezi s puzavošću došlo do razmnažanja putem diobe, ta je napuštanjem gibanja postala nepotpuna, pa je tako došlo uz pupanje i do stvaranja korma. Ostajemo li kod uobičajenog stajališta, morali bi uzeti, da su spužve za razvoja promijenile tri puta način života (prvo planktonski, zatim bentonski puzavi a najposlije bentonski sjedavi ili sesilni način); uzato bi prvi prijelaz odgovarao prelomljenoj liniji. Cijeli kompleks pojava i konstatiranih činjenica rasvjetljujemo najbolje, ako uzmemo, da je odrasla spužva od početka bentonski organizam, i to najprije, t. j. na nižem organizacionom stepenu, puzav, a poslije pričvršćen za podlogu, dok je ličinka na svoju ruku a prema razvojnoj tendenciji korisnoj za općenitost, koju je naslijedila od protozojskih pređa (zoospore u rizopodskih organizama; bila i ostala planktonski organizam. I flagelati su sposobnost produciranja bičeva ponijeli sa sobom odjeljujući se od pređa, koji su im bili zajednički s pređima rizopoda. I u zoospore rizopoda, i u praflagelata i u prainfusorija kao i u prametazoa postao

je bič dotično trepavica svaki put realno „na novo“, ali na temelju jedne te iste (latentne) razvojne sposobnosti (tendencije) koja je prarizopodima bila inherentna (kao diferencijacija pseudopodija), a ovi čine ishodište ne samo za ostale specijalizirane hrpe protozoa, nego i bar za nekoje metazoe. Treba osim toga upozoriti na mogućnost, koju je istakao sigurno dobar poznavalac spužava *Vosmaer* (163, strana 43.), da bi se mogle naći spužve, u kojih hoanocite uopće nemaju kolara. Po našem se mišljenju može to očekivati u oblika, koji su sasvim napustili pravu mikrofagiju (hranidba detritom i bakterijama), pa se hrane većim jednostaničnjacima. U tome bi slučaju bila nestašica kolara istina sekundarna, ali opet služi dokazom, da kolar postaje i ostaje samo ondje, gdje su hranidbene (biološke) prilike prema tome udešene.

Direktna filetska linija, dotično u ontogenezi „reminiscencija“ na nju, počinje u ontogeniji završetkom planktonskoga života. To je ona točka, gdje završava filogenija ličinke, a počinje „rekapitulaciona ontogenija“ odrasle spužve. U to doba imaju sve stanice ličinke ameboidni karakter i ako već nijesu sve jednake po svojoj funkciji. Morali bi uzeti, da su površinske stanice mladih stadija sekundarno uslijed prilagodbe na larvalni život (hranidba na račun nagomilane, od matere preuzete hrane) izgubile hoanoflagelatski karakter, koji onda tek zakašnjeno nastupa i to što je glavno, tek iza dediferencijacije, dok bi po općem mišljenju, da je larva filetski oblik, morali očekivati direktni prijelaz bičastih stanica u hoanocite. Toga mi ne ćemo pretpostavljati, jer nas ništa na to ne sili. Mnogo bolje izlazimo na kraj s cijelim kompleksom pojava, ako premjestimo nastup „hoanoflagelatskog karaktera“ stanica (radi se zapravo samo o ovratniku) na kasniji odsječak filogenetskog razvoja.

B. Razlike između Choanoflagellata i hoanocita.

Prije svega valja naglasiti, da Choanoflagellata (ili Craspedina) ne zauzimaju najnižeg mjesta među flagelatima, te da se odlikuju cijelim nizom osobitosti, koje ih čine specijaliziranom hrpom. Oni napuštaju običaj, da čine pseudopodijske nastavke, ne gibaju se slobodno, te se s pomoću specijalnih držaka pričvršćuju za podlogu. Puštamo po strani općene flagelatske karaktere, kojih u hoanocita nema, kao što je ždrijelo, pulzirajuće vakuole i diferenciranje citoplasme; ipak moramo istaknuti opetovano spomenutu razliku u ovratniku hoanocite prema ovratniku u hoanoflagelata. Razlika ta nije jednostavno kvantitativna, kako bi se na prvi čas činilo. Cijeli se način dopreme plijena i smjera struje mijenja, ako mjesto spiralnog ovratnika, koji na strani svršava s citofarinksom, uzmemo jednostavni zatvoreni ovratnik oko baze biča. K tome dolazi, da hoanocita, kad se radi o onoj glavnoj, izdašnjoj i krupnijoj hrani, postupa sasvim na način amebe u sličnoj prilici. Nama se ne čini, da je stvar time riječena, kad se uzima, da je jednostavni ovratnik postao iz spiralnoga na putu nekoga sraštenja. Treba imati na umu, da je u hoanoflagelata cijela uredba (bič i kolar) udešena za lov posve sitnog plijena (zrnaca, bakterija), a u hoanocite spužava više za proizvođanje struje. Budući dakle, da hoanoflagelati nikako ne dolaze u obzir kao predi prapušve, morali bi uzeti, da su predi spužve bili ujedno predi tih hoanoflagelata. Kad je tako, onda mi rađe idemo dalje natrag. Kako nema sumnje, da se predi hoanoflagelata pa i flagelata uopće imaju tražiti među rizopodskim oblicima, jasno je, da je razvojna mogućnost za produkciju hoane bila usađena već u tih preda; osnov biča i trepavica te ovratnika mora se i onako tražiti u pseudopodijama. Bič se zaista javlja među rizopodima, a pitanje je, ne će li se među rizopodima naći i oblika s diferencijacijom, koja je ovratniku bar srodna. Zar je tako slabo vjerojatno, da će se jedan stanični organ pojaviti u više grana linije istoga ili zajedničkoga podrijetla na novo? Osobito gdje se radi o modificiranoj pojavi iste diferencijacije, koja je mogla postati samo iz iste osnove u prilikama, koje su za njezin razvoj bile zgodne.

Prekidamo dakle s veoma raširenim mišljenjem o hoanoflagelatskim predima spužava. Rhizopoda čine jednu izvanredno mnogostranu hrpu s različnim raz-

vojnim tendencijama, koje se kasnije u popravljenom izdanju javljaju u najrazličnijim hrpama jednostaničnih i mnogostaničnih životinja. Veće najjednostavniji, goli rizopodi pokazuju tu i tamo tendenciju*) za stvaranje jedinstvene puzave nakupine bilo bez određene forme (n. pr. *Euplasmoidida*) ili da već postizavaju stalni oblik zajednice (kolonije?), kako ga ima ervolika *Enteromyxa* Cienkovsky (citirano po Delage-Hérourardu, 24, I.). Imamo dakle potpuno pravo, pripisati rizopodima takvu razvojnu tendenciju, koja je mogla dovesti do stvaranja mnogostaničnog organizma, slična velikoj složenoj amebi, a da pojedini konstituenti nove veće jedinice zadrže svoju individualnost nižega stepena (nesamostalna personalnost) t. j. da se ne pretope u jedinstven sincicij. U ovakve *Enteromyxe* svaka se stanica za sebe hrani ali i rasploduje. U učesto solidnijoj zajednici dolazi do diobe rada bar u toliko, što se konstituenti dijele u čisto somatske i u generativne. Raspadanje rizopodske stanice u veći broj zoospora dolazi već u nižih rizopoda. Princip zajednice treba samo da se prenese i na tu skupinu zoospora i eto blastosfere, a sposobnost za povrat zoospore (s bičem!) u ameboidno stanje ima već u rizopoda. Tako smo bez mnogo fantazije, držeći se činjenica, došli do hipotetskog ishodišta prasužve.

C. Karakter planktonske spongule.

Sad treba da poblizhe opravdamo izneseno mišljenje, po kojem spongula ni u jednom stanju svoga razvoja za nijednu postojeću vrstu spužava ne reprezentira sliku direktnog pređa ili ascendentata spužve (ni prasužve), i to njezinog odraslog stanja, kako to uzimaju, možemo reći, svi spongiolozi. Držim, da je u napuštanju toga mišljenja jedna od najvećih prednosti našega cijelog shvaćanja. Jedinu Maas, koji inače uzima za spužve i celenterate zajedničko podrijetlo, ipak se nuzgredno dotiče mogućnosti (u obliku pitanja), da spongula u svojoj bitnosti ne odgovara slici filetskog stanja odraslog oblika. Čini se, da je baš motrenje žive ličinke spužve za metamorfoze, gdje ona plazi poput velike amebe, učinilo na Maasa osobit utisak. Ipak Maas u detaljnom prikazivanju svoga shvaćanja organizacije i razvoja spužava prelazi preko toga opažanja. Kad sam došao istražujući askone do zaključka, da olint (askon) pouzdano plazi po podlozi, te kad sam doveo taj zaključak u svezu s činjenicama, koje su od drugih poznate pogledom na potankosti građe, na izgled i vladanje te zasjela ličinke spužava, te kad sam dalje uzeo u obzir teoretske teškoće izvođenja sjedave spužve od planktonske spongule, sinula mi je misao, da je plazavost starinski karakter spužava, pa da je sama planktonska ličinka samo rezultat larvalne prilagodbe na prolazni planktonski život. Spužva da je dakle prastanovnik bentosa. Dalja poredba poznatih činjenica sve me je više utvrđivala u mojem mišljenju, ne manje i olakšanje shvaćanja o metamorfozi, koje se odatle nadaje samo od sebe kao konzekvencija.

Sjetio sam se i analogije s različnim drugim izrazito bentonskim morskim životinjama, koje imaju planktonske ličinke sasvim drugojačijeg izgleda, građe i životnih običaja, negoli odrasle životinje. Iz pilidija s njegovim embrionalnim pločama, iz plutea i trohofore postaju tek putem čudnih pretvorba (a te nalazimo i u spongulâ) nemertini, ehinodermati i anelidi. Sličnost tih larvalnih organizama s predima odraslih ne nječemo naprosto zato, jer se stavljamo na osnov reformirane (O. Hertwig) nauke o „biogenetskom osnovnom zakonu“ (Haeckel), po kojem je principijelno krivo uopće isporođivati larvalna stanja recentnih životinja s odraslim stanjima ascendenata. I ako je ta reforma poznatog „zakona“ u glavnom ispravna, ona se ipak tiče više jednostranosti u identificiranju embrionalnih ili larvalnih stanja recentnih životinja s izumrlim ascendentima. Pored svih osobitosti i principijelnih razlika („Artzelle“), što postoje između embriona ili ličinke recentnih životinja i izumrlih odraslih ascendenata, mogu nositi i sigurno

*) O tim tendencijama i razvojnim mogućnostima radi se tu više nego o obaziranju na recentne oblike rizopoda. Mi znamo dobro, da se faktično radi samo o predima današnjih rizopoda, te da je postupak hipotetičan; logična nužda nas nuka, da sliku razvoja upotpunimo do kraja.

nese morfogenetški procesi zamećka „rekapitulacioni“ karakter i ako modificirani; no zato se nedostaci kompenziraju kritičnom poredbom ontogenetskih stadija dotičnih procesa na mnogim sistematski raznoličnim oblicima. Kod toga se naravno moraju uzeti u obzir posebne larvalne prilike i njihove razvojno-mehaničke funkcije kao i biološki momenti. Pored autonomnih, kako bi mogli reći, larvalnih ili embrionalnih osobina (a te moramo prije svega kao takve prepoznati) najviše se mora uzeti u obzir pojava heterohronije. Koji će biolog takvom poslu i postupku, ako je poredbeno i kritično proveden, zanjekati znanstven karakter? Ne treba se dati buniti time, što smo tu i tamo s razloga kratkoće i praktičnosti za pojmove (o ascendentima i njihovoj organizaciji možemo imati samo pojmove) ustanovili imena, koja imaju, premda su osobita, po svom korijenu ipak srodnosti s imenima recentnih, realno poznatih organizama. Tu i tamo upotrebljava se za tu svrhu i direktno ime recentnih životinja. Poradi eventualne takve pogreške ne mora se zabaciti cijeli postupak ili metoda.

Za nas nema sumnje, da su bičaste stanice spongula posve specijalizirane, što se od zbilja embrionalnih stanica ne može očekivati. One prestaju biti embrionalne mnogo prije, nego što se diferenciraju kao somatičke stanice odrasle spužve. I u spongule praspužve bila je većina stanica, nastalih razdiobom jajeta, specijalizirana, t. j. one su bile već tada bičaste stanice. Ipak su bičaste stanice u spongule praspužve u stepenu diferencijacije (osim potencijalnih razlika, koje su tijekom filogenije pridolazile) različne od recentnih. One su tada stajale bliže zoosporama; sigurno nijesu pokazivale diferencijacije u četiri posebne zone, kao recentne bičaste stanice a i sam motorni aparat (bič) bio je jednostavnije građen. I larvalne bičaste stanice imaju dakle svoju filogeniju (odvija se u tako zvanom ontogenetskom lancu [O. Hertwig], a taj se sastoji iz serije svih generacionih ontogeneza), koja dovodi do naprednog razvoja autonomnih osobina larve. Što više, taj autonomni napredni razvoj ličinke (spongule) nije tekao jednako i jednomyerno u svim razvojnim linijama spužava.

Među samim homocelnim vapnenim spužvama možemo prema sadašnjem znanju razlikovati bar dvije razvojne linije. Jedna je Clathrina-linija, koju držimo najviše pred očima, a druga je Leucosolenia-linija. Obje su se linije vjerovatno već veoma rano odijelile jedna od druge. Glavne organizacione osobine odraslih oblika iste su u obadvjema razvojnim linijama. Otkad su se rastavile, pošao je i autonomni razvoj njihovih spongula različnim putevima. U Clathrina-liniji sastoji se spongula (u izvjesnom razvojnom času) od samih jednakih bičastih stanica. U Leucosolenia-liniji ostaju neke (stražnje) blastomere nediferencirane (to biva u Clathrine samo izuzetno), što više, za razvoja spongule dediferenciraju se susjedne bičaste stanice u indiferentne (zrnate polne stanice). Odatle zaključujemo, da jednostavna spongula sa prvobitno samim bičastim stanicama predstavlja primitivniji tip spongule, nego amfiblastula, koja se osobito tipično razvija u Sycon-liniji. Morfološki je spongula klatrine (još prije nastanjenja sponguloceła) na istom stepenu organizacije, kao spongula praspužve, samo je histološki (naravno i potencijalno) naprednija. Amfiblastula se više udaljila od tog tipa.

Zanimljiv je u tom pogledu rezultat pokusa, kako ga je proveo M a a s. Djelovanjem morske vode bez vapnenih soli dolazi do raspadanja obadviju diferentnih polovina amfiblastule. Bičasta polovina nije pod takvim prilikama u stanju, da se popravi; bičaste stanice ne mogu dosta brzo provesti redukciju. M a a s (68. strana 133.) pravo je odatle zaključio, da bičaste stanice spongule nemaju hoanoflagelatskog karaktera. Kasnije ćemo se još izblizega baviti s primjerom, gdje je specifikacija bičastih stanica tako daleko došla, da one ni pod normalnim prilikama ne mogu više provesti pretvorbu u indiferentne stanice, iz kojih bi novom diferencijacijom postigle hoanocitski karakter, te propadaju obično putem fagocitoze, a možda i direktno raspadanjem. Bit će, da je to propadanje bičastih stanica i više rašireno, nego što se po dosadašnjim navodima pisaca može razabrati; trebat će na to uzeti osobit obzir kod budućih istraživanja. Spominjem samo toliko, da je upravo napadna razlika među ogromnim brojem bičastih stanica, koje su često tanke gotovo kao sami bičevi, i brojem hoanocitâ poslije obavljene metamorfoze. Sasvim je običajna stvar u ontogenijama životinja, gdje ima meta-

morfoze, da je ona skupčana s propadanjem bilo pojedinih larvalno diferenciranih stanica, bilo čitavih larvalnih organa (Pilidium Pluteus i t. d., histoliza u kukuljice kukaca). Uslijed sekundarno izgubljene sposobnosti bičastih stanica, da se reduciraju i metamorfoziraju u hoanocite, morale su druge stanice uzeti drugi dio njihove zadaće; to su indiferentne stanice, koje u takvih oblika (spongila!) i onako imaju znatnu ulogu (gemule).

Kad bi spongula odgovarala direktnom ascendentu spužve, zašto ne bi njezine stanice postale direktno hoanocite, a ne tek putem metamorfoze? Najviše govore protiv spongule kao ascendentu spužve silne teškoće za razumijevanje i tumačenje sjedanja larve na dno. Stvaranje skeleta kao razlog tome ne dolazi nikako u obzir, jer ne samo da larve napuštaju plankton i prije nego izgrade toliko skeletnih iglica, da bi nastao statički razlog padanju, nego se to događa i u oblika, koji nemaju teškog skeleta ili uopće skeleta. Znamo da i Foraminifera i Radiolaria i pored skeleta plutaju, a isto vrijedi i za pluteus. I tako ne ostaje baš nikakav vjerodostojan razlog, koji je mogao biti velik povod za općenu pojavu napuštanja planktonskoga života a za prijelaz k bentonskomu. Isto je tako i u mnogih drugih hrpa morskih životinja.

Razvoj puzave praspuzve išao je donekle svojim putom bez obzira na život i diferencijaciju ličinke. Što više, događalo se baš protivno: promjene, što su se događale na odraslom obliku, modificirale su i ontogeniju (najviše u obliku heterohronija, t. j. pojave kasnije stečenih osobina u ranijem razvojnom stanju), pa su danas rijetke spužve, u kojih je ličinka sačuvala bar za malen dio svoje i onako kratke planktonske eksistencije potpuno svoje starijske morfološke osobine (histološke su se i onako sasvim promijenile), t. j. da je izgrađena samo od bičastih stanica, koje nijesu drugo, nego nešto specijalizirane zoospore flagelatskoga karaktera (spongula naše klatrine). Za razliku prema planktonskim ličinkama više organiziranih bentonskih životinja (poligordius-ličinka, pilidium, različne ehinodermne larve) nijesu spongule uopće dotjerale u svojoj autonomnoj organizaciji daleko; to stoji očito u svezi s time, da ni odrasli oblici nijesu u svojoj organizaciji pokročili osobito naprijed — takva je bila općena razvojna tendencija u linije spužve.

Posebni larvalni organa nema nijedna spongula, ako ne ćemo tako nazvati neko osobito pigmentiranje ili vijenac jačih bičeva oko stražnjeg pola. Pretvaranje pak jednostavne spongule u parenhimulu pripada drugamo.

Jednu osobitost spongule moramo ipak još osobito istaknuti, a to je njezin polaritet. Taj se polaritet razvio na ličinki sekundarno uslijed planktonskoga života, a nema, pa nije ni imao, nikakve sveze s odraslom životinjom. U pravilu spongula zasjeda s prednjim polom na dno, što se moglo i očekivati, jer zasjeda ipak prije, nego bičeve posve uvuče, prije nego se desarmira. Uslijed toga dopijeva s polom, kojim pliva naprijed, naravno najprije u dodir s podlogom. Ma a s je izračunao za jedan slučaj 70% takvih „normalnih“ zasjedanja. No ako se isporode navodi svih pisaca, onda se vidi, da spongule veoma često zasjedaju kojekako, a da to nije ni od kakvoga utjecaja za dalji razvoj ličinke. Mlade spužve nemaju uopće određenog oblika, pa se za njih ne može o kakvom polaritetu ni govoriti. Vrijedno mi se čini podsjetiti na to, kako ni kod viših bentoskih životinja (nertini, ehinodermati) s planktonskim larvama nema među polaritetom larve i odrasle životinje podudaranja; tako dolazi do čudnih slika pluteusa u metamorfozi, gdje je pluteus bilateralno simetričan, a sasvim koso na njegovu glavnu os izrašćuje poput kakvog parazita zametak radijalno (pentaktino) građenog odraslog organizma.

Iz svega se toga može vidjeti, kako je opravdano, da se pored filogenije odrasle životinje razlikuje i filogenija ličinke i u većem stepenu, nego bi to bilo dopustivo po O. Hertwigu (176). Filogenija ličinke, dotično lanac ontogeneza, ima svojih osobitosti, ma da svaki put na koncu rezultira tipična odrasla životinja. Obje su filogenije organski među sobom vezane, te jedna djeluje na drugu modificirajući. Ta zametak, da dospije do organizacionog stanja odrasle životinje, mora u svakoj ontogenezi proći svim larvalnim stanjima! Do česa može dovesti ta dvogubost filogenije istog objekta, pokazuje slučaj kukaca s potpunom metamorfozom; treba samo isporučiti gusjenicu i leptira jedne te iste vrste.

Što se tiče raznoličnosti tipova, ne opažava se među spongulama spužava osobito obilje. Najveće su razlike u poretku, kojim se bičaste stanice dediferenciraju, a zatim postavljaju. U Clathrina-linije vidjeli smo najjednostavnije prilike. Tu se u pravilu sve blastomere, dotično njihovi descendenti diferenciraju u bičaste stanice, tvoreći jedinstven sponguloderm sa sponguloceom. Zarana (izuzetno već u stanju blastomere) počinju se pojedine bičaste stanice dediferencirati, no ujedno istim redom napuštaju one „epitelijalni“ položaj. U nekih silicispongula, gdje indiferentne stanice od početka ispunjavaju veći dio spongulocele, zapošljavaju one i površinu stražnjeg pola spongule, koji je za plutanje i onako manje znatan. U Plakine, a osobito u Oscarelle, prevladava sponguloderm, pa uslijed toga nastaje dojam primitivnosti. To istiskivanje bičastih stanica sa stražnjega pola pošlo je u Leucosolenia-liniji i Sycon-liniji već poznatim smjerom, te je došlo do stvaranja amfiblastule sa sekundarno istisnutim sponguloceom. Kao što ne smijemo uzeti za spongulu klatrine, da je kada živjela kao samostalni organizam, tako bi to još manje mogli uzeti za demospongulu ili amfiblastulu; to su prave ličinke.

D. Shvaćanje metamorfoze.

Kod svih osobitosti, kojima se odlikuju spužve, najčudniji je svakako tako zvani obrat slojeva (reverzija), kako je sasvim općeno opažen za metamorfoze u ontogeneza različnih spužava. DeLage je stoga nazvao spužve *Enantiozoa*. Ta je pojava zadala najvećih teškoća za poredbu prilika u spužava, s prilikama drugih metazoa, a racionalnom shvaćanju stavila je najvećih zaprijevka. Iz prijegleda o različnim shvaćanjima spužava može se razabrati, da se s više strana pokušavalo rastumačiti tu pojavu, no ni za jednu ne možemo reći, da je uspjela. Većinom se zato uzima, da je obrat slojeva ne samo larvalna stvar, nego da se dogodio u filogenezi odrasle spužve. Odatle su opet nastale silne teškoće za poredbenu morfologiju, iz kojih nema drugog izlaza, nego da se čitava spongula shvati kao larvalni produkt prilagodbe na plauktonski način života, kako mi to ovdje činimo. S toga se dakle stajališta mora čitava pojava metamorfoze promotriti, a treba naglasiti, da i kod toga ostaje kao glavni biološko-fiziološki faktor promjena načina života.

Postavimo li se na to stajalište, postaju za nas suvišna mnoga pitanja, koja su se prije nadavala, a na koja nije bio moguć odgovor, koji bi zadovoljio. Prije svega nastaje pitanje, u kojem je organizacionom stanju slobodno plivajuće odrasle spužve došlo do prijelaza k bentoskom načinu života? Ako ih je skelet tek prisilio na taj korak, kako se najčešće uzima, onda to nije mogla biti „blastea“. Je li možda u svake razvojne linije posebno, i u drugom organizacionom stanju, proveden taj prijelaz i zašto? Zašto plazi ličinka za metamorfoze po podlozi? Zašto je invaginacija izuzetak, a neuredni obrat pravilo za metamorfoze spongule? Zašto baš „primitivne“ klatrine nemaju invaginacije, nego *Oscarella*?

Iza obavljenog plutanja vraća se spongula svome ishodištu, t. j. dnu. Redukcija bičastih stanica i njihovo pojedinačno premještanje u nutarnost ne bi bilo nužno, da je filogenetski razvoj tekao neprekinuto od odraslog praoblika, slična sponguli. Ovako pak vidimo jednu regresiju, koja tako duboko zasjeca, da sve stanice dobivaju indiferentan jednoličan izgled, pa da rezultira potpuna slika i prilika plazavog praoblika spužve. Već ličinka naše klatrine ne predstavlja najniži mogući tip spongule. U takve bi ličinke početak dediferenciranja bičastih stanica dolazio zajedno s aktom zasjedanja. U naše spongule javlja se početak regresivnog razvoja bičastih stanica odmah pošto je larva sačinjena, još prije nego je isplovila u otvoreno more; to joj naravno odmah skraćuje trajanje te slobode, no pospješuje sam razvoj do odrasle životinje.

Ako sad promotrimo, kakve to stanice najprije ostavljaju vesla, pa se povlače u mirnu nutarnost, vidjet ćemo, da su to pored budućih reproduktivnih stanica one, koje imaju služiti poslije kao pomoćne, potporne i zaštitne stanice bitnome dijelu spužve - hoanodermu. Upravo bi se protivno imalo očekivati

(osim za arheocite) za slučaj, da bi spongula (dotično sponguli odgovarajući morfološki organizacioni stepen) bila kao takva ascendenat spužve. Pinakocite bi imale ostati na površini, a buduće bi se hoanocite imale uvinuti ili povući u nutarnost, da u miru unaprijed konstituiraju hoanoderm dotično komorice, pa ne bi bilo čitave zagonetne metamorfoze i obrata slojeva, koji je zadavao toliko brige zooolozima. Da pinakocite napokon mogu isturiti bič, dokazuje slučaj halisarke. Kad se već to ne događa, onda bi se bar mogao očekivati direktni prijelaz bičastih stanica u hoanocite, jer i te imaju tipični bič. Iz slijeda promjena u ontogeniji, koji opažavamo faktično kao pravilo, zaključujem, da su u filogeniji odrasle spužve ostavljale jednoličnu površinu spongamebe najprije pojedine stanice u svrhu rasploda, napuštajući hranidbenu zadaću, pa da je hrane družice, koje su toga posla (generativnog) bile odriježene. Tek kasnije počele su „parasitirati“ i pojedine bjegunice nalazeći u subepiteliju (galerti ili enhimu) povoljne životne prilike. Kad je tih stanica postalo više, znao ih je organizam („njegova entelehija“) upotrijebiti u drugom smjeru.

Uzimamo dakle, da tek iza potpune dediferencijacije bičastih stanica počinje prava diferencijacija odrasle spužve. Sama metamorfoza nastala je uslijed krize morfološke, do koje je moralo doći na prijelazu od planktonske larve k bentonskoj odrasloj životinji. Sto je dalje došla ličinka u svojem autonomnom razvoju, pa što je dalje odrasla životinja došla u napredovanju organizacije, tim je veći postajao konflikt tih linija za prijelaza. Prema tomu je i metamorfoza postajala sve to komplikiranijom. Da se udovolji principu skraćivanja ontogeneze, jer bi ova na račun odraslog stanja (kuke!) postajala sve dužom, a za razliku prema prilikama u drugih nekih životinja, kao ebinodermata, anelida, nemertina, od kopnenih u. pr. kukaca, nije ovdje ličinka u stanju, da se samostalno hrani, pa se zato ontogeneza mora skraćivati, vidimo u ontogenezi spužve cijeli niz pojava, koje možemo označiti kao uranjene pripreve za metamorfozu (dediferencijacija bičastih stanica i ulaženje njihovo u spongulocel).

E. K rekonstrukciji najranijeg filetskog odsječka odrasla oblika.

U ontogeniji spužava otpala je tako zvana rekapitulacija prvotnih filetskih stadija. Nas to ne iznenađuje, te nam se čini sasvim razumljivo, jer izvodimo spongulu iz produkta sporulacije prastarih, jednostaničnih pređa spužava. Odatle je došlo do ontogenetskog razvoja putem krize — metamorfoze — a uzato je nastupilo postepeno skraćivanje najranijih ontogenetskih stanja. U brazdenju i stvaranju blastoderma ne možemo naći nikakvih filetskih reminiscencija na nekadašnja odrasla stanja praspužve. Odatle izlazi nužda, da ta najranija filetska stanja konstruiramo putem poredbe, promatranja općih prilika i kombinacije, što međutim vrijedi jednako i za rekonstrukciju najstarijih pređa svih ostalih metazoa. No ni tu ne postupamo sasvim bez stvarne podloge. Možemo se pozvati na zajednički ameboidni karakter (dotično na neprestano naginjanje na nj) svih stanica odrasle spužve, na plazave pinakocite, na plazavi taban u ličinaka i mladih spužava.

Da u tome budemo dosljedni, a da nam bude rekonstrukcija vjerojatnija i uvjerljivija, imali smo pred očima prilike, kakove sada nalazimo među recentnim nižim rizopodima. Kod toga ne zaboravljamo, da je taj postupak hipotetičan, no ublažujemo ga, ujedno ističući, da se tu ne radi toliko o pojavama i realnim organizacionim stanjima, koliko o uočenju razvojnih tendencija i razvojnih mogućnosti, koje su se javljale u različnim linijama rizopoda. Te su tendencije morale postojati i u pređa današnjih rizopoda, dakle su ih mogli i pređa spužava prenijeti od pređa, koji su bili zajednički njima i rizopodima; na tome se osniva naša supozicija, kao radna hipoteza. Na to nas navodi logična nužda, da započeto odmatanje svih niti provedemo do kraja i tako dospijemo do nekog hipotetskog završetka (zapravo početka).

Uzimamo dakle, da prijelaz iz jednostaničnog stanja u najranije mnogostanično stanje praspužve čini neka vrsta plazmodija, u kojem ipak nijesu bile doista stopljene sve integralne ameboidne stanice. Slobodni rub plazavog tabana živo nas

sjeća takvog stanja. Za nas je prilično sporedno, da li je taj plazmodij postao iz pojedinog ameboidnog individua, koji je postigao znatnu personalnu veličinu najedamput, nekako eksplozivno, kako neki uzimaju, putem mutacije, raspadom u mnogo stanica ili pak sekundarnim združenjem mnogobrojnih ameboidnih stanica, koje su postale uzastopnim diobama. U prvom bi slučaju, za koji govore neke pojave među mesozoima, bilo eventualno pomaknuće individualiteta u viši stepen razumljivije.

Dok se pojedina ameboidna stanica u najjednostavnijem slučaju mogla gibati valjajući se naprijed, t. j. tako, da je svaki čas drugi dio površine došao u kontakt s podlogom, pa je prema tome svaka točka površine bila sposobna za gibanje i ujedno za uzimanje hrane — a taj sigurno najniži organizacioni stepen nalazimo i danas u nekojih ameba — dotle su u plazmodij združene ameboidne stanice morale taj postupak promijeniti. Već među amebama nalazimo takvih, koje su neprestano s istom stranom tijela priljubljene podlozi, pa se gibaju s pomoću nekog strujanja (stanični taban). Uslijed toga se mogao ostali dio površine više specijalizirati za uzimanje hrane. Ta ista razvojna tendencija, skopčana s diobom rada ne među pojedinim dijelovima iste stanice, nego među stanicama mnogostaničnog organizma, dovodi nas do spoznaje višeg stepena — do plazmodija. Da ostanemo kod lokomocije s pomoću puzanja, možemo konstatirati dalji paralelizam između pređa spužve (djelomice i recentnih), pa rizopoda. Već smo prije istakli, da i među amebama ima takvih, koje puzajući ne prijanjaju čitavim svojim staničnim tabanom uz podlogu, nego se gibaju s pomoću staničnih nožica. Na slobodnoj površini takvih ameba moglo je što više doći do diferencijacije pravog bića kao staničnog organula za svrhu lakšega dobavljanja hrane. Taj stepen diferencijacije puzavog tabana postigle su i spužve svojim puzavim tabanom.

Oslobođenje jednog dijela površine od podloge bilo je povod za nastup daljeg diferenciranja. Jednu doduše veoma udaljenu analogiju za to imamo u oslobođenju prednjih ekstremiteta od podloge kod postanka čovjeka u svezi s upravnim hodom. Tabanski dio stanica nije u spužava doveo dalje do osobitih diferencijacija. Mjesto da svaka stanica donjim dijelom puza, a gornjim da se hrani, podijelile su taj posao stanice među sobom. Jedan se dio priklonio samo jednoj funkciji, drugi opet drugoj. To je naravno mogla omogućiti samo tijesna međusobna sveza — personalno jedinstvo ili entelehija. Rekonstruirajući dalje diferencijacije površinskih samo hranidbenih stanica ne stavljaju se nikakve teškoće na put. Djelovanjem slične razvojne tendencije došlo je do sličnih diferencijacija u bezbroju metazojskih linija. Što se pak tiče spužava, već smo prije skicirali u kratko razvojni put.

Ako dakle uzimamo, da se praspuzva hranila na čitavoj slobodnoj površini, mi to ne zaključujemo iz prilika najmlađe plutajuće ličinke. Do toga zaključka dolazimo motreći jedva zasjelu spongulu, i iz logičke nužde, da je svakako površina bila prva, koja je služila hranidbi. To moramo uzeti i kad rekonstruiramo postanak ostalih metazojskih linija, jer jednog nutarnjeg sloja nije prvobitno ni moglo biti, a u spužava dolazi još k tome u obzir konstantna intracelularna probava, koja je mogla postati samo na površinskim stanicama.

Rekonstruirajući na taj način najstarijeg pređa spužve izlazi, zasada bar za spužve, problem blasteje i njezine pretvorbe u gastreju u sasvim drugom svijetlu. Blastula je dakle skroz larvalna tvorevina; što se tiče spužava, to blasteje nije uopće ni bilo, a gastreje dakako još manje. Iz pločaste „jednoslojne“ nakupine rizopoda postala je „dvoslojna“ ne najednom (delaminacijom), nego postepeno. Rub spongamebe ostao je zapravo do danas (kao izvučen rub tabana u askonove nožne ploče) jednoslojan, samo je centar puzajućeg prametazoono odebljao, budući da su jedne stanice ostale dolje, da služe samo lokomociji, a druge se ispele preko njih, da se podadu samo sticanju hrane i probavljanju, dok su mjesto među njima („plerom“ s „enhimom“) zauzele indiferentne stanice (prapolne), a poslije i druge. Ti procesi odgovaraju „blastulaciji“ i „gastrulaciji“ u morfogenezi odrasle spužve, dok to u ontogenetskoj morfogenezi teče drugojačije. Poglavitito od Haeckela ovamo bili smo navikli u blastuli i gastruli svake životinjske hrpe gledati reminiscenciju filogenetske morfogeneze odrasle životinje, a baš je to zadavalo u pitanju spužava toliko neprilika i onemogućivalo

pravu spoznaju, tako da se nijesu dali dovesti u sklad morfološki događaji s fiziološkima i uopće s biološkima (biološki razlog promjena).

Nešto se moramo zadržati kod pojave spolnosti, da nadopunimo ono, što smo u općem dijelu rekli. U tome se pogledu oslanjamo djelomice na izvode Lameere-ove (74). I tu se radi o identičnoj razvojnoj tendenciji, koja se javlja u svim protozojskim linijama s različitim varijacijama, osobito u oblika, koji naginju na stvaranje redovitih kolonija (*Volvox*). Možemo s priličnom sigurnošću uzeti, da su se pojedine tjelesne stanice već u spongamebe, kad je ona dospjela u pripadno fiziološko stanje, reducirale, da postanu spolne. Jednostavni rast (povećanje mase) nije još mogao dostajati, da dađe povod nastupu spolnog aktiviteta, jer se odatle nastala disharmonija centripetalnih i centrifugalnih tendencija (personalna kriza) rješava, kako još i danas biva, jednostavnom diobom u dvoje (vegetativni način umnažanja). Radi se tu, kako se čini, o nekoj nutarnjoj depresiji ili o narušavanju nukleoplazmatske relacije svih stanica (O. Hertwig). To međutim nije specijalno spongiološko pitanje.

U početku su dakle morale spolne ili indiferentne stanice postati sekundarne tek putem dediferenciranja. Prema tome je direktni ili vanjski kontinuitet zametne plazme (to su jednostavno Hertwigove „Artzellen“, koje su tim načinom u sebi nakupljale sve dalje osnove, te su se sve više izlučivale od somatičkih diferencijacija) postao tek sekundarno takov. Uslijed uplitanja osobina spongule pogotovu je taj kontinuitet bio prekinut, ali je sekundarno u demospongija opet postignut. I u nekim protozojskim linijama vidimo raspadanje nekih dediferenciranih stanica kolonije u mnogobrojne male zoospore (mikrospore, mikrogamete), dok druge napuštaju to raspadanje (dijeljenje) prije obavljena spolnoga akta, konjugacije, kopule ili „oplodnje“, koja sastoji u stapljanju makrogameta s po jednom mikrogametom. Iz oplodene makrogamete postaje nova persona. Sve to možemo motriti u jednog kolonijalnog flagelata (*Volvox*). Pa zar da ono, što je među protozoima postigao neki kolonijalni flagelat, nije uz djelovanje iste razvojne tendencije mogao nezavisno postići mnogostanični ascendent spužve? Seksualna je tendencija uopće prodrla u svim razvojnim linijama, što više i u biljnim. Pa kako se u volvoksa stanice, nastale raspadanjem makrogamete, ne razilaze, nego ostaju u kolonijalnoj svezi, tako možemo to isto s pravom uzeti i za prasužvu — pa eto spongule. Ta nije morala imati odmah mjehurast izgled, nego ga je postigla tek s vremenom, adaptirajući se na slobodno plivanje, s kojim je i onako odmah započela, a i napredni razvoj odraslog oblika mogao je pri tome biti od nekog utjecaja. Spongula je mogla u početku imati oblik ploče ili nepravilne nakupine.

Kako smo već istakli, ide blastula (spongula) za vrijeme svoje autonomne eksistencije donekle svojim putem, no što je dalje u filogeniji, to je sve više podvrgnuta utjecaju promjena odraslog organizma. Proces je povlačenja indiferentnih i staničnih elemenata iz površine prvi, koji se prenio na spongulu, a taj je i u filetskoj morfogenezi odrasla organizma bio prvi znatniji događaj. To uplitanje morfogeneze odraslog organizma u morfogenezu ličinke događalo se sve ranije, pa je došlo do toga, da nekoje blastomere (modificirane zoospore) preskaču stanje bičaste stanice i odmah pridržavaju indiferentan karakter (kontinuitet klične plazme nastao bi dakle sekundarno). Primitivniji je slučaj, da se takve indiferentne blastomere odmah povuku u „blastocel“, ostavljajući površinska mjesta bičastim stanicama, da obavljaju svoju zaatnu funkciju veslanja. Svakako je tek sekundarno došlo do toga, da tih nediferenciranih blastomera ima mnogo, pa da stoga ostaju na površini (zrnata polovina amfiblastule, mnoge spongule viših spužava) otežavajući cjelini plutanje. U morfogenezi odrasle životinje nije jamačno bilo posebne lokalizacije za ulaznje indiferentnih stanica u „medusloj“. Polarizacija, koja je postala u ličinke kod plivanja, učinila je stražnji pol upravo predestiniranim za takav proces; vidimo zaista, da najčešće na stražnjem polu ulaze indiferentne (zrnate stanice) u blastocel, a nikad na prednjem. Zrnate stanice amfiblastule ne predstavljaju nikakov entoderm, kao što ni bičaste stanice ne predstavljaju ektoderm. Još se to jasnije vidi u askonove spongule, gdje često ulaze najprije praspolne stanice, a te opet ne odgovaraju mesodermu, ni uopće

kakvom „dermu“, nego sasvim specijalnim rasplodnim staničnim elementima, za koje međutim mogu descendentni sekundarno preuzeti i druge funkcije: nadomještanja somatskih elemenata, pomlađivanje, nespolnu reprodukciju i regeneraciju. Pogotovu se stvar zamršuje time, što se indiferentnim stanicama priključuju pojedine tjelesne stanice, koje su napustile samostalnu hranidbu, da preuzmu nove funkcije, u prvom redu izvođenje skeletnih iglica (kasnije i vezivne tkanine). Dok se kod primitivnije spongule (klatrina) mogu razlikovati indiferentne stanice, koje se najprije odjeljuju iz blastodermu od somatskih stanica, pošto su se te kasnije povukle (buduće pinakocite), a to odgovara filogenetskom tijeku, dotle kasnije ta razlika iščezava, pa se odmah za brazdenja odjeljuje skupni indiferentni materijal za pinakoderm i za indiferentne stanice. To je onaj „entomesoderm“ starijih pisaca a „ektomesoderm“ novijih pisaca, pa predstavlja dva genetski i morfološki različna elementa, koji su uslijed posebnih embrionalnih prilika samo sekundarno stopljeni gotovo u jedno, no samo prividno. Maas ih je kušao razlikovati po strukturi jezgre već od prvog početka pojave.

F. Dalji razvoj u ontogenezi i filogenezi te pitanje obrata slojeva.

Doveli smo praspuzvu do organizacionog stepena, na kojem se mogao razlikovati puzav nožni dio, priljubljen uz podlogu, i slobodni probavni dio, sastavljen od bičastih stanica. Između njih bile su pojedine indiferentne stanice, iz kojih su uz izvjesne prilike postajali spolni produkti. Da se nakupi hrana za znatan dio stanica, koje su u korist cijelosti napustile direktno uzimanje i prepariranje hrane, nastojao je organizam povećati probavnu površinu i to uz eventualni apsolutni personalni rast ili povrh njega. Najjednostavniji je put, kojim se to moglo postići, izbočenje slobodne površine, a to je bilo skopčano s izlučivanjem hladetinaste tvari na staničnim bazama u međuprostor, koji je nastao upravo uslijed toga. Dosada je taj međuprostor kao jednostavni subepitelij služio samo kao boravište nekoliko indiferentnim i eventualnim somatičkim (u prvom redu probavnim) stanicama, koje su obilnijim plijenom natovarene, došle ovamo, da u miru probavljaju, te da se odmaraju; nekoje su se ovdje dale eventualno na parasitiranje, jer su probavne stanice na njihovim bazama izdavale suvišak izrađene hrane (chylus). Taj se subepitelij izbočivanjem hoanoderma, kako ga već možemo nazvati, ma da stanice još i nijesu pouzdano imale kolara, sve više povećavao, a hladetinasta tvar, koja je ispunjavala taj prostor (plerom), služila je ujedno kao uporište u jednu ruku hranidbenim stanicama, koje su udarale bičevima, pa su trebale uporišta, a u drugu ruku stanicama tabana, koje su kod funkcije puzanja pogotovu trebale takvo uporište. Pored toga je i cijelost, dižući se tako nad podlogu, trebala sve više neki nutarnji skelet za svoje držanje i za održanje oblika.

Tako započetim smjerom nije razvoj mogao poći jednostavno dalje. Uz dalji jednomjerni rast dolazi svakako do konflikta između mase i površine. Dok masa raste u kvadratima, raste obujam u kubima. Već u protozoa, koji imaju kuglaste kolonije, vidimo, da dosižu samo izvjesnu maksimalnu veličinu. I kuglasta površina hranidbenog epitela mogla je dospjeti skoro do te maksimalne dopustive granice. K tome još dolazi tendencija, koju možemo motriti u cijelom životinjstvu, a koja ide za tim, da se zaštiti hranidbeni epitel. Tim je zahtjevima zadovoljeno u razvojnoj povijesti spužava posve drugojačije nego u celenterata. Razlog je tome osim u općenito različnoj razvojnoj tendenciji poglavito u različnom načinu hranidbe (intracelularna i intercelularna hranidba).

I u jednom i u drugom slučaju postao je probavni sloj ili epitel nutarnjim. U celenterata ima on okoliti jedinstvenu pravu probavnu šupljinu, u koju će putem jedinoga otvora — „ustiju“ — progutani plijen morati doći u dodir s probavnim sokovima, što ih u tu šupljinu izlučuju probavne dotično posebne žljezdaste stanice, koje su postale daljom diobom rada. Kako je u celenteratskoj filogeniji došlo do toga, ne ćemo sad ovdje detaljno raspraviti, no sigurno je, da to nije bilo putem redovite invaginacije (Haeckel), pa ni delaminacije (diblastula Ray-Lancker), makar u ontogeneza nekima celenterata nalazimo bilo jednu bilo

drugu pojavu. U spužava je stvar bila sasvim drugojačija. Tu je hranidba vezana na strujanje vode, iz koje se imaju uhvatiti hranidbena tijela (mikrofagija i mezofagija, ako se radi o nešto krupnijoj hrani). Struju treba dovesti i odvesti, površina treba da je što veća, izcerpena struja treba da se odijeli od svježeg. Svi ti faktori zajedno s morfogogenetskim (ovamo spada i raspoloživ građevni materijal) doveli su do onoga, što na spužvama zaista vidimo: do spužvaste grade, koja je uvjetovana stvaranjem nutarnjih komorica i spojnih kanala, no to se nije moglo postići najednput, a nije to išlo do u pojedinosti ni jednim te istim putem u svim razvojnim linijama. Svakako ne bi spužvama pored njihova načina hranidbe bilo pomoženo stvaranjem jedinstvene nutarnje probavne šupljine, pa makar ona i bila poslije u korma izvučena u cijeli gastrovaskularni aparat, kad je samo jedan otvor na raspolaganju (usta).

Bičaste stanice praspuzve već su stekle osobitu svoju polarizaciju, t. j. svaka je imala svoj slobodni kraj s bičem i s drugim plazmatskim nastavcima, udešenima za hvatanje plijena, te bazalni kraj, kojim je usadena u galertu, i kojim stoji u organskoj svezi s cijelošću u prvom redu za promet hraniva soka, a i za primanje i davanje osjeta. Ta je polarizacija uvijek nešto konstantno, te se ne da naprosto promijeniti. U funkcionalnom stanju, dakle na odraslom organizmu, mogu te stanice postati nutarnjima samo postepenim zakretanjem cijeloga epitela. Samo tako mogu one uz očuvanje svoga prvobitnoga polariteta dospjeti u nutarnji položaj, t. j. svojim slobodnim, bičastim krajem gledati prema nutarnjoj šupljini (okret za 180°).

Na praspuzvi toga organizacionog stepena možemo razlikovati izraziti polaritet ne samo u krupno-morfološkom pogledu, nego i u histološkom, a naravno po tome i u fiziološkom pogledu. Bazalni dio praspuzve, i to po svoj prilici ne samo taban, nego i prelazni nešto stegnuti dio prema kuglastom dijelu, koji nadvisuje podlogu, čini nožni dio, koji je skroz pokriven ameboidnim pinakodermnim epitelom, i distalni izbočen dio, s ispunjenim pleromom a pokriven samo hoanodermom. Tijekom daljega razvoja na odraslom organizmu slabo se mijenjaju prilike nožnoga dijela. Taj ostaje i dalje pinakodermalan, a stanice čuvaju svoj nediferencirani ameboidni karakter. Na distalnom dijelu naprotiv odigravala se glavna morfološka diferencijacija u naprednom smislu; tu je došlo do postepenog premještanja probavnog hoanoderma (Balfour je naprotiv držao pinakodermni epitel probavnim) u nutarnjost, kako smo istakli, u jednu ruku u svrhu povećavanja površine, koju je optočila struja, pa za bolje izrabljivanje uvedene struje, a u drugu ruku u svrhu zaštite hranidbenog epitela, koji je na izbočenoj površini odviše eksponiran. Mjesto ponirućeg hoanoderma zauzima pljosni pinakodermni epitel i to što dalje sve više, tako da u recentnih spužava hoanoderma uopće na površini nema. Pinakoderm je nožnog dijela zauzeo čitavu slobodnu površinu, te je poslije što više zašao i u nutarnjost, da obloži dovodne i odvodne kanale i prostore.

Pitamo sada, mogu li se te promjene u filogenezi odrasla oblika, kako ih mi zamišljamo, nazvati obratom slojeva? Premještanje prvobitno izvana položenog probavnog epitela, kako već napomenusmo, u nutarnjost organizma jedna je sasvim općena pojava, koju moramo sponirati za filogenije svih metazoa bez razlike. U čemu je dakle ta osnovna razlika za način provedbe toga premještanja između spužava i ostalih metazoa, koja je dala povoda mišljenju o obratu slojeva u spužava? Te razlike zaista ima; ona se ističe poimence u ontogenijama, ako isporučujemo ontogenije spužava i celenterata, kao najbližih susjeda metazojskih spužava. Po srijedi je pitanje polariteta i odnos tog polariteta u ličinaka prema odrasloj životinji.

U jednom su i drugom slučaju ličinke planktonski organizmi, a odrasli oblici bentonski (u celenterata je osnovni oblik, a to je polip, redovno bentonski, dok su meduze, kojih među antozoima uopće nema, izvedeni oblici, naknadno umetnuti u generacioni krug knidarija). Prilike s obzirom na polaritet odrasle praspuzve netom smo izložili. Polaritet je u nje jasno istaknut: bazalni dio služi za lokomociju, a distalni poglavito za hranidbu (površina). Ako uzmemo, da je spongula već za tog organizacionog stanja odraslog oblika dosegla oblik blastosfere ili blastule

s izrazitom polarizacijom, u svezi sa slobodnim plivanjem u određenom smjeru, onda vidimo, da u nje služi cijelost površine za gibanje s pomoću udaranja bičevima, što u protospongije nalazimo na slobodnom kraju. U tome bi vladala donekle kongruencija, u koliko smijemo ispoređivati puzav i sasvim slobodni organizam. Na blastuli gubi stražnji pol na važnosti kod funkcije plivanja. Budući da je prijelaz iz larvalnog stanja u odraslo nužno skopčan metamorfozom, događaju se pripreve za tu metamorfozu poglavito na stražnjem polu. Sasvim prirodnim slijedom, koji se oslanja na filogenetski tijek odraslog organizma, rezultat su prve pripreve buduće spolne stanice (uopće indiferentne stanice). Na to nastupa onaj dio tjelesnih stanica, koji je od početka zadržao manje diferenciran karakter, a to su pinakocite. Kao zadnje, koje imaju pretrpjeti histološku metamorfozu, ostaju bičaste stanice prednjega pola, od kojih postaju hoanocite. Treba napokon i to imati na umu, da između bičastih stanica i hoanocita postoji neka vrsta fiziološke srodnosti; obje vrste stanica udaraju bičevima, no ipak se ne radi o pravom srodstvu. U tome se naše pretpostavke izvrsno slažu s embriološkim činjenicama. Tako je došlo do toga, da na ličinki odgovaraju prednje stanice probavnim stanicama na odraslim životinjama.

Bilo bi bez smisla stvar ovako izražavati: prednji pol spongule odgovara entodermu (s obzirom na odrasla stanja metazoa), a stražnji ektodermu. To bi bilo određivanje „tjelesnog sloja“ s obzirom na njegovu sudbinu prema odraslom organizmu. Ako bi pak rekli, poređujući spongulu kao takvu s ličinkom knidarija, da prednji pol spongule odgovara faktično ektodermu, stražnji entodermu, no da za prijelaza u odraslo stanje nastaje „obrat slojeva“, a knidarijski ektoderm da postaje entodermom spužve i obrnuto, onda to ne bi valjalo. Baš taj način poređivanja dijelova, koji se ne smiju među sobom poređivati, doveo je do pojma „obrata slojeva“ u lošem smislu (zamjenjivanje analognih komada s homolognim).

Na sponguli nema ektoderma ni entoderma, bolje je što više, da se ne govori ni o osnovama za ta dva morfološka dijela. Prvobitna se spongula izgrađuje iz sasvim jednakih larvalnih bičastih stanica. Između organizacije spongule i odrasle protospongije nema baš nikakve sveze, tako isto ni među njihovim prvobitnim polarizacijama. Tek prenošenjem osobitosti odrasle spužve u sva mlada embrionalna stanja dolazi do nekih miješanja osobitosti obadviju organizacija, te je s vremenom došlo do onoga stanja, koje je već prikazano. U tome su pogledu spužve išle sasvim svojim osobitim putem, pa se njihove prilike ne mogu direktno ispoređivati s prilikama kod knidarija.

U knidarija postoji među polarizacijom i organizacijom ličinke (blastula, gastrula), pa među organizacijom odrasla oblika (polipa) sasvim zakonit odnos; ondje je autonomija ličinke neznatna. Gastrulacija je putem invaginacije takva larvalna osobitost, a nastala je u svezi s polarizacijom u tome smislu, da u ličinke za plivanja naprijed okrenut pol čini osnovu za vanjski ili zaštitni ektoderm odrasla oblika; taj dakle za metamorfoze prilikom padanja na dno ne treba činiti drugo, nego da reducira bič i da se na mjestu, ostajući u epitelijalnoj svezi, obrati u ektoderm polipa. Stanice stražnjega pola u knidarijske blastule nose u sebi osnovu za stvaranje probavnog unutarnjeg sloja. To oštrije odjeljivanje jedne i druge osnovne nastalo je tek tijekom ontogenetskih serija. Kaošto i sada u primitivnijih knidarija (mnogih hidroida) nije premještanje buduće ektoderma lokalizirano, tako ono nije bilo ni u ontogeneza uopće a najvjerojatnije ni u filogenezi odrasla oblika. Najprije je izlučen prednji pol ličinke od sudjelovanja kod stvaranja ektoderma, pa je bilo multipolarnog ulaženja na srednjem i stražnjem polu. Zatim je lokalizacija tako zvane „gastrulacije“ bila sve oštija, dok se nije izvrgnula u jasnu invaginaciju. Taj proces, koji se događao u serijama ontogeneza (filontogenija) potpomagan je ili olakšan polaritetnim odnosima između ličinke i odrasla organizma, a u svezi sa stvaranjem jedinstvene probavne šupljine i jedinstvenih ustiju. Kako ličinka plivajući zasjeđa u pravilu prednjim polom, postalo je zgodno, da se usta počinju stvarati na stražnjem polu ličinke, kad je već tamo postajao i unutarnji ektoderm.

U knidarija, a vjerojatno i u nekih drugih metazojskih linija, razvijale su se te prilike nekud jednostavnije i shvatljivije; uzeli smo ih kao normu, pa smo

prema tome htjeli silom prosuditi prilike u spužava (Syeon s amfiblastulom!) prema toj normi. Slučaj je htio, da su prva istraživanja poduzeta na obliku, koji inače za spužve nema tipične razvojne prilike, no zato ima takove, koje su na oko slične prilikama u knidarija, samo u obrnutom smislu. Tako smo došli do nazivlja *Enantiozoa* (Delage), a da spužve nijesu nikakva prava *Enantiozoa*, t. j. da bi njihov „entoderm“ zaista bio homologan „ektodermu“ ostalih metazoa. Krilatica o „obratu slojeva“ tako je silno djelovala, da se nje nijesu mogli pisci osloboditi ni onda, kad je za većinu spužava nađeno, da su samo bičaste stanice one, koje se pretvaraju u hoanocite, a bičaste su stanice silom držali ektodermom. Samo prilike ontogeneze u spužava, ispređene s prilikama u knidarija, dovode na pojavu „obrata slojeva“. U razvoju odraslih spužava nije nikada bilo obrata slojeva upravo tako, kao što ga nije bilo ni u knidarija. Kao konsekvencija toga stajališta izlazi, da je neuputno ispređivanje larvalnih „slojeva“, a i onih odrasle spužve sa slojevima u knidarija. Isto je tako uzaludan posao tražiti i određivati gastrulacije u ontogenezi spužve. Tu nema gastrule, pa ne može biti ni gastrulacije. Hoćemo li to silom provoditi, dolazimo do neprirodnog i bezkorisnog ustanovljivanja dvostruke gastrulacije (n. pr. Korschelt i Heider moraju razlikovati prvo i drugo gastruloidno stanje; drugi govore o pravoj i o pseudogastrulaciji, a kadkad se nađe samo jedna). Sve te teškoće, koje su umjetno nastale, izbjegavamo, kad uzimamo za spužve potpunu autonomiju ili samostalnost njezinih embrioloških prilika kao i prilikâ kod odraslih oblika.

Već sam razjasnio, zašto se nijesu najmlađi filogenetski stadiji praspuzve sačuvali u ontogenezama recentnih spužava, t. j. oni za pravo nijesu nikada ni bili u njih uneseni, jer su se blastomere od početka smjesta diferencirale u larvalne bičaste stanice. Isto vrijedi i za drugi glavni organizacioni stepen protospongije, koji smo malo prije karakterizirali. Preko toga stepena prelazi ličinka u ontogenezi veoma brzo, pa je tako stepen skraćen i modificiran, te stoji pod tolikim utjecajem metamorfoze, da se samo stvaranje puzave noge bolje sačuvalo. Stanice, koje su određene, da postanu hoanocite, budu još za dediferencijacije opkoljene rano pripremljenim pinakocitama.

G. Pojava skeletnih iglica i njihovo značenje.

Histološke i morfološke prilike, kako ih nalazimo u različnim spongula, te naše shvaćanje spongula uopće kao razvoja organizacije spužve, nuka nas, da prvu pojavu skeletnih iglica pripisemo odrasloj puzavoj praspuzvi, a ne sponguli dotično planktonskoj ličinki praspuzve, kako se to obično čini. Za nas spongula uopće ne dolazi u obzir kao slika pređa za spužve. Prema tome mi pobijamo mišljenje, kao da je izdašnije stvaranje skeleta u pređâ spužve, koji odgovaraju sponguli, prisililo pređe, da napuste plankton, pa da se priključe bentosu. To se mišljenje ne upire ni na kakvu stvarnu podlogu. Među konstantno planktonskim organizmima ima ih dosta, koji izlučuju različne i lijepe skelete od istih tvari, od kojih i spužve grade svoja spikula. To su prije svega Foraminifera i Radiolaria, koji si kod plutanja pomažu izvučenim plazmatskim nastavcima. Što više i među bičastim flagelatima ima planktonskih oblika, koji izlučuju razmjerno znatni skelet (*Silicoflagellata* Borgert n. pr. *Distephanus* Stöhr). I neke planktonske ličinke chinodermata ističu se svojim vapnenastim skeletom. Mjesto da bi ih taj skelet smetao u plutanju, on im je još od koristi, kako nam primjer pluteja pokazuje, gdje skeletni štapici služe kao sredstvo potpore, koje omogućuje povećavanje tjelesnih nastavaka, providenih trepavastom vrvcom, koja služi za lebdenje.

U spongule, koju u novije doba uzimaju jednodušno kao primitivnu, a to je spongula *Clathrine*, ni u same amfiblastule ne nastupa skelet za slobodna živovanja ni izdaleka u takvoj mjeri, da bi smjeli zaključivati na statičko njegovo djelovanje. Na dno idu i ličinke bez ikakva skeleta; vuče ih dolje očito jači faktor, nego što je specifično otežćanje putem skeleta, baš kao što selica ptica

i u krletki osjeća nagon za selidbu, kad dođe vrijeme zato. Napadno je i to, da skeletne iglice dolaze tim ranije, na što višem stepenu organizacije stoji odrasao oblik, kojemu pripada dotična spongula. K tome dolazi i to, da spongule nemaju posebnog larvalnog skeleta, jedino da se poredba iglica donekle prilagodi organizaciji spongule (*Esperia*, Maas, 97). Skeletne iglice spongula iste su, koje nalazimo i u odraslih oblika, pa dok u njima ima korelacije među njihovim oblikom i građom odrasle spužve, u spongule te korelacije najčešće nema ili je sasvim nejasna. Iz svega toga zaključujemo, da je stvaranje skeleta tek sekundarno preneseno s odraslih spužava na njihove spongule. Što su naprednija odrasla stanja, to je ranija pojava skeletnih iglica u dotičnoj sponguli.

Pogledom na pitanje: zašto u spužava nastupaju baš vapnenaste i kremične iglice, ne postoji za nas nikakva teškoća. Inače to pitanje ostavljaju neriješeno, ako ne će pristati na mišljenje Haackelovo, za koje držim, da je veoma ishitreno i da sadržava okolišanje. Po tome bi mišljenju spužve, postavši bentonskima, dolazile slučajno u dodir s kućicama izumrlih foraminifera ili pak radiolarija, pa bi njihovi skeleti ostali mehanički vezani za površinu spužava. Na to bi spužve zadobile sposobnost, da otapljaju te kućice, i to jedne vapnenaste a druge kremenaste, a od otopina bi onda stvarale svoj skelet. Čemu to okolišanje? Ako su foraminiferi i radiolariji pogodili uzeti direktno iz mora potrebne soli, pa prema svojoj strukturi izlučiti skelete, zašto to ne bi bile mogle učiniti i praspužve? Još je to vjerovatnije, kad pomislimo, da su pređi tih rizopoda i praspužve bili zajednički, dakle su jedni i drugi, rastavljajući se iz zajedničkog korijena (divergirajući u razvoju), ponijeli sa sobom razvojnu mogućnost za stvaranje sličnih skeletnih tvorba. Time ujedno rješavamo pitanje o dvovrsnosti skeleta spužve. Pogotovu postaje suviše pitanje, koji je skelet prvobitniji, jer eto nijedan nije morao takov biti; radi se o paralelizmu. Od specijalnog problema spužve postaje opće biološko, koje u prvom redu stoji svakako bliže protozojskome.

Držimo, da je zato potreba za stvaranje skeletnih iglica, dotično razvojno mehanička pogodba, nastala u praspužve, kad se nadvisujući probavni dio izrazito razvio. Kao uporište prema unutarnjim potrebama (općenito držanje i održanje forme, udaranje bičevima, plazenje) i vanjskim potrebama (čvrstoća protiv mlatanja i druge pogibli izvana), nije sama galerta mogla više dostajati, a k tome dolazi svakako u obzir i neka općena razvojna tendencija, koja je vladala među spužvama. Prve štapičaste iglice mogle su nastati doduše kao unutarnja tvorba, ne kao vanjski skelet, ali u tijesnoj svezi s probavnim slojem, koji je tada bio posve na površini. Pored toga mogle su iglice nastati i u glavnoj osi (u galerti, naravno djelovanjem posebnih unutarnjih stanica), za podavanje veće općene čvrstoće. Uz uzdužni poredaj iglica dolazi u obzir i poprečni (otprilike u smjeru meridijana i paralela). Pravilniji poredaj skeletnih iglica kao i više komplicirana građa iglica postala je postepeno mnogostruko u korelativnoj svezi s daljom morfološkom diferencijacijom mekih dijelova. U potankosti pogledom na razvoj skeleta ne ćemo se upuštati; na tom su polju radili mnogi specijalisti spongiolozi, a za nas je dosta, da nabacimo samo glavne erte.

Od svih tih osobitosti odrasle praspužve jedva se što god moglo sačuvati u ontogenezi; krive su tome posebne prilike spongule, koje smo već prikazali; zato smo upućeni samo na kombinaciju. Pored razlike u organizaciji, koja postoji među spongulom i praspužvom (naravno i recentne spužve), koje ne dozvoljavaju skeletnim iglicama, da igraju od početka pravu historijom određenu ulogu, dolaze još u obzir prilike mjesta i metamorfoze koja desorganizira. Potonja čini uranjeno postavljanje skeletnih iglica iluzornim, a ne dopušta iglicama pravilno redanje, jer su iglice krojene ne samo oblikom nego i veličinom za veći organizam, negoli je larvalna spongula. Tek iza metamorfoze, kad se stanice ispruže i rastegnu, te im površine postaju velike, mogu pojedine iglice zauzeti karakterističan položaj. U tome je pogledu instruktivan tako zvani olint sikona; i tu vire vršci iglica na sve strane napolje, jer su iglice preduge, a da bi stale u tanku stijenju tijela. Međutim se i tu radi o naprednijem postlarvalnom stanju netipičnog oblika. Imamo nade, da ćemo eventualno jasnije prilike naći jednom u *Hexactinellida*.

II. Stvaranje komorica kanalnog sistema (za strujanje).

Jedan od najvažnijih momenata u filogeniji spužava svakako je prenošenje probavnog epitela u nutarnost. Već smo razložili, koje su općene prilike po našem mišljenju (a to ne stoji osamljeno), dovele razvoj u taj smjer. Princip prenošenja ili premještanja probavnog dijela organizma životinjskog iz zaštitnog i specijalnog hranidbenog razloga (povećavanje hranidbene površine) u nutrašnjost, nije uopće specijalno karakterističan za spužve. Taj se proces, kako smo razložili, događao u svim razvojnim linijama, no prema načinu preparacije i sticanja hrane zbivalo se to različitim načinom. U tome su pogledu spužve pošle posebnim putem.

Svakako bi bilo najjednostavnije, da polazeći od protospongije s oblim, izbočenim hoanodermom, koji zauzima čitavu slobodnu površinu, uzmemo, da se hranidbeni epitel na vršku počeo utiskivati sve više, potiskujući plerom. Bila bi to tipična invaginacija, kako je običavaju uzimati za sve metazoe uopće. Invaginacijom bi spužva iz stanja blasteje prešla u gastreju s jedinstvenom gastralnom šupljinom i s jednim ustima — sve kao u polipa. Kao u polipa bi jedinstveni otvor, prava usta, služio za ulaz i izlaz struje, koja donosi hranu. Vani ostali dio epitela napuštao bi hranidbenu funkciju, preuzimajući zaštitnu, te bi postao, kako se običava reći, parazitom nutarnjeg hranidbenog epitela. No takva spužva nema još najkarakterističnijeg obilježja spužava — a to su pore. Te bi pore imale jednostavno naknadno postati, no kojim razvojno mehaničkim povodom? Preko te teškoće mislimo, da ne može takvo shvaćanje nikako prijeći; tu se jasno razabira neispravnost i neopravdanost takvog izvođenja spužava.

Pored svega toga mogu se pristaše tog mišljenja pozivati na nekoje činjenice, koje u prvi mah odlučno govore u njihovu korist. I tu je slučaj s razvojnom povješću sikona imao znatnu ulogu. Prvi bolje poznat slučaj ontogeneze, pokazivao je doista jedinstvenu invaginaciju bičaste polovine amfiblastule; međutim se imalo očekivati protivno, kako je F. E. Schulze najprije ustvrdio. Druga teškoća, preko koje se i odviše lako prošlo, bila je u tome, da amfiblastula zasjeda ustima, koja su nastala baš tim načinom. Na koncu dakle ipak oskul ne postaje iz blastopora, nego sasvim na novo, upravo tako, kaošto i obične pore. Ipak je, što se činilo glavno, hoanocel jedinstven, te je makar naknadno slika takvog olinta, slična polipu, ako mu se oduzmu samo tentakuli, a to se smije učiniti.

Klatrine i demospongije ne pokazuju doduše takve invaginacije, ali je izvrsno došao slučaj Oscarelle, kako ga je Heider (52) opisao. Tu se stvar odigrava gotovo idealno lijepo poput kakve sheme. Idilu smeta ponešto samo to, što gastrula zasjeda opet ustima. Heider je to tumačio običajem mlade spužve, da ustima po podlozi „pase“ puzajući kao nekim nožicama. Međutim se ta prava usta ipak posve zatvaraju, a na protivnoj strani probijaju nova kao oskul. Jedinstveni se hoanoderm dijeli kao nekim boranjem u same komorice, a dovodni kanali postaju naknadno kao i oskul. Spužve bi bile nekim načinom pendent deuterstomiji kod viših životinja.

Tim slučajima (recimo, da ih ima još nekoliko) stoje nasuprot ontogeneze ostalih spužava, gdje se komorice osnivaju napose. K tome dolazi, da sikon ne pripada primitivnom tipu organizacije među kalkispongijama, pa nastaju, kako smo već istakli, teškoće u pitanju individualiteta, ako ćemo izvoditi sikone s njihovim radijalnim tubama od homocelnih spužava. Kod klatrine pak nema invaginacije. U drugu ruku ne važi oskarela među demospongijama kao primitivni tip. U halisarke, koja joj stoji najbliže, postaju komorice zasebno, a nema u nje ni invaginacije (Metschnikoff, 108).

Uzevši u obzir sve to i koješta drugo, prinuždeni smo zabaciti homocelnost kao primitivni ili izlazni tip, bez obzira na to, da li je ta homocelnost postala invaginacijom, koju i u celenterata držimo samo embrionalnim sekundarno nastalim procesom, ili kojim drugim putem. Prema tome nema ni u koje ontogeneze među spužvama primarne jedinstvene invaginacije. Više nego igdje nužno je baš tu primijeniti pojave ontogeneze i to samo uz najveću kritičnost i oprez i na najširoj poredbenoj podlozi, za zaključke pogledom na filetske procese odraslih oblika. Spužve daju osobit primjer, kako loše primjenjivani „biogenetski zakon“

može donijeti loših plodova, te zapriječiti uopće ispravno shvaćanje odraslih organizama.

Naše negativno stajalište protiv primarnosti homoceliteta u spužava moramo još dalje utvrditi. Već smo spomenuli, da u ontogenezi klatrine nema jedinstvene invaginacije. Po opisu Minchin-ovu (116), koji svakako stoji na stajalištu, da je homocelnost u spužava prvobitna osobina, teče ontogeneza za metamorfoze tako, da već za planktonskoga odsječka u nutarnjosti pripravljene pinakocite prodiru na površinu kod zasjedanja spongule, obilazeći bičaste stanice, koje se baš počinju dediferencirati. Pinakocite se na površini hvataju jedna druge te čine zaštitnu prevlaku. Bičaste stanice dospijevaju dakle bez stalnoga reda i na mnogo mjesta slobodne površine u dublinu pleroma. Invaginacija je već poradi nestašice mjesta nemoguća. Ali je vrijedno istaći, kako reducirane bičaste stanice pojedinačno pretrpe obrat polariteta za 180°. Na crtežima se Minchinovim vidi (116, slika 58.), kako jezgra mijenja svoje mjesto. Toj stvari pridajem veliku znatnost, jer je bičasta stanica protivno postavljena od hoanocite. Tek naknadno konstituira se masivni hoanoderma u epitel.

Reći će se možda, da se tu radi o samim cenogenezama. Međutim vrijedi taj prigovor samo donekle. Uzmimo drugu homocelnu liniju (n. pr. za leucosoleniju), gdje spongula stoji posve blizu amfiblastuli (Minchin, 113), pa ipak ni tu nemamo invaginacije, ni bičaste stanice, opkoljene stražnjim znatnim stanicama (pinakocite) ne stvaraju odmah hoanoderma, nego najprije solidnu masu, zatim se obraćaju se u hoanocite i mijenjaju polaritet. I pore i oskul postaju drugotno. Važno je spomenuti, da te spongule ne sadržavaju znatniji sloj hladetinaste tvari.

S postojećim se mišljenjem slažemo toliko, što ne držimo, da ontogeneza klatrine ili leukosolenije podaje sliku filetskog procesa, ali se od shvaćanja odnosa te ontogeneze prema filogenezi odrasla oblika oštro razlikujemo. Ta razlika dolazi još oštrije do izražaja kod shvaćanja ontogeneze sikona. S tim ćemo se pitanjem dalje pobliže baviti.

Sa svim raspoloživim činjenicama pogledom na razvojnu povijest spužava, na morfologiju i fiziologiju odraslih oblika, a u suglasju s izvođenjem spužve iz puzave praspužve, a ne iz planktonskog organizma, slična sponguli, najbolje se po našem uvjerenju slaže, kad uzmemo, da je na oblom, izbočenom, probavnom dijelu plazave praspužve, ispunjene galertom s uklopljenim stanicama i skeletnim iglicama, i to na mnogo mjesta na jedamput no sasvim postepeno, počelo poniranje epitela prema nutarnjosti, ispunjenoj galertom i poduprtoj iglicama. Sporedno je kod toga, da li je zaista u svim linijama tekao taj proces u shematskoj mnogostrukoj invaginaciji. To i nije vjerojatno, ma da se na principu ništa ne mijenja, ako poradi lakšeg razumijevanja uzmemo, da se svuda radilo o prosječnoj invaginaciji. Konzistentnija hladetinaste tvari, poređaj i karakter igala kao i posebne razvojne tendencije, u svezi s načinom hranidbe, koja je zahtijevala razvedenost probavne šupljine, imale su bez sumnje znatnu ulogu. Tako zamišljam začetak stvaranja kasnije postale izrazite spužvaste strukture. Općene prilike, koje su dovele do te nužde, već su prije prikazane.

Cijela komparativna anatomija spužava zajedno s embriologijom govori jasno zato, da su komorice posebne tvorevine. One činjenice (odrasli oblici homocelnih spužava, razvoj sikona i oskarele), koje prividno govore protiv toga, možemo bez teškoće dovesti u sklad s tom tezom; tih činjenica ima uopće prema onim drugim pozitivnim argumentima i činjenicama tako malo, da zbilja slabo dolaze u obzir. Uzmemo li na oko anatomiju odraslih spužava, možemo utvrditi, da jedini askoni posjeduju homocelnu građu. Budući da zajedno s ostalim zooolozima, koji su se bavili s općenitim pitanjima spužava, ne ćemo uzimati, da su spužve nastale skroz polifiletski, ostaju u prosuđivanju odnosa između homocelnih i heterocelnih (u najširem smislu bez obzira na karakter skeleta) samo dvije glavne mogućnosti. Ili homocelna organizacija predstavlja primitivni i ishodišni tip, iz kojega je postala heterocelna organizacija putem dalje komplikacije hoanocela, ili su to dva paralelna tipa, koja su nastala iz zajedničkog pratipa.

Bez sumnje ima u prvi čas ona prva mogućnost veću vjerojatnost, osobito ako se uzmu prilike sikona za ishodište daljih operacija. Budući da je to mišljenje

đuboko uvriježeno, moramo pitanje podrobnije raspraviti, da dokažemo neodrživost toga mišljenja, a opravdanost druge naznačene mogućnosti. Jedan od glavnih argumenata pobijanoga mišljenja rušimo time, što dokazujemo skroz larvalni karakter svih spongula i što dosljedno tome tumačimo bitnost metamorfoze. I u slučaju, gdje u ontogenezi nastupa jednokratna invaginacija, ne odgovara to nikako filetskom događaju na odraslom organizmu. U ostalom sam pobio izjednačenje ili direktno ispređivanje ontogenetskih procesa spužava s procesima kod celenterata. Ispređivati se dakle smiju samo prilike ontogenije samih spužava među sobom. Prema onome, što smo već prije razložili o organizaciji spongule, izlazi, da su prilike u spongule veoma slabo zgodne, a da bi se mogao konzervirati za ontogenezu originalan način stvaranja komorica. Pored jednostranosti autonomnih osobina spongule (različni način života prema odrasloj životinji i poradi toga nastala potreba metamorfoze) dolazi tu kao modificirajući faktor onaj (osobito nestašica prostora), koji smo istakli već prilikom raspravljanja o prvoj pojavi skeletnih iglica.

I ako u nešto promijenjenom i skraćenom obliku, ipak je u premoćnoj većini ontogeneza prvobitni način osnivanje komorica prilično sačuvan, što više i među askonima. To je s jedne strane mnogostruko poniranje bičastih stanica, a s druge strane zasebično osnivanje komorica u heterocelnih spužava. To je jedan od naj snažnijih argumenata, koji govore za ispravnost našeg mišljenja. Drugi je od glavnih argumenata, koji govore protiv staroga mišljenja: teškoća tumačenja postanka pora i oskula. Između „blastopora“ spongule (dolazi jedino u sikona i oskarele, a i tu ne uvijek ili tek samo slabo naglašeno) i oskula mlade spužve nema apsolutno nikakva kontinuiteta. Oskul je ontogenetski potpuna novotvorevina isto tako kao i pore. I oskul i pore postaju u svim ontogenezama kao potpune novotvorevine i to uvijek tek poslije obavljene metamorfoze. Kojim se tu pravom smije oskul izjednačivati s ustima polipa?

Komparativna histologija i ontogenija govore zato, da su pore i oskul nastali iz istih osnova. Razvojno je mehanički povod njihovu postanku strujanje. Pođemo li od oblika s jedinstvenom tjelesnom šupljinom i jednim otvorom, kojim struja izlazi i ulazi, kakvim bi tad razvojno mehaničkim djelovanjem mogli nestati dalji otvori, kad je pritisak na sve strane osim prema otvoru isti? Ako bi i bilo kakve razvojne tendencije u tome smislu, ipak ne možemo zamisliti, da ikakva razvojna tendencija može djelovati bez faktične, fiziološke, biološke i mehaničko-fizičke podloge. Ne samo činjenice nego i kombinaciona mogućnost ili nemogućnost govori protiv starog mišljenja.

Ne odabiramo kao ishodišni oblik ni klatrinu, ni sikon, ni oskarelu, nego tip, koji je najobičniji: demospongiju s tipičnom spongulom, u koje su bičaste stanice na površini, a indiferentne stanice u sponguloceļu. Poradi nestašice prostora i diferenciranosti bičastih stanica ne mogu komorice postati suvislim i pravilnim poniranjem ili uvijanjem. Ipak postaje svaka komorica za se, pa tek sekundarno uz pomoć pinakocita dolaze u kontakt i u kanalnu svezu. Pored takvih prilika samo je prirodno, da pore dotično dovodni kanali postaju zakašnjeno, a pogotovu to vrijedi za oskul. Kao jedino ispravno shvaćanje toga ontogenetskog događaja slijedi mnogostrukost komorica i u filetskom smislu, dakle koliko komorica toliko ustiju, no ta usta nijesu homologna onim jedinim ustima polipa. Kao nužna dalja posljedica toga zaključka izlazi, da su prvobitno sva ta usta bila jednakovna.

Logična je nužda našeg stajališta, da su prvobitne komorice bile slijepo zatvorene. Tome se međutim nikoja činjenica ne protivi. Što više i po starom se mišljenju mora logično uzeti, da je na gastreja-stanju praspužve bio samo jedan otvor (praoskul, homologan ustima polipa) na onoj jedinstvenoj komorici, koju rado zovu gastralnom šupljinom. No kod daljeg izvođenja iskače velika prednost našeg mišljenja pred starim, koje ostaje nemoćno kod pokušaja racionalnog tumačenja za pojavu pora.

Po našem mišljenju spuštene su komorice slijepim krajem u podatnu gartertu. Postignuto je time znatnije povećanje probavne površine uz očuvanje veće ukupne čvrstoće, nego da je nastala jedinstvena velika udubina. Osim toga je

tako i uloga skeletnih iglica mnogo razumljivija. Postanak komorica išao je ruku u ruku s razvojem poredaja tih iglica; između obojega razvila se dalekosežna korelacija. Kako je ona s vremenom daleko dovela, vidi se iz pokusa Maasovih (97), koji pokazuju, da je stvaranje komorica u recentnih spužvi bez prisutnosti skeletnih iglica postalo nemoguće. Izvođenjem pora od stegnutih otvora zasebičnih komorica dolazimo do jedinstvenog shvaćanja svih tjelesnih otvora u spužava, te stičemo solidniju podlogu za poredbu njihovu s tjelesnim otvorima ostalih metazoa.

Sam oskularni otvor, koji svodimo na jednostavnu, samo položajem protežiranu poru, osniva se u svih spužava prilično kao jedinstveno stvaranje, tako da ne nastaje sumnje o njegovoj općenoj homolognosti za spužve. Kod ostalih pak tjelesnih otvora nalazimo na odraslim spužvama veoma raznolične prilike tako, da bi lako mogle nastati sumnje o njihovoj homolognosti (pore, dovodni i odvodni kanali, različite „pyle“ i t. d.). To stoji međutim u svezi s različitim razvojnim smjerovima, kojim su pošle različite linije spužava i njihovi sistemi strujanja. S našeg stajališta možemo sve te aberacije lijepo razumjeti, te nam je moguće, da sve vanjske otvore svedemo na prvotne otvore komorica. Njihovim daljim spuštanjem u plerom postali su dovodni kanali kao u cijevi izvučene pore; naravno, da te ne moraju više biti opkoljene hoanocitama, nego aktivnijim pinakocitama, koje su s ruba pora slijedile komoricu kod njezina poniranja u dubljinu.

U svakom se dakle slučaju mora uzeti premještenje probavnog epitela u nutrašnost. Uz sedentarni ili plazavi način života praspužve, a uz zaobljen oblik dijela koji probavlja, nema baš nikakvog opravdanog povoda uzeti, da bi poniranje ili premještanje hranidbenog epitela u zaštitnu nutarnost inalo polaziti samo s jednog mjesta površine i to s najvišeg, na kojem se poslije nalazi oskul ili otvor za izvođenje struje. Baš i ta činjenica, da oskul uvijek stoji na najvišem mjestu, pa da uvijek služi za izbacivanje uvedene i iscrpljene vodene struje, u razvojno-mehaničkom smislu, govori jasno protiv jednostruke invaginacije, koja bi bila polazila s tog mjesta. Druga je stvar kod organizama, koji su na drugi način polarizirani, pa koji bi posve uz podlogu prionuli, plazeći pljosnim tijelom slično kao neki turbelari. U tome bi slučaju prednji kraj bio već time određen, da ima glavnu ulogu kod utjelovljenja hrane, te bi s toga kraja polazilo i premještenje probavnog dijela u nutarnost (stvaranje probavne šupljine invaginacijom).

Da učinimo našu konstrukciju morfogenetskog procesa razumljivijom i da joj podamo solidniju osnovu, moramo začeti nešto dublje u analizu procesa gibanja, koji se odigravaju na hoanodermu i na svakoj hoanociti. Realnog uporišta u tome pogledu imamo u rezultatima fizioloških istraživanja Vosmaera i Pekelharinga (164 i 165) te Cottea (18) pored ostalih manjih literarnih navoda; a dobro nam dolaze i mnogobrojni literarni navodi o fiziologiji gibanja u *Flagellata*, specijalno *Choanoflagellata* (osobito oni kod Delage-a, 24; svezak o Protozoama). I u tome pogledu susrećemo opet neku osobitost spužava usuprot svim ostalim metazoima, u kojih ima bičast ili trepavast epitel. Kako su Vosmaer i Pekelharin za askon utvrdili, nije udaranje hoanocita koordinirano ili sređeno. Odatle zaključujemo, da hoanoderma u fiziološkom smislu ne čini potpuno jedinstvo, kao što to čine probavni slojevi ostalih metazoa. Do jedinstvenih fizioloških pojava (općeno strujanje) dolazi tek uslijed pristupa drugih faktora, koji stoje nad vlašću hoanoderma (općeni mjesni oblikovni uvjeti, organizacija kanalnog sistema).

Svaku hoanocitu moramo držati motorom, jednom jedinicom za sebe. I bez obzira na opažanje Vosmaera i Pekelharinga mogli bi zaključiti na tu samostalnost videći kako hoanocite stoje u hoanodermu rijetko; osobito je napadna ta izoliranost u *Hexaetinellida*, gdje su međuprostori zaista znatni, kao da ne će jedna stanica da smeta drugu u funkciji. Normalno udaranje biča u hoanocite slično je kao kod flagelata, a osobito u hoanoflagelata, koji imaju također kolar, ma da je nešto drugačije građen. Tim se načinom udaranja, a prema tome i efektom toga udaranja, razlikuje hoanocita od bičastih ili trepavastih stanica ostalih metazoa. Bič ne udara oštro na jednu stranu, vraćajući se polaganije i uvinuto u ishodišni položaj, uslijed česa bi postala struja određenog

smjera u slučaju, kad je sama stanica fiksirana. Bič hoanocite udara tako, da opisuje svojom dužinom ovoj stošca, kojemu je vršak baza biča, opkoljena kolarom. Voda navire u smjeru visine toga stošca prema bazi biča. U tome smjeru mora postati neki laki tlak vode. Od baze se struja vode širi kao na kišobranu, zaokrećući prema gore duž nutarnje stijene kolara napolje. Na poprečnom pre-rezu tog staničnog sistema strujanja zauzima sredinu deblji mlaz vode, koji ide prema hoanociti, a oko toga središnjega mlaza ili struje, giba se voda u prstena-stom mlazu u protivnom smjeru — struja se vraća; to je povratna ili odvodna stanična struja. Središnji mlaz vode, koji dolazi, jači je i aktivniji, jer ga gibanje biča neposredno uzrokuje i goni. Na bazi prestaje to direktno djelovanje, pa ostaje guranje vode, koja dolazi čas kasnije, dakle ova gura ili tlačí i nagoni onu vodu, koja je već stigla do baze biča, da se po strani izmakne i periferno iz kolara udaljuje.

Da je tome tako, vidi se odatle, što se sitne čestice, suspendirane u vodi, spuštaju na bazu kolara i dolazeći pod nekim tlakom, zabuše se ili prilijepi na površni sloj plazme. Tim se načinom hoanocita domogne situša, kojim se hrani (mikroflagija). Sa druge se strane glede eksistencije centralnog tlaka u smjeru na glavnu os hoanocite može doći do spoznaje, kad bi takvu udarajuću stanicu odijelili od fiksirane podloge. Takva bi se stanica, vrteći se oko uzdužne osi, morala gibati u smjeru svog bazalnog kraja naprijed.*) To je dakle obrnuto nego što čine obični flagelati. S hoanocitom je taj pokus teže učiniti, a da ona pri tome svoj kolar ne uvuče, koji kod toga ima znatnu ulogu. Zgodniji su za to hoanoflagelati. Oni su u pravilu bazalno pričvršteni, ali se pojedina persona lako otkida. U tome slučaju pliva takov hoanoflagelat u smjeru bazalnog kraja, t. j. bič ostaje na stražnjem kraju (De la g e, 24). Držim, da se to naprosto može uzeti i za hoanocitu, jer su bitne fiziološko-mehaničke prilike iste. Plivanje u smjeru centralnog dovodnog mlaza ili struje dokazuje, da u tome smjeru djeluje onaj veći tlak. U sjedavim hoanocita može se taj tlak očitovati samo u nekom pritisku na galertu, pa je taj pritisak svakako jedan od faktora, koji kod prosuđivanja o poniranju hoanoderma dolaze u obzir.

Pomislmo sad oblu kuglastu spužvu, koja se bazalnim nešto odijeljenim krajem drži podloge s pomoću puzave nožne ploče. Cijela izbočena površina pokrivena je ne pregusto hoanocitama, od kojih radi svaka na svoju ruku. Prema svakoj od njih dolazi u smjeru njezine glavne osi po jedna izrazito jača struja, a oko svake od tih struja odlazi po jedna vjenčasta struja; te se eventualno kombiniraju, jer susjedne odvodne vjenčaste struje dolaze u neposredni doticaj, dok su dovodne struje posve odijeljene. Ako sad zamislmo zbroj svih tih pojedinačnih struja, vidjet ćemo, da su podjednako razdijeljene po svojoj površini. Na prvi će mah što više izgledati, da na površini spužve vlada neredovito komešanje vode, jer hoanocite ne udaraju u taktu ili redomice. Pomislmo sad, da se cijeli izbočeni i hoanodermom opkoljeni dio spužve odijeli i postane slobodan, taj bi sad stao plutati, no jer ne će naći apsolutno jednake prilike u vodi (voda nije nigdje apsolutno mirna) ne će efekt pojedinih struja, koje već po sebi ne moraju biti sve jednako jake, biti naokolo isti, pa će djelovanje bičeva dovesti do rotacije.

Sad je prilika, da ponovno upozorim na veliku razliku, što postoji po našem shvaćanju između bičastih stanica u spongule i hoanocita odrasle spužve. Morfološka razlika izlazi iz funkcionalne. Bičaste stanice valjda udaraju u glavnome u jednom smjeru, i to s obzirom na glavnu os spongule prema natrag, pa jer je taj smjer jačeg udara u svih bičastih stanica isti, rezultira gibanje cijele ličinke u jednom smjeru i to u protivnom nego što je onaj, u kojem se izvode jači udarci pojedinih bičeva. Budući da ti udarci ne će biti u svakom pogledu jednolični i

*) Mi se tu stavljamo u protivštinu s De la g e o m i njegovim navodom, prema kojem bi oslobodene hoanocite morale plivati poput običnih flagelata s bičem naprijed. Međutim je De la g e sam sa sobom u protivurječju, kad kaže, da Choanoflagellati upravo poradi nazočnosti kolara plivaju obrnuto negoli obični flagelati, t. j. tako, kao da stoje neprestano pred nekakvom zaprekom, pa plivaju natrag. Ako je Choanoflagellate prisilio kolar na takov način plivanja, onda to mora vrijediti i za hoanocite, dok imaju kolar. Čim hoanocita kolar uvuče, a to čini na svaki znatniji inzult, plivat će poput običnih flagelata. Za nas taj slučaj ne dolazi u obzir, jer se nas tiče hoanocita, koja funkcionira normalno, t. j. takva, koja udara bičem stožasto, a da je baza biča opkoljena izričitim kolarom.

istovremeni, te jednako jaki, a i utjecaj vanjskih prilika nije strogo jednoličan sa svih strana, rezultira eventualno još i rotacija cijelosti. U tome pogledu naliči spongula potpuno celenteratskoj planuli. I tu se dakle vidi, da su bičaste stanice bitno različite od hoanocita, pa odatle postaje u daljem stadiju embrionalnog razvoja nužda potpune dediferencijacije ili embrionaliziranja, a da iz bičaste stanice može postati hoanocita. Direktna je pretvorba nemoguća. Prije će se dogoditi, da organizam pušta, da te bičaste stanice kao pretjerano larvalni elementi propadnu, pa da se hoanocite posve nanovo diferenciraju iz primarno indiferentnih stanica (Spongilla).

Da se vratimo k rekonstruiranoj praspuzvi! Uz opisane prilike, pod kojima rade hoanocite svaka na svoj račun, ne možemo nikako uvidjeti, zašto bi poniranje počelo baš s vrškom, t. j. s najvišim mjestom, na kojem pošlje u prave spužve vidimo oskul.*) Tlakovi su u glavnom porazdijeljeni podjednako po svoj slobodnoj površini, pa nemamo povoda niti vršku niti kojem drugom mjestu površine samom za sebe pripisati bilo kakvu prednost, koja bi dovela do jednostruke invaginacije, te da na taj način dođemo do homocelnog tipa spužava s jednim glavnim otvorom. Još je i ta neprilika, što bi i u tom slučaju taj otvor imao služiti ako ne samo za ulaznu struju, a ono bar za ulaznu i za izlaznu. Još bi uvijek ostala nesavladiva teškoća pogledom na fiziološki ili bar tehnički vjerojatan način o tumačenju postanka pora i k tome postanka njihove funkcije kao čisto ulaznih otvora.

Poradi prije već spomenute disproporcije između napretka mase i površine, a možda i u svezi s posebnom razvojnom tendencijom, koja je mogla biti već praspuzvi inherentna, pošao je razvoj u tom smjeru, da se površina povećala, dotično time masa relativno smanjila, a ujedno i osjetljivi probavni sloj zaštitio, pa i zato, da se može manje smetan vanjskim promjenama i slučajima, prikloniti samo hranidbenoj zadaći. Već je negdje od početka bio običaj, da se kao u nekih kolonijalnih hoanoflagelata (*Protospongia*) pojedine hoanocite, kad su se nasitile, dotično nahvatale obilnijeg plijena, povlače u galertu; tako su postale i unutarnje stanice (buduće pinakocite). Poslije potpunijeg diferenciranja činile su to hoanocite prolazno. No samo iz tog običaja ne bi mogli konstruirati i općeno premještenje hoanoderma u nutarnjost.

Uzimamo, da se hoanoderm istodobno na mnogo mjesta a u korelativnoj svezi sa skeletnim iglicama, koje su pod hoanodermom činile mrežotinu, slijedeći pritisak vode u oknima te mrežotine, stao spuštati, ostajući u međusobnom epitelijalnom odnosu, ma da taj nije onakov, kao u trepavastih epitela. U razvojno-mehaničkom pogledu izlazi takov način mnogostrukog poniranja za prilike spužve i za način hranidbe, koji zahtijeva što veću površinu, mnogo zgodniji od jedinstvena načina. Tim je načinom postepena progresija u povećanoj površini mnogo povoljnija, nego da udubljivanje ide samo s jednog mjesta. U konačnom je rezultatu ta prednost pogotovu očita, jer mjesto površine jedne određene kugle, dobivamo pored manje mase velik broj manjih kugala, koje mogu stati u tu veliku kuglu poput mjehura sapunice. Takov smjer razvoja, kako ga pretpostavljamo, odgovara bolje duhu ideje, koju upoznamo kao vladajuću u organizaciji spužava.

Postankom udubina podana je mogućnost za osnivanje racionalnog sistema strujanja, koji dosada nije bio moguć. Na obloj površini postala su komešanja i miješanja izrabljene vode sa svježom. Odsada se te prilike svakim korakom popravljaju. Kad su udubine postale i samo nešto izrazite, tako da bi se o otvorima jedva moglo govoriti, dobio je napredni razvoj dostatni zamah, da se bržim tempom pomiče naprijed.

Sad ćemo razgledati prilike strujanja svake pojedine udubine; osnove komorica. Prostor, što ispunjava svaku od tih udubina, čini posve odijeljenu tvore-

*) Ako uzmemo pravo, ne bi bilo ni nužno, da se posebno zadržavamo kod te mogućnosti. Staro shvaćanje razvoja spužve i onako izlazi iz plutajuće spongule, a mi to zabacujemo. Ipak se osvrćemo na tu mogućnost, jer bi tko god mogao prihvatiti naše shvaćanje o prvobitnosti pužavog stanja u preda spužve, a da bi ipak pokušao spasiti staru nauku o prvobitnosti homocelnog tipa među spužvama, pa bi mogao nadovezati na stanje prospongije s izbočenim, oblim hoanodermom i nastaviti sa jednostrukom invaginacijom, koju pobijamo.

vinu, sistem za sebe, koji stoji samo na jednoj strani u svezi s okolinom. Kad bi rezultiralo samo neredovno komešanje vode, ne bi od te promjene površinskih prilika postala nikakva prednost za spužvu, naprotiv bi se javila opasnost, da će postati neka stagnacija vode, koja je jednom napunila takvu udubinu. Treba pomisliti, da svaka pojedina hoanocita djeluje kao mali centar, koji djelovanjem biča, opkoljena kolarom, izvodi strujanje vode prema središtu slobodnog staničnog kraja. Ta je struja povod za to, da postaje vjenčasta odvodna struja, dotično da je potonja samo nastavak, t. j. protivna od prve; prva je dakle dominantna. Funkcionirajuće stanice, koje tako podjednako opkoljuju udubinu, sumirati će te pojedinačne dovodne struje, jer to prilike i onako dopuštaju. Počevši od ruba udubine, koja se širom otvara, poći će voda kao da je aspirirana ili usisana tik iznad hoanocita i njihovih motornih organa naokolo sve do slijepoga dna udubine. Postat će dakle odatle u umišljenom poprečnom rezu komorice u glavnome vjenčasta struja. Ako to stoji, onda se mora očekivati, da će se uz površinu hoanocitâ prema dnu komorice napredujuća struja, vjenčasta u prerezu, cijevasta u cijelome, kod dna pretvoriti u jedinstvenu aksijalnu povratnu struju; ta će sredinom udubine, koja je za dolazeću struju i onako indiferentna, nesmetano napredovati do otvora i ondje se izliti, opkoljena od vjenčaste ulazne struje. Tako bi nastao niz pojedinačnih uređenih struja prema broju udubina ili komorica.

Takvim uređenjem struje učinjen je nesumnjivo napredak u ekonomiji sistema strujanja. Svježa je voda u glavnome odijeljena od iserpene, no uredba je još dosta udaljena od idealnih prilika. Evo zašto. Hoanocite, koje se nalaze uza sam rub otvora, prolaze svakako najbolje. Njih okružuje posve svježa voda, koja prije toga nije bila u dodiru s nikojom hoanocitom. Struja ide prebrzo, a da bi prvi rubni vijenac hoanocita mogao sa svakim dijelom vode doći u bliži dodir; većina još neiserpene vode polazi preko njih do daljeg vijenca. Ipak se toj općoj struji svježe vode priključuje već i od prvog vijenca hoanocitâ upotrebljena voda. To su one male ili stanične vjenčaste povratne struje, što se vraćaju, lišene hranivih čestica i jednog dijela kisika, a natovarene ekskretnim produktima i ugljičnim dvokisom; ta je dakle voda u biološkom smislu onečišćena i iserpna. Kod drugog se vijenca ponavlja isto, pa što dalje napreduje dovodna struja, to će više biti pomiješana s pojedinačnim odvodnim malenim strujama. Najgore će dakle proći one hoanocite, koje su smještene na samom slijepom dnu udubine; one će morati biti po malo oštećene dotično stavljene izvan funkcije.

U potonjoj posljedici ovako uređenog sistema strujanja vidimo jedan od glavnih razvojno-mehaničkih razloga za određenje smjera daljega razvoja u nutarnjoj organizaciji organizma spužve. Pored toga dolazi u obzir i inače postojeća tendencija za povećavanje nutarnje površine, potpomognuta tlakom svake pojedine hoanocite na podlogu baze, a to je hladetinasta tvar, koja takvom konstantnom i jednostranom tlaku, makar i nije osobito znatan, neprestano popušta; uslijed toga dolazi do daljega produblivanja udubine sve dotle, dok ne nastupi uslijed prodora posvemašnji preokret općeg stanja, s kojim se dalje dolje bavimo. Ne smijemo zaboraviti ni na to, da ti procesi imaju osobit utjecaj na poredaj i razvoj skeletnih iglica, a da opet prilike skeleta vrše utjecaj na tečaj morfogenetskog procesa mekih dijelova (korelativni razvoj). U tome su pogledu prilike svake od glavnih razvojnih linija ponešto različite.

Ako se postavimo na ekstremno jednostrano i to idealističko morfološko stajalište, onda bi mogli isporučivati prikazani morfogenetski proces spužava s gastrulacijom u celenterata i ostalih metazoa. Svakom invaginacijom postaje: jedna samostalna probavna šupljina i k tome po jedna usta. Prema tome je Huxley (57) dobro shvatio situaciju, kad je spužve kao Polystomata stavio usuprot svim ostalim metazoima (Monostomata). Međutim to isporočivanje ne samo da ne bi bilo ni od kakve koristi, nego bi bilo direktno na štetu. Ne smijemo postupati bezobzirno morfološki; tu dolazi i funkcionalni ili fiziološki moment u obzir, a preko svega i genetički. Stojeći jedamput na osnovi nauke o descendenciji ili međusobnoj srodnosti organizama, moramo ih uvijek posmatrati i isporočivati s osobitim obzirom na njihovu historiju, oni su produkt historije; time unosimo, što se potankosti tiče, svakako hipotetski moment u naše operacije.

Stoga rađe ne govorimo o invaginaciji, o gastralnoj šupljini te o ustima. Spužve nijesu imale i nemaju ustiju, a njihove ličinke ne imaju blastopora. Isto tako nemamo tu posla s gastralnim šupljinama; to su od udubina postale šupljine za provođenje vodene struje. I po svojoj bitnosti i po svojem postanku jesu to dakle sasvim heterogene tvorevine. Što više ni za sama usta metazoa nebih se usudio tvrditi, da su u svake razvojne linije zaista homologne tvorevine. Već među jednostaničnjacima imamo više vrsta staničnih usta u različnih linija (n. pr. Flagellata, Infusoria). Vjerojatno je, da su i usta različnih metazojskih linija postala zasebno, premda fiziološki odgovaraju manje više istoj tvorevini (Protostomia, Deuterostomija). Ni za spužve ne ću da tvrdim apodiktički, da su se komorice s otvorima razvijale u svih linija iz identičnog korijena; možda je samo razvojna tendencija bila ista, a prilike slične. Ovako uređeno upadanje uzimamo, kako ponovno naglasujem, samo kao prosječni nešto shematički proces, dok je u kojoj liniji (Hexactinellida!) moglo ići i više slično nekom manje sređenom stvaranju lakuna s površine prema nutarnjosti.

Budući da je upadanjem hoanoderma postalo odjeljivanje njegovo od slabodne površine u svezi s potrebnim povećavanjem ukupne površine, došlo je nužno do diferenciranja epitela. Bilo da je povećavanje išlo samo na račun prvotno vanjskog epitela (bičastog hoanoderma), bilo, što je vjerojatnije, da su kod toga međutim sudjelovale u pleromu bujnije razvijene manje diferencirane stanice (pinakocite u obliku amebocita ili skeletoblasta) prodirući na površinu, u svakom je slučaju onaj dio površinskih stanica, koji je dospio na mjesta površine među pojedine udubine, gubio postepeno funkciju hoanocita; bio je jednostavno funkcionalno izlučen iz podržavanja struje i hranidbe (dioba rada). Masa pleroma bila je naravno razmjerno smanjena, dok je organizam kao cjelina postizavao sve veću personalnu veličinu. U mjestima među komoricama, dakle u hladetinastoj tvari, imale su pored skeletnih iglica i nutarnjih pinakocita dosta mjesta i spolne stanice. Oslobadati su se mogle prodirući u najbliže komorice, od kuda ih je struja iznijela napolje. O posebnom gonocelu nema govora. Spolne su prilike ostale i dalje takve, kakve su i bile, pa su se sve do u recentnih oblika uopće slabo mijenjale.

Dok su u početku komorice bile samo dio vanjske površine, postale su kasnije sve više nutarnjom tvorevinom, sve su se više emancipirale od površine, s kojom su stajale u svezi s oštrom omeđenim otvorom, oko kojega su pinakocite preuzele službu pazitelja, te su prirodnim im kontraktilitetom mogle prema potrebi otvor proširiti ili stegnuti. Osobito je proširenje bilo nužno za propuštanja spolnih produkata, a kasnije samih embriona, t. j. mladih spongula. Odrasle recentne spužve s takvim organizacionim stanjem čini se da nema, ako i ne bi bilo nemoguće da se nađe; no u ontogeneza spužava, ma koliko larvalne prilike bile nezgodne za očuvanje takvog stanja, nalazimo ipak u prolazu (i to samo s jednom, međutim veoma razumljivom razlikom), da pojedinačno osnovane komorice prolazno ne komuniciraju s površinom. Međutim poznajemo razmjerno malo ontogeneza a još manje ih poznajemo do u tančine. Ima cijelih povećih hrpa spužava, za koje ne poznajemo ni jedne ontogeneze, pa nije isključeno, da će se naći i takvih, u kojih su prilike još povoljnije za sačuvanje originalne morfogeneze. Mislimo osobito na oblike dubokih voda, gdje je eventualno vrijednost planktonskih spongula sekundarno smanjena, pa su njihove larvalne osobitosti manje istaknute ili reducirane. U tome pogledu može naše shvaćanje služiti kao radna hipoteza, a istraživanje kao dokaz za valjanost našega shvaćanja.

Kad smo sretno došli do slike praspužve sa rastavljenim, jednakopravnim, prema nutarnjosti slijepo zatvorenim komoricama, onda je dalje lako. Dalje povećavanje kuglastih komorica (uz otprilike jednoličan, eventualno na slijepom dnu nešto povećan tlak, a jednoličan otpor sa strane galerte, koji se postepeno nadvladava), dovelo je do kontakta među tim slijepim krajevima komorica. Kako iz morfogeneze metazoa u tolikim slučajevima znamo, dovode takve prilike uvijek do sraštenja i do prodora. I u odraslih spužava dosta je da između dviju persona dođe do kontakta, makar uz neznan tlak, pa odmah dolazi do sraštenja, na koje slijedi prodor dotičnog epitela (konkrescencija). Ovdje su bile prilike za taj

proces vanredno povoljne, a sam početak takvog procesa očite je prednosti. Možemo upravo po općenosti pojava u spužava reći, da je razvojna tendencija napose potpomagala razvoj takvog procesa. Onim časom, kad je postao djelomični prodor među susjednim komoricama, došlo je do znatnih promjena u prometu struje. Iz pojedinačnih a mnogobrojnih sistema struje postao je jedan sistem jedinstven, a prema tome su se razvile i prilike tlaka i oduška. Najprije su se struje u sredini sukobile i pomiješale. Tlak sa strana dobio je neku ma i neznatnu prevagu nad sličnim tlakom odozgo. Po fizičkim zakonima moralo je nastati automatsko uređenje jedinstvenog strujanja u tome smislu, da je sumacijom ili integracijom malih prevaga pojačan tlak, dotično voda pritisnuta tim tlakom, našla je oduška prema najviše položenoj komorici, u kojoj je uslijed toga općena izlazna struja onu posebnu ulaznu i izlaznu morala posve nadvladati. U isti čas nijesu više sve ostale komorice morale svaka za sebe izvoditi istrošenu vodu kroz samu komoricu, pa su njihovi otvori, suživši se do veličine pore, služili samo utjeravanju struje. Moje se shvaćanje i tumačenje strujanja i njegovog postanka razlikuje bitno od shvaćanja Vosmaerova i Pekelharingova. Njihovo mi se tumačenje čini već poradi toga nevjerojatno, što postuliraju za prvi vijenac hoanocita (oko otvora komorice) funkciju ventila, a pored toga ne uzimaju u obzir način djelovanja svake pojedine hoanocite.

Taj preokret ima krasnu i dobru analogiju iz kalorike plinovitih tjelesa; možemo uzeti i posebni primjer: princip otvorenog ili zatvorenog ognjišta s dimnjakom. Na dnu dimnjaka ili uzidane cijevi treba da grijanjem ili zgodbijem okretanjem vjetrenjače (ventilatora) nadvladamo neznatni tlak, što ga čini stupac zraka u cijevi, a dostatna je i razlika u temperaturi između dna i vrška cijevi, pa će nastati strujanje zraka; traži se stanovita visina cijevi kao i razmjer između lumena cijevi i njezine visine. Držim da s istim glavnim principom imamo posao i u spužava. Samo što je u spužava motor udaranje bičeva, koje ne mora biti pravilno, a voda je materijal strujanja. Nitko ne može o tome sumnjati, da su se takve prilike strujanja morale tek razviti, a kako da ih izvodimo iz prilika askona, kad njihov postanak iz praspuzve bez pora ne možemo direktno protumačiti?

Kao nužna fiziološka i po tome morfološka posljedica takvog uređenja jedinstvenog strujanja nastupila je dalja diferencijacija hoanocela, koji je postao jedinstven. Prije svega stali su gubiti svi oni dijelovi hoanocela na svojim stijenama hoanoderlni karakter, koji su odsada služili samo za prolaz izrabljene i ekskretima onečišćene vodene struje, a to je poglavito najviša komorica zajedno s priključnim ili spojnim dijelovima, koji su se u nekih linija morali skoro zatim razviti. I tu je mjesto hoanocita zauzeo pinakoderm. Pora najviše komorice prometnula se u oskul. Oskul dakle nije apsolutna novotvorevina, nego povećana i funkcionalno specificirana pora, a razvojno-mehaničke prilike dovele su do toga, da se slobodni rub izvodnog otvora pod djelovanjem struje, koja neprestano izlazi i tare, izvukao samo u ejevast pinakodermni nastavak — oskularnu cijev. Ta je cijev prema tome novotvorevina.

I. Dalji razvoj sistema strujanja.

U našoj konstrukciji filetskog razvoja spužava dovinuli smo se do osnovnog tipa prave spužve s jedinstvenim sistemom strujanja. Ne držimo, kako bi se možda kome moglo činiti, da su sve linije spužava polazile svim tim stanjima redom, kako smo to rekonstruirali, nego nam je samo do toga, da prikazemo neku idealnu prosječnu razvojnu liniju, koja ne mora u pojedinostima potpuno odgovarati ni jednoj realnoj liniji. Tim se linijama možemo približiti samo kombinacijama. Naše poznavanje realnih recentnih prilika u spužava upućuje nas, da je taj razvoj tekao otprilike opisanim načinom, s većim ili manjim modifikacijama s obzirom na pojedine razvojne linije, kojih ima svakako veći broj, a svaka ima svoje osobine. Specijalna poredbena anatomija moći će za svaku od tih linija, čim je поблиže upoznata, izbliže odrediti razvojni put. Ovdje ćemo se dotaći поблиže samo onih linija, koje prividno stoje u protivštini s našim izvođenjem, dok ćemo

prije toga samo u najopćenitijim potezima opravdati i dalje razviti sprijeda izneseno mišljenje o nekim glavnim razvojnim linijama spužve.

Možemo odmah reći, da smo uvjereni o tome, a i komparativna anatomija spužve utvrđuje nas u tome uvjerenju, da su u većine razvojnih linija spužve komorice strogo sačuvale svoj, kako bi rekli, organski personalitet u svakoj individualnoj personi. S obzirom na pretpostavljeno podrijetlo komorica izlazi to sasvim razumljivo, a i način funkcieje, kako smo je mi shvatili, doprineo je očuvanju njihove osobitosti. Ni uži međusobni kontakt ili direktna sveza nije u pravilu izbrisala posebnost svake pojedine komorice. Mnogo je tome doprinijelo dalje pojačavanje hladetinastoga sloja u glavnim razvojnim linijama spužve, uslijed kojeg su se najprije veoma zblížene komorice opet više razmaknule, te su kod toga samo njihove sveze ili anastomose (u glavnom one, što stoje u svezi sa središnjim izvodnim kanalom) produljene. Krajni njihovi dijelovi, a u svezi s najviše položenom izvodnom komoricom, koja je putem funkcionalne promjene posve izgubila karakter komorice, proširili su se, pa je tako u većine spužava došlo do razvoja centralnog pinakodermom obloženog prostora — centralnog spongocela. Isto odebljavanje galerte u svezi s boljom zaštitom komorica i nekih drugih faktora, dovelo je do njihova udaljivanja od površine. Od jednostavnih pora postali su oduži dovodni kanali, opkoljeni naravno pinakodermom, jer je pinakoderm, koji je slijedio struju s ruba, a i odmicanje ustiju komorice, zalazio u dubljinu, slično kao što je bio oko oskula u obliku pore izvučen prema napolju (djelovanje izlazne struje u razvojno-mehaničkom smislu).

U različnim pobožnim linijama tekao je različnim načinom dalji razvoj sistema strujanja, dakle podjela i postav komorica, te dovodnih i odvodnih kanala i prostora za sakupljanje i odvođenje izrabljene struje, a općena razvojna tendencija ide očito za tim, da se uvedena struja što bolje i potpunije izrabi, zatim, da se što potpunije i sigurnije postigne odjeljivanje izrabljene struje od svježje, slično kako to nalazimo u krvožilnog sistema u kralješnjaka glede odjeljivanja arterijelne krvi od venozne s pomoću zgodnog razdjeljivanja i udešenja motornog aparata — srea. U obzir dolazi još količina i konsistencija hladetinaste tvari, skeleta, zaštita i neki drugotni faktori. S našeg tako određenog stajališta bila bi laka stvar provesti racionaliziranje svih poznatih razvojnih linija. Poléjjaeff i Vosmaer već su uvidjeli morfološku važnost galertastog sloja.

Još bismo imali samo nekoliko riječi dodati onome, što smo već sprijeda rekli glede *Hexactinellida*, koja hrpa stoji nešto dalje od ostalih razlićnih linija heterocelnih spužava. Pored osobitih skeletnih prilika odlikuje se ta hrpa osobito time, što u nje nema jedinstvenog pleroma, a prema tome ni jednostavnog pinakoderma. Postanak tih prilika možemo si tako predstaviti, ako uzmemo, da je plerom s galertom sekundarno vanredno napučen pinakocitama. Oslanjajući se na skelet, a uporedo s poniranjem hoanoderma, postao je pinakoderm spužvast ili trabekularan, mjesto da je čitavu površinu kod povlaćenja hoanocita prekrrio, ostavljajući samo mjesta pora prosta, kako je to bilo u ostalih linija. Uslijed toga su pore izgubile prvobitnu vrijednost i funkcieju, a kad su komorice, koje su svoju „organsku osobnost“ ipak sačuvale, dublje utonule, nije ni bilo nužde, da se stvaraju posebni dovodni kanali, baš uslijed opće lakunizacije pinakoderma, kojom je on čitav postao prohodan za vodenu struju. Ta je lakunizacija kasnije zahvatila istim načinom i središnji dio prvotno jedinstvenog pleroma, pa se što više u suglasju s općim prilikama strujanja, kako smo ih prije prikazali, razvio centralni prostor; taj je kao i u drugih linija djelovanjem produćee struje prema gore stupio u svezu s izlaznom komoricom, koje je poslije uslijed promjene funkcieje nestalo. Ona je uslijed toga svoju poru pretvorila u općen izvodni otvor — u oskul, jer dok je za ulaženje struje trabekularni poređaj pinakoderma bio povoljan (s ekonomskog i zaštitnog razloga), dotle je za odvođenje veće veće iskorišćene mase vode trebao širi prolaz. U svezi s time nalazimo dvije osobitosti na komoricama heksaktinelida (u ostalom nalazimo slično i u roda *Leucilla* među ostalim heterocelnim kalkispongijama, gdje su dovodni kanali sekundarno pomnožani), da svaka ima mjesto jedinstvenog ulazišta („prosopyle“), koje postaje u svezi s produćenjem pore u dovodni kanal, sekundarno po više dovodnih otvora (prosopili),

za koje se ne može reći, da odgovaraju direktno nutarnjem otvoru pore (a gdje je ostao Vosmaer-Pekelharinog ventil?); izlazni je otvor ostao širom otvoren („apopyle“), što je za sistem strujanja povoljnije. Time se ponavlja u „organu“ onaj proces, što se i na cijelom u homocelnih spužava dogodio, kao što oskul — povećana pora — gleda napolje, tako ti nutarnji otvori gledaju bilo u veće odvodne prostore direktno, bilo putem nutarnje trabekularne mrežotine. S načinom i putovima o razvoju daljih komplikacija „hoanosome“ (boranje cijele hoanosome kao u nekih drugih heterocelnih linija?), ne ćemo se baviti.

Od budućih upoznavanja ontogeneza različitih Hexactinellida (zasada ne poznajemo ni jedne potpuniye), možemo mnogo očekivati pogledom na spoznaju općenog razvoja u spužava. Upozorujem samo na sliku starijeg razvojnog stanja oblika *Lanuginella*, koju sam već prije spomenuo, a iz koje se vidi, kako su se i susjedne komorice oskula samo nepotpuno razvile, jer je uslijed prilika strujanja t. j. prevladavanja općene izlazne struje, postalo djelovanje najviše položenih komorica veoma ograničeno, dok je najviša komorica uopće nestala, pa se ni u ontogenezi više ne osniva — ne recapitulira. Zanimljivo je, da su baš prilike u Hexactinellida potaknule Minchina (117) na spekulaciju, kojom izvodi njihove komorice iz cjelovitog, no u trabekularni pinakoderm posve uklopljenog hoanoderma i to putem neke mnogostruke invaginacije, dotično, kako Minchin veli, boranja, na koje je onda slijedilo odjeljivanje. Na prvi bi se čas moglo činiti, da se Minchin tako približava našem mišljenju, no po Minchinu je homocelni sistem svuda s trabekularnim pinakodermom primitivniji, pa je hoanoderm u cijelom, prodirući kao kroz neko sito, a oslanjajući se na skelet, prošao u dublinu (!); tako uklopljen u pinakodermu da se borao. Međutim bi boranjem mogle postati samo kružne bore ili poslije odjeljivanja vjenčaste cijevi, a ne pojedine kuglaste komorice. Nijedna ontogenetska činjenica (sikon? s jedinstvenim pinakodermom) ne može se navesti u korist takvog izvođenja komorica. Pinakoderm askona izvana je uvijek jednostavan i vanjski, a iznutra dolazi samo izuzetno, i to najviše kao jednostavni epitel. Uopće Hexactinellida pokazuju odviše osobitosti, a da bi se smjeli uzeti za najprimitivniji ili ishodišni tip.

K. Razvoj homocelne razvojne linije.

Jedna je od najneobičnijih i s postojećim mišljenjem u najvećoj protivštini konzekvencija našega shvaćanja: teza o izvedenosti homocelnih spužava. Već sam oertao ukratko prilike, koje su nužno dovele do tog uobičajenog mišljenja. Treba samo pogledati uzdužni ili poprečni rez kroz makar koji jednostavni askon; tko ne će vjerovati u primitivnost te građe, ako je isporédimo s prilikama u ma koje heterocelne spužve! Prilike ontogeneze, ako i nijesu idealno jednostavne (nestašica tipične invaginacije), ipak se daju nekako dovesti u sklad s tobože očitom primitivnošću građe u odraslog oblika. U drugim slučajima, gdje je trebalo dokazati, da je jednostavnost u građi odraslog organizma sekundarna pojava (posljedica redukcije), dobro dolazi studij ontogeneze, jer je embrionalni stadij pokazivao viši stepen organizacije, negoli odrasla životinja. Kao dobar primjer može služiti slučaj *Sacculine*, gdje se k tome radilo o parazitizmu odrasla oblika usuprot planktonskoj ličinci. Stoga nije laka stvar uvjeriti nekoga o tome, da ni u Askona nije homocelnost prvobitna. Minchin (117) polazeći od Hexactinellida, kao najprimitivnijeg tipa, ostaje ipak kod starog shvaćanja, te uzima, da je najprije vanjski hoanoderm, jednoličnim prodiranjem, valjada načinom, kako se to vidi u ontogenezi Clathrine, postao jedinstvenim nutarnjim. Ne uviđamo mogućnost ni vjerojatnost takvog prolaza, gdje pinakoderm nije trabekularan već prije početka takvog procesa, a i obrat polariteta na hoanociti, koja funkcionira, nije uz takve prilike moguć. Izlazištem daljeg izvođenja postaje dakle opet homocelno stanje, pa ni ovako nevjerojatno pretpostavljanje ne pomaže, da se uklone velike teškoće kod izvođenja heterocelnog tipa od homocelnog. Spomenuo sam nemogućnost rješenja za pitanje o postanku pora na stijeni askona na temelju starog shvaćanja, jer nam ne dostaje racionalno-razvojne mehaničke podloge. Prilike sikona ostavit ćemo zasada, pa ih raspraviti posebno kasnije.

Po našem mišljenju imamo kod prosuđivanja askona uzeti osobito u obzir, da u njih prevladava rast u visinu, dakle da vladaju ejevasti ili vrećasti oblici, a ne kuglasto-kijačasti ili gomoljasti. Pored toga ne naginju osobitom stvaranju hladetinaste tvari, a to je pored osobitosti skeleta bilo slabo u korist održavanju organske samostalnosti pojedinih komorica. Prilike ontogeneze ukratko smo prikazali, pa se vidi, da one nijesu bile ni najmanje povoljne za to, da se sačuva originalan način stvaranja hoanoderma dotično komorica. Kod klatrine ne zalaze ipak bičaste stanice skupno i sređeno u nutarnjost za metamorfoze, a ni u leukosolenije nema tipične invaginacije, pa se jedinstven hoanocel tek sekundarno otvara, a oko njega se konstituiraju hoanocite iza pojedinačnog okreta za 180°. pretrpjevši uz to histološku metamorfozu. U „kukuljice“ nema jednostavno mjesta za osnivanje pojedinačnih komorica. Međutim poznajemo zasada tako malo askonskih ontogeneza, osobito stadije za vrijeme metamorfoze, da je bolje čekati na dalja istraživanja, jer je moguće, da će se s vremenom naći povoljniji objekt s prostranim pleromom dotično spongulocelom.

I u ontogenezama drugih metazojskih hrpa nalazimo s obzirom na stvaranje probavne šupljine veoma promijenjene prilike. Nas ovdje zanimaju najviše knidariji. U najnižih knidarija, a to su hidrozoo, među njima pak Hydroida, nikada se gastralni epitelij ne osniva jedinstveno, a sama gastralna šupljina postaje naknadno među solidnom nakupinom nutarnjih („entodermnih“) stanica putem neke dehiscencije. Isto tako postaju i usta naknadno. U ontogenezi askona postaju pore i oskul bez ikakve suradnje hoanoderma iza kako se ovaj već konstituirao naokolo jedinstvenog hoanocela, a to se nikako ne slaže sa starim mišljenjem, da je oskul blastoporus, nastao invaginacijom „entoderma“. Za nas je sigurno, da put, kojim ovdje ide ontogeneza, nimalo ne odgovara putu, kojim je napredak organizacije išao u filogenezi askona. I sam uređaj pora s osobitim pinakocitama (porocitama) kao sposobnost oskula, da se zatvori putem potpunog i prolaznog srašćenja, govori jasno protiv prvobitnosti tih uređaja.

Među akalkarnim spužvama nije dosada nađen homocelni tip, niti se taj u ontogenezi njihovoj vidi kao „rekapitulacioni“ stadij. Analiza ontogeneze u oskarele i plakine, koja se mogla navoditi kao primjer rekapitulacije homocelne organizacije, pokazat će, da one ne mogu služiti za tu svrhu. Međutim među samim kalcispongijama imamo dvije homocelne linije, za koje se sve više pokazalo, što je dalje naše znanje napredovalo, da se oštro među sobom razlikuju, tako da su moderni sistematičari (Minchin i Bidder) te dvije linije posve odijelili (Ascetta i Aseyssa-linije). Naravno da oni to zato čine, da stavljaju svaki od ta dva organizaciona tipa na korijen od po jedne heterocelne linije. Bidder (6) pravo radi, kad ruši ogradu, što ju je podigao stariji sistem, između homocelnih i heterocelnih kalcispongija, kao dvaju zasebičnih redova, te više pazi na ostale zajedničke osobine. No ima razlike između njegovih i našeg shvaćanja, jer mi ne ćemo staviti Ascetta- i Aseyssa-tip na korijen, nego na vršak obadviju razvojnih linija kalcispongija, dotično na vršak od po jedne pobočne linije, koja se od glavne odvija. U dvije linije je dotle sekundarno iz heterocelnog tipa postao homocelni i to, koliko dosada znamo, samo među kalcispongijama. Razlog će tome biti u građevnim osobitostima, koje su taj razvojni smjer protežirale (prilike skeleta, galerte, sklonost za srašćivanjem komorica, uslijed naginjanja na rast i stvaranje ejevastih oblika); ostale su spužve manje naginjale na taj razvojni smjer, no teoretska mogućnost za to mora se eventualno dopustiti i kojoj drugoj hrpi spužava (osobito među mnogobrojnim linijama demospongija).

Mi dakle izvodimo askone (*Clathrina*, *Leucosolenia* iz heterocelnih pređa; naravno da se to nema shvatiti u tome smislu, kao da su se tipične heterocelne spužve, eventualno već s razvijenim dovodnim i odvodnim kanalima putem neke redukcije i naknadnog stapljanja svih komorica prometnule u homocelne. Premda je i taj put moguć, za askone nije vjerojatan. Obje linije homocelnih spužava zarana su se odijelile od glavne linije kalcispongija, koja već onda nije bila jednostavna (bila je tu n. pr. pored ostalog *Sycandra* i *Sycissa*-linija). Prijelaz iz organizacionog stanja s mnogo zasebičnih, prema nutarnjosti slijepo zatvorenih ko-

morica (svaka sa svojim otvorom, iz kojega je postala pora) u homocelno stanje, dogodio se po svoj prilici veoma naglo putem mutacije, dok je stvaranje komorica bilo samo „in statu nascendi“. Čim je veličina pojedine komorice postala tolika, da je došlo do međusobnog dodira, postalo je naglo srašćivanje hoanodermnih stijena počevši od dna komorica prema stranama, a slijedili su smjesta prodori, koji nijesu ostali lokalizirani kao u ostalih linija, u obliku prozorastih komunikacija, nego se naglo povećavali i napredovali prema prednjim stijenama. Uslijed toga je bivalo sve manje hoanodermskih stijena, jer im se površina umanjivala, no i galerta je s uklopljenim stanicama i skeletnim iglicama bila potisnuta k vanjskoj površini; iz sredine je bila što više posve istisnuta. Konačni rezultat toga veoma brzoga procesa, što su ga prilike strujanja i slaba otpornost galerte samo požurivale, bilo je stvaranje opće jedinstvene šupljine, opkoljene sa svih strana hoanocitama, koje su izvele sve od reda potpuni obrat od 180° , osim onih, koje su stojale oko otvora (pore). Kao trag izgubljene organske samostalnosti svake pojedine komorice, koja uopće nije bila onako postojana, kao u heterocelnih linija, ostao je za svaku bivšu komoricu po jedan otvor; taj je bio isprva stalan, na kojem je pinakoderm prelazio direktno u hoanoderm. Naravno da posebne porocite nije trebalo. Jasno je, da se probavna površina uslijed stapljanja komorica i dehiscencije većeg dijela njihovih stijena sekundarno smanjila, pa bi se to činilo kao gubitak prednosti, koji umanjuje vjerojatnost cijelog hipotetskog procesa, ali paralelno stime išlo je i umanjivanje mase, a baš se o razmjeru između mase i površine radi.

O prilikama strujanja nemamo ništa osobita reći, jer su se te razvile gotovo istim načinom, kako smo opisali za heterocelni tip. Svi otvori stali su po hidromehaničkim zakonima funkcionirati samo za uvođenje vodene struje; otvor pak najviše položene bivše komorice morao se promijeniti u čisto izlazni otvor (oskul). Tek sekundarno, a u svrhu bolje zaštite hoanoderma, promijenile su se prilike ulaznih otvora. Hoanoderm se odijelio od površine (ta se razvojna tendencija vidi u svim linijama); mjesto da veća množina pinakocita slijedi to povlačenje u svrhu održavanja kontakta (dovodni kanal), specijalizira se u svezi s napravom za povremeno zatvaranje otvora (opeč u svrhu zaštite) pojedina pinakocita, te postaje porocitom, dok one ostale pinakocite, što opkoljuju otvor, zadržavaju samo jedan dio prijašnjega posla. One se razilaze na ponuku porocite, a za potrebe se opet stežu i otvora nestaje. Slična, samo toliko različna uredba, koliko se radi o većem otvoru, razvila se na oskulu. Od ustiju komorice postala je sekundarno pora. K tome je došlo sigurno do sekundarnog pomnožanja tih pora, jer budući da su one nužno specifikacijom postale manje, kompenziran je gubitak stvaranjem novih pora. Veći broj pora pridonosi i boljem iskorišćenju uvedene vodene struje; što više ima pora, to više hoanocita dolazi u neposredni doticaj s posve svježom vodom. Svaka pojedinačna struja opkoljuje tim manju površinu hoanoderma. Sasvim je nemoguće, da bi bilo toliko komorica, koliko se pora nalazi; prvotni je broj pora morao biti znatno manji. Bilo bi zanimljivo saznati, kako se za ontogenezu razvija relativni i apsolutni broj pora.

Takvo rješenje hoanocelnog pitanja imalo je dakako odlučno značenje za cijeli dalji razvoj organizacije. Ako ćemo stvar prosuditi sa stajališta tehničkog ili ekonomskog, moramo svakako dati prednost heterocelnom tipu pred homocelnim, jer on omogućuje uopće dalji razvoj organizacije, t. j. dalje popravljivanje sistema strujanja, a o tom se u glavnom radi, t. j. o odjeljivanju svježije struje od izrabljene i o što boljem iskorišćivanju te struje. Homocelni tip uopće nije u stanju direktnim putem postići znatnije unapređenje sistema strujanja, te odgovara slijepoj ulici ili pobočnoj razvojnoj grani, koja se istim smjerom nije mogla dalje razvijati. Kroz mnogobrojne pore ulazi struja u prostranu šupljinu, opkoljuje samo kratko vrijeme hoanocel, da hoanocite mogu uhvatiti naplavlvenu lovinu, a zatim se odmah sukobljuje s onim strujama, koje dolaze iz drugih pora, osobito onih s protivnih strana, pa odozdo i odozgo od dotične pore. Nastaje uslijed toga neko komešanje vode, u kojem u sredini glavne osi svakako prevladava opća struja, koja ima tendenciju, poći u smjeru najmanjeg otpora, t. j. prema oskulu (sistem dimnjaka!). Hoanocite se moraju požuriti, da za ono kratko vrijeme, što

dolaze u direktni kontakt sa svježom strujom, plijen iz ulazeće struje prihvate, jer to za općeg komešanja teže ide. Donekle se askon pomaže s različnim pomoćnim uredbama (tsitasta membrana, zatvaranje pora i drugo), no onolike organizacione i građevne raznoličnosti kao u heterocelnih spužava ovdje ne nalazimo. Mnogi su askoni tim povodom pošli u daljem razvoju drugim smjerom, nastojeći prilike struje učiniti ekonomičnijima. Što nijesu mogli postići kao personalni individui, mogli su donekle postići kao unificirani kormi, dakle združivši više persona na zakoniti i zgodni način u individ višega stepena — kormus, koji u osobitim slučajima može postići izgled i funkcionalno jedinstvo persone. To nalazimo osobito u Clathrina-linije (složeni tarrus- ili auloplegma-kormi s pseudopodama i pseudoskulom), kako smo prikazali u prvom dijelu rasprave. Kolikogod bi bila zanimljiva i makar koliko govorila u prilog našeg ovdje razvijenog mišljenja dalja analiza takvih slučajeva, ipak se ne možemo upuštati u pojedinosti, jer ovdje mora dostajati, da se iznesu samo glavne erte organizacionih osobitosti askona.

L. Razvojna povijest i organizacija sikona.

Sa sikonom se moramo potanje baviti, jer je to glavni oslon starog shvaćanja za izvođenje ne samo heterocelnih kalcispongija iz homocelnih, nego za izvođenje heterocelnih spužava uopće. Već smo istaknuli prilike, koje su doprinijele tome shvaćanju, a neke osobitosti u razvoju smo već oertali. Prije nego što zađemo dalje u pojedinosti, htjeo bih upozoriti na to, da se radi zapravo o dvije stvari ili o dva pitanja. Jedno je izvođenje heterocelnih kalcispongija iz homocelnih; drugo je pak pitanje: možemo li u slučaju, da takvo izvođenje za tu hrpu uspije, odmah generalizirati i za sve heterocelne spužve uopće, dakle i za Hexactinellida i Demospongiae? Obično to uzimaju kao po sebi razumljivo, te se kod toga pozivaju na razvojnu povijest Oscarelle. To ćemo pitanje u sljedećem odsječku raspraviti. Iznijeti ćemo naše argumente, koji nas nagone, te mi ne izvodimo heterocelnih kalcispongija iz homocelnog tipa (askona), a još manje naravno ostale heterocelne spužve (Hexactinellida, Demospongiae). Sve kad bi jednom uspjelo pristašama protivnog mišljenja obeskrepi sve naše argumente i uspostaviti potpuno uobičajeno mišljenje o izvođenju heterocelnih kalcispongija iz askona, još se to uvijek ne bi ticalo našeg shvaćanja o izvođenju ostalih hrpa spužava (akalkkarea), koje čine pretežnu većinu spužava. U tom bi slučaju morali pripisati heterocelnim kalcispongijama sasvim osobito značenje, jer u te hrpe ne bi ni u jednom slučaju bio fenomenalni individ pojedinačna persona, nego kormus, koji se dovinuo do osobitog stepena višeg jedinstva, daleko preko onoga, što smo navikli vidjeti među knidarijima (Siphonophora, Pennatulidae i t. d.). Viši bi stepen organizacije bio tek posljedica potpune integracije potpunih persona, tako da se samo s historijskog stajališta može govoriti o kormu, dok bi zapravo imali posla s personom višega reda. To bi bio personalni prijelaz, sličan onome, kad su životinjski organizmi prešli sa stanja jednostanične u stanje mnogostanične persone, kod česa je doduše zadržan individualitetni oblik, ali ne personalni stupanj ili gradus. To čini cijelo to izvođenje vrlo nevjerovatnim. Neku prividnu potporu za to mišljenje mogli bi naći u prije pomenutim unificiranim kormima nekih klatrina, koje za gledanja izvana čine potpuno utisak jedne persone, a mogu biti čak i složeni kormi (individualitet trećeg stepena, ako onu stepenicu između jednostaničnjaka i mnogostaničnjaka ne brojimo posebno).

Pokazat ćemo, da prema sadašnjem stanju znanja ne moramo pristati uz potonje mišljenje, pa možemo sve prividne teškoće, koje se našem shvaćanju suprotstavljaju, prebroditi vjerojatnim načinom (o apsolutnim dokazima naravno ne može biti govora). U glavnome se radi o razvojnoj historiji, a baš u tome pogledu stoji konkretna nauka veoma slabo. Uvijek se istražuje i ističe samo sikon kao prototip; međutim znamo, da među heterocelnim kalcispongijama ima bar dvije posve divergentne razvojne linije (Sycettida i Ascaltida po Bidderu. Do odlučnog suda moći će se doći tek onda, kad bude i pitanja

građa i potpuna razvojna povijest poznata za veći broj oblika iz svih glavnih porodica jedne i druge razvojne linije heterocelnih kalcispongija.

Pita se sada, ima li među odraslim oblicima bilo homocelnih bilo heterocelnih kalcispongija takvih oblika, koji bi po svojoj organizaciji stajali bliže oblicima s posrednom ili prelaznom organizacijom? Takve je oblike opisao u svoje vrijeme v. Lendenfeld (78 i 81). Međutim većinu tih oblika drže sumnjivima, t. j. drže, da se radi o neodraslim primjercima, koji bi bili samo razvojna stanja različenih tipičnih heterocelnih spužava, a time bi se njihova odlučna vrijednost izgubila. Od većeg su interesa jedino oblici, opisani kao *Hometta* i *Homandra* (vidi v. Lendenfeld, 81). Zanimljivo je, da je Haeckel potonji oblik stavio u rod *Ascandra* ne pripisujući mu osobitu važnost. Sve kad bi se radilo o osobitim odraslim oblicima s prelaznim karakterom, t. j. o takvim oblicima, koji bi imali suvisli hoanocel, opkoljen svuda hoanodermom, no ne potpuno jedinstven, nego izvučen u veće ili manje izbočine, mogli bi te oblike držati samo kao prijelaze od nepotpuno heterocelnih k potpuno homocelnim, dakle baš protivno, nego se obično čini. Eto v. Lendenfeld-ova *Homandra* nema još jednostavnih pora, jer u tog oblika nije dosegnuto potpuno homocelno stanje. Ako bi se radilo o prijelazu s homocelnog stanja k heterocelnom (ustaljeni intermedijalni oblik), onda bi osnove komorica, jer odgovaraju divertikulima, morale biti nad općenom površinom izbočene, a na vršcima bi još morao postojati spoj pinakoderma s hoanodermom putem jednostavnih pora; moralo bi dakle biti još pora, a ne već kompliciranih dovodnih kanala.

Ako uzmemo najprije u obzir samo odrasle oblike, a ne razvojnu povijest, onda ima stari način izvođenja sikona iz askona prednost u tome, što makar i prividno čini razumljivijim oblike, u kojih su radijalne tube direktno izbočene, a nijesu spuštene u deblji sloj galerte. U takvog sikona čine radijalne tube doista lokalnih izraslina, koje su slične pupovima. To naravno vrijedi samo za malo heterocelnih oblika, jer na svim ostalim toga nema, pa se mora uzeti, da se međusloj (galerta) naknadno podebljao, ili da su radijalne tube na svim stranama, dakle okolo naokolo sa svojim pinakodermima srasle, pa da je tako naknadno postala jedinstvena glatka pinakodermna površina s ostijama, koje vode u lakunarne prostore među izraslinama hoanoderma ili tubama. Ipak je za staro shvaćanje prilična teškoća u tumačenju, kako bi iz lateralnih izraslina (M i n c h i n upozoruje na leukosolenije) s gotovo neograničenim i nepravilnim rastom postala tolika pravilnost i subordinacija ili integracija dijelova, koji sežu preko granice jednostavne ili ishodne personalnosti. Izlazna bi persona morala izgubiti jedan od osnovnih obilježja, morala bi se lišiti svojega hoanoderma i razdijeliti ga među svoje izrasline. Dok su dakle za staro mišljenje vanredno znatni oblici, kakov je n. pr. *Sycon ciliatum*, dotle za nas stoje takvi oblici po strani, pa moramo za njihov postanak tražiti posebne razvojno-mehaničke razloge, kao što je slabo naginjanje na stvaranje galerte, posebne prilike skeleta, te umanjen aktivitet pinakoderma, koji bi se uslijed toga na mjestima, koja ostaju među nastajućim komoricama (naši čvorovi ili uzlovi mrežotine), i to poradi zaostajanja, ugnuo ili postao više trabekularan, nejedinstven, lakuniziran kao u drugih nekih spužava. Sad ćemo se obratiti ontogeniji.

Ontogeneza sikona glavni je stup i oslon za izvođenje heterocelnog tipa od homocelnog. I kolikogod ta ontogeneza izgledala jednostavna, ona ipak dopušta i drugojačije tumačenje i shvaćanje, nego što je ono uobičajeno. Izlazište ontogeneze čini amfiblastula krajnjega tipa, dok nešto blažu amfiblastičnu spongulu, koja čini jasne prijelaze od obične spongule k tipičnoj amfiblastuli, vidimo u leukosolenije. O pojedinim osobitostima amfiblastule već je bilo govora. Mi je ne držimo primitivnom ličinkom; o tome pak, da bi ona predstavljala sliku odrasloga pređa, naravno ne može biti ni govora. Izlazište za prosuđivanje samih spongula, čini za nas posve mlada spongula klatrine, kad još nema nikakvih stanica u spongulocelu, a sav sponguloderm izgrađuju jednake bičaste stanice. Spongula se za svoje larvalne eksistencije u više smjerova razvijala uvijek naravno pod manjim ili većim utjecajem osobina, koje su se razvijale u pripadne razvojne linije na odraslom organizmu ili bar na prijelazu od postlarvalnog sjedavog stanja

k posve odraslom stanju. Vjerojatno je naime, da baš taj odsječak u životnome ciklu ne samo spužava, nego organizama uopće, ima kod razvoja, bio on kao što je u pravilu napredan ili izuzetno nazadan, glavnu ulogu. Svakako te općenim razvojem poodraslog organizma uvjetovane promjene aficiraju svu plazmu vrste („Artplasma der Artzellen“ po Hertwigu), dakle i zametnu plazmu, koliko uopće iz nje ne bi dolazile, pa se prenose na dalje generacije. Uslijed skraćivanja ili premještanja pojave promjene u sve raniji čas razvoja (heterohronija) može se djelovanje ili realizacija tih promjena, jamačno u modificiranom obliku, pojavljivati uvijek ranije u ontogenezi i tamo se mora interpolirati (stupiti u korelaciju) s postojećim osobinama, u našem slučaju prije svega s autonomnim larvalnima, kad se radi o odsjeku razvoja sa slobodnim plivanjem. Mora dakle doći do modifikacije ontogenetskog tijeka uslijed međusobnog utjecanja larvalnih osobina s osobitostima nastalog odraslog organizma.

U svim linijama dolazi u spongula uranjeno dediferenciranje bičastih stanica kao uranjena priprava za dalji razvoj u izrašten oblik. U većini linija služi spongulocel kao sabiralište tih pripravnih stanica (osnova različitih vrsta stanica), koje se sve od reda više ili manje oštro lokalizirano dediferenciraju na onom kraju spongule, koji je okrenut natrag kod plivanja; znamo i zašto. Samo u nekim manjim linijama pošao je taj razvoj u drugom smjeru, n. pr. u linije leukosolenije i osobito u linije sikona. Možda ih ima još i više. Mjesto poredanja bičastih i dediferenciranih stanica (ili od početka nediferenciranih u larvalnom smislu, što je u principu sve jedno) od izvana prema nutarnosti, i to tako, da izvana na površini (cijeloj ili na većem dijelu) stoje samo bičaste stanice, a unutra da zaštićene leže dediferencirane ili nediferencirane, nastalo je u amfiblastične spongule strogo polarno redanje, dakle uz posve druge mjesne prilike.

Kao što je bilo očekivati, zauzele su prednji pol bičaste stanice, stisnute i sežući bazalnim krajem duboko u irealni spongulocel obavljajući larvalnu funkciju plutanja. Na sličan su način poredane na stražnjem, pasivnom polu, indiferentne stanice, kojima se tijekom razvoja priključuju još i dalje stanice, a te uslijed dediferenciranja postaju iz bičastih stanica na rubnoj zoni. Već te mjesne prilike, koje donose sa sobom znatnu morfološku i fenomenalnu razliku, dale su posve mehanički povod, da je i dalji tijek razvoja bitno promijenjen. To se osobito tiče metamorfoze, no kako ćemo vidjeti, zadrle su i dublje u personalnu morfogenezu, udaljujući je svakako još dalje od prvobitnog puta, kojim je odrasli ascendentni oblik postigao viši stepen organizacije (t. zv. cenogeneze). Radi se tu o procesima razvojno-mehaničke prirode, kakvih nalazimo često u ranijim stadijima ontogeneze, uslijed znatnog nakupljanja žumanjaste tvari. Kad amfiblastula napušta plutanje i pođe k dnu, kao postojbini odrasla oblika, pa se bičaste stanice stanu dediferencirati, tada se vidi, kako je fizički nemoguće, da poniranje bivših bičastih stanica i prodiranje pripremljenih pinakocita pođe onim načinom, kako smo ga za zasjedajuću spongulu većine spužava upoznali. Događa se, kao što je i najprirodnije, da indiferentne stanice (dotično pinakocite) sa rubne zone obilaze i presvlače bivše bičaste stanice, koje u isti čas poniru, no ostaju pri tome donekle u svezi. „Pa to je gastrulacija najtipičnije vrste putem invaginacije!“, reći će svaki zoolog. Međutim to ne stoji; to je samo slična larvalna metoda ili razvojno-mehaničko sredstvo, pa se radi o analogiji načina, a o homolognosti produkata nema ni govora. Ako je amfiblastula primarni larvalni oblik i ujedno rekapitulacioni u smislu starog biogenetskog osnovnog zakona, zašto se ne invaginira stražnji pol kao u celenterata, zašto se blastopor ne održava u obliku usta, dotično oskula, nego nastaje naknadno na protivnoj strani? Poniranje bičastih stanica u zasjede ili zasjedajuće amfiblastule u ostalom je daleko od toga, da bude tipična invaginacija, ako je iz bližega promotrimo. Isporedimo li navode i slike različitih pisaca, koji su te događaje opažavali, osobito ako uzmemo još obzir i na prilike u leukosolenije, dolazimo do zaključka, da se tu radi jednako o obraštenju pinakocita preko bičastih stanica, kao i o njihovu poniranju, da je sporedno i neobligatno stvaranje većinom irealne „gastralne šupljine“, a pogotovu „ustiju“. Po Metschnikoffu nastaje svakako svakoga traga blastopora i invaginacione šupljine, pa se bivše bičaste stanice gnjeće u kompaktnu masu; u takvom stanju moraju pretrpjeti

svoju diferencijaciju u hoanocite, a po tome se tek posve nanovo ređaju u hoanoderma. Amfiblastula kao oblik spongule sama je već, ako hoćemo, gastrula (planela); kako se dakle može promjena, koju motrimo kod silaženja amfiblastule na dno, zvati gastrulacijom?

Je li tu štogod čudno, da uz takve mjesne prilike ne dolazi do osnivanja pojedinačnih komorica, kako mi postuliramo? Ovakva „pupa“ ili kukuljica spužve, ako je smijemo tako nazvati, a držim da imamo pravo na to, jer se radi o pravoj histološkoj i formalnoj pretvorbi, sa solidnom nutarnjom staničnom masom, odgovara prema svojim prilikama posve kukuljici klatrine. Dok se u klatrine iz takvog stanja razvija homocelnost ne samo kao larvalna osobitost, nego je taj modus protežiran još i time, što je homocelno stanje postignula sekundarno i odrasla životinja, dotle je to ovdje samo jedna larvalna osobina, upriličena ili uvjetovana posebnim mjesnim prilikama, t. j. nestašicom mjesta i poređajem stanica u spongule (polarni poređaj). Jedinstvenost hoanoderma u plazajuće kukuljice sikona nije dakle nikakva rekapitulaciona osobina s filetskom važnošću za ascendentne odrasle spužve, kao što nije ni zajedničko poniranje bičastih stanica u ličinke nikakva filetska „reminiscencija“. Naći ćemo zajedničko poniranje (tobožnu invaginaciju) i u nekih demospongija uz doduše posve drugojačije mjesne prilike, no koje su isto tako u razvojno-mehaničkom smislu bile za pojavu takvog procesa povoljne (oskarela), dok inače nema nigdje te invaginacije, ni tamo, gdje bi bila moguća, ali nije ujedno i nužna kao stepenica za dalji razvoj. Svakako je karakteristično, da u linije klatrine nema „invaginacije“ ili invaginaciji sličnog procesa, a u leukosolenije dolazi općeno; potonje imaju amfiblastulu, prve je nemaju; time je sve rastumačeno u kauzalnom smislu. O tome, da se doista radi samo o larvalnim stvarima, ne može prema svemu tome biti nikakve sumnje.

Homocelnost kukuljice sikona nema nikakve bliže (genetičke) sveze s homocelnošću askona (vanjska konvergencija); ona je nastala samo poradi nemogućnosti u provadanju multiple ili mnogostruke invaginacije (stvaranje zasebičnih komorica), kako je mi postuliramo. Kad je kukuljica sikona dotjerala jednom do tog razvojnog stanja, onda je i stovarena rezervna hrana (žumanjasta tvar) gotovo iscrpljena. Spongula kao slobodno plivajuća larva ne može od matere dobiti veće količine te tvari na put, jer bi je veće mase smetale u gibanju, a za samostalno sticanje hrane, kao n. pr. planktonske ličinke anelida ili ehinodermata, nije udešena. stoga joj slobodni život i ne može dugo potrajati. Askoni, kad prispiju jednom na to organizaciono stanje, postaju sposobni za samostalnu hranidbu. U demospongija je stvar ekonomičnije udešena. obilje je stanica mnogo veće, razvoj teče brže i direktnije, pripreve za postlarvalni odsječak razvoja čine se ranije i temeljitije, te se odmah iza zasjedanja osnivaju posebne komorice. U sikona je umetnut sekundarno u ontogenezu još jedan postpupalni odsječak, u kojem mlađahni, nedorasli organizam nosi prolazno organizacioni plan, sličan planu askona, a da ga nije morao od askona naslijediti (konvergencija). Prema tome olintska stanje sikona za ontogeneze ne znači ponavljanje homocelnog tipa u filogenetičkom smislu, nego jednu čisto larvalnu prolaznu uredbu. Nastup pora i askula kao i diferenciranih hoanocita prije potpuné uspostave općene organizacije ne znači ništa osobito. Osnove za to ima ličinka; radi se o uranjivanju (heterohroniji) u svezi s potrebom za samostalnom hranidbom. U ostalom nastupaju pore u tipičnoj ontogenezi i onako zakašnjeno, jer uvijek slijede iza stvaranja komorica, dok bi moralo stvaranje komorica s njima započeti; i to je jedna „cenogeneza“, nastala u svezi s osobitostima sponguloderma, a odgovara zapravo drugotnoj heterohroniji, koja se sekundarno približava prvotnom postupku.

Kad je mladi sikon, sličan askonu ili olintu, neko vrijeme ustrajao u tome stanju i hraneći se stekao toliko snage i materijala, da nastavi prekinuti razvoj, može se napredni razvoj, koji ima dovesti do uspostave tipičnog odraslog heterocelnog organizma, opet nastaviti. Zaista mora biti posebnog razloga, da baš sikon ima podulji razvoj, i da prolazi olintskim stanjem, dok u demospongija toga nema. Možda će tkogod našem shvaćanju prigovoriti, upućujući na dalji tijek razvoja, gdje radijalne tube postaju kao aktivne izrasline hoanoderma i pinakoderma, dakle načinom pravih divertikula. Nasuprot moramo upozoriti, da je lar-

valnim stapljanjem hoanocita u jedan jedinstven unutarnji sloj, dok je praspuzva imala isto takov vanjski sloj, koje smo mi razvojno-mehanički razjasnili (polarna diferencijacija amfiblastule), eo ipso onemogućeno mladahnom organizmu, da postigne organizaciju odrasle životinje istim tipičnim načinom, kojim se to postizavalo u filogenezi odrasla oblika. Stvaranje komorica s pomoću višestrukog useljivanja ili invaginacije već je nemoguće. Razvojnoj tendenciji za stvaranjem komorica mora se, u tako promijenjenoj ontogenezi, zadovoljiti posve drugim putem. Vidimo, da se uz združeni aktivitet pinakocita i hoanocita odjeljuje hoanoderm u pojedine partije; od svake postaje po jedna komorica. Taj se način stvaranja radijalnih tuba ne slaže s tipičnim pupanjem, a ni s inače poznatim atipičnim načinima. Kao u naše hipotetske praspuzve, tako ostaje i tu središnji prostor (spongocel) pokriven samim pinakocitama. Kako je Maas (98) pokazao, prodiru kod toga pinakocite, koje je najprije hoanoderm izbočio jednostavno pred sobom, s površine aktivno u unutarnjost, guraju se među spomenute partije hoanocita, tako da ih među sobom dijele i ujedno preuzimaju oblaganje centralnog spongocela; sličan se proces odigrava i u oskarele, te plakine. U oblika, koji naginju stvaranju izrazitog galertastog pleroma, ne treba pinakoderm da se zajedno s hoanodermom izboči (tobožnji divertikuli), pa otpada vanjska sličnost s pupanjem. Slično stoji stvar u oskarele (analogija).

Takov način stvaranja komorica govori više nego isto drugo u prilog našem mišljenju. Kad bi se radilo o rekapitulaciji stvaranja izraslina (leukosolenija), morao bi hoanoderm zajedno s pinakodermom jednomjerno izrašćivati, a ne da pinakoderm urašćuje i nekim načinom gura hoanoderm u divertikule. U tome načinu stvaranja komorica naziramo, silom vanjskih prilika (vanjski uslovi razvoja!), modificirani prvotni „nasljeđeni“ način razvoja. Dolazi do neke kao iskrenute ili obrnute invaginacije hoanoderma, koja je postala takva uslijed toga, što je tek zakašnjenom omogućena, t. j. iza kako je hoanoderm u pinakodermu postao cjelovit silom larvalnih prilika. Kao znak prvobitnosti homocelnog stanja iznosi se činjenica, da ispod oskula ostaje u nekih sikona (Minchin, 116, str. 96.) hoanocel ipak obložen hoanocitama. Mi to možemo tumačiti kao ostatak hoanoderma prvobitne najviše komorice. Ontogeneza sikona krasan je primjer, da se može pokazati, kako se jedna ontogeneza može različito historijski shvatiti, pa se vidi, kako je nužno isporučivati te uzimati obzir na biološke momente. Kraj svih teškoća i nesigurnosti, što je upotrebljena neeksaktna metoda sa sobom donosi, ipak bi bilo štetno napustiti svako „tumačenje“ ontogeneze u genetskom smislu, jer bi time riješili nauku vrijednog pomagala, koje može kosturu cijelog jednog sistema udahnuti dublji smisao i svezu, pa kad svoje učini, može biti modificirano, no nešto ostaje svakako. Put vodi naprijed, pa ma išao u nepravilnoj, izlomljenoj liniji.

Jedna ako i ne baš odlučna, a ono svakako neugodna konzekvencija starog mišljenja sastoji se u tome, da bi se oskuli svih onih askonskih persona, koje bi postale integrirajući dijelovi novog jedinstva, morali sekundarno degradirati na pore, dakle od „ustiju“ bi morali postati neki „transpiracioni otvori“, a to su posve heterogene tvorevine po starom shvaćanju. Uopće je to individualitetno pitanje ranjava peta cijelog izvođenja sikona iz askona. Istina, i u drugim životinjskim hrpana dolazi do stvaranja korma, kod česa često pojedine persone znaju biti znatno izmijenjene, te gube mnoge atribute samostalnosti za korist cijelosti, kojoj samo dijelom služe poput kakvog organa. Rijedak bi to i gotovo nevjerojatan slučaj bio, da se baš sve persone potpuno stapljaju u novo jedinstvo. Gdje god inače iz jedinstvenog zametka još tijekom ontogeneze postaju kompleksni individualiteti (sifonofore, penatulide, briozooni, tunikati s pirosomom), svuda se njihov mnogostruki karakter može lako prepoznati, a nije tek nužno poznavanje ontogenetskih pojedinosti.

Još bi samo upozorio na osobit oblik komorica u sikona, koji je dao povoda, da ih nazivaju radijalnim cijevima ili tubama. Već najbliži rođaci sikona, za kojega ontogenezu nažalost ne poznamo dosta potpuno, imaju tipične kuglaste komorice, kako ih imaju sve ostale spužve (demospongije), dok nekoje imaju poput Hexactinellida naprstku slične komorice. Osobit oblik komorica u sikona

bit će u svezi sa sekundarnom modifikacijom njihova razvoja u ontogenezi. Pri-
stašama izvođenja heterocelnog tipa od homocelnog ne pada lako svesti ontoge-
niju (stvaranje komorica) demospongija na ontogeniju sikona. U demospongija
nema govora o stvaranju izraslina na olintskom stanju. U tome pogledu imamo
laku zadaću, jer smo postavili podlogu s koje se mogu prilike svih heterocelnih
razvojnih linija shvatiti jedinstveno.

M. Razvoj u demospongija s obzirom na oskarelu.

U više smo navrata upozorili na važnost činjenice, da u ontogeniji demo-
spongija postaju komorice u pravilu posebno, a ne da postaju poput izraslina je-
dinstveno osnovanog hoanoderma. Tek sekundarno uz pomoć pinakocita, koje u
spongulocelu često stvaraju već unaprijed kanale, dolaze u međusobnu svezu,
kako s našeg stajališta postuliramo. Pored larvalnih osobitosti spongule (spongu-
loderm sa specijaliziranim bičastim stanicama) nije provediva mnogostruka inva-
ginacija, kako je mi zahtijevamo za filogeniju. Modifikacija tog procesa tijekom
niza ontogenija pošla je i u demospongija sličnim putem kao u klatrine. Početak
je metamorfoze u obadva slučajeva u principu jednak. Neredovito utonule bičaste
stanice obilaze se ili se opkoljuju na površini prodirućim pinakocitama, koje se
nad njima zatvaraju u bilo zaštitni, bilo puzavi pinakoderm. U klatrine je po
tome svaka bičasta stanica za sebe zabavljena svojom histološkom metamorfozom
kao i obratom polarnosti. Ostaje mogućnost, da će se naći i takvi oblici, u čijoj
će ontogenezi hoanocite u tome stanju pokazivati bar tragova bivših višestrukih
komorica. Brisanju tog prvotnog morfogenetskog procesa u ontogenezi klatrine,
pomoglo je pored nezgodnih larvalnih prilika osobito i to, što je i u odrasla oblika
stadij posebnih komorica već davno preturen. dotično nije se nikada do kraja
razvio, pa je ta promjena naravno djelovala i na ranije ontogenetske stadije. U
demospongija potonji faktor uopće ne dolazi u obzir, a i prilike su spongule za
ušćevanje filetskih karaktera toliko povoljnije, što je spongulocel redovno pro-
straniji, a indiferentne stanice i nutarnje pinakocite manjega su opsega, pa je
izlučivanje hladetinaste tvari a i opseg spongulocela veći.

U nekih linija demospongija diferenciranje je pinakoderma ranije, pa
zauzima dijelom i stražnju površinu spongule; stvaraju se skeletne iglice, a
katkad se diferenciraju i komadi spongocela (plosnim pinakocitama opkoljeni do-
vodni ili odvodni kanali); ipak se i pored takvih prilika za zasjedanja stvara
puzavi nožni dio. Događajima u pupalnom i postpupalnom stauju (bez olintskih
osobina!) nemamo onome, što smo već sprijeda rekli, ništa dodati. U pojedinosti
stvaranja sistema strujanja ne marimo se dalje upuštati.

Prelazimo odmah na neke specijalne slučaje, za koje se na prvi mah može
činiti, da govore protiv našeg shvaćanja. To je u prvom redu ontogeneza Osea-
relle. Pogotovu je to vrijedilo za tu ontogenezu, kako ju je prikazao Heider
(52); međutim je stvar dobila znatno drugi izgled, kad je Maas (92) ponovno
istražio ontogenezu toga oblika kao i Plakine (Maas, 99) iza kako je otkriven
„obrat slojeva“ u ostalih spongula tipa parenhimule. Pored sikona bila je onto-
geneza oskarele glavni oslon za nauku o primarnosti homocelnog stanja i izjed-
načivanja spužava s celenteratima, usuprot tome, što je i u tom slučaju invagi-
uacija „entoderma“ uslijedila na protivnom polu larve, nego što bi smjelo biti i
ma da ličinka zasjeda ustima, a oskul postaje kao novotvorevina. Stanoviti pa-
ralelizmi, prema onome što se opaža na amfiblastuli, ne daju se poreći, samo se
tu radi o sponguli tipa blastosfere s veoma prostranim, galertom ispunjenim
spongulocelom.

U demospongija išla je diferencijacija stanica na sponguli u pravilu istim
smjerom, kao u spongule klatrine, to jest dediferencirane ili uopće indiferentne
stanice zašle su zarana u spongulocel i ispunile ga, čime je stvaranje komorica
znatno modificirano. U amfiblastule je ta diferencijacija strogo polarno prove-
đena, a da je pri tome spongulocel gotovo sasvim reduciran. Trećim smjerom
razvila se stvar u oskarele, a dosta slično i u plakine (možda će se naći i više

tome sličnih spongula među demospongijama). I tu je larvalna stanična i morfološka diferencijacija polarna. U oskarele međutim dediferencijacija larvalnih bičastih stanica nastupa mnogo kasnije nego u klatrine. Spongula oskarele pliva u slobodu kao jednostavna blastosfera s otprilike jednolikim bičastim spongulodermom, koji opkoljuje prostrani sponguloceel. Kao manje aktivne i za plivanje manje potrebne stanice stražnjega pola nose u sebi osnovu za stvaranje pinakoderma i indiferentnih stanica; u plakine se mnogo ranije diferenciraju ili odjeljuju, te se drže sponguloderma, a otraga su doskora gotovo masivne. Prednji dio sponguloderma, kao u svih ostalih spongula mora se tek za metamorfoze prometnuti u hoanoderm. Prilike su dakle donekle, koliko se tiču histološke polarizacije, slične prilikama u amfiblastule, ali prilike mjesta su različite, jer ovdje ostaje prostrani sponguloceel.

Kad dolazi do zasjedanja, prihvaća se ličinka naravno prednjim polom podloge. Međutim taj mora biti premješten u nutarnjost, jer su njegove bičaste stanice određene, da poslije provedene histološke dediferencijacije čine hoanoderm. To premještanje donekle je nalik na invaginaciju, no osobito se kod plakine vidi, da to nije prava invaginacija, nego da se radi o procesu, slično kao kod sikona. Stanice stražnjega pola aktivno preraštaju ili omataju (Maas to zove „Umrollung“) bičaste stanice i prihvaćaju se tla tvoreći puzavi nožni dio; tako dobivamo opet jednu „homoceloidnu“ kukuljicu. Mnogostruko poniranje, kako bi ga očekivali, nije uz dane prilike moguće. U filogenezi odrasla oblika ponirale su prave i funkcionirajuće hoanocite, a u ontogenezi oskarele ne samo da se ne radi o hoanocitama nego ni o embrionalnim stanicama; radi se o specijaliziranim bičastim stanicama. Za takve se ne smijemo čuditi, da se u morfogenezi ne odnose onako, kako bi očekivali od hoanocita ili njihovih embrionalnih stanja. Osobito primjer plakine pokazuje jasno, da se tu radi o larvalnim prilikama, koje su na nasljedenu morfogenezu djelovale u modificirajućem smislu. Kako je već Maas naslutio, radi se tu o paralelnom slučaju s ontogenezom sikona među kaleispongijama, a nikako o primitivnom odnosu. Ne smijemo nikako tobožnju invaginaciju plakine (radi se zapravo o aktivnom obrašćivanju od nediferenciranih stanica stražnjega pola) pribrojiti gastrulaciji (ili kako Korschelt i Heider običavaju nazivati: stadij gastruloidni II.). To je jednostavno metamorfoza ili proces prijelaza iz larvalnog stadija u postlarvalno (pupalno), u kojem su svi događaji udešeni tako, da rezultira mlada spužva, dok je u larvalnom odsječku razvoja prevladavala autonomija ličinke, a uza to su učinjene pripreme za provadanje metamorfoze. Samo u tome općenom smislu može se govoriti o obratu, no ne „samo“ o obratu slojeva. Sve se obraća u svezi s promijenjenim načinom života. Na taj ćemo momenat kasnije nadovezati raspravu o sponguli spongile.

Da smo u našem shvaćanju na pravome putu, vidi se iz daljeg odsječka o razvoju oskarele i plakine. Olintskog stanja u onome smislu kao u sikona, ovdje nema, osim ako baš silom hoćemo tako nazvati stadij čas poslije izvedene metamorfoze, no to nema dubljega smisla. Ovdje nije u razvojni ciklus umetnut postlarvalni stadij, u kojem se mladi samostalno hrane; zato morfogeneza hrli odmah dalje. Već se in statu nascendi dijeli hoanoderm, a uz aktivno sudjelovanje pinakocita, koje ide izvana prema nutarnjosti, slično kao u sikona, u pojedine komorice, a ne u protivštinu sa shvaćanjem komorica, kao divertikula; i tu je obrnut proces višestruke invaginacije hoanoderma; mjesto da se udube, on se izboči. Naravno da to dovodi do slike o stvaranju divertikula, no vladanje pinakoderma i pinakocita pokazuje, da se ne radi o divertikulima, nego samo o komoricama, koje u osnovi svojoj naginju samostalnoj tvorbi, pa se odijele, čim im je dana mogućnost, a stupaju opet drugotno u međusobnu svezu s pomoću pinakocita repetirajući i ako nešto promijenjeno u principu istu „filetsku morfogenezu“. Između takve samostalnosti komorica i samostalnosti divertikula, hiperorganskih jedinica, velika je razlika. K tome moramo još i to uzeti u obzir, da oskarela i plakina čine izuzetke, te da su to oblici s reduciranim skeletom. Potonje je znatno, jer kasno javljanje skeleta ili uopće nestajica skeletnih iglica djeluje ko-

relativno na stvaranje komorica. *Halisarea* (Metschnikoff, 108), koja po krvnom srodstvu stoji najbliže oskareli, čini komorice u ontogenezi načinom, koji je za demospongije tipičan.

N. Ontogeneza spongile.

Ontogeneza spongile pruža nam krasnu priliku, da pokažemo valjanost našeg stajališta u racionalnom tumačenju neobičnih ontogenetskih događaja u spužava. Ontogeneza slatkovodne spongile zadavala je nauci mnogo teškoća. Budući da je to spužva slatke vode, ne mogu se očekivati prvobitne prilike. Cijeli niz istraživača bavio se njome, a rezultati su bili veoma različni. Goette (41) je tvrdio, da spongula spongile kod zasjedanja i metamorfoze odbacuje posve larvalni ektoderm, površinske bičaste stanice, pa da se definitivni ektoderm stvara iz embrionalnih dotično entodermnih stanica, (on ih zato tako zove, jer su u spongulu položeni) koje su već nakupljene ispod bičastih. Kako to ni u jedne druge spužve nije bilo opažano, izazvala je ta tvrdnja nepovjerenje. Ganin (39) zato „nalazi“, da se larvalni ektoderm pretvara direktno u definitivni, a komorice čini naravno opet „entoderm“. Kod toga je ostalo, dok nije Delage otkrio pojavu „obrata slojeva“. No za razliku prema ostalim spongulama nije po Delage-u u spongile pretvorba bičastih stanica u hoanocite direktna. Kad bičaste stanice tonu u nutarnju masu (naš sponguloel s pinakocitama i s indiferentnim stanicama), pograbe neke ameboidne fagocite bičaste stanice, drže ih neko vrijeme u sebi, da se u tom stanju reduciraju, te ih po tome opet izbacuju u reduciranom stanju. Tek onda se diferenciruju u hoanocite. Neke bičaste stanice kod toga ipak zaglave. Nöldöke (122), koji je poslije istraživao razvojnu povijest spongile, tvrdi, da se tu radi o potpunoj fagocitozi. Bičaste stanice, kad stanu tonuti, propadaju posve, a proždiru ih fagocite (amebocite). Imao bi dakle Goette pravo samo s tom razlikom, što bičasti epitel ne propada u cijelome da bude odbačen, nego propada za metamorfoze putem fagocitoze.

Ako bičaste stanice ovim ili onim načinom propadaju, moraju komorice postajati iz drugih stanica, a to su indiferentne stanice. Da te indiferentne stanice imaju u spongule veliku ulogu, znalo se odavna. One produciraju ne samo spolne produkte, nego i nespolna rasplodna tijela: gemule. Sigurni dokaz za to, da bar dio komorica postaje doista iz indiferentnih stanica, a ne iz bičastih, kako to inače biva u svih spongula, vidimo u tome, što neke spongule čine po koju komoricu već unaprijed, dok još spongula slobodno pliva, a bičasti je epitel aktivan i intaktan (Wierzejski, 170). Po Evansu (35) postaju komorice svaka iz po jedne indiferentne stanice. Ako već ne sve komorice, postaje ipak jedan dio njih u ličinke spongile iz nutarnjih indiferentnih stanica: za nespolnog rasploda postaju naravno sve (u gemule) tim načinom, koji ima biljeg sekundarnosti.

Ta se neobičnost i nepravilnost dade lako rastumačiti s našeg stajališta. U svake više reducirane spongule ima tri vrste stanica: prije svega uvijek vanjskih bičastih stanica, koje pokrivaju bilo cijelu površinu, bilo jedan dio (uvijek bar prednji pol. Pored njih ima indiferentnih stanica, koje su prvobitno služile samo produkciji spolnih produkata i pinakocita, većinom nutarnjih. Prva vrsta stanica ima izrazit larvalni karakter. Kako je na njih prenesena osnova za stvaranje hoanoderma, postala je nužda, da se svaki put kod završetka larvalnog perioda života reduciraju najprije bičaste stanice napuštajući povremene larvalne osobine, nastale u sveži sa slobodnim plivanjem. Što su više bičaste stanice tijekom ontogenetskih serija postale specijalnije, to radikalnija je postajala njihova metamorfoza. Analognih slučajeva ima u embriologiji dosta. Ta pretvorba tekla je sve teže. Pored toga su u sveži sa specijalnim metodama nespolnoga rasploda indiferentne stanice osim za spolne svrhe bile sve više povučene u inake morfogenetske procese (pupanje, regeneracija, ponovna diferencijacija iz involucije, stvaranje pupova i gemula, sarađivanje kod općeg rasta). Indiferentne su dakle stanice stekle postepeno sposobnost, da stvaraju bez ikakvog spolnog akta svaki dio spužve, dakle i komorice (regeneracija, gemulacija). To se svojstvo

javlja uranjeno već u slobodne spongule (heterohronija). Onim korakom, kojim odviše specijalizirane bičaste stanice gube sposobnost i svojstvo potpune redukcije, a prema tome i mogućnost pretvorbe u hoanocite, bez kojih ne može odrasla spužva postati, preuzele su tim korakom indiferentne stanice tu njihovu ulogu. Napokon mogu te indiferentne stanice još prije općene metamorfoze početi s pripravama oko stvaranja komorica, da izgladnjeli organizam može što brže postići organizaciju, koja omogućuje samostalnu hranidbu.

Upućenog poredbenog embriologa ne će taj proces začuditi. Stanična pa i organska histoliza prati svuda metamorfoze, koje zadiru dublje u organizaciju, gdje se ličinka u svojoj autonomnoj morfogenezi i histogenezi, kako bi rekli, predaleko zaletila (kukeci s potpunom metamorfozom, vodozemci). U spongile imamo sigurno jedan od najjednostavnijih slučajeva histolize. Krivo bi bilo iz toga zaključivati, da jednom diferencirane stanice nijesu u stanju provesti redukciju ili pomladiti se i postati opet embrionalne. Bičaste stanice spongule čine to redovito. Općena mogućnost redukcije postoji doista, i to u dosta velikom stepenu, samo ne smije predaleko poći specijiciranje, t. j. pretvorba nediferencirane plazme u različite apoplazme, koje se moraju poslije reducirati. Predaleko diferencirane stanice, koje se teško i samo polagano mogu reducirati i pomladiti, postaju u određenom času (metamorfoza u gladujućem stanju, jer je rezerva hrane iscrpna), gdje je veća brzina potrebna, teret za organizam, pa ako on ima na raspolaganje mlad. embrionalni stanični materijal, koji može preuzeti zadaću, inače određenu za te predaleko specijalizirane stanice, organizam ih onda odbacuje, pa ih te mlade i onako gladne stanice proždiru, a tako dolaze indirektno u korist cijelosti.

Uloga i vladanje indiferentnih stanica u spongile (Müller, 119) i nekih spongula srodnih morskih spužava (Wilson, 172) vidi se iz pokusa pomenutih pisaca. Spužve rastavljene sve do staničnih elemenata, mogu se pod drugim povoljnim prilikama opet uspostaviti i to poglavito aktivitetom embrionalnih stanica. Ako pri tome bar mnoge hoanocite (ne može se za sve dokazati!) propadaju, ne smije se to svesti na njihovu potpunu nesposobnost za redukciju. Može se uzeti, da tu dolazi do neke konkurencije između bičastih stanica i indiferentnih, u kojoj prve podlegnu. One dolaze tim zahvatom u nezgodnije prilike ispred indiferentnih stanica, pa ih kod pokušaja redukcije (a sve kušaju smjesta reducirati momentano suviše diferencijacije) u velikom broju (jer je to njihov „slab čas“) proždiru gladne amebocite. Time još nije rečeno, da je koja postala doista nesposobna za teški pothvat pomlađivanja, no pod tako nepovoljnim prilikama u koje naglo dođe, propada svaka inače životno slaba, oštećena, ostarjela ili slično alterirana hoanocita ili pinakocita.

Spongila sa svojom spongulom čini bez sumnje vršak jedne razvojne linije; da li čini ujedno vršak svih razvojnih linija spužava, to je teško reći, jer je samo neznatan broj ontogeneza poznat. Vršak druge jedne linije čini svakako sikon sa svojom amfiblastulom, a opet treći vršak čini oskarela. Ovdje imamo dakako u prvom redu pred očima osobitosti larvalne u ontogenezi. Dalji jedan vršak čini nepoznata ontogeneza i ličinka kojeg pripadnika hrpe Hexactinellida.

Zaglavak.

Sad možemo raspravljati, koja su izišla iz istraživanja jednoga objekta, završiti u čvrstom uvjerenju, da nijesmo obavili jalov posao. Držimo, da smo na temelju dokučivog znanja i poznavanja činjenica, a uz pomoć poletne misli — možemo je nazvati i fantazijom, bez koje se čovjek ne može dignuti i dosegnuti prijedlog te shvatiti nutarnji smisao — postavili teoretsku solidnu gradnju jedinstvenog i racionalnog shvaćanja spužava, njihove građevne organizacije (ovo samo u glavnim potezima, te njihova razvoja ontogenetskog i osobito filogenetskog. Kolikogod se nastoji, da se iz biologije načini eksaktna nauka, može se to postići samo u nekim pogledima (fiziologija, varijacija, nasljeđe), u pitanjima gdje se može vagati i mjeriti; kod morfogeneze i morfologije teško da će to ikada uspjjeti, jer kakogod stvar okrenuli, organizmi su histološki produkti, pa

otkako smo upoznali istinu o krvnom srodstvu organizama o nepostojanosti njihove građe i oblika, ne možemo taj historijski momenat kod isporođivanja i prosuđivanja zabaciti. Svaki napredak u tome smislu vrijedi uložena truda, jer su pogledi, koji nam se time otvaraju, veliki. Za obično ljudsko poimanje taj je rad prirode prepolagan, a da bi ga naprosto mogli direktno motriti. Tu nam pored fosila pomaže poredba recentnih organizama, njihove građe i osobito razvoja, tog „čuda nad čudesima“, pa nam omogućuje preteći tu polaganost. Metoda nije eksaktna, a ni rezultati nijesu sigurni, no pored prirode stvari nije drugo-jačije moguće.

Možemo reći, da nam je uspjelo maknuti više nespozumaka ili protivština, koje su katkada bile samo prividne, našavši dobru općenu osnovu. Nekoje od pretpostavaka, koje su nosile žig svojevoljnosti, učinili smo suvišnim ili smo na njihovo mjesto metnuli bolje utvrđene i potkrepljene s boljim argumentima. Do najvećeg konflikta sa starim mišljenjem došli smo na području nauke o tako zvanim embrionalnim listovima, gdje je shematizovanje i uniformiziranje najjače vladalo. Sa starom smo shemom morali sasvim prekinuti, jer ona za spužve nikako ne valja (tektoderm, entoderm, blastula, gastrula, gastroporus, gastralna šupljina). Noviji istraživači (Delage, Maas, Minchin, a u teoretskom pogledu Kemna i Lameere) učinili su mnoge pripreme za korak, što smo ga proveli, ali se nije nijedan od njih mogao odlučiti, da podvrgne stvar potpunoj reviziji, pa da izvede iz faktičnih opažanja i poredaba sve konzekvence. Biti ćemo potpuno zadovoljni, ako naše djelo bude poslužilo nauci o spužvama, da pokroči naprijed. Savršen ne može biti naš pokušaj, jer ima i odviše izvora za pogreške, a da ih nije nužno nabrajati.

Postavivši shvaćanje spužava na novu osnovu, nadala se nužda, da se i u terminologiji anatomskoj i embriološkoj provedu promjene, da osobitost spužava dođe do vidljiva izražaja. Ista nazivlja mogu se upotrijebiti samo za komade, koji su i homologni; analognost ne dostaje. Da prijelaz ne bude sasvim neposredan, upotrijebio sam glavne sastavne dijelove nazivlja s oslonom na uvriježene (-derm, -cel) i to više s razloga jednoličnosti, jer se n. pr. o kožnim slojevima u spužava baš ne može govoriti, a i prilike šupljina sasvim su različite od prilika u ostalih metazoa.

Na koncu ću karakterizirati spužve, kako sam ih shvatio na temelju svoga iskustva i literarnih data, ne u formi definicije, nego slobodnije. O. Schmidt ih je karakterizirao kao „animalia impersonalia“. Meni se čini, da korijen svih osobitosti spužava leži dublje, t. j. u tome, što je u njih subordinacija ili integracija građevnih jedinica (u prvom redu stanica), uopće dosta nepotpuna. Faktor personalnog jedinstva (entelehija) u svakom individualitetnom stepenu nema apsolutnu premoć nad partikularističnim tendencijama dijelova. To se ne tiče samo načina hranidbe, koja je skroz intracelularna (mikrofagija po Kemni, koja se može razviti do mesofagije), nego i svih ostalih funkcija i svojstava. U tome pogledu mogli bi spužvu isporučiti s državom, u kojoj se građani ne će vrhovništvu posve prepustiti ili to bar nerado čine. Čim im se pak nadaje prilika, oni od vlasti izmiču; pojedinačne su entelehije prejake. Posljedica je tih prilika, da spužve, usuprot ostalim metazoima, nijesu bile u stanju dovinuti se do osobite visine, ni pogledom na organizaciju (razvoj specijalnih organskih sistema) ni pogledom na finiju građu (histološka diferencijacija pojedinih tkavina, kao što su živčana, mišićasta i t. d.). U tom su pogledu pravi metazooni mnogo dalje došli, a njihovu organizaciju uprave možemo isporučiti s idealnom monarhijom ili s potpunim skladom između pojedinosti i cijelosti ili s potpunom integracijom: u tome je jamstvo za uspješni napredni razvoj. Držim, da su stime spužve općeno jasno karakterizirane.

Popis literature.

(Zvezdicom su označene publikacije, kojih nijesam imao u ruci).

1. Balfour F. M., On the morphology and systematic position of the Spongida. Quart Journ. of micr. sc., vol. **19**, p. 103—109, 1879.
2. Balfour F. M., Comparative embryology, 1881.
- *3. Barrois C., Mémoire sur l'embryologie de quelques Éponges de la Manche. Ann. sc. nat., sér. 6, vol. 3, No. 11, p. 84. pl. 12—16, 1876.
4. Bidder G. P., Note on excretion in Sponges. Proc. of the royal soc. London vol. **51**, p. 474—484, 4 fig.
- *5. Bidder G. P., Quart. Journ. micr. sc., v. **38**, 1896
6. Bidder G. P., The skeleton and classification of calcareous Sponges. Proc. of the royal soc. London, vol. **64**, p. 61—76, 10 fig., 1898.
- 6a. Billard A., Contribution à l'étude des Hydroïdes. Ann. sc. nat. Zool., v. **20**. 1904.
- *7. Bowerbank J. S., A monograph of the british Spongiadae, 4 vol., London, 1864—1882.
8. Braem F., Die ungeschlechtliche Fortpflanzung als Vorläufer der geschlechtlichen. Biol. Centralbl., Vol. **30**, p. 367—379, 1910.
9. Breitfuß L. L., Kalkschwammfauna der Westküste Portugals. Zool. Jahrb. (Abt. für Syst.), Vol. **11**, p. 89—102, 1898.
10. Breitfuß L. L., Die Kalkschwammfauna von Spitzbergen (N. d. Sammlung d. Bremer Exped. nach Ost-Spitzbergen i. J. 1889.), Zool. Jahrb. (Abt. für Syst. Vol. **11**, p. 103—120, Taf. 12, 13, 1898.
11. Breitfuß L. L., Kalkschwammfauna d. Weißen Meeres u. d. Eismeerkrüste Rußlands. Mém. de l'Acad. St. Petersbourg (8.), V. **6**, No 2, 4. tables, 1898.
12. Breitfuß L. L., Ascandra hermesi, ein neuer homocoeler Kalkschwamm aus der Adria. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. **63**, p. 39—42, 2 Textfig, 1898.
13. Bütschli O., Bemerkungen zur Gastraeathorie. Morph. Jahrb., Bd. **9**, p. 416—427.
14. Carter H. J., On the Spongia coriacea of Montague, = Leucosolenia coriacea, Bk. etc. Ann. and Mag. of nat. hist., vol. **14**, p. 17—39, 1884.
15. Chun C., Coelenterata in Bronn's Tierreich, **2**, p. 86—96, 1891.
16. Clark H. J., On the Spongiae ciliatae as Infusoria flagellata or observations on Leucosolenia botryoides. Ann and Mag. nat. hist., vol. **1**, 1868.
17. Claus C. — Grobben K., Lehrbuch der Zoologie. 2. Aufl., Marburg i. H., 1910.
- *18. Cotte J., Contribution à l'étude de la nutrition chez les Spongiaires. Bull. sc. de France et Belgique, vol. **38**, p. 420, 1904.
19. Delage Y., Sur le développement des Éponges siliceuses et l'homologisation des feuillettes chez les Spongiaires. C. R. Ac. Sc. Paris, vol. **110**, p. 654—657, 1890.
20. Delage Y., Sur le développement des Éponges (Spongilla fluviatilis). C. R. Ac. Sc. Paris, vol. **113**, p. 267—269, 1891.
- *21. Delage Y., Embryogenie des Éponges. Développement post-larvaire des Éponges siliceuses et fibreuses marines et d'eau douce. Arch. de zool. exp. (2), vol. **10**, p. 345—498, pl. 14—21, 1892.
22. Delage Y., Sur la place des Spongiaires dans la classification. C. R. Ac. Sc. Paris, vol. **136**, p. 545—548, 1898.
23. Delage Y., Les larves des Spongiaires et l'homologisation des feuillettes. C. R. Ac. Paris, vol. **136**, p. 767—769, 1898.
24. Delage Y. — Hérouard E., Traité de zoologie concrète, T. **I**, **II**, Paris, 1896, 1899. Delage Y., Diskusiju u Cambridge-u i Bruxelles-u vidi pod brojevima 68 i 126.
- *25. Dellinger O. P., Locomotion of Amoeba and allied forms. Journ. exper. zool., vol. **3**, p. 337—358, 1906.
- *26. Dendy A., A monograph of the Victorian Sponges. I. The organisation and classification of the Calcareo Homocoela., with description of the Victorian species.

- Trans. r. soc. Victoria, vol. **3**, p. 1—81, pl. 1—11, 1891. Kritički referat k tome od C. Biddera u: Quart. jour. micr. sc., **32**, p. 625—632.
27. Dendy A., Studies on the comp. anat. of Sponges. V. Observations on the structure and classification of the Calcarea heterocoela. Quart. jour. micr. sc., V. **35**, 1898.
28. Dezsö B., Die Histologie und Sprossenentwicklung der Tethyen. Arch. f. mikr. Anat., vol. **16**, p. 626—651, Taf. 30—33, 1879.
29. Dezsö B., Fortsetzung der Untersuchungen über Tethya lyneurium. Arch. f. mikr. Anat., vol. **17**, p. 151—164, Taf. 12, 1879.
30. Driesch H., Philosophie des Organischen, **2**, Leipzig, 1909.
- *31. Dujardin F., Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires. Paris. 1848.
32. Eichenauer E., Die Knospentwicklung von Donatia ingalli und Donatia maza. Zool. Anz., V. **45**, p. 271—284, 12 Fig., 1915.
33. Eichenauer E., Die feineren Bauverhältnisse bei der Knospentwicklung der Donatien. Zool. Anz., V. **45**, p. 360—377, 21 Fig., 1915.
- *34. Eimer F., Über Nesselzellen und Samenfäden. Arch. f. mikr. Anat., V. **8**, p. 281, Fig. 1—5, 1872.
35. Evans R., The structure and metamorphosis of the larva of Spongilla lacustris. Quart. jour. micr. sc., v. **42**, p. 363, pl. 35—41, 1899.
36. Evans R., A description of Ephydatia blebbingia, with an account of the formation and structure of the gemmule. Quart. jour. micr. sc., **44**, p. 71, 1900.
37. Fiedler K. A., Über Ei- und Samenbildung bei Spongilla fluviatilis. Zeitschr. f. wiss. Zool., V. **47**, p. 85—128, Taf. 11—12, 1888.
38. Flaskämper P., Beitrag zum Problem des Vitalismus. Naturwiss. Wochenschr. **31**, p. 481—491, 1916.
39. Ganin M. S., Zur Entwicklung der Spongilla fluviatilis. Zool. Anz., Bd. **1**, p. 195—199, 1878.
40. Giard A., La gastrula et les feuilletts blastodermiques des éponges. Ann. soc. r. zool. malac. Belgique, v. **42**, p. 199—202, 1907.
41. Goette A., Abh. z. Entwicklungsgesch. d. Tiere. III. Unters. z. Entw. von Spongilla fluviatilis. Hamburg—Leipzig, 1888.
42. Görlich W., Zur Kenntnis der Spermatogenese bei Poriferen und Coelenteraten, nebst Bemerkungen über die Oogenese der ersteren. Zeitschr. f. wiss. Zool., **76**, 1904.
- *43. Grant R., Observations and experiments on the structure and functions of the sponge. Edinb. phil. jour., **13**, **14**, 1825, 1826.
- *44. Grenzenberg, Die Spongienfauna der Ostsee, p. 41, Kiel, 1891.
- *45. Haeckel E., Über den Organismus der Schwämme. Jen. Zeitschr. Nat. V. **5**, p. 207—235, 1870.
46. Haeckel E., Die Kalkschwämme. Bd. I—III, Berlin, 1872.
47. Hadži J., O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). Rad Jugosl. akademije znan. i umjetn., knj. **190**. 27 sl., p. 71—116, 1912.
48. Hadži J., Allgemeines über die Knospung bei Hydroiden. IX. Congr. intern. de zool., Monaco. p. 287—293, Rennes, 1914.
49. Hammer E., Über Syceandra raphanus H. Verh. d. zool. Ges., **16**, Vers., p. 269—273, 1906.
- *50. Hammer E., Neue Beiträge zur Kenntnis der Histologie und Entwicklung von Syceandra raphanus. Arch. Biontol., v. **2**, p. 391—334, Taf. 23—28, 1908-9.
51. Hatschek B., Lehrbuch der Zoologie. Jena, 1888.
52. Heider K., Zur Metamorphose der Oscarella lobularis, O. S. Arb. d. zool. Inst., Wien—Triest, v. **6**, p. 175—236, Taf. 19—21, 1886.
53. Hertwig O., Allgemeine Biologie. Jena 1912.
54. Hertwig R., Lehrbuch der Zoologie. Jena, 1912.
- *55. Huxley J. S., Some phenomena of regeneration of Sycon, with note of the structure of the collar cells. Phil. Transact. B, v. **202**, p. 165—189, 5 fig. tab. 8.
56. Huxley T. H., Zool. notes and observations. Ann. Mag., VII, VIII, 1851.
57. Huxley T. H., On the classification of the animal kingdom. Journ. r. Linn. soc. London. Zool. v. **XII**. 1876.

58. Jaffé G., Bemerkungen über die Gemmulae von *Spongilla lacustris* L. u. *Ephydatia fluviatilis* L. Zool. Anz. V. **39**, p. 657—667, 1912.
59. Jaffé G., Die Entwicklung von *Spongilla lacustris* L. u. *Ephydatia fluviatilis* L. aus d. Gemmulae. Zool. Anz, V. **39**, p. 705—719, 21 Fig. 1912.
60. Jennings H. S., Die niederen Organismen, ihre Reizphysiologie und Psychologie. Leipzig—Berlin (Teubner), 1914.
- *61. Jensen O. S., Recherches sur la spermatogenèse. Arch. de Biol., v. **4**, 1883.
62. Jordan H., Vergleichende Physiologie wirbelloser Tiere. I. Die Ernährung. Jena, 1913.
- *63. Jörgensen M., Beiträge zur Kenntnis der Eibildung, Reifung, Befruchtung und Furchung bei Schwämmen (Syconen). Arch. f. Zellforschung, V. **4**, 1910.
- *64. Keller O., Untersuchungen über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Spongien des Mittelmeeres. 39 p., Taf. 2, Basel, 1876.
65. Keller O., Über den Bau von *Reniera semitubulosa*. Zeitschr. f. wiss. Zool., V. **30**, 1878.
66. Keller O., Studien über die Organisation und Entwicklung der Chalineen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, V. **33**, p. 317—350, Taf. 18—20. 1879.
67. Kemna A., Les caractères et l' emplacement des spongiaires. Ann. soc. r. zool. malacol. Belgique., V. **42**, p. 72—97, 1907.
68. — Discussion (W. J. Sollas, Y. Delage, O. Maas, G. C. J. Vosmaer, Ed. van Beneden, M. H. Schouteden, A. Lameere, A. Kemna), ibidem, p. 129—147.
69. Kemna A., Réponse à la note de M. Giard sur la position systématique des spongiaires, ibidem, p. 228—230.
70. Kent Saville W., Notes on the embryology of Sponges. Ann. Mag. nat. hist. (5), v. **2**, p. 139—256, pl 6, 7, 1878.
71. Kölliker A., Icones histologicae. I. Abt., Leipzig, 1864.
72. Korschelt E. — Heider K., Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte d. wirbellosen Tiere. Spez. Teil., Allgem. Teil I—IV, Jena, 1890—1910.
73. Kühn A., Sprosswachstum und Polypknospung bei den Thecaphoren. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, V. **28**, 1909.
74. Lameere A., Eponge et polype. Ann. soc. r. zool. malac. Belgique. V. **43**, p. 107—124. 1908.
75. Lang A., Über den Einfluß der festsitzenden Lebensweise auf die Tiere, u. s. w. Jena, 1888.
76. Lang A., Lehrbuch der vergl. Anatomie der wirbelloser Tiere. Jena. 1888—1894.
77. Lang A., Über die Knospung bei Hydra und einigen Hydromedusen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. V. **54**, 1892.
- *78. Lendenfeld R. v., A monograph of the Australian Sponges. I.—III. Proc. Linn. soc. N. S. Wales, V. **9**, 1884.
79. Lendenfeld R. v., Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. **48**, p. 406—700., Taf. 26—40. 1889.
80. Lendenfeld R. v. Die *Clavulina* der Adria. Act. Ac. Germ. V. **69**, p. 1—251, Taf. 1—12. 1896.
81. Lendenfeld R. v., Die Spongien der Adria. I. Die Kalkschwämme. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. **53**, p. 185—321; 361—433, Taf. 8—15, 1892.
- *82. Lieberkühn N., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Spongien. Müll. Arch., 1856 p. 1.
- *83. Lieberkühn N., Beiträge zur Anatomie der Spongien. Ibidem. 1857.
- *84. Loisel G., Contribution à l' histo-physiologie des Eponges. Journ. anat. phys. V. **34**, p. 1—43, 187—234, Tab. 1, 5, 1898.
85. Maas O., Zur Metamorphose der Spongillalarve. Zool. Anz. V. **12**, p. 483—487. 1889.
86. Maas O., Über die Entwicklung des Süßwasserschwammes. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. **50**, p. 527—544, Taf. 22, 23, 1890.
87. Maas O., Die Metamorphose von *Esperia lorenzi*, nebst Beobachtungen an anderen Schwammlarven. Mitt. Zool. Stat. Neapel. V. **10**, p. 408—440, Taf. 27, 28; 1892.

88. Maas O., Die Auffassung des Spongienkörpers und einige neuere Arbeiten über Schwämme. Biol. Centralbl. V, 12, p. 566—572, 1892.
89. Maas O., Die Emryonal-Entwicklung und Metamorphose der Cornacuspongien. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. V. 7, p. 331—448, Taf. 19—23, 1893.
90. Maas O., Über die erste Differenzierung von Generations- und Somazellen bei den Spongien. Verh. d. d. zool. Ges., p. 27—35., 6 Fig., 1895.
91. Maas O., Erledigte und strittige Fragen der Schwamm-Entwicklung. Biol. Centralbl. V. 16, p. 231—239, 1896.
92. Maas O., Die Keimblätter der Spongien und die Metamorphose von *Oscarella* (*Halisarca*). Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 63, p. 665—679, Taf. 41, 1898.
93. Maas O., Die Ausbildung des Canalsystems und des Kalkskeletts bei jungen Syconen. Verh. d. d. Zool. Ges., p. 132—140, 3 Fig., 1898.
- *94. Maas O., Über Reifung and Befruchtung bei Spongien. Anat. Anz. V. 16, 1899.
95. Maas O., Die Weiterentwicklung der Syconen nach der Metamorphose. Zeitschr. f. wiss. Zool., V. 67, p. 215—240, Taf. 9—12, 1900.
96. Maas O., Die Knospentwicklung der *Tethya* und ihr Vergleich mit der geschlechtlichen Fortpflanzung der Schwämme. Zeitschr. f. wiss. Zool., V. 70, p. 263—288, 2 Taf., 1901.
97. Maas O., Über den Aufbau des Kalkskeletts der Spongien in normalem und CaCO_3 -freiem Seewasser. Verh. d. d. Zool. Ges., 14. Vers., 1904.
98. Maas O., Über die Einwirkung karbonatfreier und kalkfreier Salzlösungen auf erwachsene Kalkschwämme und auf Entwicklungsstadien derselben. Arch. f. Entw. mech. V. 22, p. 581—599, 1906.
99. Maas O., Zur Entwicklung der Tetractinelliden. Die Metamorphose von *Plakina monolopha*. Verh. d. d. Zool., Ges., p. 183—200, 11 Fig., 1909.
100. Maas O., Über Nichtregeneration bei Spongien. Festb. für Roux. Arch. f. Entw. mech. V. 20. I. p. 356—378, 4 Fig. 1910.
- *101. Maas O., Über Involutionerscheinungen bei Schwämmen und ihre Bedeutung für die Auffassung des Spongienkörpers. Festschr. für Hertwig. V. III, p. 93—150, 1910.
102. Marshall W., Ontogenie von *Reniera filigrana* O. Schm. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 37, p. 221—247, Taf. 13—14, 1882.
103. Marshall W., Bemerkungen über die Coelenteraten-Natur der Spongien. Jen. Zeitschr. f. Nat. wiss. V. 18, p. 868—880, 1885.
- *104. Mérejkowski C. de, Étude sur les Éponges de la Mer blanche. Mém. Acad. St. Pétersbourg (7.), V. 26, No. 7, tab. 1—3, 1878.
105. Mérejkowski C. de, Reproduction des Éponges par bourgeonnement extérieur. Arch. Zool. exp. génér. V. 8. p. 417—427, tab. 31, 1879—80.
106. Metschnikoff E., Zur Entwicklungsgeschichte der Kalkschwämme. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 24, p. 1—15, Taf. 1, 1874.
107. Metschnikoff E., Beiträge zur Morphologie der Spongien. Ibidem. V. 27, p. 275—286, 1876.
108. Metschnikoff E., Spongiologische Studien, Ibidem, V. 32, p. 349—388, Taf. 20—23, 1879.
- *109. Miklucho-Maclay N., Beiträge zur Kenntniss der Spongien I. Jen. Zeitschr. f. Nat. wiss. V. 4, p. 221—40. Taf. 4, 5; 1868.
110. Minchin E. A., Some points in the histology of *Leucosolenia* (*Ascetta*) *clathrus* O. S. Zool. Anz. V. 15, p. 180—184, 1892.
111. Minchin E. A., The oscula and anatomy of *Leucosolenia clathrus* O. S. Quart. Jour. micr. sc. V. 33, p. 477—495. tab. 29; 1892.
112. Minchin E. A. Note on a sieve-like membrane across the oscula of a species of *Leucosolenia*, with some observations on the histology of the sponge. Ibidem. V. 33, p. 251—272, tab. 10, 11; 1892.
113. Minchin E. A., Note on the larva and the postlarval development of *Leucosolenia variabilis* H. sp., with remarks on the development of other Asconidae. Proc. r. soc. London. V. 60, p. 43—52, 7 fig. 1896.
- *114. Minchin E. A., The position of sponges in the animal kingdom. Science progr. n. s., V. 1, p. 426—460, 1897.

- *115. Minchin E. A., Materials for a monograph of the Ascons. I. On the origin and growth of the triradiate and quadriradiate spicules in the family Clathrinidae. *Qart. jour. micr. se.* V. **40**, p. 469—587, tab. 38—42, 1898.
116. Minchin E. A., The Porifera. „A treatise on zoology“, ed. by E. Ray Lankester, p. 1—178, 97 fig., London 1900.
117. Minchin E. A., A speculation on the phylogeny of the Hexactinellid Sponges. *Zool. Anz.* V. **28**, p. 439—448, 2 fig., 1905.
118. Minchin E. A., The relation of flagellum to the nucleus in the collar-cells of Calcareous Sponges. *Zool. Anz.* V. **35**, p. 227—231, 6 fig., 1910.
119. Müller K., Regenerationsvermögen der Süßwasserschwämme, insbes. Untersuchungen über die bei ihnen vorkommende Regeneration nach Dissociation und Reunion. *Arch. f. Entw.-Mech.* V. **32**, p. 397—446, 28 Fig., 1911.
120. Müller K., Reducionserscheinungen. *Ibidem.* V. **32**, p. 557—607, 16 Fig., 1911.
121. Nassonow N., Zur Biologie und Anatomie der Clione. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* V. **39**, p. 285—308, Taf. 18, 19: 1883.
122. Näldcke B., Die Metamorphose des Süßwasserschwammes. *Zool. Jahrb. Abt. f. Anat.* V. **8**, p. 153—189, Taf. 8, 9; 1894.
123. Poléjaeff N., Report on the Calcareous Sponges of the Voyage of H. M. S. Challenger, *Zoology.* V. **7**, 76 pag., Tab. 9, 1883.
124. Poléjaeff N., Über das Sperma und die Spermatogenese bei *Sycandra raphanus* H. *Sitzungsber. d. k. Akad., Wien, Mathem. naturwiss. Kl.*, V. **36**, I. Abt. p. 276—298, Taf. 2. 1882.
125. Prell H., Zur Kenntnis der Gemmulae bei marinen Schwämmen. *Zool. Anz.* V. **46**, p. 97—116, 14 Fig., 1916.
126. Proceedings of the internat. congress of Zoology 1898 (Cambridge). London, p. 56—67 1899.
127. Pütter A., Studien zur vergleichenden Physiologie des Stoffwechsels. Berlin, 1908.
- *128. Robertson M. — Minchin E. A., The Division of the collar cells of *Clathrina coriacea* (Montagu). A Contribution to the theory of the centrosome and blepharoplast. *Qart. jour micr. se.* (2), V. **55**, p. 611—640, tab. 25, 26.
- *129. Robertson M., The division of the collar-cells of the Calcareous Heterocoela. *Ibidem.* V. **57**, p. 129—139, Taf. 9.
- *130. Schmidt O., Die Spongien des adriatischen Meeres, 88 p., 7 Taf. Leipzig, 1862. 2 Supl. (1864, 1866.).
- *131. Schmidt O., Die Spongien der Küste von Algier, mit Nachträgen zu den Spongien des adriatischen Meeres. 44 p., 5 Taf., Leipzig, 1868.
132. Schmidt O., Vorläufige Mitteilungen über die Spongien der grönländischen Küste. *Mitteil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark.* V. **2**, p. 89—95, 1879.
133. Schmidt O., Zur Orientierung über die Entwicklung der Spongien. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* V. **25**, Supplbd, p. 127—141, Taf. 8—10; 1875.
- 133a. Schmidt O., Das Larvenstadium von *Ascetta primordialis* und *A. clathra*. *Arch. f. mikr. Anat.* V. **14**, p. 249—264, Taf. 15, 16, 1877.
134. Schneider K. C., *Histologisches Praktikum der Tiere.* Jena, 1908.
135. Schouteden H., Notes sur les Choanoflagellates. *Ann. soc. r. zool. malac. Belgique*, V. **43**, p. 169—181. 1908.
136. Schulze F. E., Über den Bau und die Entwicklung von *Sycandra raphanus* Haeckel. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* V. **25**, Supplbd, p. 247—280, Taf. 18—21, 1875.
137. Schulze F. E., Zur Entwicklungsgeschichte von *Sycandra*. *Ibidem.* V. **27**, p. 486, 1876.
- Schulze F. E. Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien.
138. — II. Die Gattung *Halisarca*. *Ibidem.* V. **28**, p. 1—48, Taf. 1—5, 1877.
139. — III. Die Familie der Chondrosidae. *Ibidem.* V. **29**, p. 87—122, Taf. 8, 9, 1877.
140. — IV. Die Familie der Aplysinidae. *Ibidem.* V. **30**, p. 379—420, Taf. 21—24, 1878.
141. — V. Die Metamorphose von *Sycandra raphanus*. *Ibidem.* V. **31**, p. 262—295, Taf. 18, 19, 1878.
142. — VI. Die Gattung *Spongelia*. *Ibidem.* V. **32**, p. 117—157, Taf. 5—8, 1878.
143. — VII. Die Familie der Spongidae. *Ibidem.* V. **32**, p. 593—660, Taf. 34—38, 1879.

144. — VIII. Die Gattung *Hircinia* (Nardo) und *Oligoceras* (n. g.) Ibidem. V. **33**, p. 1—38, Taf. 1—4. 1879.
145. — IX. Die Plakiniden. Ibidem. V. **34**, p. 407—451, Taf. 20—22, 1880.
146. — X. *Corticium candelabrum*. Ibidem. V. **35**, p. 410—430, 1881.
147. Schulze F. E., Über die Bildung freischwebender Brutknospen bei einer Spongie (*Halisarca lobularis*). Zool. Anz. V. **2**, p. 636—641, 1879.
- *148. Schulze F. E., Über das Verhältnis der Spongien zu den Choanoflagellaten. Sitzungsber. d. Akad. Berlin. V. **1**, p. 179—191, 1885.
149. Schulze F. E., Über die Ableitung der Hexactinellida. Rep. Challenger, Zool. V. **21**, 514, p. 13, Fig. 34, Taf. 1887.
150. Seeliger O., Natur und allgemeine Auffassung der Knospentfortpflanzung der Metazoa. Verh. d. d. Zool. Ges., 1896, p. 25—59.
151. Selenka E., Über einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau, und über Entwicklung der Schwammknospen. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. **33**, p. 467—476, Taf. 27, 28, 1879.
152. Sollas W. J., Tetractinellida. Challenger Report. Zool. V. **25**, 126, 158, p. 44, tab. 1888.
- *152a. Sollas W. J., Sponges. Encycl. Brit. 17 p., 26 Fig., 1891.
153. Thiele J., Die Stammesverwandtschaft der Mollusken. Ein Beitrag zur Phylogenie der Thiere. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. V. **25**, p. 480—543, 1891.
- *154. Topsent E., Contribution à l'étude des Clionides. Arch. d. Zool. exp. (2) **5**, bis, suppl. 4, Mém. 165, p. 7, tab. 1887.
155. Topsent E., Note sur les gemmules de quelques Silicisponges marines. C. R. Ac. Paris. V. **106**, p. 1298—1300, 1888.
- *156. Topsent E., Deuxième contribution à l'étude des Clionides. Arch. Zool. exp. (2) V. **9**, p. 555—592, tab. 22, 1891.
157. Topsent E., Notes histologiques au sujet de *Leucosolenia coriacea*. Bull. soc. zool. de France. V. **17**, p. 125—129, 1892.
158. Topsent E., Contribution à l'histologie des Spongiaires. C. R. Ac. Paris. V. **117**, 1893.
- *159. Urban F., Zur Kenntnis der Biologie und Cytologie der Kalkschwämme (Fam. Clathrinidae Minch.) Internat. Rev. ges. Hydrobiol. V. **3**, p. 37—43. 6 Fig., 1910.
160. Vasseur G., Reproduction asexuelle de la *Leucosolenia botryoides*. Arch. Zool. expér. V. **8**, p. 59—65, 3 fig. 1880.
161. Vosmaer G. C. J., Studies on Sponges I. On *Velinea gracilis* n. g., n. s. Mitt. Zool. Stat. Neapel. V. **4**, p. 437—447, tab. 31, 32; 1883.
162. Vosmaer G. C. J., „Poléjaeff Rep. on *Calcarea*“. Biol. Centralbl. V. **4**, p. 241—244, 1885.
163. Vosmaer G. C. J. Spongien (Porifera). Bronn's Kl. u. Ord. d. Tiere. V. **2**, 1887.
- *164. Vosmaer G. C. J. — Pekelharing C. A., Über die Nahrungsaufnahme bei Schwämmen. Arch. f. Anat. u. Phys. Abt. f. Phys. V. 1898, p. 168—186.
- *165. Vosmaer G. C. J. — Pekelharing C. A., Observations on Sponges. Verh. d. k. Ac. v. Wet. Amsterdam, (2), V. **6**, 1898.
166. Weltner W., Bemerkungen über den Bau und die Entwicklung der Gemmula der Spongilliden. Biol. Centralbl. V. **13**, p. 119—127, 1893.
167. Weltner W., Der Bau des Süßwasserschwammes. Blätter f. Aquar. u. Terrar. V. **7**, 1896.
- *168. Weltner W., Spongillidenstudien. I. — V. Arch. f. Natgesch., 1893, 1895, 1901 1907.
169. Wierzejski A., Le développement des gemmules des Éponges d'eau douce d'Europe. Arch. slaves de biol. V. **1**, p. 26—45, 25 Fig., 1885.
170. Wierzejski A., Studia nad rozwojem pakow z gabeł słodkowodnych (Spongillidae) i gabeł z pakow. Bull. internat. de l'acad. sc. de Cracovie, 1915, No. 3-4—5, tab. 3. p. 45—79.
- *171. Wilson H. V., Observations on the gemmule and egg development of marine sponges. Journ. of morph. V. **9**, p. 277—406, tab. 14—25, 1894.

- *172. Wilson H. V., On some phenomena of coalescence and regeneration in Spongas. Journ. exper. zool. Baltimore. V. 5, p. 245—258, 4 fig., 1907.
- 173. Zemlitschka F., Über die Aufnahme fester Teilchen durch die Kragenzellen von Sycandra. Zeitschr. f. wissl. Zoo. V. 67, p. 241—246. 2 Fig., 1900.
- 174. Zykoff W., Entwicklungsgeschichte von Ephydatia mülleri, Liebk. aus den Gemmulae. Biol. Centralbl. V. 12, p. 713—716, 1892.
- 175. Zykoff W., Über die Bewegung der Hydra fusca L. Biol. Centralbl. V. 18, p. 220—272. 1. Fig. 1898.
- 176. Hertwig O., Das Werden der Organismen. Jena, 1916.

Dodatak.

Kad je već radnja bila potpuno dovršena i predana u štampu, uspjelo mi je nabaviti čitav niz rasprava, koje rade o pitanjima, s kojima sam se ovdje bavio. Na bitnim dijelovima mojih rezultata nijesu nužni nikakovi ispravci, a ni moja iznesena shvaćanja o građi, funkciji i razvoju askona ne diraju literarni navodi, do kojih sam naknadno došao.

Od rasprava, koje sam prije upotrijebio samo u izvacima (u popisu upotrebljene literature označene su zvjezdicom), dobio sam naknadno ove brojeve: 18, 21, 50, 55, 63, 64, 94, 101, 115, 128 i 165.

Osim toga moram navesti još nekoliko djela ili rasprava, kojih u popisu nema, a došao sam do njih tek naknadno:

- Doflein F., Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena, 1916.
- Burek C., Zur Kenntnis der Histologie einiger Hornschwämme, sowie Studien über einige Choanoflagellaten. Jena, 1909, 60 p., 2 Tfa.
- Dendy A. — Row H., The classification and phylogenie of the Calcareous Sponges, with a reference list of all the described species, systematically arranged. Proc. of the Zool. soc. of London, 1913, p. 704—813.
- Müller K., Gemmula-Studien und allgemein-biologische Untersuchungen an Ficulina ficus Linné. Wiss. Meeresuntersuch., 16. Bd., Abt. Kiel, Abh. No. 7, p. 291—313. Taf. 4—7. 1913.
- Minchin E. A., Materials for a monograph of the ascons. II. The formation of spicules in the genus Leucosolenia, with some notes on the histology of the Sponges. Quart. Journ. of micr. sc. V. 52. 1908, p. 301—355, tab. 17—21.
- Minchin E. A., Sponge-Spicules. A summary of present knowledge. 26 fig. Ergeb. u. Fortschritte der Zoologie. Bd. II. p. 171—274, 1909.
- Parker G. H., The reactions of sponges, with a consideration of the origin of the nervous system. Journ. of exper. Zoology. V. 8, 1910, p. 765—805.

Doflein, kao i neki drugi zoolozi, stavlja u sistemu protozoa Rhizopoda iza Flagellata. Biljevni način hranidbe nekih flagelata a i jednostavniji odnosi spolnoga rasploda u iste hrpe kao da govore za veću jednostavnost flagelata. Nije sad prilika, da ovdje iscrpljivo iznesemo argumente koji nas nukaju, te držimo rizopodima sličnije organizme starijima od tipično flagelatskih. Pomicanje s pomoću pseudopodija i to prvotno u neprestanom doticaju s čvrstom podlogom, dok je planktonski način života i za rizopoda svakako drugotan. očito je primitivnije i pretpostavlja niži organizacioni stepen plazme, negoli je stepen u bića. Bič ili trepavica postala je u svezi sa slobodnim načinom života, a u puzavih ili pričvrštenih organizama nastali su ti organeli za gibanje od filopodija, kojima su takvi organizmi morali mahati, da dovedu do izmjene vode na njihovoj površini, koja je za hranidbu, respiraciju i ekskreciju (uklanjanje škodljivih ekskretornih produkata) veoma znatna. Razvoj rasplodnih prilika nije nikako tekao paralelno s razvojem same organizacije. Rasplodne prilike s eventualnom znatnom komplikacijom životnog cikla, stoje najviše do načina života. Kao najbolji primjer mogu nam služiti rasplodne i spolne prilike u pljosnih i oblih crva, koje su veoma komplicirane, ako ih isporučimo s istim prilikama nesumnjivo više organiziranih Echinodermata ili Prochordata.

Usput bi upozorio na najnoviji Doflein-ov nalaz (F. Doflein, *Polytomella agilis*. Zool. Anz., XLII., 1916., p. 273-282.) ameboidnog stanja kod jedne fitomonadine. Od velike je zanimljivosti i oblik *Rhizochrysis* (F. Doflein, *Rhizochrysis*. Zool. Anz., XLIII., 1916., p. 153-158.), koji ima i rizopodskih i flagelatskih karakterata, kako to i sam Doflein ističe. Ipak nas ništa ne sili, da shvaćamo taj oblik prijelazom od flagelata k rizopodima, prije obratno! Iz specijaliziranih filopodija postaju u tom slučaju tvorevine veoma blize bičevima. Čini se, da je rizozohriza ipak specijalni oblik (prisutnost hromatofore!). Zanimljivo je, da poslije diobe zadobivaju oba produkta diobe samo pseudopodije kao tipične amebe, a „bičevi“ se tek kasnije razvijaju.

Doflein zajedno s Burekom pobija mišljenje, da bi kolar u *Choanoflagellata* (*Craspedomonadidae* Stein) bio spiralno zavijen. Nijedan od obadvaju pisaca ne spominje opažanja Schouteden-ova. Svakako se mora pitanje o organizaciji kolara u *Choanoflagellata* držati neriješenim. Ostajemo i dalje kod mišljenja, da hoanocite spužava nemaju bližih sveza s hoanoflagelatima, sve kad bi se i nedvoumno ispostavilo, da je kolar u oba slučaja jednako građen. Doflein i Burek ističu, da hoanoflagelati uzimaju hranu samo izvan kolara, dok iz dna kolara izbacuju samo otpadke. U tome dakle postoji protivnost između hoanoflagelata i hoanocita, jer potonje uzimaju sitnu u vodi suspendiranu hranu u nutarnjosti kolara. U slučajima, gdje postoji tako zvana Sollasova membrana ili gdje hoanocite stoje zbijene u epitelu, nije ni drugojačiji način uzimanja plutajuće hrane moguć. U ostalom je veliko pitanje, da li je većini spužava glavna hrana mikroskopski sitniji u veličini bakterija ili su to veće jednostanične alge i životinje. Za naš smo se oblik uvjerali, da se hrani krupnijom hranom (mesofagija).

Od općenije je znatnosti, što je Burek mogao direktno opažati na živom objektu, da bič hoanocite udara u zavojima vijka, dakle da poteže vodu k sebi. To se slaže s navodom Delage-ovim i s onim, što smo ovdje iznijeli. Prema tome nema Cotte pravo, kad tvrdi, da bičevi hoanocita udaraju kojekako bičasto, te da uzburkaju nepravilno vodu. Tako bi imale u vodi suspendirane hranive čestice doći u neposredni doticaj s hoanocitama (kako baš u kolar?). Cotte (strana 429.) drži, da bi nastao beskoristan pritisak u komoricama, kad bi svaka hoanocita prema sebi dovodila struju, pa da odatle ne bi moglo nastati pravilno općeno strujanje, budući da se jednoličan pritisak na sve strane stijena komorice ukida. To mišljenje Cotte-ovo ne valja. Cotte zaboravlja, da izolirana hoanocita pliva s bazalnim krajem naprijed, da se hoanocita tlaku na galerti odupire, pa da postaje odvodna strujica. Mi smo pretpostavili povećani tlak vode u komoricama kao nužnu posljedicu akcije hoanocita, a eto Parker je mogao taj tlak direktno mjeriti; on iznosi, kad je oskul otvoren, 3.5 — 4 mm vode. Kod zatvorenog se oskula taj tlak povećava, pa da se zatvoreni oskul silom otvori, nuždan je tlak od kojih 15 mm vode, no i onda rade još drugi faktori. Bez sumnje utječe kod strujanja i razlika u promjeru dovodnog i odvodnog otvora svake komorice. Dok je dovodni otvor uži od odvodnog, može postati samo ulazna struja. Zato nije Parker nikada mogao motriti obrnute struje, a ne drži takve navode ni vjerojatnima.

Parker-ovi fiziološki pokusi o gibanjima odrasle spužve, a i njegovi zaključci, od velike su općene znanosti, pa pristaju potpuno uz naše izvode. Organizacija je pinakodermnog epitela u fiziološkom i morfološkom pogledu za jednostavnije spužve zaista primitivna, i stoji najbliže ishodištu, iz kojeg su se razvili svi drugi tipovi kožnih slojeva. Svaka stanica za sebe, bez vidljivih diferencijacija, služi kao osjetna, motorna, sekretorna i zaštitna jedinica. U više organiziranih životinja rastavljene su četiri glavne funkcije vanjskoga sloja na bar četiri kategorije histoloških elemenata. Već među izvedenijim spužvama vidimo začetke takve diferencijacije na temelju diobe rada.

Zastupamo mišljenje, da su pore i oskuli homotipne tvorevine. Delage se takvom mišljenju protivi. Stoga je za nas znatno, što su Minchin i Bidder našli u *Leucosolenia*, da poru u kojoj prilici može činiti i po više porocita.

Po uzoru Wilson-a učinio je Huxley pokuse sa sikonom. Zanimljivo je, da se hoanocite reduciraju (kolar), a da ne moraju skoro propasti, nego što više ponovno isturaju bičeve i kolar. Kao potpun dokaz našem mišljenju, da bičaste stanice spongule i hoanocite nijesu isto, možemo držati opažanje Huxley-ovo na izoliranim hoanocitama, koje se slažu u kuglice. Takve kuglice ne plivaju u određenom smjeru poput volvoksa ili spongule, nego izvode posve nepravilna titrajuća gibanja uslijed nekoordiniranog udaranja bičeva. Krivo ima Huxley, kad misli, da je hoanoderm elastičan sam o sebi poradi djelovanja bičeva. Pritisak na bazu postaje svakako, no tek prenašanjem toga pritiska na galertu, u koju su baze hoanocita usađene, postaje sama galerta elastična, koliko je sa svih strana opkoljena epitelom (pinakodermom). I Parker-ova opažanja i eksperimenti dovode do zaključka, da je galerta uz određene uslove elastična, te da djeluje kao antagonista kontrakciji pinakoderma.

Iz opažanja i eksperimenata Huxley-a, Maasa i mnogih drugih spongiologa izlazi, da se hoanocite vladaju kao veoma specijalizirane stanice protiv pinakocita. Bilo bi sasvim krivo uzeti, da su te baš hoanocite najprimitivniji tip tjelesnih stanica spužve, iz kojih su pinakocite postale. To pak moramo uzeti, ako hoćemo spužve izvoditi silom iz hoanoflagelatskih pređa. Upozorujem na opažanja Delage-ova na spongulama različitih spužava; u njih postaju bičevi hoanocita iz osnova, sličnih pseudopodijima. Isto vrijedi za postajanje bičeva; ovi postaju najprije slični pseudopodijima.

Za naše mišljenje, da je homocelni stadij u razvoju sikona samo jedno fiziološko stanje, a ne rekapitulaciono u filogenetskom smislu, govori opažanje Huxley-ovo, da reparirani primjerci, koji su postali ponovnom integracijom sasvim rastavljenih stanica, ostaju stalno na stadiju askona. Razlog je tomu temeljito izgubljenje novog organizma; jasno je, da je tu fiziološki moment odlučan a ne palingenetički.

Kako razabiramo iz Maas-ovih istraživanja o involuciji nižih kalcispongija, dolazi i on eksperimentalnim putem do rezultata, da pored indiferentnih stanica možemo razlikovati samo dvije vrhovne kategorije histoloških elemenata: hoanocite i dermalne stanice; to su naše pinakodermalne stanice. Iz hoanocita ne mogu postati nikakve druge stanice, dok se iz reduciranih pinakocita mogu sve druge stanice razviti. Za općene involucije kušaju se i hoanocite reducirati. Od brzine općene redukcije zavisi, hoće li im to uspjeti ili ne će. Svakako to ide kod njih teže i polaganije nego u pinakocita, pa se time opet hoanocite prikazuju kao više specijalizirane stanice. Iz reducirane hoanocite može postati opet samo hoanocita, to je znak, da redukcija nije potpuna. Za brže općene redukcije padaju hoanocite žrtvom fagocitoze, baš kako se to događa za metamorfoze spongule u spongile.

U ovoj smo raspravi pretpostavili, da bi se mladi askoni srasli u jedinstvenu osobu, kad bi ih stavili jedan do drugog i izložili stanovitom međusobnom tlaku. Sad nalazimo u Maasa navod o sličnom faktičnom opažanju. Ne samo askoni, nego i mladi sikoni, i po više njih, mogu se potpuno sliti, pa imaju samo jedan oskul. To je dakle proces obrnut prema potpunoj diobi za bujnoga rasta. Još bi istakli opažanje Maas-ovo, kako reducirane, dakle pojednostavljene spužve, mogu aktivno puzati po podlozi. I gemule sikandre te hondrozije puzaju, a puzanje izvršuju i tu dermalne stanice po Maasu ili pinakodermalne po našem nazivlju.

Maas je u Leucosolenie i Sykandre motrio, kako za involucije zalaze porocite (pinakocite) u hoanocel, dakle je i involucija ili bar priprema involucije povod useljivanju pinakocita u hoanocel. Uzevši Maas-ova opažanja u pomoć, mogli bi shvatiti Haeckel-ove navode o stvaranju embrionalnih komorica u hoanocelu askona. Ono, što je Haeckel držao embrionima, bile bi kuglaste nakupine tjelesnih stanica. Ako involucija ne pođe dalje, a nastupe povolnije životne prilike, može doći do toga, da se pinakodermalni stanični elementi opet povuku iz hoanocela, slično, kako je to Minchin opisao za Clathrinu iza jake kontrakcije. Iz svega se vidi, da će biti više povoda i prilika, u kojima pinakodermalne stanice zalaze u hoanocel.

Za raspravljanja o orijentaciji spikula na divertikulima *Leucosolenia* (Vasseur, nijesmo znali za potanje navode Minchin-ove pogledom na oblik *Leucosolenia lieberkühni*). Sad postaje još jasnije, da je naše izneseno mišljenje ispravno. Polarizacija divertikula, a prema tome i orijentacija spikula, zavisi jedino i posve o tome, što će iz slobodnoga kraja divertikula postati (nožni ili oskularni dio). Prema tome može i naknadno nastati po potrebi nova orijentacija već postavljjenih spikula. Odgovorna je za to redajuća sila novog individualiteta, koji postaje uslijed jakoga rasta.

U Hammer-ovoj radnji moramo prijeći preko mnogih navoda, koje bi bili mogli upotrijebiti, a ovdje upozorujemo samo na jedan fotogram (slika 80., na tabli 28.). Iz tog se fotograma vidi, da u tako zvanom askonskom stadiju sikonova razvoja ne mora hoanocel biti osnovan strogo jedinstveno, nego da može pokazivati znakove sastavljenosti iz više dijelova kao nepotpuno sraslih komorica. Mi smo u raspravi naslućivali, da će se naći slučaja nepravde homocelnosti kao dokaza za naše mišljenje, da je homocelnost sekundarna pojava. U tome je pogledu zanimljivo čitati kod Delage-a (strana 382.), kako u mlade *Aplysille* dolazi do stapljanja prvobitno posebno zasnovanih komorica (*corbeilles composées*), što veoma naliči na rečene prilike u mladog sikona; slično navodi Delage i za *Oscarellu*. Ako i u nešto blažem stepenu, dolazi dakle i u *Demospongia* za razvoja do pseudohomocelnih stanja, koja su isto tako „cenogenetska“ kao i olintska stanje sikona.

Radnju Cotte-ovu moramo prijeći, jer ako bi htjeli u detalje pobijati njegova mišljenja o fiziologiji spužava, trebali bi za to mnogo prostora, a kod njega se radi mnogo više o kombinacijama, negoli o opažanjima.

Nešto se moramo zadržati kod radnje Dendy-a i Row-a.

U toj se radnji sistem *Calcispongia* postavlja na nov temelj, a bez oštrog odjeljivanja homocelnih spužava od heterocelnih. *Homocelidae* dolaze samo kao prva porodica. Pređi te hrpe razvili su se u više heterocelnih linija, koje su od početka bile divergentne. Oba ta pisca drže, da je potpuno odjeljivanje heterocelnih kalkispongija od homocelnih već zato zališno, što ima prelaznih oblika. *Dendya* bi imao biti takov oblik. Mi to shvaćanje ne držimo ispravnim, jer je *Dendya* kao i *Leucasus* za nas pravi homocelni oblik, a pravilnost divertikula nema prema onom, što smo sprijeda iznijeli o personalnosti u askona, sveze s postankom heterocelnog tipa. Nije doduše isključeno, da je recimo jedan pseudoheterocelni tip postao tim putom, kako to zamišljaju Minchin, Dendy i drugi, a u svezi s unapređenjem individualnog stanja (kormus), pa da bi kod toga ishodna persona sekundarno izgubila hoanodermini oblog. Ipak držimo, da je isključeno, da bi tim putem bila postala većina pravih heterocelnih kalkispongija. Stoga mora ostati podjela kalkispongija u homocelne i heterocelne, pa i onda, kad bi Dendy i Row imali pravo, da su heteroceli postali bar difiletskim načinom. Drago nam je, da i ovi pisci zabacuju tako zvane prelazne oblike v. Lendenfelda.

Za nas je veoma zanimljivo isticanje Dendy-a i Row-a, da glavna linija heterocelnih kalkispongija počinje sa *Syctta*-tipom, koji se nikako ne da nadovezati na homocelni oblik *Dendya* (str. 802.: „We are unable to indicate any intermediate forms between the genus *Syctta* and the *Homocelidae*“). S našeg je stajališta to veoma razumljivo, pa sad postaje nužda, da se sistem u tome smislu reformira.

Što se tiče askona, napušta Dendy u toj radnji svoj prijašnji sistem, u kojem je homocelne kalkispongije prema obliku korma (*Dendy* veli: kolonije) podijelio u tri sekeije: *Simplicia*, *Reticulata* i *Radiata*; potonja sekeija s dvije podsekeije: *Indivisa* i *Subdivisa* (nazočnost odnosno odsutnost t. zv. „endogastric network-a“). Samo sekeiju *Radiata* ostavljaju kao rod *Dendya* (*Bidder*). Inače podvrgavaju oštroj kritici podjelu askona u porodice *Clathrinidae* i *Leucosoleniidae*, kako je predložio Minchin. Po Dendy-u i Row-u naš bi oblik pripao natrag rodu *Leucosolenia* Bowerbank. Iz samih

riječi obadvaju pisaca (strana 119.: „the vast bulk of the species in the genus *Leucosolenia*“) vidi se, da ni oni ne drže stvar definitivno riješenom. Od njihova četiri roda homocelnih kaleispongija imaju samo po dvije vrste: *Dendya* Bidder (s radijalnim divertikulima), *Ascute* Dendy Row (bez radijalnih divertikula, ali s utvrđenim dermalnim skeletom, koji je sastavljen od longitudinalno položenih velikih jednoosnjaka) i *Ascyssa* Haeckel (s isključivo jednoosnim iglicama). Svih ostalih 98 vrsta svrstavaju ti pisci u rod *Leucosolenia* Bowerbank.

Kako se polaže sva znatnost na način rasta i razvoja korma, imaju tim veću vrijednost analize kormogonije, kako smo je za naš oblik proveli. Tu se spongiolozima otvara široko polje rada.

Sadržaj.

	Strana
Uvod	1
Nešto o nazivlju u morfologiji askona.	2
I. OPISNI DIO.	4
1. Oblik i građa askona.	4
1. Vanjska morfologija olinta.	4
A. Bazalni ili nožni dio olinta; puzanja olinta po podlozi	6
B. Oskularna cijev olinta.	10
C. Srednji dio olinta.	17
2. Dalji razvoj (rast) jednostavnoga askona (olinta).	19
A. Odsjeci u životu askona.	19
B. Literarni navodi i njihova kritika.	19
C. Pitanje individualiteta u naše spužve.	24
D. Uzdužno cijepanje ili dijeljenje olinta.	26
E. Stvaranje korma putem nepotpune diobe (cijepanja).	36
F. Stvaranje izraslina („pupova“).	39
G. Stvaranje spargula.	44
3. Histološka građa askona.	48
A. Uvodna razmatranja.	48
B. Pinakoderm	50
a. Epitel pločasti.	50
b. Pinakoderm nožne ploče i proces puzanja	53
c. Pinakoderm srednjeg i oskularnog dijela	57
d. „Porocite“.	59
C. Mesogleja ili plerom (enhim)	64
a. Hladetinasta tvar ili galerta.	64
b. Zrnata degeneracija.	67
D. Hoanoderm.	68
a. Općena razmatranja.	68
b. Tipične hoanocite.	69
c. Atipične (ameboidne) hoanocite.	71
d. Hranidba s pomoću hoanocita; uzimanje hrane.	72
e. Cirkulacija preparirane hrane.	75
f. Ekskrecija.	75
E. Indiferentne stanice ili archeocite	76
F. Spolne stanice.	77
a. O spolnim prilikama uopće.	77
b. Oogeneza.	79
c. Spermatogeneza.	80
2. Nevoja poglavlja iz razvojne povijesti.	83
1. Oblik i građa najranije spongule.	83
A. Histologija bičastoga epitela spongule.	84
B. Osvrt na literarne navode.	86
C. Nastup velikih ili zrnatih indiferentnih stanica (arheocitâ).	88
D. Pojava manjih indiferentnih stanica (pinakocitâ).	90
2. Prilike kod naprednije spongule i sudbina „indiferentnih stanica“.	91
3. O sistematskom položaju našega oblika.	92
1. Opće prilike sistema spužva.	92
2. Sistematika Calcispongia.	93
3. Smještenje našega oblika u sistem.	94

II. OPĆI DIO.

1. O shvaćanju organizacije i ontogenije spužve na temelju poredbe.	96
1. Potreba i korist teoretske sinteze.	96
2. Kritični priegled dosadašnjih shvaćanja (teorija ili hipoteza) spužava.	98
A. Spužve i celenterati.	98
B. Shvaćanje Metschnikoff-ljevo	99
C. Balfour-ovo stajalište i shvaćanje spužava kao kolonije protozoa.	100
D. Heider, Vosmaer	101
E. Mišljenje Delage-ovo i Maas-ovo.	102
F. Minchin-ova nauka.	103
G. Kemmina hipoteza.	104
H. Giard i Schneider.	106
I. Lamceere-ova hipoteza	107
2. Novo shvaćanje organizacije i razvoja spužve	108
1. Kratki prikaz rekonstruirane filogeneze spužve.	108
A. Rizopodsko podrijetlo praspužve (spongamebe) i postanak spolnim putem nastale ličinka (spongule)	108
B. Stanje prospongije.	110
C. Razvoj homocelnog tipa.	112
D. Prijenos stvaranja komorica i njihova sraštenja na spongulu (ontogeniju)	113
E. Razvoj heterocelnog tipa (ragon).	115
2. Sistematski položaj spužava kao konsekvencija iznesena shvaćanja.	116
3. Podrobnije opravdavanje vlastitog mišljenja (hipoteze).	117
A. O rizopodskom podrijetlu praspužve (spongamebe)	117
B. Razlike između Choanoflagellata i hoanocita	118
C. Karakter planktonske spongule.	119
D. Shvaćanje metamorfoze.	122
E. K rekonstrukciji najranijeg filetskog odsječka odrasla oblika	125
F. Dalji razvoj u ontogenezi i filogenezi, te pitanje obrata slojeva.	126
G. Pojava skeletnih iglica i njihovo značenje.	129
H. Stvaranje komorica i kanalnog sistema (za strujanje)	131
I. Dalji razvoj sistema strujanja.	139
K. Razvoj homocelne razvojne linije.	141
L. Razvojna povijest i organizacija sikona.	144
M. Razvoj u demospongija s obzirom na oskarelu	147
N. Ontogeneza spongile.	151
Zaglavak.	152
Popis literature.	154
DODATAK.	160
Tumačenje tablice.	

Tumačenje tablice.

Sve se slike tiču oblika: *Clathrina blanca* Miklucho-Maclay.

Slika 1. Napredniji kormus, koji se baš kani razdijeliti u dva korma; obje se polovine drže samo još uskim mostićem. Kormus se nalazi u najbujnijoj vegetativnoj djelatnosti. Vide se nožne i oskularne izrasline (pupovi); uzdužno cijepanje kao i stvaranje spargula. Dobar primjer prevladavanja centrifugalnih tendencija. Kormus se sigurno po podlozi aktivno gibao, vidi se to iz položaja nožnih dijelova.

Slika 2. Manji kormus, u kojem prevladava stvaranje većih izraslina nožnih i oskularnih, dočim je cijepanje zastalo.

Slika 3. Kormus u kojem prevladava stvaranje spargula. Prvotni se oskul ishodne persone ističe, dok je nožni dio rascijepan.

Slika 4. Askon na prijelazu od persone kormu. Oskularni dio ostao još jedinstven; nožni dio samo jedamput rascijepan, a na „boku“ je postala hrpa spargula, dok se na protivnoj strani javlja začetak veće izrasline (valjada oskularne).

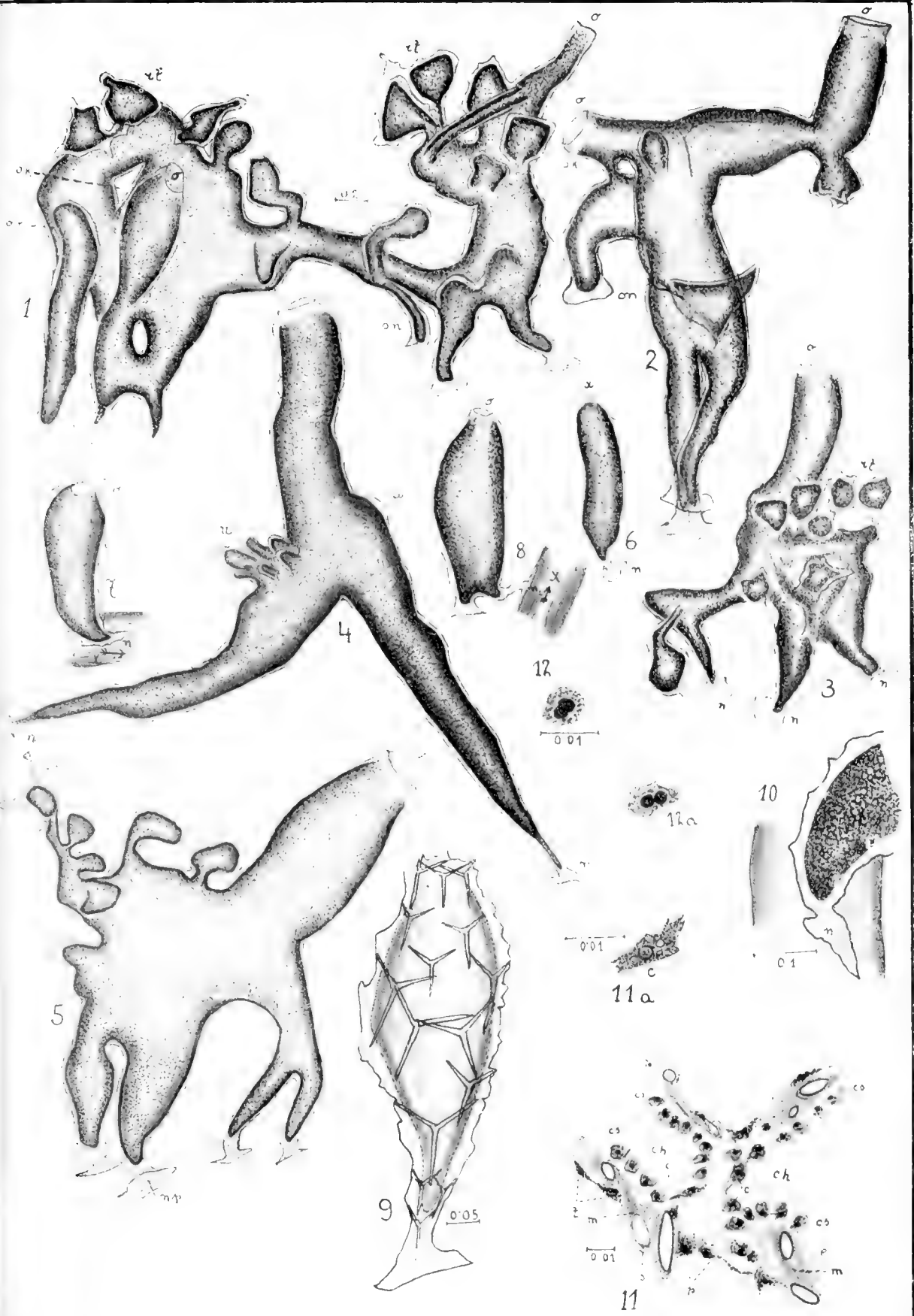
Slika 5. Nešto jače promijenjen askon. Prvi put rascijepan nožni dio rascijepio se još jednom (svaki za se). Ispod oskularnog dijela (na „boku“) živahno stvaranje spargula.

Slika 6.—10. Mladi olinti, nastali uslijed potpuno provedene uzdužne diobe. Na slikama 7., 8. i 10. vide se znakovi puzanja; askoni puzaju po stolonu *Perophore* (u 10. slici prikazana je samo nožna polovina s krpastom nožnom pločom). Na slici 6. i 7. nemaju askoni još oskularnog otvora. Na slici 9. nacrtane su samo pojedine skeletne iglice (zapravo njihovi odljevci), da se vidi njihova orijentacija.

Slika 12 prikazuje rez kroz mjesto, na kojem se događa odjeljivanje uslijed cijepanja; hoanoderm se baš odijelio, a pinakoderm se pripravlja, pa je mezogleja mjestimice već istisnuta iz mjesta diobe. Hoanocite su na tome mjestu amebizirane, jedna je od njih više povećano nacrtana na slici 11. a.

Slika 12. i 12. a tiče se pinakocita, koje se dijele vjerojatno direktnim načinom.

c, hoanocita; *cs*, hoanoderm; *ch*, hoanocel; *c*, pinakoderm; *m*, mesogleja; *n*, nožni dio; *np*, nožna ploča; *o*, oskul; *ok*, oknu sličan prerez askona (rascijep); *on*, izraslina kao osnova nožnog dijela; *oo*, izraslina kao osnova oskularnog dijela; *p*, pinakocita s karakterom porocite; *rt*, spargule; *s*, mjesto otopljene skeletne iglice; *t*, pinakocita.



Del. autor

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 11. i 12.:

Dr. J. HADŽI: REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADRANSKOGA MORA. Hidroidi II. sa 25 slika u tekstu.

D. HIRC: FLORISTIČKE STUDIJE PO HRVATSKOM ZAGORJU.

CIJENA K 4'—

ZAGREB 1917.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI),
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora.¹⁾

HIDROIDI II.

Halocoryne epizoica g. n., sp. n.; *Lafoëina vilae-velebiti* sp. n.

Sa 25 slika u tekstu.

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 25. marta 1917.

NAPISAO DR. JOVAN HADŽI.

I. *Halocoryne epizoica* g. n., sp. n.

Uvod.

Kad sam prije kojih deset godina radio u e. kr. zoologijskoj postaji u Trstu, upozorio me ravnatelj postaje prof. dr. Karl I. Cori, da se neki neobični hidropolip nalazi u zajednici s izvjesnim mahovnjakom (briozoonom). Korme atekatnog hidropolipa bez tentakula, o kojem je bilo govora, našao je tadanji asistenat postaje dr. Hans Kupelwieser. Budući da se dr. Kupelwieser nije bavio istraživanjem hidroida, nije htio obraditi i opisati nađeni oblik, već je na pismeni upit meni prepustio taj posao. Za tadanjeg mog boravka u tršćanskoj postaji nije nažalost uspjelo naći dosta materijala. Crteže i bilješke o toj stvari ostavih za drugu priliku; ali ta nije nadošla tako skoro.

Kod pregledavanja životinjskog materijala, što smo ga za vožnje na „Vili Velebita“ digli s pomoću dredže sa dna Jadranskoga mora, pazio sam na korme vrlo običnog mahovnjaka *Schizoporelle*, ne bi li našao neobičnog hidropolipa. U materijalu, koji je dignut sa dna na postaji C 24, (u planinskom prodoru pred Jablanceom), i to iz dubljine od neko 103 metra, dana 17. februara 1914. (III. plovidba „Vile Velebita“) bilo je u izobilju *shizoporele*. Na nekolicini *shizoporelinih* korma, koji su slabo ružičasti, gotovo bijeli, našao sam lako smeđu dosta pravilno raspoređanu mrežotinu korjenastih ejevčica (*hidroriza*). Iz tih se ejevčica dizali mali kijačasti polipi bez tentakula. Odmah sam prepoznao traženi objekt i dao se na pitanje istraživanje. Kao što je velika većina ostalog materijala sa „Vile Ve-

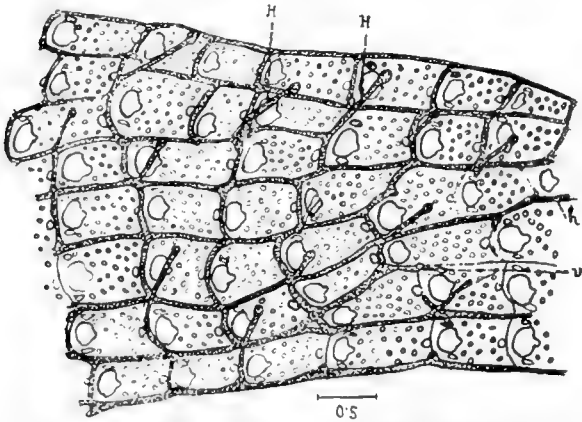
¹⁾ Izrađeno u komparativno-anatomijskoj zbirci kr. sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu. — Ova se radnja može ujedno držati V. dijelom „Poredbenih hidroidskih istraživanja“, od kojih su prva tri dijela izišla u „Radu“ Jugoslavenske akademije, knj. 198., 200. i 202., dok je četvrti dio izišao u 7. svesku „Prirodosl. istraživanja Hrvatske i Slavonije“. Ovo je peta publikacija zoološkoga sadržaja, a tiče se materijala, koji je sabran na vožnjama s „Vilom Velebita“.

lebita⁴ odmah konzervirana Pfeifferovom tekućinom. tako je bilo i s ovim hidropolipom. Mogu tvrditi, da je konzerviranje (fiksiranje) veoma uspješno, jer je većina hidranata, ma da su goli, potpuno spružena a i histološke su pojedinosti izvršno sačuvane. Najprije sam pregledao shizoporele s hidropolipima s pomoću binokularnog mikroskopa, da razvidim način rasta u korma i raspored hidranata. Zatim sam oprezno snimao pojedine dijelove korma s podloge i istražio ih onake kakvi su bili: prozirni u Pfeifferovoj tekućini pod mikroskopom sa slabijim i jačim povećanjima. Ovako istražene objekte isprao sam u vodi i prenio u čisti alkohol i bojadisao ih karminskom bojom. Jedan dio ovako prepariranog materijala prenio sam putem sve jačeg alkohola u ksilol, gdje su polipi postali potpuno prozirni te sam ih uklopio u kanadski balzam, pokrivši ih tankim stakalcem kao trajne preparate. Ovi se preparati čuvaju u zbirci. Drugi dio polipa, prepariranih na isti način, prenio sam u rastopljeni parafin te sam ih u smrznutom parafinu sasjekao s pomoću mikrotoma u serije tankih rezova, koje sam po običaju bojadisao „željeznim hematoksilinom“. Slike sam priredio od svih važnijih nalaza s pomoću pera i tuša a uvijek uz pomoć Abbeove sprave za mikroskopsko crtanje; potonje neću više isticati kod svake pojedine slike. Svaka slika ima svoje mjerilo.

1. Morfološki opis korma.

A. Karakter podloge.

Halocoryne nađena je dosada uvijek na jednoj te istoj podlozi, koju čine živi kornji mahovnjaka *Schizoporella sanguinea* Normann. Taj je mahovnjak u Jadranskom moru vrlo običan te se hvata svake podesne podloge, bila ova živa ili neživa, samo ako ova ikako strši nad osnovkom. Kao kakva pločasta prevlaka mozaika obrašćuje taj mahovnjak svoju podlogu, a rjeđe se i više lokalno oslobađa podloge, tvoreći gljivaste nakupine, koje su dosta nepravilne. Bit će lako shvatljivo, da će vid hidroidovog korma uvelike stajati do građe njegove žive podloge, slično, kako sam to prije pokazao za Hebellu (Hadži, 19). Zato je nužno, da bar otprilike prikazem sastav shizoporelina korma (zoarija).



Slika 1. *Halocoryne epizoica* Hadži. Komadić zoarija oblika *Schizoporella sanguinea* Norm. s kormom hidroida. Sve što pripada halokorini (hidroriza, *h*; hidranti, *H*) učinjeno je tačkicama tamnije. *v* je vegetacioni vršak hidrorize. Jedinica je mjerilo ovdje kao i u svih drugih slika: 1 milimetar.

pora (slika 1.). Zoeciji su poredani u linijama, koje ne teku uvijek paralelno, jer se među stare linije mogu umetnuti nove; tako se zoarij može proširivati. Među zoecijima a osobito među njihovim linijama nalaze se uzdignuti rubovi s nekim žljebićem. Poprijeko na uzdužne linije ti su rubovi slabije istaknuti.

Nije ni najmanje isključeno, da ima halokorine i na drugim srodnim mahovnjacima, jer se ova shizoporela ne odlikuje nikakvim osobitim svojstvima, kojima bi se epizoički hidroid isticao med ostalim srodnim mahovnjacima. Zoarij ove shizoporele izgrađuju zoeciji, koji su slični kutijicama s pačetvorinastim stijenama a poredani u jednom sloju. Slobodnu površinu zoarija čine pačetvorinasti poklopci tih tobožnjih kutijica u vidu vapnenastih pločica. Pločice su probijene svaka sa jednim orificijem a pored toga većinom svaka sa jednim otvorom avikularija sa svake strane orificija. Osim toga je pločica pokrivena većim brojem malih

Oblik pojedinih zoecija nije ni iz daleka pravilan; samo prosječno je pačetvorinast i stoji do smjera, kojim linija raste i do toga, umeću li se nove linije ili pak do toga, dali je opća površina ravna ili svinuta. što ponajviše stoji do oblika mahovnjakove podloge.

Veličina pojedinih zoecija varira znatno. Kao prosječni brojevi za dužinu vrijede 0,5—1,0 mm, a za širinu 0,3—0,5 mm. Još valja istaknuti, da su uzdužne granice zoecijskih redova veoma istaknute od poprečnih, koje dijele zoecije svakog pojedinog reda. Poprečne granice ne idu redovito ravno, nego su od reda do reda isprekidane, budući da se rijetko događa, da bi zoeciji dvaju susjednih redova bili točno jednako dugi. Uzdužne granice idu otprilike pravo, a ondje, gdje se redak umeće, dijele se pogranična linija račvasto. Mi smo se ovdje obazreli na manje ili više pravilne zoarije shizoporeline, koji nijesu suviše svinuti.

B. Vid halokorinina korma.

Vid halokorinina korma stoji potpuno do karaktera podloge. Kormus je sasvim plazav. Hidrokaulu nema ni traga a u prvi mah se uopće ne vidi nikakvog hitinskog skeleta, tako da izgleda potpuno gola i plazava toli hidroriza koji nježni hidranti. Rast i razvoj korma stoji jedino do vegetacionih vršaka hidrorize. Ovi su pak potpuno tigmotaktički te ni na čas ne napuštaju podloge. Upozorujem na razliku prema inače sličnom primjeru puzavog tekatnog oblika *Mebella parasitica* Ciam. (Hadži 19). I hidroriza hebele raste neprekidno u kontaktu s podlogom. Budući da tu podlogu čine stabalca hidroida, većinom prevučena hitinom, koji nadvisuju (općenu) osnovku, onda dospjeva vegetacioni vršak, koji se slabo razgranjuje, do vrška podloge te je može za čas ostaviti. Može se pak osloboditi od podloge poradi toga, što vegetacioni vršak hidrorize izlučuje očvrsti kutikularni skelet a taj može bar donekle držati i sam po sebi hidrorizu. U halokorine toga nema. Nad podlogu se dižu jedino hidranti, koji rastu neposredno iz plazave hidrorize.

Prostim se okom može raspoznati, dali je shizoporela obrasla halokorinom. Na bjelkastoj kori mahovnjaka ističe se smeđe-ervena mrežotina halokorinine hidrorize. Radi li se o potpuno odraslom kormu, tad se čini, kao da svaki zoecij zoarija imade oširoki tamni okvir. Sama se hidroriza veoma ističe nego tanahni hidranti, koji stoje uspravno. Mnogo doprinosi tome i to, što su hidranti u izvučenom (ispruženom) stanju tanki kao nit; jedino na slobodnom kraju imaju glavičasti dio ali i taj je bez ikakvih privjesaka. Čini se kao da hidroriza halokorine naznačuje granice zoecija; ona ropski ponavlja erže zoarija i markira još veoma uzdužne pogranične linije pojedinih redova zoecija. I prije nego što potanje istražim razvoj halokorinina korma, njegovu embriologiju, mogu zaključiti iz posmatranja gotovog korma, da vegetacioni vršak hidrorize, dok raste, slijedi pograničnu liniju zoecijskih redova. U tome je glavna osobitost halokorinina korma. Posebno je pitanje: na koji način u svakom slučaju nastaje to dosljedno i točno opkoljavanje baš svakog zoecija. Tim ću se baviti, promatrajući samu hidrorizu i njene vegetacione vrške.

Poređaj hidranata na hidrorizinoj mrežotini nije strogo pravilan a i gustoća nije jednaka. Na nešto udubljenim partijama zoarija, gdje hidroid nalazi više zaštite od gibanja mora, hidranti su gušći nego na izbočenim partijama. Na mjestima, koja su po položaju povoljna, gotovo svaki zoecij ima po jedan hidrant inače na po dva, tri i više zoecija. Prema pripadnom zoeciju usađen je hidrant većinom tako, da stoji po mogućnosti što bliže orificiju („čelo glave“). Ovakav je položaj hidranata sa biološkog stanovišta veoma razumljiv. Kad mahovnjakova životinja ispruži svoj tentakularni aparat te kad stanu raditi njene trepavice, nastaje vrtložno strujanje vode prema zoeciju. Za polipova hidranta je povoljno, da dođe u dodir s tom dovodnom strujom, koja donosi živi plijen. Veoma često stoji hidrant baš među orificijima dvaju zoecija. Moglo bi se pomisliti, da se je poradi takva biološki povoljna običaja razvila jedna morfološka osobitost, koju vidimo na glavičastom kraju halokorinina hidranta. Mislim na bilateralni izgled glavičastog kraja hidranta, koji umjesto tentakula ima samo dvije rozetaste na-

kupine knida. Te su pak nakupine u pravilu namještene tako, da gledaju sprijeda i straga, a ne desno i lijevo, ako uzmemo za osnovicu orijentacije smjer hidrorizina rasta. Tomu treba još dojetnuti, da hidranti rastu u pravilu na mjestima, gdje se ukrštavaju uzdužne i poprečne linije hidrorize a potom i pogranične linije zoeicija. Iz toga slijedi, da je svaka nakupina knida okrenuta prema jednom od obiju susjednih orificija zoeicija.

I nehotice pomišljamo na odnose u drugog aberantnog hidroida, što ga je Gosse točno prije 60 godina opisao pod imenom *Lar sabellarum* (citirano po Hincksu 27). I larov hidrant je bilateralan, samo što mjesto knidnih nakupina ima dva končasta tentakula. Oba tentakula stoje na istoj strani golog hidranta ispod dvousne proboscide. Smještaj obaju tentakula stoji u kondicionalnoj svezi s položajem hidranata. Hidranti stoje oko ustiju cijevi, koju nastava Sabella a ovo je anelid, koji na sličan način kao shizoporela proizvodi struju s pomoću trepavica; za lar je dakle probitačno, da okrene svoje „ruke“ prema otvoru cijevi a da ipak ne smeta sabelu u njenim kretanjama (izvlačenje i uvlačenje u zaštitnu cijev). Tako se lar domogao bilateralne građe a slično se jamačno dogodilo i u naše halokorine. Stoji li ovo moje shvaćanje, tad bi to bio lijep prilog spoznaji znatnosti vanjskih odnosa (životni odnosi) za morfogenezu u Lamarekovu smislu. Bilateralni se građevni tip nije razvio u kondicionalnoj svezi s karakterom podloge i s načinom života poradi propadanja abilateralnih hidranata (izlučivanje djelovanjem selekcije), nego poradi aktivnog prilagođivanja radijalno osnovanih hidranata (u knidarija vlada tendencija za radijalnom građom).

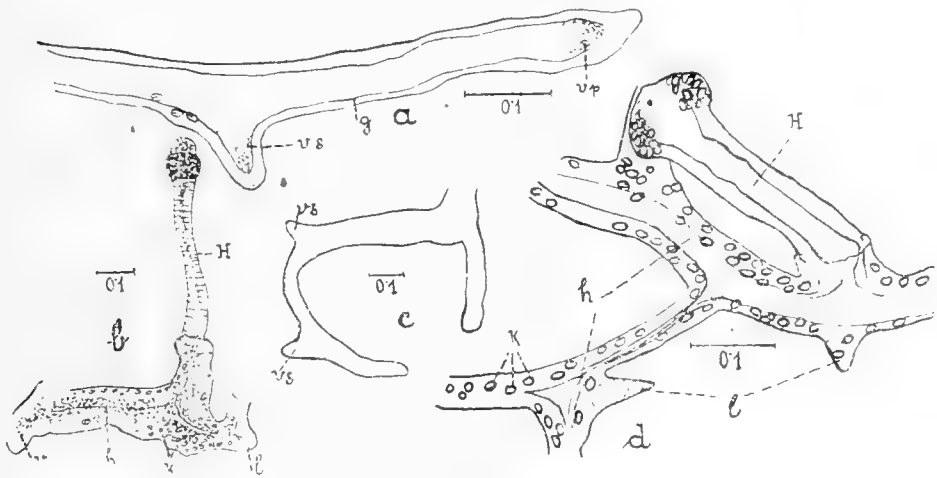
Sve u svem mogu reći za halokorinine korme, da su to plazavi kormi najprimitivnijega tipa. Budući da njihova hidroriza samo ponavlja morfološke linije žive podloge, ne ističu se ti kormi, pa ih se može veoma lako pregledati. Jedino svojstvo, koje nas upućuje na prisutnost toga hidroida, jest smeđe-ervena boja hidrorize. Boja ta stoji do zrnaca, koji su uklopljeni u entodermnim stanicama. Za promatranja živih objekata (opažanja iz Trsta) ističu se živa i nagla gibanja hidranata, koji također sadržavaju u entodermnim stanicama crvenkasta pigmentna zrnca u velikom broju. Još bi spomenuo, da gonosome nijesam našao ni jedamput. Nespolni su hidranti od dvije vrste. Većinu hidranata sačinjavaju hranidbeni polipi, među kojima ima nepravilno raštrkanih obrambenih polipa, koji su u znatno manjem broju. Premda su obrambeni polipi nešto veći a i dosta različito građeni od običnih hranidbenih hidranata, ipak je bilo nužno potanje ispitivanje, dok sam otkrio taj dimorfizam nespolnih hidranata. Poredba s drugim epizoičkim hidroidima upućuje nas na mišljenje, da postanak dimorfizma ove vrsti stoji u uzročnoj svezi s epizoičkim načinom života. O tome će biti više govora kod raspravljanja o biologiji i srodstvu naše halokorine.

2. Građa i način rasta hidrorize.

Ne znam, dali ima korma još kojeg plazavog hidroida, u kojih bi hidroriza bila tako plastična i agilna kao što je to u ove halokorine. Prije istraživanja na osobitim preparatima i s jačim povećanjima, mislio sam, da je u tog oblika hidroriza uopće sasvim gola, bez ikakve hitinske kutikule. Ne sumnjam, da i ta osobitost stoji u svezi sa životnim običajima halokorine. U većine epizoičkih atekatnih hidroida, koji nastavaju pojedinačne veće životinje, odnosno njihove kućice, vidimo baš obrnuto, jer hidroriza izlučuje obilno kutikule ne samo hitinske nego i mineralne (*Hydractininae*). Stim u svezi razviše se često trnoviti ili skeletni obrambeni polipi. Druga se pak hrpa epizoičkih hidroida iz porodice *Corynidae* odlikuje slabim kutikularnim ovojem hidrorize. Pripadnici ove hrpe, o kojoj će kasnije biti više govora, drže se više mehke ili žive podloge a ne toliko vanjskog skeleta domadara.

Hidroriza raste na vegetacionim vršcima, koji su uvijek gotovo goli. Na tim mjestima dolazi živo stanišće u neposredni kontakt s podlogom; tu se razvija međusobni utjecaj epizoičkog hidroida i podloge. Kao što tjemena ploča hidranata ili gonantova pupa određuje definitivno i nepromjenljivo vanjski oblik hidroteke, gonoteke te hidranta i gonanta, tako i vegetacioni vršak hidrorize u

puzava korma, svojom akcijom određuje oblik plazavog korma. U vegetacionim su vršcima u prvom redu djelatni morfogenetski faktori. Pored primarnih vegetacionih vršaka, koji nastaju kod osnivanja korma, u prvom odsjeku postembrionalnog života kormidijskog hidroida, javljaju se kasnije i sekundarni vegetacioni vršci, i to na bokovima gotove hidrorize. I u takvih kormidijskih hidroida, u kojih je hidroriza obavijena često debelim slojem hitinske tvari, mogu se razviti sekundarni vegetacioni vršci (anastomoze), ali je razumljivo, da u takvim slučajevima imade osnova novog vegetacionog vrška svladati znatan otpor. Iste one stanice, koje su čas prije izlučivale na svojoj slobodnoj površini hitinsku kutikulu ovu ne izlučuje samo vegetacioni vršak), najprije otapaju izlučeni hitin a zatim se embrionaliziraju, davajući osnovu za novi vegetacioni vršak. Gotovo ni traga tome otporu kutikularnog hitina nema u naše halokorine. Gdjegod treba, mogu za čas nastati novi vegetacioni vršci. Izučavajući hebelu (Hadži 19) mogao sam konstatirati, kako u nje vegetacioni vršak hidrorize, koji ne naginje razgranjivanju, raste uzduž stabljike aglaofenije kao da opipava put, vijugajući se među nematotekama i bazama hidrokkladija. Kod motrenja rubne zone halokorinina korma još se veća ističe taj utisak. Vegetacioni se vršak ovdje specijalizirao, te se slijepo drži pogranične skulpture shizoporelinih zoecija i njihovih redova. Zanimljivo je motriti, kako taj „instinkt“ vegetacionog vrška — a o instinktu se može s punim pravom govoriti — dolazi u nepriliku, ako vegetacioni vršak dođe na mjesto s nepravilnim građevnim prilikama podloge. U takvim se prigodama



Slika 2. *Halocoryne epizoica* Hadži. *a* je komadić hidrorize s primarnim (*v p*) i sekundarnim (*v s*) vegetacionim vrškom. Unutar je označena samo meda ektoderma i entoderma (*g*). *b* komadić s ruba korma s vegetacionim vrškom (*v*) hidrorize (*h*); *H* hidrant; *k* knide u ektodermu hidrorize; *l* lap ektoderma na hidrorizi (osnova novog sekundarnog vegetacionog vrška); *c* je hidroriza, kako zaokružuje zoecij shizoporele s pomoću sekundarnih vegetacionih vršaka (*v s*); *d* komadić korma s razgranjenom hidrorizom (*h*) i ektodermnim lapovima (*l*); ostali znakovi tumače što i prije. Po ejelovitim preparatima.

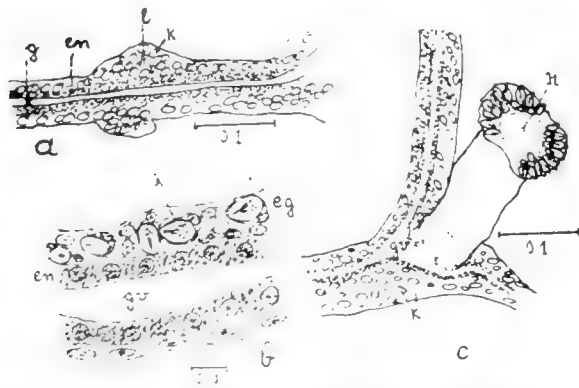
dogada, da vegetacioni vršak zađe s pravog puta. Ipak nijesam ni u kojem slučaju opazio, da bi takvi zalutali vegetacioni vršak bezobzirno dalje napredovao preko „poklopca“ zoarija, on brže bolje skreće i ispravi svoj smjer rasta. Mora dakle da ima vegetacioni vršak halokorine neki fini afinitet prema pograničnoj skulpturi shizoporelinih zoecija (taktizam na dodir, tigmotaktizam).

Zanimljivo je proučiti, kako se svaki pojedini zoecij zaokružuje točno i konzekventno; to se može vidjeti iz raznih trenutačnih slika sa ruba korma, gdje raste sam korm. Nijesam vidio slika, koje bi upućivale na dihotomsko ili račvasto dijeljenje samog vegetacionog vrška. Glavni vegetacioni vršci napreduju izravno uzduž glavnih pograničnih linija zoecijskih redova. Nešto iza glavnog ili primarnog vegetacionog vrška, koji napreduje, pojavljuju se prema potrebi desno ili lijevo

akcesorni vegetacioni vršci; ovi rastu popreko te prema potrebi obilaze zoeције (slika 2.), dok ne sretnu susjednu hidrorizinu žilu, s kojom se stope i tako mrežotina postaje sve potpunijom.

Novi se vegetacioni vršak zasniva tako, da ponajprije sam ektoderm isturi lap, sličan lobopodiju amebe. Ne postoji li prigoda za razvitak novog vegetacionog vrška, onda taj lap ostaje kao takav sličan nekom pokusnom izdanku, koji ispituje odnose tla. Ova pojava osobito upućuje na „opipavanje“ i „okušavanje“ prije definitivne odluke, te sjeća živo na slične pojave, koje su opažene u jednostaničnjaka i drugih nižih životinja (Jennings 30 i drugi). I opet se pokazuje, da je ektoderm (zaštitno-motorno-osjetni sloj) aktivni dio, koji započinje akciju, dok entoderm slijedi manje više pasivno. Sve to obavljaju na oko indiferentne stanice, svakako bez sudjelovanja posebnih mišićnih i osjetnih stanica. Vidimo, da za razliku prema većini drugih hidroida ovdje ne vlada u rastu hidrorize potpuna determinacija; vanjski morfološki faktori znatno utječu na određenje smjera rasteđu. Bilo bi vrlo zanimljivo vidjeti halokorinu, gdje raste na kakvoj drugoj podlozi, koja je jedamput pravilno skulpturirana, drugi put glatka. Ja ne vjerujem, da je „instinkt“ u njene hidrorize tako učvršćen, da bi hidroriza tvorila pačetvorine i onda, kad podloga ne bi pružala za to posebne prigode. Nema sumnje, da planule halokorine instinktivno naginje da zasjedne na izvjesnu podlogu — na mahovnjake izvjesna tipa.

Budući da halokorinina hidroriza, koja ovdje nadomješta i hidrokaulus, nema jače hitinske kutikule, nema ona tipični ejevasti oblik, ali nije ni bez lika kao što to vidimo u nekih inkrustirajućih oblika (*Hydractininae*); ona stoji posrijedi između obaju tipova hidroidskih hidroriza. U profilu imade hidroriza dosta pravilne poredne konture; ako je gledamo odozgo, vidimo da je omeđena posvema nepravilnim orisima. Na točno poprečnom prerezu ona je spljoštena, jer su joj postrani rubovi izvučeni u oštre bridove. Gdjegod u svom napredovanju naiđe hidroriza na povoljne odnose, ona se proširuje, tako da ispunja sav raspoloživi prostor među redovima zoečića. Srednja širina hidrorize varira između 0.05—0.1 mm, dok je mjestimično uža, a to onde, gdje je pogranična linija uska, ali je zato na takvim mjestima viša. Osobito se proširuje hidroriza na mjestima, gdje se raskrštauju pogranične linije zoečićskih redova, a tu se i ona sama razgranjuje (slika 3.). Na obim se stranama hidrorize ističu mnogobrojni lapovi, koje sam već naveo, a koji čine utisak, kano da kušaju naći poprečnih veza.



Slika 3. *Halocorina epizova* Hadži. **a** komadić hidrorize gledane odozgo, da se vidi nepravilnost konture (oris); **b** lap s knidama (*k*); *g* gastrovaskularna cijev; *en* entoderm (točkicama označeni). **c** je uzdužni, medijalni rez kroz hidrorizu; *e* gornji ektoderm s knidocitama (*k*); *en* entoderm; *g e* gastrovaskularna cijev; *ed* donji ektoderm bez knidocita. **c** komadić korna s čvorištem hidrorize, koja se proširuje i obiluje knidama (*k*) te hidrantom (*H*), koji izlazi iz čvorišta.

U glavnom je samo ektoderm onaj sloj, koji uvjetuje nepravilni oris hidrorize. Entoderm čini pravilnu cijev i opkoljuje prilično jednolično gastrovaskularni kanal. Entoderm hidrorize građen je svuda podjednako od samih kubičnih stanica, visokih neko 0.01 mm, s ovelikim nukleom (neko 5 μ) i s bićem na slobodnoj površini. U nutринi plazme vide se žuto-smeđa zrnca, koja čine, da se entoderm može oštro dijeliti od ektoderma te se uopće hidroriza ističe od podloge. Zooksantela nijesam našao u entodermnim stanicama.

Ektoderm je odozdo pljosnat, sastoji se gotovo samo od spljoštenih epitelnih stanica s jednako spljoštenim nuklejima, koji su nešto veći od onih u entodermnim

stanica. Na slobodnoj površini, to jest na onoj, s kojom se hidroriza drži organske podloge, epitelne stanice izlučuju sasvim tanakom sloj hitinske tvari, s pomoću koje je uopće hidroriza pričvršćena uz podlogu. Sveza hidrorize s podlogom nije veoma čvrsta, jer se bez veće muke može neozleđena hidroriza skinuti s podloge, tako je bar na konzerviranom materijalu; možda je za života i drukčije. Ostali dio hidrorizina ektoderma imade i mnogo subepitelijalnih elemenata (slika 3.) pored pljosnog epitela, koji isto izlučuje vanredno tanakom opnicu hitina, tako da se hidroriza prikazuje golom. Pored indiferentnih stanica ima tu sva sila knidocita različitih razvojnih stanja. Uvijek je i veći broj knida, koje su već dogotovljene ali nijesu postavljene, pak je sigurno, da i u halokorinijom ektodermu hidrorize nastaju knide i da su u njem spremljene, kako sam to dokazao za mnoge druge hidroide (Hadži 17 i 18). Već se kod slabijeg povećanja (slika 3 a) ističu u hidrorizi ovelike kruškolike knide svojim osobitim sjajem, poput malih dragulja. Dogotovljene knide pak i one u razvoju vide se osobito uz obje strane manje prozirne cijevi, gdje sam ektoderm počiva na podlozi, pa je potpuno proziran, kao i u postranim lapovima. Razlika između „gornjeg ektoderma“ i „donjeg ektoderma“ lijepo se vidi na medijanom uzdužnom rezu kroz hidrorizu (slika 3 b).

3. Morfologija i histologija hidranata.

A. Hranidbena persona (gastropolip ili gastrozoid).

Polip halokorine pripada novom, do sada sasvim nepoznatom tipu hidroidskom. Hidrant nema tentakula a ipak je bilateralan; knidni organi čine ga takvim. Osobito se to ističe u obrambenog hidranta, gdje se bilateralnost glavnih knidnih organa potamnuje njihovim stapanjem, ali se zato pojavljuju jednostrano porđani akcesorni knidni organi. Već poznajemo jedan bilateralni oblik atekatnih hidroida, to je već navedeni rod *Lar* Gosse. Ipak nije vjerojatno, da bi bilateralnost obaju oblika stajala do užeg srodstva. Vjerojatnije je, da se radi o slučaju konvergencije; osnova, iz koje se razvila bilateralnost, u oba je slučaja različna. *Lar* ima dva tentakula, koji inseriraju na istoj strani tijela, pa je vjerojatno, da su ostali članovi tentakularnoga vijenca reducirani poradi prilagodbe na specijalne životne prilike (rub cijevi sabeli). U lara su i usta bilateralna, dok u halokorine nijesu. Svakako bi bilo od interesa poznavati knidne odnose roda *Lar*; iz literature, koja mi je na dohvat, nijesam mogao da upoznam tih odnosa. Komparaciona vrijednost knida, kako sam je zagovarao odavno, ističe se sada sve većma i od drugih autora (isporedi najnoviju radnju Brocha 7). U drugog poznatog atekatnog hidroida: *Polypodium hydriforme* Ussov, koji je bilateralan s obzirom na položaj tentakula, razvila se bilateralna simetrija poradi parasitizma, dakle ponovno pod utjecajem vanjskih odnosa.

a. Nestašica tentakula.

Najznatniji morfološki karakter halokorinina hidranta je nestašica tentakula, koji su nadomješteni knidnim nakupinama (rozetama). U epizoičkog oblika hidroidskog *Monobrachium* Mereschowsky¹⁾ (Wagner, 56) ima samo jedan tentakul. Epizoizam monobrahija sasvim je druge vrste nego u naše halokorine. Hidroida bez tentakula ima među atekatima u više porodica, pa je posve vjerojatno, da su ti različni hidroidi bez tentakula postali u više linija neovisno jedni o drugima. Pitanje je, gdje je nestašica tentakula primarna, a gdje je sekundarna.

¹⁾ C. Mereschowsky: On a new Genus of Hydroids from the White Sea, with a short Description of other new Hydroids. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 4, Vol. XX, p. 220—229, pl. V, VI. Obretnik je nalazio tog neobičnog hidroida isključivo na klopci školjkara: *Tellina solidula* i to samo na jednom kraju klopaka.

a to kao posljedica redukcije. Za pripadnika porodice Hydridae: *Protohydra leuckarti* Greeff solitarni morski oblik vrlo je vjerojatno, da je u nje nestašica tentakula primarna. U protohidre nema oko ustiju ni posebnih nakupina knida. Za rodove *Microhydra* Potts i *Limnocoelium* Allman znatno je manje vjerojatno, da im je nestašica tentakula primarna, jer se na polipima razvijaju meduze s karakterima trahomeduza. Zbog toga je dosta vjerojatno (slatkovodni solitarni polipoidni oblici!), da to nije prava primarna polipoidna generacija. Trahomeduze su općeno životinje debeloga mora a razvijaju se na tako zvani hipogenetski (direktni) način, tako da je polipoidna generacija izostala, jer — poradi prilagođenja na život — polipi ne bi imali prilike, da se uhvate na debelom moru za podlogu. Mikrohidra i limnokodium dospjeli su sekundarno u vode manjeg opsega (slatka voda), pa je vjerojatno, da se njihove planule ne razvijaju kao što su prije činile direktno u meduze, nego žive kao takve a da još nijesu poprile posvema karakter hidropolipa. Polipoidni oblici mikrohidre i limnokodija bili bi sekundarni polipi u zametku. Prema tome ne bi nestašica tentakula u tih oblika bila primarna.

Sasvim je sigurno sekundarne prirode nestašica tentakula u oblika *Myriothela mitra* Bonnevie (Bonnevie 5). To je veoma specijalizirana hrpa hidroida, gdje sve vrste, osim ove jedne, imaju mnogo tentakula. Glavičasti tentakuli imaju i nešto gastro-vaskularne šupljine, samo što ova ne komunicira s centralnom probavnom šupljinom. Znak sekundarnosti i neobičnosti je i pojava, da u mirioteline ličinke postaju najprije prelazni tentakuli bez glavičaste nakupine knida na slobodnom vršku.

Preostaje za poredbu još jedna hrpa atekatnih hidroida, kojoj po našem mišljenju, što ćemo ga razviti kasnije, pripada i naš oblik. Bez tentakula su barem hranidbeni polipi rodova: *Nudiclava* Lloyd, *Ichtyocodium* Jungersen, *Hydrichthys* Fewkes, *Ptilocodium* Coward i *Hydrichthella* Stechow. Najjednostavnije odnose pokazuje *Ichtyocodium sarcotretis* Jungersen (31, 32). Ihtiokodium je monomorfni oblik, a Jungersen nije na samom polipu mogao naći uopće nikakvih knida, dok je u ektodermu gotovo inkrustirajuće hidrorize (membrana, koja pokriva anastomose hidrorize) vidio „numerous fairly large nematocysts“. Jungersen sam drži, da je njegov polip sekundarno izgubio tentakule zbog epizoičkog načina života. Jungersenovo je mišljenje i nama vrlo vjerojatno, jer sfinkter, koji se nalazi ispod proboscide, kao i oblik hidrorize, pak produkcija meduza sa po dva osnovna tentakula ne zagovaraju primitivnost oblika. Šteta što Jungersen nije našao knide, jer bi tada lakše i sigurnije pridijelili ihtiokodij porodici Corynidae.

I Lloydova *Nudiclava* (38) monomorfni je oblik, ali se vidi po onome, što Lloyd donosi o histologiji toga hidroida, da tu ne može biti govora o primitivnosti. Zanimljivo je, da uopće nijesu našli knide u ovog oblika. Poradi toga je svaki sud o familijarnoj pripadnosti nesiguran. Čini se, da je u nudiklave adaptacija na osobiti način života dospjela ponajdalje, u svezi su se s njom reducirali mnogi karakteri, koji su inače općeni u hidroida. Dok domadar pliva, ovaj hidroid zine širokim ustima i guta planktonske organizme, koji mu dođu na dohvat. Za taj su posao tentakuli i knide postale suvišne. U oblika *Hydrichthys* Fewkes niti hranidbeni polip ima tentakula niti blastostil, a glede knidnih odnosa nemam navoda, pa je teško stvoriti definitivni sud. Fewkes (12) doduše tvrdi, da taj hidroid žive direktno parasitski, no to mi se ne čini sasvim vjerojatno. Ako sudimo po načinu života (inkrustirajući puzavi kognji pored anusa ribe *Seriola zonata*) i po građi meduze, onda će nam se vjerojatnije činiti, da je i tu nestašica tentakula sekundarna pojava (redukcija poradi toga što ih se ne upotrebljuje).

Mnogo sigurnije možemo suditi o obliku *Ptilocodium repens* Coward (11) i *Hydrichthella epigorgia* Stechow (51, 52). I tu su hranidbeni polipi (dakle glavni polip) bez tentakula, a kako se čini uopće i bez knida, ali zato imade obrambenih polipa. U ptilokodija jedini oblik od obrambenih hidranata ima četiri tentakula s glavičastim knidnim nakupinama na vršcima. U knidarija se rado uzimlje četvorostrukost kao primitivni karakter. Ako hranidbeni polip nema tentakula a živi epizoički u specijalnoj prilagodbi s jednim penatulidom (*Ptilosarcus sinuosus*

Gray), i ako gonosomu čine već nešto reducirani meduzoidi s tragovima od četiriju rudimentalnih tentakula, onda je veoma vjerojatno, da je i tu nestašica tentakula sekundarna pojava. Slični odnosi s obzirom na stanje tentakula vladaju i u hidrih, samo što u toga oblika imamo dvije vrste obrambenih polipa. Jedna od tih ima tipične glavičaste tentakule (4—8).

Nestašica tentakula u hranidbenih polipa ove hrpe hidroida može se rastumačiti epizoičkim načinom života, poradi kojega su se polipi diferencirali putem diobe rada (dimorfizam, polimorfizam). Obrambenu i navalnu funkciju preuzeše specijalni polipi, dok su prvobitni polipi postali isključivo hranidbenim osobinama. Ipak se mora istaknuti, da je to samo jedan dio faktora i to više vanjskih faktora, koji su utjecali na redukciju tentakula u hranidbenih osoba i uopće na nestajanje knida. Tim faktorima moramo dodati i neki unutarnji faktor, izvjesnu razvojnu tendenciju ove razvojne grane u porodice Corynidae. Uvjerit ćemo se lako o ispravnosti toga mišljenja, ako isporučimo prilike tentakula u te hrpe s onima u *Hydractinia*, u kojoj ima također čitav niz stalno epizoičkih i specijalno prilagođenih oblika. Iz te mi hrpe nije poznata ni jedna vrsta, u koje bi hranidbeni polipi bili bez tentakula. Naprotiv pak ovdje imaju hranidbeni polipi veoma velik broj končastih tentakula a za razliku prema epizoičkim korinidima možemo ovdje konstatovati, da u obrambenih zoida postoji tendencija za redukcijom tentakularnih tvorbi. Lako možemo postaviti red oblika, koji ovo naše mišljenje dokazuje (Kühn 35, strana 79—81). U nekih hidraktinija imaju obrambeni polipi tentakule, koji su samo donekle skraćeni ali su zato knidama bolje oboružani (*H. sodalis* Stimpson, Stechow 51). U oblika *H. echinata* postali su na obrambenim polipima tentakuli kratki i glavičasti, a u *Podocoryne* pa *Hydractinia epiconcha* Stechow ne nose obrambeni polipi uopće više tentakula (Stechow 51).

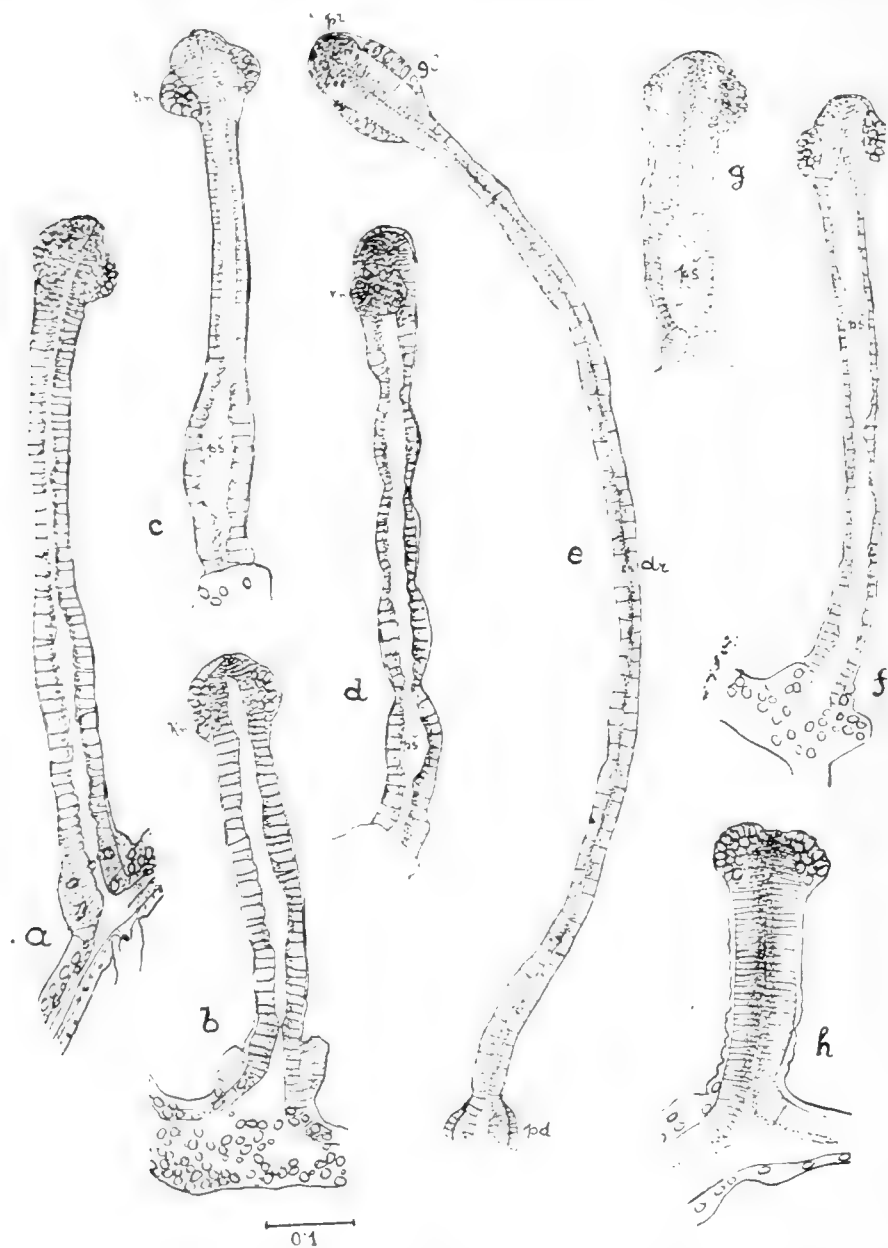
I za naš oblik, koji pripada najprije raspravljenoj hrpi epizoičkih korinida, najvjerojatnije je, da je u njega nestašica tentakula sekundarna pojava. Treba se osobito obazreti još i na to, da je po općenom, jamačno ispravnom mišljenju hranidbeni polip primarni oblik, a obrambeni polip da je izvedeni, specijalni oblik. U vrijeme, kad je diferenciranje polimorfizma započelo, a u svezi s osobitim načinom života, morali su svi polipi nositi tentakule, jer su onda bili u glavnom hranidbeni polipi. Istim korakom, kojim su nastajali obrambeni polipi, zadržavajući tentakule, reducirali su se tentakuli u hranidbenih polipa. Na taj su način mogle zapravo izvedene persone sačuvati jedan od primitivnijih karaktera, ali ni hranidbeni polipi, koji su ovako izgubili jedan od svojih prvobitnih karaktera, nijesu više jednaki onim primitivnim gastrozoidima; oni su se time veoma specijalizirali, jer su redovito zadobili kakvih novih karaktera, koji stoje u osobitoj svezi s njihovom fiziološkom funkcijom (razvijanje jakih mišićnih vlakana, sfinktera, velika usta i tako dalje; vidi kao primjer *Ptilododium*). Za naš ćemo oblik moći lijepo pokazati, da obrambeni polipi postaju za ontogeneze iz osnove, koja sasvim odgovara osnovi hranidbenog polipa.

b. Oblik gastrozoida (hranidbenog polipa).

Već sam naveo raspored hranidbenih polipa halokorine. Ako isporučimo naš oblik s drugim epizoičkim srodnim oblicima, onda vidimo, da su po njem polipi najrjeđe raspoređeni. *Hydrichthella epigorgia* Stechow (51) također stoji u žljebičastim pograničnim prostorima među zoidima gorgonida *Anthoplexaura dimorpha* Kückenthal, dakle je oblik korma pravilan i uvjetovan morfološkim osobinama podloge, ali ovdje su polipi tako gusto smješteni jedan pored drugoga, da se upravo bore za mjesto. U naše se hidrokorine nalazi najviše jedan polip na svakom zoeciju shizoporele, koji je dosta velik. Ostali epizoički korinidi čine manje ili više guste prevlake na živoj podlozi, a prema tome im je hidroriza inkrustirajuća i ako ne razvija posebnoga skeleta.

U svojoj cjelokupnoj pojavi odlikuju se gastrozoidi halokorine pred svim gastrozoidima do sada poznatih epizoičkih korinida, a svojim se oblikom pribli

žavaju bičnim polipima korine, osobito obliku *Clavatella*, kako ju je naslikao *Hanks* 27. strana 322., slika 44 a). Dok su gastrozoidi epizoičkih korinida prstoliki, bez osobite forme, a u kontrahovanom stanju (u takvom su najviše poznati!)

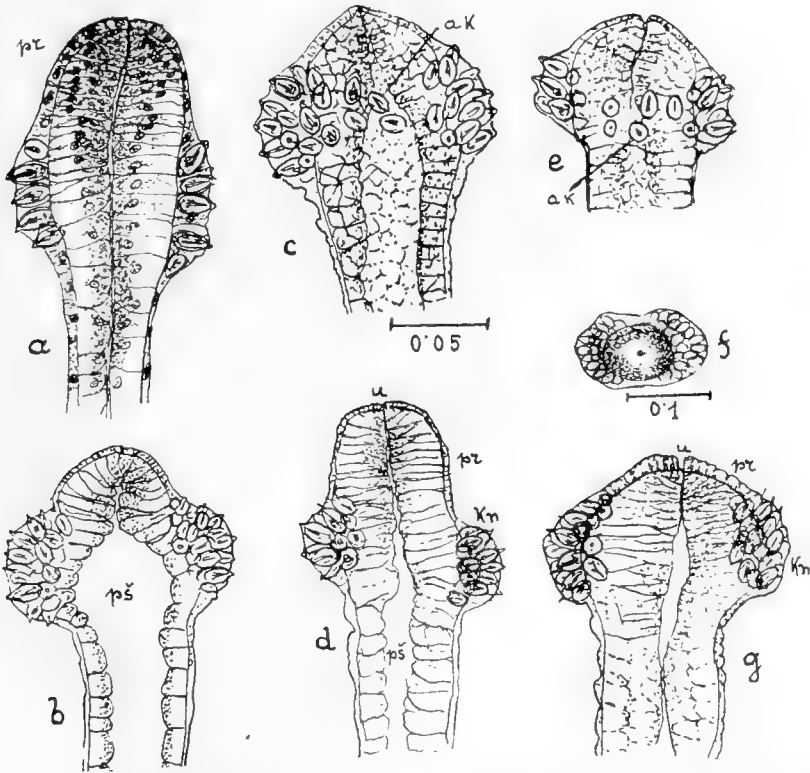


Slika 4. *Halocoryne epizoica* H & dži. Gastrozoidi ili hranidbeni polipi u različnim stanjinu kontrakcije. **a** je na pola ispruženi hidrant s tijesnom probavnom šupljinom (*ps*); **b** i **c** s većma proširenom gastralnom šupljinom; **d** hidrant s čislstim oblikom poradi lokalnoga stezanja kolatasti= mišica; **e** potpuno ispruženi hidrant, kome se dobro ističe glavičasti dio (*gl*); **f** polu- ispruženi hidrant s veoma proširenom probavnom šupljinom; **g** i **h** kontrahirani hidranti; u **g** je djelomično probavna šupljina veoma proširena. Crtano po cjelovitim nebojadisanim preparatima. *aj* jeće u t. zv. optičkim uzdužnim rezovima; *ku* knidne nakupine; *pr* proboscida *dr* dršk dio hidranta.

pak vrećasti, dotle naša halokorina ima lijep oblik. Iz hidrorize se diže jedno 0.1 mm visoko a nešto šire podnožje s odebljanim ektodermom (slika 4.), slično

u Hineksove *Clavatelle*. Iz tog se podnožja ispinje gotovo sasvim neposredno odug tanak drškast dio polipa, koji se naglo deblja nešto ispod izrazite proboscide. Proboscida se završava konično. U posve ispruženom stanju može gastrozoid mjeriti do 1.5 mm, dakle za kormidijskog puzavog hidroida dosta zamjerna veličina (slika 4 e). Za potpune ispruženosti vrlo se ističe u donjega kraja podnožje, koje bi mogli isporučiti s rudimentom hidrokaula, a na slobodnom kraju glavičasto-odebljali dio. S obzirom na histološke odnose ne može biti sumnje, da čitavi nitasti i drškasti dio pripada hidrantovu tijelu a nipošto hidrokaulu a da bi samo glavičasti dio odgovarao hidrantu. Drškasti dio posve ispruženog hidranta mjeri u širini samo 0.02—0.03 mm a ektoderm mu je tako tanak, da se uopće ni ne vidi kod slabijeg povećanja. Glavičasti dio mjeri s obzirom na širinu u smjeru knidnih nakupina 0.1 mm. Ovaj povećani promjer ne potječe samo od knida, koje su ovdje nagusto postavljene, nego i od samoga entoderma, koji je znatno viši. Slično se ističe u ispružene klavatele „glavica“ i bez obzira na tentakule. Proboscida može nadvisivati knidne rozete za 0.1 mm (ako je veoma ispružena). Proboscida se ističe tamnijom bojom; pruga se te boje nastavlja sredinom ispruženog hidranta a da se jedva što god vidi od centralnog gastralnog prostora. Sve je ispunjeno mjehurastim probavno-epitelijskim stanicama.

U kontrakcionom stanju, koje može biti izraženo u manjoj ili većoj mjeri, mijenja se znatno izgled gastrozoida (slika 4 g, h). Hidrant je halokorine veoma pruživ i to ne samo u svojoj cijelovitosti nego se i svaki dio za sebe može stegnuti ili rastegnuti (slika 4 a—c). U rjeđim slučajevima nastaje zbog nejednakog stezanja i rastezanja čislasti oblik hidranta (slika 4 d). Od kontrakcije



Slika 5. *Halocoryme epizoica* Hadži. Glavičasti oralni krajevi gastrozoida s knidnim rozetama. a u potpuno ispruženoga gastrozoida, u b su proboscida i knidne rozete nešto kontrahirane, probavna šupljina je proširena; c i e između redovitih knidnih rozeta nalaze se pojedine akcesorne knide (a k); d obje su knidne rozete nešto asimetrijski postavljene; f oralni kraj gastrozoida gledan odozgo; g kontrahirana proboscida (pr); u usta; ps probavna šupljina. Ortano po cjelovitim, nebojadisanim preparatima. a, b, d i g u optičkom uzdužnom rezu.

može se hidrant smanjiti i ispod 0,3 mm a da se ujedno odeblja do gotovo 0,1 mm. Prijašnja se posve glatka površina ektoderma namreška a nestaje razlike među pojedinim odsjecima tijela. Ako se i proboscida jako kontrahira, gotovo je nestane a knidne nakupine promijene svoj položaj pa dospiju gotovo terminalno (slika 4 *h*). U napola kontrahiranom stanju jače se ističe centralna gastralna šupljina (slika 4 *f*) a može se mjestimice i znatno proširiti (slika 4 *e, g*).

e. Knidne nakupine (ružice, rozete).

Već sam naveo, da u halokorine vidimo mjesto tentakularnoga vijenea dvije knidne nakupine slične ružicama (rozetama). U hidroida s glavičastim tentakulima (sectio Capitata Kühn 35, Broch 7) tentakuli se s jedne strane tako zasnivaju, da se najprije pojave krugljaste knidne nakupine a kasnije se izvuku u tentakulum, s druge strane pak kod redukcije glavičastoga tentakula vraćaju se u stanje knidne nakupine. I do kraja kontrahirani glavičasti tentakuli poprimaju vid knidnih nakupina (*Clavatella*). Potonje je u halokorine postalo pravilom. Značajno je, da ovi knidni organi, koji su uzrokom bilateralne simetrije hidranta, pokazuju znatan stepen varijacije (slika 5.). U pravilu stoje rozete jedna drugoj nasuprot, a svaku rozetu čini ne baš točno konturirana nakupina od prosječno 30 knida, koji su većinom veliki. Broj knida jednog knidarija znatno varira. I simetrično poređane rozete ne stoje uvijek točno na istom mjestu. Jednput stoje bliže ustima, dakle većma distalno, drugi put dalje dolje. U tom se smislu položaj dosta mijenja i prolazno u svezi s kontrakcionim stanjem hidranta i njegovih dijelova.

Kadšto stoje rozete na jednoj strani bliže jedna drugoj pa nastaje asimetrija; drugi put stoji jedna rozeta više, druga niže (slika 5 *d*). U jednom sam slučaju našao uopće razvijenu samo jednu rozetu, a češće su obje rozete bile međusobno nepotpuno odijeljene tako, da su u obim međuprostorima bile rasiјane pojedine akcesorne knide (slika 5 *c, e*). Potonji je pronalazak zbog toga od posebnog interesa, jer pokazuje na prijelaz ka knidnim prilikama obrambenog polipa. Tu i tamo nijesu bili knidni organi veoma izraziti ili ih uopće nije bilo, a kao posljedni trag bile su postavljene samo pojedine knide. Učinjena opažanja čine takav utisak, kao da se i u našeg oblika javlja tendencija, da se posvema potisnu knidne funkcije u hranidbenih polipa. S druge se strane čini, da su knide prvobitno, jamačno iza redukcije tentakularnog vijenea, koji je sličan onome u *Clavatelle* a ne u korine, opkoljavali bazu proboscide okolo naokolo a da se tek u svezi s epizoičkim načinom života na shizoporeli razvilo iz polisimetrijskog raspoređenja knida bilateralno, odnosno disimetrijsko raspoređenje.

B. Histologija hranidbenog polipa.

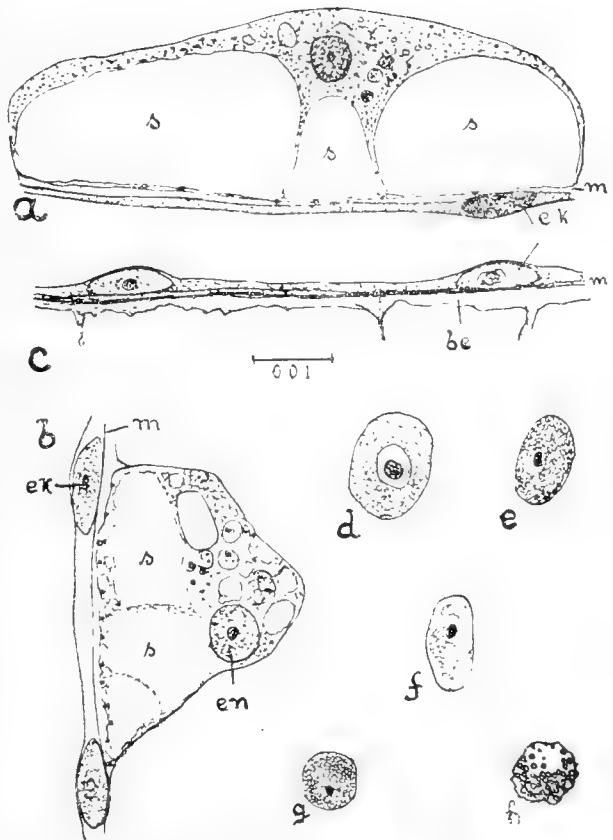
a. Ektoderm.

Već na prijelazu od hidrorize k podnožju hidranta mijenja se karakter ektoderma. Ektodermne stanice čine na podnožju visok epitel. Za razliku prema hidrorizi tu nema baziepiteliјalnih elemenata (indiferentne stanice, knidocyte u razvoju). Jezgre epiteliјskih stanica stoje više bazalno, a na slobodnoj površini stanice izlučuju veoma finu kutikulu, koja se naglo gubi dalje gore. Prijelaz je od proširenog bazalnog dijela k drškastom nagao. Ektodermne epitelne stanice u kolutastim zonama od neko 3—4 stanice postanu ekcesivno pljosne te pokrivaju jednoliko sav hidrant sve do knidnih rozeta. Taj tanak, pločasti mišićni epitel potpuno je proziran. Stanice imaju velike jezgre (do 14 μ), koje su ovalna oblika (slika 6 *d—f*), te su tako spljoštene (maksimalno 4 μ), da stanu u spljoštenim stanicama. Ipak su same epitelne stanice još tanje, jer i ovako spljoštene jezgre nadižu nešto opću površinu (slika 6 *e*). Prosječna dužina pojedinih stanica

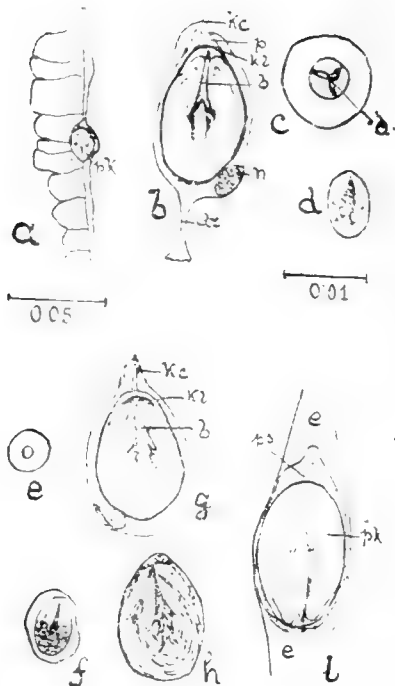
pljosnog epitela iz nosi u sva tri smjera plohe neko 0'05 mm. Plazma im je fino vakuolirana a na slobodnoj je površini zgusnut sloj; prave kutikule nema. Nukleoplazma je gusta, fino granulirana a izraziti zrnati nukleolus često je opkoljen svjetlijim dvorom (slika 6 *d*, pod utjecajem reagen-cija?). Nukleji variraju oblikom, pa se čini, da su plastični i da njihov oblik, osobito spljoštenost, stoji do stanja kontrakcije samih stanica. Mišično-epitelne stanice veoma se intenzivno drže pogranične lamele. Hladetnasti sloj dosta je slabo razvijen, ali se jasno ističe.

Značajno je za ektoderm drškastoga dijela hidranta, da ga izgrađuju gotovo isključivo spomenute epitelijalno-mišićne stanice. Bazi-epitelijalno položenih indiferentnih stanica ili mladih knidocita uopće nema. Tek se tu i tamo nađe po koja gotova ali putujuća ne postavljena knidocita. To je znak, da pored sve spljoštenosti epitela postoje intracelularni prostori, po kojima mogu putovati ameboidne stanice (slika 6 *h*) s kuglastim sitnim zrcima, koja veoma intenzivno lome svijetlo. U hranidbenog polipa nema nikakvih postavljenih knida na tom području. Na površinskim preparatima vide se tu i tamo, među pravilno poredanim velikim nukleima epitelnih stanica, manji nuklei, za koje je vjerojatno, da pripadaju nervnim stanicama. Na rezovima, koji su bojadisani željeznim hematoxilinom, nijesam mogao svom sigurnošću naći nervnih stanica.

Ektoderm se hidranta mijenja na prijelazu od drškastoga do glavičastoga dijela. Stanice postaju više te svaka zaposjedne manji dio površine. Jezgre postaju manje ali kuglastije; zbog toga je moguće, da im je sam obujam jednak jezgrama u ostalih mišično-epitelijalnih stanica. Ovaj vid zadržava ektodermni epitel sve do ruba centralno postavljenih ustiju. Osobito je visok epitel na teritoriju knidnih nakupina. U potonjima ima samo postavljenih knida ili pak gotovih, koje su ovamo doputovale, ali se još nijesu postavile. Nikako nema tu indiferentnih stanica s knidama u razvoju. U halokorine ima dvije vrste knida. U znatnoj su većini velike jajolike knide (slika 7.). Dužina same kapsule iznosi neko 18 μ , a najveća širina (u donjoj trećini kapsule) neko 12 μ . Eksploziona kraj šiljati je od bazalnoga. I druga vrsta knida ima u glavnom oblik velikih knida, samo je eksploziona pol nešto manje zašiljen i dužina im iznosi neko 8 μ .



Slika 6. *Halocoryne epizoica* Hadži. *a* entodermna stanica drškastoga dijela hidranta za potpune ekspanzije, ektoderm pokriva izvana kao ekscesivno tanki epitel. *b* nešto kontrahirana entodermna stanica. *c* mali dio longitudinalnoga reza kroz ektoderm drškastoga dijela hidranta, od entoderma se vide samo baze. *d-f* jezgre epitelnomišićastih stanica ektoderma (drškasti dio hidranta) gledane s plohe. *g* jednako povećana jezgra hranidbene stanice. *h* ameboidna zrnata stanica (granulirana amebocita) iz ektodermnog subepitelijalno drškastoga dijela hidranta. *ek* jezgra entodermne hranidbene stanice; *be* baza entodermnih stanica; *m* međuslojna lamela; *s* sokom ispunjeni prostori u hranidbenih stanica.



Slika 7. *Halocoryne epizoica* Hadži. Knide i knidocite. *a* uzdužni rez kroz stijenju drškastoga dijela gastrozoida s putujućom knidocitom u subepiteliju ektoderma. *b* velika knida postavljena u oralnoj knidnoj rozeti s plazmatskim tijelom, koje je izvučeno u držak. *c* velika knida, kad ju se gleda odozgo. *d-f* male knide; *d* sama kapsula sa strane. *e* odozgo. *f* zajedno s knidocitom. *g* postavljena knida velike vrste s knidocitom. *h* sama kapsula velike knidocite; različito označeni dijelovi sadržaja imaju različite boje interferencije ako nijesu bojadisani. *i* veoma povećana putujuća knidocita u subepiteliju ektoderma s aktivnim pseudopodijem (*ps*). *e* ektoderm; *b* bodež (šilet) sastavljen od tri trna; *dr* držak; *kc* knidocil; *kl* poklopčić kapsule; *p* plazmatska kapića eksplozivnoga pola knidocite; *pk* putujuća knidocita; *n* nukleus knidocite.

kraju kapsule, nadižu površinu, tvoreći sjajnu kvrgicu, koja se vrlo ističe (slika 7 *a* i *i*). Kad velika knida putuje u vrlo ispruženom ektodermu ugne ona i pograničnu lamelu prema entodermu, što je veoma razumljivo. Ne može biti sumnje, da je knida, koja putuje pod ovakvim prilikama, izvrgnuta znatnom pritisku, a ipak ona ne eksplodira. Ova pojava govori jasno protiv mišljenja nekih autora (Will 59), da bi pritisak na kapsulu, koji dolazi izvana, bio glavni razlog eksploziji (mehaničko istjeravanje knidne niti). Nipošto nije vjerojatno, da bi slabe kontraktilne niti, koje neki pisci nalaze oko kapsule, mogle izvesti jači pritisak na kapsulu nego što je pritisak, koji nastaje najjačom kontrakcijom tjelesnih mišićnih vlakana.

b. Entoderm.

Glede općene građe entoderma vidimo u halokorine oživotvoren tip, koji je u korinida čest, a vrijedi kao pravilo u roda *Myriothela*, kako to ističe Broch (8. strana 9.), raspravljajući o sistematskoj vrijednosti nutarnje građe u atekatnih

a širina neko 5 μ . (slika 7 *d-f*). U postavljenih je knida stanična plazma nakupljena na bazalnom kraju, te je pričvršćena na galertasti pogranični sloj. Stanična se plazma može prema potrebi produljiti u drškast nastavak, kakav se često vidi u korinida (slika 7 *b*). I taj nas karakter upućuje na to, da su te knidne nakupine nastale poradi redukcije glavičastih tentakula. Na eksplozivnom polu čini plazma potpunu napravu, kojom se potiče eksplozija: plazmatsku kapiću i knidocil, koji znatno nadvisuje opću površinu, tako da svi knidocili zajedno čine površinu knidnih nakupina trnovitom (slika 7 *b* i *g*). Bazalni dio knidne niti ima po tri bodežasta šiljka ili trna, koji su unutra složeni u jedan šiljak, a ovaj se upravo dotiče kapsularnog poklopca. Nema sumnje, da taj trodjelni šiljak ima mehaničku zadaću: potiskivan iznutra, istisne iz okvira kapsulin poklopac i tako omogući prilaz obilne vode, da može nastati faza velike eksplozije. I na nebojadisanim knidama, mogu se raspoznati pojedini nutarnji dijelovi (slika 7 *h*) po raznoličnom svijetlom lomu (boje od interferencije).

Halokorina podaje divan primjer diobe rada s obzirom na knidne prilike. U hranidbenog polipa ima samo dva mjesta, na kojima se knide postavljaju i upotrebljavaju, a to su dvije ružičaste nakupine na glavičastom dijelu polipa. Mladih knida u razvoju može se naći samo u površinskom dijelu hidroriznog ektoderma. Što više: ni u ektodermu polipovih pupova ne nastaju knide, nego dolaze gotove u pup. Kao nadoknada za potrošene knide dolaze knidocite sa već dogotovljenim knidama, ali još bez knidocila iz hidrorize. U halokorine se može prekrasno motriti to putovanje knida (Hadži 17, 18). Budući da su knide znatno deblje od ektodermnih stanica drškastoga dijela, to one, putujući, poput ameba, naprijed to jest prema gore a uvijek po bazalnom

hidroida. Pred svim se entodermom ističe krajni dio gastropolipa, koji čini unutarnju prevlaku pružive proboscide. Od usnoga ruba pa otprilike do sredine visine knidnih rozeta stere se posve žljezdasti dio entodermnog epitela. Visoke a razmjerno uske stanice na gusto su poredane te i one, koje nijesu bojadisane, čine tamniju zonu; to je još izrazitije na bojadisanom preparatu. Tu stoje žljezdaste stanice jedna do druge. Jezgre su im prema onima ostalih stanica male i bazalno položene (slika 5.). Ova zona prelazi postepeno prema ostalom dijelu probavnog epitela, koji se seže sve do podnožja polipa. Probavno-mišićaste stanice mjehuraste su i velike, na bazi i postrance su peterostrane a na slobodnom kraju ispupčene prema probavnoj šupljini (slika 6 a, b). U ispruženom stanju polipa te su stanice duge neko 0'08 mm, a visoke neko 0'025 mm. Čitava se plazma drži slobodnoga kraja a osim plazme, koja se drži uz tanku stijenu, prolaze sredinom stanice samo pojedine plazmatske niti, spajajući distalnu plazmatsku nakupinu sa bazom stanice, u kojoj su uklopljena kolutasta mišićna vlakanca. Pretežni je dio staničine nutrine ispunjen vodenastom tekućinom i otuda dobiva stanica mjehurast izgled. Ovako raspoređenje plazme i tekućine (staničnog sok) stoji jamačno u uzročnoj svezi s postankom rigidnosti u ispružena polipa. Kad se naime kolutaste mišice stegnu, izvode na mjehuraste entodermne stanice znatan pritisak a tekućina zatvorena u stanicama, postaje elastična i zamjenjuje tako unutarnji ili vanjski skelet; ona ima tu prednost, da ne priječi izdašno i korisno skraćivanje, jer elasticitet zatvorene tekućine traje samo tako dugo, pok se tekućina nalazi pod izdašnim pritiskom.

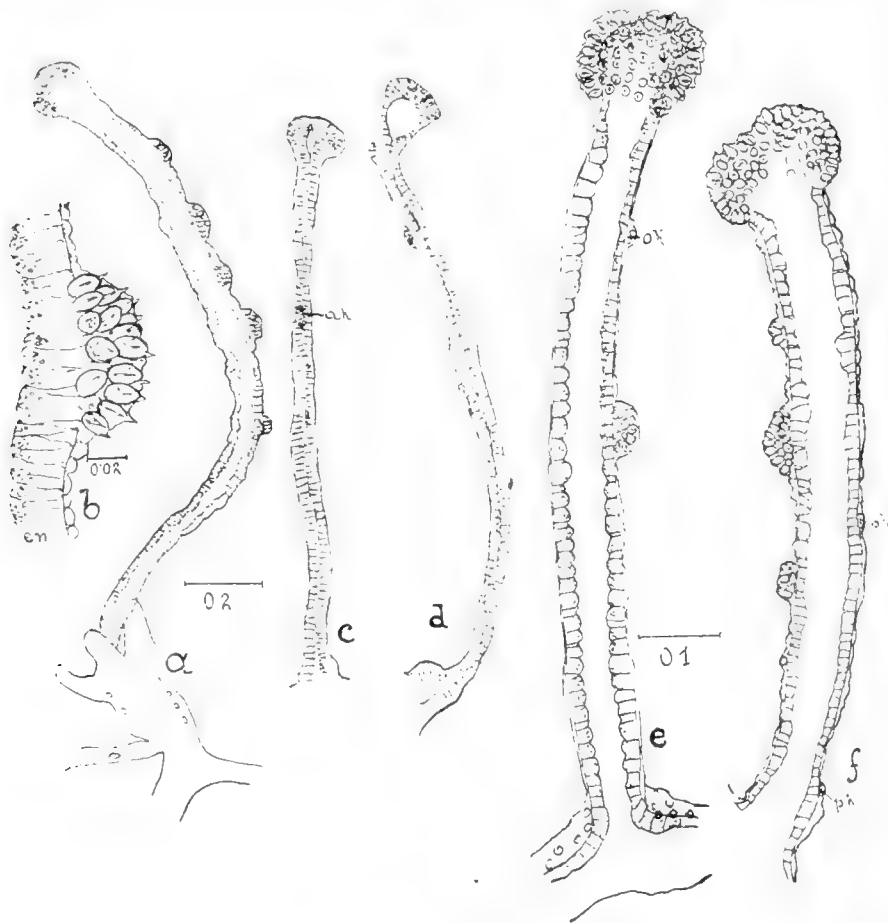
Plazma je probavnih stanica alveolarna te ispunjena raznolikim zrnima; među njima ih je mnogo smeđaste boje. Otuda dolaze dva paralelna uzdužna traka, koji se ističu dužinom polipa u prerezu. U glavnoj nakupini plazme uklopljena je jezgra s izrazitim nukleolom. Jezgra je kuglasta, često s mrežastom strakturom i mjeri neko 6 μ . U manje ili više kontrahovanog polipa probavne stanice postaju manje sočne, prema tome i manje te uže i više (slika 6 a, b). Prema bazi polipa nestaje sve više mjehurasti karakter probavnih stanica, tako da ove prelaze postepeno u kubične solidne t. j. posve plazmom ispunjene stanice hidrorize.

C. Obrambeni polip (mahopolip ili mahozoid).

Halokorina je dimorfan oblik, možda i trimorfan, jer ne znamo, nema li posebnog blastozoida ili ne niču li gonofori na običnim hranidbenim polipima. S obzirom na veliku sličnost halokorine sa klavatelom je potonje vjerojatnije; i u ptilokodija niču gonofori na bazi gastrozoida. Na prvi se čas ne razabire, da bi pored hranidbenih polipa bilo i drugih, jer se mahozoidi kod slabijeg povećavanja jedva razlikuju od gastrozoida. Ni mahozoidi nemaju tentakula. Mjesta tentakula zauzimaju knidne nakupine, koje se u mladih mahozoida jedva razlikuju od onih u gastrozoida. Mahozoidi su znatno rjeđi od gastrozoida, ali je teško dati kakvi razmjer u striktnim brojevima, budući da ih katkad uopće nema ni na većoj površini. drugi put je po jedan na svakih 6—10 gastrozoida a rjeđe ih je po više na užem prostoru. Možemo mirne duše tvrditi, da s obzirom na mahozoida ne vlada u halokorine ni u kojem pogledu znatna ustaljenost, te se čini, da se radi o obliku, koji se usred morfološke diferencijacije adaptira na specijalni način života u zajednici sa shizoporelom. Podloga ne daje halokorini nikakve posebne zaštite, olakšava joj samo dobavu hrane pa se hidroid mora sam pobrinuti za obranu.

Izrašteni mahozoid u svakom je slučaju veći i jači od prosječnog gastropolipa. Potpuno ispružen mahozoid mjeri do 2 mm, i on je isto tako rastezljiv kao i gastrozoid a tanak je tek nekoliko stotinaka milimetara. I mahopolip ima na bazi, gdje prelazi u hidrorizu, sad više sad manje izraženo odebljano podnožje, a na slobodnom je kraju odebljani glavičasti dio. Na glavičastom dijelu nema proboscidi ni traga, a po tome nema mahozoid ni ustiju, premda je gastrovaskularna šupljina dobro razvijena sve do vrška glavičastoga dijela (slika

8 d i 9 a). Mjesto dvaju knidnih rozeta nosi mahozoid na glavici jedinstvenu knidnu nakupinu, koja prekriva cijelo oralno polje pa prelazi sad više sad manje daleko preko cijelog glavičastog dijela (slike 8 i 9). Na taj način distalni kraj mahopolipa izgleda kao glavičasti tentakul. Slično izgleda druga vrsta mahozoida u oblika *Hydrichthella epigorgia* Stechow (51, 52) samo s tom razlikom, da je u toga oblika specifikacija pošla još dalje te je nestalo centralne gastralne šupljine, a entoderm je postao solidnom osi polipa. I za naš je oblik vjerojatno, da će se razvijati dalje u tom smjeru, jer su probavne stanice mahozoida osuđene na nerad čim usta jednom zarastu. Početak redukcije probavnog epitela vidi se u

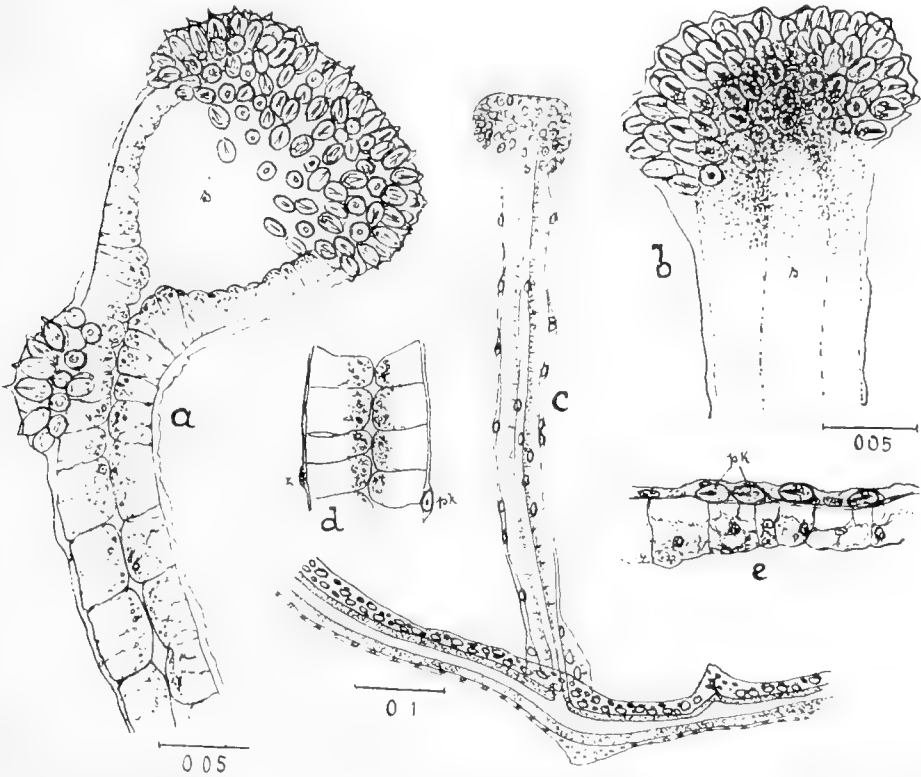


Slika 8. *Halocoryne epizoa* Hadži. Obrambeni polipi ili mahopolipi (mahozoidi). **a** mahopolip sa pet akcesornih knidnih rozeta (nakupina) na drškastom dijelu hidranta. **b** jedna od tih rozeta jače povećana. **c** ispruženi mahopolip samo s jednom akcesornom knidnom rozetom (*ak*). **d** sa dvije knidne rozete, uza to je probavna šupljina u glavičastom dijelu hidranta proširena; u **e** se zameće druga, a u **f** treća akcesorna knidna nakupina. *p k* putujuća knida. Mjerilo 0.2 mm tiče se slika **a**, **c** i **d**, a 0.1 mm samo slika **e** i **f**.

tome, što u mahozoida žljezdasta zona nije jasno razvijena. Da je mahozoid halokorine filogenetski mlada tvorovina, vidi se i po tom, što se u ontogeniji zasniva kao gastrozoid, te se često i na već dosta zreloom polipu razabire karakter dvostrukosti knidnih nakupina na glavičastom dijelu (slika 8 *g*, *c*).

Pored glavnog knidnog organa (oralne rozete) dobiva mahozoid i niz akcesornih organa, po kojima se odlikuje od svih mahozoida u srodnih epizoičkih korinida. Akcesorne knidne nakupine nastaju redom u uzdužnoj liniji na jednoj strani drškastoga tijela polipa, te se pojavljuju naknadno, kad je polip već do-

segao znatnu dužinu (slika 8.) Prisutnost knidnih rozeta na drškastom dijelu hidranta također dokazuje, da taj dio pripada samom hidranta a ne možda kauličkom dršku. Za razvoja akcesornih knidnih rozeta najprije se vidi množina putujućih knida (slika 9 c), a tada se nekako iznad sredine cjelokupne visine polipa nakupljaju i postavljaju knide, tvoreći nad općom površinom izbočenu bradavicu (slika 8 b). Potpuno razvijeni središnji akcesorni knidni organ ne zaostaje brojem knida znatno za oralnom knidnom rozetom gastrozoida. Slijedeći se akcesorni knidni organ zameće od doputovanih knida nad prvim, ponovno nešto nad sredinom prostora između prvog knidarija i glavice. Treći se knidni organ zameće u donjoj polovini drškastoga dijela (slika 8 f). Kao maksimum broja tih akcesornih knidnih organa (rozeta) našao sam pet (slika 8 a). Ento



Slika 9. *Halocoryne epizoica* Hadži. Mahopolipi. **a** i **b** glavičasti dijelovi mahopolipa; u **a** je gastralna šupljina (*s*) znatno proširena a vidi se i najgornja akcesorna knidna rozeta. **c** mlad mahopolip, knidocite pridolaze u velikom broju, da sačine akcesorne knidne rozete. **d** komadić drškastoga dijela mahopolipa s putujućom knidom (*pk*) i sa znatom amebocitom (*z*) u subepiteliju ektoderma. **e** mali dio longitudinalnoga reza kroz drškasti dio mahopolipa, koji je u razvoju s povorkom putujućih knidocita u ektodermu. Mjerilo 0.1 mm tiče se slika **c**–**e**.

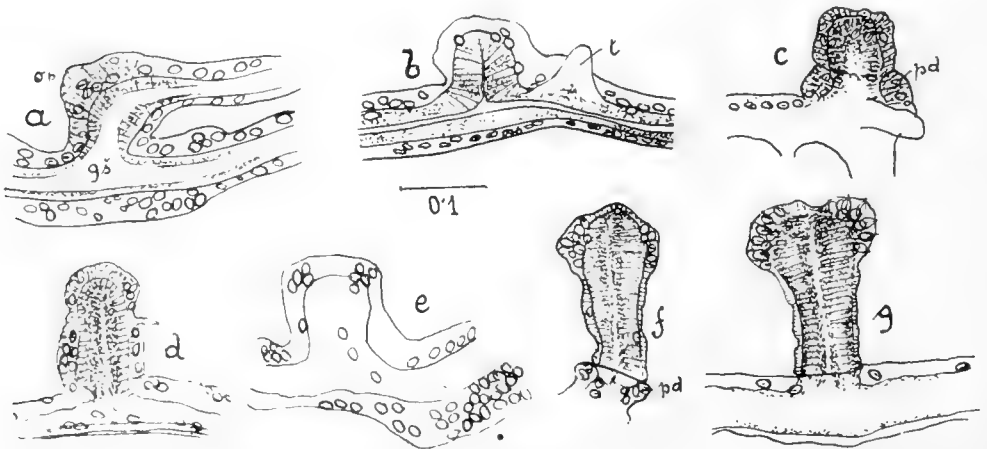
derm ne pokazuje na odnosnim mjestima nikakve promjene, a ektoderm je toliko uzdignut koliko su visoke postavljene knide. Površina rozete sva je bodljikasta od mnogih istaknutih knidocila. Inače su histološki odnosi mahozoida veoma slični onima u gastrozoida a i gibljivost je u njih velika. Gastralna šupljina može biti veoma prostrana ili se samo mjestimice veoma proširuje, osobito često u glavičastom dijelu, koji tako postaje još deblji (slika 9 a).

4. Razvitak hidranata na kormu.

Nijesam motrio ontogenezu korma, već samo ontogenezu pojedinih hidranata jedne i druge vrste. Prvu vidljivu osnovu hidranta čini neznatna izbočina

hidrorize na njenoj slobodnoj površini (slika 10 *a*). Ektoderm takvog mjesta obiluje knidama a epitelne se stanice redaju u visok gust epitel. Prva je osnova pupa presvučena tankom hitinoznom kutikulom. Stanice vegetacionog vrška u obim su slojevima, koji su neprestano oštro odijeljeni, obilne plazmom, pa se tamno bojadišu; to je embrionalni karakter. Već u najmlađu osnovu pupa ulaze gotove knide i napreduju zajedno s rastom pupa (slika 10). Kad je osnova pupa nadvisila površinu hidrorize za neko 0.1 mm, onda se pojavljuje u njenoj donjoj trećini kružna brazda, koja označuje među podnožja i osnove ostalog hidranta (slika 10 *c*). Podnožje zadržava i dalje do kraja isti histološki karakter kao što ga ima u to doba. I u ostalom dijelu pupa ostaju za sada epiteliji visoki i gusti. Međutim se knide sve većma nakupljaju u okolini vegetacionog vrška, stojeći povaljene naokolo. Kad osnova pupa dosegne visinu od neko 0.25 mm, postane osnova glavičastoga dijela vidljivom a knide se počinju uspravljati, sabrane u glavnom u vjema nakupinama (slika 10 *e*). Daljni je razvitak u glavnom rast u visinu i diferenciranje stanica.

Do ovog se stanja razvijaju pupovi obaju vrsta hidranata na jednaki način, pa se jedva može razabrati po pupu, što će postati od njega. Tek za daljnoga razvitka ne ostaju knidne rozete u mahozoida jasno odijeljene, što se



Slika 10. *Halocoryne epizoica* Hadži. Razvitak hidrantova pupa (ontogeneza pupa). *a* prva osnova (*o p*) pupa na hidrorizi. *b* naprednije stanje pupa, knide već pridolaze na vegetacioni vršak (tjemena ploča). *c* brazdom je odijeljena osnova podnožja (*pd*) od ostalog hidrantovog pupa. *d* i *e* daljni razvitak pupa s vidljivom osnovom knidnih rozeta. *f* i *g* pup je već zadobio oblik hidranta (kontrahiranog) i proboscida je osnovana. *g s* gastro-vaskularna šupljina hidrorize; *l* ektodermni lap hidrorize.

međutim događa kadikad i kod gastrozoida, a knide se postavljaju i preko oralnoga polja. Akcesorne knidne nakupine postaju još kasnije.

5. Biologija halokorine.

a. Epibioza halokorine i srodnih oblika.

S biološkom je pogleda halokorina veoma zanimljiva te vrijedi kao nov tip životne zajednice ili neopasnog nametništva — epizoizma. Do sada je halokorina uvijek nađena na shizoporeli. Za moga boravka u tršćanskoj postaji propustio sam odrediti specifičnu pripadnost shizoporele, koja je nosila halokorinu, ali koliko mogu razabrati iz svojih bilježaka i crtarija, radi se o istoj vrsti, na kojoj sam i ovaj put našao halokorinu. Međutim nebi bilo ništa čudno, da se halokorina nađe i na kojim drugim srodnim oblicima mahovnjaka. Svakako stoji, da sveza između hidroida i tog mahovnjaka nije u tom smislu obligatna, da bi svaki kormus

mahovnjaka nosio po jedan kormus halokorine. Još sam u Trstu vidio mnogo shizoporela bez halokorine a isto tako i u materijalu, sabranom na „Vili Velebita“. Naprotiv: veoma je mali procenat shizoporela obrašten halokorinom. Svaki put, kad je halokorina nađena, potjecala je shizoporela iz veće dubljine, ali uvijek iz litoralnog područja. Mora da rasplodni odnosi halokorine ne odgovaraju onima u shizoporele. Shizoporela kao da se brže i više množi od halokorine, s druge strane pak nije posve sigurno, da će planule halokorinine svaki put za plutanja naići na koru shizoporele.

Slično je u nekih epizoičkim hidroida, srodnih halokorini. *Ichtyocodium sarcotretis* Jungersen (31, 32) živi epizoički na nametničkom kopepodu *Sarcotretes scopelii*, a ovaj opet otvoreno parasitira na ribici *Scopelius glacialis* Rhdt; drugdje taj hidroid nije nađen. Niti su svi skopeliji inficirani sarkotretom (samo 6 na 1000 otprilike), niti su svi sarkotreti naseljeni ihtiokodijem (od 22 kopepoda te vrste 7 ih je nosilo hidroide). Veća je konkordancija u odnosu Hydriethella i gorgonide *Anthoplexaura dimorpha*, jer se tu nalaze svi kormi gorgonide u zajednici s epizoičkim hidroidima (Stechow 51).

S biologijskog a i sa srodstvenog stajališta zanimljivo je promatrati vrstu podloge, koju odabiru epizoički hidroidi; nuždan je naime afinitet planule prema podlozi, da se može uopće razviti obligatni epizoizam, a onda i specijalna prilagodba korma na osobitosti podloge. Prirodno je, da sad ne mogu cijelu hrpu hidroida ili ča knidarija proći s ovog pogleda; zadržat će se samo kod nekoliko najbližih slučajeva. Među korminidima jedna je obligatno epizoička hrpa, kojoj pripada i naš oblik. U toj hrpi vidimo dvije biološke tendencije razvijanja. Jedan dio tih epizoičkih oblika, a tima pripada i naš oblik, naseljuje polipersonalnu životinjsku podlogu. *Ptilocodium* i *Hydriethella* sjede na kormidijskim oktaktinijama (penatulid odnosno gorgonid). Polipi tih hidroida stoje oko zoida podloge. Ni u jednom poznatom slučaju nije se epizoizam izrodio u parasitizam. Ipak se ne može reći, da ovi epizoički organizmi ne konkuriraju podlozi s obzirom na hranu. Hranidbeni polipi penatulida i gorgonida podržavaju neprestanu struju udaranjem trepavica, kojima je obloženo ždrijelo, a u mladosti gastropolipa i sami tentakuli. Iako se čini, da je glavna hrana tih oktantida sitniž, što ga je dovolja ta struja, ipak je sigurno, da ti antopolipi hvataju sa svojim dobro razvijenim tentakulima i krupnije planktonske organizme (u prvom redu račiće), a u tome im konkuriraju epizoički hidroidi. Stechow je za *Hydriethella* mogao konstatovati, da njeni hranidbeni polipi hvataju i gutaju račiće.

Sličan je odnos između naše halokorine i shizoporele. Zoidi shizoporele podržavaju neprestano struju, koja im privodi organski detritus i sitniž. Budući da ima mnogo personâ, mora da je strujanje vode oko korastih nakupina mahovnjaka živahno. Od tog strujanja ima prednost i epizoički hidroid. U jednu ruku otuda, što je površina zoarija čista poradi živog strujanja, a u drugu se ruku voda neprestano ponavlja (dovoz kisika!) a vjerojatnost dovoza zgodnog planktonskog plijena postaje veća zbog jakog strujanja. Za shizoporelu bit će da ne nastaje nikakva korist od nazočnosti halokorine. Takav odnos zovu neki autori parabiozom. Halokorina sigurno ne dodaje hrane a obrane shizoporela i ne treba. Ona je opkoljena dobrim oklopom, u koji se mehki dijelovi uvuku u slučaju potrebe potpuno. Osim toga ima shizoporela avikularije. Mahopolipi halokorinini služe jamačno samo halokorini, jer ju oniski avikulariji domadara ne mogu štiti. Ni u jednom se od ta tri slučaja ne može govoriti o simbiozi. Simbiozom označujemo usku i posve uzakonjenu životnu zajednicu dvaju heterogenih organizama i to tako, da oba sudionika imaju bitnu i očitu prednost od te životne zajednice. Neki botanici (n. pr. Vouk 55) idu još dalje i traže intracelularnu vezu obih simbionata. U slučaju potpune često unutaruje simbioze ne može postojati uopće jedan sudionik bez drugoga, te oba pokazuju morfološke karaktere, koji su nastali baš povodom zajedničkog načina života. Gdje nema potpune pravilnosti u zajedničkoj pojavi i gdje se jedan organizam drži površine drugoga, pak gdje nije ni van sumnje znatna korist po oba sudionika, a ni očita šteta po jednoga od obojice, ondje je bolje govoriti o epizoizmu, osobito, kad je sveza više vanjska (epizoička parabioza ili još bolje

epibioza). Jamačno se iz epizoizma u najviše slučaja razvija bilo simbioza bilo parazitizam (Hadži 19).

Druga polovina epizoičkih korinida odabrala je sasvim različnu podlogu: to su ribe, koje slobodno plivaju. Nudiklava živi direktno na ribljoj površini (*Monocanthus*). Lloyd krivo naziva ovoga hidroida parazitičkim, gdje sam utvrđuje, da nudiklava ne prodire u kožu ribe i da se hrani planktonom. Nudiklava je samo nametnik s obzirom na mjesto. Ne može se razumjeti, da bi riba podnosila od hidroida ikakvu znatniju štetu. I hidrihtis živi direktno na ribi (*Seriola zonata*). F e w k e s (12) je držao, da je hidrihtis pravi parazit, koji ispija domadara. Ovo je mišljenje potpuno nevjerojatno (i Lloyd mu se protivi), jer hidroriza, ako je k tome inkrustirajuća, ne stoji u organskoj svezi s podlogom. Tentakule su izgubili hranidbeni polipi obih hidroida ne direktno poradi parazitizma, nego poradi promijenjenog načina hranidbe. Obje se ribice drže površine mora, te polipi moraju, kako bih rekao, u ljetu loviti, kao lastavice i šišmiši u uzduhu, a to čine otvarajući širom usta, da nalete na plijen i da ga uhvate rubom ustiju, koji se steže zbog jakih mišica. Pravi parazit je *Polypodium* Ussov (53), koji parazitira na jajima kečige (*Acipenser ruthenus*). Ne poznam drugog slučaja parazitizma među hidroidima, gdje bi hidroidski nametnik izjedao ili isisavao svoga domadara. Slučaj oblika *Lafča dispolians* Warren (zapravo jedan Hebellid [Hadži 19]) ne možemo uvrstit ovamo. Tu se radi o sasvim posebnom slučaju parazitizma, gdje nametnik prodire u domadara i nesumnjivo ga oštećuje, ali se ne hrani tijekom domadara. Domadar mu služi same kao podloga. Warrenov hebellid ima potpuno razvijene hidrante a hrani se direktno i samosvojno uhvaćenim plijenom. Drugi ću jedan slučaj prodiranja hidrorize epizoičkog tekatnog hidroida i sam kasnije opisati prema nalazu u materijalu sa „Vile Velebita“. Hidroriza hidroidska nije u stanju uzimati hrane; ona je uvijek obavijena veoma tankom kutikulom, izuzevši vegetacioni vršak, koji izgrađuju embrionalne stanice, a te ne mogu sisati žrtve niti gutati hrane.

Slučaj ihtiokodija različit je od onog u nudiklave i hidrihtisa. Ihtiokodium ne živi direktno na koži ribe, nego se drži parazitskog kopepoda, koji se izvana drži ribe (ektoparazit). Sasvim je sigurno, da ihtiokodium ne vuče direktne koristi s obzirom na hranidbu niti od kopepoda niti od ribe, premda Jungersen (31) to drži ipak mogućim i ako malo vjerojatnim. Ne mogu priznati ni te mogućnosti, sve kad bi ihtiokodium sjedio direktno na ribi, a kamo li kad nije na njoj već na parazitskom račiću. Prednost je te posredne epibioze za hidroida samo u pomičnosti, koja je po njoj uvjetovana, dakle u neprestanoj promjeni okoline. Sve ako Jungersen i nije našao plijena u probavnoj šupljini hranidbenih polipa, kao što ga nijesam ni ja našao u naše halokorine, to je s obzirom na nalaz Stechowa i drugih najvjerojatnije, da se i ihtiokodium hrani krupnijim planktonskim organizmima, za kojima aktivno ide i njegov domadar. Da bi se hidroid hranio ekskrementima ribljim, to nije ni najmanje vjerojatno, jer se hidroidi ne hrane detritom. Ako se parazit ili epizoički organizam drži analnoga kraja ribe, to može stojati u prvom redu u svezi s time, da izbjegne suvišnom trenju s vodom, koje nastaje za bržeg plivanja ribe, ponajvećma na jače izbočenim dijelovima tijela. Ovo bi trenje moglo epibionta snimiti s podloge, odnosno ne bi mu eventualno dalo, da se uopće u stanju planule naseli na površinu plivajuće ribe. Neimaština tentakula pa i samih knida na hranidbenom polipu dokazi otuda, što taj epibiont ne treba lovaka za lov, jer mu plijen nalijeće sam na usta, koja su širom otvorena a građom i načinom funkcije specijalizovana baš za takav način lova. Ihtiokodium pak ne treba knida, jer u tim odnosima hidroid ne treba da se hrani a domadar poradi brzine gibanja ne treba obrambenih sredstava takve vrste; protiv premoćnog pak neprijatelja ne bi i onako knide pomogle. Razumljivo je naprotiv, zašto imaju halokorina, ptilokodium i hidrihtela obrambenih uređaja, jer su pričvršćeni na nepomičnoj podlozi.

b. Epibioza korinida i klavida.

Pripadnici porodice Corynidae, kao i uopće pripadnici sekcije Capitata među atekatnim hidroidima ne naginju na specijalni epizoizam. Izuzetak čine oblici, o kojima sam netom govorio. U sekciji Filifera Kühn ima jedna hrpa, koja obiluje epizoičkim oblicima; to je subfamilija Hydractininae u porodici Clavidae. U te je hrpe razvojna tendencija i u morfološkom i u biološkom pogledu išla drugim putem, nego u srodnika naše halokorine. S obzirom na hidrorizu vlada tendencija za inkrustacijom s obilnim izlučivanjem kutikule. Polimorfizam je razvijen, ali gastrozoidi zadržavaju tentakule. Epizoička tendencija razvija se u tom smjeru, da kormi obrašćuju većinom kućice monozičkih gastropoda, koje najčešće nastavaju raci (samci). Živa se podloga razmjerno polagano pomiče po dnu, pa hidroidske kormi žive u glavnom kao da su na neživoj podlozi, dakle trebaju lovke i knide na njima a pored toga i posebne naprave za obranu, budući da su hidranti posve goli a niti se ne mogu pukom kontrakcijom sačuvati pred pogibli. Zanimljivo je, da se i jedna hidraktinina naselila epizoički na jednoj ribi (*Minous inermis*, recte *M. monodactylus* Bloch i Schneider, vidi Stechow 51 strana 56., zatim Stechow 52, pa Franz i Stechow 13, te Aleock 2). Aleock, koji je tog hidroida prvi opisao, pribraja ga rodu *Stylactis* Allman, dok ga Stechow uvodi provizorno u rod *Podocoryne* M. Sars (Stechow 51). Po svemu se čini, da će za taj oblik biti nužno postaviti posebni novi rod i to poglavito s obzirom na građu meduze. Prije se držalo (Stechow 51 strana 18.), da je taj hidroid u stalnoj simbiozi s ribom. Kasnije su nađene mnoge ribe iste vrste bez epizoičkih hidroida. U tom pogledu vlada neka sličnost s epizoizmom korinidskih oblika i to tako, da se epizoički hidroidi redovito nalaze naseljeni na određenoj životinjskoj podlozi (domadaru), ali da domadar može biti i bez epibionta.

U spomenutog epizoičkog klavida nema osobitih morfoloških znamenja, koja bi mogli uzeti kao posljedice prilagođivanja na takav epizoički način života. Posebnih obrambenih polipa nema, ali ni hranidbeni polip nije izgubio tentakula niti knidne opreme, kao ni ostali epizoički hidraktinini. To je razumljivo, budući da se *Minous* drži dna te ne pliva ustrajno (potpuno planktonski). Zbog toga živi i njegov epizoički hidroid na običan način, to jest s pomoću lovaka, koje su oboružane knidama, hvataju se račići i slične plivajuće životinje. Hidroid imade samo indirektno koristi od žive podloge (hrani se samosvojno), a riba jedva će imati kakve koristi, ali ne će niti štete trpjeti. To je dakle dobar primjer epizoizma (vanjske parabioze ili epibioze).

Spomena je vrijedna jedna mala hrpa epizoičkih hidroida u porodici Clavidae. To su oblici roda *Campaniclavata* Allman; u toga je roda razvojna tendencija pošla opet drugim putem i ako su biološki odnosi dosta slični onima u nekih epizoičkih korinida. Čini se, da *Campaniclavata cleodora* (Gegenbaur (15) i *C. clionis* Vanhöffen (54) živi stalno epizoički na pteropodima *Clio* (*Cleodora*) *cuspidata* Bose. resp. *Clio balantium*, koji žive u planktonu. Očito u svezi s epizoičkim načinom života u planktonu postoji u tih kampaniklava tendencija za redukcijom tentakula. U vrste *C. cleodora* imade istina više tentakula, ali su već vrlo nejednaki. U vrste *Campaniclavata clionis* jedan je tentakul veoma razvijen, dok su ostali rudimentalni. Pristajem uz mišljenje Vanhöffenovo (54 strana 282.), da se ovamo nadovezuje i neobični hidroid *Monobrachium parasiticum* Merejkovski, koga sam već naveo. Nije ispravno govoriti o parazitizmu monobrahija, jer je i to samo epizoizam i ako se tiče školjke (*Tellina*). Zanimljivo je, da u monobrahija postoji dimorfizam. Pored hranidbenih hidranta ima i obrambenih (Wagner 56).

c. Epibioza bougainvillida.

U sekciji Filifera a porodici Bougainvillidae ponovno je jedna hrpa oblika, koji pokazuju izrazitu tendenciju za epizoizam: to je rod *Perigonimus* M. Sars. Osobiti prilagodbeni karakteri nijesu se u te hrpe razvili u svezi s epi-

zoizmom. Epizoički oblici nijesu dapače napustili ni hidrokaula i ako se obilno ne razgranjuju kao na primjer najbliži rod *Bougainvillea* Lesson. Mnogi perigonimus-oblici naseljuju kućice puževa, dakle uživaju gotovo identične životne prilike kao mnoge hidraktinije, a morfološki su rezultati ipak sasvim različiti. Vrste roda *Heterocordyle* Allman, koje su perogonimu veoma srodne, žive djelomično kao *Hydractinia* na kućicama istih puževa, koje naseljuju raci samei, a kormi ipak imaju razgranjeni hidrokaul i ne pokazuju ni traga kakvoj osobitoj adaptaciji na epizoički način života. Jasno je, da u te hrpe nema one razvojne tendencije, koja mora doći poradi osobitih životnih prilika, pa da se razvije habituelna promjena kao morfološki izraz epizoičke prilagodbe.

Rod *Perigonimus* vanredno je podesan za poredbu s epizoičkim korinidama u jednu ruku a s epizoičkim hidraktininama u drugu ruku. Najčešće se nalaze perigonimi kao epibionti na puževim kućicama (*Murex*), ali pojedine su se vrste specijalizirale za osobite podloge. Vrsta *Perigonimus schneideri* Motz-Kossowska (42) iz Sredozemnoga mora nalazi se kao naša halokorina na jednom crveno bojadisanom mahovnjaku roda *Membranipora*. U tog je perigonima hidrokaul sličan onomu vrste *Perigonimus repens* Allman, slabo razvijen, ali ipak nije sasvim reduciran a polimorfizam ne postoji (Motz-Kossowska 42). Svojim oblikom sjeća (tobraštenje zocija, cilindrični hidranti i t. d.) vrlo živo na našu halokorinu. *Perigonimus cidaritis* Weismann (58) živi epizoički na morskom ježu (*Dorocidaris papillata*) a da se nije osobito promijenio. Stechow (51) je našao u Japanu komoru jednog perigonima naseljena na holoturiji *Synallactes chuni* Augustin. Prilagodba na tu neobičnu podlogu očituje se jedino u prostornom razređivanju korma. Hartlaub (25) je našao na krajnjem jugu Amerike lijepu priliku, da istakne razlikosti između hidraktinije i perigonima. Na istoj kućici pužića sličnog *Nassi*, sjede kormi perigonima naporedno s kormima vrste *Hydractinia parvispina* Hartlaub; svaki oblik s osobitostima svoje hrpe. Perigonimi, ne specijalizirajući se suviše, zadržali su mogućnost, da naseljuju najrazličitije životinjske podloge. Po Heathu (26) se vrsta *Perigonimus pugtensis* nalazi redovito i ako ne uvijek na ribi *Hypsaogonia quadricornis*; ovaj je hidroid ipak zadržao svoje tentakule a nije ni hidrokaula napustio. U epizoičkim perigonima mijenja se najvećma samo habitus korma (Hartlaub 25), ako ih isporučimo s eksemplarima, koji rastu na nepomičnoj podlozi. U daljne se pojedinosti ne mogu upuštati.

d. Epibioza tekatnih hidroida.

Razumjet ćemo lako, da će se epizoizam s jasno izraženim morfološkim osobitostima rjeđe naći među tekatnim hidroidima. Prije svega je unaprijed nevjerojatno, da će se tekatni hidroidi s krutim kormima naseljavati po živoj podlozi, koja se brže giblje. Hidrokaulični kormi već unaprijed ne dolaze u kombinaciju. Ali je zato zanimljivije, da planule nekih kampanularida barem kušaju, da se prihvate pokretne podloge i to različne vrste. Time se samo manifestira tendencija za epizoizmom, ali drukčija tendencija razvitka u kampanularida očitno nije prijala razvitku specijalnog epizoizma. Van Breemen (Plankton van Noordzee en Zuyderzee, teza, Amsterdam, 1905, citirano po A. Kemni 33, strana 265.) našao je u planktonu mnogo malih korma jedne kampanularije, koju je nazvao *Campanularia pelagica*. Planktonski su se kormi tako razvili, da su se planule prihvatile pomičnih zrnaca pijeska. Da te planule nastoje, ne bi li se prihvatile pomične i po mogućnosti životinjske podloge (epizoizam), vidi se otuda, što su kampanularidi češće nađeni na posve planktonskim životinjama. Agassiz (1, strana 87.) je jedan takav kampanularid opisao kao *Eucope parasitica* premda se očitno radi o slučajnom epizoizmu. *Eucope* naseljuje račića *Penella* koji parazitira na ribi *Orthogoriscus mola*. Imamo dakle biologijsku analogiju prema slučaju *Ichtyocodia*, samo u ovom slučaju nemamo istih morfoloških posljedica, jer specijalni način života nije postao pravilom za cijelu vrstu (ne radi se naime o posebnoj vrsti, kako je to Agassiz mislio), a niti je tendencija razvitka u te hrpe hidroida bila u tom smislu kao u korinida. U Jungersena (31) ima još neko-

liko primjera iz literature. gdje se navodi, da je sličan kampanularid nađen na kopepodima, koji parasitiraju na raznim ribama.

Mnogi od tekatnih hidroida (osobito sertularije, kampanularije i druge) sa razgranjenim kormima rado nastavaju oklope rakâ, koji po dnu polako gamižu, ili kućice i klopke puževa i školjaka a da se iz toga nije razvio nikakvi specijalni epizoizam (epibioza). Puzavi kormi halecidâ, lafočida, kampanulinida i t. d. još su češće epizoički, vrlo često baš na samim hidroidima s razgranjenim kormima, koji nadvisuju podlogu. Međutim se razvio odnos, koji stoji bliže epibiozi, samo među hebelidama, koje se također drže redovito drugih hidroida. Slučaj vrste *Hebella parasitica* (Ciam.) drugom sam prilikom potanje analizirao (Hadži 19), pa sad mogu reći, da epizoizam u tog oblika utječe samo na neke pravilnosti u načinu rasta. Te pravilnosti ipak ne predstavljaju strogo utvrđeni nasljedni karakter, jer, zasjedne li planula na eudendrij umjesto na aglaofeniju, ne pojavljuje se ni pravilnost u rastu, budući da nema pravilnosti u podlozi, koju vegetacioni vršak plazave hidrorize slijepo imitira. Iz epibioze razvila se djelimice endobioza kod Warrenovog hebelida (tobožnja *Lafocia dispolians* Warren 57). Njen vegetacioni vršak prodire i u unutrašnjost cenosarka domadara i tako ga oštećuje. Ne pristajem uz mišljenje Warrenovo (57, strana 105.), da je domadar (*Sertularia bidens* Bale) morao progutati planulu nametnika, te da je ova na taj način ušla u unutrašnjost domadara. Vjerojatnije je, da se planula izvana naselila, kao što se to događa u drugih epizoičkih hidroida. Vegetacioni vršak nametnikove hidrorize može, kao svaki hidroidske vegetacioni vršak, ne samo izlučivati hitin, nego i rastapati ga (analogija sa spužvama: silikoblasti, silikoklasti, te s kralješnjacima: osteoblasti i osteoklasti). Dok inače vegetacioni vršci hidroida otapaju samo hitin svoga korma ili tek korma iste hidroidske vrste (stapanje anastomoza na hidrorizi, probijanje sekundarnih pupova na hidrorizi ili hidrokaulu, koji su često obavijeni s veoma debelim slojem hitina), razvio se u svezi s epibiozom u ovog hebelida običaj, da vegetacioni vršak otapa i domadarev hitin i tako dospijeva u unutrašnjost domadara. Razvio se svakako čudan slučaj parazitizma, gdje nametnik uništava ili bar oštećuje domadara, a da od tog oštećivanja nema nikakve posebne koristi. Korist podloge (nadvisivanje opće podloge na tuđi račun) može se postići i bez toga oštećivanja domadara, kako to pokazuje slučaj vrste *Hebella parasitica*.

Djelimice sličnim putem kao Warrenov hebelid udarila je prije navedena, a još neopisana plumularija, koja živi epizoički na jednoj aglaofeniji. U slučaju naše plumularije nije oštećenje domadara tako znatno.

6. Srodstveni odnosi i halokorinino mjesto u sistemu.

a. Porodična pripadnost.

U prvi se čas čini, da će biti teško odrediti halokorini sigurno mjesto u sistemu atekatnih hidroida. U jednu ruku nespolni zoidi nemaju tentakula, koji sad čine osnovu za razređenje velikih hrpa atekatnih hidroida, a u drugu je ruku ostala nepoznata gonosoma ili spolna generacija, to jest blastostili, ako ih uopće ima, i sami gonofori. Već sam u starijim mojim poredbenim studijama upozorio na znatnost knida po sistematiku hidroida, osobito onda, kad sam raspravljao pripradnost određenih meduza hidroidnim polipima. Znatnost knida za sistematiku hidroida uvidaju pomalo i drugi, pak je to u najnovije doba Broch upotrijebio taj princip u sistematici velikih hrpa, bar za atekatne hidroide (Broch 7). Broch potpuno uvida potrebu, da se obazremo i u sistematici na unutarju građu polipa, a ne samo na vanjske karaktere skeleta, kako to čini većina sistematičara u svojim popisima. U oblika sa slabo razvijenim skeletom još se veoma ističe nužda proučavanja unutarnje građe. Naš oblik pripada među ono malo hidroida, u kojih gotovo nema hitinoznog skeleta. Ona tanka kutikula, što pokriva cenosark hidrorize, jedva se može nazvati skeletom. A ipak nam ne će biti teško spremiti

naš oblik u sistem. Nužno je ne samo da dobro poznamo oblik i njegovu građu, već da ga isporučimo s nekim poznatim atekatnim hidroidima.

Pripazimo li na oblik i veličinu knida u našega oblika, lako ćemo se odlučiti, pored sve nestašice tentakula, da ga uvrstimo u sekciju *Capitata*. Obazremo li se dalje na histološku građu hranidbenog polipa, osobito njegova entoderma, zaključit ćemo, da halokorina pripada porodici *Corynidae*. Na taj nas zaključak nagoni još i to, što su knide hranidbenog polipa postavljene u distinktnim nakupinama, koje točno odgovaraju glavicama korinidskih tentakula. Sporedno je pitanje za sistematske svrhe, dali se ima nestašica tentakula svesti na redukciju, ili je ta nestašica prvotna karaktera. Općenito se uzima, da je nakupljivanje knida zametkom tentakula, a na to da se knidna nakupina izvukla kao u kakvi produženi držak, u os kojega je ušao i entoderm, pak da isti samo obrnuti put prevlađuje tentakul i za redukcije. Karakter gonofora ne može sam o sebi odlučiti o pripadnosti porodičnoj, dosta je ako poznamo morfološke karaktere trofosome. U drugu se ruku halokorina dosta znatno razlikuje od prosječnog tipa korinidskog hidroida, pa je sva prilika, da stoji bliže hrpi s jednim vijencem tentakula, kojoj pripada *Clavatella*. Međutim u tom pogledu nije halokorina sama.

Pored oblika *Hydrichthys mirus*, koji je Fewkes (12) opisao još godine 1887., nađena su u novije vrijeme još četiri oblika epizoičkih atekatnih hidroida i to: *Nudiclava monocanthi* Lloyd 1907. (38), *Ptilocodium repens* Coward 1909. (11), *Hydrichthella epigorgia* Stechow 1909. (51) i *Icthyocodium sarcotretis* Jungersen 1911. (31). Svi oblici imaju dosta zajedničkih obilježja, pa ih je Stechow udružio u posebnu hrpu: *Ptilocodiinae*, kao potporodice korinida, a Kühn (35) u potporodice *Hydrichthellinae*. Prednost ima po našem mišljenju prvo ime, jer je za *ptilocodium* obretnica toga oblika (Coward 11) htjela osnovat novu porodicu i predložila ime: *Ptilocodiidae*, a to je očito suvišno. Za *ptilocodium* i hidrihtelu nema sumnje, da spadaju zajedno kao posebna hrpa u porodicu korinida. Glavičasti tentakuli obrambenih polipa te oblik i veličina knida daju nam sigurno jamstvo. Nešto je manje sigurna pripadnost roda *Hydrichthys* Fewkes, jer tu nema tentakula niti knidnih nakupina, pak bi trebalo paziti na knide. Po slikama Fewkesovim (12) može se razabrati, da mlade meduze hidrihtisove nose na eksumbreli velike korinidske knide. Donekle nam pomaže oblik pripadne meduze. Pisac je naziva sarsiji sličnom, (po A. G. Mayeru [39, strana 66,67] vjerojatno je, da hidrihtini pripada *Sarsia flamma* Hrtlb.), a sarsije pripadaju kodonidskim meduzama, a ove korinidskim polipima. Sve to podupire mišljenje, da je hidrihtis pravi korinid i ako je veoma reduciran. Slično je i sa ihtiokodijem. Za knide ihtiokodija, koje su videne samo u ektodermu cenosarka, kaže Jungersen, da su „fairly large“; time nas upućuje na korinidski tip knida. Ihtiokodijeve su meduze poznate samo u sasvim nedoraslom stanju, pričvršćene još na blastostil. Da se radi o kodonidi, zaključujemo otuda, što Jungersen opisuje u eksumbreli mnogo velikih knida. U neoslobođene meduze veoma su razvijena samo dva tentakula, dok se čini, da su ostala dva tentakula ipak već u zametku. Ovo se ne protivi kodonidskoj prirodi tih meduza, jer eto vidimo i u mlade netom oslobođene meduze hidrihtisa tek dva potpuno razvijena tentakula, dok su ostala dva tentakula zaista tek u zametku. Nešto je nesigurno, dali ptilokodijinama pripada rod *Nudiclava* Lloyd. Epibioza s ribom i nestašica tentakula jedini su povod, što se nudiklava uvrštava među ptilokodine. Neobični su navodi Lloydovi glede grade gastrozoida, pa će biti nužno ponovno detaljno histološko istraživanje. Kako na ribama ima i hidroida drugih porodica (primjer *Stylactis minoi* Alcock), a i atentakulatnih (inermnih) hidroida i u drugim hrpama, nije pripadnost nudiklave sigurna. Neprilično je još i to, što Lloyd nije u nudiklave našao knida, a ni slobodnih meduza nema, nego samo sporesaka.

Neobično je, da u potporodice ptilokodina svaka vrsta čini ujedno i rod za se. Generično je rastavljanje poznatih oblika potpuno opravdano; ako ove oblike isporučimo s vrstama drugih hrpa, razlike su među njima zaista više nego specifične. Razlozi bi tome mogli biti dvojaki. Ili je ta pojava privremena, a razlog joj je u tome, što se radi o oblicima, koje rijetko možemo opažati, pa eventualno postoje i više srodnih vrsta, koje vežu poznate rodove, samo što još nijesu otkri-

vene, jer žive pod neobičnim prilikama, pa ih možemo otkriti tek slučajno. Ova je mogućnost vjerojatnija od druge, po kojoj bi se radilo o izoliranim specijalnim oblicima, za koje nema kategorija roda ono isto značenje, što ga ima u skupini vrsta, koje se međusobno razlikuju nekako postepeno ili umjereno. Zajednički karakteri stoje u najužoj svezi s osobitim načinom života (epibioza), a u takvim slučajima moramo uvijek imati na umu mogućnost, da karakteri konvergiraju i kod srodstveno udaljenih oblika. Među te zajedničke karaktere spada tendencija hidrorize k inkrustiranju, apsolutna puzavost korma s redukcijom kutikularnog skeleta, nestašica tentakula na hranidbenim polipima, i tendencija ka polimorfizmu, a u ekološkom je smislu zajednički: epizoički način života.

b. Generična pripadnost.

Našu halokorinu ne možemo smjestiti ni u jedan od poznatih rodova ptilokodina. Po svoj prilici halokorina se već za rana odijelila od zajedničkog ishodišta i razvila u svom smjeru. Među korinidima izvan potporodice ptilokodina stoji halokorini ponajbliže *Clavatella* Hincks (27) kao uopće oblici s jednim vijencem tentakula. Na raštrkanost tentakula sjećaju jedino akcesorne knidne nakupine u mahopolipa, pa se može uzeti, da su ove izraz sasvim modificirane tendencije za razvitkom tentakula diljem hidranta tijela, kako je u tipičnih korinida vidimo razvijenu (a dolazi i u klavida!). Među ptilokodinama halokorini još ponajbliže stoji sam ptilokodij sa svojim dimorfnim polipima. Gastrozoid se halokorine razlikuje od gastrozoida ptilokodija kao i svih ostalih vrsta ptilokodina po svojim knidnim nakupinama, koje čine polipa disimetričnim. Svi poznati gastrozoidi ptilokodina nemaju tentakula te nijesu uopće armirani knidama. Prema onome, što sam već prije rekao, ta je nestašica knida i tentakula drugotna pojava, prema tome bi naša halokorina stajala ipak najbliže ishodno tipično korinidskom obliku s jednim vijencem tentakula (*Hydrocoryne* Stechow, *Clavatella* Hincks). Dvostrukost knidnih nakupina bila bi sekundarna, a imala je da se razvije iz četiriju tentakularnih osnova (pretpostavljena prvobitnost četvorozračne radijarne simetrije). Kako su se tentakuli reducirali natrag na ishodne knidne nakupine, stopile se dvije i dvije i to pod utjecajem vanjskih odnosa, a te su uvjetovane epizoizmom na shizoporeli poradi bilateralnosti u serije poredanih zoida. Knide se u mladil pupova hranidbenoga polipa ne postavljaju odmah u dvije posve odijeljene ružice, već su nepravilno poredane unaokolo usnoga pola, a zatim se grupiraju u dvije nakupine.

Hranidbeni se polip halokorine odlikuje od onih u drugih ptilokodina još i svojim kijačastim oblikom, a taj je tipičan za prototip korinida, dakle je i po općem obliku halokorina veoma sačuvala korinidske karaktere od ostalih ptilokodinâ. Prisutnost knidnih nakupina svakako utječe donekle na osobine toga oblika, ali sudeći po entodermu, slobodni bi kraj polipa bio i bez njih različit od ostaloga hidranta. Poredba raznovrsnih gastrozoida u ptilokodina otešćana je donekle time, što pisci ertaju većinom sasvim kontrahovane hidrante, koji poradi toga izlaze kratki i debeli, a u ispruženom bi stanju mogli eventualno imati osobiti oblik.

Za morfogenezu s obzirom na način, kako postaju novi oblici, od velikoga je interesa poredba obrambenih polipa u hrpi ptilokodina. Ne može biti sumnje, da je u halokorine obrambeni polip filogenetski mlađi od hranidbenoga, te da se paralelno s redukcijom hranidbenog polipa, samo nešto zakašnjeno, razvijala morfogeneza obrambenog polipa. Mahopolip se ontogenetski zasniva na jednak način kao i gastropolip; što više: i knidne se nakupine osnivaju disimetrijski, samo razvitak proboscide zaostaje. Nakuaduo uzimaju knide mah te zapremaju čitavo oralno polje u svezi s nestašicom ustiju, a i prvobitno odijeljene knidne nakupine stapaju se u jedno, tvoreći čitavu knidnu glavicu. Na sasvim izvedeni način dolazi do sličnosti s pojedinom knidnom glavicom glavičastoga tentakula korinida. Ovo treba imati na umu kad prosudujemo o mahopolipima u drugih hidroida, sličnima glavičastim tentakulima. Akcesorne knidne nakupine nastaju na

mahopolipima tek kasnije. Nije vjerojatno, da bi se akcesorne knidne nakupine direktno izvodile iz raštrkanih glavičastih tentakula tipičnih korinida (*Gymnocyru* Hincks 28. ali svakako se radi o tendenciji (mogućnosti) razvitka, koja je identična u osnovi. Ostala krupnija i finija građa (osobito centralna gastralna šupljina) ostaje u mahopolipa ista kao u gastropolipa. Apsolutna veličina nije važan karakter,

To je sasvim drukčije u ptilokodina. Gastropolip se većma udaljio od korinidskog prototipa, od kojega sigurno potječe, te su tentakuli nestali bez traga. I u tom slučaju moramo uzeti, da je mahopolip izveden oblik i ako nosi tentakule s glavičastom nakupinom knida na vršku. S obzirom na njegovo oružanje sa četiri glavičasta tentakula (*Ptilocodium* Coward) uzimamo, da se mahopolip počeo diferencirati još prije nego što je ishodni oblik reducirao svoje tentakule. Mahopolip je zadržao te tentakule, a reducirao je one karaktere, koji stoje u isključivoj svezi s hranidbom: proboscidu s ustima i gastro-vaskularnu šupljinu. Ovdje nema novih osobina u pozitivnom smislu, kao što su na primjer akcesorne knidne nakupine u mahopolipa halokorine. U hidrihetele se stvar slično razvijala samo s tom razlikom, što je uz dediferenciranje oružnih odnosa u gastrozoida pošao razvitak specijalnih obrambenih polipa u dva različna smjera, te je veoma zanimljivo, da je to moguće u jedne te iste vrste. Jedan dio mahopolipa pošao je u redukciji tentakula tako daleko, kao što je to bilo u halokorine (identična razvojna tendencija). Na mjestu tentakula ostala je jedinstvena knidna nakupina tako, da mahopolip postaje sličan pojedinom tentakulu (ta pojava sjeća donekle na nauku o tentakulu kao personi). Sličnost mahopolipa tentakulu postaje to većom, što je ujedno gastro-vaskularna šupljina potpuno reducirana, te je entoderm postao solidan, poput osi solidnih glavičastih tentakula. Ova je stvar znatna poradi pitanja personalnosti glede tako zvanih nematofora (mahozoida). Druga hrpa polipa zadržala je prvotni veći broj glavičastih tentakula, koji nijesu postavljeni točno u jedinstvenom vijencu, a to je osobitost, koju sretamo u prototipa korinida. Ovi većma konservativni mahopolipi sačuvali su gastralnu šupljinu, pa i poradi toga stoje bliže ishodnom hranidbenom obliku (Stechow 52 strana 48., slika 4. A).

Istaknuo bi posebno još samo to, da je u svih ptilokodina hitinski skelet vanredno reduciran. Ne će biti slučajno, da je i u klavatele skelet veoma slabo razvijen. U halokorine ima jedino hidroriza posve tanku kutikulu. U jednom se razlikuje još halokorina od svih ostalih ptilokodina, sjećajući više na klavatel. a to je oblik cenosarka u hidrorize. U svih ptilokodina razvijena je sad više sad manje tendencija za inkrustiranjem. Jake anastomoze hidrorize vode do općenog dodira i stapanja, tako da ektoderm postaje jedinstven i čini po jedan gornji i donji sloj, u kom su uklopljene entodermne cijevi. Ove kore postaju od sve gušće mrežotine. Vidjeli smo, da hidroriza u halokorine naginje anastomoziranju, a osobito da ektoderm ima tendenciju, da se širi, ali se cijevi općeno ne stapaju najviše poradi osobitih odnosa podloge. Epizoizam na jednolikoj podlozi utječe na razvitak inkrustirajuće hidrorize. Paralelni slučaj imamo među klavidama. Rodovi *Stylactis-Podocoryne-Hydractinia* čine niz, koji vodi od odijeljene puzave, do potpuno srasle inkrustirajuće hidrorize.

Budući da sam došao do zaključka, da je potrebno za naš novi oblik ustanoviti nov rod, odabrao sam mu ime *Gymnocyru*, koje bi mu veoma dobro odgovaralo. Naknadno sam našao, da je to ime upotrebjeno već od Hincksa (28. godine 1871.) za oblik, koji zapravo pripada starijem rodu *Halocharis* L. Agassiz (godine 1862.), pa da ne nastane zbrka, rađe sam uzeo posve novo i nepotrebno ime: *Halocoryne*, kome ne treba posebnoga tumačenja. Specifično sam ime uzeo s obzirom na način, kojim se pojavljuje.

Eto kratke diagnoze novoga oblika: *Halocoryne* epizoica g. n., sp. n; Trofosoma: S posve tankom kutikulom pokrivena puzava hidroriza s pravilnim podlozi (shizoporela) konformnim anastomozama. Gastrozoidiji mahozoidi dižu se iz hidrorize posredovanjem nešto odebljanog podnožja. Veoma rastezljivi goli gastrozoidi (do

15 mm) nemaju tentakula ali imaju ispod dobro razvijene proboscide dvije knidne nakupine u obliku ružice (rozete). Nešto veći mahopolipi imaju gastralnu šupljinu, ali nemaju ustiju. Citav je slobodni kraj u njih zaposjednut knidama, a osim toga je uzduž hidranta u jednoj erti poredano do 5 akcesornih knidnih nakupina.

Gonosoma: nepoznata.

II. Lafoëina vilae-velebiti sp. n.

Uvod.

Sam nalaz jedne nove vrste ne bi bio dovoljan povod, da se o tome piše posebna rasprava, pa ni onda, kada bi se ticalo vrste, koja pripada dobro obrađenom rodu, a ticalo bi se samo karakterizacije njenih specifičnih razlika bez daljnjih posljedica po veliku sistematiku ili po znanje o građi, razvoju i biologiji dotične hrpe. Takav bi slučaj bio, kad bi se imala opisati nova vrsta, recimo. roda *Hydractinia*, *Aglaophenia*, *Plumularia*, bez obzira na općena pitanja. U našem slučaju nije tako jednostavna vrsta, da bi se smjela bez potanka opisa smjestiti u faunističku listinu, koju ću jedamput morat složiti za hidroidske oblike, sabrane za svih četiriju vožnja „Vile Velebita.“ Oblik, o kome ovdje raspravljam, pripada naime slabo poznatom rodu. Što znam opisane su dosad samo tri vrste roda *Lafoëina* M. Sars,¹⁾ a dvije od njih: *L. tenuis* M. Sars i *L. maxima* Levinsen, nađene su češće i to samo u arktičkim i subarktičkim vodama. Podrobnija građa lafoeine nije uopće poznata, a osobito nije izvjesna spolna generacija. Broch u (6) se činilo, da je na rezovima kroz rizokaulični kormuš vrste *Lafoëina maxima* Levinsen opažao gonangije, koji su zatvoreni u gonoteku, a ta se ni oblikom ni veličinom ne razlikuje od hidroteke, tako da je Kühn u svojoj skupnoj obradbi hidroida (Kühn, 35, strana 136.) navodi kao slučaj osobito primitivnoga gonangija. O građi gonofora ne veli Broch ništa: mora da su mehki dijelovi korma bili slabo konservirani, ali mu se činilo, da se jaja razvijaju u gonoteki, koju ostavljaju tek gotove planule. To ne bi bio za porodicu Campanulinidae običan slučaj, te bi sjećao na neke kampanularide. Poradi tih navoda Broch-ovih uzima se sasvim općenito, da rod *Lafoëina* ne producira slobodnih meduza, pa se poradi toga kao i poradi razvijenih nematofora (mahozoida) oštrije razlikuje od inače najbližega roda u porodici Campanulinidae: *Cuspidella* Hineks.

Za naših vožnja na „Vili Velebita“ imao sam sreću po tri puta naći korme majušnog hidroida, uvijek na plutajućem sargasu, što smo ga iz mora digli na palubu. U prvi sam čas mislio, da taj hidroid pripada u rod *Cuspidella* Hineks i to u najobičniju vrst *C. humilis* Hineks, koju je već Pieper (47) našao u Jadranskom moru. Tek podrobnije je ispitivanje dovelo do rezultata, da je to jedna *Lafoëina*. Pogotovu me veselilo, kad sam u većem broju našao gonangije, koji su se svojom veličinom isticali među sitnim hidrantima kao kakvi divovi. U gonangijima se razvijahu prave meduze iz porodice Eucopidae, za koje nije moglo biti sumnje, da se oslobađaju, jer su nekoje bile potpuno spremne da isplove. To mi je dalo još veću pobudu, da stvar bolje istražim, ne bi li našao u kakve će se meduze razvijati gonofori, ne bili tako unaprijedio za jedan stepen prirodni sistem leptomeduza, a time i sistem tekatnih hidroida. U tu sam svrhu gonangije, istraživši ih najprije u cijelome, srezao u serije rezova, te iz rezova

¹⁾ Prvi je našao hidroida toga tipa zapravo M. Sars, otac G. O. Sars-a, te mu je i ime *Lafoëina tenuis* dao M. Sars još god. 1868. („Fortsatte Bidrag til Kundskab om Dyrelivets Udbredning i Havets Dybder. Christiania. Vid.-Selskab. Forh. f. 1868.). Ipak navodi G. O. Sars (48, str. 119.) isti oblik ovako: *Lafoëina tenuis*, M. Sars, n. gen. et sp. Jedni pisei navode Sarsa oca kao osnivatelja vrste, a drugi sina. Mislim, da prednost ima M. Sars.

na mučan način rekonstruirao sve razvojne stadije meduza, što je stim teže, što su zrelije meduze mnogostruko i nepravilno složene u pretijesnoj gonoteci. Posao je potpuno uspio, pored dobrog stanja fiksacije i konzerviranja, te uspjelog bojadisanja.

Materijal našega oblika nađen je u tri maha. Za prve plovidbe „Vile Velebita“ bilo je lafoeine u blizini otoka Dolina na prolazu iz Kvarnerola u Planinski prodor na sargasu, izvađenom dne 29. augusta 1913. Taj su put bili gonangiji lijepo razvijeni. Za druge plovidbe nije lafoeina nađena (novembar 1913.). Za treće plovidbe nađena je lafoeina u Kvarnerolu na sargasu izvučenom iz mora između postaja C 7 i C 9a, dok je parobrod plovio (dne 24. februara 1914.). Za četvrte plovidbe ponovno je lafoeina nađena u južnom Kvarnerolu na plutajućem sargasu kod postaje C 8a (dne 17. maja 1914.). Nije isključeno, da je i Pieper (47) imao pred sobom lafoeinu, a ne uvijek kuspidelu, jer ih se veoma lako može zamijeniti. Na to upozoruje i Hincks¹⁾, te je sam podvrgavao reviziji stariji materijal, da se uvjeri, nijesu li možda sve kuspidele napokon lafoeine, pak se uvjerio, da tome nije tako²⁾. Ako se može zamijeniti vrstu *L. tenuis* M. Sars s kuspidelom, onda će to još lakše biti za *L. vilae-relebiti*, u koje su mahozoidi mnogo manji i rjeđi. Da naša lafoeina nije ni malo rijetka, razabire se otuda, što sam je u tri maha našao. Isto kao i kuspidela može se i lafoeina poradi sitnoće lako izmaknuti pogledu istraživaoca, osobito ako materijal nije dobro fiksiran i konzerviran.

1. Morfologija trofosome.

A. Građa korma.

Naša lafoeina ima tipično puzavi stolonički kormus, koji rado živi epizoički na takvim hidroidima, koji tvore stablašaste korme. Za razliku prema Levinsonovom obliku naš oblik niti ne kuša da tvori rizokaule; u tome je jednak Sarsovom. Ja sam lafoeinu redovito našao na obeliji i boungainvilliji, ne daje dakle prednosti plumularidama, koje imaju nematofore, jer ih sami imaju. Očito je, da planula lafoeine nema specijalizirani afinitet prema stablašastim hidroidima, koji imaju posebnih obrambenih uređaja. Levinson je našao vrstu *Lafoeina tenuis* Sars na hidroidu, a vrstu *Cuspidela humilis* na *Halecium crenulatum*. Sars je redovito nalazio lafoeinu na drugim hidroidima (i na atekatnim) a jednoč na stabljici mopsce (gorgonid). I po Hincksu²⁾ se *L. tenuis* drži drugih hidroida, a veoma rijetko mahovnjaka ili cijevi sabeli. Pored sitnoće hidranata i potpune puzavosti razumljivo je, da ti hidroidi traže u epizoizmu bolju priliku za egzistenciju hidroidima, koji uspravno rastu. Levinsonova vrsta *Lafoeina maxima* postala je nezavisna od podloge, jer joj hidroriza može primiti karakter specijaliziranog rizokauloma s centralnim cijevima, koje ne nose hidranata, i s perifernim, koje podržavaju one prve u uspravnom položaju (Broch 6, Levinson 36). Kako pisci ne ističu, da bi ova lafoeina nastavala epizoički druge hidroide, to ona jačno postoji i sama o sebi.

Hitinom obavijena hidroriza imade u poprečnom rezu ovalni prerez tako, da odozgo gledana ima širinu od neko 0.02 mm, a sa strane gledana tek 0.025-0.03 mm. Hidroriza s pomoću hitina dobro prijanja uz podlogu, te se teško snima s nje. U rastu hidrorize nema nikakve osobite pravilnosti, poprečnih anastomoza ima manje, a smjer rasta je u glavnom uzdužan, slijedeći hidrokaulus hidroida, koji služi kao podloga. Bez posebne pravilnosti izlaze iz hidrorize gotovo sjedavi hidranti, ali nikada nagusto. Još su mnogo rjeđi nematofori (mahozoidi), koji izlaze tu i tamo među hidrantima direktno iz hidrorize. Jednak je

¹⁾ T. Hincks, On Deep-water Hydroida from Iceland. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 4, Vol. XIII, 1874, p. 150.

T. Hincks, Notes on Norwegian Hydroida from Deep-Water Ibid, p. 131.

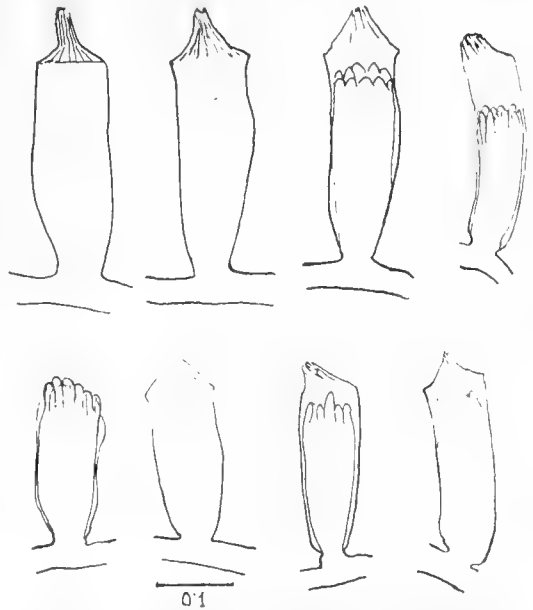
način pojave gonanata, koji se ističu znatnom veličinom. Ni jedan od spomenutih zoida ne izraste strogo okomito i uspravno iz hidrorize, pak kao da nemaju do-
statne potpore, svijaju se rado dok rastu. To će stajati u svezi sa tankošću hi-
tinskoga skeleta, a i sa slabim elasticitetom tako tankog hitina.

B. Oblik i građa hidranata.

a. Hidrant i hidroteka.

S obzirom na određivanje oblika, čime se zadovoljava većina obrađivača hidroida, nužno je podrobnije opisati skelet hidranta. Budući da se ističe velika sličnost u građi hidranata, a osobito hidroteka među rodovima *Cuspidella* i *Lafoëina*, još je i više potrebno točno morfološko istraživanje, jer, koliko mi je poznato, nije istražen izblize ni jedan oblik tih dvaju rodova, osim onoliko, koliko se u cijelosti vidi izvana. Od osobitog je interesa, da se sigurno ustanovi, kakvi su odnosi na osnovi, a kakvi na slobodnom kraju hidranta. Levinson (36, 37), koji je još najiscrpnije istraživao i sitnije morfološke osobine hidranata u kampanulinida, izriječno veli, da jedino u roda *Campanulina* i *Opercularella* imaju hidranti na bazi jasno razvijenu dijafragmu, koja dijeli oštro šupljinu hidrorize odnosno hidrokaula od šupljine hidroteke. Prema tome ne bi ni *Cuspidella* ni *Lafoëina* imala dijafragme, nego samo vijenac hitinskih tjelešaca, s pomoću kojih se baza polipa drži hidroteke. Ni Broch (6) nije mogao naći dijafragme. U svezi s time se navodi, da hidranti obaju rodova izlaze neposredno iz hidrorize (sesilni hidranti ili sesilne hidroteke), pa bi jedina razlika među obim tim rodovima činili t. zv. nematofori ili mahozoidi, kojih nema u kuspidele. Meni se čini slabo vjerojatnim, da je doista tako, te da osim nematofora nema druge generičke razlike. Prilike se gonosome ne mogu ozbiljno uzeti u obzir, budući da glede lafoëine nema sigurna i potpuna navoda.

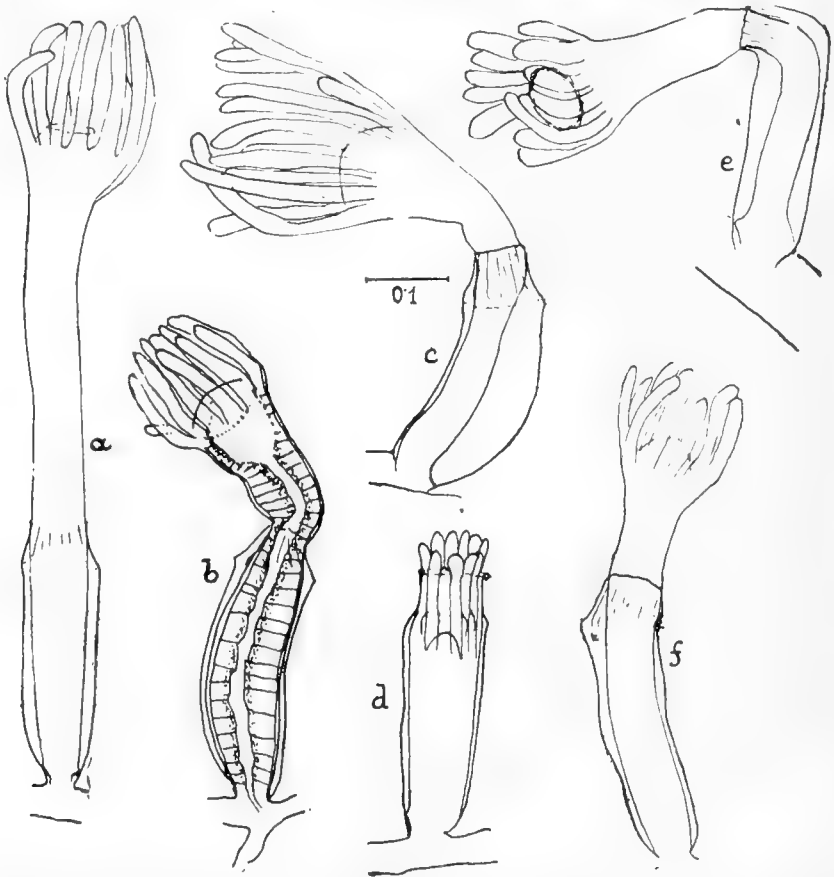
Visina hidroteka varira među 0.23 i 0.44 mm i to tako, da većina hidroteka, uračunavši napravu za zapor, mjeri 0.3 mm. Od toga ima zaporni uređaj neko 0.06 mm (slika 11.). Teško je tu govoriti o poklopecu, jer držimo, da poklopac ima bar neku krutost i pravilnost u obliku, a ovdje se radi o tanahnoj membrani sličnoj volanu, koja se prema dužinskoj osi hidroteke sakuplja u nabore, kao da joj se slobodni rub steže (stezanje otvora na kesi ili vreći, kad je se hoće zavezati; nitko ne će reći, da vreća ima poklopac). Sama je hidroteka otprilike cilindrična, dok pravilnost oblika ne postoji. Prosječni promjer toga cilindra ima neko 0.1 mm, odmah ispod baze zapornog uređaja („poklopec“ ili operkula). U pravilu se teka suzuje postepeno no neznatno prema bazi. Oblik glavnoga, središnjega dijela hidroteke, dosta stoji i do kontrakcionog stanja hidranta, budući da je stijenja teke tanka i prilično podatna, a baza je teke posredovanjem hitinskih vezivnih tjelešaca organski spojena s međuslojnom lamelom hidranta, a ta služi kao uporište mišićnim vlakancima. Dakle se djelovanje kontrakcije i dilatacije prenosi i na hidroteku. Dok je



Slika 11. *Lafoëina vilae-velebiti* Hadži. Hidranti (gastrozoidi) s retrahiranim polipima. Znatne su varijacije u obliku operkularnog aparata i prijelaza od perisarka hidrorize k bazi hidroteke.

hidrant ispružen (slika 12.) uža je hidroteka svuda podjednako široka, skoro točno cilindrična. Kad je polip posve kontrahiran ima hidroteka prije opisani oblik (slika 11.).

Iz opisa Hineksovih (27), Metschnikoffljevih (4d), Krampovih (34), Levinsenovih (36) i drugih, koji se tiču različnih vrsta roda kuspidela i lafočina slijedi, da je baza hidroteke nasadena čitavom širinom neposredno u hidrorizi; o kakvom dršku ili hidrokaulu nema ni spomena. I za naš se oblik činilo u prvi čas, da je u njega isto tako. Gledamo li više hidranata, osobito kod većeg povećanja u cijelome ili u uzdužnom rezu, tad ćemo vidjeti, da prelaz od hidrorize do hidroteke nije nikada sasvim neposredan. Sad više sad manje (slika 11, 12, 13) razvijen je među obim dijelovima trag nekog drška. U jednom

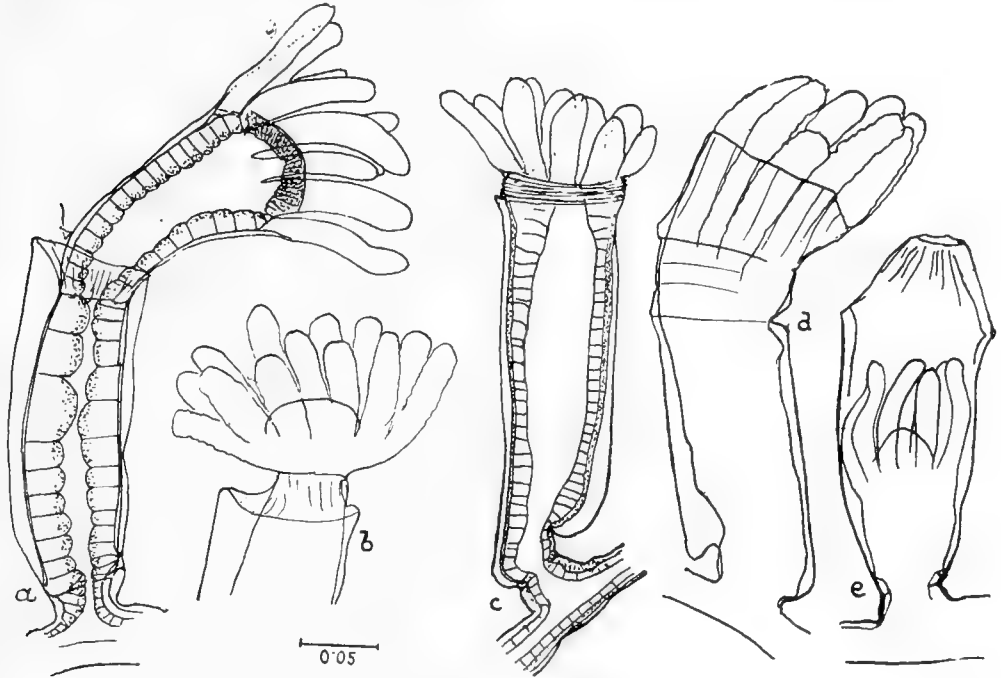


Slika 12. *Lafočina vilae-velebiti* Hadži. Hidranti s različno ispruženim polipima. *a* potpuno i uspravno ispruženi polip. *b* nepotpuno ispružen polip, fiksiran za gibanja. *c* i *e* manje i više na stranu izvinut polip, u *e* je i zaporni uređaj svinut. *d* polip počinje izlaziti iz hidroteke. *f* stanje polipa napola ispružena, kako se najčešće vidi.

krajnjem slučaju teka je potpuno sjedava, ali oštri nam zarez pokazuje, gdje se počinje teka (slika 12.). Na mjestu zareza stegnuta je stijena hidroteke, a hitin u obliku dijafragme dijeli šupljinu teke od hidrorize. Dijafragma je uvijek jasno izražena, premda je to tanahna jednostavna lamela, koja ne seže suviše daleko prema centru valjkaste teke. Kod motrenja za slabijeg povećavanja može se dijafragmu lako previdjeti. Većinom se to stegnuto mjesto na bazi teke s dijafragmom ne nalazi baš na samoj hidrorizi, već neko 2-3 stotinke milimetra nad insercionim mjestom na hidrorizi (slika 13.). Na taj način nastaje drškasti hidrokaulus, koji je veoma rudimentaran. Ovaj drškasti dio hidranta ističe i time svoju osobitost, što ima deblji hitinski ovoj, kako je to karakteristično i za

drške hidrokaule. Već na posve mladom pupu hidranta ističe se taj trag drška (slika 15.). Jamačno će generička vrijednost zapasti ovaj trag drška, jer se čini, da vrste roda *Cuspidella* imaju zaista potpuno sjedave hidroteke; glede prisutnosti dijafragme ne mogu ništa po autopsiji reći. Pisci doduše jednoglasno tvrde, da dijafragmâ nema, a i njihove slike ih ne pokazuju, ali se slično tvrdilo i za lafoeinu, pa će trebati same objekte potanje istražiti.

Sam je polip građen slično kao kamelin polip (Hadži 22). Svojim bazalnim krajem pričvršćen je posredovanjem vijenaca vezivnih tjelešaca za bazu hidroteke (nešto povrh dijafragme). Vezivna su tjelešca poređana veoma na rijetko i nepravilno, te se vide veoma primitivna (niska su i neizrazita). Tijelo polipa je valjkasto. U kontrahovanom stanju ispunja polip čitavu šupljinu hidroteke i redovito vrši napredno složenih končastih tentakula dopiru do samog zapornog

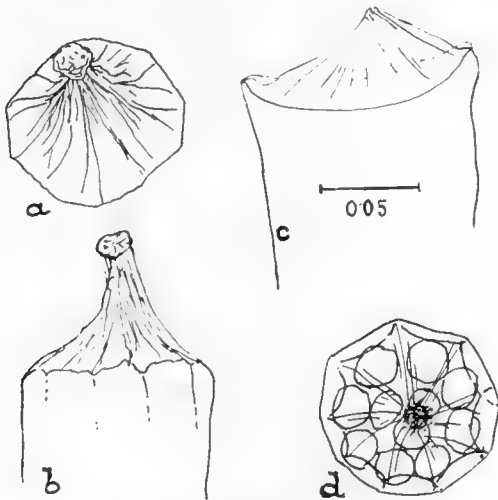


Slika 13. *Lafoeina vilae-velebiti* Hadži. Hidranti povećani, da se vidi grada i vladanje operkularnog aparata kao i bazalnih diferencijacija hidroteke. *a* ispruženi se polip počeo naglije kontrahirati, pa je operkularna membrana (zaporni uređaj) povučena unutra te izvnutna (ugnuta). *b* oralni kraj hidranta, koji se zavukao u teku, fiksiran u času, kad je baza tentakularnoga vijenca stigla do zapornog uređaja (membrane); ističe se meda teke i operkularne membrane. *c* hidrant fiksiran u času, kad baš započinje tentakularni vijenac prolaziti krajem operkularnoga aparata, te se membrana potpuno nabrala u poprečne nabore. *d* hidrant za povlačenja, fiksiran čas kasnije, kad je našire njesto polipa (baza tentakularnoga vijenca) prošla operkularnu membranu, te se ova ispružila, ali se najgornji dio teke nešto nabrao. *e* hidrant nakon potpune kontrakcije polipa.

uređaja (slika 11.). Polip se može i dalje stegnuti, ako je veoma nadražen, tako da prostor ispod zapornog uređaja ostaje prazan ili se zaporni uređaj direktno ugne u šupljinu teke (slika 13 *a* i 17 *g*). U takvom se slučaju teka proširi, jer je dosta podatna. Polipi su veoma kontraktilni i uopće gipki. Ekstremno kontrahovani polip, ako ga mjerimo bez tentakula, može se skratiti do 0.1 mm. Potpuno ispružen može doseći dužinu od 1 mm. Naravno, da kod toga postaje tijelo polipa tanje, a isto tako i sama stijena tijela (ektoderm i entoderm). Ispruženi polip nadvisuje teku za veću dužinu, nego što je ima sama teka (slika 12.).

Polip, kad se izvlači iz zatvorene teke, pritiskuje vršcima tentakula stegnuti zaporni uređaj, te se ovaj po malo rastvara, tako da nastaje kružni otvor, koji se sve većma širi (slika 12 *d*). Čitav se rub tanahne i podatne zaporne membrane drži prionut uz površinu izvučena polipa, te se ne rastvara dalje, a

kako je membrana mekana i dosta visoka (neko 0.08 mm), dopušta, da se polip naginje na sve strane (slika 12 c, c'). Pored svega toga nije zaporna membrana savršeno meka. Da u nje ima nešto elasticiteta, vidimo iz njenoga vladanja, dok se polip natrag uvlači u teku. Različnost slika, koje kod toga vidimo, stoji uvelike i do brzine, kojom to polip čini. Ako se polip polagano povlači, ostaje membrana u istom položaju (na pola ispružena), jer je površina polipa posve glatka. Tentakuli moraju se složiti uz glavnu os, da mogu proći, pak tako proširuju ponešto otvor, kad se zavlače. Čim je njihova baza prošla preko ruba, onda se steže rub, jer je navikao biti u tom položaju; posebne naprave za zatvaranje nema i ne treba. Steže li se polip naglo (slika 13.), pa nađe li tentakularni vijenac najednom i još nepotpuno stegnut do zaporne membrane, sva se zaporna membrana može zasukati (nabrati) poprijeko, a kad se polip potpuno zavukao, ispruži se membrana u prvotni položaj. Drugiput povuče polip, kad se povlači, zapornu membranu za sobom, pa se ova iskrene prema unutarjosti (slika 12 a), a može u tom položaju i ostati i iza kako se polip potpuno zavukao, jer očito ne dostaje elasticitet donjega ruba membrane (osobito nešto istrošene), da je sam po sebi opet izvrne. Membrana će dospjeti u običajni položaj tek onda, kad se polip ponovno spremi na izvlačenje iz teke. Svakako će postepeno uvlačenje polipa biti normalno.



Slika 14. *Lafočina vilae-velebiti* Hadži. **a** svjež operkularni aparat, ako ga gledamo koso odozgo sa zasukanim krajem sličnim čuperku. **b** isti operkularni aparat sa strane, rub operkularne membrane prema teći nešto je pretjerano istaknut na ertežu. **c** izrabljeni operkularni aparat. **d** točno odozgo gledan operkularni aparat; vide se sami vršci tentakula.

hranidbenih stanica, koje se za ispružena stanja polipova napune vodenastim sokom.

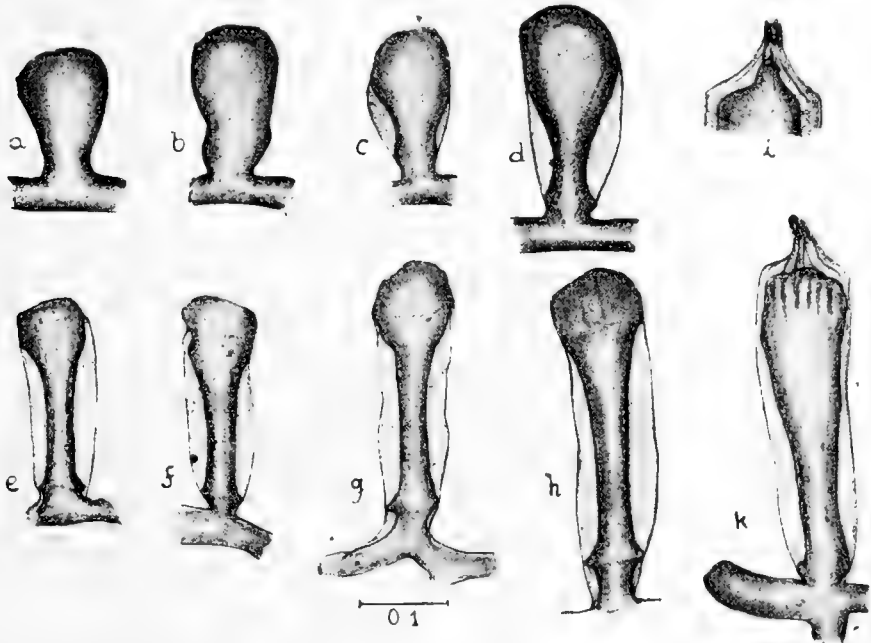
Na polipovu slobodnom kraju a oko konične proboscide postavljen je vijenac od neko 22 končasta tentakula. Tentakuli su podjednako armirani malim duguljastim knidama, inače nema nigdje postavljenih knidâ. Kad je polip ispružen, proboscida se splosne i proširi, a tako i baza tentakularnog vijenca, tako da izlazi glavičasto proširen dio. Tentakuli se postavljaju kao latice cvijeta u jedan krug. Na kontrahovanom je polipu proboscida stisnuta, visoka i opkoljena tentakulima kao uspravnim zidom, a tentakuli ispunjavaju čitav prostor nad proboscidom, da se mjesto u teki što bolje upotrijebi, pak se tako odozgo vide samo vršci tentakula (slika 14.). Tentakuli su solidni ali nijesu suviše pruživi. U histološkom pogledu vladaju veoma jednostavni odnosi. Ektoderm je nizak i mišičast. Samo su u entodermu proboscide okupljene žljezdaste stanice, inače ima samo mjehurastih mišično-epitelnih stanja polipova napune vodenastim

C. Razvitak hidrantovih pupova.

a. Tvorenje hidroteke.

Ontogeneza hidranta zanima nas u prvom redu poradi zaporog uređaja. Kramp je potanje istražio ontogenezu kuspidelina hidranta, a ja sam, prikazujući razvoj kamele, potanko raspravio to pitanje na poredbenoj osnovi. Za kuspidele je najprije Broch (6), a onda Kramp (34) iznio, da u nje postaje operkularna membrana od pojasnog ili rubnog dijela tjemene ploče (hidrantova ruba). Krov tjemene ploče ostaje oštro odijeljen a veoma je tanak. Kad se tjemena

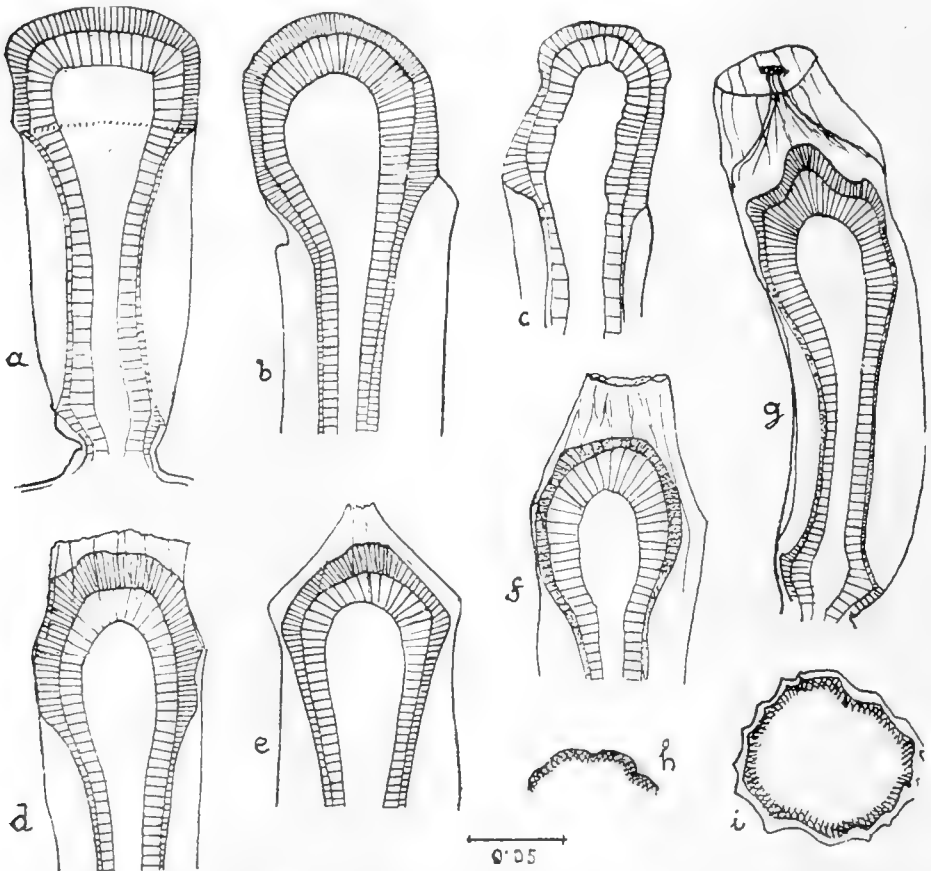
ploča povuče iza dovršena izlučivanja hitina. nabire se rubni dio hidroteke u preformiranim uzdužnim linijama (naborima), pa se kod toga nježni krovčić sasvim zgnježdi i naskoro otpane. U kamele nema te oštre granice između krovčića i operkularnog ruba. Glede preformiranja nabornih uzdužnih linija ne vele ti pisci ništa, dok sam ja za kamelu mogao pokazati, da se ektoderm pojasnog dijela tjemene ploče izdiže u srhove i da se na taj način tobože zupci zapora na mjestu skalupljaju; otuda i njihovo nastojanje, da se vrate uvijek u taj izlazni položaj, u kome su postali. Glede funkcije zapornoga uređaja u kuspidele bio sam donekle u sumnji, jer ako rub tjemene ploče izlučuje zapornu membranu zajedno s certama borâ točno u vertikalnom položaju, nije jasno, što zapornu membranu kasnije goni, da se uvijek zatvora, dok je ništa u tome ne priječi. Lafoeina nije u tome pogledu dosada istražena, ali ne možemo očekivati znatnije razlike prema kuspideli.



Slika 15. *Lafoeina vilae-velebiti* Hadži. Ontogeneza hidrantova pupa u koliko se kod slabijeg povećanja vidi izvana (s obzirom na oblik). U a i b drži se ektoderm pupa na čitavoj površini izlučene hitinske kutikule (osnova hidroteke). U c i d razvijena je t. zv. tjemena ploča, koja se jedino svojim rubom drži osnove hidroteke, te je i dalje izlučuje, ostali pup se otkinuo od teke osim na bazi. U e i f daljna stanja razvitka s naprednijim tekama. U g je pup dorastao, te se tjemena ploča promeće u glavicu, koja izlučuje tanku operkularnu membranu (h). U i je prikazana samo glavicu u času, kad se otkida i povlači u promijenjenom obliku iz dogotovljenog operkularnog aparata. U k tvori glavicu proboscidu i tentakularni vijenac, dok je zaporni uređaj zatvoren, a vršak mu zasukan.

(Čim se razvila na slobodnoj strani hidrorize osnova za hidrantov pup (stvaranje vegetacionog vrška), on prodire hitinsku prevlaku i smjesta se proširuje u tjemenu ploču. Stoji to u svezi s nestašicom izrazitog drška ili hidrokaula. Rub tjemene ploče smjesta izlučuje na svojoj površini hitinsku kutikulu — stijenu bazalnoga dijela teke. U tom je kraju sloj hitina ponajdeblji, a što više napreduje tjemena ploča, to tanji se izlučuje sloj hitina. U prvo vrijeme nije tjemena ploča odijeljena od ostalog pupa, tako da je sav prostor u tekinoj osnovi ispunjen živom osnovom hidranta (slika 15.). Kao za razvitka drugih tekatnih hidranata, tako i u lafoeine rub tjemene ploče daje oblik i debljinu teki. Rub je tjemene ploče okrugao, a budući da se taj rub postepeno diže, razvije se u obliku valjkovog plašta. Kad osnova pupa dosegne visinu od neko 0.2 mm, tada se počne dijeliti tjemena ploča od ostalog tijela pupa (slika 15 c), a pup dobiva poznati

oblik pečatnjaka. Na bazi teke ostaje staničje u kontaktu sa suženom bazom teke; ovdje se na jednostavni način izlučuje prema dolje dijafragma, a na rubu se tvore vezivna tjelešca. Poradi daljnoga rasta osnova se pupa produljuje u vis, a tjemena se ploča s visokim rubnim pojasom diže u cijevi kao čep uglavljen na dršku (slika 15 *e* i *f*). U tom razvojnem stanju dosegne čitavi pup visinu od neko 0,25 mm; rubni pojas tjemene ploče visok je neko 0,05 mm, a prijelaz okomite stijene prema položitoj dosta je oštar (slika 16 *a*). Sad prestaje izlučivanje hitina u onoj mjeri, u kojoj se do sada izlučivao, i to tako, da se poslije.



Slika 16. *Laforina rilae-relebti* Hadži. Hidrantovi pupovi jače povećani i u optičnom rezu Ektoderm je označen gušćim, a entodermu rjeđim crticama. *a* još nedorasli pup s pravilnom tjemenu pločom („Endplatte“). *b* dorasli pup s krajnom glavicom, koja sad ima da izluči operkularni aparat. *c* još nešto naprednije stanje, površina ektoderma nije više glatka ni pravilna. *d* zbog djelovanja sredstva za fiksiranje, povukla se glavicica pupa prije nego što je operkularni aparat dogotovljen, tako da se vide osnove uzdužnih nabora na operkularnoj membrani. *e* i *f* isto samo što su operkuli razvijeniji. *g* pup sekundarnog polipa, koji se sam od sebe povukao od dogotovljenog operkularnog aparata; operkularni je aparat primarnog hidranta još sačuvan. *h* i *i* odozgo gledana glavicica pupa, pa se na rubu vide najprije zaobljene, a onda srhaste izbočine ektoderma, koji izlučuje u tom položaju nabranu operkularnu membranu.

dakako u povoljnim odnosima svijetla, može vidjeti ponešto oštra međa (kolutasta) same teke i njenog nastavka, koji prikazuje osnovu zaporne membrane (slike 15. i 16.).

b. Tvorenje zapornog uređaja (operkularnog aparata).

Za daljnog, kako se čini naglijeg rasta, postaje tjemena ploča još višom, a briše se međa vertikalne i horizontalne stijene. Zbog toga dobiva tjemena ploča

sve više vid kijačaste glavice (slike 15 *g*, 16 *b*). Hitinska prevlaka tjemene ploče vanredno je tanka i svuda podjednaka. Ne može se u lafoeine razlikovati odijeljeni vodoravni krov tjemene ploče, kako to Kramp (34) navodi za kuspidelu. Prema tomu je suvišna prepirka, postaje li operkularni aparat iz produžene stijene teke ili iz samog krovčića, koji zatvara tekinu osnovu. Kako sam pokazao prigodom istraživanja hidrantova razvoja u kamele (Hadži. 22), može operkularni aparat nastati baš na prijelazu od tekine stijene i krovčića. U lafoeine se ističe posebna cjelina operkularnoga aparata (zaporne membrane) time, što je osnova vidljivo odijeljena od prave stijene teke. Da ima u nekoliko preformirane granice ako i ne onako izrazite kao u kalicele, vidi se i otuda, što se u podesnoj prilici zaporna membrana izvrće baš u toj liniji, a i običajni uzdužni te rijetki poprečni nabori zaporne membrane (slika 16 *b*, *d*) teku baš do te linije.

Na ektodermu, a taj je visok s obilnom plazmom, opažaju se tragovi znatnog aktiviteta. Do tada glatke i jednostavne konture tjemene ploče postaju nepravilne (slika 16 *c*). Secernirajući epitel ektoderma dobiva uzdužne grebene, koji bar ponešto konvergiraju prema vršku tjemene ploče. Kad gledamo pupove osnove sa strane, a uz povoljno osvjetljenje, vidimo uzdužno kaneliranje (slika 15 *h*). Gledamo li tjemenu ploču u tom stanju razvitka odozgo (slika 16 *h*, *i*), vidjet ćemo najprije valovitu konturu, a u naprednijem stanju izbočine s oštrim srhovima, koji su u većem broju (do 15) dosta nepravilno poredani u vijenac. Nema sumnje, da su se ektodermne stanice svojom slobodnom površinom uzdigle najprije poput obliha, a poslije oštrijih valova, da u tom položaju izlučuju hitin, dajući mu vid uzdužno (donekle konvergentne) nabrane membrane. Kao u kamele, tako i u lafoeine stvaraju žive stanice najprije kalup za neživi zaporni uređaj, te ga onda sliju prema preformiranom kalupu. Budući da hitin i u tankom sloju ima nešto elasticiteta, imati će tendenciju, dogod je čitav i neistrošen, da se vrati u taj položaj.

U ostalih kampanulinida (i kamela pripada ovamo!) ima taj živi kalup određenu pravilnost po obliku i broju uzdužnih grebena. Među srhovima pojedinih konvergentnih valova (poslije nabora) postaju trouglasta pravilna polja, na kojima se izlučuje nešto deblji sloj hitina nego na izbočinama, koji tvore grebene (nabore). Otuda dobivaju operkularni aparati pravilni vid, te se čini, kao da su složeni od samih trouglastih zubića, jer se tanki nabrani hitin, koji spaja trouglaste komade, lako previdi, a može se i zaderati, pak ga može napokon sasvim nestati. U lafoeine vladaju najjednostavniji i najmanje pravilni odnosi. Ovdje nema segmentata pravilnih po obliku i broju tako da u tom zaostaje lafoeina za samom kuspidelom. Ali slobodni se rub zaporne membrane zbog toga još mnogo intenzivnije omata i zatvara (zasuče) nego u ostalih kampanulinida.

Od znatnosti je po kvalitet funkcije zaporne membrane i daljni tečaj razvitka, a osobito način, kako se ektoderm tjemene ploče otkida od svježe izlučenog hitina i kako se povlači natrag. Ovo se povlačenje dešava u svezi s promjenom vanjskoga oblika cijele glavice pupove (sad se ne može lako govoriti o tjemenoj ploči!). Slobodni se kraj glavice nekud zašilji (postaje koničan), pak se izvuče u neku proboscidu, te se na svom vršku počinje otkidati od hitinske prevlake. U toj mijeni oblika mora ga hitinska membrana slijediti, jer ga se drži, i tako nastane šiljasti oblik operkula (slike 15 *i*, 16 *g*). Najviši se dio hitinske membrane poradi toga smežura, jer se mora skupiti na znatno manju površinu, srhovi postaju na grebenima izrazitiji i dospijevaju u položaj, u kome će stalno ostati. Iz izbočenih dijelova zaporne membrane (grebena) najprije se povlači ektoderm, zbog čega postaju bore uske i oštre. Tako čitava zaporna membrana dobiva vid krova. Srhovi se napokon stječu u zašiljenom kraju, gdje je centralni dio hitinske membrane (krovčić) do kraja zgužvan. Najvjerojatnije je, da se taj centralni, kasnije suvišni dio membrane probija i sasvim uklanja, tek kad potpuno razvijeni polip prvi put ispruži svoju glavicu iz teke. Ja toga nijesam mogao opažati, jer nijesam uopće motrio žive polipe. Kad se glavica (promijenjena tjemena ploča) potpuno odijelila od izlučenog hitina i kad se povukla s vrška (slika 15. *k* i 16. *g*), tad je dovršen razvitak zapornoga uređaja. Takav zaporni uređaj funkcionira dalje do kraja polipove egzistencije sasvim pasivno, te slijedi samo

pritisak živog stanovnika, a kad pritiska nestane, vraća se zbog elasticiteta u svoj prvotni položaj. Nježni i tanakni zaporni uređaj (operkularni aparat) može potrajati i dulje od samoga polipa (slika 16. g), pa ga može zapasti druga, opet pasivna, funkcija: da pojačava naime drugotnu teku, koju je izlučio drugotni hidrantov pup na mjesto onoga, koji je uginuo (renovacija).

Oralna glavica hidrantova pupa nije ovim završila svoju zadaću. S punim pravom možemo govoriti o nekoj metamorfozi oralnoga dijela pupa. Kad je završen odsjek jednostavnoga rasta, spojena izlučivanjem hitina na slobodnoj površini, a to je neka posebna funkcija ektodermnih epitelnih stanica, ektoderm oralnoga dijela počinje da formira i da izlučuje zaporni uređaj. Kad je i taj posao dovršen, onda te iste stanice obavljaju sasvim drugi morfološki i histološki posao. Iz centra bivše tjemene ploče postaje veoma specijalni hidrantov organ — proboscida (slike 15. k i 16. g). Stanice, koje su izlučivale hitinsku membranu, pretvaraju se u ektodermu u tipične mišično-epitelijske stanice. Rub pak bivše tjemene ploče, koji je imao veoma aktivnu zadaću kod stvaranja zapornoga uređaja, diferencira se zatim u tentakularni vijenac. Dakle iste stanice vrše uzastopce dvije različite, a svaki put specifične zadaće, skopčane s diferenciranjem i izlučivanjem specifičnih tvari (hitin, mišična vlaknaca); a onda ne treba zaboraviti ni na to, da je svaki put dovršen poseban morfološki (oblikotvorni) posao.

e. Tvorenje teke u tekata uopće.

Poredbeni studij hidrantove ontogeneze, osobito s obzirom na teku, mogao bi biti od znatnosti po poimanje srodstvenih odnosa pojedinih skupina tekatih hidroida. Poblize i kritično istraživanje objekata pokazalo je, kako je loše mišljenje Schneiderovo (49), koje su i neki drugi prihvatili, glede postanka operkularnih aparata. Uzimalo se, da ishodite za postanak zupčastih poklopača čine oblici slični obeliji. U nje je rub krute teke nazubljen; od produljenih zubića, koji su uzato postali pomičnima, imao bi se razviti poklopač. Poredbena ontogeneza operkularnih aparata u različnih kampanulinida pokazuje, da je poklopač postao neovisno od zubića i to iz jedinstvene hitinske membrane, koja se čitava zatvorala, kao što se zatvora puna vreća kod stezanja slobodnoga ruba. Zaporni uređaj kao i čitava teka postala je iz hitinske opnice, kojom se svaki hidroidski pup opkoljuje za svoga razvitka u zaštitne svrhe, izlučujući je na površini dok još raste. U kampanulinida gubi se samo minimalni dio jedinstvenoga hitinskoga ovoja hidrantova pupa, a pretežni dio prelazi u službu hidrantovu kao zaštitna hidroteka, čiji je distalni kraj k tome priuđen za automatsko zatvaranje defekta, koji je postao zbog prodiranja polipa. Već u samoj porodici kampanulinida vidimo, kako je to osobito Broch (6) pokazao, da se u različnih rodova pojavljuje sve veća određenost i specifikacija omekšanog ruba teke, koji fungira kao zaporni uređaj. Umjesto nepravilnih bora vidimo sve više pravilne trouglaste segmente, koji su se očvrstnuli, dok su njihove spojnice ostale nježne i podatne. U jedne linije (sama porodica kampanulinida s nastavkom prema sertularidama) išla je tendencija razvitka dalje, te je postigla vrhunac u formi operkularnog aparata, kako ga vidimo u roda *Lovenella* Hincks. U jednu su ruku tanke vezice među sasvim pravilnim segmentima postale prolazne (nestaje ih već tečajem ontogeneze); u drugu je ruku sveza među očvrstnutim trouglim segmentima i samom tekom ostala tanka i gipka, te fungira kao kakav zglob („šarnir“), otuda oštar i i pravilno valovit rub krute teke prema operkularnom aparatu. U sertularida je ista ideja u toliko modificirana, što je tamo broj segmenata malen (1—4), a ti segmenti postaju kao derivat samog krovčića tjemene ploče.

Od ove linije s potpuno očvrstnutom tekom do ruba bivše tjemene ploče a poklopačem, koji postaje od segmentalno očvrstnutog krovčića, odijelila se druga linija, u koje je tendencija za stvaranjem poklopača slabila, tako da je krovčić s ruba teke jednostavno otpadao (sintecidi). Ista se ta tendencija razvila još u dvije linije (hebelidi i lafoeidi), gdje se s pomoću veće dubljine ojevastih teka postigla gotovo ista zaštita polipa kao s pomoću zapornih uređaja. Oblike s otvo-

renom tekom, koja ima nazupčan rub, moramo shvatiti kao da su izvedeni iz onih, kojima se teka završava s operkularnim aparatom a ne obrnuto. Isti rub tjemene ploče, koji izlučuje i formira operkularni aparat, izlučuje i zupce kampanularida. Pomislimo samo, da se veći dio krova odbacuje zajedno sa spojnicama među segmentima bivših poklopaca. Umanjeni i očvršnuti segmenti prestaju biti pomični i prometnu se u zupce u direktnom nastavku hidroteke. Daljna redukcija zubaca može dovesti i ovim putem do otvorene teke glatka i cjelovita ruba. Debljanjem pojedinih rubnih dijelova tjemene ploče mogao bi rub tek postati nanovo zupčast ili inače skulpturiran. Tim se putem vjerojatno razvile ukrašene teke u razvojnoj liniji plumularida s aglaofeninama na vršku.

Sasvim protivno nego u kampanulinida razvila se stvar u Halecida. I ovdje vegetacioni vršak hidrantova pupa izlučuje tanakni hitinski ovoj (izrazite tjemene ploče nema, odnosno brzo je nestaje), taj je jedino na bazi nešto čvršći, a naskoro prelazi u prolaznu opnicu, sličnu onoj s krova ostalih tekatnih pupova, koja nije podobna da zadržaje kakvu određenu formu. Ta opnica sjeća na onu, koja ovija slobodne gonofore (pupove meduza i meduzoida), koji se razvijaju u atekatnih hidroida. Nešto ojačana je tendencija za tvorenje tekâ u linije plumularida, koja se od halecida odijelila. Ovdje su teke nešto dublje, te široka i glatka otvora, a tek u aglaofenina dolaze na čvrstom rubu i skulpture (zupci), koje se ovdje razviše na svoju ruku, ali na osnovi iste tendencije razvijaju kao u linije kampanularida. Još većma nego u halecida rudimentarnom postade teka, odnosno hitinski ovoj, u kampanopsida, u kojih se jedva može govoriti o teći, dakle se za ontogeneze odbacuje gotovo čitavi pupov ovoj, dok se u kampanulinida gotovo čitav taj ovoj upotrebljuje za definitivnu teku s operkularnim aparatom.

D. Redukcija i renovacija hidranata.

Kad sam izrađivao svoju raduju o renovaciji hidranata, nijesam raspolagao vlastitim opažanjima na kampanulinidama (Hadži, 21). Međutim jedan sam oblik te porodice istražio (Hadži, 22), a sad imam drugi ali iz drugog roda. Ponovno se ističe, kako se često nailazi na hidrante u redukciji i renovaciji, a to valja da stoji u svezi s otkidanjem sargasa s dna, jer su hidranti lafoeine na plutavom sargasu sigurno većma izloženi nepogodama, nego za života na dnu. Lakoća, kojom nastaje redukcija i ponovna renovacija, upućuje nas na to, da odnosi fiziologije i razvijanja moraju prijati toj pojavi. U nediferenciranom cenosarku naine ima obilno materijala za proizvodnju novih hidranata, pa ejelina (kornus) nekud ne mari da reparira ozleđenog ili inače oštećenog gotovog — ostarjelog — hidranta, već se lakše odluči, da staro poruši, pa da na starom mjestu izgradi novu personu ne upotrijebivši ruševinâ. Redukcija se razvija tako, da ili redukt ostaje u svezi s cenosarkom, ili se odmah otkida u početku od cenosarka. Ovakva redukcija razvijene persone, za koje se ta persona potpuno razara, ne odgovara nazadnom razvitku; to je jednostavno uništenje produkta prijašnjeg razvitka. Ovakve se kormidijske persone znatno razlikuju od personalnih individua.

Pored sve nježnosti lafoeinine hidroteke, a osobito zapornoga uređaja, ovaj se ne raspada poslije redukcije ili poslije uništenja samoga stanovnika i tvoreca tih kutikularnih tvorevina (slika 16. g, 17.). Elasticitet zapornog uređaja s vremenom popušta, pa zatvaranje otvora prestaje biti intenzivno, a napokon ostaje zaporna membrana onako mlitava sasvim rastvorena, dok je drugotna hidroteka, ako postane dulja od primarne, sačuva, da se ne otkine posvena. Ni sekundarni hidrant ne tvori izrazitijeg drška, a može biti velik kao i primarni, manji ili veći (slika 17.). Ako je sekundarni hidrant veći od primarnog, onda se razvije nova dijafragma povrh stare (slika 17. e). U svakom slučaju raste tjemena ploča sekundarnog pupa u tijesnoj svezi s preostalim tekom primarnoga hidranta, tako da rezultira jedinstvena ali podebljana teka. Katkada otpada zaporna membrana primarnoga hidranta, tako da rezultira jedinstvena ali podebljana teka. Katkada otpada zaporna membrana primarnoga hidranta, al onda vidimo na sekundarnoj teki poprečnu crtu, kojom je označena međa primarne teke. Ne može

biti sumnje, da se pasivno ovamo i onamo gibana neaktivna zaporna membrana mora prije ili kasnije istrošiti i u onim slučajima, gdje je sekundarna teka manja od primarne i gdje zaporna membrana primarne teke slobodno strši, dok napokon ne otpane suvišna zaporna membrana. To će se dogodati i onda, kad su obje teke otprilike jednako velike. Elasticitet prvotne zaporne membrane uvijek će zaostajati za elasticitetom drugotne, pa se ne će moći zatvoriti, a čim ta membrana ma i samo nešto reži, troši se pod utjecajem uzbudane vode na mjestu najmanjega otpora, a to je na liniji insercije. Zbog toga i vidimo, da se napuštena zaporna membrana ne otkida u pojedinim komadićima ili krpama nego u cijelosti, kao da je odrezana nožem ili nožicama.

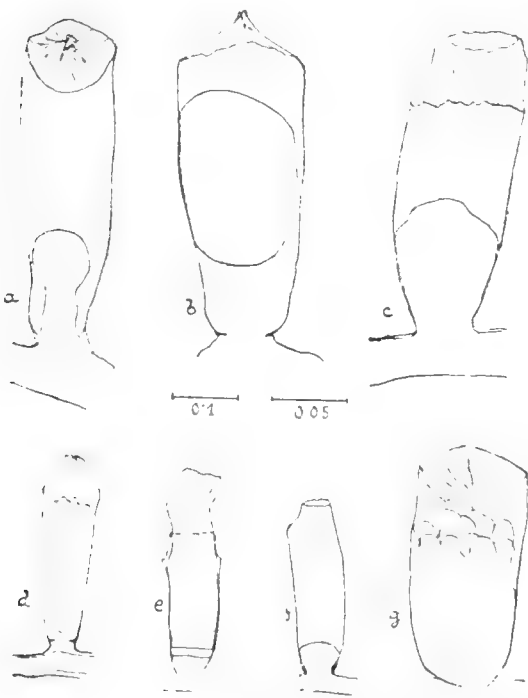
E. Mahozoidi ili nematofori.

a. Mahozoidi lafoeine.

Kad je G. O. Sars (48) potanje opisivao prvu lafoeinu, osnivao je novi rod poglavito na tom, da ima posebnih „organa urticantia“, koje naziva još i „tentakellignende Organer“. Neobično je bilo, da su ti žareći organi, kojih nema u kuspidele, najbližega srodnika lafoeine, u ovom slučaju veliki, te da jedva zaostaju

za samim hidrotekama („longitudinem hydrothecarum fere aequantes). U Levinsenova oblika *Lafoëina maxima* žareći su organi također veoma veliki, te zaostaju za samim hidrotekama tek u debljini. Zanimljivo je, da Levinsen na jednom mjestu (Levinsen, 36, strana 35. u „sinopsis generum“ porodice kampanulinide) veli: „organa (vel individua?) elongata cylindrica-claviformia urticantia“. Dakle već je Levinsen sumnjao, ne radi li se možda ipak o posebnim specijalnim personama, a to je shvaćanje u novije doba postalo općenim (Kühn, 35).

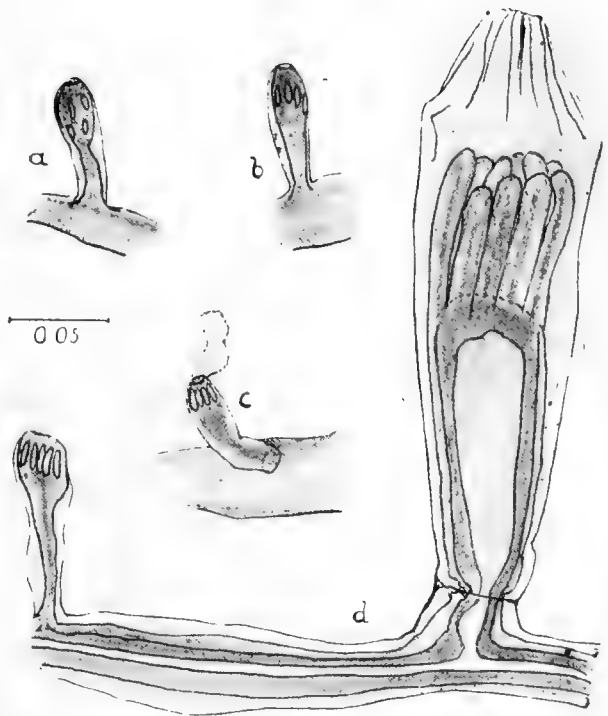
I naša lafoeina ima mahozoida, ali su veličinom, oblikom i raspoređenjem različiti od mahozoida u vrstâ roda *Lafoëina* do sada poznatih. U *L. tenuis* ima sva sila mahozoida, kako se to iz slika Sarsovih razabire (G. O. Sars, 48, tab. 5. slike 1.—3.). Sva je hidroriza njima obrađena, pa ih ima mnogo više od samih hidranata. Kako su i hidroteke u vrste *L. tenuis* gotovo još jedamput tako velike (nešto preko 0,5 mm) kao u naše vrste, isključeno je, da bi se moglo previdjeti mahozoida. Slično je i kod vrste *L. maxima*, u koje su persone uopće još veće (do 2 mm). U našeg se oblika mogu



Slika 17. *Lafoëina vilae-relebiti* Hadži. Redukcija i renovacija. Lijevo mjerilo se tiče slika *d—f* i desno slika *a—c* i *g*. *a* redukcija hidranta (polipa) je napredovala, a da je operkul ostao zatvoren, a redukt u svezi s cenosarkom. *b* redukt otkinut od cenosarka flotira u šupljini hidroteke. *c* mlađi renovat, operkularna membrana primarne teke sačuvana, ali otvorena (razmotana). *d* polip se na početku redukcije odijelio od cenosarka. *e* sekundarna hidroteka viša od primarne, obje imaju razmotani operkul. *f* početak renovacije. *g* početak redukcije s uvinutim operkulom.

mahozoidi veoma lako previdjeti, pa sam i ja u prvi mah mislio, da je to kuspidela. Mahozoidi su ovdje prije svega veoma rijetki. Nakon odužeg točnog motrenja može se tek tu i tamo na hidrorizi opaziti po koji mahozoid, pa je to po svojoj prilici tvorevina, koje nestaje. Zaista nije jasno, da li funkcija tih nekoliko maljušnih i slabo armiranih mahozoida može biti od ikakve znatnosti po kormus, gdje veličinom znatno zaostaju za hidrantima, dok se polipi, povučeni u teke, mogu i onako sasvim zatvoriti. Nejednakost u obliku i veličini pojačava utisak, da je to uređaj, koji se unazad razvija, koji postaje rudimentarnim.

Veličina mahopolipa varira između 0·05—0·1 mm. Poput hidranta ima i mahozoid potpunu mahoteku. Jedino na slobodnom kraju, koji je ponešto odebljan (kijačica), ima mali otvor. Oblik je u glavnom cilindričan, ali tanakna mahoteka lako se izvine i deformira. Promjer mahoteke iznosi neko 15—20 μ ; ona je na proksimalnom kraju (na mjestu insercije) najtanja, a na distalnom najdeblja. Staničje ispunja šupljinu mahoteke potpuno jedino na distalnom kraju, koji je i onako odebljan, jer se tu nalazi nematoforni organ (slika 18.). Ostali dio staničjevine, premda je tanji, ipak ne čini onako tanke niti, kako to G. O. Sars črtava za svoju *L. tenuis* (48, tab. 5. slike 3—5). Posve tanku solidnu os čine entodermne stanice opkoljene od ektodermnih. U ektoderm proširenoga kraja utaknute su postavljene knide u malom broju (4—6) (slika 18.). To su duguljaste sabljasto-svinute knide, duge neko 10 μ . Katkad se može naći pojedinih putujućih knida u staničju ispod krajne glavičice. Armiranje mahozoida u našeg oblika odgovara onome u *Lafočina tenuis*, dok je žareći organ u *L. maxima* sastavljen od velike množine sitnih knida. Čini se, da staničje (sincicij) može ameboidno isplaziti iz otvora mahozoida, te obavljati funkciju sarkostila (slika 18 c). Da se steče u tom pogledu potpuna sigurnost bit će nužna opažanja na živom materijalu.



Slika 18. *Lafočina vilae-velebiti* Hadži. Mahozoidi (nematofori). a—c pojedinačno nacrtani; a zajedno s komadićem korma, da se bolje vidi razmjerna veličina; u c čini se, da iz otvora mahoteke izlazi sincicij (sarkostil?).

b. Općeno o mahozoidima (nematoforima).

z. Mahopolipi atekatnih hidroida.

S poredbenog stanovišta iziskuje mahozoid lafoeine posebni interes, jer čini prelaz od izrazitog mahozoida u atekatnih hidroida, koji je zaista potpuna persona, a ne tek organ, k nematofornom mahozoidu, o kojem se još tu i tamo i u novije doba sumnja, da li je persona ili samo organ. Moramo polaziti od atekatnih hidroida, koji su svakako primitivniji od tekatnih. Među atekatnim hidroidima diferencirali su se mahozoidi u više mahova (polifiletski). Ne obzirujući se na manje

linije, upućujem samo na dvije veće hrpe: hidraktinine i ptilokodinine. Za obje je linije sigurno, da su mahopolipi postali od gastropolipa time, što je funkcija hranidbe napušтана postepeno, a funkcija žarenja pojačavana (diferenciranje s diobom rada poradi kormidijskog načina života uz podlogu). Za ptilokodine u prvoj sam polovini rasprave podrobnije rasvijetlio postanak mahopolipa na osnovi nalaza učinjenih na halokorini. Mahopolip još ima gastralnu šupljinu, mahozoid je više nema. U tom je pogledu osobito zanimljiva hidrihtela; ona ima također mahopolipa, koji se jedva razlikuje od tipičnog gastropolipa (nestašica proboscide s ustima); dok gastropolip iste vrste nema niti tentakula, mahopolip ih ima. Pored toga se mahozoidi sa solidnom entodermnom osi i s glavičastom nakupinom knida nalaze na distalnom kraju, a to su glavna građevna obilježja svih mahozoida, a onda i nematofora, koji su postali iz mahozoida. Redukcija ide u toliko dalje, što se napušta gibanje s pomoću mišićnih vlakana. Najprije nestaju kolustasto poročane mišice entoderma. Zbog toga izvlačenje ameboidnim putem mora biti polagano, a samo kontrakcija može biti nagla, a to s pomoću uzdužnih mišićnih vlakana ektoderma. Napokon se reduciraju i uzdužna mišićna vlakana u ektodermu (nematofori), a gibljivost se uopće umanjuje ili pak teče sasvim na način ameboidnog sincicija (sarkostili, obično udruženi s nematoforom). Persone ove specijalne vrste, kao i blastostilne, postepeno se reduciraju s obzirom na organizaciju u cjelini kao i s obzirom na diferencijaciju pojedinih staničnih elemenata

Rekao sam, da među atekatnim hidroidima ima mahopolipa u različitim linijama, koje divergiraju sigurno već od vremena, kad nije bilo specijalnih mahopolipa; nastali su dakle polifiletski, ali na osnovi jedne te iste tendencije u razvitku. Na određene životne prilike odgovarali su različni hidroidi razvitkom posebnih obrambenih persona. Ta ista tendencija u razvitku prenesena je i u tekatne hidroide, te se prema prilikama pojavljivala u različnim linijama razvitka. Ne samo da nije dokazano, nego nije ni vjerojatno, da bi tekatni hidroidi bili postali monofiletski, to jest, da se nadovezuju u prošlosti samo na jednu liniju atekatnih hidroida sve one linije, po kojima su se razvili tekatni hidroidi. Što dublje proučavamo srodstvene odnose hidroida, to zamršenijima ih nalazimo. Spajanje recentnih hrpa s nekoliko divergentnih ili konvergentnih erta ne znači ništa, to je shematiziranje, od koga nema nauka koristi. Ostavljajući za sada po strani pitanje glede ishodne hrpe među atekatnim hidroidima za izvođenje tekatnih, htio bi samo upozoriti na jedan oblik među klavidama (po Stechowu, 52) hrpa hidraktinina), a to je rod *Clathrozoön* Spencer ili po Hargittu *Keratostom*. Spencer (50) je za taj oblik osnovao posebnu porodicu Hydroceratinidae, Kühn (35) je degradira na subfamiliju Hydroceratinine a Stechow jednostavno meće klatrozoön među hidraktinine. U klatrozoona imadu gastropolipi hitinski ovoj, koji mnogo sjeća na hidroteku, a zovu je pseudohidrotekom ili hidrantoforom, jer misle, (Stechow, 52, Kühn 35, dok Hargitt, 23, govori o „čejvastoj hidroteci“), da taj ovoj nema nikakvog bližeg odnosa prema pravoj hidroteci. Isto je s mahopolipima klatrozoona, koji su neobično slični mahozoidima naše lafoeine, jer su do vrha zatvoreni u nematoteke, entodermna im je os solidna, a na distalnom su kraju postavljene baterije duguljastih knida. Iako klatrozoön ili njegov najbliži predšasnik nije direktni pred lafoeine, ipak ta sličnost pokazuje na konvergenciju određene tendencije razvitka, zbog koje je postala ne samo tekatna tvorevina već i mahopolip s potpunom mahotekom, a to je ponovno znak makar i nešto daljnoga srodstva. Svakako je od velikog interesa, što obje vrste polipa paralelno stižu ovoj u isto vrijeme; to pak jasno podupire nauku, da je mahopolip doista gastropolip, koji se reducirao i preobrazio poradi specificeiranja.

2. Mahopolipi tekatnih hidroida.

Važno je razmotriti odnose mahopolipa u tekatnih hidroida. Kühn (35, strana 257. u svojoj općenoj obradbi hidroida zaključuje, da „die Machozoide sind kein allgemeines Thecaphorenmerkmal“ i da u porodica kampanularida,

kampanulinida i sertularida nema uopće mahozoida. Kühn se očito zabunio u kampanulinidama, jer su dva roda te porodice poznata, u kojih kormi imaju mahozoida (*Oplorhiza* Allman i *Lafoëina* M. Sars). U drugu ruku vidimo, da i neke malene porodice, kojih Kühn ne navodi, imaju mahozoida (*Syntheciidae*, *Hebellidae*). Među Kampanopsidama poznajemo još premalo oblika, a da bi smjeli odsjeći, da u njih nema mahozoida; do sada barem nijesu poznati takvi oblici s mahozoidima. Ne radi se međutim o tome, da li sve porodice tekatnih hidroida imaju mahozoida ili ih nemaju, nego o tome, što možemo zaključivati, ako ih nemaju, a što pak ako ih imaju, te iz njihova oblika i građe.

Vrijedat je osobite pažnje pojav, da u porodice kampanularida posve manjka tendencija za stvaranjem mahozoida. Kako se ta porodica odlikuje od svih ostalih tekatnih polipa takođe čitavim nizom građevnih osobitosti (proboscidom, subtekalnim prostorom i t. d.), nema sumnje, da ona stoji sasvim po strani, te da se za rana odijelila sa svojim posebnim smjerom razvijanja. Našem će shvaćanju poradi toga najbolje odgovarati, ako metnemo kampanularide ili na početak ili na kraj slijeda sistematske povorke tekatnih hidroida. Drugo je sa sertularidama. Za njih se općenito i s pravom drži, da vuku lozu od iskona zajedničku s korijenom kampanulinida. U njih je tendencija za stvaranjem mahopolipa potisnuta pouzdano zbog toga, što su polipi uveli obligatno razvijanje operkularnog aparata i tako su mahozoidi postali manje više suvišni. Da to mišljenje ima dobru osnovu, uvidit ćemo, ako promotrimo odnose među kampanulinidama.

Među dosta mnogobrojnim do sada poznatim rodovima porodice kampanulinida samo se dva roda odlikuju razvijenim mahozoidima: *Lafoëina* M. Sars 1869. i *Oplorhiza* Allman 1877. Čini se, da je oploriza izveden oblik; međutim je premalo poznat, a da bi mogli izricati sud o njemu. Preostaje lafoëina. Nema sumnje, da je lafoëina, uz kuspidelu, najprimitivniji tip kampanulinida, a vjerojatno je, da spada u najprimitivnije oblike tekatnih hidroida uopće. Sars, pa po njemu Broch (6), Kühn (35) i drugi, drže da su mahopolipi u lafoëine veoma specijalizirani, visoko razvijeni (Broch, 6, veli „hochentwickelte Nematophoren“ strana 164.). Sarsu se čine osobito organiziranima, jer ih ispoređuje s onima u svoga roda *Ophiodes*, gdje su, mahozoidi slični tentakulima, veoma dugi, a imaju razmjerno veoma kratku nematoteku, dok mahozoidi u Sarsova *Halecium gorgonoide* uopće nemaju mahoteke. Tako Sars ispoređuje mahozoida lafoëine s avikularijima i vibrakularijima briozoa. Ne držimo, da su mahozoidi lafoëine osobito organizirani, te da nadvisuju svojom organizacijom mahozoida ostalih tekatnih hidroida. Po svojoj organizaciji mahozoid lafoëine ne stoji više od mahozoida u klatrozoona. Zbog toga što gastropolip lafoëine ima potpunu hidroteku, ima i njezin mahozoid potpunu mahoteku. Ako ćemo se u prosuđivanju mahozoidove organizacije obzirati na organizacioni stepen čitave vrste, a samo to je ispravno, onda treba pitati, kako imamo shvatiti lafoëinu u porodici kampanulinida a kako kampanulinide u onoj tekatnih hidroida. S obzirom na građu teke, a osobito operkularnoga aparata, pa gonangija i gonoteke, ne može biti sumnje, da je baš lafoëina poslije kuspidele najprimitivniji tip u porodici kampanulinida. Plazavi rizokaulični kormi sa gotovo sjedavim pojedinačnim hidrantima, a ovi pak s primitivnom zaporenom membranom kao operkularnim aparatom, s gonotekama, koje odgovaraju hidrotekama (s istim operkularnim aparatom), svakako su bliži primitivnom tipu, nego oblici s drškastim hidrantima (teke s izvedenim poklopcima) i sa razgranjenim stabalcima te aberantnim gonangijima. Ako su hidroteke u lafoëine primitivnije, onda su i mahoteke takve, inače mahozoidi lafoëine ne pokazuju po svojoj nutarnjoj građi nikakvih osobitosti prema mahozoidima ostalih tekatnih hidroida. U svakom su slučaju mahozoidi zajedno sa svojom tekom*) slika i prilika hidranata s hidrotekom u iste vrste; među objema postoji neki razumljivi paralelizam.

Gotovo svi se pisci slažu u tom, da lafoëina, uz kuspidelu, zauzima ponajniže mjesto u sistemu kampanulinida i ja se pridružujem tom mišljenju. Iz toga

*) Rijetko se ta teka gubi, eventualno rano otpada, kao što je to u Sarsova oblika *Halecium gorgonoide* (po Hincksu: *Hydrodendron* g.).

slijedi, da su primitivni kampanulinidi doduše preuzeli od svojih preda tendenciju za stvaranjem mahozoida, ali da je ta tendencija veoma oslabila u samoj liniji razvitka kampanulinida, te da se aktivnom sačuvala samo u te jedne ili dvije podlinije (oploriza, ako doista ovamo pripada!). To oslabljenje tendencije za stvaranjem posebnih mahozoida, koje se pojavilo pouzdano u svezi s jačim razvitkom operkularnog aparata, koji pruža dovoljno zaštite, prenijelo se i na porodicu sertularida, čija se linija razvijanja rano odijelila od linije kampanulinida. Da nije moralo odmah sasvim nestati tendencije za razvitkom mahozoida, vidi se po tome, što u male porodice sintecida postoji oblik s mahozoidima (*Hypopyxis* Allman 1888.). Za ovu je hrpu najvjerojatnije, da se odijelila od zajedničke linije oblika sa cjevastim hidrotekama na raskršću kampanulinida i lafoeida ili bar blizu toga raskršća. Sintecide su se odijelile od zajedničke linije sigurno prije, nego što su se odijelile sertularide. Nestašica poklopa nije dopuštala, da sasvim ugasne tendencija za stvaranjem mahozoida.

Dolazi na red zanimljiva porodica Lafoeidae. Neki uvaženi pisci, kao Levinsen (37), Broch (6) i drugi, drže, da su lafoeidi primitivniji od kampanulinida, to jest, da je linija s poklopcima (operkularnim aparatima) proizašla iz linije s cjevastim otvorenim tekama, kao što su u lafoeida. Drugi pisci (n. pr. Kühn, 35, pa Stechow, 52) drže obrnuto vjerojatnijim. Međutim je prepirka i protivnost suvišna. Niti je recentni tip pa i najjednostavnije lafoeide bio ishodištem diferenciranju obiju linija kao niti ikoji tip recentnih kampanulinida. Kampanulinide su stekle distinktni operkularni aparat (na osnovi opničastog ovoja pupa) tek iza kako su se odijelile od zajedničke linije s lafoeidskim pređima. Tendenciju za razvitak mahopolipa preuzele su obje linije od pređa, a osobitost kampanulinida, zbog koje ih se rado uzima kao primitivnije, u tome je, što u njih gonangiji (osobito gonoteke) nijesu pošli u razvitku onim osobitim smjerom, poradi kojega su se u lafoeida razvile kopinije ili gonangijske nakupine. Lafoeidi se razvijali poredno dalje, a da i oni nijesu imali od početka na teći gladak i potpun rub. Od bliskoga ishodišta otcjepila se i linija hebelida, u koje su hidranti manje divergentni od onih u lafoeida, ali su zato gonangiji veoma različni. Vidjeli smo, da je u kampanulinida tendencija za razvitkom mahozoida znatno oslabila. I među hebelidama s velikim hidrantima i tekama nije ta tendencija osobito aktivna. Ipak je i u te porodice za sada bar jedan rod s mahopolipima: *Bedotella* Stechow, koji su obretnici (Pictet i Bedot. 46) htjeli smjestiti među kampanularije. Znatno je, da se mahozoidi bedotele odlikuju od mahozoida lafoeide svojim oblikom (drškastim kuglicama).

U lafoeida je tendencija za stvaranjem mahozoida bila aktivnija, ali ponovno vidimo, da razvitak nije u svih podlinija išao jednako. Najtipičniji lafoeidi nemaju mahozoida. Osobito su mahozoidi razvijeni u jedne hrpe, koja je građom korma specijalizirana, a to su rodovi *Perisiphonia* i *Zygophylax* (potonjem rodu pripada po Stechovu, (52) i Ritchijeva *Brucella*). Perisifonija sjeća na hidrihtelu među atekatnim hidroidima, jer ima dvije vrste mahozoida. Jedna od njih ima teku točno istu kao u hidranta: cjevasta teka stoji na tananom dršku, a raste iz onih stabalaca (aksialnih tuba), iz kojih niču i hidranti. I u zigofilaksa sjećaju mahozoidi oblikom svojih teka na hidroteke, te se mogu renovirati poput ovih (*Zygophylax biarmata* Bill., Stechow, 52, slika 88.). U Levinsenova (37) roda *Abutilinella* imademo rijedak slučaj, da ima mahozoida i pored hidranata s pravim poklopcem (derivat krovića). Nijesmo još sigurni za sistematsku pripadnost ovog neobičnog oblika, jer mu nijesu poznati gonangiji; većinom ga stavljaju u blizinu zigofilaksa*) i perisifonije.

Upoznali smo glavne linije razvitka tekata. Jednoj pripadaju samo kampanularidi, a drugoj kampanulinidi, lafoeidi, hebelidi, sintecidi i sertularidi. Preostaje još treća linija, kojoj pripadaju haleiidi s kampanopsidama i plumularidi. Glede ove linije stvari su veoma pregledne i jasne. Kampanopsidi čine bez sumnje postranu manju liniju, koja nije razvila osobito bogatstvo oblika, i već su se rano odijelili od zajedničkog korijena, napuštajući diferencijaciju teke. U ono malo

*) Prvi je Jäderholm (29) opisao taj oblik kao vrstu roda *Zygophylax*.

oblika ove porodice, koji su dosada poznati, nema mahozoida. U njih je kao i u najnižih halecida riješen problem obrane na drugi način. Gastrozoidi sami nose pored lovaka još i posebne uređaje za obranu. *Campanopsis clausi* ima knidne nakupine razdijeljene po golom hidrantu, a *Hydranthea* na umbreluli među lov-kama. Tipični se halecidi nijesu pobrinuli za direktnu obranu, i ako im male teke slabo zaštićuju hidrante, ipak nemaju posebnih mahozoida. Oni se brane time, da lako i brzo nadomještavaju izgubljene polipe, pa i one slabo ozleđene rado reduciraju i renoviraju (mnogostruko utaknute teke!) Oblici, koji stoje više na prijelazu k najjednostavnijim plumularidama, razvijaju nematofore. To je posebna lateralna linija, koja je proizašla iz glavne linije a od onih praoblika, koji su u isto vrijeme pošli od korijena halecida u posebnom smjeru: linijom plumularida. Osobito je zanimljiv u tom pogledu rod *Phylactotheca* Stechow (51): on u jednu ruku ima tendenciju za povećavanjem teke (gotovo je slična zvonu), a u drugu ruku ima velike mahozoidne s tekom, koja po obliku potpuno odgovara hidroteci. U jedne-manje linije, koja je pošla opet svojim smjerom, dobro su razvijeni mahozoidi, samo pokazuju tendenciju za napuštanjem mahoteke. *Diplocyathus* još ima ejevaste nematoteke oko malih nematophora. *Ophiodes* ima velike mahozoidne ali niske i male mahoteke; u *Hydrodendrona* nemaju mahozoidi uopće teke, a slično je i u druge lateralne linije, što je čine: *Ophionema* i *Kirchenpaueria*.

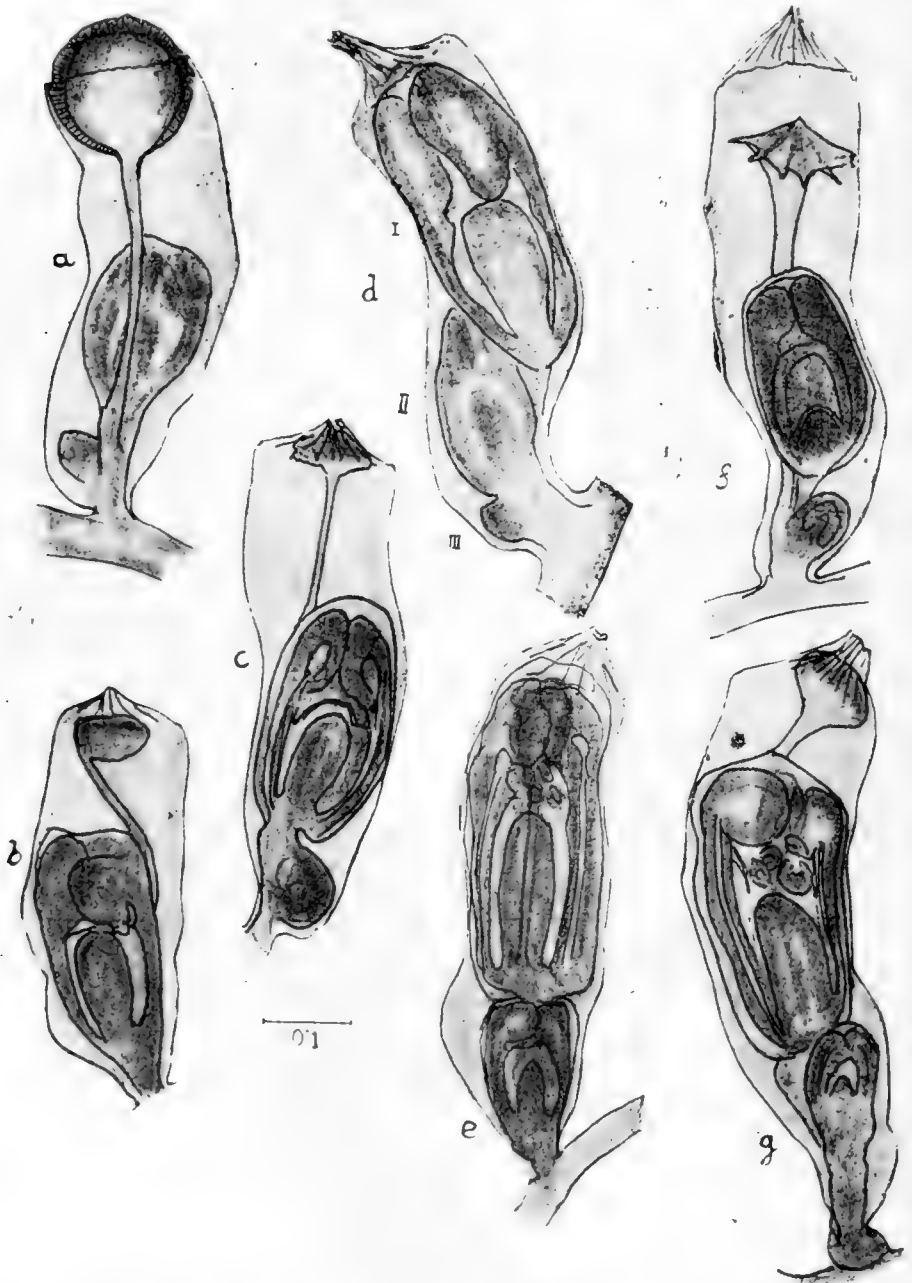
Najveći stepen razvitka postigli su mahozoidi u porodici plumularida. Dok inače u tekatnih hidroida postoji velika nepravilnost u poređenju mahozoida, ovdje vlada znatna pravilnost. Osobito među aglaofeninama svaki hidrant ima određen broj veoma specijalizovanih i polimorfni mahozoida s pravilnim poređajem. Među plumularinama razvili su se mahozoidi poglavito u dva smjera: u nematozoide i sarkozoidne (sarkostili ili daktilomeridi i slično). Nematozoidi ili nematofori imaju razvijeniju teku, koja je često na bazi pomična. Često je mahoteka dvoklijetna. Dijafragma, koja dijeli obje klijetke, odgovara vjerojatno jakoj dijafragmi ili dnu u hidroteke. Ako u mahozoida prevlada funkcija čišćenja (plazanje i žderanje ameboidnog sincicija), onda se ističe tendencija za redukcijom mahoteke, pa često (za kontrakcije) samo rupica u stabljici (hitinu) pokazuje mjesto, gdje se nalazi ovakav potpuno reducirani mahozoid ili sarkozoid. Mahozoidi u aglaofenina imaju redovito teku, a u mesijalnog mahozoida (nematofor) vidimo dvogubost. Distalni je kraj rašljast, pa jedna polovica fungira kao sarkostil (sarkozoid), a druga kao nematostil (nematozoid).

2. Morfologija gonosome.

A. Oblik i građa gonangija.

Vrijednost našega nalaza lafoeine povećava se zbog toga, što je na kormima bilo u dostatnom broju gonangija. Gonangiji lafoeine opaženi su dosada samo jedamput, ali i to je opažanje nepotpuno, a što je glavno, čini se, da se u tom slučaju ne radi o tipičnoj lafoeini, kako ću to dalje dolje izvesti podrobnije. Broch (6) navodi, da je našao gonangije vrste *L. maxima*, te veli za njih, da oblikom i veličinom potpuno odgovaraju hidrantima tako da se gonangiji uopće ne mogu razlikovati od hidranata. Broch (6, strana 165. slika 23.) donosi doduše sliku poprečnoga reza kroz rizokaulični kormus te vrste, navodne lafoeine, ali su ucertani samo hitinski dijelovi, dok se potanja građa živih dijelova nije mogla raspoznati, jer je slabo bila sačuvana. Iz te se slike zaista ne može razabrati, po čemu bi označene tvorevine bile baš gonangiji. Brochu se činilo, da gonoteka ima nekoliko planula. Prema tome ne bi taj oblik producirao meduze poput kuspidele, nego sjedave gonofore, a embrioni bi se razvijali u gonoteci do gotovih planula kao na primjer u oblika *Campanularia calceolifera*. U svih oblika s gonangijima, u kojima se razvijaju embrioni u gonoteci, vidimo neke osobite uređaje, koji omogućuju i olakšavaju oplodnju jajeta t. j. prilaz spermatozoa. Za Levinsenov oblik nije ništa slično poznato. Svakako će biti nužno ponovno

istraživanje gonangija toga oblika na bolje fiksiranom i konzerviranom materijalu. Ako ima gonangij u tog oblika gonoteku baš takvu kao što je hidroteka, onda je ona zatvorena, te se može otvoriti samo djelovanjem iznutra, kako se to



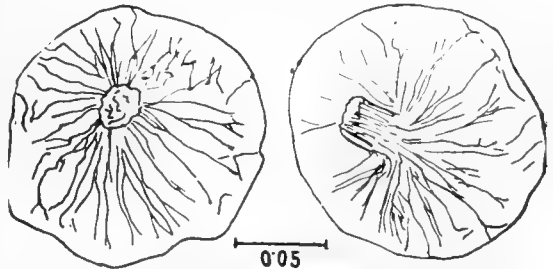
Slika 19. *Lafoëina vilae-velebiti* Hadži. Različno razvijeni gonangiji u gonotekama, s gonoforima (u slici *d* označeni su po starosti gonofori rimskim brojevima I.—III.). *a* nedorasli gonangij s glavicom, koja baš tvori operkularni aparat, na tankom su blastostilu ispupčala dva prva gonofora. *b* patuljasti gonangij samo sa jednim gonoforom (meduzin pup). *c* upravo dorasli gonangij sa dva prva gonofora. krajna se glavica blastostila umanjila (splasnula), ali se još nije potpuno odijelila od operkula. *d* napredniji gonangij sa tri gonofora. najstariji (I.) dopire gotovo do čvrsto zasukanog operkula. *e* gonangij, u kome dozrijeva već drugi gonofor, dok se prvi već oslobodio. *f* mladi, nedorasli gonangij sa rebrastim izbočinama na tjemenoj ploči (glavici). *g* stariji gonangij sa dva gonofora.

dogada, kad hidrant izlazi iz teke ili kad se meduza oslobada. Da se razvijaju planule, moraju se jaja oploditi, a spermatozoi ne mogu unići, dok je zaporni uređaj zatvoren (zasukani šiljak svježe operkularne membrane). Moralo bi se dakle dokazati, da postoji kakva posebna uredba, koja bi prema potrebi otvarala i zatvarala operkul, da spermatozoi mogu uljesti. Na osnovi Brochova navoda provedeno je u svim prijedgledima hidroidskeg sistema, da rodu *Lafočina* pripada sjedavi gonofor za razliku prema rodu *Cuspidella*.

Ne će biti slučajno, da su u rodu *Cuspidella* gonangiji izvana vanredno slični ovima u našega oblika. Dok su kuspidelu dosta često nalazili, dotle je njen gonangij, koliko je meni poznato, samo jedamput opažen, a da nije publicirana niti slika niti prikazan potanji opis građe. Po Browneu (9) je gospođica Delapova othranjivala vrst *Cuspidella costata* Hineks, te iz gonangija dobila mlade meduze, koje pripadaju obliku *Laodice calcarata* A. Ag. Ne znam kako bi rastumačio tu rijetkost u opažanju kuspidelinih gonangija. Gonangiji su doduše po obliku jednaki hidrantima (odnosno njihovim tekama), ali su gonoteke dvaput tako velike kao hidroteke, te se dosta ističu, a da ne izbjegnju pažljivom pogledu.

Gonangiji rastu tu i tamo iz hidrorize među hidrantima bez osobita reda. Oni imaju u glavnom oblik hidranta, to jest, potpuno su zatvoreni u gonoteku, koja je građena kao hidroteka (slika 19.). Čini se, da je stijena gonoteke pre-slaba, a da bi mogla sačuvati prvotnu formu pravilna cilindra. Preteški sadržaj i slaba otpornost prema pomicanju vode čine, da se gonoteka vidi nepravilno amo i tamo savijena, ugnuta i izbočena (slika 19.). Citava dužina potpuno izrasle gonoteke mjeri neko 0·8 mm, a ima i patuljastih sa neko 0·5 mm. Na mjestu, gdje gonangij inserira na hidrorizi, vidi se obično neznatni drškasti dio, koji sjeća na sličnu stvar u hidranta. Dalje se gore gonangij naglo širi (do 0·2 mm), te ostaje tako širok sve do slobodnoga kraja, na kome sjedi operkularni aparat baš onakvi kao u hidroteke (slika 20.). Nema pravilnosti nabora. Zaporna je membrana otprilike stegnuta, a posve je tijesna prema sredini, kao da je usukana; zapor je dakle potpun. Takav se vidi zaporni uređaj u gonangija, iz koga još nije izašla nijedna meduza (slika 19 d). Čim je jedamput koja meduza izašla, onda se zaporna membrana ne zatvara više onako točno, pa nešto reži kao u istrošene hidroteke (slika 19 c). Starost se gonangija može raspoznati još po broju meduzinih pupova i po prostornim odnosima u gonoteci kao i po objamu i položaju tjemenc ploče blastostila. Ni među gonangijima (pupovima) najmlađih stadija razvitka nijesam dosad našao dozrele meduze, fiksirane u momentu kad izlazi.

Za razliku prema kameli građen je u naše lafoeine gonangij veoma jednostavno: nema gastrovaskularnih entodermom obloženih cijevi (osim samog blastostila). Od baze do vrška gonoteke prolazi tanak, ejevast blastostil. Blastostil se na slobodnom kraju širi naglo u mjehurastu glavicu (tjemenu ploču), ali i ovdje kao svuda u gonangiju zadržavaju stanice epitelni karakter, te ni ektoderm ne čini vezivno tkivo (das Füllgewebe) kako je to u kamele a i inače u mnogih gonangija. Po dužini blastostila prolazi jednostavna i veoma uska cijev (gastrovaskularna šupljina), koja se proširuje tek u krajnoj glavici. Drugih izdanaka nema, izuzevši one, što idu u same gonofore, u svaki po jedan. I ektoderm i entoderm tvore niske epitele, te se debljaju samo na mjestu pupanja, a zbog toga je bazalni dio blastostila nešto odebljan. Uzduž blastostila stoje otprilike u jednoj liniji poredani gonofori u formi meduzinih pupova (slika 19.). Najviši je pup najstariji i najveći, te zaprema najveći dio prostora. U isti se mah mogu vidjeti najviše tri gonofora različenih veličina: najmlađi, dakle najdonji, pup je najmanji (slika 19 d). U istrošenih se gonangija vidi



Slika 20. *Lafoeina vilae-velchiti* Hadži. Operkularni aparat gonangija gledan odozgo.

samo po jedan ili po dva gonofora (slika 19.), pak se uopće čini, da je produkcija gonofora u pojedinom gonangiju veoma ograničena (vjerojatno samo na tri gonofora). Svaki je gonofor umotan u tanku ektodermnu epitelijalnu opnicu (plašt ili tuniku), koja se odvaja od blastostila na mjestu gonoforove insercije. Oslobođenjem meduze propada i plašt. Svaka dozrela meduza odmakne s vrška reduciranu glavicu blastostila, da može napolje.

B. Razvitak gonangija.

Nijesam posmatrao gonangije u najmladim stadijima razvitka; ipak se i iz nešto naprednijih stadija može pouzdano rekonstruirati čitav tečaj razvitka. Razvitak je gonangija veoma sličan onom hidranta. Vegetacioni se vršak nabrzo širi u tjemenu ploču, koja na svome rubu izlučuje gonoteku. Ostala je osnova blastostila tanka već od početka, te se vidi kao držak tjemene ploče (slika 19 a). Na jednoj (recimo ventralnoj) strani ejevastog blastostila zametne se jedan gonoforov pup, ali ne neposredno ispod tjemene ploče; među tjemenu pločom i najstarijim pupom ostaje naime prazan prostor, koga postepeno nestaje, jer ga onda ispunja pup, koji se sve veoma produžuje (slika 19 a, c, d). Kad se tjemena ploča jednom digla tako visoko, kolika treba da bude čitava visina gonangija, onda nabuja mjehurasto kao u hidrantova pupa (slika 19 a), tako da dobiva prostranu gastro-vaskularnu šupljinu. To je priprava za stvaranje zapornog uređaja. Najprije se tjemena ploča zaobljuje u potpunu okruglu glavicu, zatim gornja hemisfera izlučuje zapornu membranu, zašiljujući se i tvoreći rebraste radijalno poredane izbočine (slika 19 f). Kao za razvitka hidranta povlači se zatim tjemena ploča postepeno, počevši od zašiljenog vrška, a nato se zaporna membrana skuplja u nabrani poklopac. Na slici 19. f prikazan je primjerak gonangija u tom stanju. Poradi utjecaja sredstva za fiksiranje nešto skupljena se glavica povukla naglije natrag, pa se lijepo vide izbočine na slobodnoj plohi tjemene ploče. Za razliku prema hidrantovu pupu u gonanta polipoidni zoid završuje ovim svoj razvitak, tjemena se ploča dalje ne razvija, nego persistira u tom nediferenciranom stanju, umanjujući se postepeno. Nije ipak izuzeto, da bi uz posebne prilike moglo uspjeti tu tjemenu ploču natjerati, da se dalje razvije, kako so to veoma često događa u nekih halecida. Sigurno je, da u tjemenoj ploči gonangija ima mogućnosti za takav razvitak, dok može stvarati zaporni uređaj jednak kao u hidranta.

C. Poredbeno shvaćanje lafoecinina gonangija.

S poredbeno-anatomskog gledišta od osobitog je interesa gonangij lafoecine i kuspidele. S pravom možemo reći, da je takav gonangij primitivna tipa. Sigurno nije tek slučajno, da kuspidela i lafoecina (po Nuttingu, 45, i *Stegopoma*) imaju ne samo primitivan gonangij, nego među svim kampanulinidama najprimitivniji tip zapornoga uređaja. U ostalih je rodova kampanulinida napušteno stvaranje zapornoga uređaja na gonangiju, te je stvar nešto promijenjena s obzirom na vanjski oblik i na građu. U principu i hebelidi imaju gonangij istoga tipa. Po Levinsenu (37, tab. V., slika 16.) gonangij vrste *Hebella contorta* ima pače operkularni aparat. U najprimitivnijih halecida (primjer: *Haleciella*, Hadži, 20), nalazimo također sličan jednostavan gonangij. Ondje je razlika među hidrantom i gonantom na oko veća. Pup hidranta odbacuje najveći dio hitinskog ovoja, zadržavajući samo najdonji dio baze. Gonant zadržava čitavu hitinsku kutikulu (gonoteku), koja treba da zaštiti gonoforne pupove. Zbog toga mlada meduza mora da silom probije put kroz krov gonangija. U halecida kao i u većine kampanulinida, pa i drugih tekatnih hidroida, ektoderm blastozoida (blastostila) rado napušta epitelijalni položaj, te prihvata vid nekog vezivnog tkiva; time oblici očito postizavaju čvrstoću, a gonoforni pupovi bolju zaštitu. I u primitivnijih kampanularida (*Clythia*) nalazimo opet isti tip gonangija.

Prema tome je dosta isprazno prepirati se o tome (Kühn, 35, protiv K. C. Schneidera, 35; Hartlauba, 25; Brocha 6 i t. d.), u kojih su od tih hrpa gonangiji najprimitivniji, da li oni u kampanulinida, kako to Kühn tvrdi, ponajviše poradi zapornoga uređaja ili onaj u haleciida, kako to mnogi pisci drže, a sve poradi polipá, koji često rastu iz gonangija. Slažem se s Kühnom, da to izrastanje polipa nije ništa osobito, jer izlazi iz dijela tjemene ploče, a ta u svakom slučaju stoji u direktnoj filetskoj svezi s tjemenom pločom hidrantova pupa. Moramo paziti na to, da u svake glavne linije razvitka tekatnih hidroida, kako sam ih prije prikazao, ima oblika s primitivnim tipom gonangija, na koje se uvijek nadovezuju veoma specijalizirani gonangiji, koji u svakoj liniji razvitka imaju svoje osobitosti. To nas upućuje, da uvidimo, kako su srodstveni odnosi među životinjskim hrpama više komplicirani, nego što se to obično misli, a sva je sreća po nas, da u svakoj glavnoj liniji razvitka (tipa) ima pored specijaliziranih naprednijih oblika i takvih s primitivnijim oznakama (zaostale odlike tipa). Kampanopsidi stoje sasvim po strani s obzirom na gonangij, jer u njih uopće nema posebnih blastozoida, pa su u tom pogledu sigurno veoma primitivni; među atekatnim hidroidima češće se nađe takvih tipova. Da je i kampanopsis pošao za ostalim tekatima, vidi se po tom, što pupovi u gonofora ipak dobivaju stanični plašt (tuniku) kao i oni u svih ostalih tekatnih hidroida. Samo je u tom pogledu djelovala i u njih tendencija razvijanja, koja je zajednička gonantima svih tekatnih hidroida, dok je veoma djelovala za razvitka samih gonofora (leptomeduze).

D. Razvitak i građa gonofora.

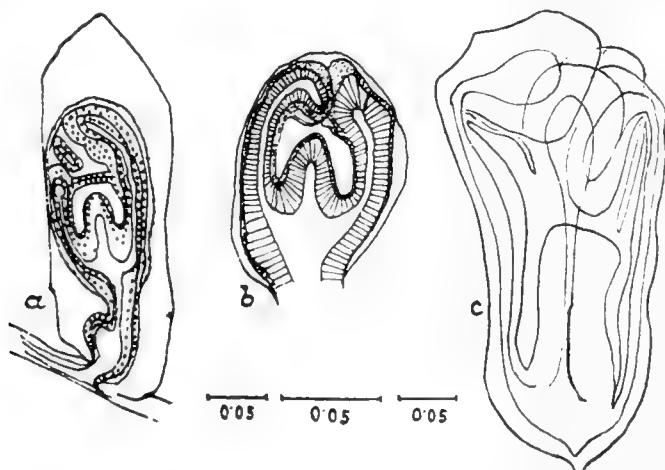
a. Sistematska vrijednost gonofora.

Već sam prije (Hadži, 20, 22) naveo, da možemo ukloniti anomaliju dvostrukosti sistema, samo tako, da sigurno odredimo pripadnost meduza k izvjesnim polipima. Tu svrhu možemo postići na dva načina: ili da othranimo iz spolno zrele meduze polipoidnu generaciju i da time utvrdimo njihovu međusobnu pripadnost ili pak da iz polipoidne generacije othranimo meduze. Rijetki istraživači imaju priliku pokušati takav posao, jer se zanj iziskuje, da oduže borave na povoljnoj zoološkoj postaji sa svim nužnim uređajima, i da na sreću nađu podesne objekte. Nešto manje sigurnim načinom možemo postići istu svrhu, istražujući velikom točnošću na rezovima gonangija gonoforne pupove, osobito one, koji su dozreli, da se oslobode. Do sigurnog rezultata može dovesti ova metoda onda, ako i nedorasla meduza ima već karakteristične oznake, po kojima se sigurno može odrediti pripadnost. Tako je bilo u našem slučaju s kamelom (Hadži, 22), gdje smo mogli na osnovi histološkog istraživanja sigurno odrediti, da se gonofor razvija u meduzu, poznatu pod imenom *tiaropsis*. Do manje sigurnog rezultata došao sam, istražujući gonofore haleciele (Hadži, 20); kriva je u prvom redu mlada meduza, koja nije dosta karakteristično građena, dok se oslobada, a onda su krivi i mnogi rodovi tako zvanih eukopida, jer pokazuju u mladosti isti oblik i građu. Onom sam prilikom rekao, da je vjerojatno *Eucheilota* meduza haleciele, ali to ne će biti tako. Podvrgao sam rezove reviziji, pa sam našao, da su pored četiriju tentakula još četiri osnove na rubu umbrele; držao sam vjerojatnim, da su to osnove cira. Međutim ako se strogo obazremo na položaj tih osnova, onda se vidi, da su i ostale četiri osnove osnovama lovaka. To se potpuno slaže s opažanjem Motz-Kossowske (43) u druge vrste istoga roda, gdje je ona motrila svježe oslobođenu meduzu, te našla na rubu umbrele pored osam statocista i osam tentakula. *Eucheilota* ima uz tentakule (Hartlaub, 24) također cire, koji djelimice izlaze iz samih rubnih nabreklina; toga pak sigurno nema u meduze halecieline. I tada sam se ustručavao dati definitivni sud, pak nijesam riješio tog pitanja. Navedeni se rod ne može nikako sigurno odrediti, jer mlade meduze mnogih rodova imaju isti vid, a što je glavno, ne može se izvidjeti, da li bi

rastala meduza sa želudačnim drškom ili bez njega, a osim toga, da li bi ciri mogli nastati eventualno kasnije za slobodna života. U naše su lafoecine odnosi povoljniji, pa ćemo moći točnije odrediti kamo spada njena meduza.

b. Prvi odsjek razvitka.

O najranijim stadijima razvitka nemam mnogo da kažem. Osnova pupa postaje aktiviranjem ektoderma i entoderma, a kod toga se s površine višeslojnog ektoderma dijeli jedan sloj veoma spljoštenih stanica, tvoreći zaštitni ovoj ili plašt (tuniku). Entokodon i četiri radijalne cijevi zasnivaju se na normalan način. Subumbrelina šupljina postaje veoma prostranom, te se čitav meduzin pup istegne u dužinu (slike 10. i 21.). Iz dna subumbrelarne šupljine izraste omašni manubrij; u to je doba već i velarna ploča izvučena, al se ona u sredini sve većma istanjuje, dok se napokon ne otvori; kroz taj velarni otvor kasnije navru neobično jako razvijeni tentakuli, jer nemaju dovoljno mjesta u preumbrelarnom prostoru. Neobično se bujno razvija rubni dio umbrele, tako da doskora dosegne visinu čitave umbrele (slike 19. i 21.). Duguljasti oblik meduzina pupa u lafoecine



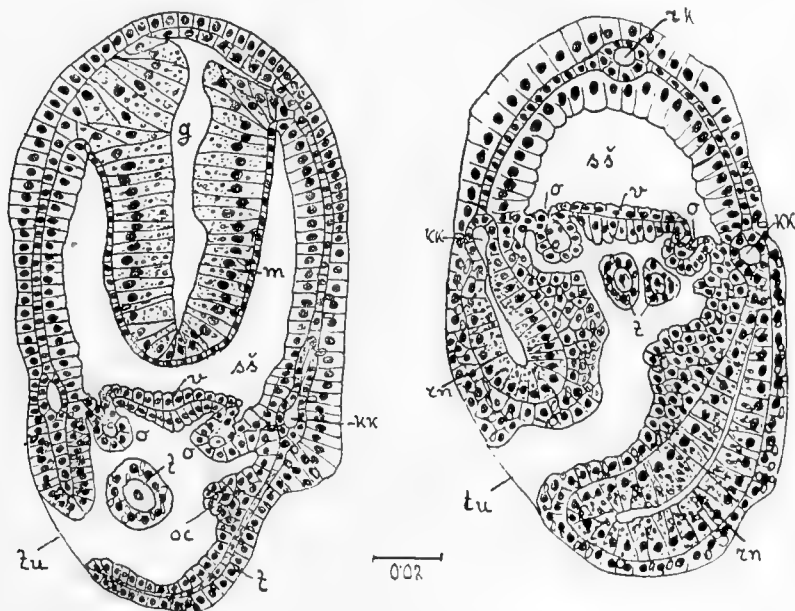
Slika 21. *Lafoecina vilae-celebiti* Hadži. Gonofori u različnim stanju razvitka. **a** uzdužni rez kroz gonangij; gonofor sa dvije rubne nabrekljne i neprobijenim velom. **b** u tuniku umotani gonofor s probijenim velom. **c** čitav napredniji gonofor sa četiri rubne nabrekljne; ostali se privjesci umbrelarnoga tuba ne mogu raspoznati na eжелovitim preparatima.

avjetuje u velike eжелvasti oblik gonoteke; u kamele vidjeli smo, da se meduza mogla razvijati i u širinu.

Poznavanje diferenciranja umbrelarnog ruba od odlučne je znatnosti po određivanje meduze; na te sam pojave obratio glavnu pažnju. Čim su se radijalne cijevi izvukle i subumbrela se produbila, počinje se i rub umbrele debljati na dva mjesta i to tako, da se gastrovaskularna šupljina nastavlja iz radijalne cijevi u entodermnu osnovu rubne nabrekljne (slika 21. *a, b*). Obje se rubne nabrekljne silno povećavaju, jer se povećava i gastrovaskularna šupljina i epitelijska, a osobito se podebljava ektoderm. U ektodermu rubnih nabreklina kao i čitave eksumbrele pojavljuju se male duguljaste knide. Vršak rubne nabrekljne izraste dalje u solidni nastavak, a to je rubni tentakul (slika 22.). Pored tog središnjeg solidnog nastavka, koji veoma naglo raste za daljnog razvitka, te se svakojako svija jer nema mjesta i potiskuje velum prama subumbrelarnoj šupljini te prodire u tu šupljinu, izraste iz svake rubne nabrekljne desno i lijevo po jedan solidni nastavak, koji u rastu znatno zaostaje za središnjom izraslinom; to su pobočni nastavci ili ciri (slika 22. i 23.). Osnova cira može se lijepo raspoznati na rezu, koji je dohvatio rubnu nabreklinu tangencijalno (slika 23 *d*), pa se može lako

raspoznati razlika među osnovom tentakula, u koju se još donekle produžuje gastrovaskularna šupljina, i obim cirima, kojima je entoderma os solidna od iskona.

Još prije, nego što se jasnije razvije drugi par rubnih nabrekline, osnivaju se statički organi. S desna i s lijeva svake rubne nabrekline, a na unutarnjem rubu umbrele, upravo na insercijonom mjestu veluma, u svem dakle na četiri mjesta (slike 23., 24.), velum tvori kuglaste šuplje izbočine i to tako, da šupljina statičkih organa (statocista) komunicira sa subumbrelarnom šupljinom, dok sam statički organ, kao kakav mjehurasti privjesak, visi prema preumbrelarnom prostoru (slika 22.). Statički su organi prema tome čisti derivati veluma, pa jer je velum dvoslojan, onda je i mjehurasta statocista dvoslojna. Vanjski sloj čini ovoj, a unutarnji se diferencira u statolite i osjetne stanice (slika 23 e). Kad osnova statociste dosegne promjer od neko 0.02 mm, zatvora se mjehurasta izbočina, prestaje svaka komunikacija među šupljinom statociste i subumbrelom, a sveza među statocistom i umbrelarnim rubom postaje solidnom. U tome je znatna razlika prema otvorenim statocistama mitrokome, koja se po Metschnikoffu



Slika 22. *Lafocina vilae-velebiti* Hadži. Uzdužni rezovi kroz jedan te isti gonofor (meduzin pup) sa 2 tentakula a 4 statociste, dok se razvijaju. *g* gastro-vaskularna šupljina želuca (*m*, manubrij); *sš* subumbrelarna šupljina; *v* velum; *o* osnove statociste; *rn* rubna nabrekline; *rk* kružni kanal; *rk* radijalni kanal; *t* tentakul; *oc* osnova cira; *tu* tunika (ovoj).

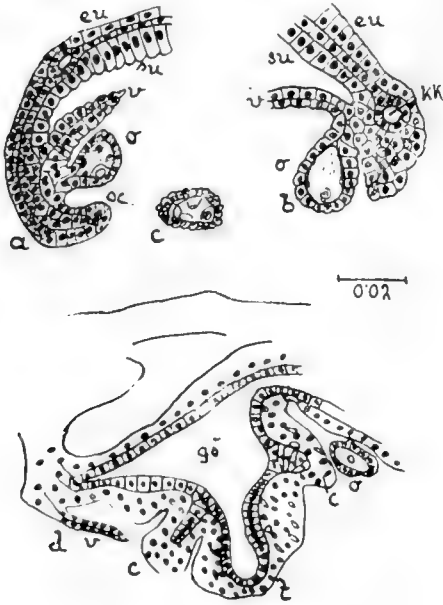
razvija u gonangiju kuspidele. Statoliti se za sada razvijaju u malenom broju iz unutarnjih stanica statocista (slika 23.).

Stanje, do kojeg je dospio dosada razvitak, prikazano je shematički na slici 24 a, kao da se gleda na meduzin pup odozdo, s velarne strane: na umbrelarnom rubu stoje suprotno dvije jake nabrekline, od kojih se svaka nastavlja u jedan dugi tentakul, a pored svakog su tentakula po dva tanja cira. Uza svaku nabreklinu stoje na unutarnjoj strani ruba po dvije statociste. Potpuno istu sliku građe umbrelarnoga ruba pokazuje mala ali spolno zrela meduza vrste *Eucheilota duodecimalis* var. *parvum*.*) Sliku te meduze donosi A. G. Mayer (39. sv. II. strana 284., slika B i D). Brooksova mlada *Eucheilota* ima po eksumbreli

*) Moralo bi stajati *parva*! A. G. Mayer (39) stavio je *parvum*, jer je Brooks (8) imenovao tu meduzu *Dipleuron parvum*. Ima li se taj oblik primetnuti vrsti *Eucheilota duodecimalis* kao posebna odlika, tad se mora *parvum* promijeniti u *parva*!

raštrkane knide kao i naša mlada meduza (pup), te se razlikuje od naše jedino po tome, što nosi po jedan ovarij na subumbrelarnoj strani dvaju suprotnih radijalnih kanala, koji se svršavaju u tentakule. I u ove euheilote može izrasti poslije i drugi par tentakula, ali ovaj drugi par tentakula ne dobiva uvijek po strani statociste, a mjesto tentakula znadu izrasti statociste (po 2 kao i interradijalno po 2 — svega 6), tako da ima napokon u svemu 12 statocista, 4 tentakula i 8 cira.

e. Kasniji razvitak gonofora.



Slika 23. *Lafoeina cilae-relebiti* Hadži. Različni rezovi kroz rubni dio gonofore (mlade meduze). *a* i *b* radijalni rezovi; *c* i *d* tangencijalni rezovi; *e* samo statocista, a u *d* baza jednog tentakula; *eu* ekumbrela; *su* subumbrela; *v* velum; *s* statocista; *kk* kružni kanal; *g* gastro-vaskularna šupljina; *t* baza tentakula; *c* osnovna cira.

Meduza se lafoeine ne oslobađa u tom stanju. U ostalim radijima, u kojima je umbrelarni rub bio prazan, nastaju nove rubne nabreklinae s gastro-vaskularnom šupljinom te se nastavljaju u duge tentakule a pored njih, ali iz same rubne nabreklinae niču opet cira. Izvan rubnih nabreklina, a u samom umbrelarnom kutu ispod insercijske linije vela, ugne se velum, tvoreći dva nova para statocista. U isto vrijeme postaje umbrela tanja i šira te prozirnija. Vjerojatno je, da se meduza oslobađa u tom stanju razvitka, jer vidimo (slika 19 e), da u to doba potpuno ispunja raspoloživi prostor i da već počinje kucati na zaporni uređaj. Na shematskoj slici 24 b prikazan je umbrelarni rub dozrele meduze, gledajući ga odozgo; u istinu pak mora da je taj rub u omjeru prema debljini rubnih nabreklina mnogo širi, iako ne možemo raspoznati prave širine, jer je taj rub zgužvan i umetan zbog tijesna prostora u gonoteji. Rubne se nabreklinae zaista gotovo dotiču, a dijelovi su ruba među nabreklinama sasvim svinuti. Pojmljivo je, što sam manubrij nije osobito dalje rastao, jer su dugi tentakuli (četiri njih) pustili svoje nastavke u subumbrelarnu šupljinu. zapremajući čitav raspoloživi prostor.

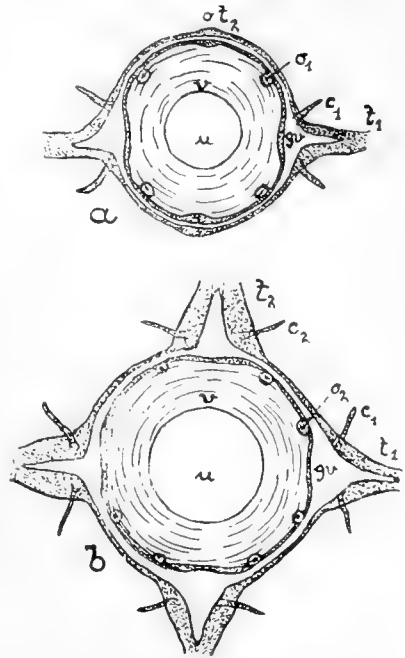
Prma tome meduza lafoeine, koja je dozrela za slobodu, ima umbrelu visoku neko 0.4 mm, a barem isto tako široku, ako ne i širu. U umbrelu zasad je samo tanak sloj galerte, a u površnom ektodermu mnogo malih duguljastih knida. Sa dna subumbrele visi manubrij jednostavno valjkast, na usnom polu nešto koničan, a neko 0.2 mm dug i neko 0.06 mm širok. Od želuca vode četiri uske radijalne cijevi, koje utječu u kružnu cijev na rubu umbrele. Velum je dobro razvijen. U sva četiri radija odebljao je umbrelarni rub u izrazite rubne nabreklinae; u njima se gastro-vaskularna šupljina znatno raširila, a ektoderm je odebljao, jer u njemu nastaju knide. Distalno se rubne nabreklinae suzuju postepeno, prelazeći u duge rubne tentakule, koji su nagusto armirani duguljastim knidama. Iz samih rubnih nabreklina, a bliže njihovoj bazi, izlazi sa svake strane po jedan solidni tanji cirus (svega ih ima 8). Adradijalno sa svake strane rubne nabreklinae postaje po jedna jednostavna zatvorena statocista kao izbočina baze veluma (svega 8). Drugih rubnih organa nema. Iz toga ne slijedi nipošto, da ta mlada meduza, iza kako se oslobodila, ne može producirati daljne tentakule s njihovim cirima i eventualno sa statocistama, kako je to poznato za mnoge leptomeduze, koje su proučavali u raznim dobama razvitka (osobito ekvorea, fialidium i druge).

E. Pripadnost lafoeinine meduze.

Na osnovi naše analize meduze lafoeine možemo tvrditi s velikom vjerojatnošću, (o sigurnosti ne ću ipak da govorim!) da se razvija u oblik, koji pripada rodu *Eucheilota* Me Crady. Uopće ima malo rodova leptomeduza, u kojih izlaze iz svake rubne nabreklinae po dva cira. Meduze roda *Saphenia* Eschsch. ponajviše su slične našoj meduzi, ali su u njih konstantno razvijena samo dva tentakula, a i želudac je na dugom dršku; još pak ne znamo, da li naše meduze dobivaju kasnije taj držak ili ne. Neppi i Stiasny (44) navode iz Jadranskoga mora safenije sa želucom bez drška. Neki sumnjaju, da li su safenije uopće posebni oblici ili možda samo stadiji razvitka roda *Eutima*, dok je za eutime poznato, da stoje u genetičkoj svezi s kampanopsis-polipom (Brooks 8). Znatno je, da u mlade eutime ima cira, a u starih da ih nema; oni dakle otpadaju kasnije (A. G. Mayer, 39, II. strana 295.); a to bi znalo još većma otežčati identificiranje mladih meduza. S obzirom na svezu meduzinog roda *Eirene* Eschsch. s polipima nijesmo ni najmanje sigurni, dok bi po Clausov u (10) mišljenju *Eirene* bila u svezi s kampanulinom. U *eirene* ima cira i samih za se, a ne samo uz tentakule na rubnoj nabreklini, a znatno je, što je Metschnikoff (40) iz jajeta *eirene* othranio polipa, koji nema ni potpune teke, a kamo li operkularnoga aparata, pa ga zbog toga stavlja u blizinu polipa tipa kampanopsis, koji je othranjen iz jajeta ekvoreje. Rod *Tima* stoji rodu *Eirene* veoma blizu, ali u njega nema cira. S obzirom na navod

Agassiza (1), da je iz jajeta time othranio polipa, koji ima malu teku, moglo bi se misliti, da se radi o halecijeli. To je stićim vjerojatnije, što se opis sasvim mlade time, kako ga je dao Claus (10), slaže s onom jedva oslobođenom meduzom halecijele, kako ju je opisala i nacrtala Motz-Kossowska (43), a i s opisom još neoslobođene meduze naše halecijele (Hadži. 22). Čudno je, što A. G. Mayer, protiv pozitivnog navoda Agassiza, ističe mišljenje Graeffeovo (16), koje se ne osniva niti na othranjivanju niti uopće na direktnom opažanju, već samo na vjerojatnosti, da pripada kampanulini. Treba obratiti pažnju na činjenicu, da je Hartlaub (24) othranio kampanulinu iz jajeta meduze *Eutonina* (*Eutimium*).

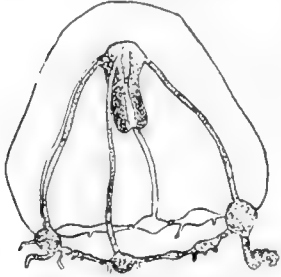
Preostaje još rod *Halopsis* A. Ag. Ne treba ništa da nas smeta, što meduze toga roda imaju mnogo radijalnih cijevi, jer je to osobitost, koja se razvija kasnije, kad oslobođena meduza neko vrijeme proživi u planktonu. Tako je to i u ekvoreje, kako su to pokazali Claus (10) i Mayer (39). Ni veličina statocista a ni množina statolita u njima ne smeta, jer se obje tek kasnije razvijaju. Međutim ciri u halopse ne izlaze direktno iz rubne nabreklinae (bulba) kao u naše meduze. Fewkes (12) je vidio mladu halopsu od 5 mm i ta je bila veća od novo oslobođene meduze, a ipak je imala samo 4 radijalna kanala, 8 tentakula i 16 cira. Čini mi se vjerojatno, da bi meduza Hartlaubovog (24) hidroida *Campanulina hincskii* mogla predstavljati mladu halopsu. Hartlaub misli doduše, da se njegova mlada meduza razvija u *eucheilotu*, ali u *eucheilote* stoje ciri uvijek s desna i s lijeva od tentakula na samoj rubnoj nabreklini, kao što je to u naše meduze.



Slika 24. Potpuno shematične slike umbrelarnoga ruba meduze lafoeine za razvitka na blastostilu (a gonoteci). *a* stanje sa dva tentakula, 4 cira i 4 statociste. *b* stanje sa 4 tentakula, 8 cira i 8 statocista. *t*₁ i *t*₂ primarni i sekundarni tentakuli; *c*₁ i *c*₂ primarni i sekundarni citi; *s*₁ i *s*₂ primarni i sekundarni statociste; *gv* gastro-vaskularni prostor; *v* velum; *u* usta ili otvo vela.

U Hartlaubove meduze stoji uza svaku rubnu nabreklinu samo po jedan cirus, a 4 cira stoje interadijalno sasvim slobodno.

Na osnovi svega toga, što sam naveo, veoma je vjerojatno, iako nije dokazano sa potrebnom sigurnošću, da gonofori naše lafoeine izrastu u euheilotu. Dosta je slična naša mlada meduza onoj, koju je opisao Hartlaub (24), (*Campanulina hincskii*), ali je položaj i razdioba cira različna. Grada naše meduze upućuje na euheilotu, a ona Hartlaubove veoma na halopsu. Još bi spomenulo, da je u Jadranskom moru nađen jedan oblik euheilote, koji su Neppi i Stiasny (44) opisali kao



Slika 25. *Eucheilota maasi* Neppi-Stiasny. Kopija slike mladog primjerka iz Jadranskoga mora sa 4 tentakula (očito krhljivo razvijeni primjerak). Po: Neppi i Stiasny (44, tab. III. slika 32.).

novu vrstu: *Eucheilota maasi*. Donosim kopiju (slika 25.) neizraštenog eksemplara te euheilote. Tu vidimo samo četiri potpuno izraštena tentakula,¹⁾ a svaka nabreklina nosi po dva cira. Izuzetno mogu ciri otpasti, a to se događa u svih euheilota, osobito ako se razvijaju u nepovoljnijim životnim prilikama. Uza svaku rubnu nabreklinu idu po dvije statociste. Dogle se potpuno slažu ta mlada euheilota i naša još neoslobodena meduza. Međutim naša meduza ima jedva 0,5 mm, dok ova slobodna meduza, iako nije izraštena, ima već 3 mm, ta se dakle dalje razvila. I u naših meduza, koje su zatvorene u gonoteci, može se na rezovima raspoznati, da je umbrelarni rub među rubnim nabreklinama ponešto deblji, nego drukčije. Posve je dakle vjerojatno, da će se za slobodna života razvijati i drugi tentakuli. Među glavnim radijalnim tentakulima pojavljuju se u euheilote osnove daljnjih tentakula, opet svaka s jednim parom cira. Broj se statocista dalje ne množi. U korist našem mišljenju možemo navesti i

to, da pisei, koji se bave samo sistematikom meduza, stavljaju euheilotu tik uz mitrokomu poradi velike sličnosti u građi. Za mitrokomu je pak Metschnikoff (41) nesumnjivo dokazao, da pripada kuspidele, a kuspidele stoji svakako bliže lafoeini nego kampanulini, od koje je Hartlaub dobio meduzu, tobože euheilotu. Istaknuo sam već prije jednom prigodom, da će rod *Campanulina* jamačno obuhvatati oblike s razlikama, većim od specifičnih (Hadži, 22). Potanje istraživanje Hartlaubova oblika (*Campanulina hincskii*) valjada će pokazati razlike prema tipičnim kampanulinima. Koliko mi je poznato, dosada su uvijek vidjeli meduze tipične kampanuline bez cira; eto navoda van Benedenova (4), Hineksova (27), Hartlaubova o eutonini (*Eutimium*), pa Nuttingova o vrsti *C. rugosa*.²⁾

Time što smo našli, da i lafoeina producira prave leptomeduze, opet se umnožao broj kampanulinidnih rodova, koji proizvode meduze. Takvih rodova ima dosada šest (*Cuspidella*, *Lafoeina*, *Camella*, *Campanulina*, *Loricella* i *Zygodactyla*), a bit će ih još barem dva; trebat će jedan od njih odijeliti od roda *Campanulina* (Hartlaubova *C. hincskii*!), a drugi od roda *Cuspidella*, jer nije nikako vjerojatno, da bi polipi jednog te istog roda producirali u jednu ruku meduze tipa *Mitrocoma*, a u drugu ruku meduze tipa *Laodicea*, kako su to nesumnjivo dokazali Metschnikoff i Delapova. Trofosome tih hidroida mora da su veoma slične, a razlike će se moći raspoznati tek nakon potanjeg mikroskopskog i histološkog istraživanja. Ujedno se broj svih rodova tekatnih hidroida, koji produciraju meduze, uopće povećao na neko 15, dok je broj leptomeduznih rodova preko 45. To je velika diferencija koja dokazuje, da naše znanje nije potpuno. Jedan se dio te razlike tiče već poznatih rodova hidroida, kojima ne znamo gonofora, a onda bit će da je pretjeran broj meduzinih rodova, jer se često razni stadiji iste meduze broje u razne rodove. Od porodica tekatnih hidroida, koje produciraju meduze: *Campanulariidae*, *Halceiidae*, *Campanopsidae*, *Hebellidae* i *Campanulinidae*, potonja porodica sadržava najviše poznatih

¹⁾ Slučajno su pisei naertali nepotpuno razvijeni primjerak

²⁾ C. C. Nutting, The Hydroids. Papers from the Harriman Alaska Expedition XXI. Proc. of the Washington Acad. of sc. Vol. III. p. 157-216, May, 1901.

meduzorodnih rodova, a onda porodica Campanulariidae. Obje ove porodice čine dvije glavne linije razvitka ne samo za polipoidnu nego i za meduzoidnu generaciju. Pri kraju svake linije ima meduza bez statocista (*Laodicea*, *Dipleurosoma*, *Thaumantias*), a i treća linija (Haleciidae) ima meduza bez statocista, tako *Melicertum*, koji po navodu Agassiza najvjerojatnije pripada halecidima. Iz toga se ističe sva neprirodnost porodice Thaumantiadae i čitavog modernog, posebnog sistema leptomeduza. Isto vrijedi i za meduzinu porodicu Aequoridae Eschsch., jer se u svakoj od navedenih linija mogao razviti oblik sa sekundarno umnožanim brojem radijalnih kanala, a u nekim se linijama zaista razvio takav oblik. Mlade ekvoride imaju samo četiri radijalna kanala. Velik broj radijalnih kanala postao je sigurno polifiletski u više linija. Za sada znamo sigurno (Metschnikoff), da ekvoride postaju u jednu ruku iz polipa tipa *Campanopsis*, a u drugu ruku iz polipa kampanulinidskog tipa (po Wrightu *Zygodactyla*, a vjerojatno i *Halopsis* iz Hartlaubove *Campanulina hincsi*). Da se ne može održati poseban sistem leptomeduza, svjedoči činjenica, što već iz samih kampanulinidskih polipa nastaju meduze gotovo svih tipova (*Laodicea*, *Dipleurosoma*, *Mitrocoma*, *Tiaropsis*, *Euchelota*, *Eutimium*, *Zygodactyla*). Za rod *Lovénella* Hincks nije moguće odrediti kakve meduze producira. Hincks (28, tab. 5., slika 2.) točno je oertao i opisao netom oslobođene meduze lovenele, pak se iz toga raspoznaje, da imaju dva razvijena tentakula i četiri statociste, dok se ostala četiri privjeska vide kao ciri, koji stoje slobodno, interradijalno isto kao i statociste. Na mjestu dvaju tentakula tek su neznatne nabreklinae. Kasnije je Fraser (14) ukratko opisao mlade meduze oblika *Lovénella clausa* (to bi imala biti ista vrsta kao Hincksova!) te veli, da mlada meduza ima najprije dva veoma razvijena tentakula, a kasnije osam njih. Jamačno je Fraser zamijenio tentakule s cirim. Ostaju li doista samo dva tentakula potpuno razvijena, a da se ciri množe dalje, onda bi se meduza lovenele razvila u safeniju, za koju i onako ne znamo s kakvim polipom stoji u generacionoj mijeni.

3. Generična i specifična pripadnost našega oblika.

S obzirom na porodičnu pripadnost našega oblika ne može biti sumnje, da je to kampanulinid. O rodnoj pripadnosti moram reći nešto više. Kako u našeg oblika držak nije izrazit, dok je operkularni aparat sličan onome u kuspidele, a hidroriza ima nematofore, po dosadanjem bi ključu za određivanje bilo nesumnjivo, da se radi o rodu *Lafoëina* M. Sars. Razlikovao bi se dakle prema rodu *Cuspiddella* Hincks jedino po nazočnosti nematofora. Tome bi se pridružilo još, da lafoëina po Brochu, pored sličnosti u obliku gonangija, ne producira slobodnih meduza nego sjedave gonofore nepoznate građe, a jaja bi se razvijala u gonoteei sve do planule. Potonju razliku (u gonoforama) mnogi autori (među njima i sam Broch) ne smatraju generičnom s osobitim obzirom na neke rodove atekatnih hidroida (*Tubularia*, *Corymorpha*, gdje pored slobodnih meduza ima i sjedavih gonofora), to sigurno ne vrijedi za sve linije razvitka atekatnih i tekatnih hidroida. Međutim držim, da bi to mišljenje imalo vrijediti samo za takve rodove, u kojib je trofosoma zaista potpuno jedinstveno građena, al različita samo po gonoforima. Čim bi se na blastozoidima ili gonantima isticala znatnija razlika, bilo bi bolje odijeliti oblike u posebne rodove. Na to će nas pogotovu prisiliti svrstavanje mnogobrojnih meduza iz posebnog sistema u jedinstveni sistem hidroida. Ne mareći za druge slučaje najprije ću porediti vrstu *Lafoëina maxima* Levinsen, za koju je Broch našao aberantne gonangije, s našim oblikom kao i s prototipom roda lafoëina *Lafoëina tenuis* M. Sars, da vidimo, ne postoje li među njima razlike, koje su znatnije od specifičnih.

Kormus je i u naše lafoëine i u prototipa posve plazav. Levinsenov oblik tvori rizokaulična drvea s osobitim i veoma određenim načinom rasta. Naravno, kad ne bi bilo nikakve druge razlike, do li načina, po kojem se razvija kormus, ne bi bilo nužno da posebno ističem tu razliku; ovako pak to ima smisla. S obzirom na hidroteke prototipa roda *Lafoëina* veli G. O. Sars samo ovako: „Hydrotheac

hyalinae, cuti tenuissimo, sessiles, subcylindricae, crassiusculae, opereulo conico producto ex segmentis numerosis convergentibus composito“, (48. strana 119.)¹⁾ Mnogo je više pažnje obratio taj pisac opisu mahozoida, jer su mu se hidranti činili suviše slični kuspidelinim hidrantima, dok su mahozoidi činili generičnu diferenciju. Više možemo raspoznati iz Sarsovih slika nego iz opisa. Na slikama raspoznajemo, da su hidroteke kao u našeg oblika na bazi oštro odijeljene od hidrorize, one su na prijelazu prema hidrorizi upravo stegnute, a moglo bi se po slici zaključiti, da je na dnu hidroteke i dijafragma. Insercija se polipa (vijenae vezivnih tjelešaca) nalazi na dnu teke tik iznad prijelaza u hidrorizu. U Levinsonova oblika nije tako. U dijagnozi (36, strana 40.) veli Levinson za hidroteku: „Hydrothecae elongate cylindricae basi non constricta dimidio inferiore marginibus plus minusve distincte undulatis“. Iz slike (36. tab. VI., slika 11.) se pored toga vidi još i to, da se insercija polipa (vijenae vezivnih tjelešaca) nalazi znatno više iznad prijelaza hidroteke u hidrorizu. Osim toga Levinson izričito ističe, da u njegove lafoeine nema dijafragme kao ni u kspidele. K ovim znatnim razlikama pridružuje se još i ta, da mahozoidi Levinsonova oblika imaju na slobodnom kraju gustu i veliku nakupinu sitnih knida, dok Sarsova i naša lafoeina imaju poput klatrozoona i plumularida svežnjic od nekoliko tako zvanih ogromnih, sabljastih knida. Već sam istaknuo Brochov navod o gonangiju Levinsonovog oblika, pa je od znatne važnosti, hoće li se potvrditi Brochov navod.

Već iz svega ovoga, što sam mogao utvrditi, slijedi, da između Levinsonova oblika s jedne strane, te Sarsovog i našeg s druge strane, postoje znatne razlike. Nužno je, da se Levinsonov oblik generički odijeli od roda *Lafoeina*, koji je postavljen na osnovi Sarsovog oblika. Ako će buduća potanja istraživanja potvrditi ovo moje mišljenje, onda predlažem za novi rod naziv *Levinsonia* u počast vrsnog danskog hidroidologa, koji ima veoma velikih zasluga za poznavanje ove hrpe životinja. Rod *Levinsonia* pripadao bi posebnoj hrpi u porodici Kampanulinida, što ju tvore rodovi s primitivnom klopkom: *Cuspidella*, *Lafoeina*, *Stegopoma*. Rod bi *Levinsonia* stajao između rodova *Cuspidella* i *Lafoeina*. S obzirom na hidrante stajao bi bliže kspideli, ali bi se od kspidele razlikovao po nematozoidima i po građi gonangija (gonofora); od lafoeine bi se pak razlikovao po gonangiju, po građi hidranata (nestašici dijafragme, visokom položaju vijenae vezivnih tjelešaca), a i po građi mahozoida (nematofora, budući da su knidariji mahozoida u levinsonije sastavljeni od guste nakupine nesređenih malih knida.

S obzirom na operkularni aparat nema znatnih razlika među svim tim oblicima, jer pripadaju onoj hrpi kampanulinida, u koje nema oštrije izražene granice (pregiba) među tekom i zapornom membranom. U svih je nižih kampanulinida ta membrana cjelovita, ali se u pojedinim rodovima razlikuje prema načinu, na koji je membrana složena u poklopac, a zbog toga je nešto različan i način, na koji se razvija operkularni uređaj za ontogeneze. Kspidela je u tom pogledu dobro istražena (Kramp, 34), iako nije utvrđeno, kako postaju uzdužne bore. Iz slika se Krampovih (34, tabla 24, slike 2—6.) može raspoznati, da te uzdužne bore stoje veoma pravilno, te da se nalaze samo uz gornju partiju hidroteke i da prestaju oštro na rubu potpunog ali prolaznog krovčića. Taj je tanji krovčić odijeljen od same zaporne membrane vidljivom oštrom granicom. Između donjeg ruba zaporne membrane i same teke nema pak oštre mede; tu je prijelaz postepen. Kad se zaporna membrana stegne u poklopac, bore se dižu pravilno prema otvoru sve većima, tako da oni mali dijelovi membrane među borama dobivaju vid pravilnih trokutnih segmenata. Zbog toga je slika piramidastog pravilnog poklopa potpu-

¹⁾ Dijagnoza roda *Lafoeina*, što je daje Marktanner-Turneretscher (Die Hydroiden d. k. k. nathist., Hofmus. Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. Wien. V. 1890, str. 213.), nešto se razlikuje od Sarsove: „Hydrotheken cylindrisch, sitzend, ihre Höhlung mit der der Hydrorhiza in continuirlichem Zusammenhange, somit kein deutliches Septum an der Basis der Hydrothek vorhanden. Mündung der Hydrothek mit einem aus mehreren dreieckigen Klappen gebildeten Deckelapparat verschliessbar“. O mahozoidima nema spomena.

nija, a sam se poklopac svršava s pravilnim vrškom, koji kao da je sastavljen od samih šiljčića. Ako je sve tako i u drugih vrsta roda *Cuspidella*, kako to K r a m p opisuje i crta za vrstu *C. procumbens*, onda ne može biti sumnje, da s obzirom na operkularni uređaj ima generičke razlike među kuspidelom i našom lafoeinom. Da je pak to tako, vidimo iz opisa i slika gotovih hidranata (na primjer u H i n c k s a, M e t s c h n i k o f f a i t. d.). Baš je ta pravilnost potaknula osnivača roda *Cuspidella* (H i n c k s, 17), da u dijagnozi veli: „conical operculum composed of many pieces“, a za vrstu *C. humilis* navodi, da je operkulum složen od „10—12 convergent segments“. To je bio uzrok, što se tako dugo mislilo, da je operkularni uređaj u svih kampanulinida sastavljen od trouglastih posebnih zubića. U naše kao i u Sarsove lafoeine bio bi mučan posao brojati te tobože zubiće ili segmente, jer su suviše nepravilni i nejednaki, a za potpune retrakcije polipa zasukani su na vršku i u svježem neistrošenom stanju. S a r s se nažalost u opisu ne osvrće na to pitanje, ali u dijagnozi veli: „... operculo conico producto ex segmentis numerosis convergentibus composito“ (48, strana 119.). Da je brojanje bilo lako, S a r s bi bio te segmente sigurno pobrojao i naveo broj, kao što to čini, recimo, za kalicelu („circiter 12“). S a r s o v e slike pokazuju još bolje od opisu, da su prilike zapornoga uređaja u njegove lafoeine poput onih u naše lafoeine. Na polipu, što ga je M e t s c h n i k o f f othranio iz jajeta meduze *Laodice cruciata* (41, tab. 4. slika 1.), još se više ističe pravilnost nego na kuspideli. Tu se u jednu ruku vide pravilni zubičasti segmenti, a u drugu je ruku oštro označena međa teke i zapornoga uređaja. Valjda će biti potrebno odijeliti od kuspidele taj kampanulinid, koji je kuspideli dosta sličan, te za njega osnovati nov, poseban rod. Na to upućuje i znatna (bar generična) razlika među njihovim meduzama (*Laodice, Mitrocoma*), koje meduzolozi stavljaju dapače u različne porodice. Za taj bi slučaj bilo podesno, da se generično ime meduzoidne generacije prenese i na glavnu polipoidnu generaciju, pa da se i hidroidske rod kampanulinidski nazove: *Laodicea* (osnovao ga je L e s s o n god. 1843. za meduzoidnu generaciju; cit. po A. G. Mayeru I. strana 201.).

Za nas bi bilo znatno, da znamo točno prilike zapornoga uređaja u Levinsenova oblika. Iz slika i opisa Levinsena i Brocha ne može se izvaditi sve, što bi trebali; ipak se može raspoznati, da zaporni uređaj Levinsenova oblika stoji po građi među onim u naše lafoeine i onim u kuspidele; al je svakako nešto napredniji od onoga u lafoeine. To se slaže s onim, što uopće vidimo u kampanulinida s obzirom na operkularni aparat: da su naime ti aparati u pojedinih rodova samo stepenasto različni.

Rezultat čitave kritične analize nekih najnižih kampanulinida je taj, da predlažem, neka se odijeli polip sličan kuspideli, što ga je M e t s c h n i k o f f othranio iz jajeta meduze *Laodicea Lesson*¹⁾ od roda *Cuspidella* Hincks, pa da se ime meduzoidnog roda prenese na njegovu polipoidnu generaciju. Ne samo u gonosomi već i u trofosomi ima nesumnjivih generičkih razlika prema kuspideli. Za sada se moramo zadovoljiti, da istaknemo konstatovane razlike u zapornom uređaju.

Rod *Cuspidella*, a po svoj prilici i novi rod *Laodicea*, razlikuje se od roda *Lafoeina* kao i od Levinsenova oblika ne samo po gonosomi (meduzoidnoj generaciji). Za razliku prema kuspideli ima lafoeina dijafragmu, a hidroteka je i vanjskim znakom oštrije odijeljena od hidrorize. Zatim ima razlike u građi i u postanku zapornoga uređaja. Prema tome bi mogli postaviti sljedeću novu dijagnozu roda *Cuspidella* Hincks emnd.: Korni rizostolonički plazavi. Hidroteke potpuno sjedave, izlaze iz hidrorize u potpunoj svojoj širini te nemaju dijafragme. Između teke i zapornoga uređaja nema uvijek vidljive granice. Na cjelovitoj zapornoj membrani, koja u hidrantova pupa čini potpuni nastavak teke, te je oštro omeđena od prolaznog krovića, nastaju pravilne cjelovite bore; među njima su u određenom broju pravilno trouglasti dijelovi.

¹⁾ Jamačno ima među opisanim kuspidelama još kampanulinida, koji ovamo pripadaju: sigurno jje to za onaj D e l a p o v e, iz koga je dobila mladu laodiceu.

Gonosoma. Gonanti imaju gonoteku istoga oblika i građe kao hidroteke, samo što su veće. Na blastozoidu se razvijaju leptomeduze roda *Mitrocoma* Haeckel. — Posebno ime roda za meduzoidnu generaciju ima se voditi samo za prijelaznoga stanja, a kasnije ima da otpane, jer je sasvim suvišno (isporedi: Hadži, 22, strana 62.).

Rod *Lafocina* M. Sars ima ovu karakteristiku: *Trofosoma*: Puzavi rizostolonički kormi. Iz hidrorize izlaze hidranti, koji su odijeljeni od nje, na bazi su stegnuti, a imaju i dijafragmu. Zaporina je membrana samo po svojoj tankoći odijeljena od goruje partije hidroteke, a izlučuje ju zaobljena glavica pupa; između nje i krovića nema razvitka oštra brida. Uzdužni su nabori zaporne membrane nepravilni, a rub je zatvorene membrane zasukan. Tanki mahozoidi (nematofori) zatvoreni u mahoteku (nematoteku) s rupicom na vršku, armirani sa nekoliko velikih knida. *Gonosoma*: Gonanti s gonotekom, koja je slična hidroteci, ali mnogo veća. Na blastozoidu pupaju leptomeduze, koje se oslobađaju sa 4 radijalne cijevi, sa 4 rubna tentakula na omašnim rubnim nabreklinama, iz kojih izlaze po dva cira; na objema stranama svakog tentakula po 2 zatvorene statociste (derivati veluma, meduza se razvija vjerojatno u euhelotu).

Budući da se navodi pisaca o Levinsenovu obliku *Lafocina maxima* ne slažu s tom karakteristikom, predlažem, da se za taj oblik osnuje nov rod po imenu obretnika:

Levinsenia g. n. Kormi izrastu u rizokaulična osobito građena dryca. Veliki hidranti prelaze neposredno u čitavoj širini iz hidrorize (rizokauloma), a dijafragme nema. Polip je pričvršćen na teki poviše nabrane baze hidranta. Operkularni aparat donekle sličan onome u kuspidele. Veliki mahozoidi posve zatvoreni u mahoteku, a ispod krajnog otvora velika je nakupina malih knida, koje nijesu u jednom redu. *Gonosoma*: Gonanti t. j. gonoteke odgovaraju po obliku i veličini hidrantima, na blastozoidu niču sjedavi gonofori, jaje se u gonoteci razvija u planulu.

S obzirom na vrstu možemo konstatirati, da se naš oblik specifično razlikuje od poznatih vrsta roda *Lafocina*. Najbliže stoji naš oblik prototipu roda, vrsti *L. tenuis* M. Sars (opisanoj po G. O. Sarsu, 48, strana 119—120.). Habitus korma u obje je vrste isti (plazava hidroriza s pojedinačnim hidrantima, mahozoidima i gonantima). Hidranti su u naše vrste gotovo za polovicu manji (neko 0.3 mm, prema neko 0.5 mm), a još je veća razlika u veličini i obliku mahozoida, pa su i knide mahozoida veće u *L. tenuis*. U naše su vrste mahozoidi rijetki, dok u *L. tenuis* hidroriza je upravo njima načičkana. Gonosome nijesam mogao isporedivati, jer koliko znadem nije poznata za vrstu *L. tenuis*. Još je nešto veća razlika, čini se, prema drugoj opisanoj vrsti *L. longitheca* Jäderholm iz antarktika. Našem sam obliku dao ime po hrvatskom istraživačkom brodu: „Vila Velebita.“

Ne slijedi iz toga, što je *Lafocina vilae-velebiti* opisana tekar sada, da je to kakva rijetka vrst. Već taj slučaj, da sam je našao na tri razna mjesta, u materijalu, sabranom samo za četiri vožnje „Vile Velebita“, dokazom je, da to nije nipošto rijedak oblik. Uvjeran sam, da je *Lafocina* čest kampanulinid, ne samo u našem Jadranskom, nego i u drugom moru (kosmopolitizam euhelote!), al su ga poradi sitnoće prevideli, pa i zamijenili s kuspidelom. Kad se jednom znade, da mahozoidi mogu biti ne samo mali, nego i na rijetko posijani, pa kad se bude više pazilo na njih, sigurno će se nalaziti lafoeine češće nego dosada. Svakako je čudno, što je kuspidela dosada samo jedamput navedena iz Jadrana (Pieper, 47, s jugoistočne obale). Svaki sam put našao lafoeinu u Kvarnerolu na plutajućem sargasu. Iz toga se može zaključiti, da naša lafoeina nije hidroid, koji se drži poglavito duboke vode, jer sargasum ne raste u dubljini. U tome je, čini se, znatna razlika prema vrsti *Lafocina tenuis* M. Sars. Odmah je prvi put nađen taj oblik kod Lofota u dubljini od 300 hvati, a G. O. Sars ga je nalazio u dublinama od 60—100 hvati (G. O. Sars, 48, strana 130—121.). I Hincks (l. c.

u bilješci 2. ove rasprave strana 125.) je isti oblik konstatirao iz dubokog norveškog mora (oko 300 hvati), te iz dubokog mora oko Islanda (oko 100 hvati dubljine). Marktanner-Turneretscher¹⁾ (str. 413.) spominje istu vrstu s istočnih Spitzbergena iz dubljine od 45—50 hvati. D' Urban²⁾ navodi za Barentsovo more vrstu *L. tenuis* iz dubljine od 67 hvati, a za mjesto oko Nove Zemlje (Novaja Zemlja) iz dubljine od 62 hvata. Još bi mogli reći, da je i treća od poznatih vrsta roda *Lafoëina*; *L. longithecæ* Jäderholm nađena u dubokom moru antarktika (isp. Jäderholm E., Hydroiden aus antarktischen und subantarktischen Meeren. Wiss. Ergeb. d. schwed. Südpolarexped. Bd. V. Stockholm. 1905.).

Popis upotrebljene literature.

1. Agassiz A., Illustr. catalogue of the Museum of comp. zoology of Harvard college. II. North American Aculephæ. Cambridge. 1865.
2. Alcock A., A case of commensalism between a Gymnoblastic Anthomedusoid (*Stylactis minoi*) and a Scorpaenoid Fish (*Minous inermis*). Ann. a. Mag. Nat. Hist. 6. ser., vol. 10, p. 207—214.
3. Allman G. J., Report on the Hydroida coll. during the exploration of the Gulf-stream by L. F. de Pourtalès. Mem. Mus. Comp. Zool., vol. 5.- 1887.
4. Beneden van P. J., Recherches sur la faune littorale de Beligues (Polypes). Acad. belgeque de Bruxelles. T. XXXVI. 1866.
5. Bonnevie K., Zur Systematik der Hydroiden. Zeitschr. für wiss. Zool. Vol. 63. 1898.
6. Broch H., Die Hydroiden der arktischen Meere. (Fauna arctica V. 1.) Jena 1909.
7. Broch H., Hydroida (I). The danish Ingolf-Expedition. Vol. V. 6. Copenhagen. 1916.
8. Brooks W. K., Notes on the Medusæ of Beaufort N. C. 2. Stud. Biol. Lab. John Hopkins Univ. Baltimore., vol. 2., p. 465—475., 1883.
9. Browne E. T., A revision of the Medusæ belonging to the Fam. Laodiceidae. Ann. Mag., of Nat. Hist. Ser. VII., T. XX., 1907.
10. Claus C., Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen. Prag—Leipzig. 1883.
11. Coward W. E., On the *Ptilocodium repens* a new Gymnoblactic Hydroid epizoic on a Pennatulid. (Siboga-Exped.) Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Versl. v. d. gewone Vergard. d. Wis-en-nat. afd. XXII. 2. p. 729—735. 1909.
12. Fewkes J. W., On certain Medusæ from New England. Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 13., p. 209—240. 1887.
13. Franz V.-Stechow K., Symbiose zwischen einem Fisch und einem Hydroidpolypen. Zool. Anz. B. 32. p. 752—754. 1908.
14. Fraser Mac Lean C., Some Hydroids of Beaufort, N. C. Bull. of the bureau of Fisheries. Vol. XXX. 1910. Washington. 1912.
15. Gegenbaur C., Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen. Würzburg. 1854.
16. Graeffe E., Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. II. Coelenteraten. Arb. d. zool. Inst. Wien—Triest. Bd. XVII. 1907. p. 65—94.
17. Hadži J., Über die Nesselzellwanderung bei den Hydroidpolypen. Arb. d. zool. Inst. Wien—Triest. Bd. XVII. 1907. p. 65—94.

¹⁾ G. Marktanner-Turneretscher, Zoolog. Ergebnisse d. i. J. 1889 a. Kosten d. Bremer Geogr. Ges. v. d. W. Kükenthal u. A. Walter ausgeführten Expedition nach Ost-Spitzbergen. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. VIII. 1895.

²⁾ W. S. M. D' Urban, The Zoology of Barents Sea. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Vol. VI. 1880. str. 268.

18. Hadži J., Razmještaji selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće. Knjiga 198. „Rada“ Jugosl. akad. zn. i umjet. p. 141—217. Zagreb, 1911.
19. Hadži J., Poredbena hidr. istr. I. *Hebella parasitica* (Ciamician). Knjiga 198. „Rada“ Jugosl. akad. zn. i umjet. p. 105—210. Zagreb, 1913.
20. Hadži J., Poredb. hidr. istraž. III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n. etc. Knjiga 202. „Rada“ Jugosl. akad. zn. i umjet. p. 191—241. Zagreb, 1914.
21. Hadži J., O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida. Knjiga 208. „Rada“ Jugosl. akad. zn. i umjet. p. 114—210. Zagreb, 1915.
22. Hadži J., Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi I. *Camella vilae-velebiti* g. n., sp. n., *Croatella* g. n. „Priir. istr. Hrv. i Slav.“ sv. 7. p. 23—81. Zagreb, 1915.
23. Hargitt C. W., A further Note on *Keratosum complexum*. Biol. Bull. Woods Hole, vol. 20. p. 187—189. 1911.
24. Hartlaub C., Die Hydromedusen Helgolands. Wiss. Meeresuntersuch. hrsg. v. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere. Kiel-Helgoland, N. F. Bd. II. X. Abh. Kiel-Leipzig. 1897.
25. Hartlaub C., Die Hydroiden der magalhaensischen Region und chilenischen Küste. Zool. Jahrb. Syst. Suppl. VI. p. 497—714. Jena, 1905.
26. Heath H., The association of the fish with a Hydroid. Biol. Bull. Woods Hole, vol. 19. p. 73—78. 1910.
27. Hincks T., A history of the British Hydroid Zoophyter. London. 1863.
28. Hincks T., Supplement to a catalogue of the Zoophytes of South Devon. Ann. and Mag. of Nat. Hist. S. 4., V. 8., p. 73—80. 1871.
29. Jäderholm E., Über aussereuropäische Hydroiden des zool. Mus. d. Univ. Upsala. Bih. till k. svenska Vet. Ak. Handl., v. 21. No. 6. Stockholm. 1896.
30. Jennings H. S., Die niederen Organismen, ihre Reizphysiologie und Psychologie. Teubner, Leipzig-Berlin. 1914.
31. Jungersen H. F. E., On a new Gymnoblasic Hydroid, *Ichtyocodium sarcotretis*. Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Köbenhavn. v. 64. p. 1—33. 1911.
32. Jungersen H. F. E., Additions and corrections etc. Ibid. p. 211—214.
33. Kemna A., Morphologie des Coelenterés. Ann. d. l. soc. roy. zool. et malac. de Belgique. T. XLII. 1908, t. XLIV. 1909. Bruxelles. 1908.
34. Kramp P., Report on the Hydroids coll. by the Daomark Exped. at north-east Greenland. (1906—8). B. V. Nr. 7. Köbenhavn. 1911. p. 341—396.
35. Kühn A., Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden. Ergeb. u. Fortschr. d. Zool. B. IV. 1. Jena 1913. p. 1—284.
36. Levinsen G. M. R., Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst, tilligemed Bemaerkninger om Hydroidernes Systematik. Vid. Medd. fra den naturh. Foren. Köbenhavn 1893. p. 1—70.
37. Levinsen G. M. R., Systematic studies on the Sertulariidae. Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. B. 64. p. 249—323. Köbenhavn 1913. p. 1—70.
38. Lloyd R. E., *Nudiclava monocanthi*, the type of a new genus of Hydroids parasitic on fish. Records of the Indian Mus. V. 1. p. 281—289. Calcutta 1907.
39. Mayer A. G., Medusae of the world. Vol. I., II. Washington. Publ. by the Carnegie Inst. 1910.
40. Мечниковъ П. И., Матеріалы къ познанію сифонофоръ и медузъ. Изв. имп. общ. люб. ест., антроп. и зног. Москва 1871.
41. Metschnikoff E., Embryologische Studien an Medusen. Wien. 1886.
42. Motz-Kossowska S., Contribution à la connaissance des Hydriaires de la Méditerranée occidentale. I. Hydriaires gymnoblastiques. Arch. de Zool. exp. et génér. S. IV. T. 3. p. 39—98. 1905.
43. Motz-Kossowska S., Idem. II. Hydriaires calyptoblastiques. Ibidem; S. V. T. 6. p. 325—352. 1911.
44. Neppi V.-Stiasny G., Die Hydromedusen des Golfes von Triest. Arb. der zool. Inst. Wien-Triest. T. XX. p. 23—92. 1913.

45. Nutting Ch. C., Hydroids of the Hawaiian Islands collected by the steamer „Albatross“ in 1902. Bull. U. S. Fish. Comm. T. 23. 1906.
46. Pietet C.-Bedot M., Hydriques provenant des campagnes de l' Hirondelle. Rés. camp. scient. Albert I. Prince d. Monaco. Fasc. 18., 59 pp. 1900.
47. Pieper F. W., Ergänzungen zu Heller's Zoophyten . . . des adriat. Meeres. Zool. Anzeiger. p. 148, 164, 185 i 216. 1884.
48. Sars G. O., Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider. Forh. i Vidensk.-Selsk. i Christiania. p. 91—150. 1873.
49. Schneider K. C., Hydroidpolypen von Rovigno. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 10 p. 472—555. 1897.
50. Spencer W. B., A new family of Hydroidea. Trans. roy soc. Victoria. v. 2. (1), p. 121—140. 1890. — On the structure of *Ceratella fusca*. Ib. v. 2 (2).
51. Stechow E., Hydroidpolypen der Japanischen Ostküste. I. Athecata und Plumularidae. Doflein, Naturgesch. v. Ostasien. Abh. math.-phys. Kl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1. Suppl. Bd. Abh. 6. p. 1—111. 1909.
52. Stechow E., Idem H. Campanularidae, Halecidae, Lafoeidae. Campanulinidae und Sertularidae nebst Ergänzungen zu den Athecata und Plumularidae. Ibid. 3. Suppl. Bd. 2. Abh. p. 1—162. 1913.
53. Ussov M., Eine neue Form von Süßwasser-Coelenteraten. Morph. Jahrb. v. 12. p. 137—153. 1887.
54. Vanhöffen E., Die Hydroiden der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. „Deutsche Südpolar-Expedition 1901.—1903.“ Bd. XI. Zool. III. Berlin. 1909.
55. Vouk V., Das Problem der pflanzlichen Symbiosen. Biologenkalender 1914. p. 46—68. Leipzig 1914.
56. Wagner J., Recherches sur l'organisation de *Monobrachium parasiticum* Merej. Arch. biol. T. 10 p. 273—309. 1890.
57. Warren E., On *Lafoea dispolians* sp. n., a Hydroid parasite on *Sertularia bidens* Bale. Ann. Natal Gov. Mus. T. 2. 1909.
58. Weismann A., Die Entstehung der Sexualzellen bei Hydromedusen etc. Jena. 1883.
59. Will L., Über das Vorkommen kontraktiler Elemente in den Nesselzellen der Coelenteraten. Sitzber. u. Abh. d. naturf. Ges. Rostock N. F. Bd. 1. 1909. p. 1—20.
60. Wright T. S., Journal of microsc. science. London. N. S., Vol. 3.

Sadržaj.

	Strana
I. <i>Halocoryne epizoica</i> g. n. sp. n.	1
Uvod	1
1. Morfolojski opis korma	2
A. Karakter podloge	2
B. Vid halokorinina korma	3
2. Grada i naćin rasta hidrorize	4
3. Morfolojska i histolojska hidranata	7
A. Hranidbena persona (gastropolip ili gastrozoid)	7
a. Nestašica tentakula	7
b. Oblik gastrozoida (hranidbenog polipa)	9
c. Knidne nakupine (rušice, rozete)	12
B. Histolojska hranidbenog polipa	12
a. Ektoderm	12
b. Entoderm	14
C. Obrambeni polip (mahopolip ili mahozoid)	15
4. Razvitak hidranata na kormu	17
5. Biolojska halokorine	18
a. Epibioza halokorine i srodnih oblika	18
b. Epibioza korinida i klavida	21
c. Epibioza bougainvillidâ	21
d. Epibioza tekatnih hidroida	22
6. Srodstveni odnosi i halokorinino mjesto u sistemu	23
a. Poroćina pripadnost	23
b. Generićna pripadnost	25
II. <i>Lafoćina vilae-velebiti</i> sp. n.	27
Uvod	27
1. Morfolojska trofosome	28
A. Grada korma	28
B. Oblik i grada hidranata	29
a. Hidrant i hidroteka	29
C. Razvitak hidrantovih pupova	32
a. Tvorenje hidroteke	32
b. Tvorenje zapornoga uređaja	34
c. Tvorenje teke u tekata uopće	36
D. Redukcija i renovacija hidranata	37
E. Mahozoidi ili nematofori	38
a. Mahozoidi lafoćine	38
b. Općeno o mahozoidima (nematoforima)	39
z. Mahozoidi atekatnih hidroida	39
z. Mahopolipi tekatnih hidroida	40

2. Morfologija gonosome	43
A. Oblik i građa gonangija	43
B. Razvitak gonangija	46
C. Poredbeno shvaćanje lafoeinina gonangija	46
D. Razvitak i građa gonofora	47
a. Sistematska vrijednost gonofora	47
b. Prvi odsjek razvitka	48
c. Kasniji razvitak gonofora	50
E. Pripadnost lafoeinine meduze	51
3. Generična i specifična pripadnost našega oblika	53

Florističke studije po hrvatskom Zagorju.

NAPISAO DRAGUTIN HIRC.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dan 23. oktobra 1916.

Napomena.

Ljudevit Gaj, valjada ponukom svoga oca ljekarnika, započeo je istraživanje zagorske flore početkom prošlog vijeka u Krapini. Godine 1826. stampao je knjižicu „Die Schlösser bei Krapina sammt einem Anhang von der dortigen Gegend in botanischer Hinsicht“. Ta knjižica ima 36 stranica, a od stranice 27—36 nabraja 16-godišnji Gaj biljke iz okolice krapinske, koje je poredao alfabetskim redom po latinskim imenima, dodavši i njemačko ime; žalimo da nije dodao i narodna imena. Zabilježio je u svemu više od 200 vrsta, među kojima ima i takih, koje su ostale „ne određene“.¹

Na svojim botaničkim ekskurzijama u Krapini, pribilježio sam više od 100 vrsta, kojih nema u Gaja, pa bi ta svota bila veća, da sam dodao ono bilje sa Trškog Vrhca, iz Dolića, Strabinja, Podgore ili sa Triju Kralja. Udara u oči, da Gaj ne bilježi nekih običnih biljki, a pogotovu da ne navodi izvjesna drveća i grmlja kao n. pr. jalše, klenu, lijeske, breze, bijeloga grabra, crnoga grabra, kaline, sviba, drijena, klokoća. Ne bilježi nijedne vrbe iako u Krapini raste *Salix alba*, *S. incana*, *S. cinerea*; isto vrijedi i za divlje ruže. Od drugih običnih i običnijih biljki nema u Gaja n. pr. *Pastinaca sativa*, *Petasites officinalis*, *Plantago media*, *Polygonum aviculare*, *Pulmonaria officinalis*, *Lathraea squamaria*, *Stellaria media*, *Sedum album*, *Sinapis arvensis*, *Trifolium patens*, *T. pratense*, *T. repens*, *Vicia cracca*, *Convolvulus arvensis*, *Adora moschatellina*, *Delphinium consolida*, *Euphorbia cyparissias*, *Lamium purpureum*, *Equisetum arvense* itd.

Godine 1853. krenuli su u Zagorje na kolima iz Križevaca Šloser i Vukotinović i prošli Novi Marof, Zajezdu, Belec, Zlatar, Maće, Sutinsko, Radoboj i došli u Krapinu, otkuda su se 9. jula preko Macelja zaputili u Trakošćan, odavle u Bednju, Lepoglavu, Ivanec, Novi Marof, pak u Križevce, kamo su stigli 10. jula o podne.

Svoja floristička istraživanja opisali su u posebnom putopisu², u kojem bilježe šumsko drveće i grmlje, bilje sa vapnenih stijena, sa nizina, sa livada

¹ Dragutin Hirc: Ljudevit Gaj kao florista. („Glasnik“ hrv. naravosl. dr. Godina XIII., Zagreb 1902., poseb. ot. p. 1.—8.)

² Naturhistorische Wanderungen durch einige Gegenden Nord-Croatiens im Jahre 1853. (Oesterr. botan. Wochenbl., IV. Jahrgang (1854.), p. 107, 114, 122, 131, 137, 145.) Vukotinović je napisao radnju „Naravoslovno putovanje po Zagorju hrvatskom“, ali ne u „Gospodarskom Listu“, kako to bilježi J. A. Knapp u Vukotinovićevu životopisu (Oesterr. botan. Zeitschrift, 1879., p. 4.) već u „Gospodarskim Novinama“ (Zagreb, 1854., p. 8.—11.).

i pašnjaka. U Krapinu su došli 5. srpnja, uputili se na Krapinski grad i tamo našli ovo bilje: *Asperula longiflora*, *Dianthus vaginatus*, *Anthemis tinctoria*, *Linum hirsutum*, *Calamintha officinalis*, *C. thymifolia*, *Alyssum Schlosseri*, *Hypericum hirsutum*, *H. elegans*, *Calamagrostis montana*, *Poa hybrida*, *Silene otites*, *Sedum reflexum*, *Campanula rotundifolia*, *C. petraea*, *C. elliptica* itd.

U svojoj hrvatskoj radnji bilježi Vukotinović za Krapinu kao po-rjede bilje samo: *Xeranthemum cylindraceum*, za susjedne bregove pak prama Radoboju *Medicago carstiensis*, a za planinske šume *Ostrya carpinifolia*.

Ovo bilje zabilježeno po Vukotinoviću htio sam da „revidiram“ pak sam ga potražio u njegovu herbaru; u njem sam iz Krapine našao samo ove tipove: *Calamintha thymifolia* (br. 2238.), *Anthemis tinctoria* („Kod staroga grada Krapine 22. VII. 1879. U Zagorju kod Krapinskih Toplica 29. VI. 1863.; br. herbara 1434.“) i *Medicago carstiensis* uz ovu bilješku: „Na bregovih kod Radoboja i Krapine. Juli, 1853.“ — „Kod Radoboja i Pregrade. Juni 1869.“ (br. herbara 3221.)¹ *Campanula rotundifolia* pohranjena je u Vukotinovićevu herbaru (br. 2014.) sa Vidovčaka kod Varaždina, *C. petraea* sa Monte Balda iz Italije (br. herbara 2048.), dok *C. elliptica* nema uopće; *Xeranthemum cylindraceum* ima Vukotinović iz Podsuseda, gdje je ta biljka u vinogradima brojna (br. herbara 1955.) *Dianthus vaginatus* iz Francuske (br. herbara 5018.), *Silene otites* sa Vrebačke staze u Lici (br. herbara 5094.), ali nema sa Krapinskoga grada *Asperula cynanchica*, *Silene nutans*, *Dianthus croaticus*, *Campanula pinifolia*, *C. bononiensis*, *Linum flavum*, a sigurno je, da ne rastu oko Krapine *Inula squarrosa* i *Senecio dalmaticus*.

„Syllabus Florae Croatiae“ bilježi za Krapinu (p. 53.) *Cineraria aurantiaca*, dok sam ja oko ruševina staroga grada našao 25. ožujka g. 1915. *C. spatulifolia*.

Oko Krapine imala bi da raste i *Primula auricula* L. („In rupibus montis Kalnik et Krapina. Apr. Maj. Syll. Fl. Cr., p. 98), koju bilježi i „Fl. Cr.“ (p. 98.) za Ivančicu, Radoboj i Krapinu.

Tražio sam ovu vrstu jaglaca u Krapini oko ruševina staroga grada, na Jelenskim pećinama kod Podgore i na Pisanim pećinama kod Radoboja, gdje bi joj bila „prava“ postojbina, ali je „nijasam“ našao, a da su je našli Šloser i Vukotinović sigurno bi je bili pohranili u svojim herbarima kao rijetku biljku. Oko krapinskoga grada i drugdje našao sam samo bujne pojedince od *Primula vulgaris* (= *P. acaulis*), koju Šloser i Vukotinović „ne bilježe“ za Krapinu.

Na svom putu u Zagorje zaustavio sam se 14. srpnja g. 1915. u Krapini, da „revidiram“ Gajevu floru i da je, koliko je moguće, dopunim, što mi je i pošlo za rukom. Drugog sam se dana spremio za goru Strahinčicu, a svoje studije započeo oko Dolića i pribilježio već doyle i do sela Podgore biljki, kojih Gaj „ne bilježi“, a spadaju među običnije ili obične tipove krapinske flore.

Kad sam se od Podgore počeo ispinjati prama Jelenskoj pećini, osvjeđo sam se, da i tu ima biljki, kojih „nema“ u Gaja, a bilo je takvih i na Maloj i Velikoj gori, na Frukovim travnicima, na Spaničevoj njivi, a pogotovu na Golešu, najvišem brijegu Strahinčice, s kojega sam se spustio do Židovskog grada i Vilinih jama. Ova je ekskurzija trajala dvanaest ura, a u to sam vrijeme iskrižao Strahinčicu sa krapinske strane.²

Dne 16. srpnja proučavao sam floru u Krapini, u Doleu i uz Krapinicu, pak sam i tu našao biljki, kojih Gaj „ne bilježi“.

Da proučim i drugu polovinu Strahinčice od Jesenja do Radoboja, krenuo sam 17. srpnja do prvog sela a odatle pod Galovićeve pećine, koje sam obašao kao što i susjednu stijenu Srebrnicu. Zatim sam pošao pod Sevniceu,

¹ Ja sam ovu biljku ubrao kod Pregrade 29. lipnja g. 1901. uz kamene, šumske okrajke puta, što vodi na ruševine grada Kostelja.

² O ovoj „reviziji“ i o „prilozima“ Gajevoj flori pisat ću u „Glasniku“ hrv. prirod. društva.

da proučim floru „čiste“ bukove šume, šumskih čistina, tamošnjeg sterilnog tla, a onda sam se ispeo na Hajdino zrnno, gdje sam našao zanimljivu i bogatu floru. Odavle sam krenuo do Pisanih pećina i Sekoljem pod Veliki i Mali žlijeb kod Radoboja pak preko Trškog Vrha u Krapinu i završio ekskurziju za osam ura hoda.

Dne 18. srpnja uređivao sam sabrano gradivo i dnevnik, a drugoga dana obilazio sam zapadnu stranu brijega, na kojem stoje ruševine krapinskoga grada, pak sam baš i tu ugledao tipova, koji su Gaju ostali „nepoznati“ kao n. pr. *Balota nigra*, *Centauria scabiosa*, *Turgenia latifolia*, *Silene nutans*, *Potentilla argentea*. Dne 19. srpnja povezao sam se kolima do Gruškovja u Štajerskoj, odavle sam pošao pješice u Čemernicu, gdje je šumarija gospoštije trakošćanske, i tu započeo proučavanje Trakošćanske gore, koja bijaše u florističkom pogledu, kao i Macelj-gora, potpuno nepoznata.

Od Čemernice do Trakošćana imao sam veoma zanimljivu okolinu, jer se tu našlo više formacija, kao formaciju bukove, jelove, smrekove, borove i mješovite šume, po kojoj ima i krčevina. U dolini potoka Čemernice ima suhих, vlažnih i mokrih livada, ima čretova, močvarna tla, gorskih jaraka, Trakošćansko jezero sa nekoliko ribnjaka, a ima i osojnih i prisojnih stijena.

Kod Čemernice proučavao sam ponajprije floru mješovite šume od Macelja do Trakošćanskog jezera, floru smrekove šume u Pavlinić-grabi i Blaževu jarku, šumu smreke i jele Podškrutom, floru livada i jedan dio obalne flore Trakošćanskog jezera.

Došavši u Trakošćan, obišao sam borovu šumu Širšisovo, a 22. srpnja krenuo sa lugarom na Ravnu goru kod Bednje, koja je znatna poradi svojih Velikih pećina i velike borove šume.

Dne 23. srpnja obišao sam onu bukovu šumu pod gradom trakošćanskim, poslije jedan hrastik sa osojnim stijenama, proučavao obalnu floru Bednje, floru čiste smrekove šume, obalnu floru jezera i susjednih livada i krenuo natrag u Čemernicu.

Kod Čemernice nijesam minuo Bukova vrha, krčevine kod Hude rupe, obišao popriječnu dolinu Votajnovce i ponovno krenuo u Gruškovje, da odavle poduzmem ekskurzije u Trakošćansku- i Macelj-goru i pod Kamenu goru. Proučivši floru oko međašnog potoka Ručice, krenuo sam 27. srpnja u prvu goru od Črne mlake nad Zavinutim i Širokim jarkom i spustio se u veliku dolinu Kal, koja bijaše pokošena, ali sam po brojnim jarcima pribrao obilatu gradu i mnogu biljku odredio po listu. Iz te sam se doline ispeo na Lenkine pećine, i odavle na Veliki Stog.

Drugoga sam dana pošao dolinom Bučice pod brijeg istoga imena, gdje sam po livadama našao razne formacije, a prvi put u životu livadu, koju je zapremila *Sanguisorba officinalis*. Preko sedla Macelj-gore pošao sam do Lijepe bukve, nadomak Gjurmancu, da u prvom redu upoznam obalnu floru Maceljčice.

Dne 30. srpnja došao sam u Krapinu, da tu svoja studija nastavim. Obišao sam bregove poviše krapinskog grada, prošao velike livade uz Krapinicu, dne 1. kolovoza kraj oko Sv. Triju Kralja ili Tkalaca, a po podne obišao u Krapini stijene pjeskare u Zagradskom jarku, a 2. kolovoza pošao sam do Radoboja da upoznam floru laporna tla.

Bilježio sam segetalno i ruderalno bilje, a u velike me zanimala *Galinsoga parviflora*, najnovija biljka selica u našoj flori, koja je tu i tamo u Zagorju postala dosadnim korovom. Osvjedočio sam se, da je u Krapini i jedna krasnica odbjegli vrtove i nastupila selidbu; to je *Rudbeckia laciniata*, a poblizje sam proučavao selidbu od *Solidago serotina*, koju sam za Krapinu prvi puta pribilježio g. 1900.

Dne 5. kolovoza ispeo sam se od Doličâ na strmu Brezovicu, koja bijaše u florističkom pogledu također nepoznata; drugoga sam dana bilježio bilje na stijenama pod brijegom Šapeem, u smrekovnjaku pod Sv. Trim Kraljima; 7. kolovoza pošao do Jelenske pećine, da vidim, šta je na njoj naknadno provalo, ali sam našao malo, kao i 10. i. mj. oko ruševina staroga krapinskoga grada, gdje sam dva dana kasnije dovršio svoja istraživanja.

Kako mi bijaše mnogo do toga, da upoznam i proljetnu floru krapinske okoline pribirao sam gradivo g. 1916. mjeseca ožujka, travnja, svibnja i lipnja, a vrlo žalim, da mi to poradi daljine ne bijaše moguće i po drugim onim krajevima, koje sam obašao g. 1915. Napominjem, da sam g. 1916. zalazio i u florističkom pogledu nepoznati kraj uz rječicu Krapinu i proučavao floru oko Konjšćine, Hrašćine, Budinšćine, Zajezde i Gotalovca.

Rezultate mojih studija prikazuje „Sistematski popis samoniklih biljki“, u kojem navodim ono bilje, koje sam ubrao i pribilježio, dok se na neke druge biljke osvrćem samo koliko je to nužno.

Sabrano gradivo obuhvata 81 porodicu, više od 150 rodova i više od 600 vrsta i varijeteta, među kojima ima i novih biljki za našu floru.

Za proučavanje svih gora i krajeva od Krapine do Trakošćana izradio je pomnu, praktičku i za moja studija veoma izdašnu osnovu g. Bartol Pleške, kr. kotarski šumar u Krapini. Budi mu izrečena i na ovom odličnom mjestu moja topla hvala!

Usrdno hvalim i gospođi Antoniji Krejčar, udovi trakošćanskog nadšumara u Čemernici, koja mi je u onoj osami, u tamošnjem lovačkom dvorcu, omogućila moja studija od Čemernice do Trakošćana. Lijepa hvala i g. Karlu Ekartu, upravitelju i nadzorniku trakošćanske gospoštije, koji mi je svojom brigom olakšao ekskurzije na Ravnju goru i oko grada trakošćanskoga, a T. Palasiju, šumarskom mjerniku trakošćanske gospoštije, tegotnu ekskurziju po Trakošćanskoj gori oko Macelja.

A. Topografski pregled.

Strahinčica. Ovu goru zovu u Zagorju i „Krapinska gora“, a u Radoboju i „Radobojska gora“. Glavno se bilo stere vijugastom grbinom od zapada k istoku ili od prodora Krapinice do potoka Očurčice, gdje je Veterinica (511 m) veže sa gorom Ivančićom. Glavno se bilo ispinje nad okolinu 650 m visoko i poradi toga možemo goru omjeriti jednim pogledom od podanka do sljemena.

Na istočnoj strani Strahinčica međi sa potokom Očurcom, koji protječe Očurski klanac, a na zapadu sa prodorom Krapinice, koji je kod Dolića dijeli od Brezovice (531 m) kao istočnu granu Kosteljske gore. Na sjeveru je Strahinčica omeđena prodolom Žutnice, dok prama jugu prelazi u Krapinsko humlje sa Trškim vrhom (288 m).

U sljemenu gore najviši je brijeg Goleš (847 m), u južnoj sporednoj kosi Čuk (446 m) i Gorjanski Vrh (544 m), u sjevernoj sporednoj kosi Brdo (543 m), u Radobojskom humlju Jurovčak (302 m).¹

Značajne su po Strahinčicu njezine strmice i stijene, kakvima se ne bi nadao u pitomu Zagorju. Kod Podgore, nadomak Krapini, udara u oči Jelenska pećina ili Bijele stijene, kod Jesenja ispele se Galovićeve pećine ili Selilo, kojima je na desno pećina Srebrnica ili Pećinka. Raskinut je i Goleš, gdje su stijene Gospodski stol; strmenite su stijene oko Vilinih jama i Židovskog grada kod Krapine, pa one na Hajdinu zrnju kod Radoboja, gdje su i Pisane pećine kod seoca Male Gore, na kojima ima i takvih strmica, da su gdjegdje neprohodne i nedokučive. Strmine se Strahinčice ističu navlastito s proljeća, dok još nije šuma izlistala, kada su jasno iscertani njezini grebeni kamena-vapnenca, dok su visovi humlja složeni od lapora i pješčenjaka.

Prigorje Strahinčice od Krapine do Radoboja pokriva kulturno tlo, bregovi su zasađeni vinovom lozom ili ih pokrivaju polja, na kojima raste kukuruz, ili su tu njive, rjeđe vrtovi, dok su pusti i propali vinogradi zarasli gorkim pe-

¹ Zemljopis Hrvatske. I. Lice naše domovine. Uredio Dragutin Hire. Zagreb, 1905., p. 176.

linom (*Artemisia absinthium*). Prema tjemenicama bregova ima i sada šuma, jer donle još nije dosegнула čovječja ruka, da goji kulturno bilje, dok se po obradenu tlu vide tek šumice ili skupine od drveća, koje je nekoć, kao hrastova šuma, pokrivalo čitavu Strahinčicu.

U većim visinama ima „travnika“, ali još i pod Golešem obradena tla n. pr. Španičeva njiva, a do nje Frukovi travnici, koji slaze i niz pristanke brijege.

Ostale bregove, brda i visove, pokriva na Strahinčici šuma, sa sjeverne strane bukova, sa južne hrastova, koja je rijetko „čista“, već „mješovita“. Šume pripadaju Krapini, Šemnici, Jesenju i Radoboju a zapremaju po podacima kotarske šumarije u Krapini neko 727 jutara.

Gdje se je u gori razvio vapnenac, ondje su vrela rijetka, jer je tlo prokapljivo; gdje se je pak razvio lapor i pješčenjak, koji žitelji zovu „pjesnati kamen“, ondje ima vrela, potoka i potočića. Kod Jesenja je Ravinski potok i Srebrnica, kod Strahinja Strahinski potok, kod Žutnice potok istog imena, kod Radoboja jaki i zdeni potok Bijeli zdeni. U Podgori voda izbija iz vapnenih stijena tolikom snagom, da u selu kreće mlinska kola pak nizbrdice hrli u Žutnicu, koja se dalje od Dolića sastaje sa Maceljčicom, stvarajući Krapinicu ili Krapinčicu.

Macelj-gora.¹ Ova se gora počinje kod Sutle, a svršava kod rijeke Drave. Svojim duljim i većim (istočnim) dijelom pripada kao medaš našoj domovini, dok se manji i kraći (zapadni) dio pružio u susjednu Stajersku. Gora ima više kosa, povora, osamljenih bregova i brežuljaka. Od glavnog bila, u kom se ispinje Macelj (622 m), pruža se k istoku od potoka Ručice kratka Kamena gora (489 m), koja je tu i tamo neprohodna, ali šumovita. U prigorju pokrivena je hrastom i smrekom, spram gore bukovom šumom. Glavno njezino bilo, složeno od pet bregova, pruža se prama Previji (750 m), najvišem isponu Macelj-gore.

Prama istoku odvaja se od Macelj-gore Trakošćanska gora gdje dominira pješčenjački Veliki Stog², koji je naokolo obrastao jelovom (70%) i bukovom šumom (30%). Š južne strane ima po njemu i hrastove šume.

Na kraju je doline Čemernice Mali Stog, dug 15 km, gore neprohodan poradi stijena pješčenjaka, koji se u šumi ispinje poput golemih balvana. Gdje je prohodan, onuda vodi put na Lenkine pećine, koje su se također nagomilale u šumi svojim balvanima.³

Znatniji su još bregovi Trakošćanske gore: Ručica, Mali Vrh, Sijenec, Bukovi Vrh i Skarnik. Jedan dio gore kod Čemernice zove se Brezova gora, drugi Bukova gora. U Trakošćanskoj su gori znatne njezine doline, posebice Kali Čemernica.

Prva je dolina pod Velikim Stogom, duga do 2 km, prosječno široka 50 m, opasana šumovitim bregovima, a protječe je potok istog imena, koji daje svoju vodu Žutnici. U Kalu su znatni njegovi osojni i prisojni jareci (Široki jarak, jarak pod Bubnom, jarak za Brežnom pušinom, Slatinski jarak, Juršić jarak, jarak kod Turskog zdenca).

Dolina se Čemernica širi od Macelj-Gruškovja k Trakošćanu kao golema livada među bregovima lisnate šume i ernogorice; dulja je od 5 km, kod lovačke kuće u Čemernici široka 180 m, ali se prama Trakošćanu širi i dalje. Tu se pod gradom u nju uvalilo Trakošćansko jezero, dugo 1 km 300 m, najveća mu širina 330 m, najmanja u začetku kod Vražje jame (60 m), a najveća mu dubljina 6 m.⁴

¹ Tako zove narod ovu goru, a ne zna za „Maceljsku goru“.

² Ne „Stok“.

³ Šume Velikog i Malog Stoga spadaju pod gospoštiju trakošćansku i obuhvataju do 2500 rali površine.

⁴ Ove sam podatke primio od šumarskog mjernika gospoštije trakošćanske, T. Palasija.

I u dolini Čemernice značajni su njezini jarci uz lijevu obalu potoka istog imena: Kralj-livada, Lamer graba, Hladni potok, Pavlinić-graba, Vitanjevec, Jančić-graba, Dugi potok, Sijenec, Črna mlaka, Blažev jarak. Uz desnu obala redaju se ovi jarci: Ubita rupa, Mali Jurkov klan, Veliki Jurkov klan, Pustenička graba, jarak pod Bukovim Vrhom, Huda Rupa, tri jarka pod Malim Stogom od kojih jedan dijeli Mali Stog od Velikoga.

Kod Macelja, pod Ovčarovom kućom, Kamečka je graba duga do 500 m. Čemernica iz Bregove gore i Hladni potok sastavljaju Bednju, a ova pak svojom vodom, koja joj pritječe za kiše iz svih navedenih a strmehitih jaraka, ispunjuje slikovito Trakošćansko jezero. Na njegovu se dnu vidi korito Bednje onda, kad se iz jezera otpusti voda poradi ribolova. Iz jezera teče voda pod grad Trakošćan, a malo se dalje od grada sastaje s Bednjicom, koja protječe daleku livadu među Trakošćanom i Cvetlinom.¹

Ravna gora. Trakošćanskoj gori na istoku a rastavljeno od Macelj-gore, ispinje se Ravna gora. Njezine su okomite ili sunovratne, ponajviše gole Velike Pećine, visoke do 520 m nad morem, dok su stijene prama jugu znatno više i rasklimane.²

Sa južne se strane uzlazi na Ravnu goru od sela Bednje i dolazi u kraj Meljan. Tu je tlo kulturno, gdje se reda vinograd do vinograda, koje poslije zamjenjuje hrastova šuma, a na Kameničkoj kosi veliki grebeni i kukovi. Gdje prestaje hrast, ondje je na stijenama porasla bukva, koju poslije zamjenjuje velika borova šuma.

B. Pogledi u proljetnu floru Zagorja.

Prva je prethodnica i zagorske proljetne flore visibaba (*Galanthus nivalis*), poznata u Zagorju kao „dremavec“ i „kulavec“³.

Druga je prethodnica proljeća jaglac (*Primula vulgaris* ili *P. acaulis*), poznata u Zagorju kao „fek, jaguc, pesmica“, koji uz povoljne prilike procvate već mjeseca studenoga kao n. pr. g. 1901. oko Velikog Trgovišta 10. studenoga, što se događa oko Zagreba gotovo svake godine. Oko Krapine raste po čistinama bukove i hrastove šume, u živicama, šikarama, gdje često druguje sa visibabom, no oko krapinskoga grada ima ga na vapnovitu kao i na pjeskovitu tlu, te bijaše do 25. ožujka g. 1916. u plodu i sa potpuno razvitim lišćem, koje bude i tu na naličju baršunasto.

Značajna je prethodnica proljeća obična šumarica (*Anemone nemorosa*), pratilica krapinskih šuma, koja za blage zime procvate mjeseca siječnja, dok se poslije zamodri i njezina srodnica trokrpa (*Anemone hepatica*), koju zovu u Zagorju žanikar, žgulinak ili opeklinec, a udara u oči svojim krasnomodrim, katkad i ružičastim cvijetovima. Šumskim prethodnicama pripada i *Chrysosplenium alternifolium*, koji voli potoke, potočiće, pištaline i promočenu zemljunicu, po kojoj raste udružno. Uz šumske okrajke crvene se opojni cvijetovi likovca (*Daphne mezereum*), koji Zagorci zovu „glistenjak“, u šumi se crveni ili modri plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), dok su cvijeci u kopitnjaka (*Asarum europaeum*) pokriveni lišćem i gotovo na zemlju povaljeni.

¹ Bednjicu sastavljaju dva potoka, jedan protječe od Cvetlina, drugi od Višnjice; sastavei su im blizu zemljištu Poljicama. Bednjica prima i Ribnjački potok, koji dolazi od Jamâ i utječe u Bednjicu kod Škarnika.

² Pričali su mi 16. lipnja g. 1898. u Cvetlinu, da je u Velikim pećinama spiljalenedica, u kojoj da ima leda i usred ljeta.

³ Ovih imena Šulek ne bilježi, a ne bilježi ni ovih po meni u narodu pribranih imena: drimavka, drijemak, podremanec, podleskovec, kunjavec, bela mindušica.

Među prve prethodnice proljeća ide i zlatica (*Ranunculus ficaria*), *Scilla bifolia*¹, *Gagea lutea*, *Leucorum vernum*, kaljužnica (*Caltha palustris*), dok se livade bijele od livadne režuhe (*Cardamine pratensis*).

U živicama druguje sa ljubicama *Corydalis cava*, koja bijelo cvate i oko Krapine. Po prisojnim mjestima suha tla udara u oči svojim žutim prašnicima *Carex verna* i *Luzula campestris*. Samo oštro oko ugledat će na mršavu tlu u rijetkoj i kratkoj tvari jednu od najsitnijih naših biljčica, koja bude često samo centimetar visoka. Bijeli cvjetići odaju biljku krstašicu *Draba verna*, koja raste u nas valjada diljem domovine, te je u Evropi jedna od prvih proljetnica.

Od ljubica prva je prethodnica *Viola alba*, koja voli prisojna mjesta i vapnovo tlo, dok je *V. odorata* zapremila živice, travnate brežuljke i trnace, *V. Riviniana* i *V. mirabilis* šikarasta mjesta, a *V. silvestris* šumske čistine. Kad su one ljubice u najbujnijem cvijetu, tek se budi *V. hirta*, koja procvate, kad su joj njezine srodnice već u plodu. U živicama porasla je i *Lathraea squamaria*, koju zaplođuju i vjetar i insekti. Uz Krapinu, Krapinicu i njezine pritoke crveni se *Lamium foliosum*, dok je *L. purpureum* brojano po vrtovima i kuruzištima, gdje se nađe i *Veronica Tournefortii*, *Arabis hirsuta* var. *multicaulis*, *Euphorbia helioscopia*, *Equisetum arvense*, *Holosteum umbellatum*, *Capsella bursa pastoris*.

Za ilovasto vlažno tlo značajne su biljke lopuh (*Petasites officinalis*) i lopušac (*Tussilago farfara*).

Od grmlja prve su prethodnice imela bijela (*Viscum album*), lijeska (*Corylus avellana*), koja praši katkad u prosincu, i drijen (*Cornus mas*), a od stabala vrbe (*Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. incana*, *S. alba*, *S. viminalis*), pak jagnjed (*Populus nigra*) i trepetljika (*Populus tremula*). Od iglasta drveća praši „prva“ tisa, koja je u Zagorju veoma rijetka.

U zagorskoj flori ima i takovih biljki, koje su prethodnice proljeća, ali i „proljetnice“, a ima i biljki, koje ne cvatu samo u proljeću, već i u ljetu i jeseni.

Takva je biljka *Poa annua*, koje trave ima po čitavom Zagorju, a bude katkad i u nas dosadnim korovom.

Druga je poznato crijevece (*Stellaria media*), koje pokriva u vrtovima često sve gredice ili na kukurništima sve slogove. Onda je pastirska torbica (*Capsella bursa pastoris*), pak navedene „mrtve koprive“, od kompozita *Senecio vulgaris*.

Među vazda cvatuće biljke ide „tratinčica“ (*Bellis perennis*), koja procvate najbujnije u ožujku, a po drugi puta u jeseni tako brojno, da se od nje bijele „tratine“. Srodan joj je u tome maslačak (*Taraxacum vulgare*), koji je najbujniji s proljeća.

Ovih tipova, koje Höck zove „Immerblüher“, ima po florama čitavoga svijeta.²

Nijesam među prethodnicama zagorske flore našao *Crocus neapolitanus* ni *Erythronium dens canis*, koje su biljke brojne i značajne u flori okoline zagrebačke, prvi n. pr. za lugove, ljeskare i dubrave, druga za bukove i hrastove šume.

U drugoj polovini ožujka cvatu po krševitu i travnatu tlu ove proljetnice: *Arabis arenosa*, *Veronica chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*. Krasan je nakit *Cytisus elongatus*, koji svojim bujnim cvijetnim grančicama već iz daleka udara u oči, raste na vapnencu i pjeskaru a bude i metar visoko stabalce. Od grmova cvate trnula (*Prunus spinosa*), hrast i crni jasen nijesu još izlistali, na repikovini (*Viburnum lantana*) u razvitku su i ucvast i listovi, a u crnog grabra (*Ostrya carpinifolia*) samo listovi. Do prve polovine travnja procvate

¹ Šulek bilježi (po Vuku i Pavčiću) za ovu liličaceju imena „procepak“ i „procjepak“. Mnogo sam godina u narodu tražio i drugo koje ime i tek ga približio 11. travnja g. 1914. u Gračanima (kod Zagreba), gdje je zovu „mrazovice“ sabiru brojno u Zagrebačkoj gori i nose u grad na prodaju.

² Vortriehjährespflanzen Norddeutschlands. Eine ökologisch-pflanzengeographische Untersuchung (Engler: Botanische Jahrbücher, 44 Bd., Leipzig 1910.).

Cymbalaria muralis i *Potentilla recta* var. *sulphurea*, *Ervum hirsutum*, *Vicia lathyroides* i *V. segetalis*. Početkom svibnja cvatu *Veronica Jacquini*, *Salvia pratensis*, *Ranunculus bulbosus*, *Trifolium pratense*, *Cephalanthera alba*, *Myosotis hispida*, *Hieracium transsylvanicum*, *Galium lucidum*, *Geranium sanguineum*, *Alyssum alyssoides*. Procvao je i *Dianthus croaticus*, *Ophrys fuciflora*, *Phleum Boehmeri*, *Festuca ovina*, *Medicago lupulina*, *Echium vulgare*, *Cytisus nigricans*.

U smrekovim šumama vlažna, humozna tla prve su proljetnice *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Allium ursinum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Pulmonaria officinalis*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus lanuginosus*. U travnju sam tu pribilježio *Valeriana dioica*, *Lamium orvala*, *L. luteum*, *Geranium phaeum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Glechoma hederacea* (na prisoju *G. hirsuta*), *Vinca minor*, *Viola silvestris*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella*, *Sanicula europaea*, *Galium vernum* i *G. cruciatum*.

Po travnatim, šikarastim bregovima cvatu od proljetnica u travnju *Silene nemoralis*, *Cerinth minor*, *Veronica Jacquini*, *V. chamaedrys*, *Euphorbia verrucosa*, *E. cyparissias*, *Ranunculus bulbosus*, *Geranium rotundifolium*, *Ajuga genevensis*, *Polygona vulgaris*, *Orchis tridentata*, *Arabis Gerardi*, *Barbarea praecox*; od grmova *Evonymus vulgaris*, od grmića *Cytisus hirsutus*.

U drugoj polovini svibnja žuti se u kratkoj travi *Hippocrepis comosa*, procvala je *Campanula persicifolia*, *Stachys recta*, *Helianthus chamaecistus*, *Melilotus officinalis*, *Reseda lutea*, od trava *Koeleria eu-splendens* A. *grandiflora*, otvaraju se cvijetovi od planinca¹ (*Bupthalmum solicifolium*), zabijele se opojni cvijetovi kaline (*Ligustrum vulgare*) i svibovina (*Cornus sanguinea*).

Za proljetnu floru hrastovih šuma i njihovih okrajaka bilježim *Lathyrus montanus*, *L. vernus*, *Fragaria moschata*, *F. vesca*, *Ranunculus lanuginosus*, *Symphythum tuberosum*, *Hyoseris foetida*, *Pulmonaria mollissima*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Stellaria holostea*, *Carex flava*, *Lamium luteum*, *Senecio spatulifolius*, *Convallaria majalis*, *Hierochloa australis*, *Glechoma hederacea*.

Početkom svibnja nađe se *Hieracium silvaticum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Euphorbia dulcis*, *Luzula nemorosa*, *Polygonatum officinale*, *Campanula patula*, *Orchis pallens*, *Knautia drymeia* var. *Heuffeliana*, *Geranium Robertianum*, *Harquetia epipactis*.

Upoznavši glavne prethodnice i proljetnice zagorske proljetne flore prelazim na opis pojedinih vegetacionih formacija šumâ, šikarâ, formacija bez drveća i formacija stijena ili tako zvanih „otvorenih formacija“.

C. Biljne formacije Zagorja.

I. Formacija šumâ.

1. Formacija hrasta kitnjaka (*Quercus sessiliflora*) i hrasta cera (*Q. cerris*). Za južne krajeve Zagrebačke gore, za njezine dubrave i lugove značajan je hrast lužnjak (*Quercus pedunculata*), a za sjeverne krajeve hrast brdnjak ili kitnjak (*Q. sessiliflora*), koji je nekoć pokrivač brda i bregove. Na to nas danas sjećaju samo ostaci njegovih velikih šuma, koje su svoje tlo morale prepuštiti kulturnomu bilju, u prvom redu vinovoj lozi.

Hrast kitnjak raste i u Zagorju po pjeskovito-ilovastu tlu, dok njegov drug cer (*Q. cerris*) voli laporastu i vapnovitu tlu. Ima u Zagorju, tamo oko Macelja i Trakošćana, i čistih šuma hrasta kitnjaka, a ima i takovih šumica cera, no inače su šume prvoga hrasta mješovite.

Gotovo je čista ona šuma hrasta kitnjaka što je zapremila kod Krapine pristranke brijega, koji se spuštaju od Sv. Triju Kralja u Dolac, gdje je zarubljuju umjetni nasadi smreke. Tjemenicu Svetotrikraljskog brijega pokriva

¹ Tako zovu ovu biljku oko Cučerja, od koje se žuti laporno tlo brijega Planine.

hrastova šuma, u kojoj prevladava cer i hrast međunae (*Q. lanuginosa* f. *krapiensis*). Značajna ju ona šuma hrasta kitnjaka na rasklimanu, vapnovitu brijegu Brezovici kod Dolića, na kojem je valjada nekoć dominirala breza (*Betula pendula*), dok je danas, osim hrasta, za nju značajna bukva i bijeli grabar.

U šumi hrasta kitnjaka i cera raste još i ovo drveće: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Populus tremula*, *P. nigra*, *Firus piraster*, *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus* (pojedince), *Ulmus glabra*.

Grmovi i grmići. *Cornus mas*, *C. sanguines*, *Corylus acellana*, *Mespilus monogyna*, *M. oxyacantha*, *Viburnum lantana*, *V. opulus* (rijetko), *Evonymus latifolius*, *Salix caprea*, *Ligustrum vulgare*, *Sorbus torminalis*, *S. aria* var. *obtusifolia*, *Berberis vulgaris*, *Prunus spinosa*, *Staphylea pinnata*, *Calluna vulgaris*, *Daphne mezereum*, *Cytisus elongatus*, *C. hirsutus*, *C. nigricans*, *Gemista tinctoria* var. *elata* (brojno), *Rosa dumetorum*, *Dorycnium germanicum*, *Rubus tomentosus*.

Penjalice i povijuše. *Clematis vitalba*, *Tamnus communis*, *Rosa arvensis*, *Astragalus glycyphyllos*, *Vicia dumetorum*, *V. cracca*, *Lonicera caprifolium*. Najznačajnija je penjalica bršljan. Na istočnim pristrancima Brezovice nema gotovo hrasta, kojega ne povija bršljan, dok je rjeđi po grabrovima, jer se teže „priljubi“ uz njihovu glatku koru. To je u našoj flori „bršljan-šuma“ a Brezovici u zimi prekrasnim uresom.

Nisko bilje. *Knautia drymeja* var. *Heuffelliana*, *Pulmonaria officinalis*, *Pimpinella saxifraga*, *Trifolium arvense*, *T. medium*, *T. rubens*, *T. pratense*, *Concallaria majalis*, *Serratula tinctoria*, *Aegopodium podagraria*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Ch. corymbosum*, *Salvia glutinosa*, *Stachys officinalis*, *S. silvatica*, *Lathyrus pratensis*, *Campanula trachelium*, *C. bononiensis*, *C. patula*, *C. persicifolia*, *Verbascum nigrum*, *Oryganum vulgare*, *Erigeron annuus*, *Viola silvestris*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Peucedanum oreoselinum*, *P. austriacum*, *P. cercaria*, *Melampyrum silvaticum*, *M. nemorosum*, *Symphytum tuberosum*, *Ajuga reptans*, *Scolopendrium vulgare*, *Asplenium adiantum nigrum* (pod ernim jasenom), *A. trichomanes*, *Polypodium vulgare* var. *commune*, *Dianthus barbatus*, *Galiūm cruciata*, *G. silvaticum*, *Melittis melissophyllum*, *Linaria vulgaris*, *Satureja vulgaris*, *Thymus ovatus*, *Hypericum perforatum*, *H. montanum*, *Centaurea nigrescens*, *Teucrium chamaedrys*, *Satureja calaminta*, *Cyclamen europaeum*, *Euphorbia eyparissias*, *E. dulcis*, *Fragaria vesca*, *F. moschata*, *Asarum europaeum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Sedum maximum*, *Inula conyza*, *Primula vulgaris*, *Mercurialis perennis*, *Valeriana officinalis*, *Hyoseris foetida*, *Coronilla varia*, *Anthericum ramosus*, *Geranium sanguineum*, *G. Robertianum*, *Brunella vulgaris*, *Arabis arenosa*, *Hieracium silvaticum*, *H. brevifolium*, *Picris hieracioides*, *Achillea millefolium*, *Stachys alpina*, *Galeopsis bifida*, *Luzula nemorosa*.

Pod strmim stijenama Brezovice velik je krč, a njegovo šikarasto tlo pokriva *Sanicula europaea*, pak gorčak¹ (*Centaureum umbellatum*) i karanfil *Dianthus barbatus*: u velike se rpe pribrala konopljica (*Eupatorium cannabinum*), *Torilis anthriscus* i *Selinum carvifolia*. Brojni su *Erigeron canadensis*, *Heracleum sphondylium*, *Guaphalium sylvaticum*, *Aspidium filix mas*; nije rijedak *Tamnus communis*, *Circaea lutetiana*, *Epilobium montanum*, *Cirsium lanceolatum*, a tu i tamo istakla se po koja borovica.

Na travnatim ili šikarastim čistinama do prikrajaka hrastove šume raste s proljeća ovo nisko bilje: *Euphorbia polychroma*, *E. verrucosa*, *Cerithe minor*, *Pulmonaria mollissima*, *Polygala vulgaris*, *Ranunculus bulbosus*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Glechoma hirsuta*, *Orchis pallens*, *Viola Riviniana*, *Carex verna*, *C. flacca*, *Senecio spatulifolius*, *Lamium luteum*, *Polygonatum officinale*, *Helianthemum chamaecistus*, *Anthemis tinctoria*, *Veronica teucrium* var. *major*, *Knautia arvensis* var. *polymorpha* f. *pratensis*, *Centaurea jacea*, *Calamagrostis silvatica*, *Andropogon ischaemum*, *Senecio crucifolius*, *Calamintha acinos*, *Melilotus officinalis*, *Crepis foetida*, *Teucrium botrys*, *Agrimonia eupatoria*, *Galeopsis angustifolia*, *Soli-*

¹ Tako zovu ovu ljekovitu biljku oko Vinkovaca; šulek je „ne bilježi“.

dago virgo aurea var. *pracalta*, *Bellis perennis*, *Lathyrus vernus*, dok tlo cerove šume pokriva *L. montanus* i *Astragalus glycyphyllos*. Od proljetnih trava značajna je *Hierochloa australis* i *Triticum trichosporum*. Na šumskim pjeskovitim čistinama udara u oči *Jasione montana*.

Kod Trakošćana razvila se formacija hrasta kitnjaka po pješčenjaku, u kojoj ima od drveća i *Tilia parvifolia*, od grmića *Cytisus scoparius* i *C. hirsutus*, koji bude i 15 m visok. Od niskog bilja ima tu *Centaurea stenolepis*, *Laserpitium pruthenicum*, *Verbascum thapsiforme*, a mnogobrojno i neobično bujno *Dianthus barbatus*; značajna je umbelifera *Angelica verticillaris*.

U Trakošćanskoj gori kod Őrne mlake zarastao je hrastom kitnjakom Vuzenečki brijeg, kojemu sterilno tlo pokriva *Pteridium aquilinum*.

Na krću hrastove šume kod istoga mjesta pribilježio sam *Senecio sarracenicus*, *Cirsium arvense*, *Linaria vulgaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Chrysanthemum vulgare*, a po suhu tlu *Erigeron acer*.

Od parazita živi na hrastu imela žuta (*Loranthus europaeus*).

2. Formacija bukve (*Fagus silvatica*). Uza smreku (*Picea excelsa*) najbrojnije je stablo hrvatskog Zagorja bukva, a u bjelogorici najznačajnije stablo pontičke flore, koje tu i tamo pokriva čitave bregove bilo kao niska ili visoka šuma, bilo kao sitnogorica. Ima bregova, na kojima je čista ili je pomiješana s drugim listopadnim i iglastim drvećem.

Ako je bukova šuma gusta, onda joj je i u Zagorju najbujnija vegetacija uz njezine prikrajke, gdje imaju biljke dovoljno svijetla i topline. Bujna joj je vegetacija i po čistinama i krćima, a zanimljiva po onim stijenama, koje bijahu nekoć u gustoj šumi, a uništila je čovječja ruka i sjekira. Bujnije je bilje uz vrela, potoke i potočiće, koji protjeću bukovu šumu, a najbujnije s proljeća, kad su zastupnici rodova najbrojniji.

Pod Jesenjem gornjim istakle se Galovićeve pećine, a njima sučelice kameni vršak Srebrnica, gdje ima u grmlju *Anemone hepatica*, *Knautia drymeia* f. *Heuffeliana*, *Aruncus silvester*, *Hyposeris foetida*, *Hypericum montanum*, *Galium silvaticum*, *Daucus carota*, *Coronilla varia*.

Uz potok Srebrnicu raste *Viburnum opulus*, *Humulus lupulus*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*, *Equisetum majus*, *Holcus lanatus*, *Pulicaria dysenterica*, *Epilobium hirsutum*, *Lythrum salicaria*.

Na daljnom isponu dolazimo u regiju bukove šume, koja pokriva kraj Strahinćice, što zovu Podstrmina, gdje dominira bukva, koja druguje sa brijestom (*Ulmus glabra* = *U. montana*) i bijelim javorom (*Acer pseudoplatanus*). U sitnogorici raste borovica, *Daphne mezereum*, *D. laureola*, *Rosa arvensis*, brojan je *Tamnus communis* i bršljan, koji pokriva tlo i stijene u šumi. Nisko rastlinstvo ove bukove šume bijaše zastupano po ovim vrstama: *Chaerophyllum hirsutum*, *Aegopodium podagraria*, *Aruncus silvester*, *Galium cruciata*, *G. vernum*, *G. silvaticum*, *Vicia oroboides*, *Astragalus glycyphyllos*, *Hypericum hirsutum*, *H. montanum*, *Prenanthes purpurea*, *Petasites albus*, *Knautia drymeia*, *Melampyrum silvaticum*, *M. nemorosum*, *Paris quadrifolius*, *Epilobium montanum*, *Valeriana officinalis*, *Campanula trachelium*, *Trifolium agrarium*, *Impatiens noli tangere*, *Ranunculus lanuginosus*, *Cyclamen europeum*, *Hieracium silvaticum*, *Luzula nemorosa*, *Geum urbanum*, *Geranium Robertianum*, *G. phaeum*, *Oxalis acetosella*, *Gentiana asclepiadea*, *Lactuca muralis*, *Stachys alpina*, *St. silvatica*, *Asarum europaeum*, *Cardamine bulbifera*, *Centaurea nigriscens*, *Senecio sarracenicus*, *Viola silvestris*, *Circaea lutetiana*, *Lamium orvala*, *Brunella vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Asperula odorata*, *Serratula tinctoria*, *Epipactis viridiflora*, *E. latifolia*, *Platanthera bifolia*.

Od pteridofita žive u Podstrmini *Scolopendrium vulgare*, *Aspidium filix femina* var. *fissidens*, *A. lobatum* var. *subtripinata*, *A. filix mas* var. *crenatum*, *A. montanum*, *Asplenium trichomanes*.

Do šume je „rudina“, na kojoj raste breza, trepetljika (*Populus tremula*), borovica i po rudine značajna bujad.

Od niskog bilja ima na ovoj rudini *Leontodon hispidus* var. *pratensis*, *Gnaphalium silvaticum*, *Hypericum perforatum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Gentiana cruciata*, *Dorycnium germanicum*, *Salvia verticillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Artemisia absinthium*, *Lysimachia punctata*, *Echinum vulgare*, *Inula conyza*, *Erigeron annuus*, *Melilotus officinalis*, *Achillea millefolium*, *Cirsium arvense*, *Vicia cracca*, *Centaureum umbellatum*, *Ononis spinosa*, *Erigeron acer*, *Satureja vulgaris*, *Hypochaeris radicata*.

Prama Hajdinu zrnu¹ čista se bukova šuma gubi i prelazi na samom brijegu pomalo u „mješovitu šumu“, koja je sa južne strane složena od eera (*Quercus cerris*), crnog grabra (*Ostrya carpinifolia*), crnog jasena (*Fraxinus ornus*), divljih krušaka (*Pirus piraster*), javora-mliječka (*Acer platanoides*) koji bude i 3 dm debeo, bijelog javora (*A. pseudo-platanus*) i javora-klena (*A. campestre*), brijesta (*Ulmus glabra*) i bijelog grabra (*Carpinus betulus*).

Sjevernu stranu brijega pokriva bukva sa bijelim javorom, brekinja (*Sorbus torminalis*) i vrba iva (*Salix caprea*), a gubi se u bukovoј šumi crni grabar.

U sitnogorici raste drijen (*Cornus mas*), glog (*Mespilus monogyna*), *Coryllus avellana*, *Viburnum lantana*, *Prunus spinosa*, *Cytisus hirsutus*, *Genista tinctoria*, a *Clematis vitalba* kao povijuša debela je kao nadlaktica i stvara u sitnogorici neprohodne guštike.

Od niskog bilja navodim za ovu mješovitu šumu: *Geum urbanum*, *Valeriana officinalis*, *Achillea millefolium*, *Lilium martagon*, *Digitalis ambigua*, *Aconitum vulgaria*, *Satureja vulgaris*, *Trifolium arvense*, *T. repens*, *T. medium*, *Ranunculus acer*, *Galium album*, *G. vernum*, *G. aparine*, *Oryganum vulgare*, *Geranium phaeum*, *G. Robertianum*, *G. sanguineum*, *Urtica dioica*, *Astragalus glycyphyllos*, *Dactylis glomerata*, *Veronica teucrium* var. *major*, *V. chamaedrys*, *Medicago falcata*, *Stachys officinalis*, *Lysimachia punctata*, *Iris graminea*, *Pencedanum austriacum*, *Fragaria moschata*, *Centaurea stricta*, *C. jacea*, *Agrimonia eupatoria*, *Laserpitium latifolium*, *Heracleum sphondylium*², *Potentilla recta* var. *sulphurea*, *Epilobium montanum*, *Inula salicina*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Lathyrus pratensis*, *Atropa bella donna*, *Gnaphalium silvaticum*, *Cardamine impatiens*, *Sanicula europaea*, *Cnidium apioides*, po prisoju *Brunella grandiflora* i *Linum flavum*.

Vanredan je ures Hajdina zrna zvončika *Campanula bononiensis*, kojoj bude ucvast i 3 dm duga a ponese 80—90 cvijetaka!

Bukova šuma bez primjese iglastog drveća, pokriva i onaj brijeg, na kojem se osovljuje grad Trakošćan. Porasle su u njoj omašne bukve, *Carpinus betulus*, a kao visoko i na 3 dm debelo stablo *Acer campestre*; glogovi *Mespilus oxyacantha* i *M. monogyna* budu i 1.5 dm debeli, dok je *Acer pseudoplatanus* ostao grmen. Raste tu i *Sambucus nigra* i *S. ebulus*, uz okrajak nade se i po koji kestenić, dok se po tlu zeleni bršljan.

Bukovoј šumi uz Trakošćansko jezero prekrasnim su uresom dvije biljke: od rozaceja *Aruncus silvester*, a od krucifera *Lunaria rediviva*; prva pokriva u hiljade čitavo tlo, podavajući šumi vanredno ugledno lice; druga velika i sreolika lista udara u oči u svojim skupinama raspucanim plodovima, koji se na suncu prelijevaju poput sedefa. Brojna je vladisovka *Gentiana asclepiadea* i *Oxalis acetosella*.

Od niskog bilja ima još u ovoj šumi: *Vicia oroboides*, *V. sepium*, *Coronilla varia*, *Euphorbia dulcis*, *E. amygdaloida*, *Doronicum croaticum*, *Lamium orvala*, *Epipactis viridiflora*, *Melica nutans*, *Festuca gigantea*, *Calamagrostis epigeios*, *Serratula tinctoria*, *Geranium phaeum*, *Asperula odorata*, *Dianthus barbatus*, *Melandryum silvestre*, *Luzula nemorosa*, *Sanicula europaea*, *Galium silvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Aegopodium podagraria*, *Heracleum sphondylium*, *Pulmonaria officinalis*, *Hypericum hirsutum*, *Cyclamen europaeum*, *Viola silvestris*, *Parietaria erecta*, *Stellaria aquatica*, *Geum urbanum*, *Fragaria moschata*, *Achillea millefolium*, *Eupato-*

¹ Tako narod zove ovaj brijeg, a ne zove ga „Hajdinsko zrno“.

² Krivo rade oni, koji pišu „*H. sphondylium*“ (Index Kewensis, l. p. 1131.).

rium cannabinum, Salvia glutinosa, S. verticillata, Geranium Robertianum, Gilechoma hederacea, Asarum europaeum, Senecio saracenicus, Lotus corniculatus, Chaerophyllum hirsutum, Chrysanthemum leucanthemum, Brunella vulgaris.

Pteridofiti. *Pteridium aquilinum*, koju paprat zovu i ovdje „stelja“, *Aspidium filix mas*, *Asplenium trichomanes, Blechnum spicant.*

Pristranke brijega Ručice kod Macelja zapremila je kestenova šuma u kojoj se kesten (*Castanea sativa*) razvio u stablo, a zamjenjuje ga poslije bukva i bijeli grabar. Rjeđe su lijeska i jalša, a rasijane smreka i jela. U stabalce se razvila i *Rhamnus frangula*.

Uza šumske prikrajke raste *Acer saniculaefolium*, od pteridofita *Aspidium filix mas, A. filix femina, A. phegopteris* i *Blechnum spicant.* S njima rastu tu i *Melandryum silvestre, Senecio saracenicus* (rpimice) i *Eupatorium cannabinum*, a uz šumske jarke Ručice brojno *Impatiens noli tangere, Crepis paludosa, Agrimonia eupatoria, Hypericum hirsutum.*

3. Formacija bora. Kršno i vapnovito tlo Ravne gore zapremila je po ravnjaku i po pristrancima borova šuma; u njoj vlada obični bor (*Pinus silvestris*), koji se odavle siri kao šuma prama Klenovniku, Maruševcu i Vinici; a ima borika i u podgorju Ivančice oko Ivanca, Borja i Lepoglave.

Borova šuma na Ravnoj gori nije čista, već ima u njoj elemenata iz formacije bukve, koji ovoj mrtvoj šumi podavaju živahnije lice.

Bor druguje sa brezom. Pod Ravnom gorom oko sela Bohinjaka na „Beloj zemli“ brezova je šuma, koje je tlo na gusto zaraslo vrijesom (*Calluna vulgaris*) i steljom (*Pteridium aquilinum*). Ima u borovoj šumi i *Populus tremula*, brojno *Fraxinus ornus, Tilia platyphyllos, Acer campestre*, od grmova bukvić, hrastić, *Rhamnus frangula, Cornus sanguinea, C. mas, Viburnum lantana, Berberis vulgaris, Juniperus communis, Rosa arvensis*, od grmića *Daphne laureola, Doryenium germanicum, Cytisus elongatus, C. supinus, C. hirsutus* i *C. nigricans*; povijuše i penjalice zastupa *Clematis vitalba* i *Hedera helix*. Na mrtvoj zemlji borove šume ima ovog bilja: *Centaurea scabiosa, C. nigrescens, C. variegata, C. jacea, Leontodon hispidus, Erigeron acer, Bupthalmum salicifolium, Achillea millefolium, Hieracium pilosella, Carlina vulgaris, Solidago virgo aurea, Cichorium intybus, Antennaria dioica, Senecio crucifolius.*

Labiatae. *Brunella grandiflora, B. laciniata, B. vulgaris, Thymus ovatus, Teucrium chamaedrys, T. botrys, Oryganum vulgare, Satureja acinos, S. calamintha, S. vulgaris, Salvia verticillata.*

Umbelliferae. *Sanicula europaea, Peucedanum orcoselinum, Laserpitium siler, Pimpinella saxifraga, Selinum carvifolia, Daucus carota, Hacquetia epipactis.*

Leguminosae. *Anthyllis vulneraria, Medicago lupulina, M. falcata, Trifolium medium, T. repens, Lotus corniculatus.*

Campanulaceae. *Campanula bononiensis, C. trachelium, C. persicifolia.*

Scrophulariaceae. *Digitalis ambigua, Melampyrum nemorosum, Verbascum nigrum, Veronica Jacquinii, V. officinalis.*

Iz drugih porodica i rodova rastu u boriku Ravne gore: *Asperula cynanchica, A. odorata, Echium vulgare, Hypericum perforatum, Oxalis acetosella, Malva moschata, Euphorbia cyparissias, Mercurialis perennis, Helleborus dumetorum, Anemone triloba, Knautia drymeia, Scabiosa Hladnikiana, Thesium barbarum, Silene venosa, Plantago lanceolata, Arabis arenosa, Primula vulgaris, Centaurium umbellatum, Cyclamen europaeum, Iolygala vulgaris, Geranium sanguineum, Orchis sambucina, Listera ovata¹, Cephalanthera alba, Epipactis atropurpurea, Anthericum ramosum, Agrostis vulgaris.*

Pteridophyta. *Aspidium angulare* var. *hastulata, Scolopendrium vulgare, Cystopteris fragilis* var. *anthriscifolia.*

Na travnatim, šikarastim prostorima borika do crkvene kuće ima *Trifolium montanum, T. pratense, Lappula echinata, Oryganum vulgare*, uz grmove *Astrantia*

¹ Ove dvije orchidaceje ubrao sam 12. svibnja g. 1889., a druge nekoje vrste, koje sam pridao, 20. lipnja g. 1888.

major, *Genista germanica*, *Viola silvestris*. Uz putove raste *Dipsacus laciniatus*, ko jedne lokvice do Velikih pčevina *Lysimachia punctata* i *Lythrum salicaria*.

U borovoj šumi „Širšisovo“ kod Trakošćana pribilježio sam i *Melilotus albus*, *Achillea millefolium*, *Thymus ovatus*, *Vicia cracca*, *Crepis foetida*, *Erigeron annuus*, *Fragaria vesca*, *Carlina vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Calamagrostis epigeios*, *Trifolium agrarium*, *Melampyrum silvestre*, *Aegopodium podagraria*, *Dianthus barbatus*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Echium vulgare*, *Lathyrus silvestris*, *Potentilla recta* var. *sulphurea*, *Stachys officinalis*, *Aspidium filix mas*.

1. Formacija obalnog drveća i grmlja ili formacija jalše i vrbâ. Krapinu, Krapinicu kao i njihove pritoke zarubljuju i obalne biljke, među kojima je od drveća najznačajnija jalša ili jova (*Alnus rotundifolia*), a od vrba *Salix cininalis* i *S. alba*, koja bude visoka poput hrasta.

Od ostalog drveća i grmlja ima u obalnoj flori *Populus nigra*, *Acer campestre* var. *saniculaefolium*, *A. pseudoplatanus*, *Rhamnus frangula*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Sambucus niger*, *Econymus vulgaris*, *Corylus avellana*, a segne do obale i *Genista tinctoria*, *Carpinus betulus*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, po kojima laze ili ih povijaju *Calystegia sepium*, *Hedera helix*, *Vicia sepium*, *Rubus caesius*, a brojno *Clematis vitalba* i *Humulus lupulus*¹

Nisko bilje. *Galega officinalis*, *Stellaria aquatica*, *Petasites officinalis*, *Pimpinella maior*, *Saponaria officinalis*, *Lythrum salicaria*, *Urtica dioica*, *Roripa silvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Cirsium oleraceum*, *Pulicaria dysenterica*, *Chelidonium majus*, *Thalictrum flavum*, *Malva silvestris*, *Lycopus europaeus*, *Heracleum sphondylium*, *Polygonum persicaria*, *Mentha silvestris* var. *candicans*, *Mentha aquatica*, *Sambucus ebulus*, *Bidens tripartitus*, *B. cernuus*, *Brunella vulgaris*, *Echinochloa crus galli*, *Tussilago farfara*, *Epilobium hirsutum*, *Solidago serotina*, *Rudbeckia laciniata*, *Oenothera biennis*, *Eupatorium cannabinum*, *Scirpus silvaticus*, *Carex vulpina*, *Juncus conglomeratus*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica silvestris*, *Impatiens noli tangere*, *Aspidium filix mas*, *Melandryum album*, *Chacrophyllum hirsutum*, *Genm urbanum*, *Hypericum hirsutum*, *H. acutum*, *Scrophularia alata*, a tu i tamo *Echinops spaerocephalus*.

Kao što među obalne biljke prodire neko drveće i grmlje iz susjednih šuma, tako zalazi u obalnu floru i šumsko bilje ili bilje susjednih livada i polja. Od takovog bilja pribilježio sam: *Ranunculus ficaria*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Geranium phacum*, *Symphytum officinale*, *Verbena officinalis*, *Erigeron annuus*, *Pastinaca sativa*, *Cichorium intybus*, *Lotus corniculatus*, *Artemisia vulgaris*, *Centaurea nigrescens*, *Melilotus albus*, *Holcus lanatus*, *Coronilla varia*, *Balota nigra*, *Leonurus cardiaca*, *Trifolium repens*, *T. hybridum*, *Plantago maior*, *P. media*, *Sonchus laevis*, *Dipsacus silvestris*, *Potentilla reptans*, *Salvia glutinosa*, *Verbascum nigrum*, *Achillea millefolium*, *Cirsium lanceolatum*, *Vicia cracca*, *Convolvulus arvensis*.

Od ekvizetaceja značajna je za Krapinicu *Equisetum arvense*, za Maceljicu *E. majus*, koja tu i tamo pod obalnim drvećem i grmljem daleko zarubljuje njezinu obalu. Uz Topličicu od Gotalovca do Budinšćine raste i *Salix cinerea*, od grmića *Solanum dulcamara*, a od drugog obalnog bilja *Typha latifolia*, *Juncus effusus*, *Veronica beccabunga*, *V. anagallis*, *Myosotis palustris*, *Succisa pratensis*, *Valeriana sambucifolia*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Epilobium parviflorum* var. *tomentosum*. Umbelifera *Sium latifolium* u Topličici tako je brojna i bujna, da zaprema čitavo dno korita da sprečava tok vode. Na dnu vode razvio se i *Potamogeton crispus*, a od gramineja uz obalu i u vodenim jarcima *Phalaris arundinacea*.

Uz potok Ručicu kod Macelja ima i *Galeopsis tetrachit*, *Vicia grandiflora* f. *Scopoliana*.

¹ Po crnom jagnjedu i vrbama uz Krapinicu živi od parasita imela bijela (*Viscum album*).

5. Formacija smreke (*Picea excelsa*) i jele (*Abies alba*). Sa bukvom graniče također smreka i jela, kao glavni zastupnici iglasta drveća. Na podanuku i na pristrancima Bukova vrha raste jela; gore više bukva i jela a na tjemenci bukve stare 120—150 godina. Kako bukva zalazi u formaciju jele i smreke i obrnuto, ima tu biljki, koje prate i jednu i drugu formaciju. Od drveća ima *Ulmus glabra*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, od stabilaca, grmova i grmića *Rhamnus frangula*, *Sorbus torminalis*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Daphne mezereum*, *D. laureola*, *Sambucus racemosa*, *Genista tinctoria*, *G. germanica*, *Cytisus hirsutus*, *C. nigricans* i *C. scoparius*, koji je tu i tamo porastao pojedince, nu kod Čemernice je zarubio šumske okrajke sve tamo do Trakošćana često u društvu sa malinom (*Rubus idaeus*) i bjeloglavicom (*Dorycnium germanicum*). Penjalice zastupa *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Solanum dulcamara*, *Astragalus glycyphyllos*,

Od niskog bilja ima u ovoj formaciji po okrajcima *Achillea millefolium*, *Chrysanthemum vulgare*, *Ch. leucanthemum*, *Pimpinella maior*, *Trifolium medium*, *Thymus oratus*, *Campanula glomerata*, *C. trachelium*, *Lythrum salicaria*, *Hypericum hirsutum*, *H. perforatum*, *Erigeron canadense*, *Galium verum*, *Cirsium palustre*, *C. oleraceum*, *Stachys officinalis*, *Aruncus silvester*, *Centaureum umbellatum*, *Picris hieracioides*, *Gentiana asclepiadea*, *Lamium orvata*, *Kwantia dryneja*, *Pteridium aquilinum*, *Senecio saracenicus*, *Melandryum silvestre*, *Lactuca muralis*, *Aegopodium podagraria*, *Tussilago farfara*, a u vodenim jarcima do šume *Typha latifolia*.

U šumi jele i smreke na Podškrti kod Čemernice raste i *Laserpitium prutenicum*, *Lathyrus silvestris*, *Dianthus barbatus*, *Thalictrum flavum*, a pod suhim čistinama *Campanula patula*, *C. persicifolia*, *Digitalis ambigua*, *Aconitum vulparia*, *Veronica officinalis*, *Selinum carvifolia*, *Sanicula europaea*, *Gnaphalium silvaticum*, *Eupatorium cannabinum*, *Deschampsia caespitosa*, *Serratula tinctoria*, *Erigeron annuus*, *Petasites albus*, *Epilobium montanum*, *Galium silvaticum*, *Silene viridiflora*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria officinalis*, *Fragaria vesca*, *Melittis melissophyllum*, *Geranium Robertianum*, *Viola silvestris*, *Mentha pulegium*, *Verbena officinalis*, *Potentilla erecta*, *Cyclamen europaeum*.

Ima čistina, gdje po vlažnom tlu raste *Oxalis acetosella*, dok je za suho tlo značajan *Majanthemum bifolium*. Ovaj ima obično „d v a“ srčasto-jajolika lista, ali ima (iako rijetko) i poedinaca sa „j e d n i m“ listom, koji veličinom zaprema gotovo „dva“, za koje Ascherson i Graebner (Synopsis, III., p. 305) bilježe, da „ne cvatu“ pojedince, „da sich die Blütenstengel an einem Exemplare oft nicht jährlich ausbilden“.

Među tipičkim pojedincima ove prekrasne biljčice, takovih je, koji imaju na stabljici po tri omanja lista. To je var. *trifolium*.

Dosad nijesam našao odlike sa četiri lista, no bilježi je O. Penzing i dodaje ovo: „... Jaeger sah einmal die beiden Blätter gleich hoch inserirt und an der Basis verwachsen, so dass eine Ascidie diphyle bildeten“.¹

U ovoj šumi raste i vranino oko (*Paris quadrifolius*) koje ima pod evijetnom stapkom obično četiri eliptička ili naopako jajolika lista. Tu sam naišao na zanimljiv teratološki pojav: udarilo mi u oči nekoliko egzemplara sa pet listova (var. *quinquefolius*), dok Ascherson i Graebner (l. c. p. 318.) poznaju i pojedince sa tri lista, koji često „ne cvatu“. Imaju poedinaca i sa šest listova (var. *sexifolius*; Tirol, Innsbruck), dapače i sa sedam listova, kakove je Schweinfurth našao kod Nižnjeg Novgoroda, al među njima nijedan sa četiri lista.²

U Podškrti vidio sam toga dana i drugi teratološki pojav: našao sam od *Platanthera bifolia* poedinaca sa jednim listom, dok Ascherson i Graebner

¹ O. Penzing: Pflanzen-Teratologie systematisch geordnet. II. Bd. Genua 1894. p. 401.

² Nijesu rijetki pojedinci sa pet listova, a takovi imaju katkada u perigonu 5 vanjskih listića ili toliko nutarnjih, a 2×4 prašnika. (Kirchner, Loew, Schrötter l. c. p. 649).

(l. c. p. 832) poznaju i odliku sa tri (var. *trifoliata*) i sa četiri lista (var. *quadrifolia*).¹

Na suhom tlu Podškrute brojna je od trava *Agrostis vulgaris*; od pteridofita *Pelypodium vulgare* i *Pteridium aquilinum*, dok je vlažna i osojna mjesta zaokupio *Cystopteris fragilis*, *Aspidium filix mas* i *A. filix femina* i po ernogoricu značajna *Lysimachia nummularia*.

U Podškrutu uvalila se Pavlinić-graba, odnosno jarak, u kojem su brojne ove biljke, značajne po vlažno tlo: *Asperula odorata*, *Petasites albus*, *Glechoma hederaceum*, *Sanicula europaea*, *Brunella vulgaris*, *Impatiens noli tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Caltha palustris*, *Paris quadrifolia* sa var. *quinquefolia* porastao je tu u stotine egzemplara.

Još su u tom jarku bilo po suhom, bilo po vlažnom tlu i *Ranunculus lanuginosus*, *Salvia glutinosa*, *Lycopus europaeus*, *Lactuca muralis*, *Anemone triloba*, *Cardamine bulbifera*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Stellaria aquatica*, *Epipactis viridiflora*, *Mercurialis annua*, *Verbascum blattaria*.

Po suhim, prisojnim čistinama udara u oči *Achillea millefolium* var. *rosea* svojim ružičastim cvijecima, koje ima i oko Lepoglave, ali i u Gorskom kotaru (Mrkopalj).

Kod susjedne je šume Gorice Blažev jarak, gdje *Impatiens* stvara udruge, dok je *Chaerophyllum hirsutum* pokrio tlo, a brojna je *Galium silvaticum* i *Senecio saracenicus*. Tu ima još i *Myosotis palustris*, *M. hispida*, *Solanum dulcamara*, *Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Circaea lutetiana*, po šumskim stajama mnogobrojno *Carex Oederi*.

Na krčevinama ernogorične ili mješovite šume kod Hude rupe ima *Gnaphalium silvaticum*, *Galeopsis speciosa*, *Cirsium lanceolatum*, *Lysimachia vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Galeopsis tetrachit*, *Solanum nigrum*, od pteridofita *Pteridium aquilinum*, od gramineja *Festuca gigantea* i *Calamagrostis epigeios*.

Veliki Stog (690 m) zarastao je na okolo jelom, koju u Macelju zovu h o j a; ona bude i 45 m visoka, a po pučkoj je predaji ovdje od vajkada, dok se je s m r e k a udomila u novije doba.

I u ovoj jelovoj šumi ima elemenata iz bukove i hrastove šume, kao b u k v a, h r a s t, e r n i j a s e n, j a v o r- m l i j e č a k, od grmova *Rubus hirtus* i *R. idaeus*.

Nisko bilje jelove šume. *Atropa bella donna*, *Petasites albus*, *Salvia glutinosa*, *Primula vulgaris*, *Campanula trachelium*, *C. patula*, *C. persicifolia*, *Senecio saracenicus*, *Mercurialis ovata*, *Asperula odorata*, *Cyclamen*, *Euphorbia amygdaloides*, *Vicia cracca*, *Geranium Robertianum*, *Hieracium murorum*, *Epilobium montanum*, *Lactuca muralis*. Od pteridofita je brojniji: *Scolopendrum vulgare*.

II. Formacija šikarâ.

Šikarasta šuma. Ova je formacija zapremila južne pristranke Strahinšćice među selima Podgorom i Strahinjem a razvila se tu kao porub visoke šume po vapnovitu tlu. Sastavljena od razna grmlja, u kom je značajan i brojna crni trn (*Prunus spinosa*) i glogovac (*Mespilus monogyna*). Od stabalaca, grmova i grmičâ ima i po stijenama: *Quercus cerris*, *Fraginus ornus*, *Pirus torminalis*, *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Cytisus nigricans*, *C. hirsutus*, *C. elongatus*, *Dorycnium germanicum*.

Po pristrancima od Podgore do Jelenske pećine raste s proljeća *Ajuga reptans*, *Arabis arcuosa*, koja je brojna po vapnenim ruševinama, *Geranium rotundifolium* var. *caespitosum*, *G. sanguineum*, *Viola alba*, *Polygala vulgaris*, *Valeriana tenuifolia*, *Alyssum alysoïdes*, *Carex flava*, *Polygonatum officinale*, *Aristolochia pallida*, *Lactuca perennis*, *Hieracium praecaltum*, *Silene nutans*, *Knautia drymeia* var. *Heuffelianu*.

¹ Teratološki materijal iz naše flore pribirem već više godina i naskoro ću ga priopćiti.

Nisko bilje zastupaju u ovoj formaciji i ove biljke: *Tewrium chamaedrys*, *T. botrys*, *Convolvulus arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Echium vulgare*, *Lappula echinata*, *Galium album*, *Buphthalmum salicifolium*, *Medicago lupulina*, *Euphorbia cyparissias*, *E. helioscopia*, *Hypericum perforatum*, *Crepis foetida*, *Pieris hieracioides*, *Sherardia arvensis*, *Artemisia absinthium*, *Stachys palustris*, *Salvia verticillata*, *Thymus ovatus*, *Galeopsis angustifolia*, *Brunella vulgaris*, *Ajuga genevensis*, *Satureja acinos*, *Hieracium pilosella*, *Cerintho minor*, *Silene venosa*, *Sonchus laevis*, *Anagallis arvensis*, *Roripa silvestris*, *Satureja vulgaris*, *Verbena officinalis*, *Cyclamen europaeum*, *Lithospermum officinale*, *Onopordum acanthium*, *Campanula persicifolia*, *Asperula cynanchica*, *Anthericum ramosum*, *Primula vulgaris*, *Galanthus nivalis*, *Solanum nigrum?*, *Melampyrum nemorosum*, *Fragaria vesca*, *Serratula tinctoria*, *Physalis alkekengi* (jabučnjak), *Inula salicina*, *Verbascum nigrum*, *Polypodium vulgare*.

Prije no što dohvatiš vrh Jelenske pećine, iznenadit će te pod šikarastim prikrajcima posljednje staze u nas rijetka *Viola mirabilis*, koju „Flora croatica“ (p. 287.) bilježi samo za Ivančicu, dok je zaista ina i po drugim zagorskim krajevima, pak i na Kalničkoj gori, na što svjedoče eksikati u Vukotinoveću herbaru.

Sa apsolutnom visinom terena šikarasta se šuma sve više gubi, a sve se više pojavljuju elementi prave ili visoke šume, dok se dalje od Jelenske pećine na Maloj gori ne zbiju u šumu. U njoj dominiraju crni jasen i hrast kitnjak (*Quercus sessiliflora*), s kojima druguju *Pirus torminalis* (brojno), *P. aria* var. *obtusifolia*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, *Pirus piraster*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*.

Od grmova i grmića ima tu *Acer saniculaefolium*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Daphne laureola*, od povijuša i penjalica *Hedera helix*, *Tamnus communis*, *Astragalus glycyphyllos*, *Polygonum convolvulus*.

Uz okrajke i po šumskim čistinama gdje je flora najbujnija, rastu: *Hacquetia epipactis*, *Aegopodium podagraria*, *Stachys alpina*, *Astrantia major*, *Geranium Robertianum*, *Dianthus barbatus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Hypochoeris maculata*, *Epipactis viridiflora* (pojedince), *Digitalis ambigua*, *Cirsium pannonicum*, *C. lanceolatum*, *Peucedanum austriacum*, *P. oreoselinum*, *Mercurialis ovata*, *Lathyrus niger*, *Melittis melissophyllum*, *Silene nutans*, *S. viridiflora*, *Satureja vulgaris*, *Stachys officinalis*, *Gymnadenia conopoea*, *Anthericum ramosum*, *Trifolium rubens*, *Centaureium umbellatum*, *Serratula tinctoria*, *Potentilla erecta*, *Melampyrum nemorosum*, *Inula conyza*, *I. salicina*, *Hypericum montanum*, *H. perforatum*, *Cynoglossum officinale*, *Atropa bella donna* (tu i tamo), *Geranium phaeum*, *Fragaria moschata*.

Pteridofite zastupa *Aspidium filix mas-genuina*, *Asplenium trichomanes*, *A. ruta muraria* var. *Brunfelsii* i *Pteridium aquilinum*. Od junkaceja brojna je *Luzula nemorosa*, od gramineja *Dactylis glomerata*, od drugih tipova *Hyoseris foetida*, *Laserpitium siler*, koji tu i tamo pokriva čitavo tlo šumskih čistina. *Buphthalmum salicifolium*, koji se odlikuje svojom visinom i velikim cvijetovima, uz prikrajke je brojna *Achillea distans*, u stotinama se modri! *Campanula bononiensis*, a na hiljade ima šumske jagode (*Fragaria moschata*).

Prama Velikoj Gori hrast se pomalo gubi, a pojavljuje se bukva, koja se napokon zbije u šumu, u kojoj druguje sa bijelim javorom (*Acer pseudoplatanus*), sa javorom-mlječkom (*A. platanoides*), i sa brojnom mukinjom (*Pirus aria obtusifolia*). Na višim se isponima gubi bukva u hrastovoj šumi, u kojoj dominira cer.

Po čistine Velike gore značajne su ove biljke: *Mercurialis ovata*, *Epipactis viridiflora*, od gramineja *Brachypodium silvaticum* i *Phleum Bochneri*.

Sa kraja šume ugledat ćeš Frukove travnike, koji pokrivaju zaobljenu tjemenu brijega i njegove pristranke u mješovitoj šumi.

Uza šumske prikrajke i na samim travnicima stvaraju pojedini grmovi šikare i značajne ljeskare. Po njima raste, osim navedenih, i trepetljika (*Populus tremula*), *Rosa dumalis*, *Genista tinctoria*, *Daphne mezereum*, od povijuša *Clematis vitalba*.

Uz prikrajke šikara pribralo se ovo bilje: *Centauria nigrescens*, *Lilium maritimum*, *Gentiana asclepiadea*, *Lysimachia punctata*, *Potentilla recta* var. *sulphurea*, *Senecio saracenicus*, od pteridofitna *Aspidium lobatum genuinum*.

Na zračnim prostorima ljeskara raste *Cyclamen europaeum*, *Paris quadrifolia*, *Hacquetia*, *Sanicula europaea*, *Glechoma hederacea*, *Hypericum hirsutum*, *Salvia glutinosa*, *Arum maculatum*, *Geranium phaeum*, *Ranunculus lanuginosus*, kao penjalica *Rubus hirtus*.

Do Frukovih je travnika Španićeva njiva, a do nje gusta bukova šikara, kojom se ispinješ na kameniti i rasklimani Goleš.

Gdje se bukovo grmlje nije zbilo u guštik, ima po čistinama *Pulmonaria officinalis*, *Viola silvestris*, *Euphorbia dulcis*, *Aruncus silvester*, *Lamium orvala*, *Geum urbanum*, *Phyteuma spicatum*, *Lathyrus vernus*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Eupatorium cannabinum*. Od grmova udara u oči *Evonymus latifolius* („Popovska kapica“). Na višim se isponima počinje opet šuma cerova, koja nije čista, već je po njoj rasijan crni jasen i crni gabar, kojim je zarasla čitava sjeverna strana Goleša; to je najveća šuma te vrste, koju poznam u hrvatskoj flori. U njoj ima stabala od bijelog javora i stabalaca od brekinje, dok je niske pristranke Goleša zapremila bukva.

Šumsko tlo Goleša vanredno je bujno; nekoje su vrste brojne, a nekoje mnogobrojne. Brojne su *Rubus hirtus*, koji je svojim pletrom pokrio čitavo tlo brijega, pak *Aconitum vulparia*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Cytisus hirsutus*, *Biphthalmum salicifolium*, a mnogobrojne su, stvarajući zasebne udruge: *Peucedanum austriacum*, *Laserpitium siler*, *L. latifolium*, *Achillea distans*, *Geranium sanguineum*, a na hiljade *Cynanchum vincetoxicum*. Ima tu *Prenanthes purpurea*, *Epilobium montanum*, *Verbascum lanatum*, *Digitalis ambigua*, *Stellaria holostea*, *Chelidonium majus* (!), *Trifolium medium*, povijuša *Vicia cracca*, *Thesium bavarum*. Na osojnim stijenama Gospodskog dola brojna je *Moehringia muscosa* i *Polypodium vulgare* var. *commune*.

III. Formacije bez drveća.

Livade. Gorske livade. Dolinske livade. Vlažne livade. Močvarne livade. Formacija vodenih biljki. Od Save kod Poduseda pak sve do trgovišta Krapine nanizala se tri duga polja: zaprešićko (130—148 m a. v.), svetokriško (148—160 m) i krapinsko (160—200 m), po kojima teče donja Krapina i njezin pritok Krapinica ili Krapinčica. Krapinsko polje okružuju pješčenjački i laporasti isponi, na kojima su ostaci krapinskoga grada i Trški Vrh. Po tom humlju, pak na Brežovici i na njezinom povoru, razvili su se i vapnenci, koji se ističu ostrim oblicima i pustim stijenama, dok su isponi lapora i pješčenjaka ponajviše zaobljeni, rastrošeni u rodno tlo a poradi toga ima po njima ponajviše vinograda, tek nešta njiva ili po koje malo polje sa niskom kukuruzom, pa i šumica, u kojima dominira cer (*Quercus cerris*), udružen sa hrastom kitnjakom (*Q. sessiliflora*) i kestenom.

Livade podavaju zagorskoj flori vanredno zanimljivo i značajno lice i prvi im je nakit proljetna trava, kojoj je Krapinica u zimi ili u jeseni privela dovoljno hraniva, pretvorivši čitavu svoju dolinu u golemu močvaru. Kad su se livade osušile, počnu se uz travu razvijati i nekoji šaševi, koji se priberu u veće ili manje udruge, a poslije njih, obično u drugoj polovini ožujka, zakite se polja prvim proljetnim cvijećem.

Od Zaprešića pa do Velikog Trgovišta brojno je procvala *Fritillaria meleagris*, koju „Flora Croatica“ ne bilježi za ove krajeve.

Ako je obala Krapinice povisoka i pokrivena kratkom travom, onda se bijeli *Anemone nemorosa*, od kojih ima u polju i malih udruuga. Po suhom tlu tratinā uzbujala je tratinčica (*Bellis perennis*), dok se po vlažnim mjestima i pored kaljuža žuti kaljužnica (*Caltha palustris*), kao prethodnica bujnije proljetne flore. Konec mjeseca ožujka zabijele se cvijetne glavice livadne režuhe (*Cardamine pratensis*), a za nekoliko toplih dana kao da je sve vlažne i hladne livade pokrio mraz, jer su se rasevali miljuni bijelih cvijetaka.

U ožujku sjaji se među travom lišće od *Leucomium aestivum*, a kad se u travnju po stupkama razviju zvonasti cvijetovi, zabijele se ponovno vlažne livade, dok se dalje od Zaprešića žute od maslačka (*Taraxacum vulgare*). Među ovom čistom bjelinom ističu se udruge od kaljuznice, na suhim livadama modri se *Ajuga reptans*, koja druguje sa *Orchis morio* i sa kuminom (*Carum carvi*). Pored livadnoga grmlja žuti se *Euphorbia polychroma*, a pored vodenih jaraka rumeni se *Valeriana dioica*.

Mjeseca svibnja zaodjenu se livade u svoje najsvečanije ruho. Velika i vlažna ravan dalje od Zaprešića žuti se od žabnjaka *Ranunculus acris*, koji je tu porastao bezbrojan. Nad ovim nedoglednim žutim sagom izdižu se hrastovi lužnjaci bilo pojedince bilo u manjim ili većim skupinama i šunicama. Poviše ovog žutila ima udruge od ponešto crnih grmova vrbe *Salix cinerea*.

Među žabnjake oko Bistre zbilja se u dulje ili kraće areale rumenika (*Lycchnis flos cuculi*). Na suhom tlu a u manjim rpana evate ivančica, po niskom i vlažnom tlu raste tamno-zeleni šaš, okružen rumenikom. Pored vodenih jaraka bijeli se vodeni zov (*Viburnum opulus*), žute se sabljici (*Iris pseudacorus*) i *Roripa palustris*, a kod obale se modre prave potočnice (*Myosotis palustris*). Oko Bistre ima krajeva, gdje uspijeva samo rumenika sa *Orchis latifolius*, dok se žabnjak prama Velikom Trgovištu sve to više gubi na suhom tlu, jer ga je zapremio škrob utac ili šuška vac (*Alectorolophus minor*), *Crepis taraxacifolia* i *Tragopogon pratensis*. Ima suhih mjesta, na kojima dominira kumin, a uzanj se lašte veliki listovi mrazovca (*Colchicum autumnale*) koji su se tek razvili.

Budući da dalje od Velikog Trgovišta i oko Zaboka ima opet vlažnih livada, izrastao je po njima navedeni žabnjak udružen sa rumenikom, a po suhom tlu kumin. U vodenim jarcima razvila se *Oenanthe aquatica*, žabnjaci, koji bijelo evatu, lopoč (*Nuphar luteum*), *Potamogeton crispus*; u njima treperi i suho lišće trske (*Phragmites communis*) i razvija se lišće rogoza (*Typha latifolia*). Osim potočnice zarubio je obalu *Scirpus silvaticus* i *Valeriana dioica*, kasnije *V. officinalis*.

Od Zaboka prama Začretju tlo je sve više suho i zbog toga se mijenja flora. Ugare se žute od žabnjaka *Ranunculus sardous*, ili se modre od potočnice *Myosotis hispida*. Suhe livade ukrašuje kadulja *Salvia pratensis* ili kumin. Pod Začretjem ima i livada, koje je zaokupio *Crepis taraxacifolia* ili *Ranunculus polyanthemos*.

U prvoj polovini mjeseca svibnja g. 1916., iz koje potječe ova moja proljetna vegetaciona snimka, obašao sam i livade oko Krapine.

Na vlažnim livadama uz Krapinicu u Docu žuti se dakako *Ranunculus acris*, a pored nje raste rumenika; po suhim livadama brojna je škrob utnjak i kumin, udružen sa ivančicom i sa navedenim krepisom, rasijana je tratinčica, crvena djetelja (*Trifolium pratense*), a krasan je ures i brojna *Tragopogon pratensis*, dok su od gramineja brojne *Holcus lanatus*, *Lolium italicum*, *Bromus arvensis*, *Avena elatior*.

Na čretnim livadama pod Podgorom hiljadi se *Equisetum palustre*, brojna je *Taraxacum vulgare*, od trava zlatno koljeno (*Anthoxanthum odoratum*), koje je nisko, ucvast mu kratka i ponešto crna, kao i po čretnim livadama oko Zagreba.

Do konca svibnja nestaje te slike sa livada, jer su se po njima razvili novi tipovi. Čitav vlažan prostor od Zaprešića do Krapine žuti se sada od djeteljice (*Trifolium patens*), u kojoj se ističe *Orchis paluster* var. *elegans*; uz jarke bijeli se u udrugama *Galium palustre*, a u veliku se formaciju zbilo *Juncus effusus* od kojega bude polje u lipnju zagasito-zeleno.

Oko Velikog Trgovišta brojna je kiselica *Rumex crispus* i *Myosotis palustris*, koja se po vlažnim livadama i udružila. Oko Zaboka, Začretja i Velike Vesi dominiraju *Senecio barbaracifolius* i navedeni *Rumex*. U Docu evatu još neke biljke iz mjeseca svibnja, ali nove su i značajne *Knautia arvensis* var. *polymorpha* f. *neglecta*, *Rumex acetosa* i *Lathyrus pratensis*, a po vlažnim mjestima bijele se udruge od *Eriophorum latifolium*.

Do 12. lipnja g. 1916. isticala se po livadama *Stachys officinalis*, a pored nje pojedine vodopije (*Cichorium intybus*).

Do konca lipnja zaprema suhe livade od Zaprešića do Zaboka i vančica (*Chrysanthemum leucanthemum*), u vodenim jarcima na hiljade *Galium palustre*, uz obalne grmове porastao je *Thalictrum flavum*, a tu i tamo žuti se *Oenothera biennis*.

Mjeseca srpnja bijele se suhe livade od merkve (*Daucus carota*) i žute se od broća (*Galium verum*), dok se vlažne livad još žute od sitnih glavica djeteljice male (*Trifolium pratense*). Oko Krapine brojna je djetelina *T. repens*, na obali vodenih jaraka *Filipendula ulmaria* i hrmen (*Gagea officinalis*), na suhim se livadama crveni *Centaurea nigrescens*.¹

U prvoj polovini mjeseca kolovoza zažute se livade dalje od Zaprešića pa sve tamo do Zaboka od smilj-kite (*Lotus corniculatus*), koja pokriva daleke prostore, jer je porasla i po mnogim livadama, koje bijahu prije vrućine vlažne. Sada gine djeteljica mala i boja joj se od sumporasto-žute mijenja u narančastu, a krasna ona ružičasta boja gladaške *Ononis hircina* udara sve to više u oči. Po vlažnom tlu gospoduje u drugoj polovini kolovoza *Cirsium oleraceum*, koji se žuti i u rujnu kad počnu cvjetati mrazove sestriće (*Colchicum autumnale*), s kojima flora zagorska zamire, dok se po kukuruzištima brojno razvije *Bidens tripartita*, koji je značajan za polja oko Oroslavja.

Na gorsku livadu spadaju Frukovci travnici na Strahinčici, koji bijahu 15. srpnja g. 1915. pokošeni. Po lišću i po drugim ostacima odredio sam ove biljke: *Plantago media*, *Antennaria dioica*, *Hieracium pilosella*, *Bellis perennis*, *Brunella vulgaris*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium pratense*, *Medicago falcata*, *Achillea millefolium*, *Sedum acre*, *Alectorolophus crista galli*, *Thymus ovalis*, *Leontodon autumnalis*, *Ranunculus acer*, *Euphorbia stricta*, *Cirsium acule*.

U Trakošćanskoj gori dalje od Črne mlake vodi put kroz bukove šume nad Zavitim i Širokim jarkom, poviše strmih stijena, u dolinu Kal, gdje je velika „Dolinska livada“ zapremila čitavo dno. Ostaci biljki odavali su, da joj flora nije osobita. U tisućama je uzbujaio *Leontodon autumnalis* i *Cirsium oleraceum*, mnogobrojan je *Ranunculus acris*, *Brunella vulgaris*; *Aspidium filix mas* porastao je na livadi u rpama, a uz potok Kal brojne su *Lysimachia nummularia*, *Petasites albus* i *Equisetum palustre*.

Budući da livada dopire i do šume, spustila se mnoga biljka iz šume i u livadu, kao *Hyoseris foetida*, *Cardamine trifolia*, *C. savensis*, *Veratrum album*, *Senecio saravenicus*, *Hacquetia epipactis*, *Salvia glutinosa*, *Gentiana asclepiadea*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Doronicum croaticum*, *Sanicula europaea*, a jedan travnati pristanak te dolinske livade zarastao je konopljićom (*Eupatorium cannabinum*).

Vlažne livade nijesu u Zagorju rijetke; neke su vlažne s proljeća, neke u ljetu, neke čitave godine. Kako su one uz Krapinu i njezine pritoke i kako se ovi razlijevaju i poplavljuju susjedno tlo, ima po takovim livadama obilato crnice.

Među Dolićima, Strahinjom i Podgorom velika je livada, koja je vlažna gotovo čitave godine, jer je natapa Krapinica i Žutnica, a puna je vodenih jaraka. Crnica, što se je slegla na dno livade, mjestimice je tako debela, da u nju propadaju noge a tlo cvrči pod njima. Jer je tlo prevlažno, gube se na njemu slatke trave a zamjenjuju ih kisele trave, navlastito šaševi i sitine, koje davaju kiselo sijeno. Na jednoj vlažnoj livadi uz Maceljčicu stvorio je šaš jednuvitu ili zatvorenu formaciju, u kojoj posvema iščezava drugo bilje.

Po vlažnim livadama kod Podgore raste mjeseca lipnja *Eriophorum latifolium*, *Carex vulpina*, *Juncus effusus*, *Scirpus silvaticus*, *Equisetum majus*, *E. palustre*, *Holcus lanatus*, *Briža media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis canina*, *Trifolium hybridum*, *Symphytum officinale*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus sardous*, *Galium palustre*, *Lychnis flos cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Lycopus europaeus*,

¹ Od Zaprešića do Bistre porasla je gotovo sama mrkva, oko Velikog Trgovišta žuti se djeteljica mala i zaprema velike areale od Zaboka do Začretja.

Lathyrus pratensis, *Plantago lanceolata* var. *altissima*, *Crepis paludosa*, *Trifolium patens*, *Stellaria aquatica*, *Rumex conglomeratus*, *R. crispus*, *Veronica beccabunga*, *V. anagallis* i *Alisma plantago-aquatica*. Uz prikrajke livade ili kraj njihovih jaraka ima *Epilobium hirsutum*, *Mentha aquatica*, *M. silvestris* var. *candicans*, *M. pulegium*, *Valeriana dioica*, *Oenothera biennis*, *Sium latifolium*, a tu i tamo na gotovo močvarnom tlu i po koji grm jalše.

Bujne i šarolike su one vlažne livade uz potok Ručicu u Macelj-gori kod Macelja. Raste tamo *Leontodon autumnalis*, *Iris pseudacorus*, *Cirsium oleraceum*, *Pimpinella maior*, *Pastinaca sativa*, *Achillea millefolium*, *Vicia cracca*, *Plantago maior*, *P. media*, *Polygonum persicaria*, *Alectorolophus crista galli*, *Brunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Trifolium patens*, *T. pratense*, *T. repens*, *Lythrum salicaria*, *Euphrasia Roskoviana*, *Stachys officinalis*, *Succisa pratensis*, *Stellaria aquatica*, *Melandryum album*, *Dipsacus silvestris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Ononis hircina*, od gramineja ima tamo *Typha latifolia*, *Lolium perenne*, *Holcus lanatus*, *Sorghum halepense*, *Cynosurus cristatus*, i brojno *Agrostis vulgaris*.

Tlo ove prve livade djelomice je vlažno, djelomice suho, kako svjedoče i navedene biljke; nu potpuno se vlažne livade steru i dalje uz Ručicu do visokog i strmog brijega istoga imena, al što se tlo više ispinje. one su manje vlažne.

Na drugoj vlažnoj livadi na tisuće je *Cirsium oleraceum*, koji prigušuje svaku drugu biljku. Na susjednoj livadi zapremio je najveći prostor neki *Carex* (koji nije bio više u plodu), veliku udrugu stvara *Trifolium hybridum* nad koji se izdiže *Sanguisorba officinalis*. Treću livadu kao da je pokrio snijeg, jer se bijeli od *Pimpinella maior*, dok je na četvrtoj brojao *Ranunculus acris*, a golema je formacija od *Sanguisorba*, kakve do sada nijesam vidio u hrvatskoj flori. Petu je livadu pokrio *Trifolium repens*, dok se šesta i najviša žuti od bezbroja *Trifolium patens*, s kojom druguje *Pimpinella maior*, *Hypochoeris radicata*, *Euphrasia Roskoviana*, *Succisa pratensis* i *Ranunculus polyanthemos*. Vidi se po koja livadna kadulja (*Salvia pratensis*), *Knautia arvensis* var. *polymorpha* f. *neglecta* i *Sanguisorba*. Ove su livade po svojim formacijama i udrugama jedan od najzanimljivijih krajeva u Macelj-gori, pa bi postale i zanimljivije, kad bi se mogao pratiti razvitak flore od rana proljeća do kasne jeseni.

Na vlažnim livadama oko Prosje-Macelja i Lijepe bukve¹ ima livada, koje se bijele od *Pimpinella maior* i *Carum carvi* ili se žute od *Pastinaca sativa*; tu se nađe uz sitine i *Heleocharis palustris*. Gdje je tlo više suho, ondje je porasao *Tragopogon pratense* i livadna kadulja (*Salvia pratensis*), koja je u krajevima crnogorice rijetka, no što se Macelj-polje više približava Brezovici, postaje sve brojnija, a već pod Brezovicom oko Dolića ima većih i manjih udruga.

Od Konjšćine do Budinšćine ima livada, po kojima je porastao samo *Juncus effusus*, *Carex muricata*, *Eriophorum latifolium*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Senecio barbariaefolius*, *Galium palustre* i *Oenanthe media*. Veliku livadu od Budinšćine do Zajezde pokrivaju tri formacije: formacija od *Cichorium intybus*, *Oenanthe media* i *Leontodon autumnalis* var. *pratensis*, koje se odavaju modrom, bijelom i žutom bojom.

U dolini potoka Čemernice prelaze vlažne livade u močvarnu livadu, koja seže do Trakošćanskog jezera, stvarajući čret, pored kojega raste *Alnus rotundifolia*, *Salix cinerea*, *S. viminalis*, *S. alba*, *Ulmus glabra*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Rhamnus frangula*, *Corylus avellana* i hrast lužnjak (*Quercus pedunculata*), što ga povija *Humulus lupulus*, koji segne i do vrha krošnje visokih stabala.

Od drugog bilja raste na čretu *Equisetum palustre*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Poa trivialis*, *Scirpus lacustris*, *S. silvaticus*, *Carex vulpina*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Eriophorum latifolium*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium ramosum*, *Mentha aquatica*, *M. silvestris* var. *candicans*, *Lythrum salicaria*, *Lysi-*

¹ Ovdje je valjda nekoć stajala jedna „lijepa“ bukva, dok su sada tamo jedna stara i dvije mlade lipe.

nachia vulgaris, *Succisa pratensis*, *Stellaria aquatica*, *Filipendula ulmaria*, *Lycchnis flus cuculi*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Thalictrum flavum*, *Epilobium parviflorum* var. *tomentosum*, *Hypericum hirsutum*, *H. acutum*, *Impatiens noli tangere*, *Circaea lutetiana*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Galega officinalis*, *Brunella vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Trifolium patens*, *Aconitum vulparia*, *Symphytum officinale*, *Stachys officinalis*, *Solanum dulcamara*, *Glechoma hederacea*, *Lycopus europaeus*, *Senecio saravenicus*, *Petasites albus*, *Polygonum hydropiper*, *Melandryum silvestre*, *Ridens cernuus*, *Galium palustre*, *Valeriana officinalis*, *Pulicaria dysenterica*, *Erigeron annuus*, *Crepis biennis*. Dominira *Cirsium oleraceum*, u guštike se zbija trska (*Phragmites communis*), u rpama je porasla *Deschampsia caespitosa*, *Agrostis vulgaris* i *Festuca arundinacea*.

Pored obale Trakošćanskog jezera ima i *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *Trifolium hybridum*, *Calystegia sepium*, *Vicia cracca*, *Melandryum album*, *Erigeron canadense*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Dianthus barbatus*, *Leontodon autumnalis* var. *pratensis*, *Roripa silvestris*, *Equisetum majus*, *Aspidium filix mas*, *A. filix femina*.

Ondje, gdje prestaje močvarna livada, počinje se Trakošćansko jezero sa formacijama vodenih biljki, okruženo pretežno šumom crnogorice, mjestimice bukve i hrasta. Na početku pokriva mu daleke prostore *Trapa natans* tako gusto, da se čamac samo lagano probija. Uz ovu povodnicu porastao je *Myriophyllum verticillatum* i *Potamogeton natans*. Vodenim čistinama krasnim su uresom *Castalia alba*, *Nuphar luteum* i *Polygonum amphibium*. Značajan je *Scirpus lacustris*, koji su u vodi zeleni poput otočića, a do njega otočić trske, koja zarubljuje gotovo čitavu obalu jezera, uz koju je žuti *Iris pseudacorus*, bijela *Filipendula ulmaria*; tik do vode porasla je i jedna *Angelica*, koju nijesam mogao dosegnuti, a bude kao nadlaktica debela.

Uz lijevu obalu Trakošćanskog jezera dva su ribnjaka u kojima dominiraju *Castalia* i *Typha*, a gdje je voda presušila tu ima na hiljade *Equisetum palustre*, a među njima su izbijali *Lathyrus pratensis*, *Rumex conglomeratus*, *Myosotis palustris*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Solanum dulcamara*, *Sambucus ebulus*, *Cirsium lanceolatum*, *Hieracium sphondylium*, *Oenothera biennis* i neke, koje smo već naveli.

IV Formacija stijena.

a) **Flora trijadičkog vapnenca.** Na prisojnoj stijeni Jelenske pećine ovog vapnenca rastu od stabalaca, grmova i grmića: *Amelanchier ovalis*, *Cytisus nigricans*, *C. hirsutus*, *C. elongatus*, *Corylus avellana*, *Viburnum lantana*, *Fraxinus ornus* (ćrni jasen), *Quercus cerris* (cer), *Berberis vulgaris* (pesji trn), *Pirus torminalis*.

Od niskog bilja ima tamo: *Sedum maximum*, *S. album*, *Sempevirum tectorum* (treskovernjak), *Laserpitium siler* var. *steno-* i *macrophyllum*, *Allium montanum*, *Stachys recta*, *Arabis arenosa*, *Alyssum alyssoides*, *Saxifraga trydactylites*, *Potentilla opaca*, *Taraxacum corniculatum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Geranium columbinum*, *Linum flavum*, *L. tenuifolium*, *Centaurea scabiosa*, *Chondrilla juncea*, *Calamintha acinos*, *Inula conyza*, *Targenia latifolia*, *Arenaria serpyllifolia*, *Silene nutans*, *Geranium sanguineum*, *Centaurea variegata*, *Hieracium praecaltum*, *Asplenium ruta muraria* var. *elatum*, *A. ceterach*.

Po razdrobljenu kamenju ovih stijena naselile se *Veronica Jacquini*, *V. chamaedrys*, *Polygonum officinale*, *Peucedanum oreoselinum*, *Oryganum vulgare*, *Campánula trachelium*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Linum catharticum*, *Medicago falcata*, *Coronilla varia*, *Scabiosa agrestis*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Achillea distans*, *Polygonum dumetorum*, *Galeopsis angustifolia*, *Satureja calamintha*, *Aristolochia palata*, *Polygonatum officinale*, *Geranium rotundifolium*, *Valeriana tenuifolia*, *Polygonum vulgare*, brojno *Carex flacca*, *Poterium muricatum*, *Erigeron acer*, *Hieracium pilosella*, *Lactuca perennis*, koja ločika bude i 2—3 dnu visoka a na dnu gusto listana.

Na Galovićevim pećinama kod Jesenja, ima od bivše bukove šume krupnijih i sitnijih grmića od bukvića, crnoga grabra (koji ima „kitice“),

hrastića, lijeske i crnog jasena, pasdrijena (*Rhamnus cathartica*), gloga (*Mespilus monogyna*), smreke, patuljastih grmića od borovice i liše.

Na ovim vapnenim stijenama porastao je i *Anthericum ramosum*, *Antennaria dioica*, *Peucedanum austriacum*, *Galium lucidum*, *Bupththalmum salicifolium*, *Hypericum perforatum*, *Campanula persicifolia*, *Melica ciliata*, i naprstak *Digitalis laevigata*, koji je iz raspuklina izrastao visoko jedan metar i više, a ukrasuje i Pisane pećine kod Radoboja, gdje sam tu vrstu pribilježio već 5. srpnja god. 1888.

Na podanku Galovićevih pećina ima *Onopordon acanthium*, *Thymus montanus* (brojno), *Satureja vulgaris*. Jednu stijenu, koja je također okrenuta k jugu, pokriva bršljan, po njezinim šikarastim ruševinama raste *Primula vulgaris*, *Circea lutetiana*, *Geranium Robertianum*, *Moehringia mucosa*, *Melampyrum nemorosum*, *Salvia glutinosa*, *Cirsium palustre*, *Lysimachia punctata*, *Thalictrum flavum*, *Lonicera caprifolium* i *Clematis vitalba*, *Antirrhinum orontium*, *Doryenium germanicum*, *Linaria vulgaris*, *Medicago lupulina*, *Teucrium chamaedrys*, *Galeopsis angustifolia*, *Verbascum thapsiforme*.

Na Velikim pećinama Ravne gore druguju bukvići i cerići sa crnim jasenom, brekinjom, borom i tisom. Od niskoga bilja ima pored *Sedum maximum* i *Sedum album*, pak *Anthericum ramosum*, *Helianthemum chamaecistus* f. *vulgare*, *Thesium bavarum*, *Mercurialis ovata*, *Potentilla glandulifera* i *P. argentea*, *Anemone hepatica*, *Satureja alpina*, *Festuca ovina* var. *duriuscula*, *Campanula pinifolia*. Od pteridofita ima po stijenama: *Asplenium muraria* var. *elatum*, *A. trichomanes* i *A. ceterach*.

Na vapnenim stijenama u Docu raste *Populus tremula*, *Salix incana*, *Genista germanica*, *Betula pendula*, *Asperula cynanchica*, *Picris hieracioides*, *Trifolium agrarium*, *Thymus ovatus*, *Anemone hepatica*, *Anthyllis vulneraria*, *Dianthus croaticus*, *Scabiosa agrestis*, *Cytisus nigricans*, *Solidago virgo aurea*, *Erigeron acer*, *Calluna vulgaris*, *Aster amellus*.

Vapnene stijene sa sjeverne strane grada Trakošćana u osoju zarasle su bukovom šumom a prijaju pteridofitima. *Scolopendrium vulgare* pokriva čitavo tlo i stijene, bujni su po vlažnu humusu *Aspidium filix mas*, *A. filix femina*, *A. phegopteris*, u raspuklinama *Cystopteris fragilis* var. *anthriscifolia*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*.

Od biljki sjemenjača rastu u ovom osoju *Linaria rediviva*, *Aruncus silvester*, *Luzula nemorosa*, *Galeopsis speciosa*, *Actaea spicata*, *Astragalus glycyphyllos*, *Chelidonium majus*, *Heracleum sphondylium*, *Salvia glutinosa*, *Melandryum silvestre*, *Geranium phaeum*, *Sedum maximum*, *S. album*. Od grmova ima po vlažnu tlu, ali i po stijenama, *Corylus avellana* i *Viburnum opulus*.

Većina biljki vapnenih prisojnih stijena, nijesu pravi i značajni „litofiti“, već su se iz susjedne šikaraste ili šumovite okoline preselile i prilagodile prilikama podloge te se lokalizovale. Neke od biljki, koje su inače gole, tu su pahuljaste ili dlakave, neke dlakave postaju kudrave, one povisoke postaju niske, granaju se od korijena, a lišće im se umanjuje. One, koje imaju jednostruku „ružicu“ (rozetu), dobivaju kolobarac, složen od više ružica, a ima i takvih, koje promijene boju evijeta i postaju „bijelci“.

b) Flora pješčenjaka. Na pješčenjaku, što se moćno razvio u Krapini od Zagorskog jarka do staroga grada, rastu ove biljke: *Parietaria erecta*, *Polygonatum officinale*, *Genista germanica*, *Silene nutans*, *Bromus sterilis*, *Chaerophyllum temulum*, *Ch. hirsutum*, *Conium maculatum*, *Heracleum sphondylium*, *Peucedanum austriacum*, *Geranium Robertianum*, *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *A. scoparia*, *Balota nigra*, *Sedum maximum*, *Campanula trachelium*, *Centaurea nigrescens*, *Malva silvestris*, *Geum urbanum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Geranium lucidum*, *Chelidonium majus*, *Euphorbia cyparissias*, *Verbascum nigrum*, *Lamium foliosum*, *Melissa officinalis*, *Lactuca serriola*, *Cytisus elongatus*, *Satureja calamintha*.

Od drveća i grmlja raste na pješčenim stijenama: *Fraxinus ornus*, *Berberis vulgaris*, *Acer campestre* i var. *saniculaefolium*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Evonymus vulgaris*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*.

Na Svetotrikraljskim pećinama raste *Ostrya carpinifolia*, *Populus tremula*, *P. nigra*, *Pirus aria* var. *obtusifolia*, od grmića *Calluna vulgaris*, *Salix caprea*, *Cytisus nigricans*. Od niskog bilja ima tu: *Viscaria vulgaris*, *Geranium sanguineum*, *Luzula nemorosa*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis ambigua*, *Arabis Gerardi*, *Dianthus croaticus*, *Galium lucidum*, *G. album*, *Epilobium Dodonaei*, *Laserpitium pruthenicum*, *Crepis foetida*, *Satureja acinos*, *Calamagrostis silvatica*, *Filago germanica*, *Achillea lanata*, *Pimpinella saxifraga*, *Erigeron acris*, *Linaria vulgaris*, *Tunica saxifraga*, *Artemisia absinthium*, *Hieracium umbellatum*, *Euphrasia stricta*. Na pješčenjaku ima po vlažnim stijenama *Asplenium ruta muraria* var. *clatum* i *A. trichomanes*. Na pješčenjaku Lenkinih pećina zarasla su neka mjesta sa *Vaccinium myrtillus* i bršljanom, nad koje se izdiže *Calluna vulgaris*, *Cytisus hirsutus* i *Juniperus communis*. Brojne su po njima papradi *Pteridium aquilinum*, *Polypodium vulgare*, *Aspidium filix mas* i *A. filix femina*.

Ima na tom pješčenjaku jelove šume i *Melandryum silvestre*, *Trifolium arvense*, *Campanula persicifolia*, *Luzula nemorosa*, *Galium silvaticum*, *Stellaria holostea*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria officinalis*, *Digitalis ambigua*, *Cyclamen europaeum*, *Sedum maximum* i *Dianthus barbatus*, od kojega ima i „bijelaca“.

Za stijene vapnenca i pješčenjaka značajna je *Cymbalaria muralis*, koja se rado nastanjuje po zidovima i po vlažnim stijenama potoka i potočića.

c) Flora lapora. Na laporima brijega Šapca u Krapini, koji su goli ili tankom travom zarasli, nije se razvilo nijedno stablo, ali ima po koje stabalce, ima grmova i grmića, kao *Fraxinus ornus*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Acer campestre* var. *saniculaefolium*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Ulmus glabra*, *Clematis vitalba*, *Lotus corniculatus*, *Erigeron acer*, *Pimpinella saxifraga*, *Cytisus nigricans*, *Mespilus monogyna*.

Nisko bilje. *Cichorium intybus*, *Salvia verticillata*, *Daucus carota*, *Melilotus officinalis*, *Coronilla varia*, *Euphorbia cyparissias*, *Satureja vulgaris*, *Peucedanum oreoselinum*, *P. austriacum*, *Achillea millefolium*, *Artemisia absinthium*, *A. vulgaris*, *Malva rotundifolia*, *M. moschata*, *M. silvestris*, *Dipsacus silvestris*, *Teucrium botrys*, *Hypericum perforatum*, *Scabiosa agrestis*, *Brunella grandiflora*, *Stachys reeta*, *S. officinalis*, *S. germanica*, *Anthericum ramosum*, *Crepis foetida*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus ovatus*, *Asperula cynanchica*.

Raste na laporu i *Crepis foetida*, *Viola alba*, *Torilis infesta*, *Inula conyza*, *Campanula bononiensis*, *C. trachelium*, *C. patula*, *Seoum acre*, *Carlina vulgaris*, *Solidago virgo aurea*, *Linaria vulgaris*, *Erigeron canadense*, *Agrimonia eupatoria*, *Satureja acinos*, *Cirsium lanceolatum*, *Dactylis glomerata*, *Cynodon dactylon*, *Phleum Böhméri*, *Cerinthe minor*, *Centaurea nigrescens*, *Echium vulgare*, *Hippocrepis comosa*, *Medicago falcata*, *Verbascum nigrum*, *V. phlomidis*, *Brunella lariniata*, *Linum flavum*, *Parietaria erecta*, *Arctium tomentosum*, *Cirsium acanthoides*, *Tussilago farfara*, *Cucubalus baccifer*, *Anthemis tinctoria*, *Peucedanum alsaticum*, *Laserpitium pruthenicum*, *Aster amellus*.

Neke biljke pokrivaju na laporu veći ili manji prostor. Šušlov brijeg do ruševina staroga grada bijeli se od *Dorygenium germanicum*, žuti se od *Pieris hieracioides* i *Buphthalmum salicifolium* ili se erveni od *Centaurea scabiosa* i *Organum vulgare*.

V. Ruderalno i segetalno bilje.

Korovi ili ruderalne biljke rastu i u Zagorju na pustu tlu, uz ceste i putove, uz poljske jarke i plotove po stovarištima, na ugarima, u zapuštenim vinogradima, po selima uz ljudske stanove, po ogumcima. Više manje to su biljke koje nalazimo, osim onih mediteranske flore, i u drugim krajevima domovine.

Od gramineja ide među korove *Dactylis glomerata*, *Poa annua*, *Hordeum leporinum*, *Bromus sterilis*, *Echinochloa crus galli*, *Digitaria sanguinalis*, *Lolium perenne*, od drugih *Rumex acetosella*, *R. pulcher*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare*, koji katkada zaprema velik prostor, *Chenopodium viride*, *Ch. opulifolium*, *Atriplex patulum*, *Ranunculus repens*, *R. sardous*, *Lepidium ruderalis*, *Thlaspi ar-*

vense, *Sisymbrium officinale*, *Aristolochia clematis*, *Euphorbia helioscopia*, *Malva silvestris*, *Conium maculatum*, *Anthriscus trichosperma* (katkad prebužno), *Chaerophyllum temulum*, *Potentilla reptans*, *P. anserina*, *Galega officinalis*, *Vicia sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Medicago sativa*, *M. lupulina*, *Salvia verticillata*, *Brunella vulgaris*, *Lamium purpureum*, *Ballota nigra*, *Verbena officinalis*, *Lithospermum officinale*, *Echium vulgare*, *Cynoglossum officinale*, *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger*, *Physalis alkekengi*, *Solanum nigrum*, *Verbascum phlomoides*, *V. blattaria*, *Plantago major*, manje *P. media* i *P. lanceolata*, *Galium mollugo*, *G. aparine*, *Sambucus ebulus*, *Dipsacus silvestris*, *D. laciniatus*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *A. absinthium*, *Pulicaria dysenterica*, *Cichorium intybus*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Matricaria chamomilla*, *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Senecio vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Lapsana communis*, *Xanthium strumarium*, *Onopordum acanthium*, *Carduus acanthoides*, *Arctium tomentosum*, *A. lappa*, *Chrysanthemum vulgare*.

Za sela značajni su korovi i u Zagorju *Urtica urens*, *Malva neglecta*, *Chenopodium bonus Henricus*, *Leonurus cardiaca*, *Parietaria erecta*.

Od segetalnog bilja pribilježio sam u Zagorju: *Sinapis arvensis*, *Vicia segetalis*, *V. cracca*, *V. grandiflora*, *Amaranthus caudatus*, *Chenopodium viride*, *Euphorbia cyparissias*, *E. helioscopia*, *Veronica Tournefortii*, *Arabis hirsuta*, *Equisetum arvense*, *Hibiscus ternatus*, *Melampyrum arvense*, *Leogotia apiculatum*, *Brunella vulgaris*, *Erodium cicutarium*, *Stachys palustris*, *St. annua*, *Mentha arvensis*, *Chenopodium polyspermum*, *Ch. glaucum*, *Convolvulus arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Trifolium arvense*, *Capsella bursa pastoris*, *Lathyrus tuberosus*, *Centaurea cyanus*, *C. scabiosa*, *Sherardia arvensis*, *Agrostema githago*, *Viola arvensis*, *Diploxia muralis*, *Myagrum perfoliatum*, *Anagallis arvensis*, *Myosotis hispida*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Myosotis hispida*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Polygonum persicaria*, *Cerinthe minor*, *Linaria vulgaris*, *Veronica serpyllifolia*, *V. arvensis*, *Antirrhinum orontium*, *Anthemis arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Ranunculus arvensis*, *Galinogsa parviflora*, *Bromus secalinus*, *B. arvensis*, *Setaria viridis*, značajna trava za kukuruzišta, na kojima je u jeseni mnogobrojan *Bidens tripartita*, a ima među poljskim biljem i takovih biljki, koje spadaju u korove i obrnuto.

D. Nove biljke selice u zagorskoj flori.

Uvod. U nas je Vukotinović bio „prvi“, koji je opazio, da su na vlastito neke krasnice odbjegle perivoje i cvijetujake, a u prvome redu *Asteri*, ali je samo pribilježio u svom herbaru „samorast“ u. pr. kod *Aster Novi Belgii*, *A. leiophyllus*, *A. fragilis*, *A. Novae Angliae*. Kao „samorast“ bilježi i *Solidago arenata* i *Asclepias* uz koju biljku čitamo riječi: . . . „sve se više množi“. Neke biljke selice pribilježio V. Borbás g. 1877., za otok Krk *Delphinium orientale*, pak i pisao o tome.¹

Naše biljke selice počelo se pozorno pratiti tek od g. 1876., kad je Vukotinović našao kod Zagreba *Erechtites hieracifolius*. Za njegovu sam seobu počeo prikupljati građu, pa sam o tome i pisao i obećao sam, da ću pisati i o drugim selicama hrvatske flore, za koje još uvijek pribirem građu na svojim putovanjima.

U zagorskoj flori ima biljki selica, koje su se tu potpuno udomile i prilagodile tlu i podneblju, a mora da su ovdje odavna, jer je i njihova seoba počela odavna. Takova je biljka *Erigeron canadensis*, koji se je g. 1655. doselio iz Kanade u Englesku, g. 1800. bio je u nekim krajevima već brojan. U Zagorju, kao i drugdje u domovini, ova je selica poznati drač, koji se u nas udomio. Brojan je po krčevinama, po pustim mjestima, pogođovu po strništima i ugarima.

¹ Über die Geschichte der Einwanderung des *Delphinium orientale* in Ungarn und in Quarnero. (Botan. Centralblatt, XIV. Bd. (1883.), p. 272.).

Plodići ovog *Solidaga* veoma su laki, dapače među kompozitama gotovo najlaglji, zbog toga ih vjetar lako raznaša i u daleke krajeve. Prođemo li kojim strništem, kad je biljka u sjemenu, pak kad zadune vjetar, dignu se oblaci od pernatih i lakih plodića.

Druga je takova biljk-selica zagorske flor *Erigeron annuus* (*Stenactis annua* = *St. bellidiflora*), kojoj je domovina također u Sjevernoj Americi i gojila se sredinom prošloga vijeka u Evropi kao krasnica, no sada je kao takova rijetka, ali brojna kao odbjegla i podivljala. I ona voli krčevine, ako tamo i nije tako brojna kao prijašnja, al se u nas od nje katkad „bijelo“ željeznički nasipi, a rado se nastani i uz naše rijeke i potoke, pa se katkad nađe i po vlažnim livadama.

Nije daleko vrijeme, da će se iz varaždinske okoline uvući u naše zagorske krajeve veoma opasna selica, kojoj je domovina također u dalekoj Kanadi; to je *Elodea canadensis*,¹ koju Nijemci zovu „Wasserpest“.

Ima u nas bilja, koje gojimo u vrtovima, ali nam kao krasnice odbjegu i podivljaju n. pr.: *Spireje*, *Asteri*, *Chrysanthemum parthenium*, *Ch. balsamita*, *Iris germanica*, *Antirrhinum majus*, *Inula helenium*, *Phalaris canariensis*, *Portulacca sativa*, *Calendula officinalis*, od grmlja i drveća n. pr. *Staphylea*, *Negundo aceroides*, *Ailanthus*, *Syringa*, *Aesculus hippocastanum*, *Lycium*, *Symphoricarpos racemosus*, *Rhus toxicodendron* i dr.

Kulturno tlo odbjegne i *Trifolium incarnatum*, smokva, vinova loza, kruška, jabuka, trešnja, rogač (*Ceratonia siliqua*), maslina, dapače podivlja i duhan, kako nam to svjedoči *Nicotiana rusticana*, koji je povijlao u Dalmaciji kod Sinja, Klisa, a u Boki Kotorskoj na Oštrom rtu.

Ima i u nas slučajeva gdje biljka odbjegne staklenik i u povoljnim se prilikama seli dalje. Mjeseca lipnja g. 1913. proučavao sam floru oko Daruvara, i u tamošnjem kupališnom perivoju i tom prilikom zagledao kod staklenika brojnu neku paprat, koju sam u Zagrebu odredio kao „*Pteris serrulata* L.“ Njena je domovina u Japanu i Kini, ali se mnogo goji i u staklenicima, koje odbjegne a onda podivlja.

1. **Rudbeckia laciniata** L. Spec. pl. Ed. I. (1753.), p. 906. Domovina je ove kompozite u Sjevernoj Americi, otkuda je brigom Vespazijana Robinina došla u njegov cvjetnjak u Parizu u prvoj polovini XVII. vijeka.²

Kako nam svjedoče vrtlarski katalogi iz konca XVII. i početkom XVIII. vijeka gojili su Rudbeckiju ne samo u Francuskoj i Engleskoj, već i u Amsterdamu, Leydenu i Uppsali. U Njemačkoj su je počeli gojiti kao krasnicu tek u drugoj polovini XVIII. vijeka, otkuda je početkom XIX. vijeka došla u vrtove seljaka, seoskih mlinara, kovača i drugih obrtnika, gdje se i danas goji kao krasnica.

U generalnom herbaru kr. sveučilišta pohranjena je *Rudbeckia* iz Gornje Šleske („In Dörfern um Falkenberg. August, 1873. Leg. I. Plojel“), a iz Gornje Austrije iz ruke C. Kecka („Advena ex Amerika boreali nunc copiosissima in valle et ad ripam fluvii Aist prope Schwertberg, 4. Aug. 1874.). U istom se herbaru čuva i *R. hirta* L. („Collected near Cincinnati, Ohio. June 24. 1833. Leg. C. G. Lloyd.“)

„*Syllabus Florae croaticae*“ od g. 1857. još ne bilježi Rudbeckiju za našu floru već tek „*Flora croatica*“ g. 1869. (p. 847.) ovim riječima: „E Virginia et Canada olim adlata, modo in hortis hinc inde culte et in Slavonia ad rivulos circa Vučini quasi spontanea facta (Kan.) Aug.-Sept.“ Vukotiniović

¹ F. Košec: *Helodea canadensis* u varaždinskoj okolini. („Glasnik“ H. N. D. XXV. 1913. p. 30.).

² Vespazijan Robin, sin Jeana Robinina, nadzornika kr. vrta u Parizu, prešadio je god. 1635. u taj vrt „prvi“ egzemplar od bagrena, koji nosi i njegovo ime (*Robinia pseudo-acacia*), a koji je poznat u nas općeno kao „akacija“. (Ascherson i Graebner: *Synopsis*, VI. Bd.; 1909.; p. 713.).

ubrao je tek g. 1875. u Rasinji, I. Knapp¹ kod Vočina g. 1865.; g. 1894. našao sam je u Jankoveu oko jezera i pored potoka Drenoveca, g. 1900. u Kutini uz potok Kutinieu. g. 1909. u Samoboru i u Taboru, otkuda se širi uz podlipovačku Gradnu.

Dne 23. srpnja g. 1915. došao sam u Trakošćan i tu sam u vlastelinskom perivoju našao Rudbeckiju na „rondelima“, ali ne tipičku formu, već odliku, koja je „g u r m a t a“ cvijeta. Istoga dana obilazio sam bukovu šumu i brijege, na kojem je grad Trakošćan i tu ugledao Rudbeckiju u „t i p i č k o j“ formi. Odbjegla je perivoj, kao da joj kultura čovječje ruke ne prija, zaodjela se u svoje „prvotno“ ruho i nastanila na debeloj, vlažnoj ernici tek u nekoliko egzemplara. Uz Trakošćansko jezero, uz njegove pritoke, pored vlastelinskih ribnjaka, uz Bednju i Bednju, nijesam našao te zanimljivo selice.

Povrativši se iz Trakošćana u Macelj, odnosno u Gruškovje, u susjednoj Štajerskoj, studirao sam 30. srpnja g. 1915. i obalnu floru međašnog potoka Ručice. Tu sam, mostu na desno, među vrbama i jalšama ugledao Rudbeckiju u cvatu, a poslije podne sam se osvjedočio, da se uz obalu tog potoka širi i prama brijege Ručici. Nema sumnje, da je u Gruškovju odbjegla cvjetnjak tamošnjeg načelnika, gdje je goji i tik plota.²

Kao krasnicu počeli su Rudbeckiju u Zagorju gojiti u novije doba i poseljačkim vrtovima. U Gjurmanec kod Krapine obična je krasnica ali do g. 1916. nije odbjegla cvjetnjaka i vrtova, iako su uvjeti povoljni, jer kraj toga mjesta teče potok Maceljčica. U Krapini nema gotovo vrta, gdje se ne goji, pa i u Docu, gdje je Kneippovo lječilište. Tu je ima u cvjetnjaku do glazbenog paviljona, ima je u vrtovima uz lijevu obalu Krapinice, ali do g. 1915. nije još bila napustila nijednoga staništa; to se dogodilo tek g. 1916. Dne 29. srpnja i. g. dođem u Docu do zgrade spomenutog lječilišta i ugledam tik plota Rudbeckiju u brojnim pojedincima a razvijenih cvjetnih glavica. Kad sam došao do kraja plota, nađem je tu ali izvan plota, i jedan sam egzemplar pohranio. Oдавle sam kolnikom krenuo do Krapinice i njezina mosta, gdje se Rudbeckija žutila u vrtu Vladimira Kallaya, a jedan bus je evao uz lijevu obalu 16. rujna.

Istoga dana našao sam Rudbeckiju u Krapini u Draškovićevoj ulici u vrtu Julija Wochela, koji je također odbjegla, a nije daleko od prvog staništa i Krapinice.

Mjeseca lipnja g. 1916. krenuo sam iz Zaboka do Budinščine i dalje, ali uz Krapinu nijesam ugledao Rudbeckije, niti sam je našao uz potok Topličicu od Budinščine do Gotaloveca. 29. srpnja i. g. krenem ponovno istim krajevima i ugledam rasevalu Rudbeckiju u perivoju grofa Milana Kulmera u Bračaku, gdje se je žutila uz tamošnje jezero, dok je na postaji „Zlatar Bistrica“ goji glavar postaje.

2. Solidago serotina Ait. U Hort. Kew. Ed. I. (1789.), p. 211. po Index Kew. IV., *Syn. glabra* Desf. Cat. hort. Paris Ed. III. (1829.), p. 402. — *S. gigantea* Ait. Hort. Kew. III. (1789.) p. 211.; Ind. Kew. IV., p. 942. — *S. canadensis* Molisch u. Mitth. nat. Ver. Steierm. (1890.) Vol. CVII.

Ova je biljka selica donesena iz Udruženih Država Sjeverne Amerike u Veliku Britaniju, a oдавle se uselila u Poljsku, Štajersku i Ugarsku. „*Flora Croatica*“, p. 791. ne bilježi je za našu floru, već srodni *S. canadensis* L. ovako: „E Canada adlata, in hortis frequentissime olim culta et modo ad sepes et in dumetio hunc inde quasi spontanea, veluti circa Riekam, Bissag, Bukovec, Božjakovina et alibi . . . Ag.—Sept.“

U Vukotinovićevu herbaru (br. 1596.) ima *S. canadensis* pored bilješke: „U bašči Rečkoj kod Kalnika; samorast“; ali poredbena građa iz generalnog herbara kr. sveučilišta i dijagnoze, navlastito u Hayeka (l. c. p.

¹ I. Knapp: Botanische Streifzüge in Slavonien (Oesterr. botan. Ztschrift. 1867. p. 111. i 152.).

² August Hayek bilježi za Štajersku više staništa, med njima Celje i Maribor, ali mu je ostalo nepoznato Gruškovje, koje je dakle novo stanište za štajersku floru. (Flora von Steiermark. Bd. II., Berlin, 1913., p. 513.).

480., odale bi *S. serotina* i poradi toga sam u Vukotinovićevu herbaru obavio reviziju.

Vukotinović je svoju biljku ubrao mjeseca kolovoza g. 1854. i potome je već odbjegli vrtove oko Rijeke.¹ Ne mogu reći, kojoj vrsti pripadaju *Solidagi* sa ostalih staništa, što ih bilježi „*Flora croatica*“, jer ih nema u Vukotinovićevu herbaru, ali valjda idu i oni u *S. serotina*.

Prvi sam puta pribilježio *Solidago serotina* u Zagorju 20. kolovoza g. 1900., kad sam ga našao uz Krapinicu u Dolićima kod Krapine i istoga dana uz Maceljdicu kod Gjurmanca u velikim rpana, a g. 1915. i 1916. osvjedočio se, da se seli uz isti potok u gornje krajeve Zagorja, ali da još nije dosegla Macelja.

Držim, da je odbjegli vrtove u Dolićima, kao i *Oenothera biennis*², jer su neke vrste toga roda poznate krasnice, pa se u Maksimiru goje odavna. Tamo je *S. arcuata* odbjegli perivoj i naselila se tu i tamo uz ribnjake, dapače raste i uz šumske okrajke oko Borongaja, gdje ima i podivljalih *Astera*.

Mnogobrojan je *S. serotina* uz Krapinu kod Podsuseda, otkuda zalazi u zagorske krajeve, ali ne uz Krapinu, već uz obale Krapinice i to ondje, gdje je ona šikarasta ili gdje su porasle vrbe; ima pak mjesta, gdje je još nema. Od Začretja do Velike Vesi zarubljuje čitavu obalu Krapinice i druguje sa *Eupatorium cannabinum* i *Saponaria officinalis*, koje stvaraju tu male udruge. Odavle se širi prema Krapini, gdje nije tako brojna i prestaje pred ovim trgovištem; ali sam g. 1915. našao jednu rpu pored desne obale mosta, koji vodi k željezničkoj postaji. Uzalud sam je tražio pored rječice Krapine 29. srpnja g. 1916., iako sam njezine obale pratio, počevši od Bračaka.

Od krapinskoga mosta u Podsusedu pa do ušća Krapine u Savu, zapremio je *Solidago serotina* čitavu obalu u guštiku tako, da se pojedinci pokrivaju listovima. Odavle se selio dalje, pa je brojna u grmovima oko savskog mosta i savskih rukava, a bezbrojan n. pr. oko Trnja i Podsuseda. Ona druguje sa znatno starijom selicom *Asclepias Cornuti*³, koja stvara guštike ali ne raste uz samu obalu Save, već u u vrbicima, rjeđe u presušanim rukavima i na prudu. Kako *Solidago* raste do vode, ne raznaša samo vjetar njegove plodiće, već sigurno i tekuća voda, u koju padaju, kao i oni od R u d b e c k i j e.

3. *Erechthites hieracifolius*.⁴ (L.) Rafin. I ovoj je biljci selici domovina u Americi, otkuda se preselila u Evropu. Prvi je put osvanula u prigorju okoline zagrebačke. Vukotinović je naime prvi našao 3—4 komada ove vrste navedene godine, polazeći od Pantovčaka na Prekrižje, na novoj krčevini kod vinograda Solarova. Metnuo ju je u herbar i napisao na ceduljici „*Senecio* vel *Sonchus*“, jer nalikuje jednomu i drugomu. Godine 1880. nazvao je *Senecio sonchoides*, a opisao u „Radu“ Jugoslavenske akademije g[1881. i poslao F. Schultzu za njegov „*Herbarium normale*“ (br. 1128.). Iste je godine posvetio Šloser Vukotinoviću kao *Senecio Vukotinovići*, pod kojim je imenom navedena u Kernerovu djelu „*Flora Exsiccata Austro-Hungarica*“ (br. 658.).

Godine 1877., dakle samo godinu dana poslije Vukotinovića, otkrivena je još na dva mjesta, koja nijesu vanredno daleko od Zagreba. Ernest Preissmann našao je kod Ljutomera u Donjoj Stajerskoj, a A. Frech kod Kiseka u

¹ U Vukotinevićevu herbaru ima *S. canadensis* iz Toskane, ali i taj ide pod *S. serotina*, a u generalnom herbaru kr. sveučilišta (br. 3. b.) pohranjeni *S. serotina* („Inter frutices prope Berolinum. Bornosia Advena ex America boreali, ley. T. Voyer). odao mi se kao „*S. canadensis*“ L., što sam također ispravio. Tipički *S. serotina* ima Vukotinović (br. 1597. a) iz Češke. („Opočno.“ Ad ripas fluvii Goldbach. J. Freyn, 12. IX. 1879.).

² Ovu sam vrstu pribilježio kao selicu za Maceljdicu, Žutnicu, Krapinu, Krapinicu i Bednju.

³ Oko Zagreba je zovu „Cigansko perje“, a u Trnju „Kinder“.

⁴ Ime roda potječe od Rafinesque-a, koji ga je nazvao „*E. hieracifolia*“, ali ga valja pisati *E. hieracifolius*. (Vidi: Murr, Allg. Bot. Zeitschrift. II. (1897.) p. 78.).

Željeznoj županiji (u Ugarskoj), a slijedeće godine V. B o r b á s u susjednoj Sopronjskoj županiji i odredio ga kao *Senecio sonchoides*.

Mjeseca kolovoza g. 1883. krenuše bečki botanici A. Kornhuber i A. Heimrl u istu županiju, da kod Kapuvára proučavaju floru Hansag-čreta. Tom su prilikom došli kod spomenutog mjesta u veliki jalsik, gdje ih je na okrajcima iznenadio „*Senecio sonchoides*“.

Proučivši tu biljku ponovno tačnije, prepoznali su je kao „*Erechthites hieracifolia*“ Raf., koju je vrstu opisao već Linné u svom djelu „*Spec. pl.*“ Ed. I. (1753.), p. 866. kao *Senecio hieracifolius*.¹

Pavao Ascherson upozorio je na seobu *Erechthitesa* u zemljama Austro-Ugarske monarhije već g. 1885., ali g. 1902. napisao je raspravu „*Erechthites hieracifolius in Schlesien*“,² u kojoj upozoruje, da je ta biljka otkrivena g. 1876. kod Zagreba po Vukotinoviću i ubrana u nekoliko egzemplara; osvrée se na *Senecio sonchoides* i S. Vukotinović, na nedavna otkrića, te na Kornhubera i Heimerla, koji su u njoj prvi upoznali *E. hieracifolius*. Ascherson bilježi od str. 131.—134. one zemlje naše monarhije, po kojima se dosada raširio *Erechthites* i podaje kronološkim redom sva dotada poznata mu staništa. Na prvom je mjestu „Kraljevina Hrvatska“ i glavni joj grad „Zagreb“, na drugom kraljevina Ugarska, pa Kranjska, Štajerska, Donja Austrija, Moravska i austrijska Šleska, dok mu iz drugih zemalja do onda ne bijaše još poznata, iako se primakla međama kraljevine Češke.³

Iz Zagorskih krajeva ne bijaše *Erechthites* poznat do g. 1915., kad sam ga našao na Trakošćanskoj gori na tri mjesta. Dne 19. srpuja na jednoj krčevini bukove šume nadomak Čemernici u nekom jarku po pristrancima u gustim rpama, što odaje, da se ovdje tek naselio. Biljke pratilice bile su mu ove: *Gnaphalium silvaticum*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens noli tangere* (rpimice), *Galeopsis speciosa*, *Hypericum hirsutum*, *Senecio saracenicus*, *Cirsium lanceolatum*, dok nijesam ugledao značajne pratilice *Epilobium angustifolium*.

Dne 21. srpnja i. g. našao sam *Erechthites* u Blaž-jarku kod istog mjesta također na pristranku u društvu sa *Hypericum hirsutum* i *Senecio saracenicus* (brojno). Dne 25. srpnja došao sam na iskrčeno-brijeg mješovite šume, koji je kod Čemernice do Hude rupe, a što ga je bujno rasevali *Erechthites* pokrio na hiljade. Tu sam našao ove biline-pratilice: *Eupatorium*, *Calamagrostis epigeios*, *Daucus carota*, *Lysimachia vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Gnaphalium silvaticum*, *Galeopsis tetrachit*, *Solanum nigrum*, *Achillea millefolium*, *Cirsium lanceolatum*, *Genista tinctoria*, koja raste pojedince, dok su ostale pratilice porasle u manjim ili većim rpama.

Dne 27. srpuja ugledao sam *Erechthites* na jednoj krčevini kod Črnc mlake, a od pratilica i *Cirsium arvense*, *Linaria vulgaris*, *Centaureum umbellatum*, *Eriogon canadense*.

Na ova staništa preselio se je *Erechthites* sigurno iz susjedne Štajerske, gdje je: „... in Holzschlägen durch Mittel- und das angrenzende Untersteiermark weit verbreitet“. (H a y e k, l. c. p. 554).

¹ Vidi: Dragutin Hirc: *Erechthites hieracifolia* Rafinesque u hrvatskoj flori („Glasnik“ Hrv. prirodosl. dr. God. 1897. p. 176.—182.).

² *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Berlin, 1902. Bd. XX. Heft. 2., p. 129.—140.*

³ Höck l. c. Bd. II. (1902.), p. 49. bilježeći američke zemlje, piše: „... in Europa zuerst in „Ungarn“ und Kroatien aufgetreten“, što dakako ne stoji, jer je ušla iz Hrvatske u Ugarsku, a ne obrnuto. — Aschersonove podatke za Ugarsku dopunio je G. Moes (Beiblatt zu den „Botanikai Közlemények“. Budapest 1909. Heft 3. Sonderabdruck p. 16., 17.) sa „novim“ staništima od g. 1904.—1906., pa im dodaje i „moja“ nova staništa iz Hrvatske i Slavonije, što je učinio i Ascherson u svojoj navedenoj raspravi u „Dodatku“ (p. 140.), jer su mu moji „dankenswerte und ausführliche Mitteilungen“ došli u ruke, kad bijaše njegova rasprava već predana u štampu.

Dosada dakle poznam *Erechthites* sa Zagrebačke gore, Topličke gore, Macelj-gore, Moslavačke gore, Petrove gore, sa Krndije i sa Crnog vrha u Dunajevoj kosi u Požeškom gorju. U Slavoniji oko Garešnice, Gjulavesi, među Končanicom i Vrijeskom, oko Pivnice. Nisam ga dosada vidio na Fruškoj gori ni u Gorskom kotaru, niti ga poznam iz Istre ni iz Dalmacije.

4. *Galinsoga parviflora*. Cavanilles, Icon. plant. III. (1794.), tabl. 281., p. 41. Index Kewensis II. (1813.), p. 990. — *Wiborgia parviflora* Benth. u Hook. London Journ. Bot. (1844.), p. 364. (Index Kew. IV. 1895.), p. 1229.)¹

Po Cavanillesu dopremljeni su u Evropu već g. 1785. plodići ove biljke iz Perua i zasijani u botaničkom vrtu u Parizu, a nešto kasnije u Madridu, otkuda se raširila kao nova biljka brzo po botaničkim i drugim vrtovima. U Njemačkoj se prvi puta pojavila oko Bremena g. 1797. ili 1798.

U Austro-Ugarskoj poznaju *Galinsogu* od g. 1820., kad se pojavila u južnom Tirolu, oko Beča g. 1850., u Ugarskoj oko Požuna i Pečuha g. 1858.; g. 1860. ovo je oko Krakova, 1860. u Koruškoj i Sedmogradskoj, g. 1871. pojedince oko štajerskoga Graca, g. 1886. otišla je na Sonnenstein do 1200 m. Na Balkanskom se je poluotoku pojavila u Srbiji oko Beograda u vrbicima na Dunavu g. 1870., gdje da je našao J. Pančić.² Nije mi poznata iz Bugarske, Bosne, Hercegovine, Dalmacije, Hrvatskog Primorja ni iz Istre.

„*Syllabus Florae Croatiae*“ i „*Flora Croatia*“ ne bilježe ove biljke selice, ali je ima u „Bilinaru“, koji je štampan g. 1876. i po tome bijaše tek od spomenute godine poznata u hrvatskoj flori. Nema je pak ni u generalnom herbaru kr. sveučilišta, ni u Vukotinovićevu ni u Klinggräffovu, ali je pohranjena u herbaru Slosserovu pod br. 879., gdje na ceduljici čitamo: „In ruderatis et hortorum rejectaculis quasi spontanea ad Zagrabiam et alibi“. Šlosser nije na ovoj ceduljici zabilježio kad ju je našao i na kojim još mjestima osim Zagreba. G. 1894. dne 30. lipnja ubrao je Wormastini kod Zagreba s one strane Save na ogumcima puta, što vodi do ciglane Grahorove; a g. 1897. dne 4. rujna nade je A. Heinzu u povrteljacima u Božjakovini tako brojno, da je postala korovom.

G. 1899. pojavila se u okolini Zagreba na Vrhovcu u Pavićevu vinogradu, gdje je još Wormastini u cvijetu ubrao 20. listopada.³

Godine 1915. dne 25. kolovoza našao sam je na Mirogoju, na grobu svojih roditelja, kamo je uistinu prenesena iz zagrebačkog botaničkog vrta, jer je na taj grob jedan vrtlarski pomoćnik presadio nekoje cvijeće i s njime prenio sjeme od *Galinsoge*. Cvala je, otevala, ali se nij e pojavila druge godine. Iste godine 11. rujna iznenadila me na osobitu mjestu: našao sam je u Zagrebu na državnom kolodvoru pod oleandrima restauracije, pod kojima je pokrila čitavu zemlju, ali je i tu poslije nestalo, dok sam je ponovno ugledao g. 1916.

Tako bijaše sa seobom *Galinsoge* oko Zagreba, otkuda valjada je došla u Zagorje, gdje je postala najdosadnijim korovom. G. 1907. primio sam iz Zlatara od g. L. Cara biljku, za koju me moli, da je odredim, što sam s mjesta učinio, jer sam prepoznao *Galinsogu*. Pismom od 15. rujna i. g. priopćuje mi g. Car ovo: „Srdačna hvala za tako brzu informaciju. Ta *Wiborgia* zarazila je već pred neko 8 godina naš vrt tako, da upravo sve drugo ugušuje, a izgleda, kao da je ona sama u vrtu posijana. Ima je i kod nekih susjeda, a i u Krapini.

¹ Ostala sinonima gledaj u A. Thellung: Über die in Mitteleuropa vorkommenden *Galinsoga*-Formen. Allg. Botan. Ztschrift., XXI. Jahrg. (1915.), Karlsruhe, p. 3. i 1.

² Ovo navodim po Kronfeldu (Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen, Leipzig, 1900., p. 32.), dok ne nalazim o tome nikakve bilješke u Pančićevoj „Flori kneževine Srbije“, koja je štampana u Beogradu g. 1874., gdje je nema ni kao „*Galinsoga*“, ni kao „*Wiborgia*“ i poradi toga ne znam, kojim se je vrelom poslužio Kronfeld.

³ D. Hire: Cvrtice iz zagrebačke flore. („Glasnik“ Hrv. naravnsl. dr., Zagreb, 1898., str. 183., 184.).

Zovu je ovdje (u Zlataru) „p r o k l e t i d r a č“. Govedo i svinje ga jedu, kako sam se upravo sada osvjedočio.“¹

Godine 1911. dođem 28. kolovoza u Zabok, gdje bijahu gredice i krumpirište sa *Galinsogom* tako zarasle, kao da ih je oprela viličina kosa ili predeñe (Cuscuta). Poslije sam je našao i u drugim vrtovima i u poljima.

Godine 1915. dne 15. srpnja iznenadila me *Galinsoga* u Krapini, kad sam od kolodvora, među vrtovima, krenuo u mjesto. Tu se je po krumpirištima hiljadila i bila u najbujnijem cvatu, a manje brojna po kuruzištima, ali je ipak zarazila neke vrtove oko Doča. Na ovim mjestima našao sam je 29. srpnja i 15. rujna g. 1916., ali ne tako brojno i gledao, kako je ljudi marljivo plijevu. Nijesam je našao na svojim ekskurzijama g. 1915. od Gjurmanca do Macelja i odavle do Trakošćana, pa sam je badava tražio i u susjednoj Štajerskoj oko Gruskovja, gdje sam točnije pregledao vrtove.

Godine 1916. obilazio sam krajeve od Stubičkih Toplica do Novog Marofa, ali tu još nijesam ugledao *Galinsoge*, pa sam je uzalud tražio i na postaji Zlatar-Bistrica, niti sam je našao od Podsuseda do Zaboka.

Pregledao sam sve *Galinsoge*, koje su pohranjene u herbarima kr. sveučilišta, pak se osvjedočio, da je naša biljka *Galinsoga parviflora* var. *genuina* Thell., u koje su po Thellungu²: „ . . . Kopfstiele und Hülle drüsenlos oder mit sehr zerstreuten Stieldrüsen besetzt. erstere mit den für die Art charakteristischen kurzen, aufrechten bis unter 30° austehenden, borstlichen, über die Drüsen überwiegenden Haaren besetzt. Strahlblüten weiss, selten o.“ Ovo je u Evropi i uopće u starom svijetu „vorwiegende Form der Art“. U Americi raste i *G. quadriradiata* var. *hispida*, koja svojim listom nalikuje na koprivu. Na nju već sada upozorujem, jer se odlika *hispida* u Njemačkoj udomila već oko Hamburga, Mannheima i drugdje, a u našoj monarhiji u Moravskoj oko Bisgruba, otkuda bi mogla doprijeti i do naših krajeva.

E. Sistematski popis.

POLYPODIACEAE.

Athyrium filix femina Roth. var. *fissidens* Milde u vlažnim šumama i šikarama lisnatog i iglastog drveća na Strahinčici (Podstrmina, Hajdino zrno), na Trakošćanskoj gori (Lenkine pećine, brijeg Ručica), uz Trakošćansko jezero, borik Podskrute kod Čemernice.

Cystopteris fragilis Bernh. var. *anthriscifolia* Luerss. voli sjenata, vlažna mjesta na pristrancima, raste po stijenama, oko zdenaca i gorskih izvora. U Trakošćanu po obzidanim vrelima u perivoju, na prisojnim mjestima bukove šume pod gradom, na Podskruti, na Ravnoj gori.

Aspidium filix mas L. var. *crenatum* Milde, na velikoj krčevini Brezovice brojno, na Maloj gori po čistinama, po livadama Kala u rpana, uz gorske potoke; Podskruta, Lenkine pećine, oko Trakošćanskog jezera. — **A. phegopteris** Baumg. uz šumske pristranke na Ručici, oko Trakošćana. — **A. montanum** Aschers. na Strahinčici u šumama Podstrmine. — **A. lobatum** Siv. na šikarastim prikrajcima Frukovih travnika. — **A. lobatum** Huds. var. *subtripinnatum* Milde u šumama Podstrmine. — **A. angulare** Sw. var. *hastulatum* Kunze na Ravnoj gori.

Blechnum spicant Sm. na ilovastu, suhu tlu Ručice, u Trakošćanu u bukovim šumama oko jezera.

Scolopendrium vulgare Sm. (*Jezičev*³ u hrastovoj šumi oko Triju Kralja, u Macelj-gori na Velikom Stogu, na Podstrmini, na Ravnoj gori, u jarku Čukaveu kod Gotaloveca.

¹ U Njemačkoj hrane *Galinsogom* krave i svinje već od g. 1818., pa treba da se tako radi i u nas, pogotovu ondje, gdje je mnogobrojna, a ne da uzalud propada.

² A. Thellung l. c.

³ Narodna sam imena bilja zabilježio u Krapini, oko Jesenja i Radoboja.

Asplenium ceterach L. na prisojnim mjestima Jelenske pećine i na Velikim pećinama Ravne gore. Element mediteranske flore. — **A. trichomanes** L. na stijenama, zidovima, pristraucima; oko Sv. Triju Kralja, na Maloj gori po čistinama, na Podstrmini, oko Trakošćana po bukovim šumama, na Velikim pećinama u Krapini pokriva tu i tamo velike prostore po zidovima staroga grada, u Gotaloveu brojno na zidu oko crkve sv. Petra. U spilji pješčenjaka u Svetotrikraljskim pećinama duge su hvojke u ove vrste 25 dm. a izbija iz podanka neko 40 i više hvojaka a poradi toga su preparirani egzemplari i do 4 dm. široki. — **A. ruta muraria** L. var. *Brunfelsii* Heuffl. na prisojnim stijenama oko sela Žutnice nadomak potoku istog imena. **A. ruta muraria** var. *elatum* Lang. u navedenoj spilji, sa hvojkama, koje su i 15 cm duge, a poraste ih i po 30. Ima je i na Jelenskoj pećini i po Velikim pećinama.

Bilješke. U Krapini sam našao jednu odliku od **Asplenium ruta muraria**, koja me je u velike iznenadila, jer je dosada nijesam našao u Hrvatskoj, Slavoniji, Dalmaciji ni u Istri. To je „osojna“ forma, koju sam ubrao 18. srpnja g. 1915., na vapnenu zidu do današnjega krapinskoga grada. Iz daleka oponaša **Adiantum capillus veneris**, i napadno je velika. Iz podanka izbilo je šest hvojaka, tri dulje i tri kraće, najdulja ima 22 cm, druga 195 cm, treća 17 cm, a od kraćih mjeri najdulja 13 cm. Plojka je u prve duga 10 cm, široka 35 cm, dok je druga široka 5 cm, a duga 8 cm. U kraćih hvojaka najveća je širina 3 cm. Dulje hvojke imaju velike segmente, koji nijesu na rubu narovašeni, već češljasto-zubati, pa bi prema tomu ova forma spadala u *E. brevifolium* Heuffl. (Luerssen, Farnpflanzen p. 223) ili pod f. *macrophyllum* Ascherson i Graebner (Synops., Bd. I, p. 105.).¹

Adiantum nigrum L. uza stazu, što iz Dolića vodi pod Brezovicu, uz prikrajke crnog jasena i hrasta.

Pteridium aquilinum Kuhn. po šumskim čistinama Male gore, na pustim bregovima oko Macelja, na Vuzenečkom brijegu kod Črne mlake, na rudini do Podstrmine, kod Trakošćana po bukovim šumama i crnogorici, u breziku kod Bohinjaka, u Podškrtu, na Lenkinim pećinama.

Polypodium vulgare L. po hrastovim šumama, oko Podgore, na Golešu po stijenama Gospodskog stola, pokriva vapneno kamenje oko Vilinskih jama, kod Čemernice Podškrtom, u jarku Čukaveu kod Gotalovea. Ovu paprat zovu oko Krapine „slatki jannuš“.

CONIFERAE.

Pinus silvestris L. Obični bor raste oko Trakošćana, zbija se u sumu na Ravnoj gori, koja se stere prema Klenovniku, Maruševeu i Vinici.

Picea excelsa Lk. Smreka pokriva čitave bregove na Macelj-gori i uje zumu ograncima i druguje obično sa bukvom n. pr. oko Čemernice.

Abies alba Mill. Najljepše su jelove šume na Trakošćanskoj gori, navlastito na Velikom Stogu.

Juniperus communis L. Pojedince na velikoj krčevini Brezovice, na Galovićevim pećinama, na pustim bregovima oko Macelja, na rudini Podstrmine, na Lenkinim pećinama, na Ravnoj gori.

Taxus baccata L. Kao grm raste tisa na Galovićevim i Velikim pećinama

TYPHACEAE.

Typha latifolia u vodenim jarcima uza željezničke pruge.

SPARGANIACEAE.

Sparganium erectum L. na močvarnim livadama Čemernice kod Trakošćana.

POTAMOGETONACEAE.

Potamogeton crispus L. u vodenim jarcima pored zagorske željeznice, u Topličici kod Budinščine. — **P. natans** L. u Trakošćanskom jezeru.

¹ Dne 4. lipnja g. 1916. našao sam istu formu kod Krapine na jednoj stijeni nadomak potoku Žutnici.

ALISMATACEAE.

Alisma plantago L. var. *aquatica* A. i G. po močvarnim livadama oko Podgore i Čemernice.

GRAMINEAE.

Andropogon ischaemum L. po pustim mjestima, oko Krapine u onom malom boriku pod Sv. Trim Kraljima.

Sorghum halepense Pers. na vlažnim livadama uz Ručicu i u obalnoj flori

Digitaria sanguinalis Scop. po pustim mjestima tu i tamo korov.

Echinochloa crus galli R. et Sch. uz potoke i vodene jarke, tu i tamo korov.

Setaria viridis R. et Sch. med usjevima, pokriva često čitava kukuružišta, korov.

Phalaris arundinacea. L. (1753.) — Syn. *Arundo colorata* Ait. 1789.

Typhoides arundinacea Mneb. (1794.). U vodenim jarcima među Konjšćinom i Hrašćinom u malim udrugama.

Bilješka. Forma *pieta* (L.) sa bijelo-ispružanim listovima goji se u vrtovima (Bandgras, Pantlgras).

Anthoxanthum odoratum L. po suhim i vlažnim livadama (n. pr. oko Podgore), po trnacima.

Hierochloë odorata Wahlbg. kod Krapine uz okrajke hrastove šume po više Docu.

Phleum Boehmeri Wibel. Značajna gramineja za šumske čistine Velike gore, koju je Vukotinović pribilježio za Krapinu g. 1854. kao „*Chilochloa Böhmeri*“ Beauv., ali je nije pohranio u svom herbaru. Na Velikoj gori raste kao var. *interruptum* Aesch. i Gracbn. (Synopsis II., p. 148.), koja je odlika nova za našu floru. — **Ph. pratense** L. brojno po livadama i jedan od glavnih zastupnika među travama.

Agrostis vulgaris With. na livadama tu i tamo brojno. — **A. canina** L. po vlažnim livadama n. pr. oko Podgore.

Calamagrostis epigeios Roth. značajna gramineja i za krčevine u Zagorju, gdje bude katkada brojna, po čistinama crnogorice oko Čemernice, u boriku Širšisovu kod Trakošćana. — **C. arundinacea** Roth. — Syn. *C. silvatica* L. Ova je vrsta rjeda, našao sam je u boriku pod Trim Kraljima, pod crkvom i na pješčenjaku.

Holcus lanatus L. obično po livadama, a voli suho i vlažno tlo, n. pr. u boriku Širšisovu, vlažne livade oko Podgore i uz Ručicu.

Deschampsia caespitosa Beauv. po suhim šumskim čistinama Podškrate, na vlažnim livadama oko Ručice i Čemernice.

Avena elatior L. (1753.). — Syn. *Arrhenatherum elatius* Mert. (1823.) brojno po suhim livadama, po oguncima obična gramineja.

Phragmites communis Trin. u vodenim jarcima, brojno od Konjšćine do Budinšćine, tu i uz Topličicu, uz potok Ručicu, oko Čemernice, u Trakošćanskom jezeru i po ribnjacima u Trakošćanu.

Koeleria eu-splendens A. *grandiflora* A. i G. brojno po travnatim prostorima na brijegu Šapeu i oko tamošnjih ruševina, gdje druguje sa ivančicom (*Chrysanthemum leucanthemum*).

Melica ciliata L. po stijenama i po kamenju Jelenske pećine, na Galovićevim pećinama i po šikarastim kamenim mjestima Srebrnice. Element mediteranske flore. — **M. nutans** L. uz okrajke bukovih šuma i po njihovim čistinama

Briza media L. na vlažnim livadama u Docu kod Krapine, kod Podgore i Čemernice.

Dactylis glomerata L. na Šapeu kod Krapine, brojno po čistinama Male i Velike gore, na Hajdinu zrenu, po Trakošćanskoj gori, a tu i tamo korov.

Cynosurus cristatus L. brojno na vlažnim livadama od Budinšćine do Zajezde, oko Ručice.

Poa annua L. u Krapini i po selima na ulicama uza zidove, a tu i tamo brojna korov. — **P. trivialis** L. Jelenska pećina, močvarne livade oko Čemernice, Velike pećine na Ravnoj gori.

Glyzeria aquatica Wahlbg. uz vodene jarke oko Podgore, oko Prosje-Macelja, Ručice, Trakošćanskog jezera i tamošnjih ribnjaka.

Festuca ovina L. var. *duriuscula* (L.) na svetotrikraljskim stijenama uz tamošnje spilje, na livadama oko krapinskoga grada. — *F. gigantea* Vill. po bukovim šumama, navlastito po čistinama i krčevinama.

Bromus secalinus L. medju usjevima. — *B. arvensis* L. brojno po livadama. — *B. sterilis* L. uza živice pod krapinskim gradom i uz putove, što vode do njega.

Brachypodium silvaticum R. et Sch. za čistine Velike gore značajna gramineja.

Lolium perenne L. brojno po vlažnim livadama oko Dolića, Macelja, uz Ručicu, tu i tamo korov. — *L. multiflorum* Lam. po livadama oko Krapine i tamo pojedince.

Triticum trichophorum Link. (1843.). — Syn. *Agropyrum triphorum* Richter (1890.) na laporastu tlu oko Trikralskih pećina.

Hordeum leporinum L. po ulicama, tu i tamo korov.

CYPERACEAE.

Eriophorum latifolium Hoppe, oko pištalina i po mokru tlu u Doeu, na vlažnim livadama oko Podgore, od Konjščine do Budinščine kao formacija, močvarne livade Čemernice.

Scirpus silvaticus L. uz vodene jarke, potoke, potočiće, na livadama oko Podgore, uz Trakošćansko jezero i tamošnje ribnjake. *S. lacustris* L. u Trakošćanskom jezeru.

Heleocharis palustris R. Br. u vodenim jarecima oko Prosje-Macelja.

Carex praecox Schreb. — Syn. *C. verna* Vill. po šumskim čistinama kamenita tla oko svetotrikraljskih pećina, oko krapinskoga grada. — *C. vulpina* L. Na močvarnim livadama oko Podgore, Trakošćana. — *C. flava* Schreb. oko Svetotrikraljskih pećina po šikarastim, kamenitim mjestima, brojno od Podgore do Male gore. — *C. Oederi* Retz. oko Čemernice (Podškruta, u Blaževu jarku) zarasle su ovim šašem šumske staze i putovi, uz šumske pištaline mnogobrojno.

ARACEAE.

Arum maculatum L. u šikarama na Frukovim travnicima, ali valjada i drugdje.

JUNCACEAE.

Juncus effusus L. na vlažnim mjestima u Doeu kod Krapine, Podgore, po vlažnim livadama, koje bojadiše zagasito zeleno od Konjščine do Budinščine, uz Topličicu, oko Ručice i Čemernice. — *J. conglomeratus* L. uz Krapinu, Krapinicu i njihove pritoke, oko Trakošćanskog jezera.

Luzula nemorosa E. Mey. — Syn. *L. angustifolia* Poll. po šumskim čistinama tu i tamo brojno n. pr. u bukovoj šumi kod Trakošćana, na Lenkinim pećinama. *L. campestris* DC. prisojna, šikarasta, travnata mjesta suha tla.

LILIACEAE.

Veratrum album L. po vlažnim livadama u Kalu.

Colchicum autumnale L. U kasnu jesen stvara mrazovae posebne formacije po livadama, koje su znatne navlastito od Začretja do Krapine.

Anthericum ramosus A. i G. (Synop. III. p. 48, 49.) — Syn. *Anthericum ramosum* L. kod Krapine na Svetotrikraljskim pećinama, u hrastovim šumama po čistinama, na brijegu Šapcu, po pješčenjaku do krapinskoga grada; od Podgore do Male i Velike gore, na Galovičevim pećinama, na Velikim pećinama Kavne gore, oko ruševina Česargrada, na stijenama Zatrega kod Klanjca.

Gagea lutea Kern. po šikarama i šumskim čistinama.

Allium ursinum L. u Doeu kod Krapine u tamošnjem smrekovnjaku na promočenoj ernici, brojno. — *A. montanum* Schm. na Jelenskoj pećini po narušenom kamenju i u raspuklinama.

Lilium martagon L. u šikarama na Frukovim travnicima, na Hajdinu zruu.

Fritillaria meleagris L. po vlažnim livadama od Zaprešića do Zaboka, a valjada i drugdje.

Scilla bifolia L. u lisnatim šumama po šikarastim čistinama.

Majanthemum bifolium Schm. u šumama suha tla oko Budinščine, Čemernice i Trakošćana.

Poligonatum officinale All. na Svetotrikraljskim pećinama, oko krapinskoga grada, na Jelenskoj pećini po ruševinama, na Hajdinu zrnu.

Convallaria majalis All. po šumama, tu i tamo brojno n. pr. u hrastovoj šumi kod Docca.

Paris quadrifolius A. i G. u bukovim šumama Strahinčice, u šikarama oko Frukovih travnika, oko Čemernice i u šumama ernogorice; tu i var. *quinquefolius* Baenitz.

AMARYLLIDACEAE.

Galanthus nivalis L. u šumama bjelogorice, u živcima, na ogumcima, krčevinama, prethodnica proljeća, koja na prisojnu tlu procvate već mjeseca siječnja, poznata u Zagorju i kao „dremavec“.

Leucoium vernum L. po gorovitim šumama lisnata drveća. — **L. aestivum** L. po vlažnim, ali i močvarnim livadama tu i tamo tako brojno, da se bijele.

DIOSCORIDACEAE.

Tamnus communis L. u šumama bjelogorice po šikarastim čistinama, uza šumske prikrajke, povijajući grmove i drveće katkad i 3 m visoko svojim sjajnim, sreoliko-jajastim lišćem i žarko crvenim bobuljama, u Zagorju poznata povijuša kao „šumski slak“. Brojan u formaciji hrasta kitnjaka, na velikoj krčevini Brezovice, na Maloj gori, u bukovoj šumi Podstrmine. Zastupa i u Zagorju „atlantsku floru“.¹

IRIDACEAE.

Iris germanica L. Ovamo ide valjada ona vrsta sabljica, koja je porasla rpimice i brojno na Golešu, poznata u Jasenju kao „sklepnač“, ali još nije evala. — **I. graminea** L. var. *silvatica* Richter. Pojedinci ove odlike su veći, krupniji, lišće do centimetar široko. Šikarasta mjesta na Hajdinu zrnu. — **I. pseudacorus** Schur. Uz vodene i željezničke jarke po vlažnim livadama Ručice, oko Trakošćanskog jezera.

ORCHIDACEAE.

Ophrys fuciflora Rehb. na livadama oko krapinskoga grada i na brijegu Šapcu, pojedince.

Bilješka „Flora croatica“ (pg. 1092) navodi je kao *Ophrys arachnites* Rehb., ali autor je Reichard, a ne Reichenbach. Ne smije se pak pisati *O. arachnites*, već „*arachnites*“. (Vidi: Ascherson i Graebner, Synop. III., p. 629. i 630).

Orchis morio L. po suhim, travnatim livadama i brežuljeima oko Krapine, a na groblju u Zaboku tako brojno, da se tlo crveni od ovog kačuna. — **O. pallens** L. na šikarastim mjestima oko Svetih triju Kralja, pojedince. — **O. sambucina** L. na Ravnoj gori. — **O. paluster** Jacq. var. *elegans* Beck. po vlažnim livadama od Zaprešića do Krapine. — **O. latifolia** L. Na vlažnim livadama od Zaprešića sa *Lychnis flos cuculi*, brojno. — **O. maculata** L. na šikarastim, travnatim šumskim čistinama kod Dolića uz tamošnji potočić, gdje druguje sa *Myosotis palustris*, *Equisetum majus*, *Filipendula ulmaria* i *Campanula patula* u tipičkoj formi, koja je i u nas najobičnija. Pojedinci su 50–70 cm visoki i krupni, lišće gusto pjegavo, cvijet jasno grimizne boje, ali može biti i ružičast, dapače sam našao i „bijelaca“ u kojih je stabljika niža, tanja, lišće manje, biljka nježna; čisti su bijelci (var. *candidissima* Kraker) po Aschersonu i Graebneru „rijetki“. Naši bijelci idu pod **O. Biermanni** Ortia, u kojega je labellum ukrašen grimiznim potežićima.

Gymnadenia conopsea R. Br. po šumskim čistinama Male gore.

¹ Šumski slak rijetko poraste, a da se ne povija, što se događa onda, kad ne može da se ulovi za grm ili stablo. U tom je slučaju uspravan, mladice su mu isprepletene, stvarajući formu *T. stans* Murr., koji raste i u našoj flori.

Platanthera bifolia Rehb. u šumama bjelo- i crnogorice (Podstrmina, Podškuta).

Cephalanthera alba Simk. u šikarama oko krapinskoga grada, rijetko.

Epipactis atropurpurea R. Br. u šumama Ravne gore, rijetka.

Listera ovata R. Br. na Ravnoj gori.

SALICACEAE.

Populus tremula L. na svetotrikraljskim pećinama, na stijenama Hušnja kova, u Docu kod Krapine, na Frukovim travnicima, na rudini do Podstrmine, uz crnogoricu oko Čemernice, na Ravnoj gori, obično kao grm ili stabalce. — *P. nigra* L. uz Krapinu i Krapinicu, na svetotrikraljskim pećinama, na brijegu Ručici.

Salix alba L. uza zagorske rijeke i potoke, oko Trakošćanskog jezera kao golemo stablo. — *S. incana* Schrank. na Hušnjakovu kod Krapine. — *S. viminalis* L. uz vode i močvarne livade n. pr. oko Čemernice. — *S. cinerea* L. kao grm na vlažnim livadama od Zaprešića do Bistre u udrugama, uz Topličicu kod Budinšćine, oko Čemernice. — *S. caprea* L. u živicama oko Krapine, u šumama navlastito po čistinama.

BETULACEAE.

Carpinus betulus L. (Beli graber) na Maloj i Velikoj gori, na Hajdovu zruu, kao šuma na brijegu Ručici, uz Trakošćansko jezero.

Ostrya carpinifolia Seo. (Crni graber) u šumi oko Svetih Triju Kralja, na Maloj i Velikoj gori, brojno na Golešu, na Galovičevim pećinama, na Hajdinu zruu¹

Corylus avellana L. (Ljeskva) na svetotrikraljskim pećinama, na Šapcu kod Krapine, na Frukovim travnicima zbija se u „ljeskare“, na Jelenskim i Galovičevim pećinama, po bukovim šumama i u šumama crnogorice, tu obično uz okrajke.²

Betula pendula Roth. Syn. *B. verrucosa* Ehrh. kod Krapine u Docu, na Brezovici, na rudini Podstrmine, oko Macelja, kod Trakošćana kao šuma oko sela Bohinjaka. Malih brezika ima i oko Bukovja kod Zlatara.

Alnus rotundifolia Mill. Syn. *A. glutinosa* Gaertn. uz rijeke i potoke, navlastito uza Žutnicu, Maceljicu, Ručicu i Bednju, oko Trakošćanskog jezera.

FAGACEAE. (*Cupuliferae*.)

Fagus silvatica L. kao šuma u sjevernim krajevima Strahinčice, na Brezovici, oko Trakošćana, na Ravnoj gori.

Castanea sativa Mill. u šumama hrasta kitnjaka i cera, kao šuma na pristrancima Ručice, oko Trakošćana pojedince. Element mediteranske flore.

Quercus lanuginosa Thuill. f. *Krapinensis* Vukot. oko Svetih triju Kralja, oko ruševina krapinskoga grada. Element mediteranske flore. — *Q. sessiliflora* Salisb. oko Krapine u šumama i šumicama, na Brezovici, oko Macelja i druguda. *Q. pedunculata* Ehrh. oko Trakošćanskog jezera. *Q. cerris* L. oko Svetih Triju Kralja, na Maloj i Velikoj gori, na Hajdinu zruu.

ULMACEAE.

Ulmus glabra Mill. po hrastovim šumama, na Šapcu. — *U. scabra* Mill. po gorovitim šumama n. pr. Hajdinu zruu.³

¹ Crni grabar i sada je još arktotercijarni tip u Evropi, a u našoj flori još su takovi tipovi: *Cornus mas*, *Staphylea pinnata*, *Coloneaster integerrima*, *Amelanchier ovalis*, na Balkanu *Picea omorica* (P. Graebner: Die Entwicklung der deutschen Flora, Leipzig 1192., p. 18.).

² E. Warming vrsta ljesku u porodici „*Corylaceae*“ (Handbuch d. systematischen Botanik, Dritte Auflage von M. Möbius; Berlin 1911.).

³ Glede nomenklature naših brijestova čitaj radnju od Kamila Schneidera „Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Ulmus*. II. Über die richtige Benennung der europäischen Ulmen-Arten. (Österr. bot. Ztschrift, 1916, No. 3. und 4.)

MORACEAE.

Humulus lupulus L. po živicama i šikarama, po plotovima, uz rijeke i potoke (i gorske), uz Trakošćansko jezero.

URTICACEAE.

Urtica dioica L. uza živice, plotove, ograde, rijeke, potoke, po čistinama i krčevinama bukovih šuma, u šikarama na Hajdinu zrnju i po pustim mjestima kao korov. — *U. urens* L. po ulicama uza zidove, obično uz seoske kuće i korov. — *Parietaria erecta* Mert. — Syn. *P. officinalis* L. oko Šapea, pod krapinskim gradom na pješčenjaku, u bukovim šumama oko Trakošćana i korov.

LORANTHACEAE.

Loranthus europaeus L. Nametnica po hrastovima.

Viscum album L. po vrbama i crnom jagnjedu uz Krapinu i Krapinicu, po voćkama.

SANTALACEAE.

Thesium bavarum Schrank. g. 1786. u „Baier. Reise“, dok je *T. montanum* (kao sinonim) od Ehrharta samo „nomen nudum“ od g. 1790. (Ascherson i Graebner l. c. IV., p. 659.)

ARISTOLOCHIACEAE.

Asarum europaeum L. u hrastovim šumama oko Krapine, u smrekovnjaku u Docu, na Frukovim travnicima u ljeskaru, na Golešu, u bukovim šumama Podstrmine, u smrekovim šumama oko Čemernice po suhim čistinama, u Kalu, u bukovim šumama oko Trakošćana, u jarku Cukaveu kod Gotalovea, u šikarama oko grada Kostelja. — *Aristolochia pallida* Wild. oko Podgore po razdrobljenu kamenju, na Maloj gori. Element mediteranske flore. — *A. clematitis* L. u vinogradima, uz poljske ogumke, tu i tamo korov.

POLYGONACEAE.

Rumex pulcher L. na obrađenu tlu, tu i tamo korov. — *R. conglomeratus* Mneh. uz potoke, potočiće, po mokrim livadama oko Podgore, oko Trakošćanskog jezera i tamošnjih ribnjaka. — *R. crispus* L. po oranicama, vlažnim livadama, po ogumcima, tu i tamo mnogobrojno i korov. — *R. acetosa* L. po vlažnim livadama, u trnacima, po pustim mjestima kao korov.

Polygonum persicaria L. uz vodene jarke, po pustim mjestima, vlažnim livadama, po oranicama, među usjevima. — *P. hydropiper* L. na naličnim staništima, oko Čemernice po vlažnim livadama, u vlažnim šumskim jarcima u Kalu i oko Trakošćana. — *P. aviculare* L. po pustim mjestima, uz putove, kao korov na kukuružištima. — *P. dumetorum* L. u živicama i šikarama, na Maloj gori.

CHENOPODIACEAE.

Chenopodium bonus Henricus L. uz putove, zidove, živice, po pustim mjestima, seoskim ulicama. — *Ch. polyspermum* L. među usjevima i oranicama. — *Ch. opulifolium* Schrad. po orušinama, uz putove, po selima, među usjevima. — *Ch. glaucum* L. po orušinama, pustim vlažnim mjestima. — *Ch. viride* L. katkada korov po orušinama i po obrađenu tlu.

AMARANTACEAE.

Amarantus caudatus L. u vrtovima, po pustim mjestima, u poljima.

CARYOPHYLLACEAE.

Agrostemma githago L. među usjevima.

Viscaria vulgaris Röhl. Syn. *Lychnis viscaria* L. na svetotrikraljskim pećinama, ali ne brojno.

Silene vulgaris Gareke. — Syn. *S. venosa* Asch. na kamenu tlu oko Podgore, na Ravnoj gori. — *S. nutans* L. na pješčenjaku oko krapinskoga grada, na Jelenskoj pećini, po šumskim čistinama Male gore, na Hajdinu grmu. — *S. viridiflora* L. po šumskim čistinama Male gore i Podškrate, oko Malog Tabora. — *S. nemoralis* W. et K. na lapornom tlu brijega Šapea u Krapini tik franjevačkog samostana, brojno.

Lychnis flos cuculi L. bojadiše u Zagorju neke vlažne livade u crveno n. pr. od Zaprešića do Zaboka, oko Podgore, Trakošćana.

Melandryum album Gareke uza zagorske rijeke i potoke, po livadama uz Ručicu, uz Trakošćansko jezero. — **M. silvestre** Röhl. u bukovim šumama Trakošćanske gore, uz okrajke crnogorice, na Lenkinim pećinama, uz vlažne livade, po šumskim jarcima oko Čemernice.

Cucubalus bacciferus L. u grmovima na Šapeu, oko Trškog vrha i Rađoboja.

Tunica saxifraga Scop. na svetotrikraljskim pećinama u Docu kod Krapine na Hušnjakovu, oko krapinskoga grada gdje cvate i bijelo.

Dianthus barbatus L. po šumskim čistinama oko Sv. triju kralja, brojno na velikoj krčevini Brezovice, mnogobrojno uza šikare kod Vilinih jama, na čistinama Male gore, na Lenkinim pećinama, gdje cvate bijelo kao i oko Macelja, u bukovim šumama oko Trakošćana, tu bujno na pješčenjaku do vlastelinske pile, u borovoj šumi Širšisovu, kod Čemernice, u Podškrti uz okrajke smrekove šume, u jarku Cukaveu kod Gotaloveca. — **D. croaticus** Borbás; na stijenama oko Sv. Triju Kralja, na Hušnjakovu, a najbrojnije oko Krapinskoga grada na žrvenjaku tamošnje spilje.

Saponaria officinalis L. uza zagorske rijeke i potoke, u Krapini po zidovima Krapinice.

Stellaria aquatica Scop. uz vodu i uz vodene jarke, oko Podgore, na vlažnim livadama uz Ručicu, kod Čemernice u Pavlinić-grabi i po vlažnim livadama, u Trakošćanu i po bukovim šumama. — **St. media** Vill. po obrađenu tlu, navlastito po vrtnim gredičama. — **St. holostea** L. po šumama, šikarama i živicama navlastito bjelogorice.

Holosteum umbellatum L. među usjevima.

Arenaria serpyllifolia L. na Jelenskoj pećini i po zidovima oko Krapine i druguda.

Moehringia muscosa L. na Golešu po stijenama Gospodskog stola, po orušinama Galovićevih pećina.

NYMPHAEACEAE.

Castalia alba Woodv. et Wood. — Syn. *Nymphaea alba* L. u Trakošćanskom jezeru.

Nuphar luteum Sibth. et Sm. u vodenim jarcima uza željezničku prugu od Zaprešića dalje, po rukavima Krapinice i u navedenom jezeru.

RANUNCULACEAE.

Caltha palustris L. po močvarnim livadama navlastito od Zaprešića do Zaboka. U Docu kod Krapine u tamošnjem smrekovnjaku, uz pištaline po promočenoj crnici brojno i bujno, oko Čemernice po livadama i u jarcima n. pr. brojno u Pavlinić-grabi, na hiljade po livadama uz Bednju.

Helleborus dumetorum W. et K. oko Velikog Trgovišta po vlažnim livadama, oko Krapine po vapnovitu suhu tlu, pa tako i na Ravnoj gori.

Actaea spicata L. među osojnim stijenama pod gradom Trakošćanom.

Delphinium consolida L. među usjevima, tu i tamo korov.

Aconitum vulparia Rehb. brojno na Golešu, na Hajdinu zrnu, na suhim čistinama Podškrate, u Pavlinić-grabi i po vlažnim livadama oko Trakošćana.

Anemone hepatica L. (žgulinak ili opeklinec) oko Krapine po šumama, na vapnenim stijenama oko Hušnjakova, na stijenama Srebrnice, u Pavlinić-grabi kod Čemernice, na Velikim pećinama Ravne gore, u šikarama oko ruševina grada Kostelja. — **A. nemorosa** L. u šikarama uz Krapinu, po šikarastim livadama i po šumama.

Clematis vitalba L. uza zagorske vode po stablima i grmovima, po šikarama i šumama bjelo- i crnogorice. U ljeskaru na Frakovim travnicima, po orušinama Galovićevih pećina, na Šapeu, oko krapinskoga grada, na Hajdinu grmu, gdje stvara neprohodne guštike.

Ranunculus ficaria L. uz vodu, po trnacima, u živicama i šikarama, uz šumske okrajke ali i po šumskim, vlažnim čistinama. — **R. bulbosus** L. po ši-

karastim. travnatim mjestima oko Triju Kralja i oko krapinskoga grada. — **R. sardous** Crantz. navlastit, po ugarima, koje se žute od ovog žabnjaka, na vlažnim livadama n. pr. oko Podgore, među usjevima i u vinogradima često korov. — **R. repens** L. po livadama, po vlažnu obrađenu tlu, u presušanim kalovima i jarcima, među usjevima korov. — **R. polyanthemus** DC. po livadama, oko Začretja po šljivcima, po šumskim travnatim mjestima. **R. lanuginosus** L. na Frukovim travnicima u šikarama, u bukovim šumama Podstrmine, u Pavlinić-grabi kod Čemernice, u šumama oko Trakošćana. — **R. acer** L. pokriva velike, vlažne livade dalje od Zaprešića, na Frukovim travnicima, na Hajdinu zru, mnogobrojno u Kalu, po vlažnim livadama uz Ručicu, u bukovim šumama oko Trakošćana. — **R. arvensis** L. na oranicama, a brojno među usjevima i katkad korov.

Thalictrum flavum L. u šikarama, a uz obalu Krapinice, Krapine i njihovih pritoka, na orušinama Galovičevih pećina, u Podškrti, uz obalu Ručice, Maceljčice, Bednje, oko Trakošćanskog jezera.

BERBERIDACEAE.

Berberis vulgaris L. u hrastovim šumama, na pješčenjaku do krapinskoga grada, na Šapcu po lapornu tlu, od Podgore do Jelenske pećine i na Galovičevim pećinama na kamenu vapnencu, u živicama i šikarama, po poljskim ogumcima. U okolini Krapine zovu ovu vrstu grma pesji trn.

PAPAVERACEAE.

Chelidonium majus L. po zidovima, u živicama, uza šumske okrajke, po orušinama, uz vode, do krapinskoga grada po pješčenjaku; u šumama Goleša po vapnovitu tlu, na osojnim stijenama pod gradom Trakošćanom.

Papaver rhoeas L. među usjevima. — **P. argemone** L. na obrađenu tlu, u vinogradima, među usjevima.

Corydalis cava Schw. et K. u živicama oko franjevačkog samostana u Krapini, a valjada i drugdje.

CRUCIFERAE.

Lepidium ruderales L. po pustim mjestima, tu i tamo korov; u Krapini uz kolnik pod franjevačkim samostanom.

Thlaspi perfoliatum L. oko Jelenske pećine na razdrobljenu kamenju. — **Th. arvense** L. među usjevima oko Dolića kod Krapine.

Alliaria officinalis L. u živicama, uz jarke i vodu, po vrtovima.

Sisymbrium officinale Scop. po pustim mjestima tu i tamo korov.

Myagrum perfoliatum L. među usjevima katkad brojno, ali i uz puste obale potoka i potocića.

Sinapis arvensis L. među usjevima, brojno po kukuruzištima i pustim mjestima.

Diploxis muralis DC. među usjevima, po kukuruzištima i pustim mjestima.

Barbarea praecox R. Br. na Šapcu po lapornu tlu iza franjevačkog samostana.

Roripa palustris Bess. u vodenim jarcima uza zagorsku željeznicu. **R. silvestris** Bess. kraj putova, uz potoke i potociće, po vlažnim livadama, uz pjeskovitu obalu Krapinice.

Cardamine impatiens L. na Hajdinu zru, uz potoke i potociće, u lisnatim šumama po osojnim, vlažnim mjestima, u jarcima bjelo- i crnogorice. — **C. hirsuta** L. pokriva u rano proljeće gredice u vrtu i kukuruzištu. — **C. savensis** Schulz. u dolini potoka, Kala. — **C. trifolia** L. na istom staništu. — **C. bulbifera** Crantz. po sjenatim šumskim čistinama Podstrmine, u Pavlinić-grabi. — **C. amara** L. u Docu kod Krapine uz pištaline na humoznu, promočenu tlu i oko tamošnjeg ribnjaka u bujnim pojedincima. — **C. pratensis** L. po vlažnim i poplavljenim livadama uz Krapinu i Krapinicu tako brojno, da se i velike livade zabiješe od ove režuhe.

Lunaria rediviva L. mnogobrojno u bukovim šumama oko Trakošćana po prisojnim čistinama i među osojnim stijenama.

Capsella bursa pastoris Med. u tipskoj formi i kao var. *integrifolia* DC. i var. *pinnatifida* Schlecht. po pustim mjestima kao korov, među usjevima.

Draba verna L. var. *praecox* Stev. naša najsitnija krucifera, koja voli vapnovito tlo i često se gubi u travi. — var. *Krockeri* Andr. u Docu u Krapini po vrtnim zidovima.

Arabis Gerardi Bess. na tjemenci Šapea po travnatim, šikarastim mjestima, brojno i na svetotrikraljskim pećinama. — **A. arenosa** Scop. oko crkve Sv. triju Kralja po pješčenjaku i laporu, oko krapinskoga grada, od Podgore do Male gore, na Ravnoj gori.

Alysum alyssoides L. Syn. *A. calycinum* L. na vapnovitu tlu oko krapinskoga grada, od Podgore do Jelenske pećine po razdrobljenu kamenju. Element mediteranske flore.

RESEDACEAE.

Reseda lutea L. po pustim mjestima, po ogumcima, u Krapini na lapornu tlu iza franjevačkog samostana, u Dolićima, oko Podgore i Cvetlina.

CRASSULACEAE.

Sedum maximum Hoffm. (siloživ) po šumskim čistinama u hrasticima oko Sv. triju Kralja, na pješčenjaku, a uz put, što vodi krapinskom gradu, na Jelenskoj pećini (prisoje), na stijenama pod gradom Trakošćanom (osoje), po Velikim pećinama na Ravnoj gori. — **S. album** L. po prisojnim zidovima, katkada brojno i po krovovima, na Jelenskoj pećini, kod Gotalovea po zidu oko crkve sv. Petra, u Trakošćanu pod gradom po osojnim stijenama, na Ravnoj gori na stijenama do crkve. **S. acre** L. po zidovima, vapnenim stijenama, po razdrobljenu kamenju, tu i tamo i po pijesku uz Krapinicu.

Sempervivum tectorum L. (treskovnjak), u raspuklinama na Jelenskim pećinama.

SAXIFRAGACEAE.

Saxifraga tridactylites L. na vapnenim stijenama oko Krapinskoga grada, po razdrobljenu kamenju Jelenske pećine.

Chrysosplenium alternifolium L. uza šumska vrela, pištaline, potočiće bjelo- i crnogorice po promočenoj zemlji u većim ili manjim udrugama.

ROSACEAE.

Aruncus silvester Kostel. (tičje žito), u mješovitoj, šikarastoj šumi Go-leša, oko Srebrnice, u bukovim šumama Podstrmine, uz okrajke crnogorice od Macelja do Cemernice, a mnogobrojno u bukovim šumama oko Trakošćanskog jezera. Mnogobrojno na krčevinama kod Hrašćine sa *Senecio silvaticus*, koji tu početkom lipuja dominiraju, u jarku Cukaveu kod Gotalovea.

Pirus piraster Borkh. — Syn. *P. communis* L., u šumama, navlastito u šumama formacije hrasta, u mješovitoj šumi na Hajdinu zruu. — **P. torminalis** Ehrh. (brečina) oko Podgore po kamenu tlu, na Galovićevim pećinama, oko ruševina Cesargrada. — **P. aria** var. *obtusifolia* (DC.) na svetotrikraljskim pećinama oko tamošnjih spilja sa *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus avellana*, *Quercus sessiliflora* kao grm, kao stabalec brojno na Velikoj gori, oko ruševina Cesargrada i u gradu samom.

Amelanchier ovalis Medicus (Gesch. d. Botanik g. 1793., p. 79.) — Syn. *A. vulgaris* Münch. (Menth. 1794., p. 682.) — **A. rotundifolia** Koeh (Dendr. 1869. I., p. 178.) na Jelenskoj pećini, na stijenama oko Cesargrada.

Mespilus oxyacantha Crantz. uza šumske okrajke, u živicama, šikarama, u hrastovim i bukovim šumama. — **M. monogyna** All. voli gorovite šume, pa se na Hajdinu zruu razvije u stablo, debelo 2 dm. Narod zove obje vrsti *glogovec*.

Rubus idaeus L. u šumama crnogorice od Macelja do Trakošćana, tu i oko Trakošćanskog jezera, na Velikom Stogu, u šikarama oko Frukovih travnika. U Macelju zovu melinu belinice, u susjednoj Stajerskoj: *eevinje*. — **R. tomentosus** Borkh. u šumskim čistinama oko crkve Sv. triju Kralja. — **R. caesius** L. u grmlju i šikarama uz potoke i potočiće i uz Krapinicu kod Krapine. — **R.**

hirtus W. et K. na Golešu pokriva ova kupina kao gusti pleter čitavo šumsko tlo, na Velikom Stogu po jelovim šumama.

Fragaria vesca L. (jagodnač) po šumskim čistinama bjelo- i crnogorice. u živicama, šikarama, na lapornu tlu Šapca. na krčevinama kod Hrašćine pokriva gotovo čitavo tlo. — **F. moschata** Duch. čistine Male gore bijele se od ove jagode, u šikarama Frukovih travnika, na Hajdinu zrnu, brojno u bukovim šumama oko Trakošćana.

Potentilla anserina L. u Krapini brojno uz Podgradski potok, tu i tamo po ledinama i tratinama voli pjeskovito tlo. — **P. erecta** Hampe. Po šumskim čistinama suha tla u šikarama, živicama. — **P. argentea** L. na Velikim pećinama Ravne gore. — **P. recta** L. var. *sulphurea* Lapeyr. oko Krapinskoga grada. na Frukovim travnicima, po čistinama Male gore, na Hajdinu zrnu, uz okrajke crnogorice oko Čemernice i Trakošćana. — **P. reptans** L. u živicama, kraj putova. po vlažnim livadama, uz potoke, potočiće, katkada i korov. — **P. opaca** L. na razdrobljenu kamenju Jelenske pećine. — **P. glandulifera** Krašan; na Ravnoj gori po stijenama i kamenitu tlu.

Geum urbanum L. po vlažnim, hladovitim mjestima, u živicama, po trnima, šumskim okrajcima, u šikarama na Frukovim travnicima, u Kalu, na Podstrmini, Hajdinu zrnu, na Golešu, u bukovim šumama oko Trakošćana, uz gorske potoke i potočiće.

Filipendula ulmaria Maxim. uz vodene, šikaraste jarke zagorske željeznice. u Blaževu jarku kod Čemernice.

Agrimonia eupatoria L. var. *grandis* A. i G. bude i metar visoka, lišće znatno veće. više dlakavo, ucvast znatno dulja i gušća od tipske forme. — Syn. *A. grandis* Andr. uz putove, u živicama, šikarama n. pr. na Šapcu kod Krapine oko Sv. Triju Kralja, na Hajdinu zrnu.

Sanguisorba officinalis L. brojna i značajna biljka za vlažne livade uz potok Ručicu i za Macelj-Prosje.

Rosa arvensis Huds. u hrastovim šumama oko Krapine, u bukovim šumama Podstrmine, u boriku Ravne gore. — **R. pendulina** L. — Syn. *R. alpina* L.¹ ova je ruža najugledniji ures kamenoga Goleša svojim živahno crvenim ili grimiznim cvijetovima, koju ne mogoh odrediti po varijetetu, jer je nijesam našao u plodovima. — **R. dumetorum** Thuill. uz okrajke hrastovih šuma, u lješkaru na Frukovim travnicima.

Prunus spinosa L. (črni trn) u živicama, uza šumske okrajke, po pustim mjestima mrtve zemlje. Na Šapcu i oko Radoboja po laporu, u Krapini po pješčenjaku, uz Krapinicu. Krapinu i njihove pritoke, u hrastovim šumama, oko Podgore po razdrobljenu kamenju vapnenca, na Hajdinu zrnu.

LEGUMINOSAE.

Genista sagittalis L. po travnatim, suhim pristrancima nadomak brijegu Ručici. — **G. tinctoria** L. po pustim mjestima prisojnih bregova i brežuljaka, uz vode i po pjeskovitu tlu bjelo- i crnogorice. — **G. tinctoria** var. *clata* (Mueh.) značajno i mnogobrojno po čistinama hrastove šume pod Sv. Trim Kraljima. — **G. germanica** L. na pješčenjaku pod krapinskim gradom, na vapnenim stijenama Hušnjakova, po čistinama crnogorice oko Čemernice, na Ravnoj gori do crkvene kuće — **G. ovata** Waldstein i Kitaibel („*Descriptions et Icones Plantarum Rariorum Hungariae*“. Viennae 1802., Vol. I., p. 80. i 81. Tabla 84). Budući da ova *genista* raste u južnoj Štajerskoj uza šumske okrajke i po šumskim čistinama, pa je ima i oko Kisele vode, Rogaca i Ormuža, dakle blizu Zagorja, naslućivao sam, da ću je ugledati i u zagorskim krajevima i dopuniti njezina rijetka staništa. Dne 12. lipnja g. 1916. krenuo sam iz Podrute prijećeem prama Gotaloveu i kod tamošnjeg spomen-kipa ugledao pod živicom u cvijetu *genistu* u bijelo-

¹ Mnogi botanici upotrebljuju ime „*R. alpina*“, no prvenstvo zapada ime „*R. pendulina*“ pod kojim ju je Linné opisao g. 1753. u djelu *Sp. fl. Ed. I.*, dok prvo ime potječe od njega iz g. 1762. (l. c. Ed. II.; vidi Ascherson i Graebner *Synop. VI.*, p. 298).

sivoj opremi, jer joj bijahu grančice, ogranci, jajoliki listovi i čaške na gusto i bijelo-sivo kudrave, pa i komuške su bile kudravo-dlakeve, kao i plodnica iz koje se razvijaju. Pojedince sa komuškama našao sam na tom staništu 29. srpnja i. g., koje bijahu od kudravih dlačica gotovo bijele. Sva ova obilježja kao i podobna građa, odala mi po Waldsteinu i Kitaibelu opisanu žutenciu *Geminista orata*, koje ina i po šumskim čistinama oko Podruta, oko sela Babića, a brojno na velikoj krčevini Bojinovoj kod Hrašćine, u koje su komuške gotovo bijele.

Cytisus nigricans L. po hrastovim šumama oko Sv. Triju Kralja, na Hušnjakovu, na Šapeu, od Podgore do Jelenske pećine, uz okrajke ernogorice oko Trakošćana, na Ravnoj gori. — *C. supinus* L. — Syn. *C. capitatus* Scop., a ne *capitus* (kako je to krivo štampano u Reviziji). Na Ravnoj gori po šikarastim kamenim mjestima.

C. hirsutus L. od Podgore do Jelenske pećine, brojno na Golešu i Hajdinu zruu, na Lenkinim pećinama, na šumskim čistinama bjelo i ernogorice oko Trakošćana, tu kao stabalec na pješčenjaku dalje od vlastelinske pile, na Ravnoj gori. — *C. elongatus* W. et K. u hrastovim šumama oko Sv. Triju Kralja, brojno po vapnenu tlu oko krapinskoga grada, od Podgore do Jelenske pećine, na Ravnoj gori.

Bilješka. *C. sessilifolius* L. Syn. *C. sessilis* Mill. — *C. Lobelii* Tausch. Ovaj 3 dm do 1 m visoki grmić bilježi Gaj za Krapinu, koji cvate mjeseca travnja i svibnja. Obašao sam čitavu okolinu krapinsku nekoliko puta, ali ovoj zanovijeti nigdje ni traga. Da su ovu zanovijet u Krapini gojili po vrtovima i da je ona odbjegla i podivljala, sigurno ne bi bila do danas uginula, već bi se bila lokalizirala. Gajev botanik možda je *C. elongatus* odredio kao „*C. sessilifolius*“.

Ononis hircina Jacq. po suhim livadama u čitavom Zagorju, tu i tamo u većim ili manjim udrugama. — *O. spinosa* L. po pustim mjestima mrtve zemlje n. pr. na rudini do Podstrmine, oko Trakošćana i Cvetlina.

Medicago sativa L. sije se za krmu, koja podivlja. — *M. falcata* L. na Šapeu kod Krapine po laporu, na razdrobljenu kamenju oko Jelenske pećine, po Frukovim travnicima, na Ravnoj gori. — *M. lupulina* L. oko Krapine tu i tamo i kao korov, oko Podgore, na ruševinama Galovićevih pećina, na Ravnoj gori. — *M. carstiensis* Jacq. na lapornu tlu oko Radoboja.

Melilotus albus Desr. oko staroga grada u Krapini tu i tamo brojno, kod Trakošćana u boriku Širšisovu a ponešto u obalnoj flori. *M. officinalis* Desr. na lapornom tlu oko crkve Sv. Triju Kralja, na Šapeu, na rudini do Podstrmine, u boriku Širšisovu, gdje gdje i u žitu.

Trifolium rubens L. u hrastovim šumama oko Krapine, po šumskim čistinama i šikarastim mjestima vapnovita tla na Maloj gori. — *T. medium* L. na vlastito po brdovitim šumama, kamenim mjestima oko Krapine, na Golešu i Hajdinu zruu, uz okrajke ernogorice među Čemernicom i Trakošćanom; tu i po čistinama bukovih šuma, na Ravnoj gori oko Kostelja. — *T. pratense* L. na travnatim mjestima u šumama, po livadama i travnicima na Ravnoj gori. — *T. pannonicum* L. na Veternici kod Očure po livadama i oko sv. Jakova kod Radoboja. *T. arvense* L. među usjevima na Hajdinu zruu, na Lenkinim pećinama.

T. montanum L. (*Cedernica*) po šumskim čistinama oko crkve Sv. Triju Kralja, uza šumske okrajke Velike gore, na Podstrmini, na Ravnoj gori. — *T. repens* L. po vlažnim livadama oko Krapine, uz Ručicu, tu i tamo i u obalnoj flori. *T. hybridum* L. na vlažnim i hladnim livadama oko Podgore, uz Ručicu, u hiljade po livadama oko Podruta, Budinšćine, Hrašćine, Konjšćine. — *T. patens* (*detelica mala*) Schreb. po vlažnim livadama čitavoga Zagorja, stvarajući zasebne katkada goleme formacije. *T. campestre* Schreb. po suhim šumskim čistinama oko Krapine, na Hušnjakovu, u Podstrmini, a boriku Širšisovu, na Ravnoj gori.

Anthyllis vulneraria L. na stijenama Hušnjakova, oko krapinskoga grada, na Ravnoj gori, oko ruševina grada Kostelja.

Dorycnium germanicum Ray. na lapornom tlu oko Sv. Triju Kralja, u hiljadama na Sušlovu brijegu iza krapinskoga grada, na ruševinama Galovićevih

pećina. na rudini do Podstrmine, na Ravnoj gori, oko ruševina Cesargrada i grada Kostelja.

Lotus corniculatus L. mnogobrojno na suhim livadama od Zaprešića do Zaboka, na Šapeu, tu i tamo i u obalnoj flori, kod Podgore po kamenitu vapnovitu tlu, oko Trakošćana u bukovim šumama, na Ravnoj gori.

Galega officinalis L. značajna biljka po obalnu floru zagorskih voda, na močvarnoj livadi kod Čemernice, oko Trakošćanskog jezera i tamošnjih ribnjaka.

Astragalus glycyphyllos L. u hrastovoj šumi pod crkvom Sv. Triju Kralja pokriva čitavo tlo hrastove šume, uz put do krapinskog grada po pješčenjaku, u bukovim šumama, rjeđe u crnogorici.

Coronilla varia L. po suhim livadama, na ogumcima, među šikarama, u obalnoj flori, a najvoli vapnovito tlo, ali se lokalizira i na pijesku. Kod Krapine po čistinama hrastovih šuma, po laporu na Šapeu, oko Hušnjakova, po razdrobljenu kamenju od Podgore do Jelenske pećine, brojno na vapnencu oko krapinskoga grada, gdje cvate ponajviše bijelo, na Srebrnici i na Hajdovu grnu, oko Trakošćana, na Ravnoj gori.

Hippocrepis comosa L. mnogobrojno po suhim, travnatim mjestima na Šapeu.

Vicia dumetorum L. na šikarastim mjestima, a uz priječac što vodi od franjevačkog samostana k Sv. Trim Kraljima. — **V. cracca** L. po livadama, u živicama, po šikarama, u obalnoj flori, među usjevima. Na Golešu, na rudini Podstrmine, na Hajdinu zrnu, po vlažnim livadama uz Sućicu i oko Čemernice, na Velikom Stogu: u boriku Širšisovu. — **V. oroboides** Wulf. kao element subalpinske i alpinske flore u šumama gorskim, na Podstrmini, oko Trakošćana.

V. lathyroides L. po travnatim mjestima oko krapinskoga grada. **V. grandiflora** f. *Kitabeliana* Koch. značajna biljka po zagorske usjeve, ali se nađe i u šumskim šikarama i u grmlju obalne flore. **V. segetalis** Thuill. među usjevima. — **V. sativa** L. kao kultivirana biljka često odbjegne i podivlja.

Lathyrus pratensis L. po vlažnim livadama u Docu, oko Podgore: u hrastovim šumama, na Hajdinu zrnu, oko Trakošćanskog jezera i tamošnjih ribnjaka.

— **L. silvester** L. u šumi crnogorice Podškrate, u boriku Širšisovu. — **L. tuberosus** L. među usjevima. **L. montanus** Bernh. brojno u hrastovim šumama oko Sv. Triju Kralja, na Maloj gori. **L. vernus** Bernh. brojno u hrastovim šumama u Docu.

GERANIACEAE.

Geranium columbinum L. po razdrobljenu kamenju od Podgore do Jelenske pećine. — **G. rotundifolium** L. var. *caespitosum* (Loj.) na lapornom tlu Šapea, po razdrobljenu kamenju Jelenske pećine. **G. lucidum** L. na pješčenjaku, a uz put, što vodi do krapinskoga grada, na svetotrikraljskim pećinama.

G. Robertianum L. po osojnim mjestima oko krapinskoga grada, u šumama bjelo- i crnogorice, po šumskim čistinama Male gore, na Golešu, u Podstrmini, na Hajdinu zrnu, na ruševinama Galovićevih pećina, na Velikom Stogu, u šumama oko Trakošćana (po prisoju i osoju). — **G. phaeum** L. var. *vulgatius* DC. u Docu uz potočice, po čistinama Male gore, u šikarama Frukovih travnika, na Podstrmini, na Hajdinu zrnu, u bukovim šumama oko Trakošćana, a pod gradom nadomak Bednji stvara zasebnu formaciju tako gustu, da se pojedinci pokrivaju listovima, oko ruševina grada Kostelja. — **G. sanguineum** L. na svetotrikraljskim pećinama, oko Hušnjakova i krapinskoga grada (ovdje mnogo): oko Podgore, na Jelenskoj pećini, u stotine na Golešu, na Hajdinu zrnu i Ravnoj gori.

Erodium cicutarium L' Hérít. na obrađenu tlu, na pustim mjestima, tu i tamo korov.

OXALIDACEAE.

Oxalis acetosella L. (zajčova detelina) u smrekovnjaku u Docu, u smrekovim i jelovim šumama pokriva tu i tamo čitavo tlo, oko Trakošćana, na Ravnoj gori.

LINACEAE.

Linum catharticum L. po razdrobljenu kamenju oko Jelenskih pećina. = **L. flavum** L. na Šapeu, oko Jelenske pećine, na Hajdinu zrnu, na Pisanim pe-

činama kod Radoboja. *L. tenuifolium* L. na kamenu tlu od Podgore do Jelenskih pećina, na Hušnjaku, Šapeu.

POLYGALACEAE.

Polygala vulgaris L. po travnatim, šikarastim mjestima oko Sv. Triju Kralja, brojno oko Jelenske pećine, na Ravnoj gori.

EUPHORBIACEAE.

Mercurialis annua L. u Pavlinić-grabi kod Čemernice. — *M. perennis* L. po šumskim čistinama, po ugarima, kukuruzištima, pustim mjestima na Ravnoj gori. — *M. ovata* Sternb. po čistinama Male gore, značajno i brojno po čistinama Velike gore, na Velikom Stogu, Ravnoj gori. Element nediteranske flore.

Euphorbia polychroma Kern. po šumskim čistinama oko Sv. Triju Kralja, po livadama uz grmove i u šikarama, brojno od Stubičkih toplica do Zaboka. — *E. dulcis* L. u formaciji hrasta kitnjaka, u bukovim šumama oko Trakošćana. — *E. verrucosa* L. na Šapeu iza franjevačkog samostana, u hrastovim šumama oko Sv. Triju Kralja. *E. helioscopia* L. na obrađenu tlu, po ruševinama i zidovima, uz putove, među usjevima, tu i tamo korov. *E. amygdaloides* L. u Docu kod Krapine uz tamošnji potečak, po gorskim šumama, hladovitim mjestima na Macelj-gori (Veliki Stog, oko Trakošćana. — *E. cyparissias* L. (kačino mleko), po prisojnim, suhim mjestima, na pjeskovitu tlu, po ruševinama, rudinama, stijenama, među usjevima. Na Šapeu po lapornom tlu, pod krapinskim gradom na pješčenjaku, oko Jelenske pećine, u boriku Širšisovu, na Ravnoj gori po kame-nitu tlu.

AQUIFOLIACEAE.

Ilex aquifolium L. po šumskim čistinama i uza šumske okrajke oko Macelja.

CELASTRACEAE.

Evonymus latifolia Mill. (popovska kapica) u hrastovim šumama oko Krapine. — *E. vulgaris* Mill. na Šapeu, po pješčenjaku do krapinskoga grada, u obalnoj flori zagorskih voda.

STAPHYLEACEAE.

Staphylea pinnata L. uza šumske okrajke oko Sv. Triju Kralja.

ACERACEAE.

Acer pseudoplatanus L. u formaciji hrasta kitnjaka, u bukovim šumama Strahinčice (Mala i Velika gora, Podstrmina, Hajdino zrno), na Macelj-gori, u obalnoj flori kao grm. — *A. platanoides* L. Velika gora, Hajdino zrno, oko Trakošćana. — *A. campestre* L. na pješčenjaku do krapinskoga grada, u formaciji hrasta kitnjaka, Mala gora, Hajdino zrno, oko Trakošćanskog jezera, na Ravnoj gori. *A. campestre* var. *saniculaefolium* Borb. u obalnoj flori, oko krapinskoga grada, na Šapeu, na Trskom vrhu, oko Radoboja uz pristranke brijega Ručice.

BALSAMINACEAE.

Impatiens noli tangere L. na vlažnim, humoznim mjestima bukove šume, uz pištaline, po mečvarnim livadama, na Podstrmini, u jarcima Ručice, kod Čemernice u jarcima u udrugama, oko Trakošćana.

RHAMNACEAE.

Rhamnus cathartica L. (pasdren) na Maloj i Velikoj gori uza šumske okrajke. *Rh. frangula* L. u obalnoj flori; kao stabalce uz okrajke Ručice, oko Čemernice, Trakošćanskog jezera i ribnjaka, na Ravnoj gori.

TILIACEAE:

Tilia platyphylla Scop. oko Budinšćine, Gotalovec kao visoko stablo. *T. ulmifolia* Scop. Syn. *T. parvifolia* Ehrh. na kamenitu, vapnenu tlu do Male gore, oko Trakošćana.

MALVACEAE.

Malva moschata L. na lapornu tlu Šapea, na Ravnoj gori. — *M. silvestris* L. u obalnoj flori, na Šapeu, po pješčenjaku do krapinskoga grada, po

pustim mjestima korov. — *M. neglecta* Wallr.-Syn. *M. rotundifolia* L. na Šapeu, po selima, uz putove i jarke korov.

Althaea officinalis L. po pustim mjestima i po selima u čitavom Zagorju.

Hybiscus ternatus Cavan. - Syn. *H. trionum* Baumg. među usjevima kod Radoboja.

GUTTIFERAE.

Hypericum hirsutum L. u obalnoj flori na Frukovim travnicima, na Podstrmini, uz sube jarke Ručice, oko Čemernice, u bukovim šumama oko Trakošćana, po okrajeima, crnogorice. — *H. perforatum* L. (železnak) u formaciji hrasta kitnjaka, na Šapeu, po čistinama Male gore, na Frukovim travnicima, oko Podgore, po suhim okrajeima crnogorice, na Podstrmini, na Galovićevim pećinama, na Ravnoj gori. — *H. acutum* Much.-Syn. *H. tetrapterum* Fr. u obalnoj flori, na velikim krčevinama kod Hrašćine, uz Trakošćansko jezero. — *H. montanum* L. u formaciji hrasta kitnjaka oko Krapine, na Maloj gori po čistinama, na Srebrnici, Podstrmine.

CISTACEAE.

Helianthemum chamaecistus Mill. var. *grandiflorum* Fieck. na svetotri-kraljskim pećinama, na Velikim pećinama, oko Podgore.

VIOLACEAE.

Viola arvensis Murr. među usjevima. — *V. odorata* L. u živicama, po travnatim brežuljcima, a u jednom trnacu do franjevačkog samostana u Krapini toli brojno, da modro bojadiše čitavo tlo. — *V. alba* Bess. na laporu Šapea, oko Podgore, Krapinskoga grada i Radoboja. — *V. hirta* L. na vapnovitu tlu oko krapinskoga grada. — *V. mirabilis* L. u šikarama Male gore. — *V. silvestris* Lam. u hrastovim i bukovim šumama, u crnogorici (u Krapini u Docu), na Golešu, na Podstrmini, oko Trakošćana, po suhim čistinama Podškrate, na Ravnoj gori. — *V. Riviniana* Rehb. u šikarama od franjevačkog samostana u Krapini do Sv. Triju Kralja.

THYMELAEACEAE.

Daphne mezereum L. u lisnatim šumama i po crnogorici, oko Sv. Triju Kralja, u ljeskaru na Frukovim travnicima, na Podstrmini, u Pavlinić-grabi kod Čemernice, u bukovim šumama oko Trakošćana. — *D. laureola* L. na Maloj gori, na Podstrmini i po Ravnoj gori.

LYTHRACEAE.

Lythrum salicaria L. u obalnoj flori, uz vodene jarke, u orijaškim pojedincima oko kalova u Zaboku, po livadama uz Ručicu, uz okrajke crnogorice od Macelja do Trakošćana, na Ravnoj gori oko tamošnje mlake.

OENOTHERACEAE.

Epilobium hirsutum L. var. *grandiflora* Heknt. u obalnoj flori, oko Podgore, Macelja, Trakošćana: uza Srebrnicu po kamenu, vapnovitu tlu, oko Krapinskih Toplica. — *E. parviflorum* Schreb. var. *tomentosa* Heknt. uz Topličicu kod Gotalovca, oko Trakošćanskog jezera i ribnjaka. — *E. montanum* L. na krčevini Bregovice, na Golešu, na Hajdinu zrnu, na Podstrmini, na velikom Stogu, po šumskim čistinama Podškrate. — *E. Dodonaei* Vill. na pješčenjaku svetotri-kraljskih pećina kod tamošnjih spilja, brojno.

Chamaenerion (Epilobium) angustifolium (L.) Scop. mjeseća srpnja dominira sa *Angelica silvestris* na krčevinama kod Hrašćine.

Oenothera biennis L. uz Krapinu, Krapinicu, Zutnicu, uza Strahinski potok, Maceljicu, Ručicu; obično pojedince.

Circaea lutetiana L. brojno na krčevini Brezovice, na Šapeu, po čistinama Male gore, na Macelj gori oko Crne mlake, oko Čemernice i Trakošćana.

HALORRHAGIDACEAE.

Myriophyllum verticillatum L. u Trakošćanskom jezeru.

ARALIACEAE.

Hedera helix L. u formaciji hrasta kitnjaka oko Krapine, mnogobrojno na Brezovici, na Maloj gori, Frukovim travnicima (šikarc), u Podstrmini po šumskom

tlu i stijenama, tu i tamo pokriva Galovićeve pećine, na Lenkovim pećinama, po vlažnom, osojnom tlu pod gradom Trakošćanom, na Ravnoj gori, u obalnoj flori. Element mediteranske flore.

UMBELLIFERAE.

Sanicula europaea L. u ljeskaru na Frukovim travnicima, na krčevini Brezovice, na Hajdinu znu, u dnu Kala, na Podškrti i u Pavlinić-grabi u šumi ernogorice, u bukovim šumama oko Trakošćana, na Ravnoj gori.

Hacquetia epipactis L. po čistinama Male gore, u šikarama oko Frukovih travnika, u dnu Kala, na Ravnoj gori.

Astrantia major L. po svježem, bujnom tlu, na Maloj gori po čistinama, na Frukovim travnicima u ljeskaru, na Hajdinu znu, na Ravnoj gori do crkvene kuće uza šikare.

Chaerophyllum temulum L. u živicama, po pustim mjestima, po krčevinama, katkad bude korovom. — *Ch. hirsutum* L. po pješčenjaku do krapinskoga grada, po šumskim čistinama Male gore, u dnu Kala, na Podstrmini, u Blaževu jarku kod Čemernice pokriva čitavo tlo, u bukovim šumama oko Trakošćana.

Anthriscus trichospermus Schult. među usjevima, tu i tamo korov.

Torilis anthriscus Gmel. brojno na krčevini Brezovice i kod Hrašćine. *T. infesta* Koch. na Šapeu iza franjevačkog samostana.

Turgenia latifolia Hoffm. uza šikare od župnog dvora do krapinskoga grada, od Podgore do Jelenske pećine.

Conium maculatum L. uza živice, šikare, šumske okrajke, po pustim mjestima kao korov: u Krapini po pješčenjaku.

Carum carvi L. Od kumina bijele se po Zagorju sube livade.

Pimpinella maior Huds. var. *laciniata* Hay. u obalnoj flori, po vlažnim livadama oko Gjurmanca. Lijepe bukve, Prosje-Macelja; livade uz Bučicu bojadiše bijelo, oko Čemernice uz okrajke ernogorice, kod Trakošćana u bukovim šumama.

P. saxifraga L. po suhim livadama, šumskim čistinama, oko Sv. Triju Kralja po hrastovim šumama, na Šapeu, oko Radoboja, na Ravnoj gori: biljka vapnovita tla.

Aegopodium dodagraria L. po sjenatim mjestima rodne zemlje, značajna biljka za obalnu floru. Po čistinama hrastove šume oko Krapine, na Maloj gori, na Podstrmini, u boriku Širsisovu, u šumi ernogorice oko Čemernice, u bukovoj šumi oko Trakošćana.

Oenanthe aquatica Poir. u vodenim jarcima, navlastito od Zaprešića do Velikog Trgovišta, u kalovima. — *Oe. media* Gris. od Konjšćine do Budinšćine bijele se od ove vrste vlažne livade.

Cnidium apioides Sprng. na Hajdinu znu.

Selinum carvifolia L. po šumskim čistinama, po travnatim šikarama.

Angelica silvestris L. u obalnoj flori, gdje se katkad razvije u orijaške pojedince. — *A. verticillaris* L. na pješčenjaku do pile u Trakošćanu: kao orijašica uza šumske okrajke kod Macelja.

Peucedanum cervaria Cuss. u hrastovim šumama oko Krapine po čistinama, oko Velikih pećina. *P. oreoselinum* Mueh. na Šapeu po laporu, u hrastovim šumama oko Krapine, oko Jelenske pećine, na čistinama Male gore, oko ruševina Cesargrada. — *P. aloaticum* L. na Šapeu po lapornu tlu. — *P. austriacum* Koch. u hrastovim šumama oko Krapine, u mjestu po pješčenjaku, na Šapeu po laporu, na čistinama Male gore, na Golešu mnogobrojno, na Hajdinu znu, na Galovićevim pećinama.

Pastinaca sativa L. u obalnoj flori, po zagorskim livadama obično i nekoje se od ove vrste žute (uz Ručicu, oko Prosje-Macelja).

Heracleum sphondylium L. (medvedova taca) u obalnoj flori, brojno po krčevini Brezovice, u Krapini po pješčenjaku, na Hajdinu znu, po osojnim mjestima bukovih šuma oko Trakošćana.

Laserpitium prutenicum L. na Šapeu po laporu, oko Sv. Triju Kralja (po pješčenjaku), na Podškrti kod Čemernice, oko Trakošćana. — *L. latifolium* L. mnogobrojno na Golešu, na Hajdinu znu. — *L. siler* L. na Jelenskim pećinama, mnogobrojno na Maloj gori i Golešu, na Ravnoj gori.

Daucus carota L. po suhim livadama katkad mnogobrojno: na Šapcu, po suhim čistinama hrastove šume, na Srebrnici i Ravnoj gori.

CORNACEAE.

Cornus mas L. po hrastovim šumama, u obalnoj flori, na Šapcu, na Hajdinu zruu i Maloj gori, oko Trakošćanskog jezera, na Ravnoj gori. — *C. sanguinea* L. na svim staništima kao i prva vrsta.

ERICACEAE.

Calluna vulgaris L. na hrastovim šumama, oko Sv. Triju Kralja, u breziku kod Bohinjaka pokriva tlo.

Vaccinium myrtillus L. na Lenkinim pećinama.

PRIMULACEAE.

Primula vulgaris Huds. (1762.) — Syn. *P. veris a. acutis* L. (1753.)

P. acutis Hill. (1765.) po hrastovim šumama, u sitnogorici, u obalnoj flori, po ruševinama bjelo- i crnogorice, oko krapinskoga grada po vapnovitu tlu, na Hajdinu zruu, na Velikom Stogu, oko Galovićevih pećina, u bukovoj šumi Trakošćana do ribnjaka.

Lysimachia vulgaris L. u obalnoj flori, oko močvarnih livada kod Trakošćana, oko Radoboja po pjeskovitu tlu. — *L. punctata* L. na Frukovim travnicima, po ogumcima, na rudini Podstrmine, na Hajdinu zruu, na Ravnoj gori oko Kala. — *L. nummularia* L. uza šumske pištalinice, uz potoke i potočiće, po šumskom vlažnu tlu, na livadama oko Podgore, uz potok Kal, u jarcima Podškrate, u smrekovim šumama oko Trakošćana.

Anagallis arvensis L. među usjevima.

Cyclamen europaeum L. (soldačeki) po hrastovim šumama oko Krapine, na Podstrmini, Hajdinu zruu, Podgori, Frukovim travnicima, na Velikom Stogu, u Podškrti po suhim, šumskim čistinama, u bukovim šumama oko Trakošćana, na Ravnoj gori, u jarku Cukaveu kod Gotalovca.

OLEACEAE.

Fraxinus ornus L. (črni jasen) uza šumske okrajke hrastikâ, oko krapinskoga grada na pješčenjaku i po vapnenu tlu, na Šapcu po laporu, gdje ima stabala debelih i do 1 dm, od Podgore do Male gore, na Hajdinu zruu, na Galovićevim pećinama, na Ravnoj gori stvara šumice. Element mediteranske flore

Ligustrum vulgare L. u formaciji hrasta kitnjaka, u šikarama na Šapcu, na Ravnoj gori, oko Cvetlina.

GENTIANACEAE

Centaureum umbellatum Gilib. — Syn. *Erythraea centaurium* Pers. mnogobrojno na krčevini Brezovice, po čistinama Male gore (tu i *flore albo*), na rudini Podstrmine, na krčevini kod Črne mlake, uz okrajke crnogorice oko Čemernice, na Ravnoj gori.

Bilješka. K. Fritsch bilježi u svom djelu „Excursionsflora für Österreich“ (II. Auflage, Wien, 1909., p. 479) ovu vrstu kao *C. minus* Gars. U svojoj raspravi „Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel, insbesondere Serbiens, Bosniens und der Herzegovina“ Fritsch daje prvenstvo imenu *Centaureum umbellatum* Gilibert, koji je gorčak pod tim imenom opisao g. 1781. u Fl. Lituan. (p. 35.) i dodaje: . . . „Ein älteres Synonym wäre *Centaureum minus* Garsault, Fig. pl. II. (1764.), t. 206., Descr. fl. (1767.), p. 137. Da aber Garsaults Werke nicht unter konsequenter Anwendung der binären Nomenklatur verfasst wurden, so kann diesem Namen keine Geltung zugesprochen werden.“¹

¹ „Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark“, Jahrgang 1915, Band 52, Graz, 1916., p. 314. Tu K. Fritsch bilježi i *C. umbellatum* ssp. *transiens* (Wittrock) Ronn., koja ima svoj *locus classicus* na Marjanu kod Splita, a raste i na Osoršćici (otok Lošinj), u Istri oko Lovrana, na Brionskim otocima, te među Prelukom i Rijekom.

Gentiana cruciata L. na rudini do Podstrmine. *G. asclepiadea* L. uza šikare na Frukovim travnicima, uz okrajke bukovih šumâ Strahinčice (Podstrmina), u dnu Kala, na okrajcima crnogorice Macelj-gore, u Pavlinić-grabi kod Čemernice, u bukovim šumama oko Trakošćana.

APOCYNACEAE.

Vinca minor L. u smrekovnjaku u Docu na sjenatu, vlažnu tlu.

ASCLEPIADACEAE.

Cynanchum vincetoxium Pers. po razdrobljenu kamenju od Podgore do Jelenske pećine, po kamenitu, šikarastu tlu Goleša u hiljadama kao nigdje u domovini, na Hajdinu zrnu.

CONVOLVOLACEAE.

Convolvulus arvensis L. u obalnoj flori čitavoga Zagorja, među usjevima, oko Radoboja povija gotovo svaku vlat žita, kojemu je za cvatnje prekrasnim uresom, a gospodaru dosadnim korovom.

Calystegia sepium R. Br. po obalnu floru značajna biljka povijuša, koja se po stablima uz Trakošćansko jezero ispinje i po koji metar visoko.

BORRAGINACEAE.

Cynoglossum officinale L. po čistinama Male gore.

Lappula echinata Gilib. od Podgore do Jelenske pećine, na Ravnoj gori do crkvene kuće.

Symphytum officinale L. u obalnoj flori, po vlašnim livadama oko Podgore, uz Maceljicu, Ručicu, oko Trakošćanskog jezera i tamošnjih ribnjaka. — *S. tuberosum* L. po sjenatim, vlažnim mjestima, navlastito u bjelogorici.

Pulmonaria officinalis L. u šumama bjelo- i crnogorice, po šikarama; u hrasticima kod Sv. Triju Kralja, po čistinama, u smrekovnjaku u Docu, na Golešu, u šumama Podstrmine, na Hajdinu zrnu, u Macelj-gori na Lenkinim pećinama, kod Čemernice po čistinama Podškruta, u bukovim šumama oko Trakošćana. — *P. mollissima* Kerner, po šikarastim mjestima kod Sv. Triju Kralja pred hrastikom pod crkvom.

Myosotis palustris L. uz vodene jarke, u obalnoj flori, na vlažnim livadama kod Podgore, uz Topličicu od Gotalovca do Budinščine, u Blaževu jarku kod Čemernice, uz Trakošćansko jezero i tamošnje ribnjake. — *M. hispida* Schlechttd. u vrtovima po gredicama, katkad brojno po kukuružistima, među usjevima.

Lithospermum purpureo-coeruleum L. uza živice i grmove od franjevačkog samostana u Krapini do Sv. Triju Kralja. — *L. officinale* L. po pustim mjestima katkad korov, od Podgore do Jelenske pećine.

Cerintho minor L. na Šapeu po lapornu tlu, oko Sv. Triju Kralja, Podgore, među usjevima.

Echium vulgare L. na Šapeu, oko Podgore, među Krapinom i Dolićima, na rudini do Podstrmine, u boriku Širšisovu, na Ravnoj gori, katkad bude i korov.

VERBENACEAE.

Verbena officinalis L. u obalnoj flori, po pustim mjestima, uz ceste i puteve, ali po šumskim čistinama n. pr. na Podškruti.

LABIATAE.

Ajuga reptans L. po livadama, u šikarama i živicama, u šumama; suhe livade od Zaprešića dalje modre se od ove proljetnice, koja cvate i ružičasto, a veoma rijetko bijelo. — *A. genevensis* L. po kamenu tlu oko Podgore.

Teucrium botrys L. na Šapeu, oko Sv. Triju Kralja, oko Podgore, na Ravnoj gori. *T. chamaedrys* L. po suhim čistinama hrastovih šuma, na Šapeu, po oguncima među Krapinom i Dolićima, oko Podgore, na ruševinama Galovićevih pećina, oko Podstrmine, na Hajdinu zrnu, na Ravnoj gori, oko ruševina Cesar- i Kostelj grada.

Glechoma hederacea L. u šikarama, živicama, po vrtovima, na kamenitu tlu. Kod Krapine u Docu po vlažnoj, humoznoj zemlji smrekovnjaka, na Maloj gori, po Frukovim travnicima, po bukovim šumama Podstrmine, na Hajdinu zruu, po močvarnim livadama i u Pavlinić-grabi kod Čemernice, u bukovim šumama oko Trakošćana. — **G. hirsuta** W. et K. u Docu uz okrajke smrekove šume kod Sv. Triju Kralja po šikarastim livadicama kamenita tla.

Brunella grandiflora Jacq. na Šapeu, Hajdinu zruu, Ravnoj gori po suhim travnatim i puštım mjestima laporna ili vapnovita tla. — **B. laciniata** L. Šabac, Ravna gora po naličnu tlu. — **B. vulgaris** L. u obalnoj flori, u formaciji hrasta kitnjaka, oko Podgore, na Frukovim travnicima, u dnu Kala mnogobrojno, po vlažnim livadama uz Ručicu, u šumama crnogorice i močvarnim livadama oko Macelja i Čemernice, na Podstrmini, u bukovim šumama kod Trakošćana, na Ravnoj gori. — **B. variabilis** G. Beck. (*B. grandiflora* × *laciniata*). Ovaj križanac našao sam u Krapini 31. srpnja g. 1915. na Sušlovu brijegu, na lapornu tlu, među roditeljima. To mi je dosada treće poznato stanište u hrvatskoj flori.

Melittis melissophyllum L. po čistinama hrastove šume oko Sv. Triju Kralja, po čistinama Male gore i Podškrate, na vapnovitu tlu.

Galeopsis angustifolia Ehrh. oko Sv. Triju Kralja na laporu, od Podgore do Jelenske pećine po razdrobljenu, vapnovitu kamenju uza stazu brojno, na ruševinama Galovićevih pećina, među usjevima. — **G. tetrahit** L. po oranicama kraj putova, po pustim mjestima, u kolosjecima, po krčevinama, u obalnoj flori.

G. speciosa Mill. u obalnoj flori, po osoinim mjestima, krčevinama. — **G. bifida** Bönng. na krčevini Brezovice. — **G. pubescens** Bess. na krčevini kod Hrašćine.

Lamium orvala L. u šumama na Golešu, na Podstrmini, Hajdinu zruu, uz okrajke crnogorice od Macelja do Čemernice, po suhim čistinama Podškrate, u Pavlinić-grabi, oko Trakošćana u bukovim šumama. — **L. luteum** Krock. — Syn. *Galebdolon luteum* Huds. u živicama do Sv. Triju Kralja, a uz priječac, što vodi u Dolac, oko Prosje-Macelja. — **L. purpureum** L. u vrtovima po gredičicama, katkad korov. — **L. foliosum** Crantz (Stirp. Austr. IV., 1769. p. 258.). — Syn. *L. maculatum* β. *nemorale* Rehb. — *L. maculatum* var. *rubrum* Briqu. (Lab. Alp. marit. 1891., p. 308.) u obalnoj flori, u Krapini po pješčenjaku, a uz put, što vodi do grada, ali nigdje tako brojno, kao oko Zagreba.¹ — **L. album** L. uz Ručicu kod Macelj-Gruškovja vidio sam medicé bijela cvijeta, ali koje ne bijahu bijelei od *L. foliosum*. Puzavi korjen, podzemne i nadzemne vriježi, srčoliko-zašiljeno i krupno-pilasto lišće, gusta ucvast, na vanjštni dlakavi vjenčić i cijevka, koja se spram gore svija poput S-a, dok ima u dnu kosi kolobarac od dlačica složen (Haarkranz), odali su mi bijeli medicé (*L. album*). On je brojao oko Gruškovja i dalje prama ptujskoj cesti, pak ga ima s naše strane i oko Prosje-Macelja uz vrtno ograde. U Stajerskoj je (po Hayeku l. c. p. 262.) *L. album* ... „Gemein durch ganz Ober- und Mittelsteiermark bis Marburg und bis zum Bachergebirge“, no sad pridajemo i Gruškovje na međi hrvatsko-stajerskoj. — U Hrvatskoj je običan *L. foliosum* i *L. purpureum*, u mediteranu *L. maculatum*, u Slavoniji *L. album* (Bedemgrad na Krndiji, oko Našica, Jakšićâ, Nove Gradiške i t. d.).

Leonorus cardiaca L. po selima, u obalnoj flori, tu i tamo korov.

Ballota nigra L. u obalnoj flori, uza živice, zidove, šikare, korov.

Stachys alpina L. u šikarama, uza šumske okrajke, po šumskim čistinama i krčevinama; oko Sv. Triju Kralja u formaciji hrasta kitnjaka, na Maloj gori, po krčevini Brezovice, u bukovoj šumi Podstrmine, na Hajdinu zruu. — **St. germanica** L. na Šapeu po lapornu tlu. — **St. arvensis** L. među usjevima, po kuruzištima u jeseni korov. — **St. silvatica** L. u živicama, uz vodene jarke

¹ Pod ovo ime ide ona vrsta medicé, koju smo dosada bilježili u pozemnoj flori domovine kao *Lamium maculatum* L., ali ovaj je *Lamium* po Briquetu ... „eine Pflanze der Mittelmeerländer mit kleineren, geschweift zugespitzten, regelmässig klein gesägten, oberseits längs der Mittelnerven mit zwei breiten weissen Streifen versehenen Blättern“ (Hayek l. c. II.; 1912., Hft 4, p. 261.).

i šumske okrajke. — **St. recta** L. na Šapcu, oko Jelenske pećine. — **St. palustris** L. u obalnoj flori, oko Podgore. **St. officinalis** Trev. — Syn. *Betonica officinalis* L. u formaciji hrasta kitnjaka, po čistinama Male gore, na Hajdinu zruu, na livadama uz Ručicu, u boriku Širsisovu, po močvarnim livadama kod Čemernice.

Salvia verticillata L. na Šapcu po laporu, oko krapinskoga grada po vapnovitu tlu (i *flora albo*), oko Dolića, na rudini do Podstrmine, u bukovim šumama kod Trakošćana, na Ravnoj gori. **S. glutinosa** L. u formaciji hrasta kitnjaka, u šumama crnogorice, u obalnoj flori, oko Podgore, na dnu Kala, na Velikom Stogu, po ruševinama Galovićevih pećina, u Pavlinić-grabi, u bukovim šumama oko Trakošćana u prisoju i osoju, u jarku Čukavcu kod Gotalovca. — **S. pratensis** L. po suhim livadama u Docu, oko Dolića, a brojno po livadama od Gjurmanca do Macelja.

Satureja vulgaris Fritsch — Syn. *Clinopodium vulgare* L. u formaciji hrasta kitnjaka, na Šapcu, na čistinama Male gore, na Galovićevim pećinama do Podstrmine, na Hajdinu zruu, na Ravnoj gori. — **S. acinos** Scheele, oko Sv. Triju Kralja, na Šapcu, oko krapinskoga grada i Jelenske pećine na Ravnoj gori. — **S. alpina** Scheele, na Velikim pećinama Ravne gore.

Melissa officinalis L. u šikarama oko župnog dvora u Krapini i na Trškom vrhu.

Nepeta cataria L. u Suhom dolu kod Klanjca, na ogumcima među Krapinom i Dolićima.

Origanum vulgare L. na Šapcu, oko Sv. Triju Kralja, na Šušlovu brijegu u Krapini tako brojno, da se tlo crveni, po razdrobljenu kamenju od Podgore do Jelenske pećine, na Hajdinu zruu, na Ravnoj gori, u jarku Čukavcu kod Gotalovca.

Thymus ovatus Mill. (babje dušice) na Šapcu, na Hušnjakovu, oko Podgore, na Frukovim travnicima, po suhim čistinama crnogorice, na Ravnoj gori. — **Th. montanus?** W. et K. u formaciji hrasta kitnjaka, oko Galovićevih pećina.

Lycopus europaeus za obalnu floru značajna biljka, na livadama oko Podgore, u Blaževu jarku i Pavlinić-grabi i po močvarnim livadama oko Čemernice, oko Krapinskih Toplica.

Mentha aquatica L. u obalnoj flori čitavoga Zagorja, po mokrim livadama oko Podgore, uz vodene jarke, po močvarnim livadama kod Čemernice. — **M. palegium** L. na livadama Podgore, po tratinama i ledinama brojno, po suhim čistinama Podškrute. — **M. silvestris** L. var. *candicans* Crantz značajna metvica po obalnu floru Zagorja, brojno i po vlažnim i močvarnim livadama. — **M. arvensis** var. *agrestis* (sole) među usjevima u Docu, po ugarima.

SOLANACEAE.

Atropa bella donna L. (devesil) na čistinama Male gore, na Hajdinu zruu, na Velikom Stogu.

Hyosciamus niger L. po pustim mjestima, oko seoskih kuća, uza zidove, tu i tamo korov.

Solanum nigrum L. na obradenu tlu, po pustim mjestima, katkad i korov.

S. dulcamara L. u obalnoj flori, u šikarama po vlažnim mjestima, po krčevinama kod Čemernice u Blaževu jarku i oko Trakošćanskog jezera i ribujaka.

Physalis alkekengi L. (jabučnjak) u živcima, po suhim, kamenitim, šikaraštim mjestima kod Podgore, a katkad i u Zagorju brojno po vinogradima.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum blattaria L. po pustim mjestima, pored putova, u vinogradima, katkad korov. — **V. thapsiforme** Schrad. na pješčenjaku do vlastelijske pile u Trakošćanu, na ruševinama Galovićevih pećina. — **V. phlomoides** L. kraj putova, po pustim mjestima, katkad korov. — **V. lanatum** Schrad. po šumskim čistinama Male i Velike gore, na Golešu, oko Podstrmine, na Hajdinu zruu, na krčevini kod Hrašćine. — **V. nigrum** L. na kamenitim prisojnim mjestima, u obalnoj flori. U Krapini na Šapcu, po pješčenjaku do krapinskoga grada, oko Sv. Triju Kralja i Podgore, na Hajdinu zruu, na Ravnoj gori.

Cymbalaria muralis G. M. Sch. u Krapini po zidovima uz Krapinicu, oko vrelâ, po vlažnim, osojnim stijenama.

Linaria vulgaris Mill. uz putove, po zidovima, krčevinama, ruševinama. U formaciji hrasta kitnjaka oko Sv. Triju Kralja, na Šapcu, oko Galovićevih pećina, na krčevini kod Črne mlake, u Suhom dolu kod Klanjca.

Antirrhinum orontium L. među usjevima po pustim mjestima.

Scrophularia nodosa L. uz Topličicu kod Budinšćine, po krčevinama, u obalnoj flori. — *S. alata* Gilib. u obalnoj flori, uz vodene jarke, po osojnim šumskim mjestima, oko vrela, po vlažnim zidovima.

Gratiola officinalis L. po vlažnim livadama u Docu, oko Dolićâ, kod Podgore.

Veronica beccabunga L. uz vodene jarke, u obalnoj flori, uz potočice i u njihovu koritu n. pr. oko Podgore, u Topličici kod Budinšćine sa *V. anagallis* L., koja raste i oko Podgore. — *V. chamaedrys* L. u šikarama oko Sv. Triju Kralja, oko Podgore, Jelenske pećine, na Hajdinu zrnu, u jarku Čukaveu kod Gotalovca. — *V. officinalis* Jacq. po šumskim čistinama Podškrute kod Čemerne, na Ravnoj gori, značajna vrsta za suho tlo ernogorice. — *V. Jacquini* Baumg. — Syn. *V. Multifida* Scop. po razdrobljenu ksmenju od Podgore do Jelenke pećine, na Ravnoj gori. — *V. teucrium* L. var. *major* Schrad. na lapornu tlu oko erkve Sv. Triju Kralja, na Hajdinu zrnu. — *V. serpyllifolia* L. voli travnata, sjenata mjesta po trnacima. — *V. arvensis* L. među usjevima. — *V. Tournefortii* Gmel. u vrtovima po gredicama, po kukuruzištima, među usjevima.

Digitalis ambigua Murz. po svetotrikraljskim stijenama, na čistinama Male gore, u šumama Goleša, na suhim čistinama Podškrute, na Hajdinu zrnu, na Lenkinim pećinama, na Ravnoj gori. — *D. laevigata* W. et K. na vrhu Galovićevih pećina i na Pisanim pećinama kod Radoboja. Element mediteranske flore.

Melampyrum nemorosum L. u formaciji hrasta kitnjaka, po čistinama Male gore, oko Galovićevih pećina, Podstrmina, na Ravnoj gori. — *M. arvense* Fritsch. među usjevima. — *M. silvaticum* L. po šumama, krčevinama, bjeloi ernogorice; oko Sv. Triju Kralja, na Krčevini Brezovice, i na Podstrmini; na brijegu Ručici, na Lenkinim pećinama, u Pavlinić-grabi, na Širšisovu, dakle u šumama hrasta, bukve, smreke, jele i bora.

Euphrasia Rostkoviana Hayne, na livadama oko Vilinih jama, uz Ručicu i Trakošćansko jezero. — *E. stricta* Host. na Frukovim travnicima, oko Radoboja, Bistre, Pregrade.

Alectorolophus crista galli M. B. po suhim livadama, oko Velikog Trgovišta pokriva velike prostore, na Frukovim travnicima.

OROBANCHACEAE.

Lathraea squamaria L. u živicama do franjevačkog samoslana u Krapini.

PLANTAGINACEAE.

Plantago media L. po vlažnim livadama, u obalnoj flori, po travnicima n. pr. Frukovim. — *P. major* L. uz putove, kolnike, po pustim mjestima, katkad korov. — *P. lanceolata* L. po livadama, travnatim mjestima, a var. *altissima* Malý po vlažnim livadama kod Podgore.

RUBIACEAE.

Sherardia arvensis L. u trnacima među travom, u živicama

Asperula odorata L. navlastito po bukovim šumama Strahinčice, u jelovoj šumi na Velikom Stogu, u smrekovoj šumi oko Čemerne, na Ravnoj gori.

A. cynanchica L. na vapnenim stijenama Hušnjakova, oko krapinskoga grada, na Šapcu, oko Podgore, na Ravnoj gori.

Galium cruciata Scop. po suhim, šumskim mjestima, u živicama, u Docu kod Krapine, oko Sv. Triju Kralja, na Podstrmini. — *G. vernum* Scop. na vlažnim livadama, uza šumske okrajke, potočice i vrela. Dolac, Podstrmine, Hajdino zrno. — *G. palustre* L. uza željezničke, vodene jarke, po vlažnim livadama oko Podgore, po livadama od Konjšćine do Budinšćine bijele se veći ili manji

prostori, oko potoka Čemernice. — *G. silvaticum* L. u formaciji hrasta kitnjaka, na Podstrmini, na Srebrnici, na Podškrti, brojno u Blaževu jarku, na Lenkinoj pećini. — *G. verum* L. po suhim livadama u čitavom Zagorju, koje se katkad žute. — *G. lucidum* All. na svetotrikraljskim i Galovićevim pećinama, na Hušnjakovu, oko krapinskoga grada. — *G. mollugo* L. uza šikare, u živicama, među usjevima. — *G. aparine* L. u živicama, na obrađenu tlu, katkad dosadan korov.

CAPRIFOLIACEAE.

Sambucus racemosa L. uz okrajke crnogorice oko Lijepe bukve, Prosje-Macelja, oko Čemernice. — *S. nigra* L. oko krapinskoga grada po pješčenjaku, u obalnoj flori, u bukovim šumama oko Trakošćana. — *S. ebulos* L. po pustim mjestima, u obalnoj flori, oko Trakošćana u bukovim šumama, oko ribnjakâ, po selima, uz poljske putove.

Viburnum lantana L. (konoprikovina) u formaciji hrasta kitnjaka, na Šapeu, oko Sv. Triju Kralja, oko Podgore, Docu, Jelenskih pećina, na Hajdinu zru, Ravnoj gori. — *V. opulus* L. uz vodene jarke, u obalnoj flori, u bukovoj šumi pod gradom Trakošćanom u osoju.

Lonicera caprifolium L. po živicama, šikarama, u šumama oko Sv. Triju Kralja, pod Galovićevim stijenama.

VALERIANACEAE.

Valeriana sambucifolia Mik. po vlažnim, šumskim mjestima, u živicama, u obalnoj flori. — *V. officinalis* L. u formaciji hrasta kitnjaka, po krčevinama, u obalnoj flori, uza živice, Podstrmina, Hajdinsko zrno. — *V. angustifolia* Tausch. od Podgore do Jelenske pećine. — *V. dioica* L. uz vodene jarke, šumske pištaline, kod Krapine u Docu u smrekovnjaku, po vlažnim livadama oko Podgore.

DIPSACEAE.

Dipsacus silvestris Huds. uz putove, po pustim mjestima, ogumcima, u obalnoj flori, na Šapeu, po livadama uz Ručicu. — *D. laciniatus* L. na sličnim mjestima, katkad po istim staništima i obje vrsti korovi.

Succisa pratensis Much. uz Topličicu kod Budinšćine, na livadama Ručice, po močvarnim livadama oko Čemernice, gdje bude i 1.5 m. visoka; mnogo-brojno u polju Zelenjaka kod Klanjca.

Knautia arvensis Duby. var. *polymorpha* Szb. f. *pratensis* Szb. po livadama oko Začretja, Krapine (u Docu), oko Sv. Triju Kralja. — *K. drymeia* Heuff. var. *Heuffeliana* Szb. u hrastovim šumama po čistinama; Podgora, uza Srebrnicu, uz okrajke crnogorice među Maceljem i Čemernicom, brojno u bukovim šumama oko Trakošćana.

Scabiosa agrestis W. et K. u Krapini oko Hušnjakova, na Šapeu, po travnatim mjestima oko krapinskoga grada, na Šušlovu brijegu i oko Rado-boja, brojno.

CUCURBITACEAE.

Bryonia dioica Jacq. u živicama, u hladnim jarcima, uz potoke, po šikarama, odično pojedince, katkad sa neobično velikim lišćem.

CAMPANULACEAE.

Campanula pinifolia Uecht. u Krapini na jednom zidu do franjevačkog samostana, u Docu oko Hušnjakova po pješčenjaku i kamenu vapnencu, po stijenama na Ravnoj gori. Mjeseca spruja nade se i sa korjenitim lišćem, koje odaje srodstvo sa *C. rotundifolia*. Ima u Docu pojedinaca, koji su i 2 dm visoki, od podine jednostruki ili razgranjeni sa lišćem razne duljine i širine, ali ima i patuljaka, koji su samo 5 cm visoki, listići im po stabljici kao vlas tanki, evijeće oveće, dok je u razgranjenih pojedinaca evijeće brojnije, ali sitnije. — *C. patula* L. u formaciji hrasta kitnjaka po čistinama, na Šapeu i Velikom Stogu, po bukovim šumama oko Trakošćana. — *C. glomerata* L. uz okrajke crnogorice i po suhim, šumskim čistinama oko Čemernice. — *C. persicifolia* L. po hrastovim šumama, na Šapeu, oko Sv. Triju Kralja, na Hajdinu zru, na Galovićevim pećinama, na Velikom Stogu, oko Čemernice po čistinama crnogorice, na

Ravnoj gori. — *C. trachelium* L. (zvojnicić) po hrastovim šumama, na Šapeu, do krapinskoga grada na pješčenjaku, na Podstrmini, na Hajdinu zru, oko Jelenske pećine, na Podškrti, po bukovim šumama oko Trakošćana, na Ravnoj gori. — *C. bononiensis* L. u hrastovim šumama, na Šapeu, mnogobrojno po čistinama Male gore, na Hajdinu zru (vanredno bujno), na Ravnoj gori.

Legousia (Specularia) speculum Delab. među usjevima.

Phyteuma spicatum L. u šumi Goleša i Podstrmine.

Jasione montana L. po pješčenjaku šumskih čistina oko crkve Sv. Triju Kralja.

COMPOSITAE.

Eupatorium cannabinum L. značajna biljka po obalnu floru i krčevine, brojno na Brezovini, Črnoj mlaci i oko Hude rupe; po šumskim čistinama Podstrmine, na Ručici, u Kalu zarastao je sa konopljicom jedan pristranak bukove šume, oko Čemernice u Blaževu jarku, po suhim, šumskim čistinama Podškrate, u bukovim šumama kod Trakošćana, u Suhom dolu kod Klanjca, oko Krapinskih Toplica, Pregrade, Desinića.

Solidago virga aurea var. *latifolia* Schrad. na Šapeu, oko Hušnjakova, Sv. Triju Kralja, na Ravnoj gori. — *S. serotina* Art. uz Krapinu i Krapinicu.

Bellis perennis L. (tratinčica) po tratinama i po suhim livadama u čitavom Zagorju.

Aster amellus L. na stijenama oko Hušnjakova, brojno na Šapeu.

Erigeron annuus Pers. — Syn. *Stenactis bellidiflora* A. Braun, u obalnoj flori, po šumskim čistinama, na rudini do Podstrmine, u boriku Širšisovu, Podškrtu, močvarne livade uza Čemernicu. — *E. canadensis* L. značajna biljka po krčevine (Brezovica, Črna mlaka, Huda rupa), uz Trakošćansko jezero, katkad i korov. — *E. acer* L. Hušnjakovo, oko Sv. Triju Kralja, na Šapeu, oko Podgore i Jelenske pećine, po mrtvoj zemlji oko Črne mlake, na rudini do Podstrmine, Ravna gora.

Antennaria dioica Gärtn. na Frukovim travnicima, pod Galovićeve pećinama, na Ravnoj gori.

Gnaphalium silvaticum L. Hajdino zru, rudina do Podškrate, krčevina na Brezovici i kod Črne mlake, na Podškrti, na suhim šumskim čistinama.

Filago arvensis L. po krčevinama kod Hrašćine.

Inula salicina L. oko Podgore, po čistinama Male gore, na Hajdinu zru, oko Cvetlina. — *I. conyza* DC. po šumskim, suhim čistinama, po Maloj gori, na razdrobljenu kamenju Jelenske pećine, rudina do Podstrmine, u Suhom dolu kod Klanjca. — *I. helenium* L. u grmlju pod Klanjcem.

Pulicaria dysenterica Gray. u obalnoj flori, uza Srebrnicu, uz vodene jarke, uz Trakošćansko jezero.

Buphthalmum salicifolium L. po suhim, šumskim čistinama; Šabac, Šušlov brijeg se žuti, oko Podgore; Goleš (brojno), Galovićeve pećine, mnogobrojno na Ravnoj gori, oko ruševina Cesargrada i grada Kostelja.

Rudbeckia laciniata L. oko Krapine, Macelja, u Trakošćanu.

Xanthium strumarium L. oko Krapine i druguda po pustim mjestima.

Bidens cernuus L. oko Prosje-Macelja, Trakošćanskog jezera. — *B. tripartitus* L. u obalnoj flori, među usjevima, a po kukuruzištima u jeseni došadan korov.

Galinsoga parviflora Cavan. mnogobrojno oko Krapine.

Anthemis arvensis L. među usjevima. — *A. tinctoria* L. ? *typica* G. Beck na laporu oko crkve Sv. Triju Kralja, oko krapinskoga grada po livadicama.

Achillea millefolium L. u formaciji hrasta kitnjaka, na Šapeu; Frukovi travnici, Hajdino zru, rudina do Podstrmine, vlažne livade Ručice, Širšisovo; u bukovim šumama oko Trakošćana, na Ravnoj gori, u obalnoj flori. — *A. millefolium* var. *rosea* Desft. = *rosiflora* Vukot. u Pavlinić-grabi kod Čemernice. — *A. distans* W. et K. (1880.) — Syn. *A. senecifolia* Vest. — *A. tanacetifolia* b. *distans* Roehel na Maloj gori po čistinama, mnogobrojno po Golešu, oko Jelenske pećine, na Hajdinu zru. — *A. lanata* Spr. oko crkve Sv. Triju Kralja po laporu.

Matricaria chamomilla L. po pustim mjestima kao korov, među usjevima.
Chrysanthemum leucanthemum L. po hrastovim šumama, u udrugama po suhim livadama Zagorja, na Frukovim travnicima, na rudini do Podstrmine, na krčevini kod Črne mlake, uz okrajke ernogorice kod Čemernice, u boriku širšisovu. Na krčevinama kod Hrašćine poraste ivančica metar i više visoko, gusto je razgranjena i bijelo sivo kudrava, po čem se vidi iz daleka. To je var. *hispidum* Böngh. koja je odlika *nova* za našu floru. — **Ch. vulgare** Bernh. mnogobrojno kod Strahinja, uza živice, po pustim mjestima, po čistina ernogorice. — **Ch. corymbosum** L. po čistinama u hrastovim šumama, po razdrobljenu kamenju oko Jelenske pećine, brojno na Golešu, na Hajdinu zrnju, oko ruševina Cesargrada.

Artemisia absinthium L. (pelin) oko Krapine pokriva tu i tamo pusta mjesta i nekoje bregove; Podgora, na rudini do Podstrmine, oko Sv. Triju Kralja. — **A. vulgaris** L. u obalnoj flori, po pješčenjaku do krapinskoga grada, na Šapeu, tu i tamo korov. — **A. scoparia** W. et K. oko krapinskoga grada po ruševinama.

Tussilago farfara L. u obalnoj flori, uz jarke po ilovastu tlu, na Šapeu po laporu.

Petasites officinalis L. u obalnoj flori čitavog Zagorja. — **P. albus** Gärtn. (beli lopušec). Podstrmina, Veliki Štog, Pavlinić-graba, Podškruta uz pištalinu, močvarna livada kod Čemernice.

Doronicum croaticum Vukot. u dolini Kala, u bukovim šumama oko Trakošćana.

Erechthites hieracifolius Raf. na krčevinama i u nekim jarcima Trakošćanske gore, oko Čemernice i Črne mlake.

Senecio spatulifolius Db. — Syn. *Cineraria spatulifolia* Gmel. oko ruševina krapinskoga grada po šikarastim mjestima, a uz put, što vodi k „ambrelić“, uza živice do sela Tkalaca. — **S. vulgaris** L. na obrađenu tlu, po pustim mjestima u čitavom Zagorju. — **S. silvaticus** L. mnogobrojno na krčevinama kod Hrašćine. — **S. erucifolius** L. po šikarastim travnatim mjestima oko erke Sv. Triju Kralja, na Ravnoj gori. — **S. umbrosus** W. et K. u Zagorju kod Klanjca. — **S. saracenicus** L. (1753.) — Syn. *S. Fuchsii* Gmel. (1808.) — *S. nemorensis* E. *Fuchsii* Koch (1844.) u šikarama Frukovih travnika, u šumama Strahinje, na dnu Kala, na Velikom Štogu, na brijegu Ručici rpmice, na krčevini do Črne mlake i Hude rupe, uz okrajke ernogorice od Macelja do Čemernice, u bukovim šumama oko Trakošćana. — **S. barbaraeifolius** Krockner — Syn. *S. erraticus* Bert. po vlažnim livadama u čitavom Zagorju, dominira od Začretja do Velike Vesi, od Konjšćine do Budušćine; livade se žute od ove vrste.

Echinops sphaerocephalus L. pojedince uz Krapinicu i oko Klanjca, a uz put, što se spušta u Suhu dol.

Carlina vulgaris L. u boriku širšisovu, po pustim mjestima Ravne gore.

Arctium lappa L. po pustim mjestima, uz poljske jarke, kolnike, putove kao i *A. tomentosum* Mill. (Šabac, Trški vrh, Radoboj.)

Carduus acanthoides L. uz putove, po pustim mjestima, tu i tamo korov.

Cirsium oleraceum Scop. u obalnoj flori, po vlažnim i močvarnim livadama mnogobrojno oko Budušćine te na dnu Kala i oko Čemernice na tisuće. — **C. lanceolatum** Scop. brojno na krčevinama Brezovice, Črne mlake, Hude rupe i oko Hrašćine, gdje mjeseća listopada dominira sa *Erigeron canadense*; po čistinama Male gore, na Šapeu, u obalnoj flori, oko Trakošćanskog jezera i ribnjakâ. — **C. palustre** oko Galovićevih pećina i suhих čistina Podškrate, uz okrajke ernogorice od Macelja do Trakošćana, u Blaževu jarku. — **C. panonicum** Gand. po čistinama Male gore. — **C. arvense** Scop. među usjevima kao korov — var. *horridum* Wilk. na krčevinama oko Hrašćine i Črne mlake, na rudini do Podstrmine. — **C. acaule** Web. na Frukovim travnicima i Ravnoj gori.

Onopordum acanthium L. (črni ostriček) po pustim mjestima, katkad i korov. Oko Podgore i pod Galovićevim pećinama.

Serratula tinctoria L. f. *praeculta* L. po suhim čistinama hrastovih šuma, oko Podgore, na Maloj gori, na Podškrti, u bukovim šumama kod Trakošćana.

Centaurea nigrescens Willd. po hrastovim šumama, suhim livadama, u obalnoj flori, na Šapcu (Iapor), oko krapinskoga grada (vapnenac), Frukovi travnici, Podstrmina. Ravna gora. — **C. jacea** L. u boriku pod Sv. Trim Kraljima; Hajdino zrno, Ravna gora. — **C. stenolepis** Kern. u Trakošćanu po pješčenjaku do vlastelinske pile. — **C. variegata** Lam. (1778.) — Syn. *C. montana* Scop. (1762.) — **C. axillaris** Willd. (1800.) i Fl. Cr. p. 753. na Jelenskoj pećini i na Ravnoj gori. — **C. cyanus** L. među usjevima. — **C. scabiosa** L. brojno po vapnovitu tlu oko krapinskoga grada i po njegovim zidovima, na Sušlovu brijegu u stotine, po razdrobljenu kamenju oko Podgore, među usjevima, na Ravnoj gori, oko ruševina Cesargrada. — **C. stricata** W et K. na Hajdovu zrnu.

Bilješka. *C. macroptilon* Borb. Ovu vrstu bilježi za Krapinu Hayek u „Die Centaurea-Arten Österreich-Ungarns“ (p. 131.—133.), a pohranjena je u herbaru dvorskoga muzeja u Beču. — Syn. *C. jacea* L. var. *pratensis* Koch (non Thuill.).

Cichorium inthybus L. u formaciji hrasta kitnjaka, na Šapcu, u obalnoj flori, među usjevima, na tisuće po livadama od Buđinšćine do Zajezde sa *Oenanthe media*.

Lapsana communis L. u živicama, šikarama, među usjevima.

Aposeris foetida Lees brojno na vlažnom tlu po šumama, navlastito bukovim. Uza Srebrnicu, po čistinama.

Hypochoeris radicata L. na vlažnim livadama Ručice, na rudini do Podstrmine. — **H. maculata** L. po čistinama u bukovim šumama.

Leontodon autumnalis L. var. *pratensis* Koch, na livadama kod Podgore, na Frukovim travnicima, po travnatim pristrancima do Trakošćanskog jezera, po čistinama bukovih šuma oko Čemernice. — **L. hispidus** L. na hiljade po dnu Kala, po vlažnim livadama Ručice. — **L. incanus** Schrank od Kobalijeve krčevine do Cesargrada.

Picris hieracioides L. Šabac, Hušnjakovo, Podgora i Šušlov brijeg se žute od ove vrste, uz okrajke crnogorice.

Chondrilla juncea L., oko Jelenske pećine.

Taraxacum vulgare Schrank (1792.). — Syn. *T. officinale* Roth (1793.) po zagorskim livadama. — **T. laevigatum** DC. (1813.) — Syn. *T. corniculatum* Guos. (1854.) oko krapinskoga grada i Podgore.

Sonchus asper Gars po pustim mjestima i obtađenu tlu. — **S. arvensis** L. među usjevima. — **S. laevis** Gars. uza živice, po vrtovima, kraj plotova.

Prenanthes purpurea L. na Maloj gori, oko Malog Tabora u crnogorici.

Lactuca perennis L. na Jelenskoj pećini, gdje bude ova ločika samo 2—3 dm visoka, u dnu stabljikâ (ima ih i 8) gusto listana. — **L. muralis** Fres. po šumskim, osojnim stijenama na Golešu, na Podstrmini, Hajdino zrnu, Velikom Stogu, na okrajcima crnogorice, u bukovim šumama oko Trakošćana. — **L. serriola** L. (u Amoen. IV. p. 328. 1759.). — Syn. *L. scariola* L. (Sp. pl. Ed. II., p. 1119., 1763.) na pješčenjaku oko krapinskoga grada, među usjevima.

Crepis paludosa Mneh. na livadama oko Podgore i uz vlažne jarke na Ručici. — **C. foetida** L. Šabac, oko Sv. Triju Kralja (po Iaporu), oko Podgore, Radoboja, u boriku Širšisovu. — **C. biennis** L. među usjevima, uza živice, šikare. — **C. taraxacifolia** Thuill. — Syn. *Barkhausia taraxacifolia* DC. — *C. taraxacifolia* var. *ramosa* Vuk. — *C. polycephala* Vuk. brojno po suhim livadama od Velikog Trgovišta prema Krapini; ovdje u Docu po šljivcima.

Hieracium pilosella L. Frukovi travnici, oko Jelenske pećine, Ravna gora. — **H. praealtum** Vill. oko Podgore; Jelenska pećina. — **H. murorum** L. Veliki Stog po stijenama pješčenjaka. — **H. silvestre** Tausch, u formaciji hrasta kitnjaka, na Podstrmini. — **H. brevifolium** Tausch u hrastovim šumama oko Sv. Triju Kralja (brojno), Hušnjakovo. — **H. transsylvanicum** Heuffl. — Syn. *H. leptcephalum* Vukotinović (u „Hieracia Croatica in seriem naturalem disposita“, Zagrabiae, 1858., p. 13.). Ova me runjika iznenadila u krapinskoj flori. Našao sam je 25. ožujka g. 1916. u grmlju krapinskomu gradu prema sjeveru

samo u jednom egzemplaru, ali 13. svibnja i. g. ubrao sam na istom staništu više krasno razvitih pojedinaca. Raste sigurno i po drugim mjestima u krapinskoj okolini i po bukovim šumama i krčevinama u Zagorju. jer je Vukotinović bilježi za Klanjec, gdje ju je brao g. 1878. pa i oko [Varaždinskih Toplica, a prije toga u Zagrebačkoj gori, za koju je značajna, a raste i oko Samobora. K. H. Zahn bilježi i Zagreb kao stanište¹, a ima je i u Slavoniji i Bosni².

¹ Beiträge zur Kenntniss der Archieracien Ungarns und der Balkanländer. Ung. botan. Blätter. Budapest, 1906., p. 6.)

² Nyman: Conspectus Florae Europaeae, p. 443.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.



S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.



SVEZAK 13.

Dr. M. SALOPEK: O LADINIČKIM ŠKRILJAVCIMA DONJEG PAZARIŠTA (s 2 table).

Dr. M. SALOPEK: MONOGRAFIJA TRIJADIČKE CEFALOPODNE FAUNE KUNA-GORE (2 table).

Dr. M. SALOPEK: O NASLAGAMA S DAONELLAMA U HRVATSKOJ (s 2 table).

Dr. A. GAVAZZI: PRILOZI HIDROGRAFIJI BAKARSKOGA ZALIVA (s 1 kartom).

CIJENA K 4.50

ZAGREB 1918.

KNJIZARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).
TISAK NADBISKUPSKE TISKARE.

Od F. Kocha (24, 25, 26) potječu prve vijesti o fauni buchensteinsko-vengenskih naslaga kod Donjeg Pazarišta. Kao nalazišta navedeni su: gornji tok potoka Popovače i izvor Matrunjače. Sabrana kolekcija odata poslana je geologijskom zavodu u Budimpeštu na proučavanje.

Kako se već dulje vremena bavim izučavanjem mezozoikuma Hrvatske, a naročito njegove cefalopodne faune, zanimala me je ta fauna tim više, što je već unaprijed bilo vjerojatno, da ona prikazuje novi facijes našeg trijasa.

Na prijedlog dvor. savjet. K. Gorjanović-Krambergera podijelila mi je Jugoslavenska akademija potporu, da potanje proučim trijadičke cefalopodne naslage kod Donjeg Pazarišta. U srpnju 1914. bio sam u Donjem Pazarištu. Zapriječen ratom, tek se sada odužujem Akademiji na danoj mi potpori.

Razvitak srednjeg trijasa kod Donjeg Pazarišta.

Na sjevero-istočnom rubu Velebita u području potoka Popovače, jugozapadno Donjem Pazarištu, otvoren je širok prodor srednjeg trijasa. Ovaj trijadički prodor prati na njegovu sjeveroistočnom dijelu velika prelomna crta, po kojoj je desno krilo Velebita upalo. Ovaj se prijelom stere u dinarskom smjeru brazdenja, te je označen pravcem „Tiskovac potok-Bužim“. Bazu toga prodora sačinjavaju tanko slojeni, tamno-sivi i erni škrljaveci, koji se izmjenjuju s debljim vrstama vapnenih lapora i pješčenjaka. Ima tu i pločastih vapnenaca i sivih pješčenjaka. Pored potoka Popovače, pa naročito u jarugama Marića bare, koja je u karti krivo označena, vrlo su lijepo otkrivene te naslage, a tek su neznatno isprevijane. One tvore zaokružen prodor s promjerom od ca. 4 km. U tom prostranom prodoru škrljavaca, koje okružuju vrhovi Raspavice, Sunderca i Skradeline, okamine su dosta rijetke. Bogatija nalazišta morao sam tek pronaći, jer nijesu bila u literaturi potanje označena. Uspjeh mojih nastojanja, da sakupim faunu cefalopoda, bio je tek relativno povoljan. U škrljavcima i pješčenjacima ima ostataka okamina; mjestimice su škrljaveci bituminozni, pa su puni bilja, ali koje se ne može tačnije odrediti. Tu i tamo nađe se po koji amonit: bogatijih nalazišta nijesam našao u lijepim zarezima Popovače.

Samo na jednom mjestu između bregova Stolice i Gredine našao sam na putu što vodi k mostu debelo slojene, modrušasto-sive, laporaste vapnenice s cefalopodima. Iako ovo nalazište nije bogato, ipak je bogatije od navedenih, a zanimljivo je poglavito zbog toga, što ima u njemu pretežno trahiostraknih amonita. U ovom nalazištu sakupio sam ovcu faunu cefalopoda. Ima u tim vapnenastim laporima i školjkara. U jarugi, što vodi desno od pomenuta puta, ima gastropoda i leiostraknih amonita. U jarugi kod Torine u dolini Popovače našao sam također cefalopoda.

Drugo glavno nalazište nalazi se u području potoka Tisovca, zapadno-Suntinici, u okolišu tamošnjem pučanstvu dobro poznatog izvora Matrunjače. Ti slojevi pripadaju malenu prodoru škrljavaca, koji je od prodora Popovače odijeljen uskom zonom vapnenaca. Nekih 500 koračaja sjeverno Matrunjača-vreću nalazi se Marinčeva pećina. Tu su otkrivene debele naslage rastrošenih škrljavaca, koji su posve jednaki prije pomenutima iz doline potoka Popovače. Ti škrljaveci upadaju na jug pod kutom od 20°. U njima ima mnogo cefalopoda, ali im je fauna vanredno monotona, jer se odlikuje mnoštvom individua ponajviše jedne te iste vrsti. Na ovom nalazištu sakupio sam također velik broj primjeraka. Ove naslage lijepo su razvijene i u Krčimama, u prvom jarku južno Marinčevoj pećini, s posve istom faunom.¹⁾

¹⁾ Sva ta grada pohranjena je u zbirci geologijsko-paleontologijskog odjela narodnog muzeja u Zagrebu. Kod Marića bare u dolini Popovače sabrao je F. Koch naknadno zbirku okamina, koja se nalazi u narodnom muzeju, a pripada istoj fauni.

Stratigrafijski položaj ovih naslaga opisat ću samo ukratko, jer je isti već dovoljno poznat. Ujedno nijesu nigdje otkrivene naslage u podu, pa prema tomu i profilni prikaz ne bi imao značenja. Pješčenjaci i cefalopodni škrljavec stratigrafijski su najdublji član trijadičkog prodora. Tvorevine ljuštarnog vapnenca i donjeg trijasa nigdje se ne pojavljuju u okolišu.

Kod Marinčeve se pećine lijepo vidi direktan slijed naslaga. Na škrljavcima i pješčenjacima, kojih se debljina niti ovdje kao niti u dolini Popovače ne može tačnije odrediti, nalaze se tamni, uslojeni vapneneci, koji prema gore postaju svjetliji, te su mjestimice slični kasijanskom diplopornom vapnencu. U Krečinama nalazimo isti slijed naslaga. I na Stolici i u dolini Popovače odnosi su posve analogni. F. Koch (24, 25, 26) je u novije vrijeme kartirao okoliš Donjeg Pazarišta i potanje opisao slijed slojeva, koji su povrh cefalopodnih škrljavaca.

Slijed naslaga lijevoga krila trijadičkog prodora Velebita kod Donjeg Pazarišta je slijedeći, pored posve aproksimativne debljine slojeva:

e) Svjetlo-sivi pretežno gusti dolomit, koji valjda pripada noričkom odjelu gornjeg trijasa. On sačinjava vrh Sovjaka. Na njemu slijedi direktno lijas debljina ca. 200 m.

d) Karnička stepenica zastupana je vanredno šarenom tvorevinom rabeljskih naslaga. Sastoji se ponajviše od crvenih i zelenih laporastih škrljavaca, pješčenjaka, konglomerata i jaspisa. Uska zona tih naslaga tvori vrhove Raspavice i seže prema Debeljaku, te s desnim protivnim krilom, koje prolazi dolinom Velike Plane sve do Suntainice, da se opet nastavi ispod Crne grede, zaokružuje ovaj srednjotrijadički prodor. Na mnogim se mjestima pojavljuje u rabeljskim naslagama boksit debljina ca. 40 m.

e) Gromadasti i debelo slojeni, bijeli ili svjetlo-sivi diploporni vapneneci zastupaju kasijanske naslage debljina ca. 250 m.

b) Ponajviše pločasti, tamni i svjetlo-sivi vapneneci. Često ima u njima kvrga i crvenih šara, a kod Modre ploče uložaka „pietra verde“. Prema gore prelaze postepeno u diploporni vapnenac debljina ca. 100 m.

a) Tamno-sivi i crni škrljavec, koji se izmjenjuju s odebljim slojevima modrušasto-sivog vapnenastog lapora i sivog pak smeđeg pješčenjaka. Na ovim slojevima počiva relativno miran slijed naslaga trijasa, jure i krede Velebita, koje se u širokim zonama i dinarskom braždenju nižu jedni uz druge, te s gornjom kredom sežu do mora debljina ca. 150 m.

Vratimo se našim cefalopodnim škrljavcima i vapnenastim laporima. Budući da u njihovim donjim slojevima nema cefalopoda, vjerojatno je, da je njihova fauna vezana za gornje slojeve.

Fauna je sačuvana vanredno nepovoljno. Kod Matrunjače je fauna sačuvana u pomenutim modrušasto-sivim, vapnenasto-laporastim škrljavcima. Ona je veoma monotona, te sistematsko iskapanje ne bi imalo nikakove svrhe. Amoniti su u tim škrljavcima redovito deformirani, a sačuvana im je isključivo samo jedna strana. Ljušturu nije moguće odijeliti od kamena, u kome je uklopljena, jer je njezina protivna strana posve izgubila svoje konture u škrljavcu.

Na Stolici sačuvana je fauna u gustim, modrušasto-sivim, debelo slojenim, vapnenastim laporima, koji se nalaze povrh izmjeničnoga slijeda lapora i pješčenjaka. Na njima su vapneneci navedeni pod b). Okamine su nešto povoljnije konservirane. Amoniti su manje deformirani, a fauna je raznoličnija. Ovdje sam našao jedan primjerak, u kom su sačuvane obje strane i vanjski dio kućice.

Zbog toga je i velika nepravilna s određivanjem faune. Naročito je generička determinacija vanredno otežana, jer ovi amoniti pripadaju vrstama, kojima je vanjski dio kućice bitno obilježje, pa ih često nije bez njega moguće odrediti. Poradi toga sam nastojao, da bar vanjski dio kućice prepariram, što mi je samo u rijetkim slučajevima pošlo posve za rukom. Međutim sam ipak kod nekoliko amonita bar mjestimice mogao vidjeti vanjski dio kućice, iako to na fotografskim snimcima nije moglo doći do izražaja. Šta više i suturnu sam ertu

mogao kod više primjeraka istražiti. Tako ova fauna, koje se proučavanje na prvi pogled činilo upravo bez nade, pruža ipak sve nužne uvjete.

Stratigrafijsko horizontiranje.

Dinarites avisianus značajna je okamina za one slojeve Južnih Alpi, koji pripadaju medi buchensteinskih i vengenskih naslaga, te ih stavljamo na bazu zone *Protrachyceras Archelaus*. U tom horizontu ima te vrsti u trijasu Marmolate, pa u okolišu Rabelja. E. Mojsisovics je pače postavio posebnu zonu *Dinarites avisianus*. U fauni D. Pazarišta nalazimo tek jednog, novog srodnika ove vrste.

Kako u ovoj fauni nema nikakvih tipičnih, već dosad poznatih okamina, po kojima bismo mogli tačnije odrediti horizont, valja nam posmatrati cjelokupni habitus faune, ne bi li nas taj doveo do povoljna rezultata. Na taj način može se utvrditi slijedeće. Fauna D. Pazarišta mlada je od faune Kunovac-vrela, ona je dakle mlada od faune buloških vapnenaca. To je pomladena fauna zone *C. trinodosus*, koje se potomeci ovdje prikazuju u osobitu obliku. To su ponajviše nježni oblici tankih zavoja, a viši razvitak faune jasno se očituje u oštrosrhim, jako skulpturiranim *Halilucitima*. Nadalje možemo konstatirati, da je ta fauna približno iste starosti s faunom Gregurić-brijega, koja ima pak posve drugi facijes. U toj fauni nema nikakvih provodnih okamina buchensteinsko-vengenskih naslaga, pogotovu posve manjka rod *Protrachyceras*. Posve prevladuju rodovi *Dinarites* i *Halilucites*, od kojih je prvi zastupan samo s jednom vrstom u velikom mnoštvu primjeraka, dok je potonji također razvijen pretežno u jednoj novoj vrsti. Sasvim je potisnut u pozadinu rod *Ptychites*, koji nas sjeća na još starije elemente.

Čitav pomladeni karakter faune, kao i srodnost najraširenije vrste u toj fauni s vrstom *Dinarites avisianus*, te velika rasprostranjenost toga roda u tom horizontu, opravdava zaključak, da ta fauna pripada medi buchensteinsko-vengenskih naslaga, odnosno bazi zone *Protrachyceras Archelaus*, pa da prema tome zauzima približno onaj stratigrafijski položaj, koji u Južnim Alpama imaju slojevi s vrstom *Dinarites avisianus*.

To tumačenje potkrepljuje i sam slijed naslaga. Kako je prije navedeno, naslage u podu škrljavaca nijesu poznate. Okamine se pojavljuju tek u gornjem dijelu škrljavaca, uza slojeve u gredi, koji su izgrađeni od vapnenaca, kako je to potanje navedeno na strani 5. U tim vapnencima ima i uložaka „pietra verde“. Vjerojatno je dakle, da je u tim vapnencima zastupan najveći dio vengenskih naslaga, a pješčenjaci i škrljavci — iako im je podloga nepoznata — valja da obuhvataju čitav kompleks buchensteinskih naslaga i sežu u donji dio vengenskih slojeva.

Razdioba ladiničkih, gomoljastih vapnenaca Južnih Alpi, kako ju je u najnovije vrijeme proveo M. Horn (21), te kod većine autora naišao na prigovore, koji nijesu baš uvijek opravdani, ne može se aplicirati na Velebit, jer je tu facijes drugojačija. Fauna D. Pazarišta bila bi prema tome heteropična facijes gornjih gomoljastih vapnenaca Južnih Alpi. Gornjemu dijelu toga horizonta pripadala bi i fauna Gregurić-brijega. U tim gornjim gomoljastim vapnencima događa se takova promjena i pomlađivanje faune, da mi se čini opravdaniji postupak F. Frecha (15) i onih autora, koji te gomoljaste vapnence (fauna Vámos Kátrabóese) pribrajaju donjem dijelu vengenskih naslaga. Postavljanjem novih zona postaje stvar samo kompliciranijom, a nije od općenite valjanosti. U Velebitu nalazimo baš obrnut razvitak facijesa od onog, što ga je M. Horn konstatirao u Južnim Alpama. Sva su tri horizonta gomoljastih vapnenaca razvijena kod D. Pazarišta u obliku pješčenjaka i škrljavaca, a u gornjem dijelu vengenskih naslaga nalazimo mjesto škrljavaca gomoljaste i pločaste vapnence. To je

neobičan razvitak srednjeg trijasa. Očekivali bismo da bude donji dio tih naslaga razvijen u obliku gomoljastih vapnenaca, a gornji u obliku škrljavaca.

U čitavoj zapadnoj Hrvatskoj nema naslaga s *Daonellama*, koje su poznate već kod sela Peći u susjednoj Bosni (40). Njih zamjenjuju kod Kunovac-vrela gomoljasti lapori, a kod D. Pazarišta gomoljasti i pločasti vapneneci. Ladinički vapneneci, koji su na škrljavcima, sjećaju nas na razvitak gornjega dijela ladiničke stepenice kod Balatona, na tamošnji füredski vapnenac. Ali ladinički vapneneci kod D. Pazarišta zapremaju i najveći dio tridentinskog vapnenca a Bakonjske šume.

Fauna D. Pazarišta je osobita karaktera, te se razlikuje od ostalih trijadičkih fauni Hrvatske; a i odnosi s ostalim ladiničkim faunama vrlo su neznatni, jer je lokalni kolorit ove faune jasno istaknut.

Facijelna osobitost faune i dinarska geosinklinala.

U Južnim Alpama razvijen je donji trijas u obliku pješčenjaka i tinjčastih škrljavaca, u kojima su cefalopodi vanredno rijetki. To su naslage plitkog mora. Zbog toga je i pobudilo u naučnom svijetu velik interes, kad je godine 1903. E. Kittl (22) opisao iz sjeverne Dalmacije i jugozapadne Hrvatske novu faunu cefalopoda donjeg trijasa. Ta se fauna sastoji najvećim dijelom od rodova *Dinarites* i *Tirolites*, koji su se ovdje razvili u velikom broju vrsta. Općenito se je mislilo, da je nađena pelagička facijes donjeg trijasa. Ipak se taj trijadički razvitak veoma razlikuje od donjeg trijasa Himalaje i drugih azijskih nalazišta, kojih se faune odlikuju velikim brojem raznolikih rodova, a vanrednom rijetkošću rodova *Dinarites* i *Tirolites*. Međutim je god. 1908. opisao G. Arthaber (4, 5) iz crvenih vapnenaca kod Kčire u sjevernoj Albaniji novu, vanredno zanimljivu faunu donjeg trijasa, koja se posve razlikuje od faune Muća. Rodovi *Dinarites* i *Tirolites* veoma su rijetki, ali u drugu ruku fauna kod Kčire pokazuje velike analogije s faunom Himalaje, pa se odlikuje velikim obiljem indijskih rodova. Fauna Muća i Zrmanje ima dakle više lokalni karakter, te je značajna za mediteranski razvitak donjeg trijasa. F. Frech tumači lokalnu rasprostranjenost roda *Dinarites* tim, da pripisuje tom rodu bentoničan način života. Mnogo je vjerojatnije mišljenje G. Arthabera, koji osniva razlike tih fauni na batimetrijskim i zoogeografskim momentima.

Anizička fauna Velike Popine, kao i ona kod Peći u sjeverozapadnoj Bosni, odlikuje se velikim siromaštvom vrsti. Dok je iz buloških vapnenaca kod Sarajeva poznato do 200 vrsta cefalopoda, raširenije vrste ovih fauni lako bi izbrojili na prstima jedne ruke. U jugozapadnoj Hrvatskoj i sjeverozapadnoj Bosni morale su u to vrijeme biti nepovoljne prilike po razvitak faune.

Ladinička fauna kod Donjeg Pazarišta još je siromašnija od faune Kunovac-vrela. U njoj posve vladaju dvije vrste rodova *Dinarites* i *Halilucites*, dakle opet 2 roda *Ceratitida*. Ali dok su se kod Muća ti rodovi mogli razviti u velik broj vrsta, kod D. Pazarišta je broj vrsta posve ograničen. Koji su tomu uzroci?

Permski sedimenti Like i Velebita sastoje se ponajviše od pješčenjaka, koji su analogni grödenskom pješčenjaku Alpi. To su pretežno kontinentalne tvorevine. U to je vrijeme vladala u tim krajevima suha, aridna klima, pa su tako i nastale velike naslage sadre u Lici.

S trijadičkom formacijom nastaju novi odnosi u tim krajevima. U čitavom alpskom području razvijen je donji trijas u obliku, koji nas još veoma sjeća na permsku formaciju. Pomalo se u tim krajevima naseljuje fauna plitkog mora, u kojoj cefalopodi gotovo posve manjkaju. S juga provalilo je more, pa je u sjevernoj Dalmaciji i južnoj Lici izgradilo danas znamenite kampilerske naslage Muća i Zrmanje. Ali u Velebitu nijesu poznate te cefalopodne naslage. U sjevernom dijelu Velebita ne poznajemo uopće donjeg trijasa.

Za virglorijena ili ljuštarnog vapnenca postalo je more dublje i ostavilo slojeve u okolišu Kunovac-vrela, koji su analogni buloškim naslagama. Ipak mi i za to vrijeme nalazimo u Lici ponajviše konglomerate i breče. Kod Takalica poznajeme verfenske naslage i ljuštarni vapnenac. Verfenske naslage i ljuštarni vapnenac nijesu nigdje dalje poznate u sjeverozapadnom dijelu Velebita. Mogli bismo pomišljati, da urezi u sjevernim dijelovima Velebita i Like nijesu dosta duboki, pa da se zbog toga ne pojavljuju ti slojevi. Međutim kod Oštarija manjka ljuštarni vapnenac, iako je inače razvijen sav slijed trijasa. U Gorskom kotaru nalazimo također vrlo nepotpun slijed trijadičkih naslaga.

U hrvatskom dijelu Velebita bolje su razvijeni ladinički slojevi, buchensteinsko-vengenske naslage. One dopiru sve do Senja.¹⁾ Nije manje poznat gornji trijas po čitavom Velebitu i u velikom dijelu Like.

U velikom dijelu Gorskog kotara počivaju na paleodijasu crveni pješčenjaci, crveni i zeleni laporasti škriljavci, kojima je teško odrediti starost. Često ih je teško odijeliti od paleodijasa. Ali ima mjesta, gdje su ljepše razvijeni kao n. pr. kod Lokava. Tamo se vidi, da je to nova formacija, pa je vjerojatno, da te naslage pripadaju rabeljskim slojevima. Na toj podlozi škriljavaca i pješčanik naslaga perma i rabeljskih slojeva sterc se u Gorskom kotaru više stotina metara debeo pokrov gornjotrijadičkog dolomita sa značajnim paralelnim prugama.

Već u srednjem trijasu nalazimo u Bosni velike vapnene naslage anizičke stepenice s bogatom faunom buloških vapnenaca, koji se jamačno nijesu taložili u plitkom moru. U sjevernom dijelu Velebita nema tih naslaga. Velik dio Velebita, Like i Gorskog kotara bio je u to vrijeme kopno. To je i glavni uzrok, da su naslage Kunovac-vrela tako siromašne vrstama. Naslage u Lici nastale su u neposrednoj blizini kopna, gdje ne bijahu povoljne prilike za razvitak bogate faune, dok su bosanski buloški vapneneci taloženi u znatno dubljem moru.

Za donjeg trijasa bio je dakle velik dio zapadne Hrvatske kopno. U čitavom Velebitu (dalmatinskom i hrvatskom) nema kampilerskih naslaga. Virglorijen označuje dakle širenje mora u tim krajevima, iako se to ne ističe u tolikoj mjeri kao u Bosni, jer su ti sedimenti pretežno neritijske taložine, kako to potvrđuju i njihovi konglomerati i breče.

U ladiničkoj stepenici more je pokrilo velike dijelove kopna u krajevima današnjeg Velebita. Tada su nastale naslage i kod Donjeg Pazarišta, u plitkom moru, na domaku kopna. Pješčenjaci i lapori sačinjavaju te naslage, pa se tako i sam sediment slaže s dokazom, koji pružaju brojni biljevni ostaci, da kopno naime nije moglo biti daleko. Tu valja tražiti i razloge, što je fauna D. Pazarišta tako siromašna vrstama. Samo neki jednostavnije građeni i manje osjetljivi oblici mogose se prilagoditi ovim životnim prilikama, ali se u drugu ruku razviše u golemoj množini. Zbog toga i manjkaju u fauni Pazarišta sve karakteristične vrste ladiničke stepenice. Osobitost te faune ima dakle svoj uzrok u posebnim životnim prilikama.

U ladiničkoj stepenici, naročito u vengenskim naslagama, oživjela je u Južnim Alpama eruptivna djelatnost. U Velebitu i Lici ima doduše vanredno malo eruptivnoga kamenja, a i ono malo tih eruptivnih krpa valjada pripada ladiničkoj stepenici. Na više mjesta provalila je u to vrijeme lava, ponajviše u podmorskim erupcijama.

Već u anizičkoj stepenici nalazimo u južnoj Lici vapnenaca i dolomita, nekadanjih grebena algi i koralja, koji sigurno nijesu nastali u dubokom moru. U gornjem dijelu ladiničkih naslaga kod Donjeg Pazarišta vapneneci zamijenise škriljavce i pješčenjake.

Početkom gornjeg trijasa, komu valja s C. Dienerom pribrojiti već i kasijanske naslage, ima u čitavom Velebitu i u Lici naslaga, koje su sastav-

¹⁾ I. Poljak: Izvještaj o detaljnom snimanju u opsegu lista Senj—Otočac (1913). Jahresberichte der k. ung. geolog. R.-A. Budapest 1914.

ljene isključivo od vapnenaca i dolomita. Diploporni su vapnenaci ostaci grebena algi, koji su mogli samo tako narasti do velike debljine, da je morsko dno postepeno slazilo u čitavom kraju njihove rasprostranjenosti.

U velikom dijelu Gorskog kotara ne poznajemo naslaga donjeg trijasa; ali nema tamo ni srednjeg trijasa ni kasijanskih slojeva. Za čitavo to vrijeme najveći je dio Gorskog kotara bio kopno.

S rabeljskim slojevima prestaje sedimentacija grebenskih vapnenaca u Lici i Velebitu. Mora da su nastale nove prilike u tim krajevima. Ali ni ti slojevi nijesu jamačno nikakove abisičke tvorevine. Mjestimično su oni razvijeni u obliku jaspisa, za koje prije misljahu, da su nastali u velikim dublinama. Međutim u novije vrijeme nauka naginje drugom shvaćanju. Većina geologa ne smatra danas gomoljaste vapnenice i jaspise trijasa dubokomorskim naslagama. Ali ti su jaspisi sigurno taloženi na dubljim mjestima nego pješčenjaci i konglomerati, koje nalazimo također u tim rabeljskim naslagama. More je u to vrijeme nanovo pokrilo velik dio Gorskog kotara.

U trijasu dakle nalazimo jasnih znakova neprestane oscilacije kopna, prodiranja i regresije mora, očitih dokaza epirogenetskih pomicanja. To je more moralo biti razmjerno plitko. Razlike između dinarskog razvitka trijasa i onog na apenijskom poluotoku možemo samo tako rastumačiti, da zamislimo jednu barijeru, ili, kako C. Diener uzima, jedan dugi otok u tadašnjem moru, nazvanom „Tethys“, koji je sezao valjada sve do Apulije, te je, prostirući se sredinom današnjeg Jadrana, odijelio te dvije facijese. Tu barijeru nazivamo ovdje Jadranskim kopnom. Ovo mediteransko more bilo je puno otoka, grebena i školja. Velebit i Lika, koji su u pojedinim dijelovima trijasa bili čas veće čas manje kopno, nijesu morali sačinjavati suvisli, sjeveroistočni dio pomenutog kopna, već su oni valjada pripadali otočnim nizovima, koji su se poredali uz to kopno.

U norijskoj stepenici gornjeg trijasa nastadoše moćne naslage dolomita, koji u Velebitu, Lici i Gorskom kotaru počiva na rabeljskim naslagama. Ret doduše nije faunistički dokazan, ali nije isključeno, da okamine, koje su nađene na nekim mjestima u dolomitu Gorskoga kotara a dosad još nijesu proučene, ne pripadaju toj stepenici. Poradi toga, što u tim krajevima ne nalazimo tipičnih naslaga retske stepenice, lako je pomišljati, da se je more konceem noričke stepenice povuklo iz tih krajeva. Ali taj razor nije toliko potkrijepljen činjenicama i opažanjima, koliko analogijom u drugim prijedjelima. Koliko su do danas prilike poznate, nije isključeno, da se ovdje razvio neprekidan slijed naslaga gornjeg trijasa u nepromijenjenoj facijesi dolomita, nad kojim se redaju sedimenti naše jurske formacije, koja je toli osobito razvijena.

Jura zapadne Hrvatske znatno se razlikuje od drugih poznatih naslaga mediteranske jurske provincije. Naročito s alpinskim razvitkom pokazuje malene analogije. Nema tu onih elemenata, koji nas u Alpama i Karpatima upućuju, da su te naslage batijski, a često i abisički sedimenti. Potpuno manjkaju naslage s amonitima, koje u Alpama karakterišu lijas i doger. Tek u gornjoj juri nalazimo amonita, a i to nijesu dubokomorske tvorevine, jer u njihovoj neposrednoj blizini nalazimo ostatke koraljnih grebena.

U trijasu počela se je već stvarati dinarska geosinklinala. U lijasu bila je njezina dubljina najveća. U gornjoj juri postala je ona već plića, jer diljem Velebita susrećemo koraligene sedimente.

Ako je raščlanjenje jurske formacije u zapadnoj Hrvatskoj još u počecima, al je i poznavanje krede još posve nedostatno. Ali se s nekom vjerojatnosti mogu već i danas utvrditi izvjesne činjenice.

U zapadnoj Hrvatskoj nema donje krede ili neokoma. Konceem jurske formacije nalazimo ovdje nesumnjive dokaze, da se stvara kopno. Nestalo je dinarske geosinklinale u tim krajevima, ona se je već počela pretvarati u geoantiklinalu. Za neokoma bijahu ovi krajevi kopno. Ono što se u literaturi citira iz Velebita, Like i Gorskog kotara kao donja krede, pripada zapravo srednjoj kredi.

Ona je tek ostavila svoje taložine. Velika cenomanska transgresija očituje se u Velebitu tek u turonu, kome pripadaju kredne breče. To su jamačno obalne tvorevine ili bar nastale u blizini obale. Gornja kreda ili senon, koja je sastavljena od vapnenaca s hipuritima, nije također nastala u dubokom moru.

Stratigrafijski i tektonski odnosi.

Kako sam u predašnjem odsjeku naveo, većina je sedimenata zapadne Hrvatske taložina relativno plitkog mora. Jadranski otok postojao je vjerojatno i u juri, a na istoku tom kopnu nastala je geosinklinala; njeni sedimenti ponajviše ne prelaze batijske mede i danas izgrađuju planine zapadne Hrvatske.

Neki autori naglasuju u novije vrijeme, da slojevi Dinarida imaju izrazit karakter duboka mora. To može vrijediti za pojedine naslage u Bosni, ali ne vrijedi, kako smo vidjeli, općenito. Još je uvijek prijeporno, dali je opravdano protegnuti naziv „Dinaride“ i na Južne Alpe. Novija istraživanja dokazuju, da su Južne Alpe ipak donekle vezane na opću alpinsku građu. Prema tome imale bi Dinaride u užem smislu, koje imaju mnoge stratigrafijsko-tektonske osobitosti, početi zapravo tek južno Julskim i Kamničkim Alpama, južno Bačadolini, dok bi za ostali dio Dinarida vrijedio i nadalje naziv Južne Alpe. Ali to bi razlikovanje razdrlo čitav onaj niz veza, koji veže Južne Alpe s balkanskim Dinaridama u nerazrješivu cjelinu. Poradi toga se ta dioba može upotrijebiti samo za razlikovanje alpskih i balkanskih Dinarida.

Ja sam već na drugom mjestu (36) pisao o pokušajima različitih autora, da apliciraju teoriju pokrova i na Dinaride, pa time i na Hrvatsku.

Ako posmatramo geologijsku kartu Alpi, vidimo, kako se centralna zona prema istoku širi i gubi u Panonskoj ravnici. Kao što centralnu zonu Alpi prati zona sedimenata sjevernih i južnih vapnenačkih Alpi, isto se tako mogu i dalje na istok utvrditi analogni tektonski odnosi. Centralna zona utonula je prema istoku, isprekidala se i propala u Panonskoj ravnici, iz koje strše samo pojedini njeni dijelovi. Ali se ipak njoj analogni tektonski nastavak može slijediti kroz hrvatsko otočno gorje, kroz Srbiju sve do u Rodope planinu. Tu prolazi tektonska linija, koja je analogna onoj, koja dijeli Sjeverne od Južnih Alpi. Njoj daleko na sjever izbočio se luk Karpata, koji odgovara Alpama i koji je njihov nastavak, a na jugu zavijaju Dinaride na Balkanski poluotok i dopiru sve do Drina u Albaniji, gdje ih zamjenjuju po F. Frechu nove planine Helenida. Aplikacija teorije pokrova na Istočne Alpe i Karpate uspjela je, a različite ekstremne nazore trebat će i tu svesti na pravu mjeru.

Navedena posmatranja o stratigrafiji Hrvatske, u uskoj su vezi s pitanjem, dali u Dinaridama ima većih šarijaža. Jesu li planine zapadne Hrvatske nastale ondje, gdje ih danas nalazimo, jesu li one autohtone, ili su i nje izgradili dalekosežni pokrovi? Kad bi tome bilo tako, kako to u novije vrijeme naglasuju neki moderni naučenjaci, onda bi i čitavu stratigrafiju i genezu Dinarida valjalo posmatrati s drugoga gledišta.

Zasad valja da ostanemo kod činjenica. U Južnim Alpama, pa i u njihovom najistočnijem dijelu, u Julskim i Kamničkim Alpama, dokazao je F. Kossmat velika premaknuća, koja se po njemu ne mogu tumačiti po teoriji pokrova. Što nije dokazano u tim tektonski toli kompliciranim krajevima, još je manje utvrđeno u Dinaridama Balkana. Tektoniku zapadne Hrvatske ne karakterišu, prema onom što je do danas poznato, premaknuća nego prijelomi. Elementi, koji su u Alpama i Karpatima potkrijepili teoriju pokrova, kao raznolikost facijesa, pokrovne krpce, tektonski prozori itd. nijesu još u Dinaridama neprijeporno utvrđeni. Boranje u Dinaridama kao da je slabije, mekanije, kao da nije zahvatilo tako duboko u koru zemaljsku, te se očituje više na površini. Tek na krajnom jugu Dinarida nalazimo kompliciranije odnose.

Između Velebita i Like lako se raspoznaju stratigrafske, facijelne razlike. Neke sam već napomenuo. Možda su najviše istaknute one u razvitku ljuštarnog vapnenca, između buloških vapnenaca i virglorijena Velebita. Ima ih i u juri i kredi, ali su te razlike više lokalne naravi. Naslage Velebita i Like pripadaju dakle istoj stratigrafskoj i tektonskoj seriji. Ne jako boranje, već veliki prijelomi uz Velebit podavaju mu karakter ulančenog gorja, a Lici značaj visoravni.

Do danas nemamo dokaza, koji bi potvrđivali mišljenje, da su planine zapadne Hrvatske šarirane, da je paleozojsko-mezozojska serija u abnormalnom kontaktu s obalnom kredno-tercijarnom serijom. Kredne naslage uz hrvatsku obalu pripadaju mezozojskoj seriji Velebita, a razvijene su u slijedu, koji je tektonski normalan s nižim mezozojskim naslagama. Ni eocenske se naslage Vinodola ne mogu smatrati, s obzirom na novija istraživanja, kao niža autohtona serija, preko koje je premaknut pokrov mezozoikuma zapadne Hrvatske.

Ni u drugim dijelovima Dinarida nemamo sigurnih opažanja, koja bi podupirala mišljenje o tektonici pokrova.

Danas znamo, da planine nastaju u moru. Nagomilavanjem sedimenata u geosinklinali polagano slazi morsko dno, dok se ne pojave orogenetska i epirogenetska pomicanja, po kojima se ispinju i isprevijaju ti sedimenti, dok se ne izgrade iz njih planine. Tako su i Dinaride postale po dinarskoj geosinklinali.

Već sam napomenuo, kako se u zapadnoj Hrvatskoj može utvrditi sve do paleozoika gotovo neprekidna oscilacija kopna i promjena njegovih meda. Glavna tektonska pomicanja, po kojima su Dinaride, pa time i planine zapadne Hrvatske, dobile svoje današnje lice, zbila su se pak kasnije, one su mladeg postanka.

Kad bi vrijedila za te krajeve teorija pokrova, morali bismo smatrati, da su Dinaride nastale tek poslije eocena. Prema tomu bi najveći dio eocena, koji se stere unutar Dinarida, pripadao donjoj autohtonoj seriji, preko koje su premaknuti drugi pokrovi. Time bi taj eocen dobio značaj tektonskih prozora. Amo bi pripadao i eocen Vinodola i Bunića u Hrvatskoj.

Smatramo li pak, da su navedene planine autohtone, da su nastale tamo, gdje se i danas nalaze, onda možemo protumačiti njihove stratigrafske i facijelne razlike iz samih taložnih prilika tadanjih mora, iz različite razdiobe kopna i mora, a bez onih velikih tektonskih pomicanja, koje poznajemo iz Alpi i Karpata. U tom slučaju vrijedilo bi i za krajeve zapadne Hrvatske u glavnom ono shvaćanje o postanku Dinarida, koje su već davno zastupali bečki geolozi E. Mojsisovics i A. Bittner, proučavajući geologiju Bosne.

Tektonska pomicanja zapadne Hrvatske možemo slijediti daleko u mezozoikum. Slijedeća tri pomicanja valjalo bi pak osobito istaknuti. Prvo je tektonsko pomicanje predturonske starosti, te pripada poglavito donjoj kredi. Goleme breče srednje krede potvrđuju jasno, da je more tu naišlo već na gotove planine. Drugo tektonsko pomicanje bilo je koncem krede, pa je postsenonske starosti, a zbilom se je svakako prije lutetijena. I to je pomicanje valjalo imalo više epirogenetski nego orogenetski karakter. Ipak bijahu već u to vrijeme potpuno označene i izgrađene glavne smjernice Dinarida. U to staro tercijarno kopno urezahu se doline, tako da je eocenska transgresija ostavila svoje taložine u kotlinama već otprije pripravljenima. Tek velika posteocenska boranja, koja su započela nakon taloženja prominskih konglomerata, i mladotercijarna orogenetska pomicanja podala su konačno Dinaridama njihov današnji značaj, a ta su se pomicanja nastavila sve do kvartera. Ova postsenonska pomicanja izgradila su iz sedimenata dinarske geosinklinalne planine zapadne Hrvatske i dala im sve do danas neizbrisani karakter.

Tim postaju Dinaride sličnije Alpama, gdje se također podaje u novije vrijeme veliko znamenovanje predgosauskom i starotercijarnom boranju, a ne misli se, da su tek mlada miocenska boranja stvorila Alpe. Tako eto dolazimo do zaključka, da planine nijesu postale samo zbog jednoga pomicanja, koje se je dogodilo stalnoj u epohi, već da redovno nalazimo čitav niz sukcesivnih tek-

tonskih pomicanja, koja su se samo jače očitovala u pojedinim vremenskim razmacima. U mnogim slučajevima ne ćemo smjeti, tako ostro odijeliti epirogenetska pomicanja od orogenetskih, jer je vrlo vjerojatno, da su se ta pomicanja često događala poredno.

U Dinaridama je do danas zatajila teorija pokrova. Kraj vanredno boranih planina Alpi i Karpata, prikazuju se pogotovu balkanske Dinaride kao planine mnogo jednostavnije grade. Sva druga rješavanja ostala su do sada tek zanimljivi pokušaji vrlo hipotetskog karaktera. Jedna od glavnih zadaća budućih istraživanja tih planina bit će, da potanje osvijetle i rastumače te probleme.

Fauna.

Genus: **Dinarites** Mojs.

Različiti rodovi amonita donjeg trijasa stvaraju međusobno konvergentne vrste, koje su veoma slične po obliku kućice. Zbog toga je često vanredno teško generički odrediti te vrste, a pogotovu onda, kad nijesu povoljno sačuvane, kad im ne znamo duljine nastanjene klijetke, lobne erte i oblika unutarnjih zavoja. Neki od tih rodova prelaze i u više odjele srednjeg trijasa, gdje su pak rijetki, jer je njihov evat bio u donjem trijasu. Vrste rodova *Xenodiscus*, *Xenaspis*, *Dambites*, *Lecanites*, *Celtites*, *Dinarites* i još nekih, bile su zbog toga pod različitim imenima opisane, dok nijesu tek u najnovije vrijeme neki autori nastojali, da isprave te nedostatke u literaturi. Naročito je C. Diener (13) nastojao u svom popisu trijadičkih cefalopoda, da po mogućnosti ukloni te pogreške, ali pored svega toga još je i danas prijeporna generička pripadnost pojedinih vrsta. Današnja sistematika cefalopoda još uvijek nije dostatna, a najnoviji pokušaj G. Arthabera (5) nije uspio i nije nas približio prirodnom sistemu. Rodovi cefalopoda još su uvijek polifilskog podrijetla, a takovi će jamačno i ostati, jer samo u rijetkim slučajevima može se istražiti ontogenija kućice.

Rod *Dinarites* pretežno je mediteranski elemenat. U donjem trijasu Dalmacije zauzima on pored roda *Tirolites* odlučno mjesto. Ta se dva roda razlikuju među sobom tim, što se kod roda *Dinarites* počinju čvorovi na unutrašnjem rubu, a kod roda *Tirolites* na vanjskom dijelu zavoja. E. Mojsisovics nije potanje karakterizovao rod *Dinarites*. Nakuadno su to pokušali Zittel, Kittl (22) i Arthaber (7). Prema tomu iznosi duljina nastanjene klijetke u roda *Dinarites* $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ posljednjeg zavoja. Zavoji mogu biti glatki ili plikatno skulpturirani uz umbilikalne, rjede i marginalne čvorove. Lobi su i sedla zaokruženi, vanjski je lob dvozubast. Samo je jedan lateralni lob razvijen, a jedan se pomoćni elemenat pojavljuje samo katkada. E. Mojsisovics dao je tome rodu šire granice, pa je amo pribrojio i vrste sa jače razvijenom skulpturom. Zbog toga je A. Hyatt odijelio dva podroda pod imenom *Pseudodinarites* i *Olenekites*, a E. Kittl podrod *Liccaites*. *Pseudodinarites* su i *Hercegovites* Kittl sinonima. Podrod *Olenekites* je veoma raširen u arktičkoj provinciji donjeg trijasa. G. Arthaber misli, da *Olenekites* zbog svoje naprednije suture pripada rodu *Ceratites*.

U anizičkoj je stepenici rod *Dinarites* gotovo nepoznat. U novije vrijeme pribrojio je G. Arthaber rodu *Dinarites* dvije vrste iz Monte Cucco, iz gornjo-anizičkih slojeva. Još nije utvrđeno, dali i *D. Laczkoi* iz anizičkih slojeva Balatona pripada ovom rodu. Tim pak više udara u oči, da u ladiničkoj stepenici Alpi, pa i u gornjem trijasu ima vrsta, koje su opisane kao *Dinarites*. Naročito je *D. avisianus* upravo provodna okamina u ladiničkoj stepenici Južnih Alpi, gdje se ističe velikom množinom individua. Ovamo spadaju i ladiničke vrste *D. Misani* Mojs. i *D. Doelteri* Mojs. Ni u jedne od ovih vrsta nije E. Mojsisovics tačnije opisao i narisao lobne erte, jer se nije dala tačnije promatrati. Al je utvrđeno, da su lobi nazubljeni.

G. Arthaber misli, da skupina *D. avisianus* pripada rodu *Ceratites*, odnosno njegovu podrodu *Semiornites*. Ova je skupina zastupana u Velebitu srodnom vrsti, koje ima u velikoj množini primjeraka. Velebitsku vrst odijeliti ću kao poseban podrod *Velebites*. Vrlo je vjerojatno, da amo spadaju i tri prije navedene vrste, a opisane kao *Dinarites*. Ove se vrste već zbog razvijenije i nazubljene suture ne mogu pribrojiti rodu *Dinarites* s. s., ali jer im lobna crta još nije tačno poznata, a i na velebitskim primjercima nije se mogla ispitati željenom tačnošću, ne ću da rješavam pitanje, veže li se *Velebites* bolje uz rod *Dinarites* ili *Ceratites*? Već je E. Mojsisovics s pravom naglasio sličnost ovih vrsta s indijskim rodом *Xenodiscus*.

DINARITES (VELEBITES) DINARICUS n. sp.

Tab. II, sl. 1 a—e.

Najrašireniji oblik faune Donjeg Pazarišta je ovaj evolutni, neugledni amonit koji nadmašuje brojem individua sve ostale vrste. Skriljavci kod Matrunjače puni su te vrste, koja ne manjka ni na Stolici, iako je tamo rjeda. Vanredno je teško naći cijelih primjeraka, jer su kućice deformirane i loše sačuvane. Naročito posljednji zavoj je redovito utisnut duž polovine visine zavoja. Nastanjena klijetka sačuvana je na više primjeraka, ali ni na jednom potpuno, tako da nijesam mogao ispitati oblik ušća. Eksterni dio kućice tako je srasao s kamenom, da se ne može preparirati. Samo na nekoliko primjeraka mogao sam otkriti više od polovine vanjskog dijela kućice, tako da se i debljina zavoja nije mogla tačnije izmjeriti. Svi su primjerci samo na jednoj strani sačuvani, a protivna se strana kućice ne može izvaditi iz kamena, u kom je uklopljena. Ona je s kamenom tako srasla, da se posve gubi na poprečnom prerezu kontura kućice. Skulptura kućice varira kod pojedinih vrsta, čas je jača, čas slabija, ali bitni je karakter uvijek sačuvan. Na osnovi nekih 50 ulomaka, od kojih su samo nekolicina potpunije sačuvana, može se rekonstruirati slijedeći oblik kućice.

Dimenzije:

	I.	II.	III.	IV.
Promjer	34 mm	27 mm	24 mm	20 mm
Visina posljednjeg zavoja	9,5 "	7 "	— "	6 "
Širina pupka	17 "	13 "	10 "	9,5 "

Zavoji su veoma evolutni, tako da se tek neznatno prehvataju. Pupkova je stijena relativno visoka i nešto koso postavljena, tako da se pupak jasno ističe od pobočnih ploha zavoja. Pupkov je rub zaokružen. Posljednji je zavoj najdeblji u blizini pupkova ruba. Pobočne su plohe posljednjeg zavoja plosne, te prelaze u neznatno izbočenom luku od stme pupkove stijene do vanjskog dijela. Eksterni je dio kućice kod manjih primjeraka zaobljen, ali je ipak prema pobočnim ploham a odijeljen, oširok, nešto tubast, tek neznatno izbočen. Kod većih primjeraka vanjski je dio slabije odijeljen od pobočnih ploha, znatnije izbočen i više zaobljen. Pobočne plohe unutarnjih zavoja nešto su jače zaobljene i deblje.

Skulptura je posljednjeg zavoja sastavljena od nerazdijeljenih rebara i pri-rasnih crta. Rebra se počinju na gornjoj polovini pupkove stijene, gdje su koso naprijed okrenuta. Na pupkovu se rubu zavijaju u dosta oštrom luku, te su čas više čas manje natrag upravljena. Skulptura je najjača na donjoj polovini pobočne plohe, gdje su rebra ponajviše jaka i oštra. Pupkovih čvorova nema. Na nekim su primjercima rebra tako odebljala u blizini pupkova ruba, da gotovo čine slabe čvorove. Na nastanjenoj klijetki rebra su veoma gusto poredana. Na njezinu se gornjem dijelu gubi jakost i oštrina rebara, a sve jasnije postaju guste.

poput slova S zavijene prirasne erte, koje prelaze i na vanjski dio kućice, gdje su oštro naprijed okrenute. Već na pretinjenom dijelu posljednjega zavoja rebra su nešto rjeda, a još su rjede poredana na zbijenim unutrašnjim zavojima. I tu su radikalna rebra najjača u blizini pupkova ruba, gdje su često znatno odebljala. Ona su ravna i ponajviše se gube u gornjoj polovini pobočne plohe.

Suturna erta. Kod najvećeg se dijela primjeraka ne vidi ništa od lobne erte. Kako dosad navedeni opis kućice ne dostaje za određenje ovog amonita, nastojao sam, da po mogućnosti prepariram njegovu lobnu ertu. Na 5 primjeraka mogao sam proučavati suturnu ertu, koja je prostim okom skoro nevidljiva. Najveća je neprilika s eksternim lobom, jer se vanjski dio kućice nije mogao potpuno preparirati. Samo na jednom primjerku mogao sam proučiti njegov oblik. Tu treba vanredno oprezno postupati sa solnom kiselinom, jer se nakon malo jačeg izjedanja suturna erta odmah izgubi, tako da se može promatrati gotovo samo jedan čas. Zbog toga je i dodana slika nešto shematična i nesigurna. Na ostala četiri primjerka mogao sam istražiti samo lateralne i pomoćne elemente suture. Oni su sastavljeni, ako ih gledamo prostim okom ili slabim povećalom, od zaobljenih loba i sedala. Pod jakom lupom mogao sam bar mjestimice vidjeti, da lobi na bazi imaju veoma sitne zupce. Širina sedala varira kod pojedinih primjeraka.

Na pomenutom do kraja pretinjenom primjerku razdijeljen je eksterni lob visokim središnjim zupcem, koji gotovo seže do visine vanjskog sedla. Taj je lob razmjerno širok, a ima tri već prostim okom vidljiva zupca. Eksterno je sedlo široko i zaobljeno, te čini najviši dio suturne erte. Projekcionalna zavojnica zahvaća već prvi lateralni lob, tako da bismo smjeli govoriti samo o jednom pomoćnom lobu. Međutim se u literaturi kod ovakvih oblika s primitivnom suturnom ertom često ne obzire na to. Prvi je pobočni lob dubok i barem na bazi sitno nazubljen, kako se to mjestimice vidi pod jakim povećanjem. On je uži od eksternoga sedla. Pobočno sedlo stoji skoro u istoj visini s eksternim sedlom i zaokruženo je, a nanj se nadovezuje drugo pobočno sedlo, koje je niže od prvoga, te ima karakter pomoćnoga loba. I ovaj je lob na bazi slabo nazubljen. Na pupkovoј stijeni vidi se još jedno maleno pomoćno sedlo. Suturna erta nije dakle konkavna, već su sedla poredana u jednoj erti, koja je naguta prema pupkovoј stijeni. Na primjerku IV lobi su mjestimice pače širi od sedala, a prvi je pobočni lob tek neznatno dublji od drugoga. Suturne su erte na svim primjercima relativno gusto poredane, te zahvaćaju jedna u drugu. Po obliku kućice slična je ova vrst na *Dinarites avisanus* i *D. Doelteri*, u kojih skulptura također postaje slabija na nastanjenoj klijetki. U ovih vrsta nijesu rebra tako natrag savijena, čvorovi su im jači, nešto su involutniji, a njihovi su zavoji nešto viši.

50 primjeraka.

Subgenus: *Halilucites* Diener.

Glavna je karakteristika roda *Hungarites* trouglast oblik vanjskoga dijela zavoja sličan krovu. Oblik srha se mijenja tečajem razvitka amonita, te se njegova oštrina opet gubi na posve izraslim primjercima. Lateralna skulptura je redovito slabo razvijena.

Svi oblici, koji ne odgovaraju pomenutom zahtjevu vanjskoga dijela kućice, nijesu dakle *Hungariti* u pravom smislu riječi.

Neki pravi *Ceratiti* srednjega trijasa imaju također srh, ali je taj uvijek neznatan, ponajčešće nizak i širok.

Od roda *Ceratites* odijelio je C. Diener kao podrod *Halilucites* one vrste srednjega trijasa Bosne, koje se odlikuju marginalnim žljebovima na obim stranama srha.

Ni u jednu od navedenih skupina ne pristaju ovi velebitiski primjerci. Njihov visok i oštar srh, što ga s obiju strana prati gusti red marginalnih čvorova, koji često imaju oblik bodljika, nasadio se u sredini jasno odijeljenog

vanjskog dijela zavoja, a nije niti trouglast, niti ga prate žljebovi. Taj žlijeb nastaje kod nekih primjeraka između srha i marginalnih čvorova.

Sve te oblike, koji se ne mogu svrstati niti u skupinu *Hungarites* niti u skupinu *Halilucites*, s obzirom na današnju definiciju tih rodova, mogli bismo spojiti u posebnu skupinu kao poseban podrod. Ali tome se možemo lako ukloniti, ako nešto proširimo pojam podroda *Halilucites*. Pogledamo li pobliže vrste bosanskog srednjeg trijasa, koje je opisao F. Hauer kao *Ceratites (Hungarites)*, vidimo, da je samo na nekim vrstama razvijen žlijeb između marginalnoga ruba i baze srha, dok kod drugih vrsta nema tog žlijeba. Ali svi se zastupnici roda *Halilucites* odlikuju stubastim odjeljenjem eksternoga dijela od pobočnih ploha zavoja, pa srh nigdje ne seže do marginalnog ruba, već je uvijek znatno uži. Lateralna skulptura prehaća i na bosanskim primjercima na vanjski dio zavoja i često tvori na marginalnom rubu slabo razvijene čvorove. Eksterni se oblik kućice ne mijenja tečajem rasta zavoja kao u roda *Hungarites*. Srh je u roda *Halilucites* visok i zaokružen. Lateralni i marginalni čvorovi samo su u nekih vrsta slabo razvijeni. U jedne je velebitske vrste srh vanredno oštar, a marginalni su čvorovi poput bodljika razvijeni i sežu gotovo do visine vanredno uska srha. Ali se čini, da ta oštrina srha nije glavna karakteristika, jer je srh zaokružen na jednom velebitskom primjerku, koji ima također marginalne čvorove.

G. Arthaber (7) drži, da podrod *Halilucites* valja pribrojiti rodu *Hungarites* zbog njegove skulpture i suture. Ontogenijski razvoj *Halilucita*, njihova jaka skulptura već u malenih primjeraka, pa onda i to što je rod *Hungarites* razvijen u tipičnim vrstama već u gornjem permu, dokazuje, da su to samo konvergentni pojavi. Zbog toga bi bilo najpodesnije odijeliti ovu čitavu skupinu *Pseudohungarita* kao poseban rod *Halilucites*. Osim do sada poznatih *Halilucita* pripadati će tomu rodu i neke vrste opisane kao *Ceratites* i *Hungarites*, od kojih je neke već G. Arthaber naveo.

Velebitske vrste prikazuju samo daljni razvitak *Halilucita* u ladiničkoj stepenici, gdje se uz plikatnu skulpturu razvija i jaka skulptura čvorova, a zavoji postaju znatno tanji.

Ovako skulpturirane zastupnike roda *Halilucites*, mislim, da nije teško razlikovati od skupine *C. Bosnensis*, koja danas nosi ime podroda *Kellnerites*. Neke vrste opisane kao *Balatonites* valjada pripadaju također rodu *Halilucites*, od kojega se *Balatonites* lako raspoznaje po srhu urešenu čvorovima. Poradi toga mislim, da ne valja pribrajati ovom rodu i skupinu podroda *Judicrites*. U svakom protivnom slučaju individualno će shvaćanje pojedinih autora biti u tom pogledu veoma znatno.

HALILUCITES HAUGI n. sp.

Tab. II., sl. 2 a—e.

Ovaj amonit je iza vrste *Velebites dinaricus* najčešći oblik u fauni Donjeg Pazarišta. Naročito kod Stolice je to najobičnija i za ovu faunu vrlo karakteristična vrsta. Kućica je dosta evolutna, jer se širina zavoja razmjerno brzo povećava rastom kućice. Pobočne plohe većih primjeraka tek su neznatno zaobljene i gotovo plosne. Pupkova je stijena niska i zaobljena. Primjerci su sačuvani samo na jednoj strani i nešto su deformirani.

Evo otprilike dimenzija dvaju ponajbolje sačuvanih primjeraka, od kojih je drugi do kraja pretinjen.

	I.	II.
Promjer	62 mm	39 mm
Visina posljednjega zavoja	30 "	19 "
Debljina posljednjega zavoja	12 "	? "
Širina pupka	16 "	10 "

Skulptura je zavoja sastavljena od radialnih rebara i čvorova. Rebra se počinju na pupkovu rubu, gdje imaju umbilikalnih čvorova. Rebra su gotovo ravna, te su samo uz rub eksternoga dijela jače naprijed savijena. Drugi se red čvorova nalazi na donjoj trećini zavoja. Ta čvorna zavojnica također je jasno razvijena, iako su čvorovi nešto slabiji od onih na pupkovoj stijeni. Zavoji su najdeblji u visini ove lateralne čvorne zavojnice. Rebra su široka, nešto plosna, ali ipak jaka. Dijelovi su među rebrima uži od samih rebara. Na marginalnom dijelu kućice, tamo gdje se rebra naprijed savijaju, razvijen je treći red čvorova. Taj red čvorova osobito je razvijen na većem primjerku na nastanjenoj klijetki. Ovi parabolni čvorovi nešto su koso postavljeni na pravac rebara, te okružuju vanjski dio kućice s obje strane. Na posljednjem se zavoju često utaknulo među dva glavna rebra još jedno rebro. Ova utaknuta rebra sežu redovito samo do lateralne čvorne zavojnice, pa nemaju pobočnih, a katkada ni marginalnih čvorova.

Vanjski dio kućice nije vidljiv na dodanim fotografskim snimcima. Samo na malenim dijelovima kućice mogao sam ga preparirati i proučiti, a njegovo je poznavanje veoma potrebno za određenje ove vrste. Pobočne su plohe jasno odijeljene od eksternoga dijela kućice, a na njegovoj sredini razvijen je oštar, vrlo tanak i visok srh. Marginalni čvorovi prehvataju eksterni dio kućice. Srh je na primjerku II. viši od marginalnih čvorova, te njihov gornji dio ne nadvisuje baze srha. Na primjerku I., na kojemu sačuvana polovina posljednjeg zavoja pripada nastanjenoj klijetki, ima vanjski dio kućice drugačiji oblik, kako sam to na prerezu mogao promatrati. I tu je srh vanredno tanak i visok. Marginalni su čvorovi tako visoki, da gotovo sežu do visine srha. Na mjestima između marginalnih čvorova prijelaz je na vanjski dio kućice oštar. Unutrašnji su zavoji deblji i niži. Rebra su na njima rjeđa i nepravilno poredana, ali su zato uža i jača, a interkostalne su brazde šire.

Suturna erta. Na manjemu primjerku dobro je vidljiva sutura, koja je ceratitno izrezana. Sedla su poput kupule zaokružena i tek tu i tamo neznatno nazubljena. Lobi su na stranama i na bazi dobro nazubljeni, a širi su od sedala. Eksterni je lob nizak i uzak, a razdijeljen je visokim središnjim zupcem. Eksterno je sedlo veoma razvijeno, na glavi slabo, a na stranama jače nazubljeno. Suturu osobito karakteriše prvo pomoćno sedlo, jer je visoko i razmjerno usko. Odavle su sedla poredana u kosoj erti do pupkova ruba. Drugi lateralni lob jedva seže do duljine eksternoga loba. Drugo je pobočno sedlo dobro razvijeno, ali je znatno niže. Izvan pupkova ruba stoji još prvi nazubljeni i plitki pobočni lob, dok drugi pobočni lob pada već na umbilikalne čvorove pupkove stijene.

Lateralna je skulptura slična onoj u vrste *Ceratites hungaricus*. Na prvi pogled slični su ovoj vrsti i neki skulpturirani *Hungariti*, kao n. pr. *Hungarites sagorensis*, poznat iz Zagorja u Kranjskoj. Ali je pitanje, dali i ova vrsta pripada tome rodu, jer se slika i opis u Mojsisovicsa ne slaže s obzirom na vanjski dio zavoja. Kod vrste *H. sagorensis* vanjski je dio zavoja — kako E. Mojsisovics (30) navodi — trouglast, pa se već zbog toga ne može identificirati s velebitskom vrstom, bez obzira na to da je i skulptura drugačija, jer su lateralni čvorovi najjači, a marginalni najslabiji. 15 primjeraka.

Neodredive vrste.

Ovdje ću da napomenem još nekoliko oblika, koji dobro upotpunjuju sliku faune, iako se ponajčešće ne mogu niti približno specifično odrediti, jer nijesu povoljno sačuvani.

A. Genus: *Halilucites*.

Ove kao *Halilucites* opisane vrste znatno se razlikuju od tipičnih primjeraka ovoga roda, ali ih ne možemo ni kojem drugom rodu pribrojiti s većim

pravom. Oblik kućice u prvih dviju vrsta veoma je sličan vrstama roda *Balatonites*, koje je W. Salomon opisao u raspravi o Marmolati. Na pazarišnim primjercima ne može se odrediti, da li srh nosi čvorove. Samo na ovom primjerku srh je valovit, ali tomu može biti razlog, što je loše sačuvana nastanjena klijetka. Pripadnost ovih vrsta rodu *Balatonites* ne može se dakle utvrditi.

HALILUCITES n. sp. ind.

To je jedini primjerak iz Stolice, na kojemu je eksterni dio zavoja dobro vidljiv. Sačuvan je samo malen odlomak vanjskog dijela nastanjene klijetke. Zavoji su znatno širi od drugih velebitskih vrsta, koje pripadaju ovoj skupini. Razmjerno nizak, širok i zaobljen srh prate s objiju strana jasno vidljivi žljebovi. Lateralna je skulptura zavoja sastavljena od širokih i jakih, pravih i utaknutih rebara, koja su naprijed zavijena. Od vrsta roda *Halilucites*, koje su dosad poznate, razlikuje se ovaj primjerak, jer ima i rebra i jake čvorove. Naročito su marginalni čvorovi razvijeni poput bodljika, dok je jedan niz lateralnih čvorova slabo razvijen.

Marginalna skulptura i oblik srha vrlo su slični skupini *Ceratites Bosnensis*. Vrste ovoga podroda mnogo su robustnije, a rebra i lateralna skulptura mnogo jača. Poradi toga i mislim, da se velebitske vrste ne mogu pribrojiti skupini *Kellnerites*, niti iz nje izvoditi, jer pripadaju daljnom stadiju razvitka anizičkih bosanskih *Halilucita*. Taj je rod poznat i u fauni Gregurić-brijega. Najviše je raširen u Dinaridama, a poznat je i iz Alpi, a možda je zastupan i u trijasu Himalaje.

1 primjerak.

HALILUCITES sp. ind. aff. OBLIQUUS Hauer.

U ovoga nešto sploštenog i deformiranog primjerka promjer je 50 mm, a širina pupka ca. 10 mm. Vanjski dio kućice tek je mjestimice slabo vidljiv, a upućuje na rod *Halilucites*. Zavoji su vrlo plosni i tanki, debljina im se ne može izmjeriti. Lateralna skulptura stoji između *H. obliquus* i *H. Boekhi*.

Rebra su gusta, izbočena i poput slova S naprijed zavijena. Ima mnogo utaknutih rebara. Na posljednjem zavoju otpadaju katkada na jedno pravo rebro 2—3 utaknuta, koja sežu ispod polovine zavoja ili sve do blizine pupkova ruba. Marginalnih čvorova nema. Prava rebra nose umbilikalne čvorove, a na mjestima, gdje se sastaju prava i utaknuta rebra, zamjećuju se i slaba debljanja.

1 primjerak.

HALILUCITES sp. ind. aff. PLICATUS Hauer.

Amo spadaju dva malena primjerka, na kojima su marginalni rubovi razvijeni poput brida, pa je oblik srha i vanjskoga dijela zavoja posve sličan onom u vrste *H. plicatus* Hauer. Zavoji su plosni. Radijalna je skulptura sastavljena od rijetkih, širokih rebara, koja pak sežu sve do vanjskoga dijela zavoja, gdje su nešto naprijed zavijena. Na pupkovu rubu rebra imaju malene čvorove.

2 primjerka.

B. Genus: **Arcestes** Suess.

Dva velika primjerka, koji potječu iz pješčenjaka potoka Popovače pripadaju tomu rodu, i to valjada skupini *Pararcestes*. Labiji su dobro vidljivi.

C. Genus: **Ptychites** Mojs.

Iako su primjerci ovog roda u ovoj fauni rijetki, ipak se iz sakupljenog materijala razbira, da pripadaju trim različitim vrstama. Ti su primjerci sačuvani ili u malenim odlomecima ili su deformirani i korodirani, a i sutura im se ne vidi. Na sekundarnom ležištu u valuću potoka Popovače, našao sam jedan odlomak nastanjene klijetke sa oširokim eksternim dijelom i gotovo plosnim, neizbočenim pobočnim plohamama. Iz škriljavaca potječu dva manja primjerka, koja nas također sjećaju na skupinu „*Heurosi*“. Pored njih se ističu 2 primjerka sa zašiljenim vanjskim dijelom zavoja, te valjda pripadaju dvjema novim vrstama.

D. Genus: **Orthoceras** Breyneius.

Ovaj je rod zastupan sa 4 deformirana odlomka, koji su slični vrsti *O. campanile*.

Našao sam i nekoliko primjeraka školjkara, od kojih su sačuvani ponajviše samo otisci i maleni odlomci kamenih jezgri. Tri nas primjerka sjećaju na rodove *Pecten* i *Mysidioptera*, ali se ne mogu tačnije odrediti.

Dovršeno u srpnju 1917.

Literatura.

1. C. Airaghi: Nuovi Cefalopodi del calcare di Esino. Palaeontographia Italica Vol. VIII. Pisa 1902.
2. G. Arthaber: Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie Öst.-Ung. etc. Band X. Wien 1896.
3. G. Arthaber: Neue Funde in den Werfener Schichten und im Muschelkalk des südlichen Bakony etc. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Anhang: Palaeontologie der Umgebung des Balatonsees. III. Band. Wien 1911.
4. G. Arthaber: Über die Entdeckung von Untertrias in Albanien und ihre faunistische Bewertung. Mitteilungen d. geol. Gesellschaft. B. I, Wien 1908.
5. G. Arthaber: Die Trias von Albanien. Beitr. z. Geologie und Paläontologie etc. Band XXIV. Wien 1911.
6. G. Arthaber: Über die Horizontierung der Fossilfunde am Monte Cucco etc. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Band LXII. Wien 1912.
7. G. Arthaber: Die Fossilführung der anisichen Stufe in der Umgebung von Trient. Jahrbuch der k. k. geolog. R.-A. Wien 1915.
8. C. Diener: The Cephalopoda of the Muschelkalk. Himalayan Fossils. Palaeontologia Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2.
9. C. Diener: The Fauna of the Himalayan Muschelkalk. Palaeontologia Indica, Vol. V, Pt. 2. Calcutta 1907.
10. C. Diener: Ladinic, Carnic and Noric fauna of Spiti. Palaeontologia Indica, Vol. V, Pt. 3, Calcutta 1908.
11. C. Diener: Entwurf einer Systematik der Ceratitiden des Muschelkalkes. Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Mat.-natw. Classe, Bd. CXIV. 1905.
12. C. Diener: Triassic Faunae of Kashmir. Palaeont. Indica, New. ser. Vol. V, No. I, Calcutta 1913.

13. C. Diener: Cephalopoda triadica. Fossilium Catalogus I: Animalia. Editus a F. Frech. Pars 8. Berlin. 1915.
14. Lethaea geognostica. II. Teil. Mesozoicum. I. Bd. Trias. Stuttgart, 1903—1908.
15. F. Frech: Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony etc. Palaeontologie der Umgebung des Balatonsees. III. Bd. Wien 1911.
16. G. Geyer: Über ein neues Cephalopoden-Vorkommen aus dem Niveau der Buchensteiner Schichten bei Sappada etc. Verhandlungen der k. k. geologischen R. A. Wien 1898.
17. D. Gorjanović-Kramberger: Geologijski odnošaji okolice Klanjacke i Pregradske. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Matem.-prirod. razred, Zagreb 1894.
18. F. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. Denkschriften der kais. Akademie d. Wiss. Mat.-natw. Kl. Bd. LIV. Wien 1887.
19. F. Hauer: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. I. Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. Ibid. Bd. LIX. Wien 1892.
20. F. Hauer: Beiträge z. Kennt. d. Cephalopoden aus d. Trias von Bosnien. II. Nautilen u. Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. Ibidem, Bd. LXIII. Wien 1898.
21. A. Horn: Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. Königsberg 1914.
22. E. Kittl: Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien. Abhandlungen der k. k. geolog. R.-A. Bd. XX, 1. Wien 1903.
23. E. Kittl: Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha. Denkschriften der kais. Akademie der Wiss. Bd. LXXXI. Wien 1908.
24. F. Koch: Prilog geologiji Velebita i hrvatskog krša. Vijesti geološkog povjerenstva. Sv. II. Zagreb 1912.
25. F. Koch: Izvještaj o detaljnom snimanju lista Karlobag-Jablanac (za godinu 1911.) Jahresberichte der k. ung. geologischen R.-A. Budapest 1913.
26. E. Koch: Izvještaj o detaljnom snimanju lista Karlobag-Jablanac (za g. 1914. i 1915.). Jahresberichte der k. ung. geolog. R.-A. Budapest 1916.
27. C. Krausk: Cefalopodi ljušturnog vapnenca kraj Gačka u Heregovini. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Heregovini. Sarajevo 1914.
28. G. Lorenzo: Fossili del Trias medio die Lagonegro. Palaeontographia Italica II. Pisa 1896.
29. A. Martelli: Contributo al Muschelkalk superiore del Montenegro. Palaeontographia Italica XII. Pisa 1906.
30. E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen der k. k. geologischen R.-A. Bd. X. Wien 1882.
31. E. Mojsisovics: Arktische Triasfaunen. Mem. Acad. Imp. des sciences de St. Petersburg. VII. Serie, Tome XXXIII. 6. 1886.
32. E. Mojsisovics: Über einige arktische Triasammoniten des nördlichen Sibirien. Ibidem. T. XXXVI. 1888.
33. O. Reis: Eine Fauna des Wettersteinkalkes. I. Teil: Cephalopoden. Geognostische Jahreshefte, Bd. XIII. München 1900. II. Teil: Nachtrag zu den Cephalopoden. Ibidem, Bd. XVIII. München 1905.
34. K. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands. I. Teil. Die triadischen Faunen der Argolis. Palaeontographica, Bd. LVIII. Stuttgart 1911.
35. M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Djela Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XX. Zagreb 1912.
36. M. Salopek: Moderna alpinska tektonika i geologija Hrvatske i Slavonije. „Glasnik“ hrvatskog prirodoslovnog društva. Zagreb 1914.

37. M. Salopek: O naslagama s okaninama kod Kunovac-vrela u Lici. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije. Sv. 4. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti. Zagreb 1914.
38. A. Tommasi: La fauna dei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon nella Carnia occidentale. Palaeontographia Italica. Vol. V. Pisa 1899.
39. A. de Toni: Illustrazione della fauna triassica di Valdepena (Cadore). Memorie dell' Instituto Geologico della R. Università di Padova. Vol. II. Padova 1913.
40. F. Toula: Geologisch-palaeontologische Beobachtungen aus der Gegend von Drvat, Peći und Duler in Westbosnien. Jahrbuch der k. k. geologischen R.-A. Bd. LXIII. Wien 1913.
41. I. Turina: Novo nalazište crvenog Han-Buloškog Ptychitnog vapnenca kod Sarajeva. „Glasnik“ zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini. Sveska XXIII. Sarajevo 1911.
42. W. Waagen: Fossils from the Ceratite Formation. Palaeont. Indica. ser. XIII. Salt Range Fossils. Vol. II. 1895.

Sadržaj.

	Strana
Uvod	3
Razvitak srednjeg trijasa kod Donjeg Pazarišta	4
Stratigrafijsko horizontiranje	6
Facijelna osobitost faune i dinarska geosinklinala	7
Stratigrafijski i tektonski odnosi	10
Fauna	12
Literatura	18

Monografija trijadičke cefalopodne faune Kuna-gore.

(S 2 table.)

Prilog I.

*Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavnske akademije
znanosti i umjetnosti od 11. aprila 1918.*

Napisao dr. Marijan Salopek.

U novije vrijeme pobudila je fauna Kuna-gore pozornost alpinskih geologa. Oni pokušaće, da na osnovi cefalopodnih fauni Hrvatske riješe ne samo neke stratigrafijske, nego i odlučne tektonske probleme. Prije nego se takova pitanja rasprave, traži se tačno poznavanje dotične faune. Fauna Kuna-gore poznata je jedino iz rasprave K. Gorjanović-Krambergera¹⁾, u kojoj su pored popisa faune ukratko prikazani i stratigrafijski i tektonski odnosi toga okoliša. Budući da ta rasprava ima tek značaj prethodnoga izvještaja, odlučio je pomenuti autor, da ovu prvu hrvatsku faunu trijadičkih cefalopoda prikaže u opširnijoj monografiji; međutim je kasnije odustao od te namjere.²⁾

Još za vrijeme moga đakovanja zaputih se u Pregradu, da posjetim to — za ono vrijeme — jedino nalazište trijadičkih cefalopoda u Hrvatskoj. Taj se cefalopodni vapnenac nalazi u ošumljenom kraju, a danas ga pokriva debela naslaga humusa, pa ga je zbog toga teško naći. Ja sam iskapao na tom mjestu, pa sam mogao veću kolekciju cefalopoda odaslati u Zagreb, koju sam kasnije poklonio geologijsko-paleontologijskom odjelu Narodnoga muzeja. Ta je fauna predmetom ove rasprave, koja je iz tehničkih razloga podijeljena u tri dijela. U prvom dijelu bit će prikazani amoniti s ceratitnom suturom, u drugom sva ostala fauna, dok će treći dio biti namijenjen stratigrafijskim i nekim tektonskim odnosima ove faune.

Ugodna mi je dužnost, da izrazim svoju iskrenu hvalu g. dvorskom savjet. K. Gorjanović-Krambergeru, sveuč. profesoru i ravnatelju geologijsko-paleontologijskog odjela Narodnog muzeja u Zagrebu, što mi je najpripravnije ustupio ne samo svoju građu za poredbu, nego i mnoge lijepe fotografijske snimke te građe. Neke od tih fotografija mogao sam direktno upotrijebiti u ovoj raspravi.

¹⁾ C. Gorjanović-Kramberger: Die Fauna des Muschelkalkes der Kuna gora bei Pregrada in Kroatien. Verhandlungen der k. k. geologischen R.-A. Wien 1896, p. 201—205.

²⁾ Naročito naglasujem, da je već K. Gorjanović-Kramberger tačno odredio starost te faune (l. c. p. 204), jer veli: „Die Fauna von Kuna-gora entspricht auf das Genaueste jener der roten Marmore der Schreyer Alpe bei Hallstatt in Oberösterreich und jener von Han Bulog bei Sarajevo in Bosnien. Sie gehört somit dem oberen Muschelkalke oder der Zone des *Ceratites trinodosus* an.“

Cephalopoda.

Tetrabranchiata.

I. Ammonoidea.

Od sviju amonita faune Kuna-gore najzanimljiviji su oni s ceratitnom suturom. U fauni Kuna-gore prevladaju rodovi *Ptychites* i *Gymmites*. Iako su rodovi s ceratitnom suturom u toj fauni veoma rijetki, ipak im valja posvetiti osobitu pažnju, jer oni ponajbolje označuju karakter te faune. Amoniti s ceratitnom suturom najznačajnije su okamine alpijsko-dinarskog virglrijena.

Genus: **Ceratites** de Haan.

CERATITES sp. ind.

Ovdje su navedena tri primjerka iz skupine *C. cimegamus* Mojs., koji su sačuvani samo u odlomcima, te se ne mogu specifički odrediti.

a) Malen odlomak prefinjenoga dijela kućice, s visokim i tankim zavojima. Vanjski je dio zavoja uzdignut poput srha. Najbolje se može poređati s vrstom *C. elegans* Mojs., koja je poznata iz anizičke stepenice Alpa i Dinarida.

b) Na ovom velikom odlomku, koji je gotovo do kraja prefinjen, lateralni su čvorovi slabo razvijeni, a stoje znatno ispod sredine zavoja, kao u vrste *Ceratites bremanus*. Zavoji su visoki i plosni, a eksterni je dio uzdignut. Rebra su zavijena poput slova **s**, a gube se u donjoj trećini školjke ispod lateralnih čvorova. Lateralne i umbilikalne čvorove, koji su također veoma slabo razvijeni, imaju samo prava rebra. Posljednji zavoj evolvirao tačno u visini zavojnice pobočnih čvorova. Pupčana je stijena visoka i zaobljena. Ovaj se primjerak prema tome razlikuje od sličnih vrsta *C. trinodosus*, *bremanus* i *elegans*, te valjda pripada jednoj još nepoznatoj vrsti.

c) Dali je u fauni Kuna-gore dosad nađena i vrsta *C. trinodosus* ostaje zasad neriješeno, jer se je izgubio primjerak, koji je bio prvotno pribrojen toj vrsti, a sudeći po jednoj njegovoj slici, nije to baš ni veoma vjerojatno.

CERATITES CELTITIFORMIS Hauer.

Tab. I., sl. 1 a, b.

F. Hauer: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien I. Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-natw. Kl. Bd. LIX. Wien 1882. p. 261. Taf. III. Fig. 2 a, b.

Ceratites celtitiformis bijaše dosad poznat u 4 primjerka samo iz Buloga u Bosni. Ta je vrsta upravo specijalitet bosanskoga trijasa, pa je tim zanimljivije, da je evo nalazimo i u fauni Kuna-gore, jer je ne poznajemo ni iz Paleža, ni iz Gačka, niti iz drugih nalazišta buloških vapnenaca. Zbog toga je ova vrsta i veoma značajna za faunu Kuna-gore, te živo osvjetljuje razvitak trijasa u sjevernoj Hrvatskoj.

Uz jedan maleni odlomak, pripada ovoj vrsti i jedan lijep i velik primjerak s ovim dimenzijama:

Promjer	94 mm
Visina posljednjeg zavoja	ca 27 "
Debljina	? "
Širina pupka	44 mm

Ovaj se amonit odlikuje relativno veoma niskim i evolutivnim zavojima, koji su urešeni jakim pravim i utaknutim radijalnim rebrima. Utaknuta rebra sežu samo do donje trećine zavoja, te se ponajviše gube prema onom mjestu, gdje glavna rebra reši samo jedan niz ne baš velikih lateralnih čvorova, koji je za ovu vrstu veoma značajan. Slabo su razvijeni i umbilikalni i marginalni čvorovi. Glavna rebra teku gotovo ravno. Na ovom se primjerku nigdje ne sljubljuju pupčani i lateralni čvorovi, nego su na unutarnjim i vanjskim zavojima uvijek odijeljeni. Jedna trećina posljednjega zavoja pripada nastanjenoj klijetki, na kojoj su pobočne plohe tek neznatno svedene. U mladašnom su stadiju zavoji veoma uski i više zaobljeni, a rebra sežu i na vanjski dio kućice, koji je na posljednjem zavoju širok, neznatno izbočen i gladak. Inače se slaže taj primjerak s opisom F. Hauer a, a svojom veličinom nadmašuje bosanske primjerke.

Suturna je crta u ove vrste ostala do danas nepoznata, jer je F. Hauer nije mogao istražiti na onima četirna bosanskim primjercima. I na ovom primjerku bijaše njena preparacija veoma tegotna, ali je ipak barem toliko uspjela, da je mogu tačno karakterizovati. Sutura se odlikuje vanredno širokim, poput kupule zaokruženim sedlima, među koja se utisnuli uski lobi. Prvo je pobočno sedlo znatno više od vanjskoga sedla, te je najviši i najširi suturni element. Prvi je pobočni lob uzak i dubok. Na široko eksterno sedlo veže se razmjerno uski vanjski lob, koji ne doseže dubljine prvoga pobočnog loba. Drugi je lateralni lob gotovo za polovinu manji od prvog, a i drugo lateralno sedlo znatno je uže i niže. Već prvi pomoćni lob stoji na pupkovoju stijeni. Svi su lobi dobro nazubljeni i to ne samo na bazi nego ponešto i na stranama. Ta suturna je crta slična onoj u vrste *Bulogites multinodosus*. 1 primjerak.

Subgenus: **Bulogites** Arth.

E. Philippi: Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Palaeontologische Abhandlungen v. W. Dames u. E. Koken. N. F. Bd. IV. Jena 1901. p. 94.
 G. Arthaber: Über die Horizontierung der Fossilfunde am Monte Cucco (italienische Carnia) und über die systematische Stellung von Cucoceras. Den. Jahrbuch der k. k. geologischen R.-A. Bd. LXII Wien 1912. p. 342.

Ovaj je podrod osobito karakterističan za bosanski srednji trijas. Postrani oblik zavoja sličan je rodu *Protrachyceras*, dok vanjski dio kućice upućuje na rod *Ceratites*. Zbog toga je E. Philippi s punim pravom odijelio od skupine *C. cimexianus* novu skupinu *Ceratites multinodosus*, i lijepo je karakterizovao. G. Arthaber je prihvatio tumačenje E. Philippija, i dao toj skupini novo ime *Bulogites*. Prostorno raširenje ovoga podroda vrlo je omeđeno, broj vrsta vanredno je malen, kao i broj primjeraka. Iz alpinskoga trijasa poznata je samo vrsta *C. multinodosus*. G. Arthaber opisao je iz reiflinskoga vapnenca jedan odlomak, kao *Ceratites* nov. spec. ex aff. *multinodosi* Hauer.

Osobito je zanimljivo, da je i u germanskom razvoju trijasa nađen jedan amonit, koji vjerojatno pripada ovome podrodu. K. Picard¹⁾ opisao je vrstu *Balatonites andershusanus* iz najgornjega dijela donjega ljušturnoga vapnenca u Hanleite kod Sondershausena. Ali sačuvani su samo otisci i dio kamene jezgre. Taj amonit ne pripada rodu *Balatonites*, nego rodu *Ceratites*, a vjerojatno i ovom

¹⁾ K. Picard: Über *Balatonites andershusanus* n. sp. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XLIV. Berlin 1892, p. 483—487. Taf. XXIV. Fig. 1—4.

Genus: **Judicarites** Mojs.

JUDICARITES sp. ind.

Tab. II., sl. 1 a. b.

Razdioba rodova *Hungarites*, *Halilucites* i *Judicarites* zadavala je mnogo poteškoća zbog konvergencije njihovih kućica. Razlikovanje tih rodova osniva se naročito na ne baš velikim razlikama vanjskoga dijela kućice. Dojakošnji podrodi *Halilucites* i *Judicarites* odijeljeni su tek u najnovije vrijeme kao posebni rodovi. Rod *Halilucites* značajan je po dinarski trijas, dok je u Alpama i Himalaji veoma rijedak. Naprotiv je rod *Judicarites*, t. j. skupina vrsta *Balatonites arietiformes*, vezan na trijas Alpi. Međutim je A. Martelli opisao iz Crne Gore jednu vrstu, koja bi imala pripadati tome rodu, a i F. Frech spominje taj rod iz srednjega trijasa Grčke, pod imenom *Hungarites (Judicarites)*. Ipak je pripadnost tih vrsta rodu *Judicarites* do danas barem prijeporna. Iz bosanskoga je trijasa taj rod do sada nepoznat, ali je nedavno opisan iz susjedne Hercegovine, iz Gačka. R. Kraus opisuje dvije vrste, koje bi imale pripadati tome rodu, kao *Balatonites (Judicarites) prezzanus* i *Meneghini* Mojs. Steta, da pored opisa nijesu priložene i slike.

Iz faune Kuna-gore sačuvan je samo jedan malen odlomak nastanjene klijetke, koji se odlikuje, poput skupine *B. arietiformis*, niskim, odebelim zavojima i širokim vanjskim dijelom, nad koji se izdižu nepocijepana radijalna rebra. Pa dok se skulpturom i oblikom zavoja ovaj odlomak prislanja uz vrstu *Judicarites prezzanus*¹⁾, ipak mu je srh uži i viši, nego i u jedne vrste toga roda, te je sličan na *Halilucites*, jer ostaje malen žlijeb između srha i rebara, koja presiznu na vanjski dio kućice. Skulptura, četverouglasti oblik zavoja, pa i sam oblik vanjskog dijela znatno se dakle razlikuju od rodova *Hungarites* i *Halilucites*.

Na ovom je primjerku visina posljednjega zavoja 11 mm, a njegova debljina 10 mm.

A. Stojanov spominje taj rod iz Džulfe, opisujući jednu vrstu kao *Judicarites (?) cf. euryomphalus*²⁾. Čini se dakle, da rod *Judicarites* ima ono mjesto u Alpama, kojega u Dinaridama ima rod *Halilucites*. 1 primjerak.

Genus: **Balatonites** Mojs.

BALATONITES sp. ind.

Tab. II., sl. 2 a. b.

Rod *Balatonites*, koji je tako lijepo razvijen u alpinskim faunama srednjega trijasa, veoma je rijedak u Dinaridama, pa tako i u fauni Kuna-gore. Samo dva malena odlomka pripadaju tomu rodu, a tako su nepovoljno sačuvana, da se ne mogu specifički odrediti. Ipak se može utvrditi, da pripadaju dvim različitim vrstama iz skupine „*gemmati*“.

a) Veći primjerak prikazuje malen odlomak nastanjene klijetke veoma evolutnog Balatonita, kojega su radijalna rebra i oblik zavoja slična vrsti *B. cf. Ottonis* (Buch) Mojs. Čvorovi su jedva zamjetljivi, jer se gube u senilnom stadiju, u kom se nalazi i ovaj odlomak. Zbog toga i vanjski dio kućice nije izbočen

¹⁾ E. Mojsisovich: Die Cephalopoden der Mediteranen Triasprovinz. Abhandlungen der k. k. geologischen R.-A. Bd. X, Wien 1882, p. 85, Taf. XXXVIII, Fig. 3—5, 7—9.

²⁾ A. Stojanov: On the character of the boundary of Palaeozoic and Mesozoic near Džulfa. Verhandlungen der kais. russ. mineral. Gesellschaft. XLVII. St. Petersburg, 1910, p. 91, Pl. VII. t. 6.

poput krova, nego je spljošten, a rebra su na njemu zavijena u luku, naprijed izbočenom. Visina je zavoja 31 mm, a debljina između rebara 19 mm.

b) Ovaj je primjerak još nepovoljnije sačuvan, pa se jedva može i generički odrediti. Sigurno je samo to, da pripada prije navedenoj skupini. 2 primjerka.

Genus: **Celtites** Mojs.

CELTITES INTERMEDIUS Hau.

Tab. II., sl. 3.

Celtites? intermedius F. Hauer: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien I. Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. Denkschriften der math.-natw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1891, p. 275, Taf. VII, Fig. 3—d.

Celtites (Reiflingites) intermedius Hau., C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands. I. Teil: Die triadischen Faunen der Argolis. Palaeontographica, Bd. LVIII. Stuttgart 1911, p. 35.

Reiflingites intermedius Hau., R. Kraus: Cephalopodi Ijuštarnoga vapnenea kraj Gacka u Hercegovini. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini. Sarajevo 1914, p. 515.

Različiti autori opisali su pod imenom *Celtites* vrste, koje ne spadaju u istu skupinu, tako da je u literaturi vladala dugo vremena zbrka u imenima *Celtites*, *Danubites*, *Reiflingites*, *Florianites*. F. Hauer pribrojio je oveci broj vrsta iz nalazišta Buloga rodu *Celtites*. Međutim danas pribrajamo ove vrste rodu *Danubites*, koji je naročito veoma razvijen u indijskom srednjemu trijasu. Samo onaj *Celtites*, što ga je F. Hauer označio s upitnikom, pripada tomu genu. *Celtites intermedius* je dakle jedini zastupnik toga roda u bosanskom virglorijenu. To je i opet jedna isključivo balkansko-dinarička vrsta, koja je tek u novije vrijeme opisana iz Gacka u Hercegovini i iz Theokaste kod Asklepieiona u Grčkoj. C. Renz i R. Kraus pribrajaju tu vrstu rodu *Reiflingites* Arth., pa dok je prvi veže kao podrod uz rod *Celtites*, to je drugi spominje kao podrod roda *Ceratites*. No C. Diener je dokazao, da su *Reiflingites* i *Florianites* tek sinonima, koja nijesu ništa drugo, nego zastupnici indijskog roda *Danubites* u alpinskom trijasu. Prema tomu valja i ovu vrstu bosanskog trijasa pribrojiti rodu *Celtites*, a ne rodu *Danubites*.

U fauni Kuna-gore nalaze se 2 odlomka, od kojih je samo jedan nešto bolje sačuvan s promjerom od 55 mm. Ti odlomci pripadaju vrsti *C. intermedius*, te se slažu s opisom F. Hauera. Vrstama *Ceratites celtitiformis* i *Bulogites multinodosus* lijepo se priključuje i ovaj *Celtites*, podavajući fauni Kuna-gore balkansko-dinarički kolorit. 2 primjerka.

Prikazavši tako najzanimljiviji dio faune Kuna-gore, to jest amonite s ceratitnom suturom, valja već sada naglasiti, da nam oni pokazuju ovu faunu u novom svijetlu. Dinarski kolorit mnogo je jači, nego što se je to prvotno mislilo, tako da se ta fauna uže prislanja uz buloške vapnence, nego uz zonu *C. trinodosus* u sjevernim Alpama. Već sam prije jedamput naglasio, da je vjerojatno, da fauna Kuna-gore nema sjeveroalpinski značaj, nego da zauzima ono mjesto, koje ju ide po njenom geografskom položaju.¹⁾ To mišljenje potvrđuju i ova istraživanja, koja nisu mogla potkrijepiti i poduprijeti izvode E. Hauga o korijenu hallstattskoga pokrova, koji se osnivaju naročito na dosadanjem nedostatnom poznavanju faune Kuna-gore.

¹⁾ M. Salopek: Moderna alpina toktonika i geologija Hrvatske i Slavonije. Glasnik hrvatskoga prirodoslovnoga društva, sv. XXVI. Zagreb 1914.

E. Haug je za buloške vapnence izrijeком naglasio, da u bosanskom trijasu ne možemo tražiti korijen pokrova sjevernih Alpi. „Le Trias de Dalmatie et Bosnie présente un caractère mixte entre le type sudalpin et le type de Hallstatt. On ne peut donc pas songer à chercher ici les racines de l'une ou de l'autre des nappes des Alpes calcaires septentrionales“¹⁾. To što vrijedi za bosanski trijas, vrijedi i za faunu Kuna-gore, jer je ta fauna tek najdaljniji sjeverozapadni ogranak buloških vapnenaca. Fauna Kuna-gore ne može se doduše poricati s velikim brojem rodova i vrsta bosanskog trijasa, ali je ipak uzaj usko vezana. To je osiromašena fauna buloških vapnenaca, kako će to pokazati i daljna istraživanja. Bit će prilike, da se još potanje osvrnemo na facijelne odnose te faune.

¹⁾ E. Haug: *Traité de Géologie*. Paris 1907, p. 893.

O naslagama s *Daonellama* u Hrvatskoj.

(S 2 table.)

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti od 11. aprila 1918.

Napisao Dr. Marijan Salopek.

Kako sam napomenuo u raspravi o srednjem trijasu Gregurić-brijega,¹⁾ nije tačno utvrđen stratigrafski slijed naslaga u tom zemljištu, koje je slabo otkriveno, a kulturama obraslo. Ujedno su moja proučavanja na Gregurić-brijegu razmjerno kratko trajala. Naglasio sam, da je priložena skica nekih otkrivenih dijelova na Gregurić-brijegu u mnogim pogledima još prijeporna, a njezina je reprodukcija veoma nepovoljna. Stratigrafska građa Gregurić-brijega podaje mnogo zanimljivosti, pa sam potanji studij te okoline odgodio na kasnije vrijeme. Međutim različite prilike sprečavale su me, a sprečavaju me i sada, da obavim potrebna proučavanja u terenu, tako da u dogledno vrijeme neću moći, da izvršim svoje nakane.

Ovi me razlozi sile, da već sada objelodanim neke podatke o naslagama s *Daonellama* na Gregurić-brijegu. Kao kod mojih prijašnjih radova vode me i sada u prvom redu stratigrafski momenti. Dojakošnja stratigrafija paleozojskog i mezozojskog doba Hrvatske stoji još na slabim osnovama, jer iz velikog dijela tih naslaga ne poznajemo ni značajnih okamina, a kamo li bogatijih fauni.

U pomenutoj raspravi naveo sam, da uz cefalopodne vapnence ima na Gregurić-brijegu i sivih laporastih škriljavaca, koji su puni velikih *Daonella*. Nalazište tih okamina u neposrednoj je blizini u karti označenoga križa. Samo uska zona tih tamno-sivih, tvrdih lapora obiluje vanrednim mnoštvom školjkaša. Već prije desetak godina sakupio sam na tom mjestu lijepu kolekciju okamina, koje pripadaju značajnom trijadičkom rodu *Daonella*.

Jedna te ista velika vrsta razvila se ovdje u velikom mnoštvu individua. To u ostalom i nije toliko čudno, jer trijadičke *Daonellae* i *Halobiae* običavaju graditi naslage školjki samo od jedne vrste.

Ako se stratigrafska važnost ovih školjkaša i ne može porediti s onom amonita, jer i najznačajnije vrste nijesu često vezane samo na jednu zonu, pa ih poradi toga i ne valja precijenjivati, ipak su u pomanjkanju drugih okamina za ilustraciju sveukupne faune i stratigrafsku poredbu od velikoga značenja.

Dok su u sjevernim Alpama *Halobiidae* poglavito razvijene u gornjem trijasu, u Južnim je Alpama već srednji trijas, naročito njegov ladinički odio,

¹⁾ M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Djela Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Knj. XX., Zagreb 1912.

često bogat *Daonellama*. U novije je vrijeme dokazana njihova rasprostranjenost i na Balkanu, pa tako i u Bosni i Dalmaciji, odakle je opisano više djelomice i novih vrsta.

Poglavito su dva autora nastojala, da prikažu razvitak vrsta rodova *Daonella* i *Halobia*. E. Mojsisovics¹⁾ udario je svojom poznatom monografijom prve osnove, dok je u novije vrijeme nastojao E. Kittl²⁾, da rasčlani te rodove u generički srodne skupine, osnovavši velik broj novih vrsta. Te se vrste osnivaju na vanredno minucioznim razlikama, tako da je tačno određivanje *Halobiida* vanredno tegotan posao, pogotovu ako primjerci nijesu lijepo sačuvani.

Te su razlike dakako isključivo bazirane na vanjskom obliku školjke. Biologu će se to činiti čudno i neprirodno, ali on bi zapao u golemu pogriješku, kad bi htio palaeontologijske vrste gledati zoologijskim naočarima. Međutim je i u zoologiji, koja raspolaže s toliko kriterija, koji manjkaju geologu, ograničavanje vrsta i varijeteta često stvar subjektivne naravi.

Geolog mora, da se obzire na stratigrafijske momente, koji često zahtjevaju i opravdavaju vanredno usko shvaćanje vrsta; on je svijestan svoga postupka, koji je urodio obilatim plodom, podignuvši stratigrafiju do zamjerne visine; on zna, da se pojam vrste u palaeontologiji ne slaže s pojmom vrste u zoologiji. Takovi prigovori dakle nijesu opravdani, a redovito im je uzrok taj, što su biolozi često slabo ili nikako upućeni u geologijske odnose.

Kittlova razdioba *Halobiida* jedva će koga zadovoljiti. To je još uvijek problem, kojega rješenje nailazi na mnogo poteškoća.

Navedeni lapor na Gregurić-brijegu tako je kreat okaminama, da je vanredno teško preparirati jednu *Daonellu*, a da druge ne ozlijediš. Zbog toga je teško naći cijelih primjeraka, pa takovih nema ni u ovoj zbirci.

DAONELLA sp. ind. aff. LOMMELI Mojs.

Tab. I. Sl. 1. 2.

Dimenzije mogu se samo otprilike odrediti. U najbolje sačuvanoga primjerka mjeri visina neko 60 mm, a duljina neko 80 mm. U mnogo je primjeraka školjka zbog deformacije posve plosna. Na drugim se pak primjercima jasno vidi, da je školjka u normalnom stanju znatno izbočena.

Vrh je nizak, veoma malen i nešto naprijed pomaknut. Rubovi su brave ravni. Skulptura je relativno nježna, a pokazuje karakter rebra, sastavljenih u snopiće. Koncentrične prirasne crte vide se samo do visine školjke od neko 7 mm. Već u neznatnoj udaljenosti od vrha cijepaju se primarna rebra, a poslije se među nje utisnu još nova, te se vežu u snopove, koji se šire prema donjemu rubu školjke.

Dva do tri rebra odijeljena su uskom sekundarnom brazdom. Glavne brazde, koje dijele čitavu površinu školjke u dvadesetak sektora, nijesu mnogo šire od navedenih sekundarnih brazda. Uz gornje rubove školjke rebra su uža, vrlo tanjina i često nepocijepana. Neposredno uz rubove brave vidi se na nekim primjercima usko, tek slabo isprutano polje.

Skulptura varira kod pojedinih primjeraka. Primarne i sekundarne brazde katkada se jedva vide, pa se onda i značaj skulpture gubi, te je slična onoj u vrste *Daonella lombardica* i *D. indica*.

Zbog ovih prilika kao i diferencijā u skulpturi, pak zbog nepoznatih dimenzija i oblika školjke, ne možemo tačno odrediti vrste, koja je pak svakako

¹⁾ E. Mojsisovics: Über die triadischen Pelecipoden-Gattungen *Daonella* und *Halobia*. Abhandlungen der k. k. geolog. R.-A. Bd. VII. Heft 2, Wien 1874.

²⁾ E. Kittl: Materialien zu einer Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, Palaeontologie der Umgebung des Balatonsees. II. Bd. Wien 1912.

u bliskom srodstvu s vrstom *Daonella Lommeli*.¹⁾ Te bi razlike opravdavale mišljenje, da se ova vrsta odijeli pod posebnim imenom.

Iako je vjerojatno, da ove naslage pripadaju vengenskim slojevima, ne može se to nesumnjivo utvrditi na osnovi ove jedine vrste iz roda *Daonella*, prije nego što će biti još potanje ispitana veza, koja postoji među tim naslagama. 20 primjeraka.

DAONELLA sp. ind. aff. TYROLENSIS Mojs.

Tab. II.

Na putu od Hamera na Gregurić-brijeg susrećemo nedaleko od cefalopodnoga vapnenca usku zonu svjetlo-sivih vapnenaca. Baš sam pored puta našao trupac gusta, svjetlo-siva, kvrgasta vapnenca, koji je bio pun *Daonella*. Iz kamena su virila samo pojedina rebra. Dugotrajnom preparacijom priredio sam dva primjerka, da se mogu odrediti barem otprilike. Dijelovi toga trupea s odlomcima *Daonella* snimljeni su na dodanoj slici. Već se na prvi pogled vidi, da ove *Daonelle* ne pripadaju istoj vrsti, kao prije navedene okamine iz lapora. Rebra im nisu povezana u snopiće, dok su lateralne brazde relativno šire.

Ovi primjerci spadaju u red onih okamina, koje je E. Kittl svrstao u skupinu *Daonella tyrolensis*. Na *D. tyrolensis* usko su vezane naročito vrste *Daonella badiotica*, *D. bulogensis*, *D. arzelensis* i *tripartita*.²⁾

Primjerci se iz Gregurić-brijega razlikuju od vrste *D. bulogensis* već po tome, što se rebra cijepaju u manjoj udaljenosti od vrha. Ipak valja istaknuti, da se navodi E. Kittla u tekstu ne slažu s dodanim slikama. Samo se potpuno sačuvani primjerci ovih vrsta mogu pouzdano odrediti.

Primjerak a) Za visinu školjke od 7 mm duljina je 14 mm

Primjerak b) " " " " 12 " " " 20 "

Tečajem daljnoga razvitka školjke ne mogu se dimenzije tačno odrediti. Koncentrična skulptura je na primjerku b) veoma razvijena, pa se jasno vidi čitav niz koncentričnih valova. Na primjerku a) pruci mnogo slabije vidljivi. U mladim je stadijima oblik školjke ponešto koso-ovalan. Veliku promjenljivost te vrste dokazuje i radijalna skulptura.

Rebra se cijepaju u nejednakoj udaljenosti od vrha. Na primjerku a) veoma su tanka, a sastavljena od dvodjelnih i trodjelnih primarnih rebra. Na primjerku b) rebra se šire prema rubovima brave, pa su na tim dijelovima školjke plosnata i cijepaju se tek u velikoj udaljenosti. Sličan poredaj rebra opisao je E. Kittl u vrste *D. tripartita*, koja je usko vezana s vrstom *D. bulogensis*. Koncentrični krugovi sjećaju nas naprotiv ponajviše na *D. arzelensis*, koja se samo onda može sigurno odrediti, ako joj je potpuno sačuvana i stražnja brava.

Dimenzije primjeraka iz Gregurić-brijega ne slažu se s tipičnim oblicima vrste *D. tyrolensis*, jer u mladim primjeraka visina zaostaje za podacima E. Kittla. Čini se međutim, da školjke to nadoknađuju tečajem rasta, pa su izrasli primjerci iz Gregurić-brijega viši nego dulji. I skulpturne su razlike takove, da ovi oblici imaju neki intermedijarni položaj.

D. tyrolensis i *arzelensis*, na koje se valja ponajprije obazreti, značajne su za buchensteinske naslage, a i vrlo slična *D. bulogensis* valjda pripada buchensteinskim naslagama ili najgornjemu odsjeku ljuštarnoga vapnenca. Zbog toga možemo i ove vapnence Gregurić-brijega smatrati pripadnicima buchensteinskih naslaga, ili bar pograničnim anizičko-ladiničkim tvorevinama. 2 primjerka.

¹⁾ *Daonella Lommeli* Mojs., E. Kittl: Materialien zu einer Monographie der Halobiidae etc. I. c. p. 69, gdje je navedena i ostala literatura.

²⁾ *D. tyrolensis* Mojs., E. Kittl: Materialien zu einer Monographie der Halobiidae etc. p. 45, *D. badiotica* Mojs., E. Kittl: ibid. p. 47, *D. bulogensis* E. Kittl: ibid. p. 43, *D. arzelensis* E. Kittl: ibid. p. 47, *D. tripartita* E. Kittl: ibid. p. 52.

DAONELLA sp. ind. aff. MOUSSONI Mojs.

Pored pomenutih dvaju primjeraka nalazi se u istom kamenu odlomak malene *Daonelle*, koja ima posve druga obilježja, te se približuje onim vrstama, koje nas sjećaju na rod *Posidonia*. Skulptura se školjke odlikuje jakim koncentričnim prucima i slaže se s onom u vrste *D. Moussoni*.¹⁾ Školjka je na ovom primjerku iz Gregurić-brijega znatno viša i koso produžena.

D. Moussoni označuje među ljušturnoga vapnenca i buchensteinskih naslaga. 1 primjerak.

Velika srodnost ovih primjeraka s vrstama *D. tyrolensis* i *D. Moussoni* dovoljan je dokaz da možemo odrediti starost ovih vapnenaca, koji su u raspravi o srednjem trijasu Gregurić-brijega označeni sa s₁. Trupac s *Daonellama* nađen je doduše na sekundarnom ležištu, ali je posve vjerojatno, da potječe iz navedenih vapnenaca, u kojima pak nijesam našao drugih okamina.

Naslage s *Daonellama* bile su dosad poznate u Hrvatskoj samo iz malo mjesta, na koja ću se sada još osvrnuti.

U raspravi o Samoborskoj gori navodi K. Gorjanović-Kramberger²⁾ odlomak jedne *Daonelle* iz vengenskog, crvenog vapnenca na Gregurić-brijegu, određen kao *Daonella sp.*

Malen je to odlomak *Daonelle* s jasno odijeljenim vrhom. Ljuštura je u sredini znatno izbočena. Gornji je dio vrha gladak, tako da se oširoka rebra počinju tek 2 mm ispod vrha, te se obično prvi put cijepaju već u udaljenosti od 5 mm, a po drugi put nešto dalje. Radijalne su brazde dobro razvijene. Koncentrična je skulptura slaba. Na ovom tek jedva 10 mm visokom odlomku nemaju pojedini snopići više od 3 rebra. Oblik je školjke sličan onom u *D. Lommeli*, od koje se pak tako razlikuje svojom skulpturom, a i jače izbočenim vrhom, da je ne možemo pribrojiti toj vrsti. Ovaj lijepo sačuvani odlomak, koji možda pripada jednoj do sada nepoznatoj vrsti, ne može se zasad odrediti točnije. (Tab. I. Sl. 3.).

Ta je vrsta u fauni Gregurić-brijega svakako veoma rijetka, jer u mom materijalu nije zastupana ni s jednim primjerkom.

U raspravi o srednjem trijasu Gregurić-brijega (p. 13.) naveo sam, da je u njegovim crvenim vapnencima česta neka mala *Halobia* (?), koju nijesam mogao potanje istražiti. Kako sam naknadno utvrdio, ta značajna okamina pripada vrsti *Posidonia cf. wengenensis* Wism. Budući da je rod *Posidonia* u veoma uskom srodstvu s rodom *Daonella*, te pripada skupini *Halobiida*, ovdje navodim i ovu vrstu. Zanimljivo je, da su neki autori ovu vrstu smatrali, a neki je smatraju i danas, tek kao embrionalan oblik neke *Daonelle*. Jedni su je pribrajali vrsti *Daonella Lommeli*, dok su drugi tvrdili, da pripada jednoj još nepoznatoj vrsti iz roda *Daonella*. E. Kittl je posve ispravno dokazao, da *P. wengenensis* ne može pripadati vrsti *D. Lommeli*, a to se jasno razbira i na ovim četirma primjercima iz Gregurić-brijega.

Da ima *Daonella* i u navedenom cefalopodnom vapnencu, dokazuju tri primjerka neke *Daonelle*, koji se nalaze u istom kamenu zajedno s cefalopodima. I ta su tri primjerka nepovoljno sačuvana, ali sigurno ne pripadaju vrsti *D. Lommeli*. Oni se odlikuju relativno jakom koncentričnom skulpturom, a radijalna su rebra vanredno fina, te nas živo sjećaju na vrstu *Daonella Moussoni*, s kojom ih samo poređujem, jer se ne mogu točnije specifički odrediti.

Školjkaši faune Gregurić-brijega ne pokazuju prema tome još ono pomlađeno lice, u kojem nam se prikazuje fauna cefalopoda. *Mysidioptera Kittli* pa i posljednja navedena *Daonella*, karakterizuju obično niže horizonte srednjega trijasa, dok *Daonella sp.* i *Posidonia wengenensis* upućuju nas na ladiniečki nivo.

¹⁾ *Daonella Moussoni* M'ér., E. Kittl: Materialien zu einer Monographie der Halobiida etc. L. c. p. 35 s navodima ostale literature.

²⁾ K. Gorjanović-Kramberger: Geologija gore Samoborske i Zumberačke. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. CXX, mat. prirod. razred XVIII, p. 53. Zagreb 1914.

Prema tomu pokazuju i školjkaši veliku primjesu virglorijskih tipova. Ali *Lamellibranchiata* u ovoj fauni imaju tako sporedno značenje, da ne bi ni mogli utjecati na spoznaju, do koje nas je dovelo istraživanje cefalopoda: da naime ovi vapnenici pripadaju bazi vengenskih naslaga. Ujedno su amoniti već po sebi tako golemo važni po stratigrafiju, da školjkari pored njih gube od vrijednosti: jer jedan amonit vrijedi geologu često više od čitave faune drugih životinjskih skupina. Pored toga je cefalopodna fauna Gregurić-brijega vanredno bogata.

U navedenim crvenim i sivim vapnencima Gregurić-brijega nema dakle vrste *Daonella Lommeli*, a to se posve slaže i s razvitkom trijasa u južnom Tiroli, gdje se zona sa *Daonella Lommeli* nalazi povrh vapnenaca s faunom, koja je analogna onoj na Gregurić-brijegu, a na međi buchensteinsko-vengenskih naslaga.

U čitavoj zapadnoj Hrvatskoj nigdje ne poznajemo trijadičkih naslaga s *Daonellama*. Nema ih ni u Gorskom kotaru, ni u Lici, ni u Velebitu. To se tim više ističe, što su takve naslage poznate na mnogo mjesta u Bosni i Dalmaciji, a tek ih je u najnovije vrijeme opisao F. Toulou¹⁾ iz zapadne Bosne blizu hrvatskoj međi.

Od drugih nalazišta *Daonella* u Hrvatskoj valja u prvome redu istaknuti vengenske naslage u okolini Klanjca. K. Gorjanović-Kramberger²⁾ navodi da u sivom laporastom vapnencu u blizini Cesarogradske Vesi ima vrsta *Halobia Lommeli* i da u pločastim vapnencima ruševine Cesargrada ima *Halobia* u zajednici sa amonitima na sekundarnom ležištu.

Još sam god. 1910. posjetio nalazišta u klanjačkoj okolini i sakupio malenu kolektu okamina. Tom sam prilikom našao na putu od Klanjca k Cesargradu i primarno ležište onih, često mrljasto-sivih i crvenkastih vapnenastih lapora, koji su služili za građevni materijal Cesargrada.³⁾ Tačnija proučavanja toga okoliša nijesam mogao dosad provesti, niti sam mogao na navedenom novom nalazištu sakupiti okamina. U tim su vapnenastim laporima školjkaši još nepovoljnije sačuvani, a i mnogo su rjeđi od onih, koje sam opisao iz lapora na Gregurić-brijegu. Ovi školjkaši pripadaju rodu *Daonella*. Primjerci su tako loše sačuvani, da se ne mogu specifički odrediti. Dok bi se neki primjerci mogli samo s najvećom rezervom odrediti kao *Daonella cf. Lommeli*, na drugima se jasno vidi, da ne pripadaju toj vrsti. Jedan bolje sačuvani odlomak sjeća nas svojom skulpturom na vrstu *D. indica* Bittn.

Iako se navedene okamine ne mogu tačno odrediti, ipak je ta fauna za stratigrafiju hrvatskog trijasa od velike važnosti. Pored školjkara daju nam znatno uporište i amoniti, koji su nađeni u tim naslagama. K. Gorjanović-Kramberger navodi (l. c.) amonite na sekundarnom ležištu u građevnom materijalu ruševine Cesargrada, gdje je našao dva primjerka, koje je odredio poznati bečki geolog E. Mojsisovics kao ?? *Proarcestes esinensis* Mojs. i *Celtites epolensis* Mojs.

Budući da ima u mojoj zbirci iz istoga nalazišta i desetak amonita, nadaje mi se ovdje zgoda, da i o njima istaknem svoja posmatranja na ovoj nanovo sabranoj i većoj građi.

Što se tiče prve vrste, koju je E. Mojsisovics odredio kao ?? *Proarcestes esinensis*, već je iz dvaju upitnika vidljivo, da ovaj autor nije mogao posve sigurno odrediti te vrste ne samo specifično već ni generično. Laporu kod Cesargrada često su puni malenih, glatkih, veoma involutnih amonita. Oni su redovno

¹⁾ F. Toulou: Geologisch-paläontologische Beobachtungen aus der Gegend von Drvar, Peći und Duler in Westbosnien. Jahrbuch der k. k. geologischen R.-A. Bd. LXIII. Wien 1913.

²⁾ K. Gorjanović-Kramberger: Geologijski odnosi okoline Klanjačke i Pregradske. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. CXX. mat. prirod. razred XVIII, p. 86. Zagreb 1894.

³⁾ M. Salopek: O trijasu Gregurić-brijega kod Samobora te o vengenskim slojevima kod Klanjca. Vijesti geološkoga povjerenstva za kraljevine Hrvatsku i Slavoniju za god. 1910. Zagreb 1911.

posve spljošteni. Posve je razumljivo, da se ovako sačuvani amoniti ne mogu odrediti, pa ih je E. Mojsisovics očitio samo zbog toga poredio s vrstom *Proarcestes esinensis*, jer je ta vrsta u vengenskim naslagama veoma raširena, a jer su slabo sačuvani teško je reći, kojoj bi drugoj vrsti mogli pripadati ovi amoniti

Naprotiv se vrsta *Celtites epolensis* može odrediti dosta sigurno. Ovaj amonit nije rijedak u fauni Cesargrada. Primjerci su redovito nepovoljno sačuvani, a najveći među njima ne premašuje veličinu od 22 mm. Oblik kućice i njezina skulptura posve se slažu s opisom te vrste, koji potječe od E. Mojsisovicsa.¹⁾

Ipak valja naglasiti, da rod *Celtites* možemo samo onda bez prijekora odrediti, ako je sačuvana i nastanjena klijetka. *Celtites epolensis* tako je značajna okamina, da je ta vrsta posve dostatna za određenje vengenske starosti tih naslaga. Pet primjeraka pripada toj vrsti. U deblje vrstanom kamenu primjerci su dobro sačuvani, dok su u pločastom kamenu redovito spljošteni, deformirani i sačuvani ponajviše samo njihovi otisci.

Ujedno ističem, da sam u navedenim laporima na Gregurić-brijegu s vrstom *Daonella sp. ind. aff. Lommeli* našao na istoj ploči zajedno s *Daonellama* otisak jednoga amonita, koji po svoj prilici pripada vrsti *Celtites epolensis*, a tim bi bila utvrđena istovjetnost lapora na Gregurić-brijegu s onima kod Cesargrada.

Naslage su s *Daonellama* pored ljuštarnoga vapnenca ponajvažniji članovi hrvatskoga trijasa. Ni u susjednoj Slavoniji nijesu one nepoznate, a njihovo stratigrafsko značenje moći će objasniti tek daljnja istraživanja.

¹⁾ E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen der k. k. geologischen R. A. Wien 1882, p. 149.

Prilozi za hidrografiju Bakarskoga zaliva.

(S jednom kartom).

Napisao pravi član dr. Artur Gavazzi.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 6. jula 1918.

Po dogovoru sa članovima „austrijske ekspedicije“, koja je istraživala Jadransko more, imala je „hrvatska ekspedicija“ da sa „Vilom Velebita“ prouči prirodne odnose Kvarnerskoga zaliva. Nakon što smo uspješno proveli četiri plovidbe god. 1913. i 1914.,¹ buknuo je rat; zbog njega smo ih privremeno obustavili. Nastavak tih studija imalo je da bude paralelno proučavanje Bakarskoga zaliva i Plitvičkih jezera, dakle slane i slatke vode. U tu sam svrhu učinio prethodna studija na jednom i na drugom objektu, da u neku ruku služe kao orijentacija za naredna pitanja istraživanja. Rat sa Italijom prekinuo je i ovo poduzeće.

Na osnovi tih prethodnih studija pokušat ću da istaknem sada neke osobitosti Bakarskoga zaliva.

Još ću navesti, da sam istraživanja u tom zalivu izveo kao član a na trošak „Geologijskoga povjerenstva za kraljevine Hrvatsku i Slavoniju“.

Došavši u Bakar dne 10. maja 1915., spremao sam se — uz izdašnu pomoć zapovjednika „Vile Velebita“ g. prof. Nikole Gerechtshammera, da narednoga dana započnem krstariti s barkom po zalivu. Nu već po podne i. d. počeo je duvati jaki ENE, koji je po noći i dne 11. prešao stepen 4. Po podne — iako je vjetar bio jak — odredi g. zapovjednik, da dva mornara i dva daka kr. nautičke akademije preuzmu vožnju na četiri vesla, a dva nautičara da mi budu od pomoći u mjerenju. Otisnuli smo se poslije 4^h p. m. Uz vješto manevriranje sa veslima, da po mogućnosti lada bude u istom položaju dok traju mjerenja, dovršio sam do 6^{1/2}^h p. m. posao na trim vertikalama (1., 2. i 4.).

Slijedećih sam dana po mirnom vremenu mogao obaviti mjerenja na ostalim vertikalama (svih je 21).

Klor sam odredio u Bakru dne 13./V. al samo za ogletke vertikalâ 1, 2, 4, 11, 12, 13 i 14, dok sam ostale ogletke morao dopremit u Zagreb, jer nijesam mogao dobiti iz Rijeke dostatne množine destilirane vode. U Zagrebu su ih analizirali g. prof. E. Sándor i njegov asistent g. St. Miholić ml. Budi im izrečena moja topla hvala za tu uslugu!

Bakarski je zaliv poronjena dolina, koja se protegla „dinarskim smjerom“ (NW—SO) u duljini od 4-6 km. Do linije Babno-Gavranić

¹ Gledaj „Prirodoslovna istraživanja“ što ih je izdala Jugoslavenska akademija: Zagreb, sv. II, (1914.) i V, (1914.).

Tablica 1.

isobata	obuhvata	dužina
0 m	3.06 km ²	9.90 km
10 "	2.74 "	9.30 "
20 "	2.25 "	8.95 "
30 "	1.46 "	7.50 "
40 "	0.01 "	0.35 "
42 " (max.)	—	—

Po ovim podacima, a upotrijebivši hipsografsku krivulju, ima Bakarski zaliv volumen od 0.979 km³, a srednju dublinu od 25.8 m. Budući da maksimalna duljina Bakar-Bakarac — po najdubljim točkama — ima 4.6 km, bila bi prosječna širina 0.67 km.

Pristranci su bakarske zavale veoma strmeniti: oni slaze pod vodu do 30 m dubljine pod kutom od 43°, dok je dno (od 30 do 40 m dubljine) dosta plosnato.

Sva morska voda ulazi u bakarski zaliv i izlazi iz njega kroz tjesnac među Babnom i Gavranićem. Dolazeći iz vana u zaliv ima ona višu temperaturu i veći salinitet; al se i jedno i drugo umanjuje u samom zalivu osobito u gornjim slojevima zbog velike množine slatke vode, koja izbija na sjeveroistočnoj strani. Tu je jako vrlo „Jaz“ u samom gradu Bakru, zatim „Stenice“ (pristanište parobrodâ), „Podbok“ (pristanište „Vile Velebita“), „Kanal“, „Malenica“, „Dobra“, „Kovačevo“, „Bestrić“, „P . . . z . . . a“, „Portić“, „Crno“, „Golubince“ i „Žminac“. Na suprotnoj strani pak nema takvih vreća. Po dnu (30—40 m) pak teče voda od neko 36.5 do 37.5‰ slanosti, dok po otvorenom jadranskom moru ona ima ne samo u dubljini od 40 m već i na površini preko 38‰. To je jasan dokaz, da ovu vodu rastanjuju izvori, koji izbijaju po dnu morskom, djelomice još prije no što je dospjela u sam zaliv, djelomice možda u njemu samom.

Navedena vreća slatke vode od znatna su utjecaja na vrijednosti za salinitet površine zaliva. Crpimo li vodu na površini samo za 1 do 2 cm dublje — što je veoma lako moguće — bit će slanost i temperatura znatno veća nego upravo sa površine.

Dokazom su na pr. opažanja kod Babna (vertikala 15): na istom je mjestu a u isto je vrijeme temperatura bila jedamput 10.8° C a S = 9.34‰, drugi put 9.6° C a S = 1.89‰. Upoznavši ovu činjenicu mjerio sam temperaturu due 14./V. često puta neko 3 cm. dublje od površine. Te sam podatke uvrstio u tabele ispod temperature za 0 m.

Upozorujem istraživače našega zaliva, da se u buduće osvrnu na ove odnose prigodom određivanja temperature i saliniteta na površini.

Nešta su realniji podaci za dublinu od 2 m, iako ni ovi nijesu posve valjani. Donji otvor crpala, što smo ga upotrebljavali i za vožnja sa „Vilom Velebita“, a s njim i kuglica termometra stoji istina u dubljini od 2 m, al gornji je otvor u dubljini od 1.50 m. Po tome je temperatura zaista izmjerena u dubljini od 2 m, dok se salinitet odnosi na mješavinu za sloj vode, koji je debeo 50 cm (1.50 do 2.00 m), dakle toliko koliko je visoko (dugo) samo crpalo. Podaci za σ_t ne mogu dakle biti posve točni; morali bi imati neku prosječnu temperaturu za čitav sloj od 1.50 do 2.00 m dubljine.

Vrijednosti za σ_t postaju prama dnu sve realniji, jer su i temperatura i salinitet u sloju od 50 cm sve jednoličniji.

Trebat će za naredna istraživanja konstruirati poseban aparat, koji će crpsti vodu samo iz tanka horizontalna sloja i to iz onoga, u kom se nalazi kuglica termometra.

Smatrao sam poradi svega toga podesnim da iz razmatranja posve isključim podatke za površinu, dok sam oprezno upotrijebio one za dubljinu od 2 m.

Poradi hladne a slatke vode, koja upravo pliva po površini zaliva, raspored je temperaturâ do izvjesne dubljine katotermijski, ispod te dubljine do dna anotermijski. U svakoj vertikali (površina—dno) voda ima dakle istu temperaturu u dvjema raznim dubljinama.

Na površini su najviše temperature vode bile 9.6° i 9.7° C a to na vertikama 18. i 17., dakle dosta daleko od Žminea. Nema po tom sumnje da je temperatura slatke vode na samom izvoru bila niža od ovih. Da su temperature na površini 19., 20. i 21. vertikale nešto više od navedenih, kako su bliže izvoru, razlog je što sam sigurno dublje zagrabio vode, možda ni za 2 cm.

Sloj pak, koji rastavlja katotermijski od anotermijskoga rasporeda ima najvišu temperaturu. Ta je bila — u dane mojih opažanja — neko 15½° C. Položaj pak toga sloja bio je u dubljini od neko 10 m. Od površine pak do 2 m dubljine temperatura se naglo povećaje, dok od 2 m do 10 m mnogo polaganije raste.

Ispod 10 m temperatura se naglo mijenja: u tom je naime sloju „skok temperature“ (Sprungschicht), koji se ljeti nalazi u istoj dubljini po srednjeevropskim jezerima. O tom sam se osvjedočio opažanjima. Na vertikali 12. bilo je u dubljini od 10 m: 15.13° C, a onda — nakon što sam izmjerio u dubljini od 20 m — samo 14.36° C. Prelazni je sloj dakle bio veoma tanak, tek nekoliko centimetara.¹

U drugu ruku pak isotermobate nijesu uvijek u istoj dubljini. Na njihov položaj utječu ponajviše atmosferski odnosi. Pod utjecajem — osobito — vjetra isotermobate se pomiču vertikalno: razvijaju se interni valovi, kojih je period ovisan o specif. težini vode, o formi vodene zavale i dakako o jakosti vjetra.

Poređujući podatke od 11./V. za 1., 2. i 3. vertikalu sa onima od 14./V. 4. vertikalu razabiramo utjecaj vjetra.

Tablica 2.

Datum =	11./V	14./V.	11./V.	11./V.
Vertikala =	4.	3.	2.	1.
° C				
0 m	(11.5)	(10.8) (15.6)	(11.5)	(11.6)
2 "	13.09	14.87	13.40	13.20
5 "	14.02	14.75	14.01	14.02
10 "	13.45	14.20	13.40	13.50
20 "	12.04	12.50	12.09	12.19
S ‰				
0 m	13.04	9.43	13.10	(13.46)
2 "	31.35	34.58	31.80	31.53
5 "	36.06	35.44	35.95	35.95
10 "	36.36	36.24	35.33	36.29
20 "	36.67	36.64	36.64	36.55

Dne 11. dok je duvao ENE, maximum temperature nije bio na površini već u dubljini od neko 7 m; a to je stanje trajalo i slijedećega dana, iako je vjetar bio znatno popustio.² Pod utjecajem vjetra valovi su bili počeli bez sumnje već 10./V., da „innerhalb ihres Wirkungskreis ausgleichend wirken“:³ poradi

¹ Na drugom ću mjestu razložiti kako nastaje taj skok temperature.

² Dne 13. V. nijesam mjerio po zalivu, već analizirao klor.

A. Merz: Die Sprungschichte der Seen, „Mitteilungen des Vereines d. Geographen a. d. Universität Leipzig“: Leipzig, 1911. pg. 88.

njih je maximum temperature postepeno slazio sa površine u dublinu. Da su valovi bili veći ili da su trajali više dana, bila bi zavladała homotermija od površine do dna. Nu taj se proces nije razvio samo poradi kratka trajanja vjetra, već i poradi fizičkih odnosa u vodi zaliva. Malena specifička težina i niska temperatura slatke vode, koja neprekidno teče po površini zaliva, znatno otešćava potpuno „izjednačenje“ temperature i saliniteta. Ta se slatka a hladna voda (površine) sporo miješa sa toplom a slanom vodom donjih slojeva. U slatkovodnim jezerima lako može zbog vjetra — odnosno zbog valova — da nastane homotermija do znatnih dubljina, jer je diferencija med specifičkom težinom vode na površini i onom na dnu veoma neznatna.

Voda je dne 10. i 11./V. morala teći po površini smjerom vjetra (ENE-WSW), dakle sa sjeveroistočne obale, gdje izbijaju slatka a hladna vrela, prema jugozapadnoj obali. Ovdje se gomilala ta voda, protiskujući se kroz vrata Babno-Gavranić u otvoreno more. Odavle je pak ulazila u zaliv po dublinama slanija voda,¹ koja je dakako u samom zalivu postala ponešto slada.

Dne 14./V., kad je vjetar bio odavna prestao da duva, povratio se „normalni“ raspored temperature, što ga imaju ljeti naše vode : na površini maximum, na dnu minimum. Tek što taj maximum nije bio upravo na površini, već ispod hladnoga sloja slatke vode, koji je prema udaljenosti od izvora tanji ili deblji.

Mjereći temperaturu na potezima Sansovo-Žminac i Žminac-Gavranić zapanjili me podaci za dublinu od 5 m, posebice onaj na 20. vertikalni: 13.53° C. Pod Žmincem naime izbija na dnu zaliva jako vrelo slatke a veoma hladne vode. Došavši u dodir sa slanom vodom pomiješa se s njom, prihvaća višu temperaturu (pak i veći salinitet), al je ipak još tako hladna, da se to primjećuje dosta daleko od izvora. Dne 12./V., dok sam mjerio po jugoistočnom dijelu zaliva, taj je hladni sloj (ispod 14° C) u dublini od 5 m postojao na 19., 20. i 21. vertikali; dok je na 18. vertikali bilo tek nešto preko 14° (14.03° C), kako se vidi iz ovoga pregleda.¹

Tablica 3.

Vertikala =	18.	19.	20.	21.
0 m	9.21 ^o	10.51 ^o	10.86 ^o	10.00 ^o
2 "	14.04	14.28	14.28	14.47
5 "	14.03	13.81	13.53*	13.76*
10 "	14.33	14.48*	13.84	13.77
20 "	13.67	13.56	13.52	13.39
30 "	12.24	12.34	—	12.02 (= 28 m)

U jugoistočnom kraju zaliva postojala su dakle dva anotermijska i dva katotermijska poredaja temperaturá.

Ovi su isti odnosi vladali i pod Gavranićem, gdje sam bio usidren dne 15.V.

Tablica 4.

Gavranić	7 ^h 30 ^m a. m.	10 ^h a. m.	12 ^h m.	3 ^h p. m.
0 m	(9.50 ^o)	(13.00 ^o)	(12.76 ^o)	(16.45 ^o)
2 "	15.03*	14.85	15.08	15.23
5 "	14.90	14.71	15.01	15.13
10 "	15.13	15.11	15.09	15.03
20 "	13.59	13.62	13.61	13.60
30 "	12.50	12.49	12.44	14.42

¹ Na plovidbama sa „Vilom Velebita“ bio je na I. postaji (neko 4 km daleko od Bakar-skoga zaliva) salinitet u 20 m dubjine uvijek oko 38‰/m.

¹ Zvijezda uz brojeve znači, da je temperatura mjerena dva puta.

Navodim odmah, da ladica nije mogla biti uvijek na istom mjestu, već se polagano pomicala prema jugu: sidro je naime bilo premano pak se nije duboko zabilo u glib. Odmakao sam se konačno od prvotnoga položaja za neko 150 m. Da me struja gonila uvjerio sam se i mjerenjem njena smjera s pomoću Ekmanova strujomjera. Do dubljine od neko $\frac{1}{2}$ m (a toliko je od prilike ronila ladica u more) struja je neprekidno polazila iz zaliva u more.¹

Ovaj sloj hladne vode u dubljini od 5 m nijesam opazio ni na 16. ni na 17. vertikali. Vertikala 16. nije identična — s obzirom na položaj — sa sidrištem kod Gavranića: ovo je naime puno bliže kopnu od one. Iz svega toga zaključujem da se navedeni sloj od Crna prema Gavraniću sve više istanjuje i u horizontalnom i u vertikalnom pogledu i da ga nestaje ne daleko od gavranićeve obale.

Dne 14./V. usidrio sam se pod Brestićem (vertikala 8.), da dobijem neki pojam o vertikalnom pomicanju isoterma. Pogled na dobivene vrijednosti — uz neki obzir i na one za vertikalu 7. — uvjerava me, da je temperatura od 7^h a. m. dalje rasla u svim dubljinama, (najslabije dakako u onoj od 30 m). Obrnuto je sa salinitetom.

Tako se n. pr. nalazila isoterma od

	13° C	14° C	
	u dubljini od		
na vertikale 8:	10 m	5 m	u 7 ^h 0 ^m a. m.
" " 8:	13 "	9 "	" 10 ^h 0 ^m " "
" " 8:	14 "	10 "	" 12 ^h 40 ^m p. m.
" " 7:	15 "	11 "	" 2 ^h 5 ^m " "

Vidi se očito, da su isoterme slazile u dublinu, a to pomicanje shvaćam kao temperaturnu „seiche“. Dakako da nije moguće odrediti vrijeme titranja, jer ima premalo posmatranja. Htio sam se tek uvjeriti dali ima uopće takvih pomicanja u našem zalivu pak da ih podesnom prilikom proučim pobliže. Uvjeren iz navedenih podataka da se mogu razviti interni valovi, pokušao sam da teorijski odredim to vrijeme u nadi, da ću ga utvrditi opsežnijim posmatranjima.

Po načelima, koja su formulirali B. R. Watson a onda W. Schmidt, vrijedi

$$t = 2l \sqrt{\left[g \cdot n (q - q_1) \right] : \left(\frac{q}{h} + \frac{q_1}{h_1} \right)}.$$

U našem je slučaju l (duljina zaliva) = 459 km, $g = 9.81$ m a $n =$ broj linija čvorova. Budući da je „prelazni sloj“ bio u dane opažanja u dubljini od 10 m bio bi

$$\begin{aligned} q_1 &= 1.02875 & a & h_1 = 10.0 \text{ m.} \\ q &= 1.02962 & \text{ „ } & h = 15.8 \text{ „} \end{aligned}$$

bez obzira na korekcije, koje za h zahtjeva W. Halbfass. Za titranje sa jednom linijom čvorova ($n = 1$) bio bi $t = 40809$ sekunda ili neko 11.3^h. To-liko je vremena trebao interni val sa jednom linijom čvorova, da se pomakne od Bakra do Bakarea i natrag.

Postoji li pak val sa jednom linijom čvorova, koji se pomiče od SW- do NE- obale i natrag, onda bi bio t 1.8^h za prosječnu širinu zaliva = 0.67 km. Imade li u isto vrijeme transversalnih i longitudinalnih internih valova a sa više linija čvorova, onda se problem uvelike komplicira. Razriješit će se takav zamršeni problem tek na osnovi simultanih posmatranja na bakarskoj i bakaračkoj strani pak pod Zrnom i Brestićem. Uzdam se, da nije to vrijeme predaleko!

¹ Osobito je jaka bila ta struja pod Babnom, kuda sam prolazio oko 5^h p. m., vraćajući se s Gavranića u Bakar. Oba su mornara morala snažno veslati da prevale taj rt.

Bit će neko 50 godina što je F. A. Forel počeo da u Lémanu proučava povremenu ritmičku denivelaciju vode, koja je ondje poznata kao „seiche“ (talij. „sessa“; njem. „Seespiegelschwankung“). Od tada se našlo, da ima takvih denivelacija u svim jezerima, a u novije ih je vrijeme otkrio prof. R. Sterneck¹⁾ po lukama, zalivima i kanalima uz našu obalu Jadranskoga mora. Bakarski će zaliv biti vanredno znatan objekat za proučavanje takvog pomicanja vode, jer je to prostrana zavalina, koja je po uskom kanalu spojena sa otvorenim morem.

Za određenje titranja vode potrebno je znati položaj uninodalne linije, jer se ondje voda ne pomiče vertikalno. Budući da još nemamo u Hrvatskoj limnimetra,²⁾ pokušao sam da barem teorijski odredim položaje uninodalnih linija i trajanje glavnoga nihanja. Po istraživanjima R. Sternecka jedna takva linija imala bi da postoji upravo u kanalu (Babno-Gavranić), koji spaja zaliv sa morem: na obali pak na pr. kod Crna imala bi da bude razvijena nabreklina. Čitava bi se vodena masa bakarskoga zaliva pomicala dakle njegovom širinom (od NE- do SW-obale i natrag) a oko navedene linije Babno-Gavranić,

Za određenje trajanja jednoga nihanja dostaje u prvi mah Merianova formula

$$t = 2l : (\sqrt{g \cdot h})$$

gdje je t vrijeme u sekundama, l udaljenost med linijom čvorova i nabreklinom (kod Crna), dakle 1120 m, $h = 25.8$ m prosječna dubljina zaliva a $g = 9.81$ m. Jedno nihanje trajalo bi dakle neko 2.54 min. (odnosno 5.08 min.).

Drugo glavno titranje moglo bi se razviti po duljini zaliva: od Bakra do Bakarea i natrag. Za orijentaciju služi formula P. DuBoysa:³⁾

$$t = \frac{4}{\sqrt{g}} \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{x_n - 1}{\sqrt{h_n - 1} + \sqrt{h_n}}$$

Presjekao sam Bakarski zaliv sa pet ravnina, a poprijeko uzdužnom profilu pak sam dobio ove vrijednosti:

Tablica 5.

	Udaljenost profila od Jaza u m	Najveća dubljina pro- fila u m	Parcijalne sume od Jaza u min	Δ min.
	x_n	h_n		
x_0	0	0	0	
x_1	430	25	1.674	1.674
x_2	1010	32	2.773	1.099
x_3	1900	32	4.453	1.680
x_4	3110	38	6.629	2.176
x_5	3970	31	8.197	1.568
x_6	4600	0	10.399	2.202

dakle okruglo: 10.4 minute.

¹⁾ R. v. Sterneck: Über „Seiches“ an d. Küsten der Adria. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., Math.-Nat. Kl., Bd. 123., Abt. IIa, Wien, 1914.

²⁾ Fabrika u Genèvi, koja izrađuje limnimetre, nije htjela da u ovo ratno doba otpremi aparat u Zagreb.

³⁾ Poblže o tom (med ostalima) razlaže A. Endrös u svojoj raspravi: Seeschwankungen am Chiemsee, Traunstein, 1903. pg 57-60.

Transversalna linija čvorova imala bi da bude u polovini toga vremena dakle u neko 5·2 minute t. j. med profilima x_3 i x_4 . Poblizim računom dobijemo, da se ona nalazi na poprečnom profilu, koji je udaljen od Jaza neko 2315 m,

Utvrdivši ovako položaj obiju glavnih linija čvorova, važan nas problem čeka da riješimo: odrediti s pomoću limnimetra trajanje nihanja vodene mase, pak u kojoj mjeri utječu na nje odnosi u atmosferi (pritisak uzduha i vjetrovi). Al onda još nešto: dali naine stoje u kakvoj vezi ove „seiches“ sa internim valovima, ne utječu li jedne na druge i u kojoj mjeri?

Dodatak.

A. Meteorologijska posmatranja

od 10. do 15. maja 1915.

Dias	Pritisak uzduha m/m			Temperatura uzduha. ° C				
	7 ^h a. m.	2 ^h p. m.	9 ^h p. m.	Min.	Max.	7 ^h a. m.	2 ^h p. m.	9 ^h p. m.
10.	763·1	762·4	763·1	—	22·3	(19·2)	21·9	15·3
11.	61·1	59·5	58·7	8·0	13·0	9·2	12·7	9·6
12.	56·0	54·5	53·6	9·8	19·3	13·4	18·7	18·0
13.	54·0	54·5	55·8	14·0	23·5	17·8	22·7	18·3
14.	57·7	57·5	58·2	12·4	22·6	14·1	22·5	15·5
15.	60·5	50·7	61·5	14·9	26·2	16·0	23·5	(18·6)

Dias	Naoblaka (1—10)			Padaline m/m	Vjetar — (0—10)		
	7 ^h a. m.	2 ^h p. m.	9 ^h p. m.		7 ^h a. m.	2 ^h p. m.	9 ^h p. m.
10.	10	7	10	3	ENE ₁	ENE ₃	NE ₂
11.	10	7	10	14	ENE ₃	ENE ₄	ENE ₄
12.	10	5	4	—	ENE ₁	SW ₁	W ₁
13.	6	3	0	—	NW ₁	WNW ₂	—
14.	0	4	0	—	—	SW ₁	—
15.	6	4	0	—	—	SW ₁	NW ₁

B. Hidrografijska posmatranja.

Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t	Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t
Profil Podbok-Fabrika													
dne 11. maja 1915. od 4 ^h 30 ^m p. m. do 5 ^h 10 ^m p. m.							dne 14. maja 1915. od 4 ^h 35 ^m p. m. do 5 ^h 15 ^m p. m.						
1.	0 m	11·6	7·44	13·46	10·80	(10·04)	3.	0 m	10·8	5·16	9·34	7·48	(6·95)
	2 „	13·20	17·45	31·53	25·33	23·69		2 „	14·87	19·14	34·58	27·79	25·70
	5 „	14·02	19·90	35·95	28·89	26·94		5 „	14·75	19·62	35·44	28·48	26·37
	10 „	13·50	20·09	36·29	29·17	27·31		10 „	14·20	20·06	36·24	29·12	27·11
	20 „	12·19	20·23	36·55	29·37	27·76		20 „	12·50	20·18	36·47	29·31	27·65
dne 11. maja 1915. od 5 ^h 15 ^m p. m. do 5 ^h 50 ^m p. m.							dne 11. maja 1915. od 6 ^h 0 ^m p. m. do 6 ^h 40 ^m p. m.						
2.	0 m	11·5	7·24	13·10	10·51	(9·77)	4.	0 m	11·5	7·21	13·04	10·47	(9·73)
	2 „	13·45	17·60	31·80	25·55	23·86		2 „	13·09	17·35	31·35	25·18	23·52
	5 „	14·01	19·90	35·95	28·89	26·94		5 „	14·02	19·96	36·06	28·98	27·02
	10 „	13·40	20·11	36·33	29·20	27·36		10 „	13·45	20·13	36·36	23·23	27·39
	20 „	12·09	20·28	36·64	29·45	27·87		20 „	12·04	20·30	36·67	29·47	27·90
Profil Crno-Babno													
dne 12. maja 1915. od 7 ^h 0 ^m a. m. do 7 ^h 45 ^m a. m.							dne 12. maja 1915. od 9 ^h 0 ^m a. m. do 9 ^h 45 ^m a. m.						
11.	0 m	10·7	5·03	9·11	7·29	(6·78)	13.	0 m	10·6	4·78	8·66	6·93	(6·46)
	2 „	14·06	16·75	30·26	24·31	22·56		2 „	13·48	18·36	33·17	26·65	24·90
	5 „	14·49	19·20	34·69	27·87	25·85		5 „	14·43	19·68	35·53	28·56	26·53
	10 „	14·84	19·96	36·06	28·98	26·83		10 „	15·23	20·13	36·36	29·23	26·99
	20 „	—	—	—	—	—		20 „	—	—	—	—	—
	30 „	12·55	20·30	36·67	29·47	27·80		30 „	12·18	20·35	36·76	29·55	27·94
dne 12. maja 1925. od 7 ^h 55 ^m a. m. do 8 ^h 40 ^m a. m.							dne 12. maja 1915. od 9 ^h 55 ^m a. m. do 10 ^h 50 ^m a. m.						
12.	0 m	10·3	3·89	7·05	5·63	(5·24)	14.	0 m	10·5	4·44	8·04	6·43	(5·98)
	2 „	13·64	18·91	34·16	27·45	25·63		2 „	13·73	18·62	33·64	27·03	25·22
	5 „	13·89	19·40	35·05	28·16	26·26		5 „	14·55	19·38	35·01	28·14	26·10
	10 „	*15·11	20·11	36·20	29·20	26·99		10 „	14·76	20·08	36·27	29·15	27·02
	20 „	13·24	20·18	36·60	29·30	27·49		20 „	13·40	20·18	36·45	29·30	27·45
	30 „	12·48	20·32	36·49	29·49	27·82		30 „	12·11	20·37	36·80	29·58	27·99
37 „	11·16	20·93	39·46	30·46	29·01	35 „	11·42	20·54	37·10	29·82	28·35		
Profil Babno-Gavranic													
dne 12. maja 1915. od 11 ^h 05 ^m a. m. do 11 ^h 50 ^m a. m.							dne 12. maja 1915. od 12 ^h 0 ^m a. m. do 12 ^h 50 ^m p. m.						
15.	0 m	10·8	5·16	9·34	7·18	(6·95)	16.	0 m	11·0	5·67	10·26	8·23	(7·65)
	2 „	14·44	19·16	34·61	27·82	25·82		2 „	13·94	19·02	34·36	27·61	25·72
	5 „	14·54	19·59	35·39	28·44	26·40		5 „	14·71	19·61	35·43	28·47	26·39
	10 „	15·45	20·10	36·31	29·18	26·89		10 „	15·47	20·10	36·31	29·18	26·88
	20 „	13·17	20·20	36·49	29·33	27·53		20 „	13·16	20·19	36·47	29·31	27·51
	30 „	12·11	20·38	36·80	29·58	27·79		30 „	11·80	20·45	36·94	29·69	28·15
							40 „	11·26	20·76	37·50	30·14	28·69	

Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t	Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t
-----------	----------	-----	----	-----	------------	------------	-----------	----------	-----	----	-----	------------	------------

Profil Sansovo-Žminac.

dne 12. maja 1915. od 2 ^h 35 ^m p. m. do 3 ^h 20 ^m p. m.							dne 12. maja 1915. od 3 ^h 30 ^m p. m. do 4 ^h 0 ^m p. m.						
21.	0 m	10.6	4.71	8.53	6.83	(6.35)	20.	0 m	10.6	4.61	8.35	6.68	(6.21)
	2 "	14.47	17.66	31.91	25.64	23.73		2 "	14.28	19.32	34.90	28.05	26.07
	5 "	13.76	19.50	35.23	28.31	26.43		5 "	13.53	19.49	35.21	28.30	26.48
	10 "	13.77	19.71	35.61	28.62	26.72		10 "	13.81	19.81	35.79	28.76	26.84
	20 "	13.39	20.05	36.22	29.11	27.28		20 "	13.52	20.15	36.40	29.26	27.36
	28 "	12.02	20.38	36.82	29.59	28.02							

Profil Žminac-Gavranić.

dne 12. maja 1915. 4 ^h 10 ^m p. m. do 5 ^h 0 ^m p. m.							dne 12. maja 1915. od 5 ^h 10 ^m p. m. do 6 ^h 0 ^m p. m.						
19.	0 m	10.3	3.91	7.09	5.66	(5.25)	18.	0 m	9.6	2.11	3.84	3.03	(2.81)
	2 "	14.28	19.09	31.49	27.71	25.75		2 "	14.04	15.50	28.01	22.50	20.82
	5 "	13.81	19.51	35.25	28.32	26.43		5 "	14.23	19.59	35.39	28.44	26.46
	10 "	14.48	20.02	36.17	29.07	27.00		10 "	14.33	19.98	36.09	29.01	26.98
	20 "	13.56	20.08	36.27	29.15	27.27		20 "	13.57	20.15	36.40	29.26	27.37
	30 "	12.34	20.41	36.89	29.65	28.01		30 "	12.24	20.36	36.78	29.56	27.94

Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t
dne 12. maja 1915. od 6 ^h 10 ^m p. m. do 7 ^h 50 ^m p. m.						
17.	0 m	9.7	2.36	4.29	3.39	(3.14)
	2 "	14.11	18.88	34.11	27.41	25.50
	5 "	14.22	19.57	36.35	28.41	26.43
	10 "	14.40	19.95	36.04	28.96	26.91
	20 "	13.40	20.12	36.35	29.21	27.37
	30 "	12.44	20.36	36.78	29.56	27.90

Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t	Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t
-----------	----------	-----	----	-----	------------	------------	-----------	----------	-----	----	-----	------------	------------

Profil Zrn-Brestić.

dne 12. maja 1915. od 7 ^h 10 ^m p. m. do 8 ^h 40 ^m p. m.							dne 12. maja 1925. od 8 ^h 0 ^m p. m. do 8 ^h 40 ^m p. m.						
10.	0 m	11.4	6.91	12.50	10.03	(9.18)	9.	0 m	11.4	6.96	12.59	10.11	(9.41)
	2 "	14.25	19.25	34.78	27.95	25.98		2 "	14.20	19.24	34.76	27.93	25.98
	5 "	14.45	19.71	35.61	28.62	26.58		5 "	14.41	19.70	35.59	28.60	26.57
	10 "	14.12	19.92	35.99	28.92	26.89		10 "	14.40	19.96	36.06	28.98	26.93
	20 "	13.30	20.09	36.29	29.17	27.35		20 "	13.31	20.10	36.31	29.18	27.35
	30 "	12.03	20.34	36.74	29.53	27.95		30 "	12.25	20.35	36.76	29.55	27.93

Vertikala	Dubljina					
	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t	
Profil Zrn-Brestić.						
dne 12. maja 1915. od 8 ^h 50 ^m p. m. do 9 ^h 20 ^m p. m.						
8.	0 m	11.1	6.15	11.13	8.93	(8.32)
	2 "	14.12	19.22	34.72	27.90	25.96
	5 "	14.57	19.74	35.66	28.66	26.60
	10 "	15.24	20.09	36.29	29.17	26.93
	20 "	13.40	20.14	36.38	29.24	27.40
	30 "	—	—	—	—	—

Brestić (sidrište).

dne 14. 1915. od 7 ^h a. m.						
	0 m	9.9	2.77	5.63	3.99	(3.70)
				14.8		
8.	2 "	14.61	19.05	34.42	27.65	25.62
	5 "	13.98	19.92	35.99	28.92	26.97
	10 "	3.02	20.16	36.42	29.27	27.51
	20 "	12.18	20.38	36.82	29.59	28.00
	30 "	11.33	20.50	37.03	29.77	28.32

10^h a. m.

0 m	= 14.7°	2 m	= 14.60°	5 m	= 14.52°
10 "	= 13.68°	20 "	= 12.30°	20 "	= 11.52°

12^h 40^m p. m.

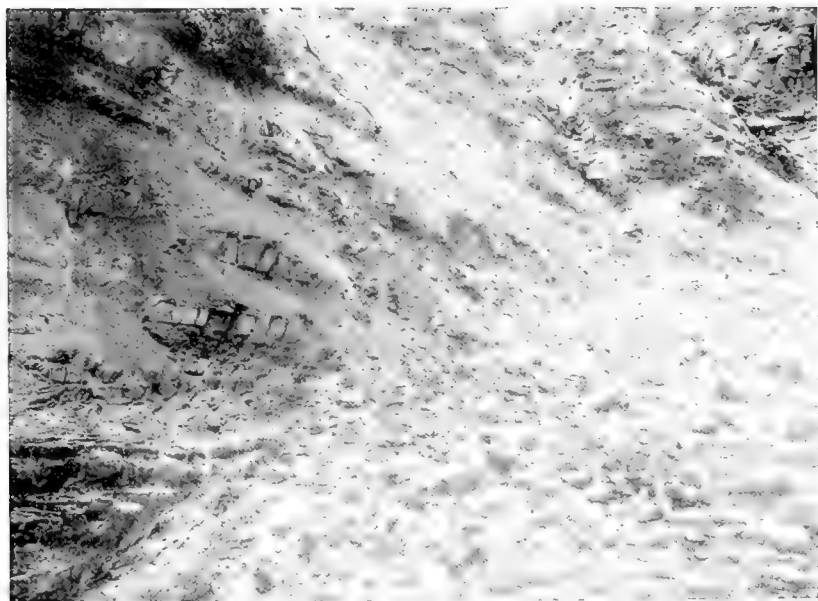
	0 m	10.3	3.84	6.96	5.56	(5.17)
				16.4		
8.	2 "	15.30	19.01	34.34	27.60	25.42
	5 "	14.55	19.82	35.81	28.78	26.71
	10 "	13.87	19.99	36.11	29.02	27.09
	20 "	12.43	20.25	36.58	29.40	27.74
	30 "	11.62	20.40	36.85	29.62	28.12

Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t	Vertikala	Dubljina	° C	Cl	S ‰	σ_0	σ_t
-----------	----------	-----	----	-----	------------	------------	-----------	----------	-----	----	-----	------------	------------

Profil Brestić-Fabrika.

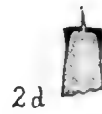
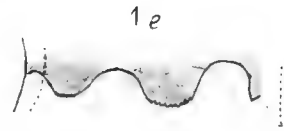
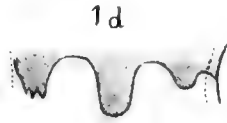
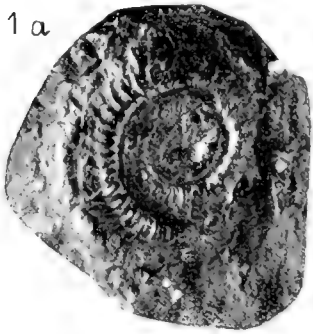
dne 14. maja 1915. od 2 ^h 5 ^m p. m. do 2 ^h 45 ^m p. m.						dne 14. maja 1915. od 2 ^h 55 ^m p. m. do 3 ^h 35 ^m p. m.							
7.	0 m	11.5	7.09	12.83	10.29	(9.56)	6.	0 m	11.1	6.16	11.15	8.94	(8.33)
	2 "	15.33	15.45	27.92	22.43	20.49		2 "	15.29	19.28	34.83	27.99	25.80
	5 "	14.59	19.77	35.71	28.70	26.64		5 "	14.78	19.76	35.70	28.69	26.58
	10 "	14.34	19.96	36.06	28.98	26.95		10 "	14.43	19.96	36.06	28.98	26.93
	20 "	12.37	20.30	36.67	29.47	27.83		20 "	12.38	20.27	36.62	29.43	27.78
	30 "	11.60	20.45	36.94	29.69	28.19		30 "	11.58	20.50	37.03	29.77	28.27

Vertik.	Dubljina	$^{\circ}\text{C}$	Cl	$\text{S } \text{‰}$	σ_0	σ^t
Profil Brestić-Fabrika						
dne 14. maja 1915. od 3 ^h 45 ^m p. m. do 4 ^h 20 ^m p. m.						
5.	0 m	10·8	5·25	9·51	7·62	(7·09)
		17·5				
	2 „	15·20	19·26	31·79	27·96	25·83
	5 „	15·00	19·85	35·86	28·82	26·61
	10 „	14·71	20·06	36·24	29·12	26·99
	17 „	12·91	20·17	36·45	29·29	27·55



Ladinički škriljavci u dolini potoka Popovače.

▲.



2a



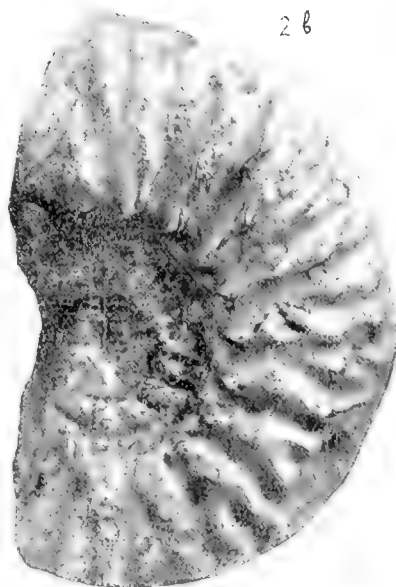
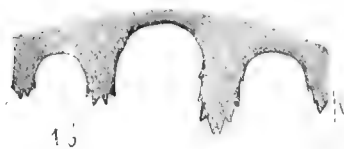
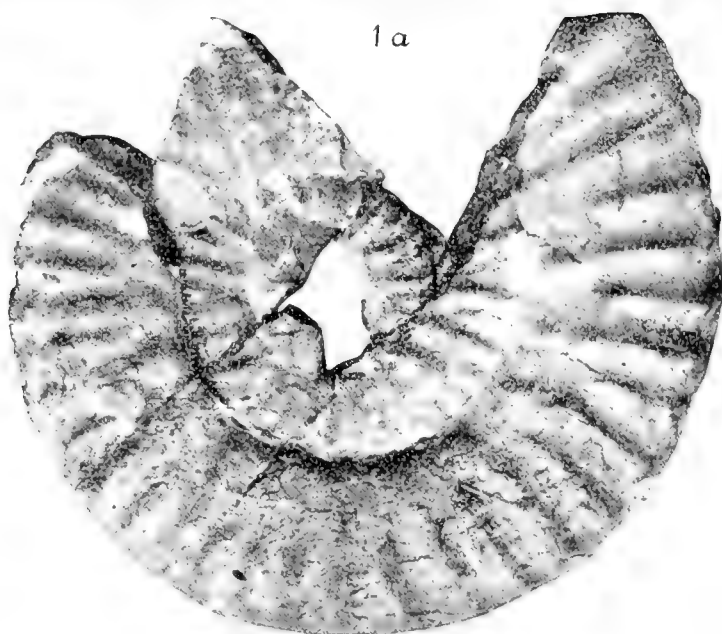
2c



Sl. 1. a—e *Dinarites (Velebites) dinaricus* m. s. p.

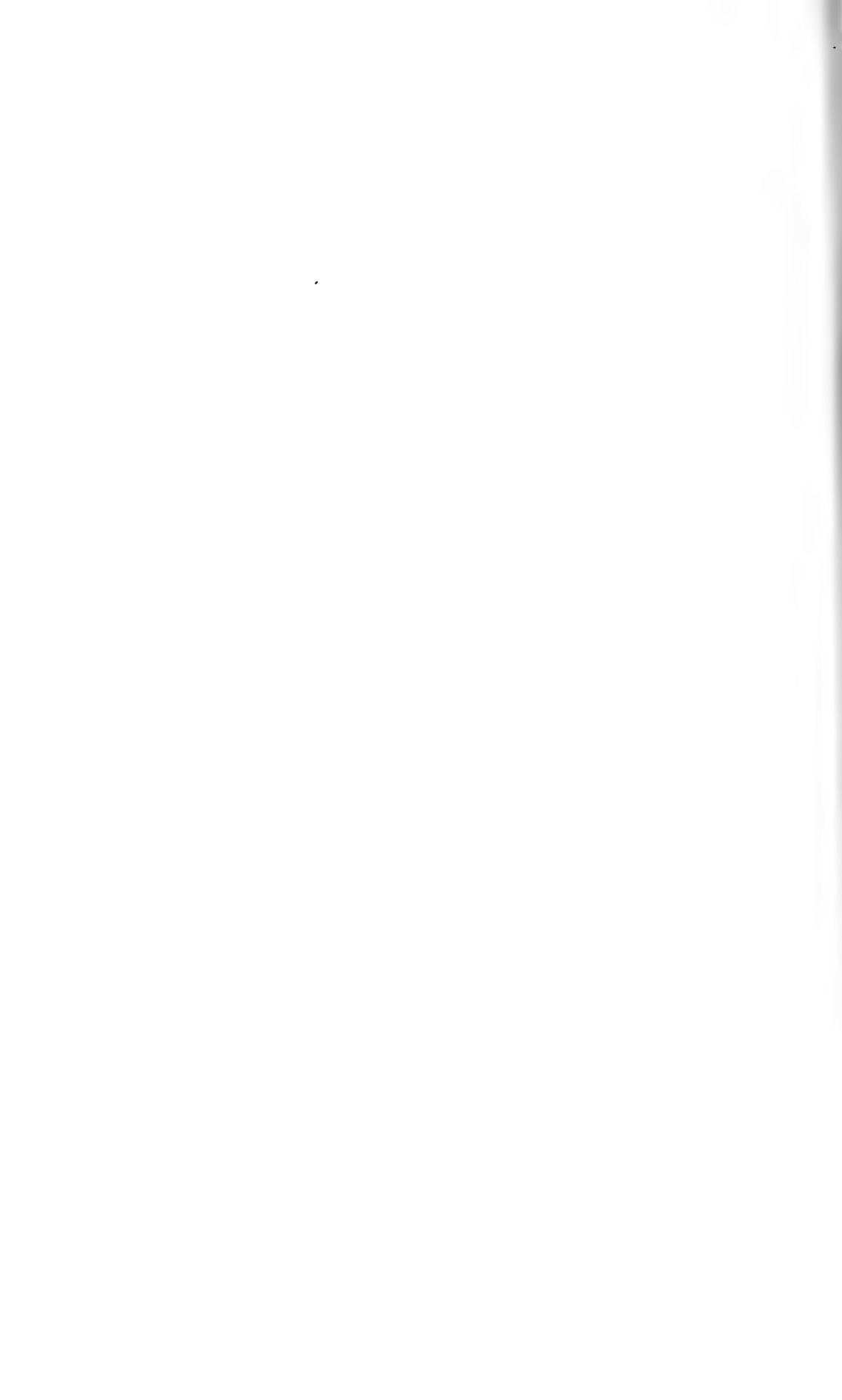
Sl. 2. a—e *Halilucites Haugi* m. s. p.

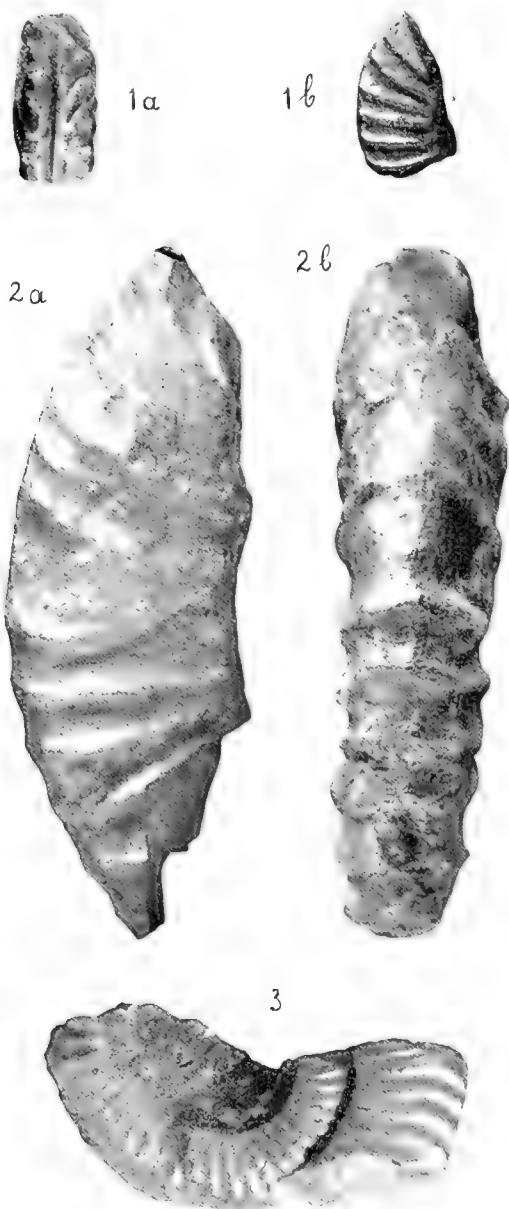




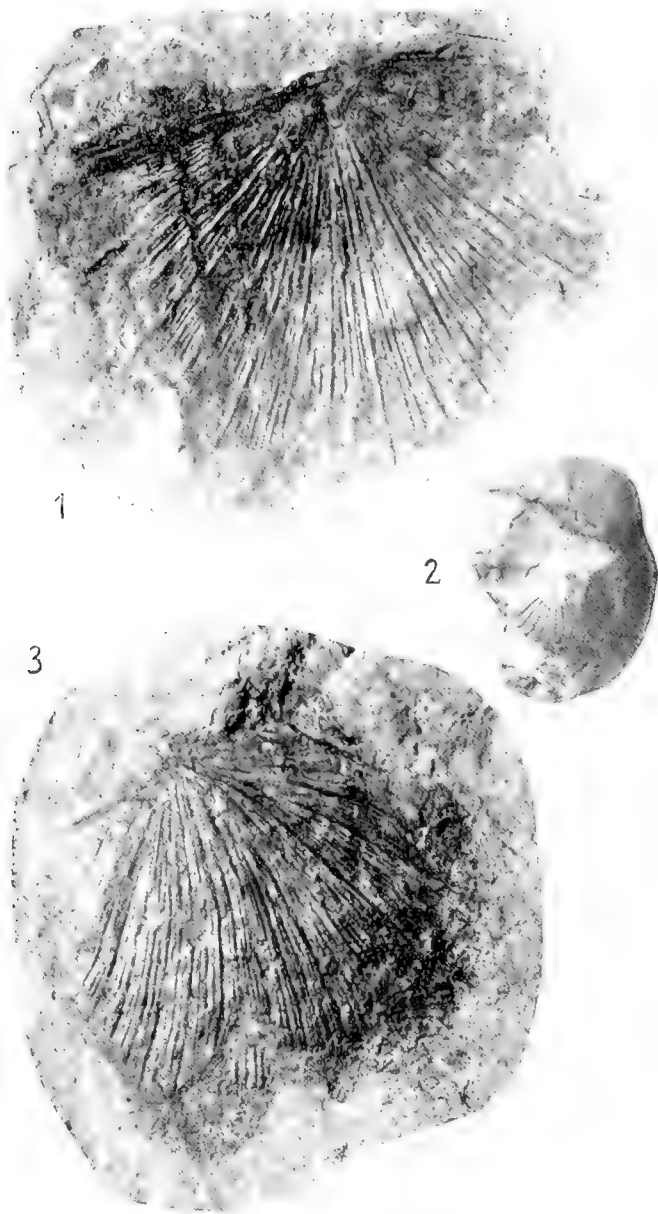
Sl. 1. *a, b.* *Ceratites celtiformis* Haver.

Sl. 2. *a, b.* *Bulogites multinodosus* Haver.





- Sl. 1. *a b. Judicarites sp. ind.*
Sl. 2. *a b. Balatonites sp. ind.*
Sl. 3. *Celtites intermedius* Hauer.

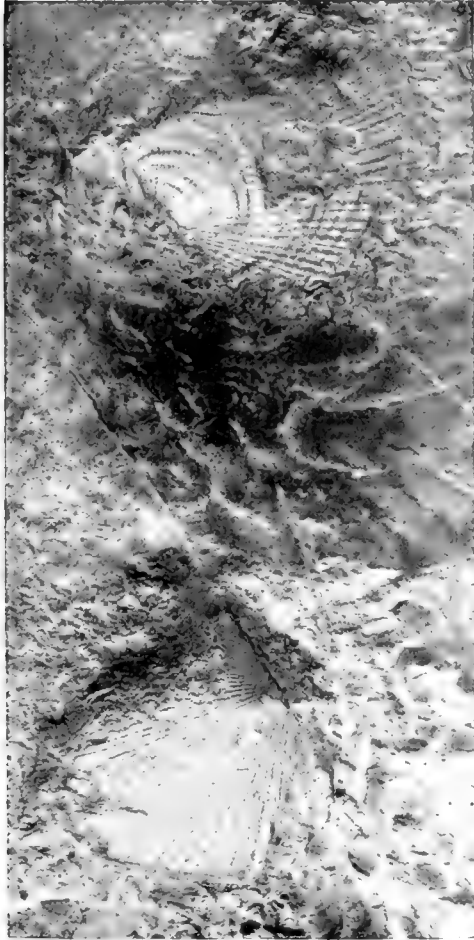


Sl. 1. *Daonella sp. ind. aff. Lommeli* Mojs.

Sl. 2. *Daonella sp. ind.*

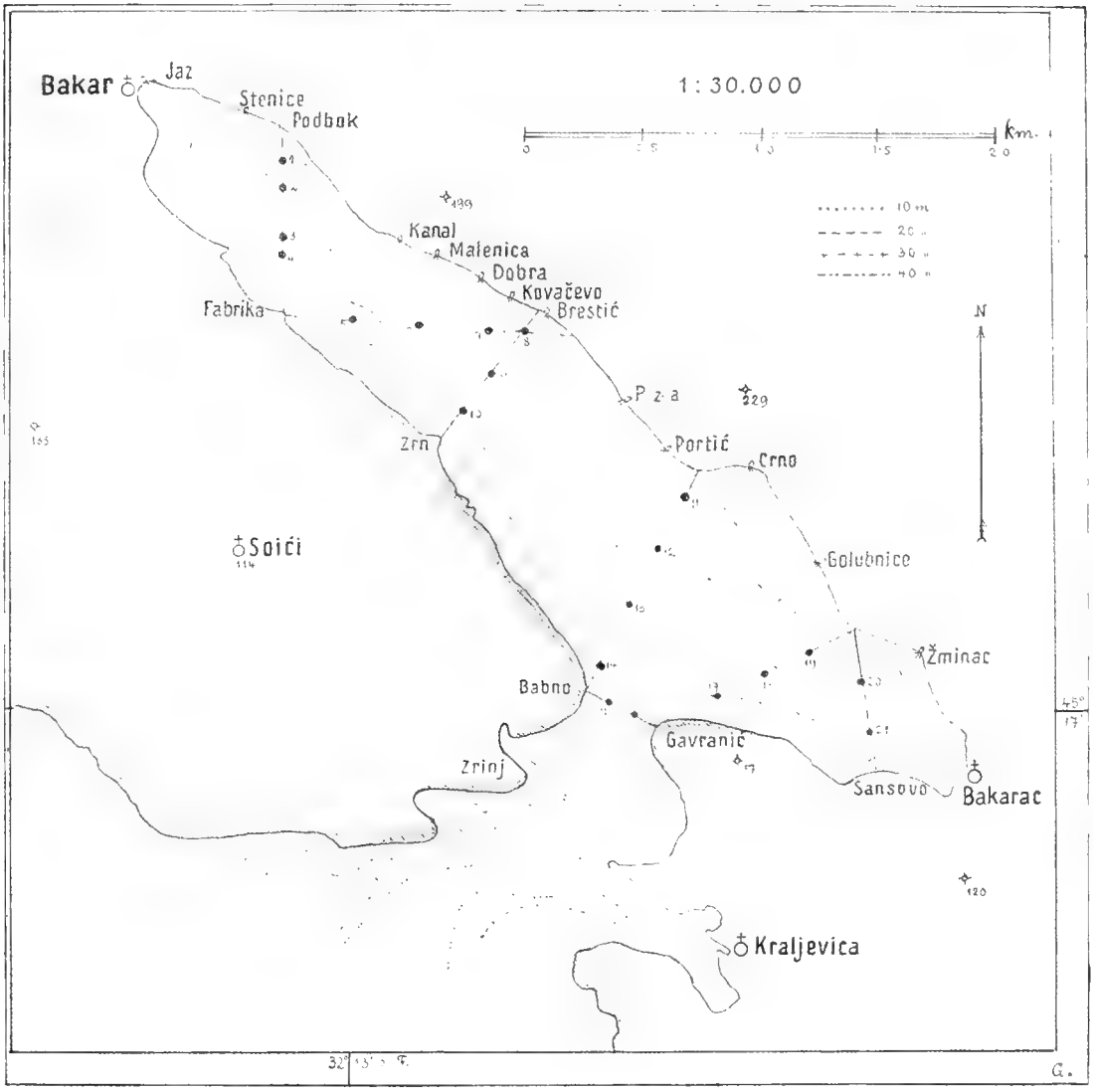
Sl. 3. *Daonella sp. ind. aff. Lommeli* Mojs.





Daonella sp. ind. aff. *tyrolensis* Mojs.





Bakarski zaliv



PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA^v HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 14.

- Dr. **A. GAVAZZI**: PRILOZI ZA LIMNOLOGIJU PLITVIČĀ. (S 2 karte.)
Dr. **J. HADŽI**: REZULTATI BIOLOSKIH ISTRAŽIVANJA JADR. MORA. Hidroidi III. (S 11 slika.)
Dr. **V. VOUK**: BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA TERMALNIH VODA HRV. I SLAV. (Drugi izvještaj).
Dr. **V. VOUK**: PRILOZI FLORI SLATKOVODNIH ALGA HRVATSKE.
Dr. **I. PEVALEK**: PRILOG POZNAVANJU ALGA HRVATSKE I SLAVONIJE.
Dr. **M. SALOPEK**: MONOGRAFIJA TRIJADIČKE CEFALOPODNE FAUNE KUNA-GORE. Prilog II

CIJENA K 8-

ZAGREB 1919.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ST. KUGLI,
TISAK NADBISKUPSKE TISKARE.



Prilozi za limnologiju Plitvičâ.

(S 2 karte)

Napisao pravi član dr. Artur Gavazzi.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti od 23. oktobra 1916.)*

Uvod. Saopćujući ovdje ponajglavnije rezultate hidrografijskih istraživanja, što sam ih prigodice izveo dosad na Plitvičkim jezerima, izriječkom ističem, da će se ta moći sistematski učiniti, kad bude ondje osnovana „hidrobiologijska postaja“, kao što je ima već odavna svaka kulturna država. Uvjeren sam da će naša Jugoslavenska Akademija — dok se srede politički odnosi u državi SHS — poduzeti i u tom pogledu podesne korake, kao što je to i dosad činila, pak da ne ćemo dugo čekati na oživotvorenje takva instituta.

Sa svoje strane pak izričem hvalu Jugoslavenskoj Akademiji, što mi je materijalno pomogla, da sam dva puta (1915. i 1916.) mogao posjetiti Jezera zaradi rješanja nekih pitanja. Medutim ima još mnogo neriješenih problema, a ja sam ovom radnjom baš htio da na nje svratim pažnju naših naučenjaka.

1. Morfometrijski podaci. Za rješanje izvjesnih hidrografijskih problema navest ću neke morfometrijske podatke, koje sam mogao dosad dobiti ili izračunati.

a) *Apsolutna visina zavala.* Da se konačno uklone nesporazumei o diferencijama visina između pojedinih zavala plitvičkih, nivelirao sam ih godine 1912.¹⁾ Budući da nije bilo vodomjera ni na jednom jezeru, a još ni danas (1919.) ih nema²⁾, nijesam držao potrebnim, da ih niveliram od početka do kraja, jer bi trud bio uzaludan. Spojio sam nivellementom donji kraj Prošća sa gornjim krajem Kozjaka, pa onda donji kraj Kozjaka sa Milanovcem. Izostalo je na taj način određenje slaza vode u Prošću i Kozjaku; ali jer je taj slaz neznan, ne će to biti od utjecaja na konačne rezultate. Ta, brojevi, koje ovdje priopćujem, pouzdani su samo počevši od decimetara baš jer nema vodomjere.

Evo tih relativnih visina:

Tablica 1.

Prošće	Batinovac
. . . . — 11·23 m — 2·47 m
Ciginovac	Veliko jezero
. . . . — 12·13 „ — 2·19 „
Okrugljak	Malo jezero
. . . . — 3·12 „ — 20·93 „
Batinovac	Galovac

*) Ovu sam raspravu popunio novijim podacima. A. G.

¹⁾ A. Gavazzi: Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. „Rad“ Jugosl. Akad. knj. 198.; Zagreb, 1913.

²⁾ Žalosno je, što kulturno-tehnički odsjek kr. zem. vlade nije smatrao važnim, da to učini!

Galovae	19·68 m	Kozjak	— 11·76 m
Milino jezero	11·79 „	Milanovae	— 8·90 „
Gradinovae	0·08 m	Gavanovae	— 9·27 „
Jezerce	18·01 „	Kaluderovae	— 1·92 „
Kozjak		Novak, brod	

Članovi su bivšega c. i kr. vojno-geografskoga zavoda u Wienu nivelovali god. 1908. med ostalima i liniju br. 305 od Drežnika do Otočca.¹⁾ Na njoj su odredili aps. visinu triju važnih tačaka pored Plitvičkih jezera i uzidali u tri objekta po jedan „biljeg visine“:

Društveni hôtel nad Kozjakom ima 591·9913 m a. v.

Vila Š. Vučetića do Kozjaka „ 549·8537 „ „ „

Vila G. Janečeka do Prošća „ 639·2257 „ „ „

Na zamolbu predsjedništva našega „geologijskoga povjerenstva“ saopćio je bivši c. i kr. vojno-geografski zavod da je (ispravljena) aps. visina „biljega“ na Društvenom hôtelu 591·9829 m. Na ovu su kotu bile vezane visine pojedinih objekata prigodom trasiranja plitvičkog vodovoda:

zdenac na desnoj obali Kozjaka (kod mosta)

a) hrbat pipea ima 538·092 m aps. vis.

b) treća (najgornja) stepenica „ 537·452 „ „ „

vodovodni izljev do Kozjačkog mosta „ 535·359 „ „ „

vodostaj Kozjaka (ljeti 1908.) „ 534·88 „ „ „

Ovaj niski vodostaj Kozjaka posljedica je veoma sušne godine 1908., kakve ne pamte ni najstariji ljudi onoga kraja.²⁾ Vežući na ovu posljednju točku gore navedene relativne visine, dobijemo za taj niski vodostaj ove aps. visine:

Tablica 2.

Prošće	636·51 m	Gradinovae	552·97 m
Ciginovae	625·28 „	Jezerce	552·89 „
Okrugljak	613·15 „	Kozjak	534·88 „
Bakinovae	610·03 „	Milanovae	523·12 „
Veliko jezero	607·56 „	Gavanovae	514·22 „
Malo jezero*.	605·37 „	Kaluderovae	504·95 „
Galovae	584·44 „	Novakovića brod	503·03 „
Milino jezero	564·76 „		

Ove apsolutne visine vrijede za navedeni veoma niski niveau vode, pak će lako biti reducirat ih na nul-potez, kad budu postavljene vodomjere.

b) *Areal Plitvičkih jezera.* Za prvi dio svoje monografije o jezerima krša³⁾ izmjerio sam areal Plitvičkih jezera na vojnoj karti 1:25.000. Poradi prigovora da se moji brojevi ne slažu posvema sa podacima katastra nastojao sam da dobijem valjane vrijednosti. Kr. arkiv mapa u Zagrebu priopćio mi je⁴⁾ areale

¹⁾ Mitteilungen des k. u. k. militärgeogr. Institutes. Wien, 1910; Bd. 29. (pro 1909.), pag. 75.

²⁾ D. Franić Plitvička jezera, Zagreb, 1910., pag. 235.

³⁾ A. Gavazzi: Die Seen des Karstes. „Abhandlungen“ d. k. k. geogr. Gesellschaft, Wien, 1904.

⁴⁾ Posredovanjem g. dra. Zd. Concilije, kome za uslugu srdačno zahvaljujem.

svih jezera i slapnica u ralima i kvadr. hvatima. Ove sam pretvorio u m², upotrijebivši kao modul¹⁾ za jedan ral 5754'64 m² a za 1 kv. hvat 3'5966 m². Uvidjevši, da se rezultati ne slažu s Franićevim podacima²⁾, pošao sam drugim putem. Na katastralnoj mapi 1" = 80^o (1:5760) izmjerio sam planimetrom kat. čestice 4—11 i 16—22, za koje je na njoj označena površina sve zajedno sa 9 rali i 675 kv. hv. (= 65.732'85 m²): dobio sam 195 plan. jedinica. Po tome 1 plan. jedinica na karti ima 337'09 m². Pogreška dakle od jedne jedinice planimetarske jedinice — a ta je dakako dopuštena — utječe na četvrtu decimalu podataka, izraženih u kvadr. kilometrima.

Tablica 3.

Broj	Katastr. čestica	Oznaka nekretnina	A r e a l i			
			po arhivu mapa			po izmjeri
			ral.	□ hv.	km ²	km ²
1	5005	Prošćansko jezero	118	145	0'6796	0'6809
2	4985	Ciginovac	11	1425	0'0685	0'0708
3	4986	Okrugljak	8	1493	0'0514	0'0489
4	4988	Bakinovac ¹⁾ gornji	—	—	—	0'0047
5	—	Bakinovac ²⁾ donji	1	991	0'0093	0'0148
6	4987	Veliko jezero	5	429	0'0303	0'0196
7	—	Malo jezero	—	—	—	0'0111
8	—	Vir (iznad Galovca)	—	—	—	0'0041
9	4990	Galovac	20	654	0'1176	0'1254
10	4992	Milino jezero	—	356	0'0013	0'0013
11	4994	Gradinsko jezero ³⁾	13	1130	0'0789	0'0755
12	—	Jezerce (Buget)				
13	5002	Kozjak (bez otočića) ⁴⁾ (otočić = 0'0125 km ²)	143	193	0'8244	0'8260
14	4055	Milanovo jezero	6	739	0'0372	0'0337
15	4056	Gavanovo jezero	2	714	0'0141	0'0074
16	4057	Kaluderovo jezero	4	156	0'0231	0'0202
17	—	Novakovića brod	—	—	—	0'0054

¹⁾ Neki zovu oba jezera „Bakinovac“ (Bakino jezero), a drugi „Batinovac“ (Batino jezero). „Bato“ se od mila govori za brata, a katkada i za „baba“ (oca). U „iskazu“ kr. arkiva mapa naveden je areal za „jezero Bakinovac“, a taj se odnosi samo na donji Bakinovac. U tom me mišljenju utvrđuje sama mapa: na njoj je za donju zavalu označeno ime „Bakinovac“, dok gornja zavalu nema imena.

²⁾ Po navedenoj katastralnoj mapi „Gradinsko jezero“ (— Jezerce nad Kozjakom) sačinjava cjelinu sa „Bugetom“ pak zbog toga mislim da se areal od 0'0789 km² odnosi na obje zavale. U tom me mišljenju utvrđuje i činjenica, da u popisu „arkiva mapa“ nema posebna podatka za areal Bugeta, a niti toga naziva. U tom su popisu navedena tri mala jezera med Gradinskim jezerom i Kozjakom: „jezerce nad Kozjakom“ (0'000288 km²), „jezerce Vir nad Kozjakom“ (0'000676 km²) i „jezero Vir med Jezercem (= Gradinskim jezerom) i Kozjakom“ (0'001397 km²). Na katastralnoj mapi pak nacrtano je pet jezera.

³⁾ Areal po „arkivu mapa“ vrijedi za „Gradinovac“ i za „Jezerce“ (Buget), jer za ovaj nije posebice naveden.

⁴⁾ U popisu „arkiva mapa“ ne kaže se da li je u arealu za Kozjak od 0'8244 km² uračunan i areal za ostrvo, al se po mojoj izmjeri (0'8260) vidi da toga nije.

Pored sve pažnje i ponovnih mjerenja nijesam mogao da postignem sa glasnih rezultata med kartom i podacima arkiva: diferencija se ističe ne samo u četvrtoj već i u trećoj a poradi ove i u drugoj decimali. Posebice pak na-

¹⁾ W. Jordan: Handbuch der Vermessungskunde. Stuttgart. 1893. Bd. II, pad. [54].

²⁾ D. Franić: Plitvička jezera. Zagreb. 1910.: pg. 238.

vodim poredbu med arealom donjeg Bakinovca i Velikog jezera: po podacima arkiva ovo bi moralo biti preko tri puta veće od onoga, dok bi po karti bilo samo za 0'0048 km² veće. Poređujući Veliko jezero s Okrugljakom na karti, ovo bi bilo nekako 2½ puta veće, dok bi po podacima arkiva bilo samo 1·7 puta veće od onoga. Već se prostim okom vidi da ovo potonje ne može biti; zbog toga mislim, da se uvukla pogrješka (možda pisarska) u broj rali za Veliko jezero: u mjesto 5 rali bit će valjda 3 rala. Po ovako ispravljenom podatku areal Velikoga jezera bio bi: 0'0191 km², a taj bi se dobro slagao s mojom izmjerom na karti (0'0196 km²).

c) *Dubljina i volumen vodenih zavala.* Na osnovi areala, kakve sam ih dobio od uprave „arkiva mapa“, ponovno sam izračunao volumen vode i to samo za Prošće i za Kozjak, dok sam za druga jezera zadržao prijašnja svoja određenja, uvjeren da bi se upravo neznatno promijenila.

Tablica 4.

	Najveća dubljina	Prosječna dubljina	Volumen (okruglo)
Prošće	40·3 m	13·2 m	0'00899 km ³
Ciginovac	13·4 „	6·8 „	0'00033 „
Okrugljak	10·3 „	5·3 „	0'00032 „
Bakinovac donji	5·9 „	3·2 „	0'00004 „
Veliko jezero	6·0 „	3·2 „	0'00006 „
Malo jezero	9·6 „	4·2 „	0'00005 „
Galovac	23·6 „	11·2 „	0'00117 „
Gradinovac	7·0 „	3·0 „	0'00016 „
Jezerce	8·4 „	3·7 „	0'00004 „
Kozjak	49·4 „	17·3 „	0'01425 „
Milanovac	18·0 „	8·3 „	0'00030 „
Gavanovac	10·0 „	4·5 „	0'00003 „
Kaluderovac	14·5 „	7·2 „	0'00013 „

Prma ranijim mojim mjerenjima Prošće ima volumen veći za 0'00063, a Kozjak za 0'00078 km³. Dakako da svi ovi rezultati ne mogu biti posve realni, jer nijesu vezani ni na kakav određeni vodostaj. Za veoma niska vodostaja umanju li se srednja dubljina n. pr. u Kozjaku za ½ m, volumen bi bio 0'01388 km³, dakle za 0'00037 km³ manji od navedenoga. Al i pored toga ni jedna formula pa ni metod „hipsografijske krivulje“, što sam ga upotrijebio, ne može da podade posve točne rezultate; i kad bi imali dubljine izmjerene na centimetre, ne bi toga moglo biti, jer ubikacija izmjerene dubljine i na karti velika mjerila ne može da bude idealno tačna.

2. Temperatura vodene površine s obzirom na apsolutnu visinu pojedinih plitvičkih zavala. Da utvrdim umanjivanje temperature na površini vode s obzirom na aps. visinu, pošao sam (god. 1915.) s Kozjaka do Prošća i natrag i svaki sam put izmjerio temperaturu. Osvjedočio sam se tom prilikom, da ne valja mjeriti ma bilo gdje pored obale, jer ima mnogo mjesta gdje se voda do nje veoma slabo pomiče, kao da stagnira. Na takvim je mjestima temperatura znatno viša nego gdje se voda pomiče.¹⁾

¹⁾ Kao primjer navodim Galovac: 30. VIII. 1916. bilo je kod vodoskoka (gdje se voda pomiče): 18·7°C, dok uz donju obalu 19·6°C (gdje je voda mirna). Diferencija je dakle malne 1°C!

Tablica 5.

Kozjak—Prošće 14. septembra 1915.

<i>Kozjak</i> kod kupališta .	15·1 ^o C	u	2 ^h 10 ^m	p. m.
" kod prijevoza	14·7 ^o	"	2 ^h 20 ^m	" "
<i>Galovac</i> do vodoskoka	13·3 ^o	"	3 ^h 00 ^m	" "
<i>Prošće</i> na izlazu . . .	12·2 ^o	"	3 ^h 15 ^m	" "
<i>Galovac</i> do vodoskoka	13·2 ^o	"	4 ^h 20 ^m	" "
<i>Kozjak</i> kod prijevoza	14·6 ^o	"	4 ^h 50 ^m	" "
" kod kupališta	14·9 ^o	"	5 ^h 15 ^m	" "

Prama tome je *Kozjak* (kod prijevoza) prosječno u 3^h 35^m imao 14·65; a *Prošće* je pak u 3^h 15^m imao 11·2^o tako da je diferencija med temperaturom u Prošću i onom u Kozjaku bila 2·45^oC.

Ponovio sam takva mjerenja ljeti god. 1916.

Došavši u društveni hôtél 30. VII. oko 11^h a. m., doznao sam da mi je soba određena na Labudovcu (kod Proščanskog jezera). Putem od Kozjaka do Prošća izmjerio sam temperature vode, ako sam i znao da ne ću natrag istoga popodneva na Kozjak.

Tablica 6.

Kozjak—Prošće 30. jula 1916.

<i>Kozjak</i> kod kupališta	20·7 ^o C	u	1 ^h 20 ^m	p. m.
" kod prijevoza	20·4 ^o	"	1 ^h 45 ^m	" "
" mlaz kod mlina	19·4 ^o	"	1 ^h 50 ^m	" "
<i>Galovac</i> kod vodoskoka	18·9 ^o	"	2 ^h 20 ^m	" "
<i>Prošće</i> kod izlaza	17·7 ^o	"	2 ^h 50 ^m	" "

Navodim izričito, da se iz ove serije posmatranja ne mogu izračunati isohrone vrijednosti. Da sam se vratio natrag na Kozjak, a obzirući se na dnevno doba (temperatura je rasla popodne), bilo bi kod prijevoza sigurno 20·6^oC (a kod kupališta nekih 20·9^o ili 21·0^oC).

Ponovio sam mjerenja 6. augusta.

Tablica 7.

Kozjak—Prošće 6. augusta 1916.

<i>Prošće</i> kod izlaza	17·2 ^o C	u	2 ^h 01 ^m	p. m.
<i>Galovac</i> kod vodoskoka	18·3 ^o	"	2 ^h 34 ^m	" "
<i>Kozjak</i> mlaz kod mlina	19·0 ^o	"	3 ^h 18 ^m	" "
" kod prijevoza	20·2 ^o	"	3 ^h 22 ^m	" "
" sredina	20·3 ^o	"	3 ^h 30 ^m	" "
" kod kupališta	20·5 ^o	"	3 ^h 37 ^m	" "
<i>Galovac</i> kod vodoskoka	18·5 ^o	"	4 ^h 27 ^m	" "
<i>Prošće</i> kod izlaza	17·2 ^o	"	4 ^h 45 ^m	" "

Voda je Proščanskoga jezera (kod izlaza) imala dakle prosječno u 3^h 23^m 17·2^oC te je bila hladnija od vode u Kozjaku a

kod prijevoza za	3·0 ^o C
u sredini	" 3·1 ^o C
kod kupališta	" 3·3 ^o C

Poređujući sve ove vrijednosti među sobom, dobijemo

	Δ	Δ	Δ
za Kozjak (prijevoz) 14:45 ^o		20:2 ^o	20:6 ^o
. 1:25	 1:8 1:7
„ Galovac 13:2		18:4	18:9
. 1:0	 1:2 1:2
„ Prošće 12:2		17:2	17:7

Prema tome se temperatura vode

od Kozjaka do Galovca umanjuje prosječno za 1:58^oC

a „ Galovca „ Prošća „ „ „ 1:13^o

Budući da je diferencija visina Prošća i Galovca 52 m a Galovca i Kozjaka 50 m, temperatura se vode umanjuje

od Kozjaka do Galovca za 3:2^o na svakih 100 m

a „ Galovca „ Prošća „ 2:1^o „ „ 100 „

Dakle ta se diferencija umanjuje prirastom apsolutne visine (gledaj Dopunak na str. 34.). Ako je to istina, onda bi u Kozjaku bilo — ceteris paribus — nekako 2½^oC kad se Prošće smrzava. To je posve vjerojatno, jer je poznato da se Kozjak ne smrzava u isto doba kad i Prošćansko jezero.

Gospodin i gđa Dattler preuzeli su hvale vrijednu dužnost, da bilježe temperaturu vode na površini Kozjaka svaki dan. Pored svojih poslova nije im bilo moguće da uvijek odrede temperaturu u isti sat, dapače kroz neko vrijeme ljeti — stanujući kod Prošća¹⁾ — bilježili su temperaturu ovoga jezera umjesto Kozjaka. Primjenjujući na njihova posmatranja navedeni moj rezultat, reducirao sam prošćanske vrijednosti na vodu za Kozjak, uzevši kao mjeru umanjivanja 2:7^oC na 102 m diferencije med Kozjakom i Prošćem. U dodatku su ovoj raspravi navedene te reducirane temperature (od 1. VIII. do 15. IX. 1916.).

Bilješke. Zaradi tehničke kratkoće „sati“ su i „minuti“ u rubrici „doba dana“ rastavljeni decimalnom točkom. Oznaka se za „vrijeme“ odnosi na čitav period prije doba posmatranja.

Dne 14. decembra 1915. stradao je termometar; drugi sam mogao poslati tek početkom marta god. 1916.; zbog toga nema posmatranja za 2 mjeseca i pô.

Početkom februara 1917. Kozjak se smrznuo, a to je trajalo nekako do početka marta.

3. Dnevni tečaj temperature na površini vode Voda kao loš vodič topline ne pokazuje ni izdaleka onakvih amplituda, kakvih pokazuje uzduh tečajem jednoga dana. Da nekako upoznam te amplitude mjerio sam temperaturu vode na površini kod kupališta svaki sat od 7^h a. m. do 7^h p. m. dne 11. jula 1898. i dobio sam rezultate, navedene u tablici 8. (str. 9).

Po tim je podacima bio maximum temperature vode neko 1 sat poslije onoga uzduha. Tu činjenicu, koja je — u normalnim odnosima — posve obična, opravdava velika specif. toplina vode prama onoj uzduha.

Poređujući aritmetičke sredine ekstremá za uzduh (16:3^o) i za vodu (18:8^o), vidi se da je voda bila toplija od uzduha za 2:5^oC. Tome je bio uzrok hladan sjevernjak, koji je počeo duvati već u 11^h a. m. a koji je u 1½^h p. m. doneo malo nevrijeme; to je bilo uzrokom da je temperatura uzduha bila dosta

¹⁾ od 1. augusta do uklj. 15. rujna 1916.

Tablica 8.

Kozjak 11. jula 1898. pored kupališta.

	Nebo	Vjetar	Uzduh	Voda
Minimum 10./11. VII.	—	—	9·7 ^o	(17·6 ^o u 6 ^h a. m.)
7 ^h a. m.	0	tiho	16·4	18·0
8 ^h " "	0	S,	19·8	18·1
9 ^h a. m.	1	S,	21·1	18·4
10 ^h " "	3	tiho	21·5	18·5
11 ^h " "	7	N ₁	21·7	18·7
12 ^h m. -	10	N ₂	20·5	18·9
1 ^h p. m.	10	—	—	(19·1)
2 ^h " "	10	—	21·6	19·3
3 ^h " "	9	—	—	(19·5)
maximum	—	—	22·9	— oko 3 ^h 30 ^m p. m.*)
4 ^h " "	7	tiho	21·8	19·6
maximum	—	—	—	(20·0) oko 4 ^h 40 ^m p. m.*)
5 ^h " "	6	tiho	20·9	19·9
6 ^h " "	7	tiho	19·2	19·5
7 ^h " "	5	tiho	18·5	19·2

malena upravo u doba najjače insolacije. Aritmetička sredina njenih ekstrema (9·7^o i 22·9^o) bila bi za 2½^oC niža od one za vodu. Uvijek je u redovnim prilikama temperatura vode dnevno a poprečno viša od temperature uzduha, a to sve poradi veoma različnih njihovih specifič. toplina. Uzduh je, istina, po danu topliji, al je po noći mnogo hladniji od vode. U našem je slučaju do 7½^h a. m. temperatura uzduha bila niža od one za vodu; onda je nastao preokret: temperatura uzduha bila je viša, a to je trajalo otprilike do 5¾^h p. m. Od tada je uzduh ponovno bio hladniji od vode. Dakle za vrijeme od 24^h uzduh je bio topliji od vode kroz 10¼ sata, a hladniji kroz 13¾ sata. Al ne samo što je taj hladniji period dulje trajao, već su i temperature u njem bile puno niže od onih za vodu. Oba ova faktora tako snažno utječu, da je i u ljetno doba poprečna temperatura uzduha niža od one za vodu. Uzevši u obzir samo ekstreme, maximum uzduha bio bi morao biti (11. VII. 1898.) oko 27·8^oC, da u vezi s minimumom (9·7^oC) podade aritmetičku sredinu (18·8^oC), jednaku onoj vode. Pri tom bi bila morala insolacija biti veoma jaka, a ta bi bez sumnje bila povisila i maksimalnu temperaturu vode; pak i u tom slučaju voda bi bila prosječno toplija od uzduha.

Drukčije bi sigurno bilo, da sam temperaturu uzduha mjerio na kopnu a podalje od vode. Kakve su u takvom slučaju diferencije med vodom i uzduhom nad njom s jedne a uzduhom nad kopnom s druge strane bit će zadatak simultanih opažanja podesnom prilikom.

Po navedenim opažanjima nije bio utvrđen minimum temperature vode, koji se pojavljuje otprilike rano ujutru. Da i takav minimum upoznam ostavio

*) Vrijeme maksimuma izračunano na osnovi podataka u 2^h, 4^h i 6^h p. m. odnosno 4^h, 5^h, 6^h, a po interpolacionoj formuli $\Delta t = - \frac{(h_2 - 1)}{(h_2 - 2)}$ — Gl. Hopfner F.: Die Gezeiten im Hafen von Triest, Sitzber. d. k. Akad. d. Wis.; math.-nat. Kl., Bd. 122., Abt. IIa; Wien, 1913.

sam kod kupališta u Kozjaku termometar u vodi po noći od 13. na 14. i od 14. na 15. IX. 1915. Priopćujem te podatke pored onih, što sam prigodice dobio, mjereći kod kupališta na Kozjaku po danu.

Tablica 9.

Temperatura vodene površine Kozjaka	
13. IX. 1915. u 4 ^h p. m.	15·2°C
6 ^h " "	15·1
7 ^h " "	15·0
minimum 13./14.	14·2
14. IX. 1915. u 8 ^h a. m.	14·3
9 ^h " "	14·5
11 ^h " "	15·3
6 ^h 15 ^m p. m.	14·3
minimum 14./15.	14·1
15. IX. 1915. u 8 ^h 45 ^m a. m.	14·5
12 ^h 15 ^m p. m.	15·4
6 ^h 25 ^m " "	15·0

Sunce izlazi na Plitvicama u te dane oko 5^{1/2}^h, a minimum je vode bio nekako 1 sat kasnije (oko 6^{1/2}^h a. m.). Uzrok tome zakašnjenju valjada je bio položaj termometra: nalazio se naime u jednoj kabini; zaštićen od direktnih sunčanih zraka nije se živa počela ispinjati onda kad su one počele padati na nju, već onda kad se voda toliko ugrijala da je termometar mogao označiti tu povišicu temperature; taman prije početka toga procesa voda je imala minimum temperature.

Taj se minimum temperature vode pojavljuje mnogo kasnije od uzduha, jer je njezin kapacitet topline puno veći. Posve je dakle vjerojatna navedena diferencija od jednoga sata. Svakako je pak čudno, što je A. Merz ljeti g. 1909. na jezeru Riesachu (1300 m. a. v.) našao, da je minimum temperature vode bio oko 5^h a. m., „also ähnlich wie in der Atmosphäre“. Nema sumnje da su u jezeru Riesachu temperature vode niže no u Kozjaku poradi znatnije aps. visine (diferencija od preko 700 m). Znamo pak da voda od 0° do 27°C ima sve manju specif. toplinu¹⁾, pak da voda u Riesachu — poradi nižih temperatura — ima veću specif. toplinu od one u Kozjaku. Pored svega toga voda se ne može u isto vrijeme ugrijati toliko kao uzduh, da minimum i jednoga i drugoga medija budu u isto doba. Uvjeren sam da podaci Merzovi nijesu realni — on ih doduše ne navodi, već samo ističe diferencije med njima od jednoga sata do drugoga. Bit će da mu je termometar kod mjerenja stajao pod direktnim utjecajem sunčanih zraka, umjesto da bude u sjeni — kao što je bilo u mojem slučaju na Kozjaku.

4. Prelazni sloj. U vodi svih jezera, koja ima ljeti temperaturu na površini znatno višu od 4°C, postoji u izvjesnoj dubljini t. zv. prelazni sloj (couche critique; Sprungschichte). Taj sloj rastavlja gornje slojeve sa razmjerno visokom temperaturom od donjih slojeva sa razmjerno niskom temperaturom. U tom prelaznom sloju a u razmaku od nekoliko decimetara (dapače i centimetara) mijenja se naglo temperatura. Takav sam prelazni sloj našao uvijek u ljetnoj doba i u

¹⁾ G. Janke: Über die Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Wassers von der Temperatur. Berlin, 1910; pg. 26.

Plitvičkim jezerima. Iz svojih opažanja, koja sam pribilježio počevši od god. 1893., istaknut ću kasnije samo neka karakteristička.

Tumačenje ovoga pojava zadalo je dosta briga mnogim odličnim hidrografima. Tek je nedavno uspjelo A. Merzu¹⁾ da razriješiti taj čvor; on je na osnovi opažanja zaključio slijedeće (pag. 86.): „der Seegang ist imstande eine (vorhandene) Sprungschichte (die noch in sein Wirkungsbereich fällt, tiefer zu legen und beim Fehlen einer Sprungschichte eine solche) zu schaffen, falls in der betreffenden Wassermasse überhaupt ein vertikales Temperaturgefälle vorhanden ist“. Odavna je poznata činjenica, da valovi izjednačuju gornje i donje slojeve vode i to sve izdašnije što su dimenzije valova veće a što je dubljina vode manja²⁾. Pod utjecajem vjetra nastaje orbitalno pomicanje vodenih čestica u vertikalnom smislu.

Posredovanjem valova, dakle jednoga mehaničkoga procesa, toplije se vodene čestice prenose sa površine u dublinu, a odavle hladnije čestice na površinu. Tim se sva voda do izvjesne dubljine mehanički pomiješa pak prihvaća jednaku temperaturu (i jednaku specifičku težinu): u čitavom će sloju nastati homotermija; u ljetno doba temperatura će vode postat na površini niža a ona u izvjesnoj dubljini viša, no što je prije bila. Čitav se taj proces zove mehanička konvekcija.

Samo na ovu konvekciju može se odnositi zaključak Richtera i Supana³⁾: „der Temperatursprung wird darauf zurückgeführt, daß die Konvektion die Temperatur an der unteren Grenze dieser Bewegung erhöhe“.

Bez obzira na kozmičke odnose (na duljinu dana i noći, na manji ili veći kut upadanja sunčanih zraka i dr.) moram istaknuti jedan faktor, koji utječe na vertikalni slaz temperature u vodi, a time i na prelazni sloj.

Navedena konvekcija nazvana je „mehaničkom“ za razliku od druge vrste. Zapravo konvekcijom u vodi smatraju danas mnogi hidrografi vertikalno pomicanje vodenih čestica (a s time i temperaturá) zbog termijskih procesa. Po noći (odnosno u jeseni i zimi) voda se naime postepeno ohlađuje na površini pak njene čestice postaju specifički teže. Te će čestice međutim ostati na površini sve dotle dok bude njihova specif. težina manja od one, što je imaju čestice, koje se nalaze pod njima. Kad se pak njihova specif. težina ohlađenjem tako pojača da postaje veća od one donjih čestica, gornje će čestice slaziti u dublinu, pak će se pomiješati s donjima: obje će skupine čestica tada prihvatiti neku prosječnu specif. težinu a i prosječnu temperaturu. Zbog ovog termijskog procesa — zbog ohlađenja na površini — prenosi se niska temperatura (odnosno viša specif. težina) sa površine u dublinu. Što se više ohlađuju površinske čestice do to veće dubljine dopire ta konvekcija. Budući da takva konvekcija nastaje — kako sam naveo — zbog termijskog procesa (na površini) nazvana je „termijskom konvekcijom“⁴⁾.

U jeseni, kad se voda na površini počinje ohladvati i po danu, termijska će konvekcija zahvaćati sve dublje slojeve: prelazni se sloj sve više istanjuje

¹⁾ A. Merz: Die Sprungschichte der Seen, „Mitteilungen des Vereins d. Geographen a. d. Universität Leipzig“, 1911.

²⁾ O. Krümmel: Ozeanographie I, pg. 381.

³⁾ A. Merz: o. c. pg. 79.

⁴⁾ Ova bi se konvekcija mogla nazvati i „kemijskom“ kad se ne bi obzirali na uzrok (t. j. na ohlađivanje vode na površini), već na efekt ohlađivanja (t. j. na povećavanje specif. težine vode).

ni to s gornje strane) vertikalni slaz temperature u njem postaje sve manji. Zamisliam pri tom da je prelazni sloj sastavljen od mnogo veoma tankih slojeva vode. Zbog termijske konvekcije postepeno će se oni tanki slojevi ohladiti — počevši dakako od najgornjega — redom će se oni izlučiti iz veze prelaznoga sloja a priključit će se homotermnom sloju. Poradi toga gornja će medašna ploha prelaznoga sloja biti u sve većoj dubljini: prelazni će sloj postat sve tanji. Kad je pak voda na površini — ohlađujući se postepeno — dospjela (negdje koncem jeseni) do one niske temperature, koju ima donja ploha prelaznoga sloja, tada će ovoga posvema nestati. Poradi ove termijske konvekcije homotermni će sloj dopirati od površine do sve većih dubljina pak napokon i do dna.

U kratko dakle:

a) mehaničkom se konvekcijom gornji slojevi vode ohlađuju, a donji se ugriju, dok je temperatura vode na površini iznad 4°C ; obrnuto je ako je ona ispod 4°C ;

b) termijskom konvekcijom pak donji se slojevi ohlađuju ako se temperatura vode na površini umanjuje do 4°C , a ugriju se ako se ona povisuje od 0° do 4°C .

Med mnogim svojim posmatranjima istaknut ću samo jedan skok temperature u ljetno doba, jer je najveći što sam ga pribilježio. U donjem Kozjaku bile su temperature dne 1. augusta 1916. ove:

Tablica 10.

0.0 m	21.4°C	u	5^{h}	0^{m}	p. m.
5.0 "	20.2	"	5^{h}	05^{m}	" "
10.0 "	17.7	"	5^{h}	06^{m}	" "
11.0 "	15.7	"	5^{h}	15^{m}	" "
12.5 "	12.6	"	5^{h}	28^{m}	" "
15.0 "	9.3	"	5^{h}	37^{m}	" "
20.0 "	6.4	"	5^{h}	46^{m}	" "
30.0 "	4.8	"	5^{h}	56^{m}	" "
45.0 "	4.6	"	6^{h}	07^{m}	" "

Skok med 11 i $12\frac{1}{2}$ m iznosi dakle 2.07°C na svakom metru. U proljeću mora da su duvali jaki vjetrovi, koji su uznemirili čitav sloj vode do nekih 11 m; kasnije se pak voda pod utjecajem insolacije sve jače grijala, al dakako samo do izvjesne dubljine.

Na osnovi istraživanja A schkinassa (u destilovanoj vodi) utvrdio je W. Schmidt¹⁾, da veoma neznatna energija zraka (u sunčanom spektru) dopire do povećih dubljina. Mal ne sve su zrake, koje imaju duljinu vala (λ) od 3.0μ do 0.6μ , apsorbirane već u 1 m dubljine; a samo zrake od $\lambda=0.6\mu$ do $\lambda=0.2\mu$ dopiru do dubljine od preko 10 m. Voda je dakle veoma slabo diatermana; ona upravo u najgornjim slojevima apsorбира najveći dio zraka.

U takvim se prilikama znatno povećala temperatura vode do 1. augusta najgornjih slojeva; tim se još jace istakla diferencija temperaturá med njima i prelaznim slojem.

Između ono malo opažanja, što ih imam iz Kozjaka za zimsko doba, dvije su serije, u kojima se ponešto ističe prelazni sloj:

¹⁾ W. Schmidt: Absorption der Sonnenstrahlung im Wasser. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien; Math. — nat. Kl. Bd. 117. (1908.), pag. 237—253.

Tablica 11.

Kozjak	9. XII. 1899.		20. XII. 1899.	
	vjetar	NE ₄ Δ pro 1 m	NE ₁	Δ pro 1 m
0 m		2·6°C	1·6°C	
5 "		3·2 . . . 0·12 ^o	2·4 . . . 0·16 ^o	
10 "		. . . 0·06	. . . 0·10	
20 "		. . . 0·03	. . . 0·08	
30 "		. . . 0·01	. . . 0·04	
40 "		. . . 0·01	. . . 0·03	
		4·0	4·0	

Med površinom i dubljinom od 5 m slaz je temperature u prvoj seriji 0·1°C a u drugoj — nešto jače istaknut — 0·16° pro 1 m. U zimsko doba dakako ne može u našim jezerima da bude diferencija temperaturá velika. Ponajprije ako je jezero i smrznuto na površini (0°C), na dnu može biti temperatura najviše 4°C; u ostalim dubljinama mora biti dakle manje od 4°C. U takom slučaju vjetar ne može da utječe na razvitak prelaznoga sloja zbog ledene kore, koja pokriva jezero. Ako pak površina jezera nije smrznuta, ako je njena temperatura pa i neznatno iznad 0°C, onda se može razviti prelazni sloj pod utjecajem vjetra. U tom pogledu bit će prelazni sloj to više istaknut što je veća diferencija med temperaturom na površini i onom na dnu. Najveća takva diferencija zimi može biti 3·9°C t. j. med 0·1°C na površini ako nije smrznuto i 4·0°C na dnu. Postoji li takva diferencija — prije početka mehaničke konvekcije — tad se može u plitkom jezeru razviti dosta istaknuti prelazni sloj; dok će on u dubokom jezeru biti veoma slab. U jednom i u drugom slučaju zamisljam, da se temperatura sa površine (0·1°C) postepeno, bez skokova, povećava prama dnu (max. 4·0°C). Dakako što je diferencija temperature manja med površinom i dnom to slabije će se isticati prelazni sloj. Zbog toga je Δ pro 1 m u navedenoj prvoj seriji manja no u drugoj: u jednoj je naime na površini: 2·6°C, a u drugoj 1·6°C; dok je u obima na dnu 4·0°C.

Navedena načela oduzimlju svaku podlogu mišljenju, da od termijske konvekcije prelazni sloj slazi u jeseni u sve veće dubljine. Navest ću samo jednoga autora: Schnabla. On naime veli¹⁾: „von da ab (početkom jeseni) bewirken die bereits kühlere Nächte bei verminderter Einstrahlung (po danu) ein Tieferücken der homothermen Schicht und damit eine Verschiebung der Sprungschicht; diese Wirkung verstärkt sich durch den Oktober und November hindurch und hat zur Folge, daß die Sprungschicht immer mehr nach abwärts rückt“.

Termijska konvekcija nema nikakve, da tako rečem, mehaničke snage, da potisne čitav prelazni sloj u sve veću dubljinu; ona samo umanjuje vertikalni slaz temperature, koji postoji u njem, dok ga konačno sasvim ne uništi. Nije fizikalno moguće, da se poradi termijske konvekcije temperatura vode povećava u donjim slojevima, dok se ona u isto doba na površini umanjuje.

¹⁾ o. c. pag. 23 i 25.

Posmatranja, koja Schnabl navodi (na str. 24. tab. I) kao potvrdu svome mišljenju imaju posve drugo značenje. — Povišenje temperature vode u izvjesnim dubljinama, pa i u prelaznom sloju, ovisno je o dvjema faktorima.

Zbog mehaničke konvekcije — kako sam naveo — temperatura će se vode u donjim slojevima povisiti i tako će povišena ostati dokle god se ne snizi od termijske konvekcije.

Ova povišena temperatura može trajati relativno dosta dugo; dok pak temperatura povišena (tek prividno) zbog drugoga uzroka traje relativno kratko vrijeme. To se događa ako su u prelaznom sloju razvijeni interni („temperaturni“) valovi. Isotermne se plohe u ovom slučaju ritmički ispinju i slaze tečajem izvjesna perioda (npr. od 25 sati u jezeru Madü). Mjerimo li temperaturu u dva maha tečajem toga perioda, a u izvjesnom razmaku vremena (npr. od 12 sati), desi se veoma lako slučaj da temperatura bude u istoj dubljini jednom manja a drugi put veća: isotermne su plohe bile prviput u manjoj, a drugiput u većoj dubljini. Činit će nam se dakle po drugom mjerenju, da su se temperature vode povisile, pak da je prelazni sloj sašao u dubljinu.

Na osnovi ovakvih pojava mislio je Schnabl, da prelazni sloj zaista slazi u sve veće dubljine što se više snizuje temperatura na površini vode. Njegov „Abwärtsrücken der Sprungschicht“ (zaradi termijske konvekcije) može se odnositi tek nekako samo na gornju međašnju plohu prelaznoga sloja. Za pravo se vertikalno ne pomiče voda, koja je gornjom međašnjom plohom prelaznoga sloja, ona ostaje u svojoj prvotnoj dubljini — bez obzira dakako na utjecaj internih valova odnosno mehaničke konvekcije. Tanak sloj vode (I.)¹⁾ koji je gornjom međašnjom plohom, termijskom će se konvekcijom samo ohladiti pak će onda takvom plohom postati onda onaj tanki sloj (II.), koji je ispod njega, a I. će se sloj priključiti homotermnoj vodi. Tek kad se temperatura vode na površini snizi do onoga stepena, što ga ima II. sloj, voda će I. sloja biti prisiljena da slazi, jer je postala hladnija a tim i specifički teža. Tako će dalje ići redom, dok voda ne dobije — zbog ohlađivanja — takvu znatnu specifičku težinu, da će doprijeti napokon i do dna, uništivši prije toga čitav prelazni sloj.

Da vodene čestice sa površine dospiju do dna jezera jasno su ustvrdili J. N. Brönsted²⁾ i G. Schikendantz³⁾ analizom vode na O₂. Ovaj potonji na toj osnovi zaključuje (pg. 89.): „daß die durch Abkühlung hervorgerufenen Konvektionsströmungen immer tiefer eine Erneuerung des Sauerstoffes herbeiführen“. Na to ću nadovezati da se u donjim slojevima može povećati kisik i po mehaničkoj konvekciji, jer i po njoj dopiru vodene čestice sa površine u dubljinu. Pri tom se dakako treba obzirati na dimenzije valova pa i na dubljinu jezera. Plitka jezera, u kojima pomicanje vodenih čestica pod utjecajem vjetrova dopire do dna, imat će i u najdubljim slojevima veliku množinu apsorbirana kisika. Njega će biti izdašno sve do one dubljine, do koje dopire homotermni sloj, izveden ne samo od termijske već i od mehaničke konvekcije.

¹⁾ Matematičke tačine!

²⁾ J. N. Brönsted u. C. Wesenberg-Lund: Chemisch-physikalische Untersuchungen der dänischen Gewässer. Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie; Leipzig, 1912., Bd. IV., Heft 3. u. 4., pg. 439–447.

³⁾ G. Schikendantz: Temperaturen und Sauerstoff im Sakrower See. „Internat. Revue d. gesamten Hydrobiologie und Hydrographie“, Bd. III., Heft 1. u. 2.; Leipzig, 19.0.

5. Višestruki prelazni sloj. Izmjerivši temperaturu u donjem Kozjaku dne 24. VII. 1897. u dubljini od 8 m, udarila mi je u oči vrijednost od 16.3° , jer je bila za 1.2° C niža od one prijašnjega dana. Umjesto da nastavim mjerenje u većim dubljinama, pošao sam poradi toga natrag pak sam izmjerio u 7 m (= 19.0°) i u $7\frac{1}{2}$ m (= 17.7°), a onda od metra do metra sve dublje. Ovdje priopćujem te rezultate, a pored njih i aritmetičke sredine temperatura obiju serija.

Tablica 12.

Donji Kozjak 1897. 23. VII. 5 ^h p. m.	24. VII. 8 ^h a. m.	Aritm. sred.	
Dubl.j.	Δ pro 1 m	Δ pro 1 m	
0 m	20.4° C	20.2° C	20.30° C
5 "	20.2	20.1	20.15
7 "	19.5	19.0	19.25
8 "	17.5	16.3	16.90
9 "	(15.2)	14.5	14.85
10 "	14.0	13.2	13.60
11 "	(13.1)	12.2	12.65
12 "	12.1	11.3	11.70
13 "	(10.9)	10.5	10.70
14 "	10.0	9.2	9.60
15 "	(9.4)	(8.8)	(9.10)
16 "	9.0	8.5	8.75
17 "	8.2	(8.1)	(8.15)
18 "	—	8.0	—
20 "	8.0	7.9	7.95

U ovim se opažanjima ističu dva odnosno tri prelazna sloja, što je svakako rijedak, osamljen slučaj:

dne 23. VII. dne 24. VII. 1897. aritm. sred.
u dubljini od

I.	je sloj	$8\frac{1}{4}$ m	$7\frac{3}{4}$ m	8 m
II.	" "	$12\frac{1}{2}$ "	$13\frac{1}{2}$ "	13 "
III.	" "	$16\frac{1}{2}$ "	$16\frac{1}{2}$ "	$16\frac{1}{2}$ "

U normalnim vremenima na osnovi mojih posmatranja u Plitvičkim jezerima kroz više godina (u ljetno doba), jedan je prelazni sloj bio u donjem Kozjaku i to u dubljini od nekih 12 m. Mora dakle da su bili vanredni prirodni odnosi, koji su dali povoda, da se razviju dva odnosno tri prelazna sloja.

Tumačenje pojava višestruka prelaznoga sloja osnivam na mehaničkoj konvekciji. Razvije li se ona više puta, u izvjesnim razmacima vremena, al sve

slabije, nastat će više prelaznih slojeva. U našem slučaju mehanička je konvekcija prvi put doprla do nekih $16\frac{1}{2}$ m, drugi put do 13 m a treći put pak do 8 m otprilike. Ovaj potonji je izraziti prelazni sloj (7 do 9 m), gdje se temperatura na svaki metar snizuje za preko 2°C , dok se ona u dubljinama od 9—14 m snizuje prosječno za 1°C , a od 14—17 m samo za 0.6°C .

Da je izraziti prelazni sloj u tako malenoj dubljini uzrokom je treća konvekcija, koja je bila mala; zbog razmjerno slaba vjetra bile su male i dimenzije valova a po tom je „miješanje“ vode doprlo do male dubljine. Drugi je pak uzrok znatnom slazu temperature u najgornjem prelaznom sloju: treća je mehanička konvekcija naime „izmiješala“ najgornje slojeve, kad je temperatura na površini vode bila razmjerno visoka, a po tome je i homoterman sloj prihvatio razmjerno visoku temperaturu prama onoj donjih slojeva. Najdonji skok od 0.6°C pro 1 m — ako se to smije smatrati prelaznim slojem — nastao je doduše od jake mehaničke konvekcije, al u vrijeme kad je temperatura vode na površini bila razmjerno niska. Srednji se skok razvio od slabije mehaničke konvekcije, al kod više temperature površinske vode no što su bile prigodom razvijanja najdonjega skoka. Uopće: što je temperatura vode na površini viša i što dublje zahvaća mehanička konvekcija to istaknutiji je prelazni sloj; dok što je temperatura površinske vode niža pa zahvatila mehanička konvekcija i duboke slojeve, pre laz će biti neznatniji.

6. Temperature u dubljinama Plitvičkih jezera. Već sam prigodom svojih prvih mjerenja god. 1897. opazio, da se temperature vode u objema zalalama Kozjaka pa i Prošća ne unanjuju paralelno prama dnu. Evo te prve serije posmatranja:

Tablica 13.

Kozjak donji		Prošće		Kozjak gornji	
24. VII. 1897. Δ pro Dublj. u 8 ^h a. m. 1 m		24. VII. 1897. Δ pro u 5 ^h p. m. 1 m		25. VII. 1897. Δ pro u 9 ^h 30 ^m a. m. 1 m	
0 m	20.2° C		18.7° C		20.8° C
5 „	20.1		15.8		20.0
8 „	16.3		14.1	(19.2)	
10 „	13.2		13.1		18.3
	1.6° C		0.5° C		0.4° C
	1.0		0.4		1.0
12 „	11.3		12.3		16.2
	1.0		0.9		1.3
14 „	9.2		10.5		13.6
	0.4		0.4		0.8
16 „	8.5		9.7		12.0
20 „	7.0		8.6		10.5

I godine 1898. dobio sam takvih vrijednosti:

Tablica 14.

Dublj.	Kozjak donji			Kozjak gornji	Kozjak donji.		
	17. VIII. 1898.				18. VII. 1898.		
	7 ^h 45 ^m a. m.	9 ^h 45 ^m a. m.	10 ^h 45 ^m a. m.	5 ^h 0 ^m p. m.	8 ^h 15 ^m a. m.	10 ^h 15 ^m a. m.	5 ^h 0 ^m p. m.
0 m.	18·6°C	18·9°C	19·0°C	19·5°C	19·2°C	19·7°C	19·4°C
5 „	18·2	—	—	—	—	—	—
8 „	17·4	—	—	—	17·7	—	—
10 „	16·4	16·6	16·9	17·4	16·5	16·6	17·4
12 „	11·2	11·7	12·1	16·2	12·0	12·1	12·4
13 „	—	9·8	—	12·5	—	9·9	10·3
14 „	8·4	(8·5)	8·6	—	9·3	—	—
15 „	—	—	—	11·2	—	8·5	8·6
16 „	7·5	—	—	—	8·1	—	—
20 „	—	—	—	—	6·6	—	—

Nema sumnje da plohe jednake temperature nijesu bile u donjem Kozjaku u istoj dubljini tečajem mojih posmatranja. Posebice se to dakako vidi u opsegu prelaznog sloja 17. i 18. augusta 1898.: u dubljini od 12 m plohe jednake temperature slaze, čini se dakle da voda postaje toplija. Pored svega toga ipak je — po tim opažanjima — temperatura vode donjega Kozjaka u dubljini od 12 m prosječno niža za preko 4°C od one u gornjem Kozjaku.

Isto sam tako znatne diferencije našao godine 1915. pak i 1916.

Tablica 15.

Dublj.	Kozjak donji		Kozjak gornji	
	15. IX. 1915. u 4 ^h p. m.	Δ pro 1 m	15. IX. 1915. u 5 ^h 20 ^m p. m.	Δ pro 1 m
0 m	15·0°C		15·2°C	
5 „	14·7		(14·9)	
10 „	14·3		(14·5)	
12·5 „	12·5	0·7°C	13·9	0·2°C
15 „	8·1	1·7	13·3	0·2
20 „	5·7	0·5	8·5	1·0
25 „	(4·9)	0·2	7·3	0·2
30 „	4·5		—	
40 „	4·4		—	

Tablica 16.

Dublj.	Kozjak gornji		Kozjak donji		Prošće	
	1. VIII. 1916. u 3 ^h 32 ^m p. m.	Δ pro 1 m	1. VIII. 1916. u 5 ^h 0 ^m p. m.	Δ pro 1 m	2. VIII. 1916 u 5 ^h 19 ^m p. m.	Δ pro 1 m
0 m	21·0°C		21·4°C		18·8°C	
5 "	20·1		20·2		16·7	
10 "	18·7		17·7		15·2	
12·5 "	16·8	0·8°C	12·6	2·0°C	13·9	0·5°C
15 "	13·0	1·5	9·3	1·3	10·6	1·3
20 "	9·6	0·7	6·4	0·6	8·7	0·4
25 "	7·8		(5·3)			
30 "	—		4·8		—	
40 "	—		4·6		—	

Poređujući temperature gornjeg sa onima donjega Kozjaka vidi se da su jednake¹⁾ do nekih 5 m dubljine: a tek se ispod ove počinju diferencije isticati sve jače. Postoji naime u Kozjaku pregrada, koja se ispela taman do 5 m pod površinu vode: po njoj je Kozjak upravo rastavljen u dvije zavale, tako da je svaka od njih cjelina za se ispod 5 m.

Al i poredba temperatura u Proščanskom i donjem Kozjačkom jezeru do vodi nas do važnih zaključaka.

U Proščanskom jezeru naime ako je i za 102 m više od Kozjaka, ipak su temperature bile u dubljinama ispod nekih 12 m više od onih u donjem Kozjaku, kako se vidi iz navedenih serija posmatranja.

Mora da postoji neki faktor, koji povisuje temperature u dubljinama gornjega Kozjaka i Prošća. U proljeću naime, kad pada obilnija kiša ili kad se snijeg naglo tali, svi potoci donose u jezera „muteži“; tako n. pr. „Matica“, koja utječe u Prošće i „Rječica“, koja se salijeva u Kozjak. Takva tekućica, nakreana suspendiranim česticama, ima veću specifičnu težinu od jezerske vode; zaradi toga će ona, dospjevši u jezero, zaći u dublje njegove slojeve pa i do dna. Prije no što se takva voda riješi svojih suspendiranih čestica — a to se razvija veoma polagano — postaviti će se u termijsku ravnotežu sa susjednim vodenim masama jezera.²⁾ Duboki će se slojevi jezerske vode ugrijati ier potočna (riječna) voda — na ulazu u jezero — ima tek malo nižu temperaturu od vode na površini jezera, a znatno višu od one donjih slojeva. Ova će se „hidrostatska konvekcija“ razviti u donjim slojevima Prošća i gornjega Kozjaka, kamo se salijeva mutna voda. U donjem Kozjaku pak ne će biti toga procesa — ili u veoma maloj mjeri — jer je zaprekom navedena pregrada: preko nje naime prolazi veoma neznatna množina mutne a tople vode, tek onoliko koliko je ima u najgornjim slojevima

¹⁾ Diferencija od 0·9° na površini dne 17. augusta 1898. ovisi dakako o insolaciji: u gornjem je Kozjaku mjereno u 7^h 45^m a. m. (dakle ne daleko od doba minima), a u donjem u 5^h p. m. (dakle u doba maksima).

²⁾ F. A. Forel: Handbuch der Seenkunde, Stuttgart, 1901, pag. 123.

(do 5 m dubljine). Duboki će slojevi gornjega Kozjaka — a dakako i Prošća biti topliji od onih u donjoj zavali.

S tim u svezi stoji i prozirnost vode: u gornjem će Kozjaku biti prozirnost manja od donjega. Za ovom imam jasan dokaz. Dne 11. Jula 1898. bila je u 11^h 30^m a. m. prozirnost vode u gornjem Kozjaku 6.5 m (uz naoblaku 8). U noći od 11. na 12. padala je jaka kiša a pomalo i po danu dne 12.: pored svega toga prozirnost je u donjem Kozjaku bila 10.1 m dne 13. u 4^h 30^m p. m. (uz naoblaku 7). Dakle pored sve kiše, koja je zamutila vodu jezerá dne 12. VII., ipak je donji Kozjak bio puno prozirniji od gornjega čak 13. VII. Diferencija u prozirnosti med gornjom i donjom zavalom bila je 3.6 metra. I kad sam mjerio temperature vode, uvijek je termometra nestalo s vida u većoj dubljini donjega nego u onoj gornjega Kozjaka.

7. O internim valovima u Plitvicama. Kakogod ima na površini vode progresivnih (fortschreitende Wellen) i stojećih valova (stehende Wellen) tako ih ima i u dubljim slojevima vode. Treba samo da postoji u dvjema vertikalno susjednim slojevima izvjesna razlika u gustoći. Gustoća je pak u slatkoj vodi ponajviše zavisna o temperaturi: postoje li naime znatne diferencije u temperaturi, bit će i gustoća različita. Prelazni sloj možemo smatrati kao medu, koja rastavlja dvije vodene mase različitih gustoća.

Vjetar, koji na površini stvara i najmanje valove, izazivlje ih neizravno i u prelaznom sloju, ako i ne dopire do njega orbitalno pomicanje vodenih čestica. Udarcem vjetra razvije se u jednom momentu udoljak vala na površini vode; tim se umanjuje pritisak na donje slojeve vode: ovi će se onda ispeti prama površini. Kad pak u slijedećem momentu nastane na istome mjestu a na površini izbrežak vala, pritisak će na donje slojeve biti jači i ovi će slaziti prama dnu. U kratko: izbrešku vala na površini odgovarat će udoljak vala u donjim slojevima i obrnuto, tek što su visine internih valova puno veće od onih na površini.¹⁾

Ovo će se pomicanje osobito isticati u prelaznom sloju prigodom mjerenja temperatura. U njem al u izvjesnom razmaku vremena temperature će vode biti znatno različite.

Medutim treba da i u tim internim valovima razlikujemo — kao i u površinskim valovima — dvije vrste: progresivne i stojeće valove (=interne seiches). U progresivnim valovima vodene se čestice pomiču orbitalno, a takvo pomicanje ima da se istakne i u temperaturama vode. Već je prije navedeno da se pod utjecajem progresivnih valova koji se razvijaju na površini vode, nastaje homotermija do izvjesne dubljine. Isto se mora dogoditi pod utjecajem progresivnih a internih valova: sloj izvjesne debljine, prihvatit će nakon izvjesna perioda jednoličnu temperaturu, postat će dakle homoterman.

U stojećim internim valovima pak nema homotermije: vodene se čestice ne miješaju medu sobom, već se vraćaju na prvotno mjesto istim putem, kojim su pošle od njega. Isotermne plohe dakle samo slaze ili se ispinju: period toga pomicanja, sudeći po opažanjima u drugim jezerima, može trajati dosta dugo (1, 2 i 3 dana), pa i amplituda može biti znatna (6 do 8 m).

U opažanjima, što sam ih istaknuo malo prije za Kozjak (Tabla 12.) jasno se vidi to vertikalno pomicanje isotermnih ploha. Dne 23. VII. 1897. one su sla-

¹⁾ Opširno je te pojave razložio O. Krümmel u „Handbuch der Ozeanographie“, Bd. II., Leipzig, 1911., pag. 185.

zile (ili su bile već sašle) u dublinu, dok su se 24. VII. već ispinjale prama površini. Prvoga su dana temperature osobito od 7 pak do 16 m bile znatno više nego drugoga dana: posebice se pak ističe diferencija u dubljini od 8 m med jednom i drugom serijom: 1·2°C. Al ima i znatnijih diferencija! U gornjem dijelu Kozjaka dobio sam 25. VII. 1897. ove serije brojeva:

Tablica 17.

Kozjak, gornji dio, 25. VII. 1897.

	9 ^h 30 ^m a. m.	7 ^h 15 ^m p. m.	Δ
0 m	20·8°C	21·1°C	+ 0·3°C
5 "	20·0	17·8	— 2·2
10 "	18·5	17·2	— 1·3
12 "	16·2	(15·2)	(— 1·0)
14 "	14·5	13·6	— 0·9
16 "	12·0	—	—
19 " (dno)	10·5	—	—

U ovim podacima vidimo, da su se ploštine jednake temperature pomicala vertikalno: prije podne prama dnu, odnosno po podne prama površini. Svakako je važno istaknuti, da se „površina“ toga internoga vala jače vertikalno pomicala od donjih njegovih dijelova. Sudim o tom po diferencijama temperaturâ: dok je naime u dubljini od 14 m bila razlika samo 0·9°C, u dubljini od 5 m bila je 2·2°C. Grafičkom interpolacijom — i to grubom — bila je u 9^h 30^m a. m.

temperatura od 17·8°C u dubljini od 11¹/₄ m

" " 17·2 " " " 11¹/₂ "

" " 15·2 " " " 13 "

" " 13·6 " " " 15 "

Prama tome je diferencija među dubljinama isotermobata prije podne i onih po podne bila za temperaturu

$$\text{od } 17·8°C \text{ (11}^{1}/_{4} \text{ m — 5 m) = 6}^{1}/_{4} \text{ m}$$

$$\text{" } 17·2 \text{ (11}^{1}/_{2} \text{ " — 10 ") = 1}^{1}/_{2} \text{ "}$$

$$\text{" } 15·2 \text{ (13 " — 12 ") = 1 "}$$

$$\text{" } 13·6 \text{ (15 " — 14 ") = 1 " (nešto manje!)}$$

U ovim se brojevima jasno vidi, da se „površina“ internoga vala ispela — po podne — puno više od donjih njegovih dijelova.

U jezeru Madü¹⁾ „površina“ se internoga vala pomicala med 18 i 12 m otprilike, dakle za 6 m (upravo kao i u našem slučaju); period vala bio je neko 25 sati. Ne mogu dakako da tu vrijednost apliciram na Kozjak, jer ovaj ima puno manju površinu, pak i puno manji volumen vode (čitavo jezero 0·014 km³) od Madüa (0·73 km³).

Uzevši za duljinu gornjega Kozjaka $l = 1330$ m, za $h = 6·8$ m, $h_1 = 12·0$ m (ovo je prosječna dubljina u kojoj je bio prelazni sloj), $t = 13·1°C$ a $t_1 = 18·4°C$ (prosjeci od obaju nizova), pak $\varrho = 0·9995$ a $\varrho_1 = 0·9985$ period vala bio je neko 3·5^h. U Kozjaku je dakle pored mnogo manjih dimenzija vodene zavale i pored mnogo manjeg perioda vala, amplituda bila ista kao u velikom jezeru Madü.

¹⁾ W. Halbfass: Gibt es im Madüsee Temperatursiches? „Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie“; Hydrogr. Suppl. I, Heft 1; Leipzig, 1910./11.

Mjereći međutim dne 15. IX. 1915. na istom mjestu u donjem Kozjaku našao sam, da val može trajati puno manje. Toga dana bilo je u dubljini od $12\frac{1}{2}$ m.

u	9 ^h 40 ^m	a. m.	12·3 ⁰ C
„	11 ^h 0 ^m	„	11·4
„	11 ^h 21 ^m	„	12·2
„	4 ^h 15 ^m	p. m.	12·7
„	5 ^h 5 ^m	„	11·7

Uzevši u ovom nizu brojeva 12·7⁰ kao maximum, a 11·4⁰ kao minimum, dobijemo izrazitu sinusoidu: amplituda vala bila je 1·3⁰, a period neko 1 sat i 50 minuta, računajući od vrška jednoga do vrška drugoga vala. Taj bi period bio nekako polovinom prije navedenoga perioda od 3·5^h.

Povoljno rješenje pitanja koji su interni valovi progresivnima a koji pak stojećima moći će se imati tek onda kada bude termograf neprekidno bilježilo kroz dugo vrijeme promjene temperature u vodi a u izvjesnim dubljinama.

U drugu ruku pak kako god se prelazni sloj istanjuje poradi termijske konvekcije, tako i njegova „gornja“ međašna ploha slazi sve dublje. To ima opet dvostruki efekt: interni će se valovi — ceteris paribus — vertikalno pomicati po sve većim dubljinama, al će i njihova amplituda biti sve manja. Kad pak „gornja“ međašna ploha dopre do dubljine „donje“ međašnje plohe, nestalo je prelaznoga sloja a s njime i internih valova.

8. Prirast temperature na dnu jezera. Mnogo se puta opazilo u jezerima, da temperatura vode raste i u ljetno doba od izvjesne dubljine do dna umjesto da se umanjuje. Dok su se mjerenja obavljala običnim minimalnim termometrom (sa indeksom), kojega je kuglica bila u neposrednom doticaju sa vodom, činilo se da je ono zbilja istina. Al je to bila tek instrumentalna pogriješka. Pod pritiskom vode (u povećim dubljinama) kuglica se termometra deformira: njezin se obujam umanjuje — ako i za sitnicu — a tekućina (alkohol, toluol i sl.) ne može da sade u nju iz cijevi do određene mjere, do onoga stepena temperature (odnosno do one desetine stepena), koju voda zaista ima. Poradi toga indeks zaostaje u slazu za malenkost: za 1, 2 ili tri desetine stepena, već prama dubljini, u kojoj se nalazi termometar.

Otkako se počeo upotrebljavati (okretljivi) termometar Richterov broj se takvih anomalija znatno umanjio. Ipak još misli F. Schenabl „daß ihr gelegentliches Vorhandensein doch nicht geleugnet werden kann“. On je upotrijebio doduše Richterov termometar (u Bijelom jezeru), al je pored svega toga našao više puta, da temperatura će od 30 m do dna (97 m) raste umjesto da se umanjuje.

Sve je to pak puki slučaj. Naveo sam naime da u jezeru plohe jednake temperature vode nijesu konstantno u istoj dubljini — da upotrijebim samo jedno vremensko razdoblje — kroz čitav jedan dan; dapače nijesu ni u svim dijelovima istoga jezera u isto doba u istoj dubljini. Te se plohe pomiču vertikalno a trajanje toga pomicanja veoma je različito. Mjerimo li temperaturu vode kad se plohe ispiju, termometar će pokazivati sve manje temperature no što bi bile da su plohe konstantne; obrnuto je slaze li plohe.

Osobito „nepravilau“ bit će slijed temperatura prama dnu, ako se navedene plohe pomiču u kratkim razmacima vremena (npr. u nekoliko desetaka minuta). U takvim se slučajevima izmjenjuju veće i manje temperature bez one

pravilnosti, koja ima da vlada od površine do dna. Sve je to tek prividno pak zbog toga ne mogu da zašutim svoga mišljenja u tom pogledu. Kao što se ne može na osnovi nekoliko opažanja suditi o promjenljivosti temperature uzduha, tako ne mogu niti takva opažanja da nam budu podlogom za proučavanje termijskih odnosa vode jezera. Prošlo je vrijeme kad su nam dostajala pojedina motrenja, potrebna za neku orijentaciju. Treba da se i za vodu upotrebljuju aparati, koji će neprekidno registrirati temperature u raznim dublinama. Tek na osnovi takvih posmatranja moći ćemo stvarati valjane zaključke.

9. Teorijska razmatranja o stojećim valovima. Poznato je odavna na prostranim i dubokim jezerima, posebice na Lémanu, neko ritmičko ispinjanje i slazenje vodene površine u izvjesnim intervalima. Francezi zovu ovo pomicanje vode „seiche“. Našlo ga se dosad ne samo po jezerima, već i po ribnjacima, a nema sumnje da ga ima i u Plitvičkim jezerima: tek je nevolja što nijesam imao aparata da ga proučim. Medutim uzdam se u spremnost, kojom je Jugoslavenska Akademija dokumentirala svoju brigu za istraživanje naših krajeva, da ću moći utvrditi s pomoću „limnimetra“ rezultate, što ću ih ovdje raspraviti s teorijske strane.

Određivalo se trajanje uninodalne seiche pa i položaj uninodalne linije po Merianovoj formuli

$$T = 2l : \sqrt{g \cdot d_s}$$

gdje je l = duljina jezera, g = akceleracija teže, a d_s = srednja dubljina jezera, sve u metrima. Za jezera, koja imaju jednoličnu vodenu zavalu, ta formula daje povoljne rezultate. Dok je pak zavala komplicirana, dok u njoj ima više pomanjih zavala, među sobom rastavljenih pregradama, Merianovo načelo ne vrijedi tim manje pak ako se jezero ne širi jednolično od obiju krajeva prema sredini. Ovim je nevoljama doskočio bio Chrystal; al je izračunavanje po njegovim formulama zadavalo ogromna truda. Godine je 1918. A. Defant iznašao nov metod, koji ima sve prednosti pred ostalima a koji s malo muke udovoljava svim potrebama.¹⁾

Sam je autor A. Defant razložio svoju teoriju (u navedenoj raspravi) i primjerima utvrdio njenu valjanost. Meni preostaje da u kratko razjasnim praktičku stranu t. j. tečaj računa.

Tri su veličine, koje treba izračunati da se vidi vrijedi li ili ne vrijedi Merianova formula za izvjesno jezero, t. j. q , 2ξ , i $2\Delta\eta$ (odnosno 2η):

$$\begin{aligned} 1. \quad q_x &= v_x \cdot 2\eta_{x-1} \\ 2. \quad 2\xi_x &= -\frac{1}{s_x} \cdot (q_x + q_{x-1}) \\ 3. \quad 2\Delta\eta_x &= \frac{4\pi^2}{g \cdot T^2} \cdot 2\xi_x \cdot \Delta u_x \end{aligned}$$

$\Delta u_1, \Delta u_2, \Delta u_3 \dots \Delta u_n$, uopće Δu_x ; Δu_1 je udaljenost (u m ili km) prvoga poprečnoga profila od početka jezera, Δu_2 udaljenost drugoga od prvoga popreč-

¹⁾ A. Defant: Neue Methode zur Ermittlung der Eigenschwingungen von abgeschlossenen Wassermassen. U „Annalen der Hydrographie u. maritimen Meteorologie“; Berlin, 1918., pag. 78—85. Pored toga dao mi je autor pismeno neka razjašnjenja, koja ću ovdje saopćiti, jer su znatna s praktičke strane.

noga profila i. t. d.; Δu_n udaljenost kraja jezera od zadnjega profila; Δu_x udaljenost izvjesnoga poprečnoga profila x od predašnjega.

$v_1, v_2, v_3 \dots v_n$, uopće v_x ; v_1 je areal jezerske površine među početkom jezera i prvim poprečnim profilom; v_2 isto med prvim i drugim poprečnim profilom i t. d.; v_n isto med zadnjim poprečnim profilom i krajem jezera; v_x isto med izvjesnim popr. profilom x i predašnjim.

$s_1, s_2, s_3 \dots s_n$, uopće s_x ; s_1 je areal prvoga popr. profila, s_n areal zadnjega a s_x izvjesnoga x poprečnoga profila.

$z\eta_0, z\eta_1, z\eta_2 \dots z\eta_{n-1}$, uopće $z\eta_x$; $z\eta_0$ visina je vode na početku jezera od 100 cm (samovoljno fiksirana); $z\eta_1$ visina vode na prvom, $z\eta_{n-1}$ na zadnjem, $z\eta_x$ na izvjesnom popr. profilu; ($z\eta_n$ na drugom kraju jezera).

$z\Delta\eta$ je diferencija u visini vode između dva susjedna poprečna profila.

$q_1, q_2, q_3 \dots q_n$, uopće q_x ; volumen vode, koja prolazi kroz prvi, drugi, n -ti, x -ti poprečni profil.

Ako je q_n za zadnji profil t. j. za drugi kraj jezera jednak nuli, onda je vrijeme titranja po Merianovoj formuli valjano a po njem je valjan i položaj uninodalne linije. Navodim pak da se malo kada događa da q_n bude jednak upravo ničtici: on ima neku malu bilo pozitivnu bilo negativnu vrijednost. Jedini ako kvocijent $\frac{4}{g} \frac{\pi^2}{T^2}$ ima veoma mnogo decimala (nekih 10 do 12) može q_n biti jednak nuli. Al to nema praktičke vrijednosti, jer bi T morao biti izražen barem u desetinama sekunde; a takvog vremena titranja pa ni u cijelim sekundama ne može da bilježi zasad ni jedan limnograf. Ako prvim računom dobijemo za q_n neku pozitivnu vrijednost, treba vrijeme titranja T umanjiti i to umanjivanje sve dotle nastaviti dok vrijednost za q_n ne postane negativna. Obrnuto je ako se T povećava: eventualna negativna vrijednost za q_n postaje sve manja pak prešavši preko nule postaje sve veća a pozitivna. Već po prvom računu dosta se lako vidi, da li treba T mnogo ili malo umanjiti odnosno povećati, da dobijemo povoljan rezultat za q_n . Dosta je da za q_n dobijemo dvije vrijednosti: jednu pozitivnu i jednu negativnu. Na milimetarskom papiru označit ćemo ih na apseisi, dok na ordinati nek budu odnosne dvije vrijednosti za T . Pravac, koji spaja obje točke prolazi kroz nul-liniju (za q_n) i na njoj možemo s velikom točnošću odrediti vrijednost za T .¹⁾

Po ovoj sam metodi odredio trajanje i položaj uninodalne linije pomicanja vode u Prošćanskom i Kozjačkom jezeru.

a) Za Prošćansko jezero po Merianovoj je formuli

$$T = 498 \text{ sek.},$$

uzevši $l = 2830$ m, $g = 9.8$ a $d_s = 13.2$ m. Na osnovi ovoga T -a počeo sam da izvodim račun po Defantovoj metodi, presjekavši jezero sa 14 profila²⁾. Iza nekoliko računa uvidjeo sam, da je vrijeme preveliko, pak sam ga umanjivao postepeno za 10 sek., dok nijesam dospio do 458 sek. Na osnovi ovoga vremena dobio sam ove vrijednosti:

¹⁾ A. Defant o. c. pg. 81.

²⁾ Profili za Prošće i za Kozjak označeni su brojevima na priloženim kartama.

Tablica 18.

Prošćansko jezero. $T = 458$ sek.

Profil	Δ m	v m ²	s m ²	q m ³	2ξ m	$2 \Delta \eta$ cm	2η cm
0.			0	0	0		100·0
1.	260	246·7 · 10 ²				— 20·9	
1.	160	189·8	5·9 · 10 ²	246·7 · 10 ²	— 41·8	— 11·7	80·1
2.	260	322·7	10·5	398·7	— 38·0	— 35·9	68·4
3.	170	427·1	8·6	619·5	— 72·0	— 12·6	32·5
4.	245	422·0	19·7	758·3	— 38·5	— 12·6	19·9
5.	160	574·5	31·3	842·3	— 26·9	— 5·8	7·3
6.	240	711·8	46·5	884·2	— 19·0	— 7·5	1·5
7.	235	730·7	54·9	894·9	— 16·3	— 10·5	— 6·0
8.	250	721·2	36·7	851·0	— 23·2	— 8·2	— 16·5
9.	200	616·9	43·0	732·0	— 17·0	— 2·9	— 24·7
10.	160	749·7	75·5	579·7	— 7·7	— 1·4	— 27·6
11.	205	512·5	82·8	372·7	— 4·5	— 2·6	— 29·0
12.	150	370·1	34·5	224·1	— 6·5	— 1·3	— 31·6
13.	90	142·4	23·9	107·2	— 4·5	— 1·6	— 32·9
14.	50	56·9	6·7	60·3	— 9·0	(— 8·2)	— 34·5
15.			0	3·4	(— 8·5)		(— 42·7)

U tablici za Prošćansko jezero a za 15. profil (t. j. upravo za sjeverni kraj jezera) morao bi biti $q = 0$, dok je ondje $+ 3·4 · 10^2$. To znači da je vrijeme od 458 sek. nešto malo preveliko. Počeo sam da izvedem račun sa 457 sek.; nu već je u 4. profilu bio $q = 753 · 10^2$ m³. Diferencija prama prijašnjem rezultatu bila je dakle $5 · 16^2$ m³ (t. j. $758 · 10^2 - 753 · 10^2$). Po tome pak q u 15. profilu bio bi negativan i to mnogo veći nego što je pozitivni q za 458 sek. To je dokaz da je vrijeme od 458 sek. posve valjano.

U Prošćanskom jezeru vrijeme titranja dakle nekako se slaže s rezultatom, koji je postignut po Merianovoj formuli, a s razloga što vodena zavalta toga jezera nije izgrađena komplicirano, kao što dakako dokazuju i moja batometrijska mjerenja. Linija jednočvorastoga titranja nalazi se med 6. i 7. profilom i to za nekih 40 m daleko od 6. profila. Amplituda titranja pak na sjevernom je kraju jezera za 2·3 puta manja od one na južnom kraju: sjeverni je dio jezera dubok, dok je južni dio veoma plitak.

b) Za određenje vremena uninodalnoga titranja u Kozjaku presjekao sam to jezero sa 12 poprečnih profila. Za areal jezera $= 0·8244$ km² (bez otoka), za duljinu od 3·095 km i za prosječnu dubljinu od 17·3 m bio bi $T = 476$ sek. od

Merianovoj formuli. Upotrebljujući ovu vrijednost u Defantovoj formuli, zadnji q bio bi veoma znatan a negativan. Postepeno sam onda povećao taj T , dok nijesam dospio do 564. Na osnovi te vrijednosti bio je zadnji q još negativan, a za 566 pak pozitivan. Uvjerio sam se iz toga da je za Kozjak $T = 565$ sek. Da na osnovi te vrijednosti ne izvedem po 9. put sve račune — jer su dosta monotoni — uzeo sam naprosto aritmetičku sredinu vrijednosti za 564 i 566.

Tablica 19.
Kozjak. T = 565 sek.

Profil	m	v m ²	s m ²	q m ³	2ξ m	$2 \Delta \eta$ cm	2η cm
0.			0	0	0		100·0
. . . 130		90·3·10 ²				— 5·9	
1.			2·5·10 ²	90·3·10 ²	— 36·1		94·1
. . . 260		252·5				— 21·0	
2.			5·1	327·9	— 64·3		73·1
. . . 190		568·9				— 6·5	
3.			27·3	743·8	— 27·3		66·6
. . . 350		668·3				— 26·1	
4.			20·0	1188·5	— 59·4		40·5
. . . 300		1038·4				— 10·4	
5.			58·0	1608·6	— 27·3		30·1
. . . 310		857·9				— 32·1	
6.			22·4	1865·9	— 83·0		— 2·0
. . . 370		794·0				— 16·6	
7.			51·8	1847·3	— 35·6		— 18·6
. . . 200		423·9				— 27·5	
8.			16·1	1761·9	— 109·3		— 46·1
. . . 190		1111·5				— 2·9	
9.			103·4	1245·6	— 12·0		— 49·0
. . . 160		442·1				— 2·2	
10.			92·0	1027·5	— 11·1		— 51·3
. . . 170		1065·8				— 0·8	
11.			134·2	477·5	— 3·6		— 52·1
. . . 300		794·0				— 1·8	
12.			23·9	61·9	— 2·6		— 53·1
. . . 165		135·9				(— 21·4)	
13.			0	— 10·1			(— 74·5)

Iz ove se križaljke vidi, da se uninodalna linija nalazi med 5. i 6. profilom i to nekih 19 m daleko od 6. profila, dakle otprilike po sredini jezera: ovdje naime 2η mijenja predznak $+$ u $-$. Razlog što se rezultat po Merianu ne slaže sa onim po Defantu nalazi se u veoma kompliciranoj zavali jezera. Pored otoka naime postoji još znatna pregrada (profil VIII.), koja dijeli gornji od donjega Kozjaka, a na takve se odnose nije obzirao Merian, kad je postavljao svoju formulu. Nema sumnje da ta pregrada utječe na pomicanje vode; možda zbog nje ima Kozjak — kao i druga takva jezera¹⁾ — tri uninodalne linije: jednu za čitav Kozjak, jednu za gornji i jednu za donji dio. Tek posmatranja s limnimetrima moći će razriješiti taj problem.

10. Voda Plitvičkih jezera. Na svom službovnom mjestu u Sušaku nijesam imao potrebne aparature, da izradim potpunu kemijsku analizu vode. Morao sam se zadovoljiti drugim metodama, koje doduše ne daju posve točnih rezultata, al ipak takvih, da se može po njima suditi o sastavu vode.

¹⁾ A. Endrös: Die Seiches des Waginger-Tachingersees. S. A. Sitzber. d. kgl. bayor. Akad. d. Wiss., math.-phys. Klasse, Bd. 35. (1905.), pg. 474.

Tvrdoću sam vode odredio po Clarku. Sapunicu sam uvijek dobio gotovu djelomice od Mereka u Darmstadtu, djelomice od W. Rohrbecka u Beču. Svaki sam je put prije upotrebe kontrolirao sa izvjesnom rastopinom klorbarija.

Vapno (CaO) odredio sam po Mohru, a magnezij (MgO) na dva načina — ili kao diferenciju med tvrdoćom i vapnom ili tzv. franceskom metodom¹⁾.

U Zagrebu sam zbog izvjesnih razloga mogao da izvedem samo jednu analizu. Zamolio sam g. dra. K. Eisenhutha, da dozvoli članovima zem. kemijsko-analitičkoga zavoda u Zagrebu da mi pomognu u toj nevolji. On je to dakako učinio dragovoljno, a spremno su se odazvali mojoj molbi nadzornik g. Vladimir Ožbolt (za mulj kozjački), mag. phar. gđa. Katarina Kamler (za vodu od 30. X. 1918.) i inž. kem. g. Ivan Reitter (za vodu od 19. XII. 1916.). Svima izričem svoju toplu hvalu! Analize za god. 1909. (tabl. 22.) izradio je pok. Milan Melkus a prepisao sam ih iz originalâ, koji se nalaze među spisima zem. kemijsko-analitičkoga zavoda.

Tablica 20.

Tvrdoća vode sa površine gornjega Kozjaka.

Datum	Temperatura vode °C	Tvrdoća	Ca O	MgO
30. VIII. 1905. ²⁾	—	8·02	4·45	2·55
10. XI. 1905.	7·5	9·69	5·37	3·08
5. II. 1905.	2·5	13·32	7·38	4·25
27. III. 1906.	6·2	12·84	7·11	4·10
8. VI. 1906. ³⁾	14·8	9·26	5·13	2·95
9. VIII. 1906.	23·8	9·68	5·36	3·09

Tablica 21.

Analize vode sa površine gornjega Kozjaka.

Kozjak gornji	25. VII. 1909.	19. XII. 1916.	30. X. 1918
temp. vode	—	4·0°C	10·0°C
suspendiranih čestica	—	0·72	—
isp. ostatak	20·21	21·60	21·40
gubitak žeženjem	3·50	4·24	4·87
S O ₂	0·22	0·32	0·48
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	0·10	0·10	0·20
CaO	5·78	7·90	6·50
MgO	3·31	(4·53)	3·74
Cl	0·23	—	—
SO ₃	0·17	—	—
O	0·14	0·14	0·06
specif. težina kod 0°C	—	1·0002	—
" " " 15°C	—	1·0001	—
tvrdća vode (njem. step.)	10·41	(14·24)	11·74

¹⁾ F. Baucher: Analyse chimique et bactériologique des eaux potables et minérales. Paris. 1904. pg. 68-69.

Kiša je padala. U susjednoj Korenici palo je 29. VIII.: 0·9 mm, a 30. VIII.: 72·3 mm.

²⁾ Toga je dana padala kiša. U susjednoj Korenici palo je kiše 7. VI.: 24·4 mm, a 8. VI.: 3·2 mm.

Iz ovih se podataka jasno vidi, da je voda u zimsko doba tvrda nego u ljetu. Vodene su biljke onaj faktor, koji ljeti vodu dekalificiraju. U prvom redu navodim modrosive alge: one vegetiraju tako da oduzimlju kalcijskom bikarbonatu, koji je rastopljen u vodi, jednu molekulu ugljične kiseline, a na to se kalcijski monokarbonat taloži na samoj algi. Taj proces traje sve dotle, dok se alga posvema ne inkrustira vapnom da onda ugine. To će se desiti samo onda, ako do alge dopire neprekidno nova voda: ova treba dakle da ima izvjesnu brzinu¹⁾. Al ne samo alge već i više razvijene biljke dekalificiraju vodu, dakako ponajviše u doba svojeg vegetacionog perioda, naime ljeti: i one oduzimlju vodi ugljika iz ugljične kiseline, da ga konačno prerade u organsku supstanciju.

Tablica 22.

Dne 25. VII. 1909.	Prošćansko jezero	Kozjak	Milanovo jezero
ispar. ostatak	21·45	20·21	20·10
gubitak žeženjem	2·67	3·50	3·60
Si O ₂	0·25	0·22	0·16
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅ . .	0·13	0·10	0·05
Ca O	5·84	5·78	5·88
Mg O	3·04	3·31	2·91
Cl	0·37	0·23	0·19
SO ₃	0·25	0·17	0·15
Kisika za oksidaciju	0·11	0·14	0·09

Ne ću da se obazrem na one sastavine, koje pokazuju pomanje diferencije među sobom, jer mogu da potječu od dopuštenih analitičkih pogriješaka. Svakako pak ističem množinu isparnoga ostatka i gubitka žeženjem. Ispareni ostatak sušenjem do 110°C gubi samo jedan dio kristalne vode, vezane na soli, al rastvaranjem i ishlapljenjem gubi ponešto od organskih tvari²⁾. U tom pogledu voda Prošćanskoga jezera gubi manje kristalne vode i org. tvari nego voda Kozjaka i Milanovca. Obrnuto je pak sa vrijednosti za gubitak žeženjem: prošćanska voda gubi i zadnje ostatke kristalne vode al i više ostalih sastavina no kozjačka voda. Podaci o množini kalcija neznatno se razlikuju među sobom, dok je diferencija za magnezij med prošćanskom i milanovačkom vodom s jedne a kozjačkom s druge strane dosta znatna (0·27 odnosno 0·40). Prošćanska voda dolazi iz vapnenačkih krajeva; prolazeći pak kroz galovačke dolomite prima mnogo magnezija i takva dopire u gornji Kozjak. U donjoj zavali pak oslabi razmjerno množina magnezija, jer prima vapnenačke vode, pak zbog toga ima milanovačka voda manje magnezija³⁾.

Da upoznam glavna kemijska svojstva vode na površini i na duu, odredio sam tvrdoću za Kozjak.

¹⁾ E. Baumann: Die Vegetation des Untersees (Bodensee). Stuttgart, 1911., pag. 27.

²⁾ A. Gärtner: Die Hygiene des Wassers. Braunschweig, 1915., pag. 805.

³⁾ Bit će možda da i u sam Milanovac s njegove neposredne okoline dopire ponešto vapnenačke vode.

Tablica 23.

Kozjak donji 9. augusta 1906. u 4^h p. m.; temperatura vode na površini 23·8°C; toplo, ponešto oblačno (pod večer kiša); jučer i prekjueer lijepo i vedro

	p o v r š i n a	d n o
ukupna tvrdoća (njem. step.)	9·68	10·41
Ca O	5·36	5·66
Mg O	3·09	3·39
Si O ₂	0·07	0·09
za oksidaciju O	0·16	0·15

Poređujući ove dvije serije među sobom, vidi se očito da se voda na površini i na dnu ponaša kao kakva voda jezerska ljeti i zimi. Na površini je množina CaO i MgO manja nego na dnu, jer je dekalcifikacija znatnija. O jačoj desilicifikaciji na površini teško je suditi, jer veoma malena diferencija za Si O₂ (0·02) može lako nastati od analize: ona se nalazi u opsegu mogućih i dopuštenih pogrešaka analitičkih.

11. **Mulj na dnu Kozjaka.** Gdjegod je olovni uteg, s kojim sam mjerio dubljine pojedinih jezera, dopro do dna a podalje od obale, nekih 10 m prosječno, uvijek je na njem bilo ponešto mulja¹⁾. To je jasan dokaz, da zavale plitvičke nijesu inkrustirane, da nije „sedra obložila naslagom jezerske pladnjeve“, kako se to tvrdi²⁾.

Posebnim aparatom³⁾ izvukao sam sa dna donjega Kozjaka oveću množinu mulja za kemijsku analizu. Sastavljen je od veoma finih bijelo-žučkastih čestica. Evo analize:

Tablica 24.

netopivo u HCl	4·68%	
gubitak žeženjem	1·04	
Si O ₂	0·40	
Fe ₂ O ₃	1·14	
Al ₂ O ₃	0·15	
P ₂ O ₅	0·96	
Ca O	50·02	Ca CO ₃ = 89·33%
Mg O	1·04	Mg CO ₃ = 2·19%
C O ₂ (računom)	40·51	
S O ₃	0·16	
Svega		100·10

Mulj je dakle na dnu donjega Kozjaka pretežno vapnenast.

E. Tučan⁴⁾ analizirao je (međ ostalima) jedan dolomit iz okoline Galvea (br. 180) i jedan vapnenac kod Kozjaka (br. 179), pak je dobio ove rezultate:

¹⁾ Olovni je uteg imao na donjem kraju malu udubinu, koju sam ispunio lojem; uzanj se lako mogao priljepiti mulj. Tako sam doznao kakvo je dno jezera.

²⁾ H. Hranilović: Geomorfološki problemi iz hrvatskoga krasa. „Glasnik“ hrv. prirodosl. društva; Zagreb, 1901., 13., pg. 25. („voda je ispunila kraske kotline, pa im dno cementirala“). Po njem i J. Poljak tvrdi, da je sedra „obložila naslagom jezerske pladnjeve“ („Pećine hrvatskoga krša. II. u „Prirodoslovnim istraživanjima“ izd. Jugosl. Akademija Zn. i Umj., sv. III., Zagreb, 1914, pg. 3.).

³⁾ Šupalj je to cilindar od metala; os je njegova po dvjema unakrštenim šipkama prievršena na donjem i gornjem rubu cilindra. Na gornjoj je strani poklopac, koji se po toj osi pomiče vertikalno. Dok aparat slazi u vodu, poklopac se digne i propušta vodu kroz cilindar; kada pak dolazi na površinu, poklopac se priljubi uz rub i ne propušta vodu: mulj, koji se u cilindru uhvatio, dospije malo ne sav do površine.

⁴⁾ Die Kalksteine und Dolomite des kroatischen Karstgebietes. S.—A. „Annales géologique de la Péninsule balkanique“. Bd. VI. Beograd, 1911.

Tablica 25.

	Galovac	Kozjak
netopivo u HCl	0·08	0·21
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + Fe O . . .	0·10	0·30
Ca CO ₃	55·08	98·49
Mg CO ₃	44·34	1·10
Svega	99·60	100·10

Poređujući ove analize kamenja sa onom mulja jasno je da mulj pretežnim dijelom potječe od kamenja oko Kozjaka. Voda iz Prošćanskoga jezera, prolazeći kroz Galovac, sabire i nosi čestice, koje su „dolomitične“ i taloži ih postepeno u slijedećim vodenim zavalama. Dakako da se ne će sedimentirati na ovom putu sve čestice; bit će ih koje će doprijeti i do Kozjaka i ovdje će se taložiti zajedno sa onima, koje su dospjele u vodu njegovu sa susjednih vapnenačkih stijena. Mulj naime na dnu Kozjaka nema posve iste količine Ca CO₃ (odnosno Mg CO₃) kao vapnenac oko Kozjaka, a pogotovu je nema kao dolomit oko Galovca. Kad bi iz analize uzeli u obzir samo kalcijjski i magnezijjski karbonat, a izlučili sve ostale sastavine, onda bi dobili ove brojeve:—

	Ca CO ₃	Mg CO ₃	Svega
Mulj u Kozjaku	97·61	2·39	100·00%
Vapnenac uz Kozjak	98·90	1·10	100·00%
Diferencija: —	1·29	+ 1·29	

Mulj Kozjaka ima za 1·29% manje kalcijjskoga, a za 1·29% više magnezijjskoga karbonata od vapnenača uz Kozjak. Mulj dakle ne potječe sav od vapnenača; ima u njem nešto malo sastavina, koje su unj dospjele sa dolomitnih stijena.

Veoma je pak znatna razlika s obzirom na netopive sastavine.¹⁾ U Kozjačkom mulju ima ih 4·47% više no u Kozjačkom vapnencu. Te sastavine (bez obzira na organsku tvar) potječu ponajviše od onih silikata, koji se ne tope u sônoj kiselini. Nema sumnje, da su to skeleti one silne množine mikro-organizama (posebice dijatomeja), koji žive u vodi a koji onda, kad uginu, padaju na dno te se pomiješaju sa ostalim anorganskim česticama.

Gospodin dr. Ivo Pevallek pregledao je mulj pod mikroskopom pak mi je dao ovo saopćenje s obzirom na organizme: „Mulj je sastavljen od veoma sitnih čestica, med kojima ima mnogo krhotina kućica raznih dijatomeja. Te su krhotine tako malene, da se tek može konstatovati njihovo podrijetlo. Jasnih je oblika veoma malo (jedva 1—2%): u glavnom su to vrste iz roda *Cyclotella* u promjeru 19—32 μ . Gotovo je sigurno da je jedna od njih *C. operculata* Ktz. var. *radiosa* Grun. Od ostalih kremenjašica ima (veoma rijetko) i po koja *Navicula*. Treba istaknuti da u Plitvičkim jezerima ima *Cyclotellâ* i u planktonu i u litoralu⁴.

Od organske tvari tih uginutih mikro-organizama potječe također veći dio tzv. gubitka žarenjem, koji doseže u mulju do 1%. Spojevi željeza i fosfora puno su znatniji u mulju nego u kozjačkom vapnencu i galovačkom dolomitu. Oni dakle ne potječu svi ni od dolomita ni od vapnenača susjednoga već također od uginutih organizama. Fosfor bit će da je ponajviše „nuklein“.²⁾

¹⁾ na t. zv. „Gangart“. Dittrich: Anleitung zur Gesteinsanalyse. Leipzig, 1905. pg. 84.

²⁾ Nuklein potječe osobito od uginutih riba. N. pr. 1 kg. krapove tvari ima do 11·6 gr. fosforne kiseline. (K. Knauthe: Das Süßwasser. Neudamm, 1907., pag. 204).

Dodatak (gl. str. 8): Temperatura vode na površini Kozjaka (do kupališta).

Datum	°C	Doba opažanja	Vrijeme	°C	Doba opažanja	Vrijeme
septembar 1915.				novembar 1915.		
1				78	11:30 a. m.	kiša
2				72	9:30 "	vjetar
3				79	3:15 p. m.	kiša
4				81	3:40 "	"
5				80	9:40 a. m.	magla
6				78	4:15 p. m.	"
7				83	11:20 a. m.	"
8				81	5:10 p. m.	oblačno
9				80	3:20 "	"
10				75	6:10 "	vjetar
11				68	3:20 "	vjetar i snijeg
12				67	9:40 a. m.	vjetar i oblačno
13				70	12:00 m.	vjetar i snijeg
14				70	12:00 "	"
15				71	12:00 "	" snijeg "
16	14.6	9:30 a. m.	lijepo	62	12:30 p. m.	magla
17	14.3	8:05 "	"	52	3:20 "	"
18	14.4	9:00 "	"	52	2:10 "	kišovito
19	14.5	9:30 "	magla	53	11:40 a. m.	snijeg
20	14.8	3:15 p. m.	"	42	10:45 "	"
21	14.2	9:45 a. m.	lijepo	40	11:20 "	"
22	13.7	9:55 "	"	43	2:20 p. m.	"
23	14.5	3:20 p. m.	"	40	3:40 "	"
24	13.3	9:00 a. m.	"	43	11:20 a. m.	"
25	14.1	3:10 p. m.	"	4.4	1:30 p. m.	vedro
26	13.6	10:00 a. m.	kišovito	40	9:15 a. m.	zima
27	14.0	3:00 p. m.	"	42	12:20 p. m.	vedro
28	13.8	5:00 "	"	50	11:50 a. m.	"
29	14.0	9:00 a. m.	lijepo	52	3:20 p. m.	lijepo
30	14.3	5:20 p. m.	kišovito	5.4	4:50 "	vjetar
31						
oktobar 1915.				decembar 1915.		
1	13.8	4:00 p. m.	kiša	5.0	9:10 a. m.	lijepo
2	14.0	10:15 a. m.	magla	5.5	11:30 "	"
3	13.0	9:10 "	kiša	5.0	10:15 "	kišovito
4	12.5	11:20 "	"	5.7	2:20 p. m.	vjetar
5	11.8	5:00 p. m.	"	5.9	3:10 "	lijepo
6	12.2	1:15 "	"	5.2	3:15 "	jugovina
7	12.0	11:40 a. m.	oblačno	5.6	2:30 "	"
8	11.8	3:40 p. m.	"	5.3	11:40 a. m.	"
9	11.4	11:20 a. m.	vedro	6.0	1:30 p. m.	"
10	11.5	4:10 p. m.	"	6.0	2:50 "	kiša i vjetar
11	11.9	2:05 "	"	5.0	10:40 a. m.	"
12	11.2	5:20 "	"	4.3	11:20 "	"
13	11.2	10:15 a. m.	kiša	4.0	9:40 "	kiša i snijeg
14	11.1	9:20 "	"			
15	10.0	2:10 p. m.	snijeg			
16	10.2	11:20 a. m.	tmurno			
17	10.8	1:30 p. m.	"			
18	10.6	2:30 "	kiša			
18	10.1	11:40 a. m.	"			
20	9.8	4:20 p. m.	"			
21	9.0	3:25 "	"			
22	8.9	2:10 "	"			
23	8.6	11:20 a. m.	kiša i snijeg			
24	8.8	3:40 p. m.	kiša			
25	8.2	10:20 a. m.	"			
26	8.0	12:00 m.	"			
27	8.0	3:10 p. m.	"			
28	8.2	5:10 "	"			
29	7.8	3:15 "	"			
30	7.2	10:10 a. m.	"			
31	7.3	12:15 p. m.	magla			

od 14. XII. 1915. do 5. III. 1916.

nema opažanja, jer je

stradao termometar.

Datum	°C	Doba opazanja	Vrijeme	°C	Doba opazanja	Vrijeme
mart 1916.				maj 1916.		
1				11·4	9·00 a. m.	lijepo
2				11·8	10·40 "	"
3				12·0	2·30 p. m.	"
4				11·6	12·00 m.	"
5	5·0	3·00 p. m.	kišovito	12·3	2·20 p. m.	"
6	5·2	2·20 "	"	12·6	5·20 "	"
7	5·3	11·40 a. m.	"	12·0	7·15 "	"
8	5·0	10·20 "	"	12·5	4·20 "	"
9	5·5	4·00 p. m.	"	12·6	11·40 a. m.	promjenljivo
10	5·0	11·40 a. m.	"	11·8	8·20 "	"
11	5·8	3·10 p. m.	promjenljivo	12·2	1·40 p. m.	oblačno
12	5·9	4·10 "	"	12·4	3·20 "	kiša
13	6·0	2·10 "	lijepo	12·8	4·00 "	promjenljivo
14	6·6	11·40 a. m.	promjenljivo	13·2	1·00 m.	"
15	6·9	2·30 p. m.	lijepo	13·6	11·20 a. m.	"
16	7·3	2·30 "	"	14·2	11·20 "	lijepo
17	7·5	3·15 "	"	14·0	9·15 a. m.	"
18	6·5	7·10 a. m.	"	14·6	12·00 m.	"
19	7·9	11·40 "	"	14·4	4·00 p. m.	"
20	8·1	1·30 p. m.	kiša	14·8	2·20 "	"
21	7·5	8·40 a. m.	"	15·3	12·30 "	"
22	8·2	2·30 p. m.	"	15·6	3·20 "	"
23	8·0	11·00 a. m.	lijepo	16·0	4·00 "	"
24	7·6	10·40 "	"	16·2	2·20 "	"
25	8·1	2·40 p. m.	"	16·5	11·30 a. m.	"
26	8·0	12·30 "	kiša	16·0	2·40 p. m.	"
27	8·0	3·40 "	"	16·3	10·20 a. m.	oblačno
28	8·2	2·60 "	"	15·7	4·40 p. m.	kiša
29	8·3	12·40 "	"	16·0	9·30 a. m.	promjenljivo
30	8·4	3·15 "	"	16·3	5·00 p. m.	"
31	8·0	9·20 a. m.	"	16·7	3·20 "	lijepo
april 1916.				jun 1916.		
1	7·8	5·00 p. m.	lijepo	16·9	12·20 p. m.	lijepo
2	8·0	11·40 a. m.	"	16·0	9·00 a. m.	"
3	8·2	1·20 p. m.	"	16·8	3·40 p. m.	"
4	7·6	7·40 a. m.	"	17·0	5·00 "	"
5	8·4	12·00 m.	"	17·4	11·30 a. m.	"
6	8·2	4·30 p. m.	"	17·8	11·00 "	"
7	8·5	2·20 "	"	17·0	8·00 "	"
8	8·9	1·40 "	"	16·9	7·00 "	"
9	9·2	12·30 "	"	17·5	11·30 "	"
10	9·9	9·40 a. m.	"	17·7	2·40 p. m.	"
11	10·4	3·00 p. m.	"	18·2	4·00 "	"
12	10·8	11·01 a. m.	"	18·0	4·20 "	"
13	10·0	4·30 p. m.	kiša i snijeg	18·4	5·30 "	"
14	9·8	9·20 a. m.	lijepo	18·9	1·10 "	"
15	10·4	2·00 p. m.	"	18·3	11·00 a. m.	"
16	9·7	8·00 a. m.	"	18·2	3·00 p. m.	"
17	10·0	11·00 "	"	18·4	5·00 "	"
18	10·3	2·00 p. m.	kišovito	18·0	9·00 a. m.	"
19	9·9	9·20 a. m.	"	18·9	11·40 "	"
20	10·4	2·40 p. m.	"	19·2	2·20 p. m.	"
21	10·6	4·20 "	"	19·3	10·20 a. m.	"
22	10·4	5·00 "	"	19·5	5·00 p. m.	"
23	10·8	11·40 a. m.	"	19·8	3·40 "	"
24	10·5	6·00 p. m.	"	19·2	9·00 a. m.	"
25	10·6	9·00 a. m.	"	19·6	2·40 p. m.	"
26	11·2	2·30 p. m.	"	20·1	6·00 "	"
27	11·0	2·00 "	promjenljivo	20·4	11·00 a. m.	"
28	10·9	11·40 a. m.	"	20·6	3·20 p. m.	"
29	11·4	3·20 p. m.	"	20·3	1·40 "	"
30	11·2	2·00 "	"	20·8	3·00 "	"
31	—	—	—	—	—	—

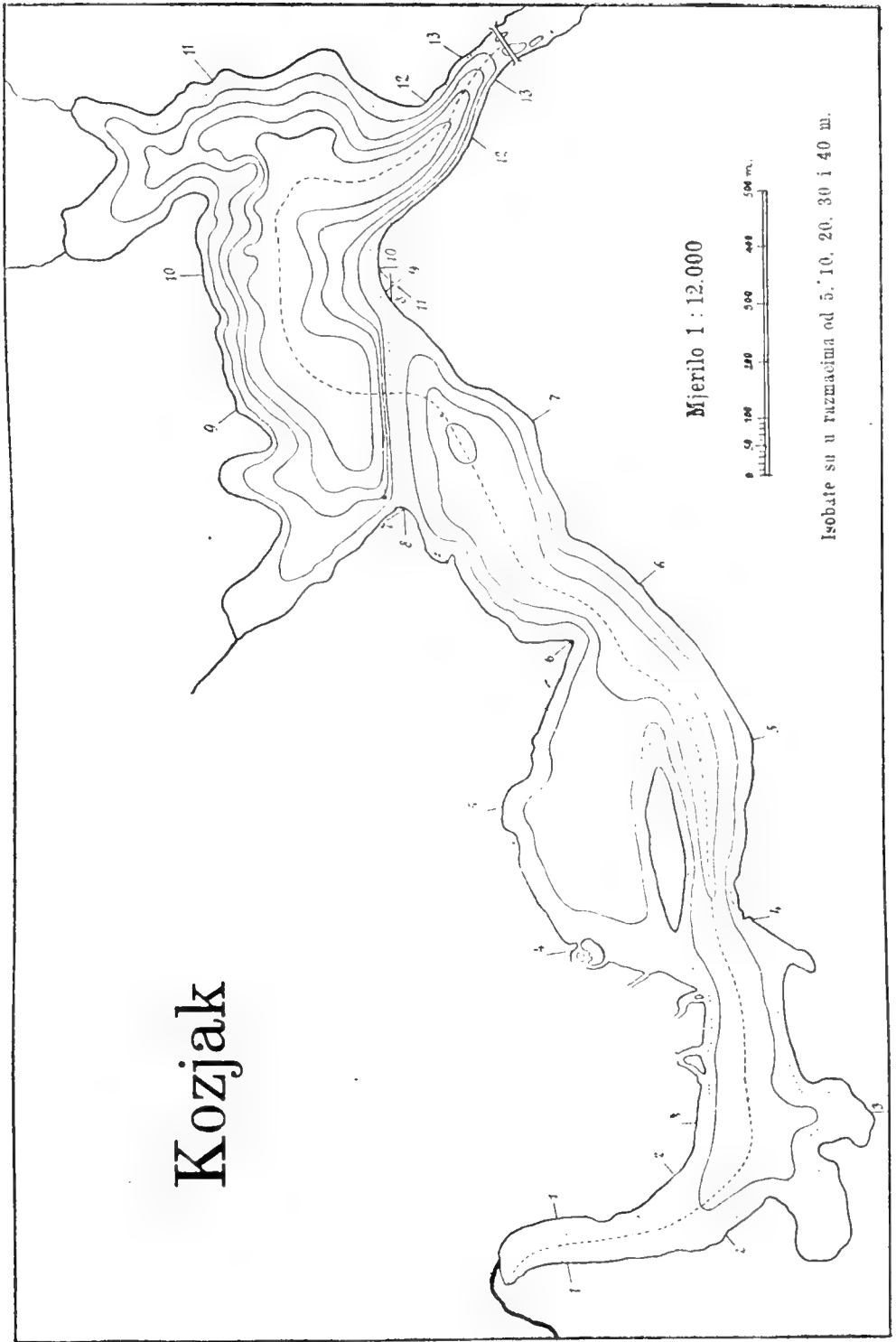
Datum	°C	Doba opazanja	Vrijeme	°C	Doba opazanja	Vrijeme
jul 1916.				septembar 1916.		
1	21.0	10.00 a. m.	lijepo	18.9	3.20 p. m.	kišovito
2	20.8	11.20 "	"	19.1	2.40 "	"
3	21.2	12.00 m.	"	18.7	8.00 a. m.	"
4	21.3	3.10 p. m.	"	18.8	5.00 p. m.	lijepo
5	21.8	9.00 a. m.	"	19.2	12.20 "	"
6	22.0	1.30 p. m.	"	18.7	12.40 "	"
7	21.6	10.20 a. m.	"	18.4	6.00 "	promjenljivo
8	22.4	2.40 p. m.	"	18.0	9.20 a. m.	"
9	22.1	2.00 "	"	18.5	10.30 "	"
10	21.0	8.20 a. m.	"	18.7	3.20 p. m.	kišovito
11	21.6	9.30 "	"	17.9	4.40 "	"
12	22.0	3.40 p. m.	"	17.7	6.00 "	"
13	22.3	4.00 "	"	17.5	11.40 a. m.	kiša
14	22.9	5.20 "	"	17.0	4.20 p. m.	"
15	22.6	11.30 a. m.	"	16.7	7.00 "	"
16	22.0	11.40 "	"	16.3	10.20 a. m.	oblačno
17	21.3	8.20 "	"	16.1	9.00 "	"
18	21.0	2.30 p. m.	kišovito	16.6	4.30 p. m.	kiša
19	21.0	11.20 a. m.	oblačno	15.3	8.20 a. m.	promjenljivo
20	20.3	5.00 p. m.	lijepo	15.6	10.30 "	kiša
21	21.0	3.40 "	"	15.4	6.00 p. m.	oblačno
22	22.1	2.00 "	"	15.0	6.15 "	"
23	21.4	10.00 a. m.	"	15.2	11.00 a. m.	"
24	20.2	4.00 p. m.	"	15.6	3.20 p. m.	kiša
25	21.8	2.30 "	oblačno	15.4	10.40 a. m.	"
26	21.3	11.40 a. m.	kiša	14.8	9.30 "	lijepo
27	20.5	5.20 p. m.	oblačno	14.4	4.00 p. m.	"
28	21.2	12.00 m.	"	14.0	8.20 a. m.	"
29	20.4	4.00 p. m.	kiša	13.3	11.00 "	"
30	20.6	6.45 "	oblačno	13.8	4.20 p. m.	kišovito
31	20.9	10.00 a. m.	ugodno	—	—	—
august 1916.				oktobar 1916.		
1	20.7	10.00 a. m.	toplo	14.1	11.30 a. m.	kiša
2	21.4	5.00 p. m.	"	13.7	4.20 p. m.	lijepo
3	21.6	8.30 a. m.	"	13.2	4.00 a. m.	"
4	21.9	8.15 "	"	13.6	9.00 "	"
5	20.3	8.20 "	kiša	14.1	2.40 a. m.	"
6	19.9	3.00 p. m.	bura	14.3	12.00 m.	"
7	20.1	9.30 a. m.	lijepo	14.6	11.30 a. m.	"
8	20.5	10.20 "	"	14.4	2.00 p. m.	"
9	21.0	6.00 p. m.	promjenljivo	13.2	5.00 "	"
10	21.6	3.20 "	"	13.8	3.40 p. m.	"
11	20.7	7.30 a. m.	lijepo	14.4	11.20 a. m.	oblačno
12	21.4	11.40 "	"	14.6	3.00 p. m.	"
13	21.8	2.10 p. m.	"	14.3	1.40 "	lijepo
14	22.0	12.00 m.	"	14.0	1.00 "	"
15	22.5	1.40 p. m.	"	13.8	3.00 "	"
16	22.0	11.40 a. m.	"	13.6	9.30 a. m.	kiša
17	21.8	3.20 p. m.	"	13.0	1.00 p. m.	kiša i snijeg
18	21.5	9.10 a. m.	"	12.8	11.30 a. m.	kiša
19	21.0	11.20 "	promjenljivo	13.2	2.20 p. m.	"
20	20.5	4.30 p. m.	"	12.1	4.30 "	magla
21	20.0	4.00 "	kišovito	12.0	8.00 a. m.	"
22	19.7	6.20 "	"	11.8	5.00 p. m.	"
23	19.5	4.30 "	"	11.5	3.20 "	"
24	19.0	4.00 "	"	11.6	10.40 a. m.	"
25	19.9	11.20 a. m.	lijepo	11.9	11.00 "	"
26	20.1	2.00 p. m.	"	11.3	2.20 p. m.	kiša
27	19.3	6.20 "	"	10.7	4.00 "	"
28	19.5	4.00 "	promjenljivo	10.5	6.00 "	"
29	18.7	8.00 a. m.	"	10.8	11.30 a. m.	magla
30	18.9	11.00 a. m.	"	10.4	3.00 p. m.	kiša
31	18.7	4.00 p. m.	kiša	10.3	4.30 "	"

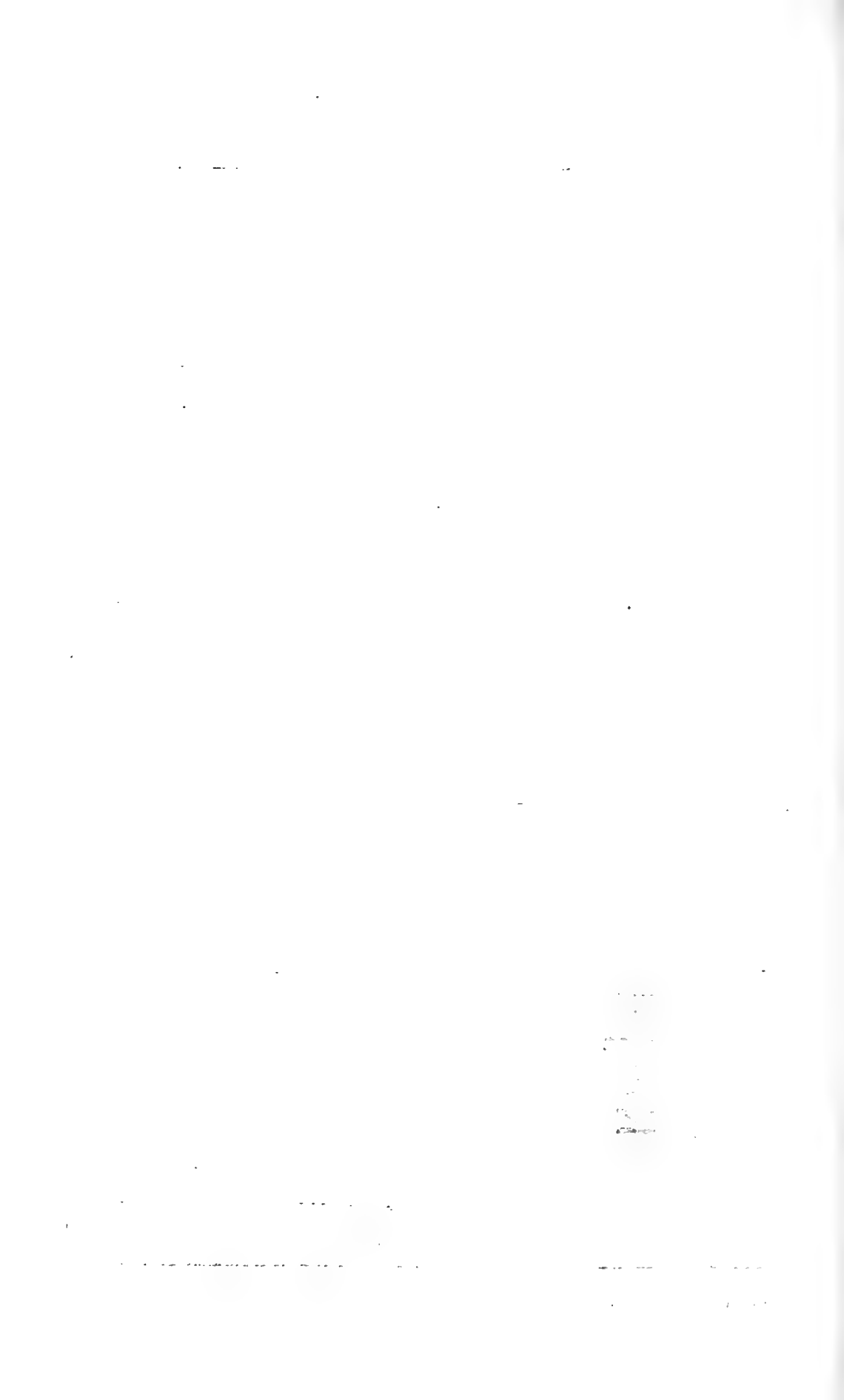
Datum	°C	Doba opazanja	Vrijeme	°C	Doba opazanja	Vrijeme
novembar 1916.				januar 1917.		
1	10·6	11·20 a. m.	lijepo	6·0	11·30 a. m.	lijepo, toplo
2	10·8	3·10 p. m.	"	6·3	2·00 p. m.	"
3	10·0	9·45 a. m.	"	5·7	4·00 "	"
4	10·4	10·40 "	oblačno	5·4	10·20 a. m.	"
5	9·7	4·15 p. m.	kiša	6·2	12·00 m.	oblačno
6	9·8	3·20 "	"	5·0	10·40 a. m.	snijeg
7	10·0	9·15 a. m.	"	5·8	11·00 "	zima
8	9·4	10·30 "	"	4·6	3·20 p. m.	"
9	9·8	2·40 p. m.	"	4·9	4·30 "	snijeg
10	9·2	10·30 a. m.	"	5·2	10·25 a. m.	"
11	9·4	11·20 "	oblačno, magla	5·8	11·20 "	kiša
12	9·0	4·15 p. m.	magla	5·3	2·00 p. m.	"
13	8·8	10·15 a. m.	lijepo	4·0	2·40 "	snijeg
14	8·2	9·30 "	snijeg	4·3	4·00 "	"
15	8·4	3·30 p. m.	"	5·6	12·00 m.	oblačno
16	8·6	3·00 "	"	5·9	11·40 a. m.	kiša
17	8·8	12·00 m.	"	5·0	2·50 p. m.	"
18	8·4	5·20 p. m.	kiša	4·2	2·30 "	snijeg
19	9·0	2·00 "	magla	4·2	1·00 "	"
20	8·4	10·40 a. m.	kiša	3·6	10·10 a. m.	"
21	8·2	9·30 "	"	3·2	11·30 "	"
22	8·6	4·20 p. m.	"	3·0	3·20 p. m.	"
23	8·1	8·30 a. m.	kiša i snijeg	3·1	2·10 "	"
24	7·8	9·40 "	magla	2·8	5·00 "	"
25	7·5	11·00 "	"	2·7	10·20 a. m.	lijepo, smrzlo
26	7·9	3·40 p. m.	kiša	2·6	11·00 "	snijeg
27	7·6	6·00 "	oblačno	2·0	9·20 "	"
28	7·2	10·20 a. m.	kiša	1·4	11·30 "	mećava
29	7·4	2·40 p. m.	"	1·8	4·20 p. m.	"
30	7·2	3·30 "	"	1·0	3·10 "	"
31	—	—	—	1·0	11·40 a. m.	"
decembar 1916.				februar 1917.		
1	7·0	4·20 p. m.	kiša	1·2	10·00 a. m.	smrzlo, vedro
2	6·8	9·20 a. m.	magla	1·0	2·20 p. m.	"
3	6·6	3·40 p. m.	"	0·3	4·00 "	"
4	7·0	2·00 "	lijepo	0·8	11·30 a. m.	snijeg
5	7·2	3·30 "	magla, kiša		2·10 p. m.	vedro
6	6·8	10·00 a. m.	kiša		5·20 "	snijeg
7	6·2	9·20 "	"		3·20 "	"
8	5·8	4·00 p. m.	"		2·40 "	"
9	5·4	4·20 "	magla		3·20 "	"
10	5·2	11·00 a. m.	kiša		12·30 "	"
11	5·0	3·15 p. m.	"		10·40 a. m.	"
12	4·6	9·20 a. m.	"		9·30 "	vedro
13	4·8	2·20 p. m.	"		2·20 p. m.	"
14	4·0	4·30 "	snijeg		4·00 "	"
15	4·3	11·20 a. m.	"		11·00 a. m.	snijeg
16	4·6	12·00 m.	"		10·20 "	"
17	4·7	3·20 p. m.	magla		2·30 p. m.	"
18	4·0	10·20 a. m.	"		11·20 a. m.	oblačno
19	4·9	2·20 p. m.	kiša		3·15 p. m.	"
20	5·0	3·00 "	magla		3·00 "	lijepo
21	5·1	11·40 a. m.	"		11·40 a. m.	"
22	5·0	10·00 "	oblačno		10·30 "	vedro
23	4·6	3·30 p. m.	"		2·20 p. m.	"
24	4·8	4·00 "	lijepo		4·00 "	"
25	5·3	11·20 a. m.	"		3·10 "	lijepo
26	5·0	4·00 p. m.	lijepo, toplo		12·20 "	"
27	5·3	10·20 a. m.	lijepo		2·30 "	"
28	5·6	1·40 p. m.	"		3·00 "	oblačno
29	5·8	12·00 m.	"		—	—
30	6·0	11·20 a. m.	"		—	—
31	6·1	2·40 p. m.	"		—	—

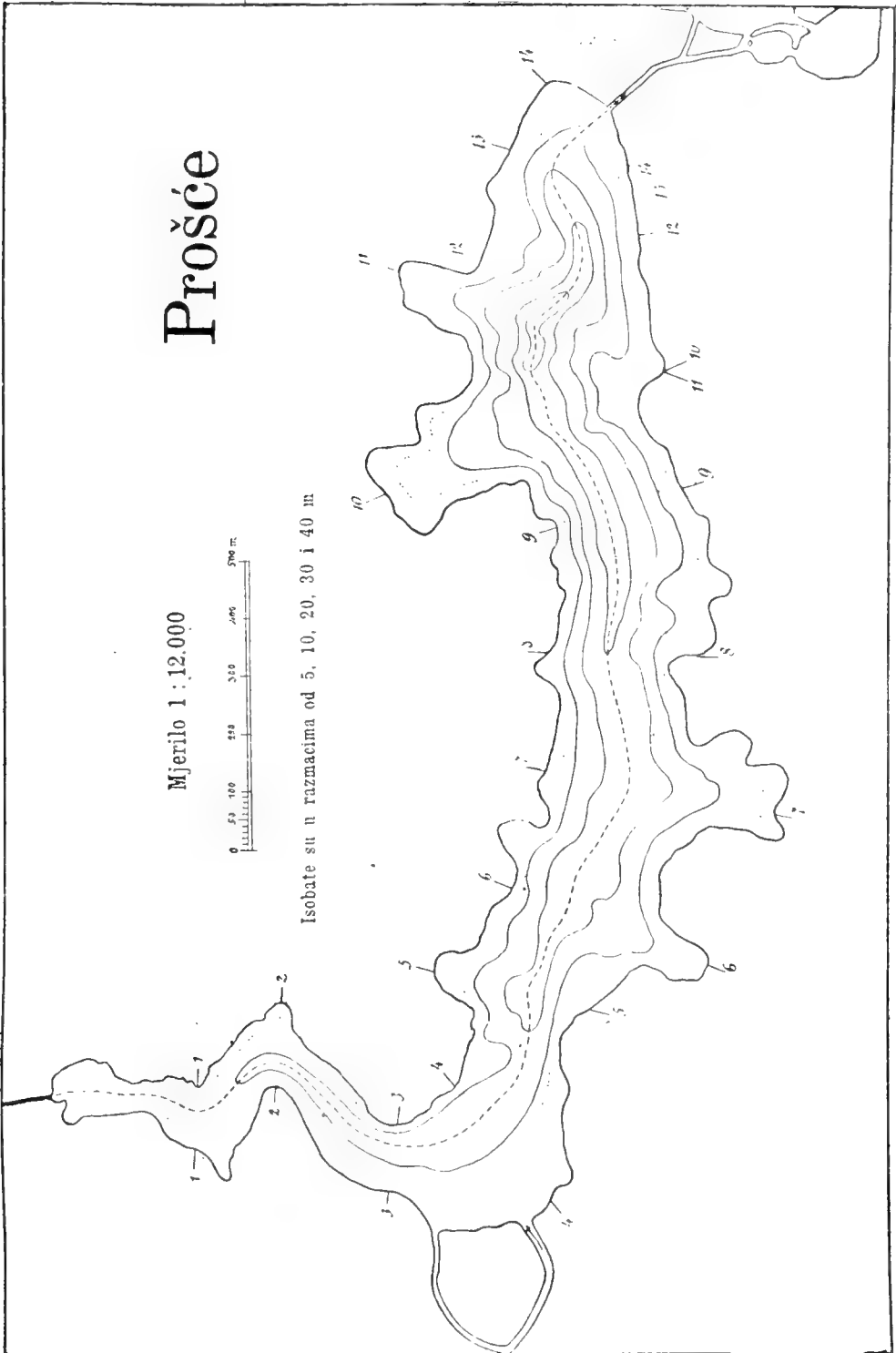
Datum	°C	Doba opažanja	Vrijeme	°C	Doba opažanja	Vrijeme
mart 1917.			april 1917.			
1		9:30 a. m.	lijepo	5:0	11:20 a. m.	vedro
2		2:40 p. m.	"	4:8	3:10 p. m.	oblačno, kiša
3		4:00 "	snijeg	5:2	4:00 "	lijepo
4		11:30 a. m.	"	5:8	11:30 a. m.	"
5		3:20 p. m.	"	6:2	3:20 p. m.	magla
6	1:0	4:10 "	oblačno	5:2	9:20 a. m.	"
7	1:2	10:20 a. m.	snijeg	5:6	3:00 p. m.	kiša
8	0:5	11:00 "	"	6:0	11:40 a. m.	lijepo
9	0:3	2:10 p. m.	magla	5:4	10:00 "	"
10	1:1	3:15 "	"	6:0	4:00 p. m.	magla
11	0:8	9:30 a. m.	lijepo, vedro	6:2	2:30 "	vjetar, kiša
12	1:0	10:30 "	oblačno	5:7	12:15 "	kiša
13	1:4	4:00 p. m.	"	5:4	4:20 "	"
14	1:8	11:20 a. m.	snijeg	6:0	10:00 a. m.	"
15	2:0	2:40 p. m.	vedro	6:4	2:00 p. m.	snijeg
16	1:6	11:20 a. m.	"	—	—	—
17	2:4	2:40 p. m.	"	6:8	9:30 a. m.	kiša
18	2:0	3:00 "	oblačno	6:2	9:00 "	snijeg
19	1:2	10:00 a. m.	snijeg	6:4	11:20 "	"
20	1:0	4:00 p. m.	"	6:8	4:30 p. m.	kiša, snijeg
21	1:3	4:20 "	"	6:4	3:20 "	"
22	1:6	11:30 a. m.	"	6:0	8:10 a. m.	"
23	2:6	10:00 "	"	5:8	2:40 p. m.	snijeg
24	3:0	3:20 p. m.	oblačno	6:6	10:30 a. m.	"
25	3:4	11:20 a. m.	"	6:8	3:20 p. m.	oblačno
26	2:8	4:00 p. m.	promjenljivo	7:2	5:10 "	"
27	3:6	3:30 "	oblačno	7:6	12:00 "	lijepo
28	4:0	9:30 a. m.	lijepo	7:4	3:30 p. m.	"
29	4:1	11:40 "	"	8:0	9:45 a. m.	"
30	4:3	4:20 p. m.	"	8:5	5:00 p. m.	"
31	4:6	5:00 "	vedro	—	—	—

Dopunak str. 8. Dne 19. jula 1919. bila je temperatura vode

u Prošću	15:3 ^o	u 16 ^h 35 ^m
u Galoveu	16:5 ^o	u 17 ^h 35 ^m
u Kozjaku (kod mlinice)	18:0 ^o	u 18 ^h 10 ^m
u " (kod kupališta)	18:7 ^o	u 18 ^h 20 ^m









Resultati bioloških istraživanja Jadranskog mora.¹⁾

Hidroidi III.

Monogonija s pomoću kompleksnih propagula (kladogonijâ) u nekih halecija, uz općena razmatranja o stoloniji nižih životinja.

S 11 slika u tekstu.

Napisao dr. Jovan Hadži.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 16. januara 1919.

Uvod.

U planktonskoj lovini, koja je izvadena za treće plovidbe „Vile Velebita“ (dne 24. februara 1914. na staciji C 10 a) s pomoću Nansenove mreže na zapor za vertikalni lov, a iz dubine između 50 i 100 metara, našao sam grančicu hidroidskog korma neobična izgleda (slika 1.). Razvrstavajući planktonte iz lovina „Vile Velebita“ već sam češće nailazio na odlomke hidroidskih korma. Ali u svakom je slučaju bilo očito, da su to silom otkinuti dijelovi, najčešće već sasvim prazni dijelovi periderma (drškaste hidroteke), koji su slučajno ponoseni od uzgibanog mora. To bi dakle bili slučajni pseudoplanktoni, kojima se kod raširenja vrste ne može pripisati osobita znatnost. Ovaj put je bila to očito druga stvar. Plutajuća hidroidska grančica nije pokazivala znakova nasilna otkidanja niti degeneracije, a što je ponajglavnije, morfološke su prilike te grančice odgovarale potpuno tvorevinama, koje sam za boravka na e. kr. zoologijskoj postaji u Trstu u godini 1912. motrio u velikom broju na koloniji vrste *Halecium pusillum* (M. Sars), koja je u društvu s hidroidom *Haleciella microtheca* Hadži (Hadži, 41) porasla po nekoj ljušturi oštrige. Drugom sam prilikom (Hadži, 42 slika 10.) naslikao jedan kormus toga halecija s istom tvorbom. Krajnji pupoljak jedne grane, koji bi imao da izraste u jednostavni hidrant, izrašćuje u četiri oduga stolonička nastavka, i to baš u unakrsnom smjeru. Hidroidska grančica iz planktona odgovara potpuno takvu sistemu stoloničkih nastavaka, samo što namjesto drška ovdje vidimo jedan hidrant. Podrobnije istraživanje sačuvanog tršćanskog materijala te bilježaka i crteža iz godine 1912. dovedoše do povoljna rješenja cijelog pitanja, a to je dalo povod ovoj publikaciji.

Istraživanja hidroidskog materijala sabrana za sve četiri vožnje „Vile Velebita“ iznijela su na vidjelo dalje vrijedne i mnogobrojne nalaze o toj istoj pojavi na drugoj jednoj vrsti roda *Halecium*, koja prvašnjoj stoji veoma blizu. Pokazalo

¹⁾ Izradeno u „Komparativno-anatomijskoj zbirci hrv. sveučilišta u Zagrebu“. — Ova se radnja može ujedno smatrati VI. dijelom „Poredbenih hidroidskih istraživanja“, od kojih su prva tri dijela izašla u „Radu“ Jugoslavenske akademije, knj. 198, 200, i 202. Četvrti je dio izašao u 7., a peti u 11-12. svesku „Prirodosl. istraživanja Hrvatske i Slavonije“. Ovo je šesta publikacija zoološkega sadržaja, a tiče se materijala sabrana na vožnjama „Vile Velebita“.

se, da se tu ne radi o slučajnoj ili slabo karakterističnoj pojavi nego o osobitoj vrsti monogonije sa specifičnim osebinama za pojedinu vrstu. Moja istraživanja se nadovezuju na pojedinačno opažanje Motz-Kossowske (79) i Billarda (13, 14), te se tako daje prilika za raspravljanje o srodnim vrstama monogonije u hidroida i drugih nižih životinja s osobitim obzirom na sjeđavi način života te o međusobnim odnosima raznih monogonija, što je^e iza publikacija dvojice uvažanih njemačkih stručnjaka o monogoniji (P. Deegener 26, E. Korschelt (61) to potrebnije, jer se vidi, kako su shvaćanja glede obiju osnovnih vrsta monogonije, diobe i pupanja — nesredena. Do razbistrenja ovih pojmova može se po našem mišljenju doći samo na temelju poredbenih studija nižih metazoa, osobito spužava, i knidarija. Budući da sam prilike monogonije iscrpljivo istražio na jednoj od najjednostavnije organiziranih spužava (Hadži, 44), zadobio sam solidan temelj, na kome mogu izgraditi preciznije shvaćanje bitnosti monogonija i međusobnog odnosa pojedinih vrsta monogonija, nego je to dosada bilo moguće. U tu sam svrhu naravno i svu literaturu, do koje sam mogao doći, upotrebio. Žalim, što, poradi ratnih prilika, nijesam mogao literaturu potpunije iscrpiti.

Glede metode istraživanja moram spomenuti, da sam najveći dio izradio na konzerviranu materijalu (Pfeifferova tekućina), samo sam u Trstu imao svjež živ materijal. Kako nijesam u histološkom pogledu došao do osobitih novih nalaza, to se histološkom ili citološkom analizom neću posebice ni baviti. Crteži su priredeni s pomoću sprave za mikroskopsko ertanje, a po preparatima u cijelome. Svakoj je slici dodano mjerilo, a ovo se uvijek odnosi na milimetre, odnosno dijelove milimetra.

I. Specijalni dio.

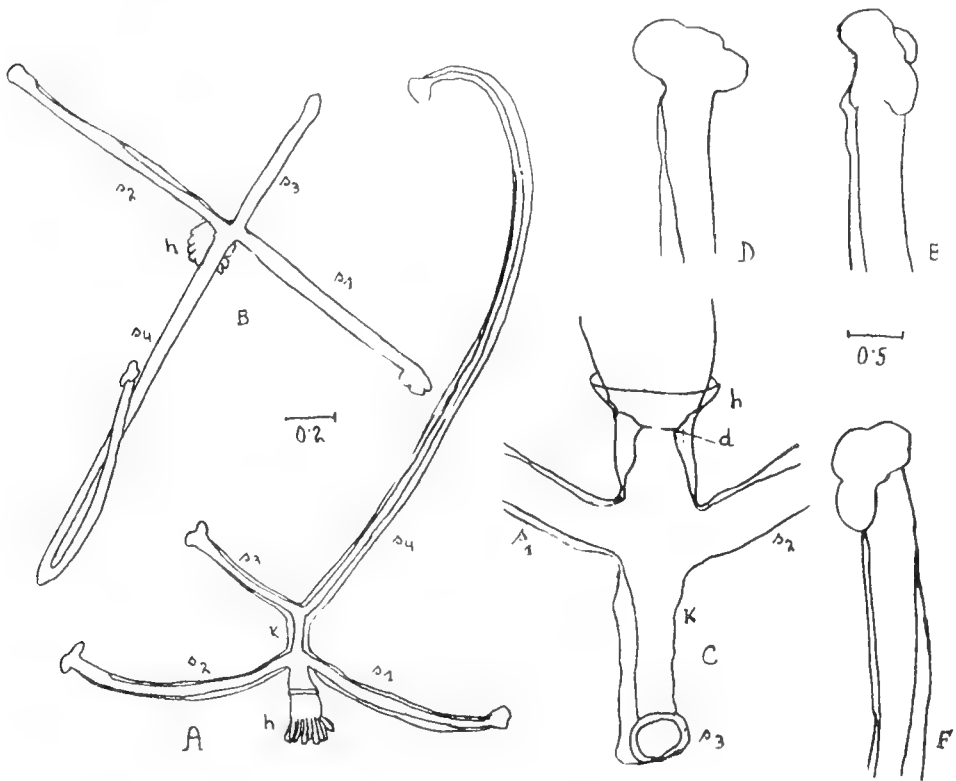
1. Opis planktoničkog kladogonija vrste *Halecium pusillum* (M. Sars).

S obzirom na značenje i način postanka plutajuće grančice hidroidske, koje će izbiti tek za kasnijega raspravljanja, nadjenuo sam takvoj grančici određena oblika i grade ime kladogonija, a sam način postanka zovem kladogonijom. Kladogonij je, kako će se poslije razabrati, osobit oblik Billardovih „kompleksnih propagula“ (13).

Kladogonij vrste *Halecium pusillum* (M. Sars) sastoji se iz tri bitna dijela. Slobodni kraj centralnog dijela zauzima hidrant halecijskoga tipa. Ovaj hidrant (slika 1. h) u kontrahiranu stanju ima jedva 0.2 mm te odgovara veoma kržljavoj polipnoj personi. Bazu polipa opkoljuje tipična halecijska hidroteka glatka ruba te promjera od kojih 0.12 mm na samu dosta proširenu rubu, dok ispod ruba u visini dijafragme ima hidroteka samo 0.075 mm. Budući da spoljašni rub dijafragme, koji se drži teke, ostaje tanak (za razliku od prilika, koje vladaju u vrste *Halecium robustum* Pieper), a i s obzirom na ostale biljege ne sumnjam, da taj hidrant pripada vrsti *Halecium pusillum* (M. Sars).

U prvi sam čas bio sklon da orijentiram cijeli kladogonij tako, da hidrant gleda prema gore. Kasnije sam upoznao, da ta orijentacija ne odgovara načinu postanka cijelog kladogonija. Hidrant zapravo odgovara bazalnom kraju tvorbe. Prema tome se hidrant prema gore nastavlja u kratki komad hidrokaula s debljinom od 0.1 mm, a s duljinom od niti 0.4 mm. Hidrokaulički se dio zapravo slijepo završava, a prividno se nastavlja u dva stolonička nastavka.

Iz centralnog hidrokauličnog dijela izlaze četiri nejednako duga stolonička nastavka. Stolonički su nastaveci smješteni kao u dvije etaže te stoje dva i dva nasuprot. U ovom je slučaju razmak između oba etaža gotovo 0.2 mm dug, dok je inače, kako ćemo vidjeti, obično još nešto manji. Pogledamo li kladogonij ožgora (slika 1 b) ili ozdola, razabrat ćemo lako, kako oba para nastavaka stoje unakrst, dakle se ravnine obiju parova okomito sijeku. Iz toga izilazi, da je svaki nastavak od drugoga, što za njim dolazi, postavljen za 90° ili u pravom otprilike kutu, t. j. da svaki gleda na drugu stranu svijeta. Čovjek ne može, da pri tome ne pomisli na zgodnost te uredbe u dvojaku smislu: u smislu olakoćenja lebdenja i u smislu olakšanja prihvaćanja nastavaka za kakvu podlogu.



Slika 1.

Stolonički su nastaveci nejednako dugi; duljina im varira između 0.6 i 2.7 mm. Jedan od krajnjih nastavaka jest najduži tako, da čitav kladogonij dostiže duljinu od 3.2 mm. Stolonički nastaveci silno sjećaju i oblikom i histološkom gradom jednostavne hidrorize te su pokriveni tankom hitinskom opnicom bez osobito čvrsta oblika. Cenosark se ne drži ovojka nego na vršku. Vršci stoloničkih nastavaka su uopće karakteristični (slika 1 d-f). Vršci su odebljali; imaju visok ektoderman epitel, koji je gotovo gô i lijeplje se (lako se prihvaća podloge). Osim toga je gumbasto ili kijačasto odebljani vršak izvučen u nepravilne lapove, a po njima bih rekao, kao da cenosark izvodi aktivna ameboidna gibanja.

Stolonički nastaveci nijesu pravoertni nego su svi ponešto zavinuti. Po tome, što su zavinuti svi u istom smislu, može se zaključiti, u kakvoj je orijentaciji kladogonij plutao u moru. Jasno je naime, da je onaj kraj s izraslim hidrantom bio

okrenut prema gore. Baš takva orijentacija morala je doprinijeti tome, da je uopće izrastao hidrant zapravo na bazalnu kraju grančice, gdje mu i nije mjesto; dakle se radi o heteromorfojskoj tvorbi. Bazalni je kraj hidrokaula u hidroida predisponiran za tvorbu hidrorize. Ali da dođe do realizacije te tvorbe, potreban je još i kontakt s kakvom podlogom. Već je J. Loeb (70) mislio, da je promjena orijentacije s obzirom na smjer djelovanja sile teže onaj odlučni faktor pri tvorbi heteromorfoza, ali je i sâm našao primjera (*Eudendrium*) i za odlučnu vrijednost dodira ili kontakta. U našem su slučaju vjerovatno imala obadva faktora posla. U jednu je ruku nestašica kontakta na bazalnom kraju, koji je otkidanjem od korma (a to odgovara odrezivanju u eksperimentima) učinjen slobodnim, a baš taj kontakt daje podražaj za tvorbu hidrorize. U drugu ruku, a u svezi s otkidanjem, dolazi do obrnute orijentacije odlomka prema smjeru djelovanja sile teže. Dakle se mogla očekivati heteromorfojska tvorba hidranta.

Po samom planktonskom stadiju kladogonija ne bismo još mogli do kraja razjasniti podrijetlo, način postanka i značenje te tvorbe. Trebat će nadovezati opažanja s bentosa. Upozorujem na to, da je plutajući kladogonij zahvaćen planktonskom mrežom u najdubljoj zoni planktona. Čini se, da i u tu neznatnu visinu nad dnom dospijeva kladogonij rijetko, jer je samo u tom jednom slučaju uhvaćen. Grada kladogonija ukazuje na potpuno pasivno plutanje, koje omogućuju jedino zgodno namješteni odugi stolonički nastavei. Njihov transport u plankton i opstanak u planktonu zavisi jedino o gibanju morske vode (struje, talasi, morska doba). Kladogonij kao plankton nije jednakopravan spolnim pojedincima hidroidskog korma, kao što su to hidromeduze, koje razviše uređaje za aktivno potpemanje plutanja. Ipak je jasno, da i kladogoniji mogu, i ako u nešto užem opsegu, poslužiti određenoj fiziološkoj zadaći, a ta je raširenje vrste. Treba imati na umu, da u oblika, u kojih sam motrio kladogonije, i nema meduzá, dakle moraju kladogoniji, i ako to ne mogu potpuno, nadomjestiti funkcija planktonske generacije meduze, a u svrhu raširenja vrste.

2. Opažanja o postanku kladogonija na bentoničkim kormima vrste *Halecium pusillum* (M. Sars).

Ova sam opažanja proveo sva na materijalu iz Trsta, i to god. 1912. na živim objektima, koji su narasli na ljušturi oštrige, koju je postajni ribar skinuo s obrambenog nasipa nove luke – dakle s mjesta plitka, ali gibanju mora dosta izvrgnuta. Tada konzervirani i spravljeni materijal sada sam ponovno istražio. Pripadnost vrsti *Halecium pusillum* (M. Sars) je nesumnjiva; i ako bih imao glede morfolojske karakteristike te vrste, a osobito s obzirom na srodne vrste, štošta novo donijeti, to ću ipak radije ostaviti za drugu priliku, jer to ne stoji u organskoj svezi s predmetom ove rasprave. Moji su kormi bili sterilni, a pripadaju jamačno svi istoj koloniji, t. j. izrasli su iz zajedničke hidrorize. Većina se korma sastoji od slabo „razgranjenih“ hidranata s kratkim hidrokauličnim dijelovima, a visina im varira oko 1 milimetra. Nekoji su kormi (na udubljenim mjestima ljušture) izrasli visoki preko 4 mm. pa je i hidrokaulu odgovarajući dio svakog pojedinog hidranta odug.

a) Kormogeneza.

Smatram potrebnim s nekoliko riječi karakterizovati tektoniku korma našega objekta. U radnjama, koje rade samo o sistematici, obično se označuju kormi

naših i nekih srodnih vrsta kao prilično, ali nepravilno, razgranjeni, a često autori označuju i dijelove primarnog simpodija kao grane. Sam Pieper (84), koji je mislio, da kao prvi opisuje našu vrstu, skrenuo je malo više riječi tektonici korma, ali u ono doba nije još bila pojmovna podloga dosta izgrađena, da bi se mogla uspješno provesti specijalna analiza tektonike. Tek Driesch (30), Schneider (87) i poslije Kühn (63, 64) pa ostali utvrđiše pojmovni temelj.

P. W. Pieper (84, strana 167.) ovako opisuje korme vrste *Halecium ophiodes*, koja odgovara našem obliku: „Der grössere untere Teil der Stammlänge ist ohne Zweige, welche erst höher hinauf sich zu entwickeln pflegen, und zwar indem sie anfangs eine durchaus seitliche Richtung nehmend, recht bald in einem kurzen Bogen nach oben umbiegen, und so mehr einen spitzen Winkel mit Stamm oder Mutterast bilden: die Teilung kann nämlich mehrmals vor sich gehen, und da die Äste von verschiedenen Seiten des Stämmchens entspringen, erhalten die Hydroiden häufig das Aussehen eines Bäumchens mit buschiger Krone“. Ovaj su opis preuzeli i drugi autori, premda je na neki način naivan ili impresionističan, jer se ne drži geneze korma (kormogonija), niti se razlikuju bitni dijelovi korma s obzirom na individualitet; to je više fenomenološki opis, koji nama nije dosta. I opis Motz-Kossowske (79) je nepotpun; izraze „držak“ i „grana“ netočno upotrebljava. Pored toga je Motz-Kossowska očito pomiješala vrste *Halecium pusillum* i *H. robustum* Pieper, jer ono, što ona opisuje kao *Halecium robustum*, nije nikako identično s Pieperovim oblikom (isp. njenu sliku tobožnjeg *H. robustum-a*), a u drugu ruku hidroteka, koju erta Motz-Kossowska na slici XIII. c. kao da pripada vrsti *Halecium pusillum*, odgovara vjerovatnije vrsti *H. robustum* Pieper. Uopće vlada u sistematici ove hrpe veliki kaos, pa će biti potreban velik posao, da se dovede u red. I slike većine pisaca za tektonsku analizu ne zadovoljavaju, jer pisci ne uzimaju u obzir svuda prilike renovacije i propadanje hidranata kao i propadanje prvotnih hidroteka, koje stoji često s tim u svezi, te ertaju stvar tako, kao da može mladica izrasti iz kojegod partije hidrokauličnog dijela pojedinog individua na simpodiju.

Po Drieschovoj analizi (32) tektonike korma u roda *Halecium* ne pokazuje taj rod osobit tip, nego se većina vrsta vlada po tipu (kategoriji): Sertularella, a nekoji oblici (Driesch je istražio vrstu *Halecium tenellum*) rastu po Obelia-tipu. Međutim je Driesch suviše shematizirao i generalizirao, a nije motrio samu ontogenezu korma, što je veoma potrebno. To je učinio tek Kühn (63, 64). K tome dolazi, da ima više razvojnih linija među tektonim hidroidima, nego što je Driesch mislio, a unutar svake linije teče filogeneza kormogeneze na svoj način. Pri tome dolazi često do prividnih sličnosti uslijed djelovanja srodnih tendencija razvoja. S Drieschovom se analizom možemo samo općeno koristiti, za naš specijalni slučaj nam nije dosta.

Mnogo je temeljitija analiza Kühnova (63). Dok po Drieschu stoje halecidi s obzirom na način rasta na prijelazu između kampanularida i sertularida, a po Schneideru (87) i Billardu (13) čak na korijenu tektonih hidroida uopće, dolazi Kühn istražujući kormogenezu halecida do zaključka, da halecidi čine posebnu razvojnu liniju, koja se u bližoj prošlosti sastaje s onom plumularidâ, a u davnijoj tek prošlosti s onom kampanularidâ. Zanimljivo je, da je Schneider (87) došao do svoga mišljenja proučavajući jednu halecium-vrstu našega tipa, samo što nije uočio ono bitno u građi korma, nego nešta sasvim sporedno, a to je pojava renovacije (isp. Kühn 64, strana 427.). Kühnova analiza se tiče

oblika sa specijaliziranim načinom rasta, u koga je došlo do tvorbe neke vrste vegetacionog vrška, zato rezultiraju pravilni simpodiji, kakvih u našeg oblika nema. Kühn generalizira svoj nalaz ovako: „Bei den Halecien werden durch eine frühe Teilung des Endsprosses die beiden Anlagen auf getrennte Knospungsspitzen gesetzt, von denen die Ae' senknospe bald zu dominieren beginnt“ (Kühn 64, str. 429). U našeg se oblika mora pup (vegetacioni vršak) naredne persone uvijek iznova stvarati, kao što to inače biva pri postanku sekundarnog pupa. U drugu ruku nema u našega oblika traga pravilnosti u nastajanju sekundarnih simpodija, koji odgovaraju granama korma.

U našeg je oblika način rasta korma strogo simpodijalan, ali mnogo većma primitivan nego u vrsta roda *Halecium*, koje su dosada analizirane, a jednostavniji nego i u obelijinom tipu, kako su ga upoznali Weismann (99), Driesch (32) i Kühn (63, 64). Ali ta primitivnost ne leži u onom smislu, kako je to Schneider (87) htio, kao da se naimo približuje monopodijalnom rastu atekatnih hidroida. Primitivnost se u kormogeneze sastoji samo u neustaljenosti načina izrašćivanja novih persona, uslijed čega čini i cijelost korma dojam nepravilnosti. Neustaljenost u specijalnome ima za posljedicu znatniji utjecaj vanjskih prilika, a prema tome i diferentnost kornijskih tipova prema osobitostima životnih prilika (forme tihe ili uzgibane vode, zostere ili eistosire: Motz-Kossowska 79, Hadži, 42).

Kormogeneza vrste *Halecium pusillum* nadovezuje se na prilike, kako sam ih opisao (Hadži 41) za neke halecicide (*Haleciella microtheca* Hadži, *Georginella diaphana* Hadži, *Halanthus adriaticus* Hadži), u kojih i nema korma nego su samo stolonijalne kolonije, nego ako ćemo nazvati kormom pojedinačnog hidranta s pojedinim gonantom, koji izrasta na kauličnom dijelu drška (izuzetno izrasta i stlonički nastavak). Uslijed renovacije ne dolazi do pomnožavanja persona. I u našeg oblika izrasta primarna persona iz hidrorize. Prvotni vegetacioni vršak (pup) završuje svoju karijeru time, što se diferencira u hidranta: katkad se time završava razvoj. Kaulični dio, koji bi imao biti prvi odsječak primarnog simpodija, prelazi gotovo neposredno u polipa. Prema tome ovdje nema izrazita drška u užem smislu riječi, t. j. drška, koji pripada osobno prvom hidrantu, kao što je to, recimo, u kampanularidá. U tome je razlika prema obeliji, a veća sličnost prema sertulareli.

Drugi simpodijalni pup (zapravo novi vegetacioni vršak) ne javlja se neposredno i obligatno, izakako je prvi hidrant gotov. Stadij pojedinačne persone može biti ne samo dugotrajan nego prema prilikama uopće doživotan. „Jednoosobni kormus“ može kao takav producirati gonant (katkad i dva gonanta). U tom slučaju se stvara novi vegetacioni vršak niže ispod hidroteke i one zone, u kojoj inače postaje drugi simpodijalni pup. Često propada primarni polip, te se prije renovira propali polip, nego što bi se aktivirao drugi simpodijalni pup.

Dolazi li do daljeg razvoja korma, tad mora tik ispod prve hidroteke nastati novi vegetacioni vršak, koji stvara opet samo jednu personu (druga simpodijalna persona). Cenosark se mora rekonstruirati ili, kako bismo mogli reći, mora se meristemizirati, a to znači isto, što i rediferencirati se ili pojednostaviti se. Vegetacioni vršak mora smeškati i stanjiti hitinozni periderm i prodirući van novi periderm izlučivati. Nova se mladica savija prema gore i završava s tvorbom hidranta. Kaulični dio svake pojedine persone čini dio simpodija, ali taj ne daje jedinstvenu sliku kao u vrste *Halecium halecinum* ili raznih obelija. U

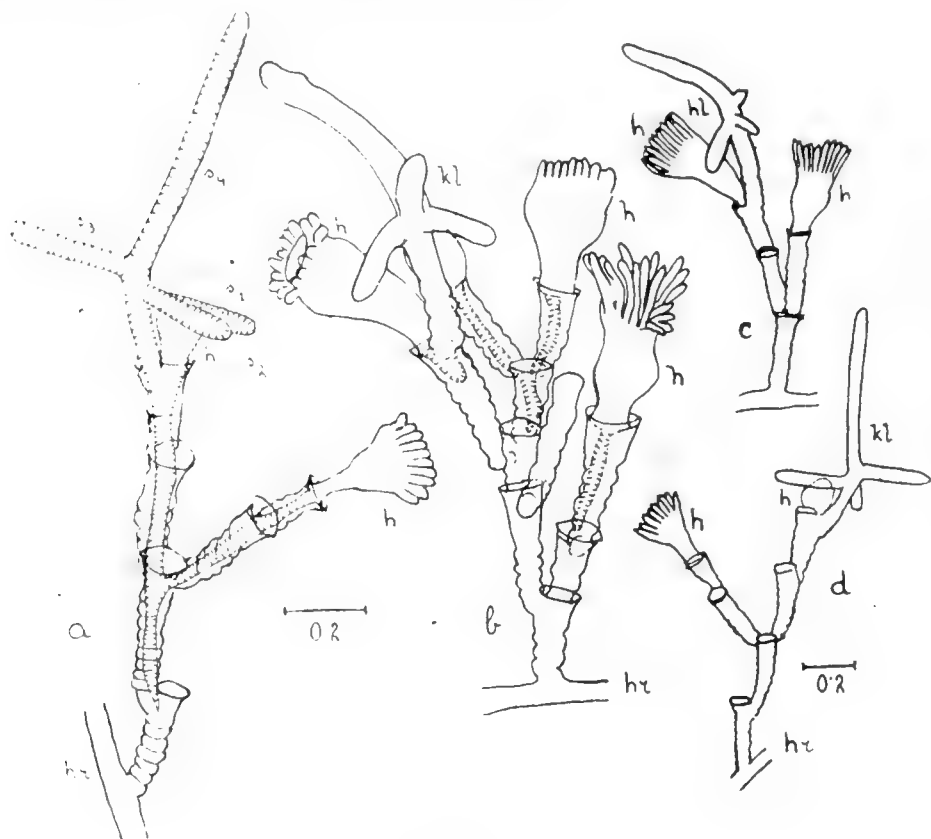
tome je jedan biljeg. primitivnosti takva korma. Sad se tek lijepo vidi, da hidranti nemaju izrazita hidrantofora ili drška, i ako nijesu potpuno sjedavi kao u vrste *Halecium halecinum* ili u sertularele. Iz iste zone pupanja, iz koje je izrastao drugi pup primarnog simpodija, može izrasti i pup sekundarnog simpodija. Ali ovdje je teško, često sasvim nemoguće, na gotovu kormu odrediti, što je nastavak primarnog simpodija, što li početak sekundarnog simpodija. Dolazi to otuda, što ovdje nema pravilnosti u položaju. Jedamput izlazi slika prividne dihotomije, drugi put dominira sekundarni simpodij, a katkada ipak prevladuje, što je u oblika pravilna rasta pravilo, nastavak prvotnog simpodija.

Često izrasta cijeli niz persona prvotnog simpodija, a da se ne pojavljuje „grana“, to jest sekundarni simpodij. Uslijed toga zadobiva cijeli kormus jednostavan, visok i vitak vid. Drugi put nastaju gotovo na svakom narednom odsječku po dva, izuzetno i po tri pupa, pa nastaju gusti krošnjati kormi. U takvim se slučajima pogotovu ne mogu određivati kategorije pojedinih simpodija. Mjesto nastajanja novih pupova nije prema cijelosti nikako određeno ili orijentirano. Samo toliko se može reći, da novi pupovi izrastaju u zoni pupanja, koja leži tik ispod hidranta. Ni za sam se primarni simpodij ne može reći, da uvijek leži u jednoj ravnini, a još manje vrijedi to za ma i malo razgranjene korme. Često nastaju prividne grane kao posljedica renovacije, i to tako, da na mjestu propalog polipa izraste novi s novim hidrokauličnim dijelom. Hidrokaulični dio renovata ne možemo po pravu pribrajati ni primarnom simpodiju, a ni sekundarnom. Razni pisci rješujući korme s češćim renovatima pregledavaju pravu prirodu tih „lažnih grana“, pa nastaje slika, kao da i u našeg oblika i njemu slične vrste *Halecium robustum* Pieper mogu u kojoj god visini simpodijalnog hidrokaula izrasti prave grane (sekundarni simpodij), a toga u zbilji nema.

Simpodij našeg halecija ne čini jedinstvena dojma, jer se simpodijalni odsječci hidrokaula ne stapaju u osobitu jedinicu kao posebni kormni organ, kao što to vidimo prinjerice u inače našoj dosta srodne vrste *Halecium halecinum*, gdje samo stegnuto mjesto označuje granicu pojedinog „internoda“ ili „članka“ (udio pojedine persone u zajedničkom kormnom hidrokaulu), katkad se i te pogranične oznake gube. Simpodijalni pupovi izlaze u vrste *Halecium pusillum* uvijek lateralno, zato mora biti najdonji dio hidrokaula svake persone svinut prema gore. Jednom sjevernjačkom haleciju sa sličnom uredbom dadoše baš poradi toga specifično ime *H. curvicaule* v. Lorenz (Lorenz 71), kao da je svijanje hidrokaula samo za tu vrstu karakteristično. U halecija s naprednijim, pravilnijim načinom rasta dospijeva pup na vršak, a prediduci hidrant zadobiva lateralni položaj, dok napokon ne dođe gotovo do stapanja obiju pupova, odnosno obiju generacija vegetacionog vrška.

Na kormima našeg halecija možemo naići na ove vrste pupova: 1. na pupove primarnog simpodija, koji nastaju tik ispod hidranta najstarije persone, 2. na pupove sekundarnih i daljih simpodija, koji nastaju iz ma kojeg sektora zone pupanja u persona primarnog simpodija. (Radi nepravilnosti u položaju najčešće se i ne mogu razlikovati pupovi druge vrste od pupova prve vrste.) 3. na pupove renovata, koji nastaju na mjestu bilo kojeg naknadno propalog hidranta (ovi pupovi mogu dati povoda postanku lažnih grana), 4. na gonantne pupove. Potonji pupovi pokazuju glede mjesta postanka najmanje pravilnosti. Gonantni pup može zauzeti mjesto kojeg god drugog pupa. Može dakle nastati i kao renovat iza propalog hidranta, a vidio sam i slučaj, gdje su iz jedne te iste zone

pupanja ispod propalog primarnog hidranta izrasla dva gonanta, dakle su zauzeli mjesta i prvotnog i drugotnog simpodijalnog hidranta. U korma, koji su zapravo pojedinačni hidranti, a tjeraju gonante, izrastaju ovi često dublje ispod običajne zone pupanja, dakle na sasvim neobičnom mjestu.



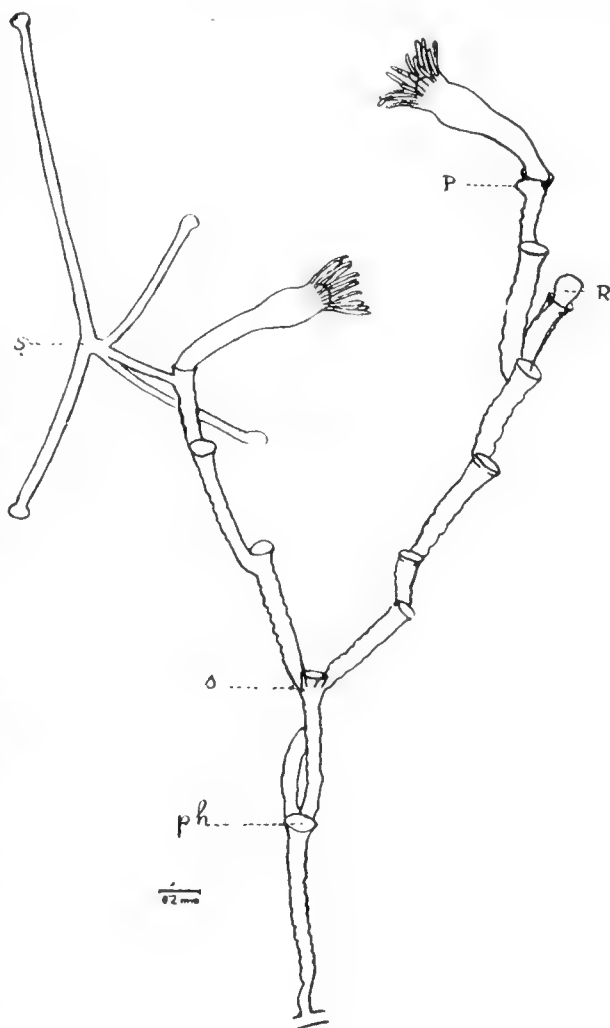
Slika 2.

b) Razvoj kladogonija.

Sad smo stekli potrebnu podlogu za prikazivanje postanka kladogonija. Na slici 2. naertano je nekoliko razvojnih stanja kladogonija. Vidimo na slici 2 c, kako je kormogeneza dospjela do četvrte generacije persona na primarnom simpodiju. Sačuvan je samo najmlađi hidrant kao i prvi i za onda jedini hidrant sekundarnog simpodija. Ispod najmlađeg primarnog hidranta pojavio se na normalnom mjestu pup, iz kojega bi, da je razvoj tekao uobičajenim putem, nastala naredna persona, primarnog simpodija. I zaista se u početku mladica razvijala u tom smislu, jer eto vidimo, da je vegetacioni vršak izlučivao kolutast hitinozan periderm. Još prije nego je mladica dosegla uobičajenu dužinu za hidrokaulični dio persone, postaje periderm gladak, te mladica zadobiva karakter stoloničkoga nastavka, odnosno hidrorize. Kad je vegetacioni vršak producirao već odug komad glatkog nastavka, izrastaju iz ovoga do tri nova nastavka time, što su nastali novi vegetacioni vršci. Dva nastavka podjednake dužine izrastaju nešto većma bazalno od onog trećeg te stoje nasuprot jedan drugomu. Udaljenost njihova izlazišta od baze cijele mladice iznosi 0.2 — 0.3 mm. Oba nastavka izlaze otprilike u istoj visini, a ravnina, u kojoj leže, siječe primarni simpodij. Okomito

na tu ravninu nešto iznad insercionih mjesta prvih dviju nastavaka izrasta treći. Često su inserciona mjesta gornjih i donjih nastavaka tako na okupu, da ih je teško razlikovati. Ako bismo za donja dva nastavka rekli, da rastu jedan prema naprijed, a drugi prema natrag, onda bi treći nastavak izrastao jedamput desno, drugi put lijevo (slika 2 e i 2 a). Od mjesta insercije trećeg nastavka mijenja prvotna mladica (prvi nastavak), koja izraste najdulja, svoj smjer rasta u protivnu smjeru od onog trećega nastavka. Dakle ako je treći nastavak rastao na lijevo, raste glavni nastavak nadesno ili obrnuto. Sad možemo sa sigurnošću reći, da je u planktonskog kladogonija najduži nastavak glavni nastavak, najkraći nastavak, parnjak glavnoga, jest treći i leži u istoj ravnini s glavnim, a ostala dva (donja) leže u ravnini okomito na prvoj (slika 1 a). Ispoređujući veći broj kladogonija, koji se još drže korma, mogao sam uglaviti, da u njihovu razvoju vlada znatna pravilnost. Nijesam opažao, da bi se odmah drugi ili treći pup izvrgao u kladogonij. Redovno se samo primarni simpodij, odnosno uopće samo jedan simpodij, izvrgava u kladogonij.

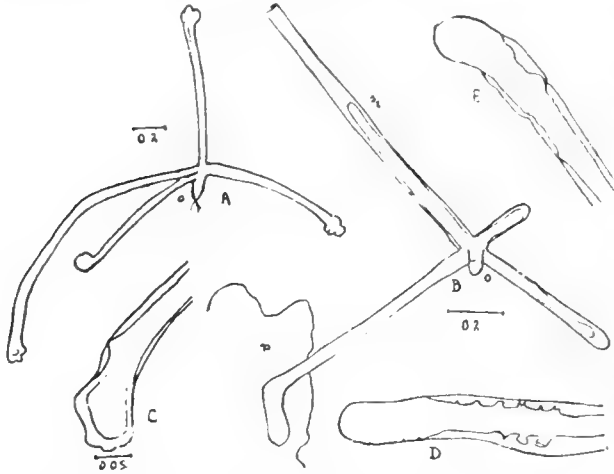
Četiri vegetaciona vrška kladogonija rastu dalje svaki u svom smjeru. Najstariji ili glavni vegetacioni vršak ostaje u zauzetoj prednosti i, prije nego što prestane rasti, dosegne duljinu od nešto preko 1·5 mm. Donja dva vegetaciona vrška obustavljaju rast, kad dorastu do dužine od jedno 0·8 mm, a treći nešto prije (prosječna mu je dužina 0·6 mm). Obu-



Slika 3.

stava rasta je na vegetacionim vršcima samo prolazna, a za te pauze zadobiva vršak odebljan navoran vid, koji upućuje na funkciju hvataljki (prihvataljki), a to dalja opažanja potvrđuju. Na slici 3. naertan je kormus s posve izraslim kladogonijem. Glede orijentacije stoloničkih nastavaka moram pripomenuti, da onaj na slici prividno najkraći nastavak, što leži između hidranta i glavnog nastavka, gleda u prirodi ravno prema naprijed, a onaj se nastavak, što leži iza hidranta, pruža u nastavku prvoga ravno prema natrag (oba zajedno čine donji par). Gornja dva nastavka leže u ravnini papira te stoje jedan nasuprot drugom, kako to odgovara pravilu. Iz crteža

se razabira, kako je kladogonij izrastao doista na eksponiranu mjestu, što jamčno stoji u svezi s njegovom funkcijom. Na slici 4. a, b i c vide se vršci stoloničkih nastavaka za pretvorbe iz običnih vegetacionih vršaka u gumbičaste prihvaćalice. Vide se pseudopodički nastanci pojedinih ektodermnih stanica i čitavih skupina, kasnije ti vršci još veoma nabubre (slika 4. d).



Slika 4.

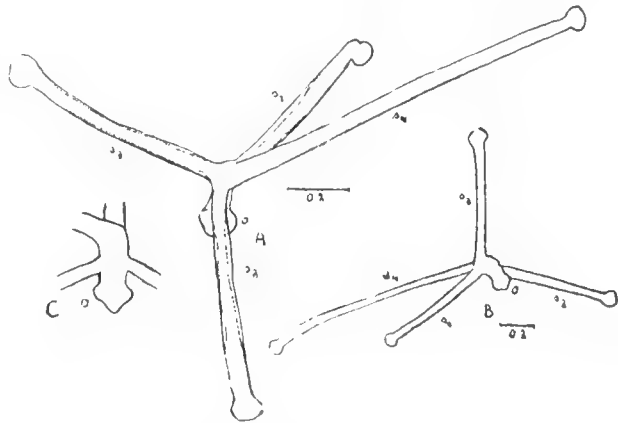
mijenjao svoj karakter. Cenosark se na tom mjestu stegne. Uslijed toga, što se u nabranom dijelu hidrokaula cenosark aktivno povlači, dolazi do potpunog otkidanja cenosarka. Time je organska sveza kladogonija s ostalim kormom prekinuta, a sam kladogonij postaje posebnom tvorevinom. Ispražnjeni dio perisarkove cijevčice postaje slabim mjestom, pa ako ne dolazi do kemijskog otapanja hitinoznog ovoja, što mi nije bilo moguće ustanoviti, mora već s čisto mehaničkih razloga doći do prijeloma perisarka i potpuna oslobodenja kladogonija. Odmah na to zadobiva sada oslobođeni kraj drška vid nešto nabrekla vegetacionog vrška, kako ga vidimo na pupu hidranta (slika 5 a, b). Kladogonij, što sam ga našao u planktonu, pruža dokaz, da se taj ožiljak doista metamorfozira u hidrantov pup, koji daje potpuni hidrant — dakle heteromorfofotičku tvorbu. Ovo je zaista osobit slučaj, pa bi kod razmatranja o postanku i poimanju sifonofora mogao biti od koristi. Ovakvo vladanje drškastog dijela kladogonija pored ostaloga daje nam jamstvo, da kladogonij nije personalna tvorba, da ne odgovara personi, nego posebno organiziranu dijelu korma — dakle kormidiju. Dalje vladanje kladogonija još će nas veoma u tome mišljenju učvrstiti.

U svakom se slučaju kladogonij rješava sveze s kormom, a dalja mu sudbina može biti dvojaka. Kao rjeđi slučaj opazio sam, da bilo koji od četiri stolonička nastavka dođe u dodir s kakvim stranim tijelom (najčešće s algom). Dotični se vegetacioni vršak, kako se lijepi, odmah te podloge prihvaća te raste dalje prionut uz podlogu (slika 4). Nijesam motrio slučaja, u kojem je razvoj stvari dalje dopro, ali po svemu ne može biti sumnje o tome, kakav je dalji tijek razvoja. Već na mladim stadijima razvoja razabiramo, kako se u ostala tri nastavka, koji nijesu do dodira s okolinom došli, živa tkan ili cenosark od vrška ovamo povlači, te se na taj način postepeno sav živi sadržaj pretoči u onaj jedan prilignuti nastavak, koji tim postaje hidrorizom nove kolonije. Ispražnjene se hitinske cijevi pomalo otkidaju, a kladogonij gubi svoj neobični oblik i pretvara se potpuno u plazavu hidrorizu. Odsječen od dobivanja hrane izvana ne bi iza-

Pomnijivo motrenje izraslih kladogonija dovelo me do toga, te sam našao, kako se na hidrokaulu, koji pripada kladogoniju, stvara u cenosarku zona otkidanja analogno takvoj zoni na bazalnom kraju lisne peteljke u drveća, što periodično odbacuju lišće. Zona otkidanja leži u onoj visini, gdje kaulični dio postaje gladak, a to je ono mjesto, gdje je vegetacioni vršak za rastež kladogonija

brani stolonički nastavak ni mogao inače rasti nego ovako na račun ostalih nastavaka. To je pojava u hidroida veoma običajna. Sličnih je stvari motrio osobito Billard (13) na raznim hidroidima, koji tjeraju vrežaste stoloničke nastavke, a i sâm sam proučavajući renovaciju tekatnih hidroida mnogo slično na živim objektima vidio (osobito u izmoždenih kolonija, kad se rezanjem tjeraju na renovaciju ili tvorbu stoloničkih nastavaka).

Za dobre poznavaoce hidroida bit će jasno, što se ima očekivati dalje od kladogonija, koji se usidriviši se tako pretvorio u hidrorizu. Bez sumnje se radi o osnivanju nove kolonije redom s kormima u istom tempu, kako se mrežotina hidrorize proširuje. Brojna opažanja o stolonizaciji, o kojoj će dalje dolje biti još govora, daju nam pravo uzeti, da je kladogonij uredba za vegetativno umnažanje, koje se od običnih stolonizacija putem propagula odlikuje specifičnim oblikom i organizacijom, te sam zato smatrao zgodnim da tim specijalnim „propagules complexes“ dadem poseban tehnički naziv (monogonija putem odijeljenih grančica ili kladija korma.) Za većinu kladogonija ide dalji razvoj drugim putem, ali razlika nije bitna. Kako kladogoniji s vrška korma slobodno strše u more, te, ako su kormi i malo eksponirani položajem, ne dolaze stolonički nastavci do kontakta, to se čitav kladogonij otkida. Ja sam našao više sasvim slobodnih kladogonija (slika 5.), koji su se jamačno za vadenja oštrigine ljušture, koje se kolonija držala, zapleli u vegetaciju ljušture i tako dospjeli u moje ruke. Treba zamisliti samo nešto uzgibanu morsku vodu, pa



Slika 5.

ćemo pored položaja kladogonija i njihova oblika i veličine lako moći zamisliti, da kladogonij postaje pasivnim planktonom, pa nam je tako jedan doista u vertikalnu planktonsku mrežu dospio. Za plutanja mora da se bazalni ožiljak drška diferencira u hidranta. Ovim putem naravno služi kladogonij još bolje svojoj svrsi kao vegetativni rasadnik svoje vrste.

e) Osvrt na literaturu.

U bogatoj hidroidskoj literaturi, koliko mi je bila na dohvat, naišao sam samo na jedan navod glede tvorbe, koja jamačno odgovara našem kladogoniju u vrste *Halecium pusillum*; taj je navod kratak i nepotpun i nije dosta jak, da po njemu samu stvorimo iole jasnu sliku o bitnosti pojave. Spomenuti je navod pružila Motz-Kossowska (79), a tiče se nalaza učinjenih u zapadnom dijelu Sredozemnog mora. Slika XV, otisnuta na strani 348. (Motz-Kossowska, 79), i to lijeva polovica slike, prikazuje pouzdano kormus vrste *Halecium pusillum* s još ne izraslim kladogonijem. I Motz-Kossowska je vidjela kladogonije na još sterilnim kormima. Kakovu pravilnost u dolazanju ili građi kladogonija autorica nije našla. Meni se čini, da je Motz-Kossowska mogla to manje naići na pravilnosti, što je ona smiješala dvije vrste roda *Halecium*

(*H. pusillum* i *H. robustum*, dok pod imenom *H. robustum* opisuje oblik, koji očito pripada hrpi *H. halecium*), u kojih dolaze kladogoniji, ali u svakoj vrsti drugojačiji. K tome pridolazi, da unutar vrste *H. robustum* pokazuju kladogoniji znatniju varijabilnost nego u vrste *H. pusillum*. Smiješamo li sve to ujedno, onda će se pogotovu činiti, da nemamo uopće posla s ustaljenom tvorhom.

Motz-Kossowska govori naprosto o stolonima, koji izrastaju ispod dijafragme, pa da su „equivalent par conséquent à un rameau normal“. Ovo potonje nije istina, kako se može iz moga opisa vidjeti. Po mjestu postanka odgovara mladica kladogonija simpodijalnom hidrantu, tekar za daljega razvoja izvrgava se mladica u jedinicu višega reda — u granu (zato kladogonij). Dalje se veli: „Les stolons, profondément annelés à la base, ne tardent pas à se ramifier et présentent alors des formes tout à fait fantastique“. (l. c. str. 350). Pokazao sam, da se ta fantastičnost oblika daje bez teškoća kao pravilna shvatiti. Glede sudbine stolončkih nastavaka navodi Motz-Kossowska jedno opažanje: „J'ai vu un de ces rameaux atteindre une branche de Cystosira et s'y fixer“. Na to nadovezuje svoje mišljenje, da se svaki od tih stolona vlada kao oni u oblika *Campanularia unguata* po opažanjima Billarda, ali da je poradi sitnoće kolonija i njihova smještenja teško provesti osobita opažanja. Zanimljivo je, da je po Motz-Kossowskoj dolaženje stolona u naše vrste kao i u vrste *H. nanum* Alder neovisno od bionomskih prilika.

3. Kladogonij vrste *Halecium robustum* Pieper.

Već sam spomenuo, da je Motz-Kossowska pomiješala ovu vrstu s predašnjom, a to se pored onoga, što sam već prije naveo, vidi i po tome, što ona pribraja k obliku *Halecium pusillum* i oblik *Haloikema tanksteri* Bourne (17), za koji je već Bedot (9) uvidio, da nije drugo nego *H. robustum* (ipak je prije toga smatrao posebnom vrstom roda *Halecium* (Bedot 8, 9). Ovomu se miješanju ne smijemo čuditi, jer je razlikovanje obiju vrsta (osobito kad nema gonanata) prilično teško. Međutim ako se dobro pripazi na građu hidroteke, osobito na dijafragmu, uspjjet će razlikovanje u svakom slučaju. Prilike kladogonije daju nam novo sredstvo za odlučno razlikovanje inače srodnih vrsta. Za prve plovidbe „Vile Velebita“ kod otoka Dolina našao sam na plutajućem sargasu (l. XI. 1913.), a za četvrte plovidbe uz obalu otoka Suska, na cistosiri mnogobrojne kolonije ovoga halecija s kormima, koji imadahu kladogonije. Ovaj put je bilo i fertilnih kolonija, koje su producirale kladogonije, dakle amfigonija ne isključuje istovremenu monogoniju. I to pokazuje, kako je kladogonija neovisna od ikakvih drugih prilika.

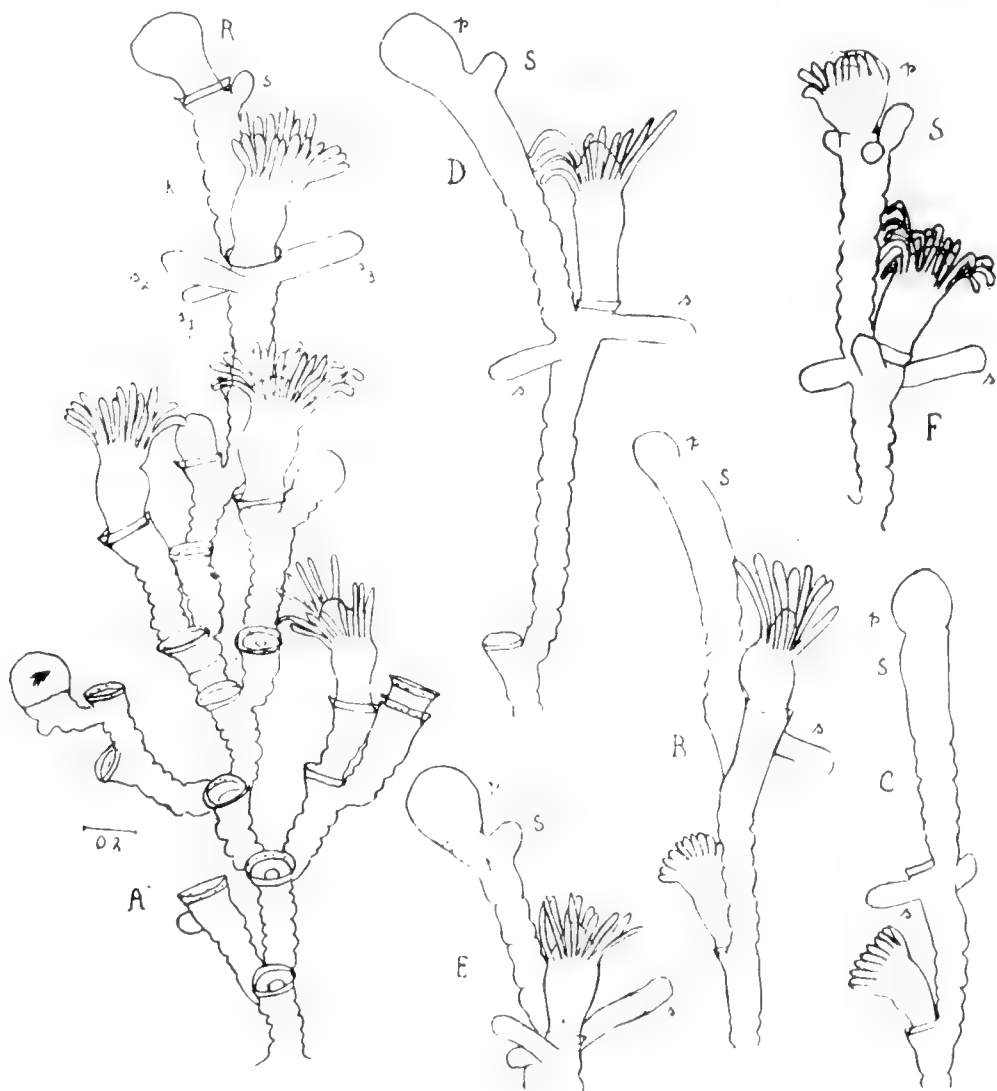
Onome, što smo govorili o kormogoniji vrste *Halecium pusillum*, nemamo mnogošto dodati, pa da vrijedi i za ovu vrstu. Hidrantski dio persone (bez obzira na polipa) još je veoma reduciran prema onome, što smo vidjeli u *H. pusillum*. Otuda dolazi, da su hidranti još veoma sjedavi, zato može kormus zadržati jedinstveniji izgled. Nepravilnost u rastu vlada i ovdje. Rijetki su kormi sa samim primarnim simpodijem (slika 6. A). Ali ima i tu slučajeva, da već prvi simpodijalni pup izraste u gonant. Pored primarnog pupa obično izraste bez reda po jedan, rijetko po dva sekundarna pupa (Bedot, 9). Dosta se često primarni simpodij ističe nad sekundarnima. Hidrokaulični dijelovi pojedinih per-



Slika 6.

sona su obično (ne uvijek!) podijeljeni dubljim zarezima u manje, prividne internodije: bolje je te odsječke ne nazivati internodijima, jer ne odgovaraju granicama persone niti ih zapada kakva veća morfološka ili fiziološka znatnost. Sasvim je ne prirodno, kad Bedot (9) rastavlja prirodnu personalnu jedinicu u niz

članaka (articles), od kojih da su jedni jednostavni (articles simples), a drugi hidrotekalni („articles hydrothécaux“, t. j. koji nose hidroteku). To je razlikovanje sasvim zališno, to više, što ti zarezi nijesu uvijek ovako razdijeljeni i ne daju dobru specifičnu oznaku. Na mome veoma obilnu materijalu nijesam mogao opažati, da bi hidrantov, dakle simpodijalni, pup niknuo gdje drugdje nego ispod hidroteke prediduće persone, dakle samo na tobožnjem „article hy-



slika 7.

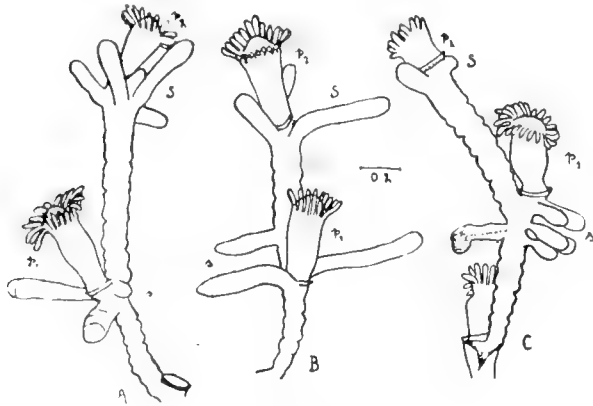
drothécaux“ (vidi srednji lik na slici 1. strani 15. u Brocha, 19). I glede vrste *H. robustum* moram pripomenuti, da razni pisci crtajući korme nijesu dosta pazili na pojavu renovacije i s tim skopčane osobitosti, pa uslijed toga nastaju netočne, krive slike. Obično su uzdržani samo najmlađi hidranti svakog korma (slika 6. i dalje). Samo se kladogoniji pojavljuju na vršcima povećih korma bilo na kraju primarnog simpodija (najčešće) bilo na kojem od sekundarnih simpodija, ali katkad i na obama. Toga u vrste *H. pusillum* nijesam opažao.

Razvoj kladogonija ide ovdje nešto drugim putem. U vrste *Halacium pusillum* je aticiran samo pup posljednje simpodijalne persone, te normalna tendencija razvoja prevladava samo u prvom dijelu rasta najmlađe mladice, a odmah zatim prevladava atipička tendencija, koja vodi kladogoniji. U vrste *Halacium robustum* miješaju se obje tendencije kroz dvije generacije osoba. Pup prve generacije, koji već pripada kladogoniji, razvija se gotovo sasvim tipički, katkad je samo hidrokaulični dio mladice dulji ili deblji nego obično (slika 7 A, B). Mladica se vidi kao bitni dio pripadnog simpodija i završava rast diferencijacijom u hidrant. Meristemski raspoloženi vegetacioni vršak kao da nije time svoj aktivitet završio, kako to obično biva, nego stupa u zoni pupanja, koja je ovdje često mnogo šira nego normalno, smjesta u dalju djelatnost. Uslijed toga nastaju u zoni pupanja novi vegetacioni vršci, koji su dvovrzni. Uvijek se po jedan pup odlikuje pored ostalih time, što i po mjestu postanka (uvijek tik ispod dijafragme najmlađeg hidranta) i po razvojnoj tendenciji odgovara uglavnome simpodijalnome pupu. Hidrokaulični mu je dio deblji i duži nego u ostalih simpodijalnih osoba, ali u većem dijelu periderma pokazuje normalnu skulpturu hitinoznog ovoja, t. j. tobožuje internodije ili izmjenično dublje i oštrije zareze te plće, široke. Na slobodnom je kraju periderm gladak.

Na slici 8. naćtan je vršak korma s mladim kladogonijem u razvoju. Razvoj je dopro do sada opisana stanja. Pored mladice, koja odgovara primarnom simpodiju, izrastaju ispod teke već propalog najmlađeg hidranta još dva nastavka, koji ne pokazuju tendenciju, da rastu prema gore, kao što to čine dijelovi simpodija, a niti im periderm nosi znaćajke hidrokaula. To su stolonićki nastavei hidrorizine prirode, kako smo ih motrili na kladogonijima vrste *H. pusillum*. Tih stolonićkih nastavaka može biti do šest, ali onda ne niću svi u isti čas niti iz istoga vijenca ili pršljena (slika 8). Svakako postoji u toj zoni pupanja, koja je često veoma proširena, jaka tendencija za produkciju stolonićkih nastavaka bez one pravilnosti, koju smo nalazili u *H. pusillum*. Rijedak je slućaj, da je razvoj kladogonija dospio tako daleko, kao u našem opisu, da se već ne bi bili pojavili stolonićki nastavei (slika 6, 7): ipak se katkad javljaju zakašnjeno, a onda je obično njihova lokalizacija većma nepravilna, te mogu izrasti povrh insercionog mjesta posljednjeg simpodijalnog odsjećka, dakle na hidrokauličnom dijelu posljednje persone, ćijem se razvoju sad vraćamo (slika 7).

Već sam kod opisa razvoja mladice pretposljednje simpodijalne persone naglasio, kako se na doraslom vegetacionom vršku proliferacija nabrzo nastavlja, izakako se glavni vegetacioni vršak diferencirao u hidranta. Na vršku posljednje mladice (persone) ta je proliferacija još većma potencirana. Tek se vegetacioni vršak zaoblio u hidrantov pup, kad već ispod njega nastupaju novi vršci, koji se vladaju isto onako, kao što i oni na pretposljednem odsjećku, ali se nijedan od njih ne diže niti se razvija u simpodijalnu mladicu. Sam simpodij je ovim završio svoj rast. Svi ti nastavei nose biljege stolonićkih nastavaka (dakle hidrorize). Ovakav vegetacioni vršak, kakav se javlja na vršku kladogonija, jako sjeća vegetacionih vršaka halacium-oblika s kontinuiranim rastom simpodija. Kao primjer može služiti *Halacium plumosum* po opisu Kühnovu (63), gdje se vegetacioni vršak simpodija tobože ćijepa. Iz većeg dijela pupa postaje hidrantov pup, a manji dio raste odmah dalje producirajući odmah mladicu naredne persone simpodija, najprije naravno hidrokaulični njen dio.

Dok se glavni pup razvija u normalan hidrant, rastu redom stolonički nastaveci. Obično ih ima po tri (slika 7), ali ih može biti i do pet (slika 8). Sad je kladogonij zadobio svoje glavne dijelove pa pruža zaista čudnu sliku: komad simpodija s dva pršljena stoloničkih nastavaka kao na dva kata smještenih. Dok je rasteenje simpodija završeno, rastu stolonički nastaveci poput hidrorizinih cijevi u sve smjerove dalje savijajući se nepravilno, a da ne završe rasta tvorenjem gumbičastih prihvaćalica, kako je to bilo u *H. pusillum*. Što više za daljega rasta



Slika 8.

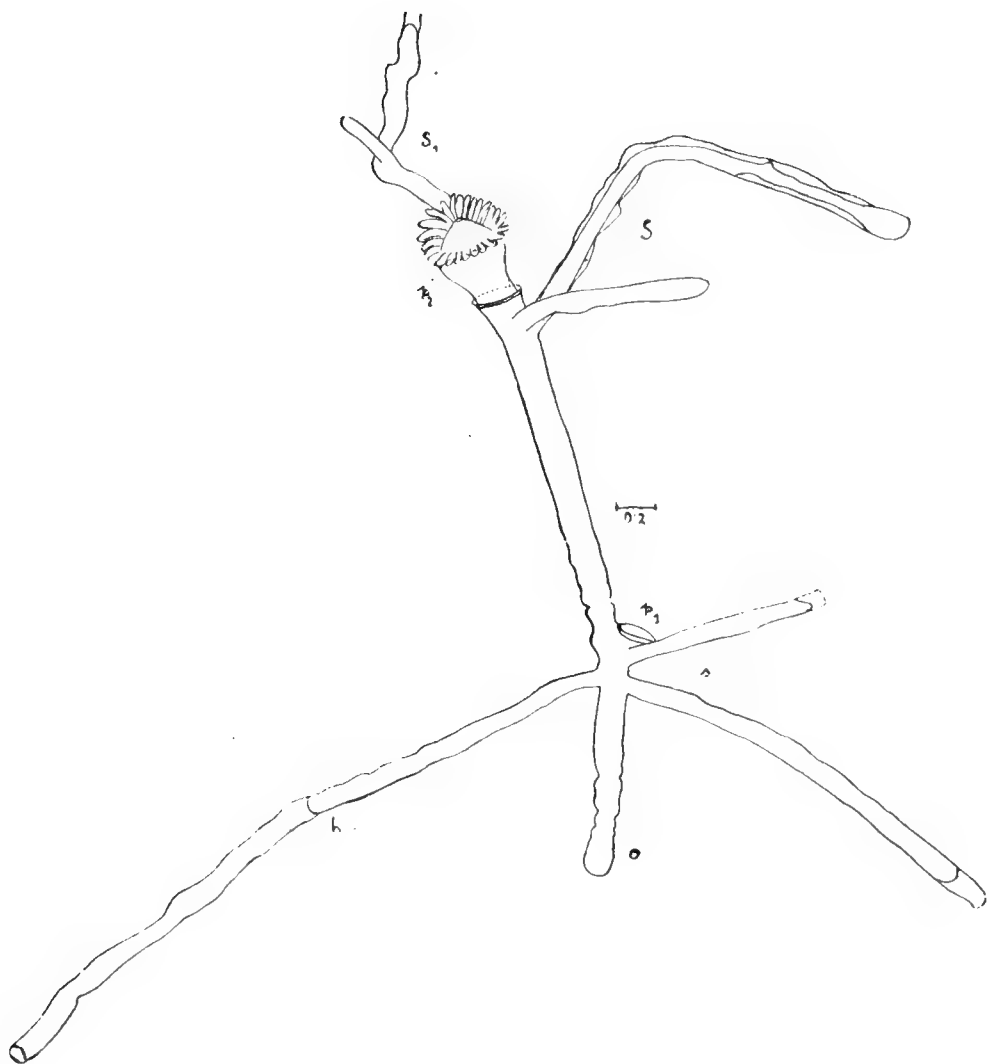
moгу se stolonički nastaveci i razgranjavati te se vladaju potpuno tako kao hidroriza, ako zanemarimo pojavu prihvaćanja za podlogu. Dodu li stolonički nastaveci u doticaj sa solidnom podlogom, prionu uz podlogu i rastu dalje uz podlogu kao normalna hidroriza (slika 9).

Dalja je sudbina kladogonija u *H. robustum* ista kao i u *H. pusillum*. Kao što se ondje odjeljivao posljednji odsječak simpodija (posljednji „internodij“),

tako se ovdje odjeljuju od ostalog korma oba posljednja odsječka, jer oni zajedno s pripadna dva hidranta i s izraslim stoloničkim nastavcima čine kladogonij. Do odjeljivanja dolazi i onda, kad koji od stoloničkih nastavaka i na mjestu dospije do kontakta sa solidnom podlogom (najčešće kakvom algom [slika 10]). Ne prihvate li se nastaveci podloge, postaje kladogonij plutav, pa nema sumnje, da kao takav može pasivno uz pomoć uzgibane morske vode dospjeti u plankton. I ovdje nabubri bazalni ožiljak te je nalik na pup. Vjerovatno je, da se i ovdje taj pup za plutanja diferencira u hidrant. Direktnih opažanja o tome nemam. Ja sam našao nekoliko oslobođenih kladogonija, koji su zapeli među pletrom hidroidskih korma i resina i uslijed toga nijesu dospjeli u plankton, a nijesu dobili ni prilike, da prirastu za novu podlogu (slika 9 i 10). Na takvim se kladogonijima može motriti povlačenje cenosarka iz donjega pršljena stoloničkih nastavaka, pa je nekih više od polovice cijevi prazno, a prazne se cijevi otkidaju. Na račun nastavaka, koji se reduciraju, mogu oni mladi iz gornjega pršljena dalje rasti ili mogu čak i novi nastaveci potjerati. Ta je uredba dobra i može dovesti pravoj svrsi, da se naime dosegne ipak zgodna podloga. Ne čudimo se ni malo, da se i hidranti, kao najvećma diferencirani dijelovi, zarana reduciraju.

Dogotovljeni kladogonij od *H. robustum* dosta je velik. Sam kaulični dio ima oko 1,5–2 mm, a i stolonički nastaveci mogu dotjerati do 2 milimetra; obična dužina im je oko 1 mm. Kladogoniji od *H. robustum* imaju još većma „fantastički“ izgled nego oni u *H. pusillum*. U dvije razne visine pružaju se nastaveci, kao da se ide za tim, da se plutanje olakoti, ali i usidrenje osigura. Ja sam siguran, da kladogoniji imaju karakter nespolnih rasplodnih tijela, i ako nijesam imao prilike direktno motriti njihovo dalje vladanje.

Još se moram s nekoliko riječi dotaknuti jednog atipičnog slučaja kladogonije (slika 11). Kormus sam nije star; sastoji se od samo tri simpodijalne persone (jedna od tih je renovat). Kao sekundarni pup prve persone izrastao



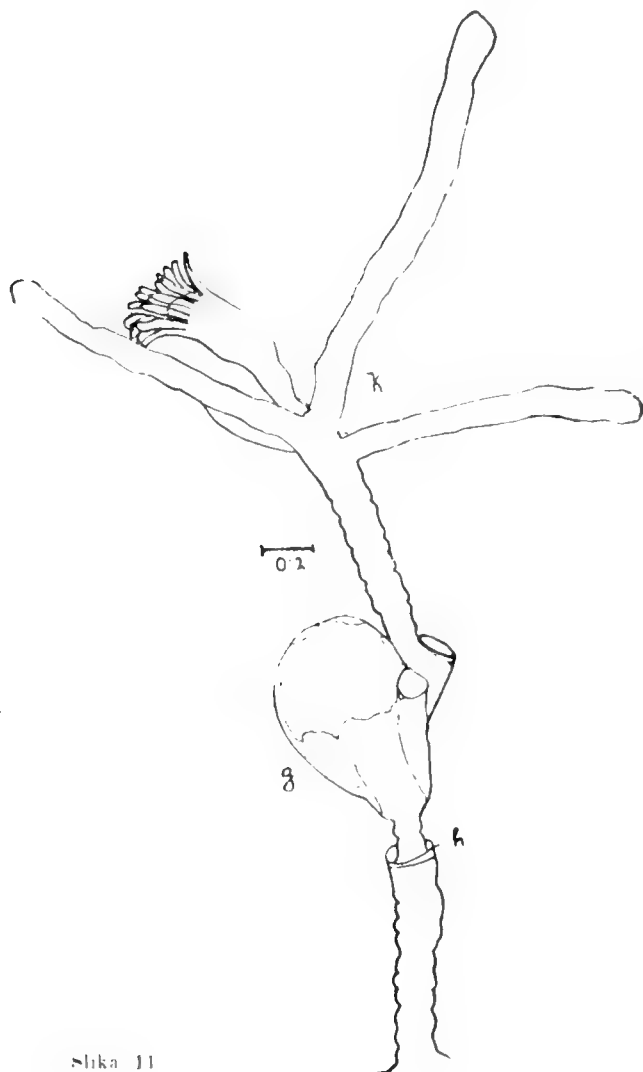
Slika 9.

je ženski gonant. To upućuje na stanovitu zrelost kolonije, a od toga ovisi i fiziološko stanje korma bez obzira na njegovu individualnu ili „personalnu“ starost. Tako tumačim i pojavu, da odmah prva persona primarnog simpodija može producirati gonante. U našem slučaju vlada se treća (ako renovat posebno brojimo, onda četvrta) persona kao donji dio kladogonija. Ispod hidranta su izrasla tri stolonička nastavka, ali simpodijalne mladice nema. Pomislio sam bio na mogućnost, da je ta mladica možda silom otkinuta, ali pretraživanjem nijesam mogao naći traga ožiljku.

Općenito o dolaženju kladogonija u *H. robustum* mogu reći, da se čini, te je neovisno od staništa. U jednu ruku su nadene kolonije u kormogoniji na plutajućem sargasu, a u drugu na resinama uz obalu; jedamput u jeseni, drugi put u proljeću. Kormi s kladogonijima su redovno dobro razvijeni te su prije kormogonije dosegli normalnu veličinu. Vidjeli smo, da kladogonija može pasti zajedno sa spolnim aktivitetom, a može se odigrati i prije. Za plovidbi „Vile



Slika 10.



Slika 11

Velebita- našao sam kolonije od *Halacium robustum* veoma često, najčešće sterilne i bez kladogonija; dosta često samo fertile, a samo dva puta u kladogoniji (jednput ujedno fertile). Na koloniji, koja imade tendenciju za kladogoniju, dolazi ta gotovo na svim odraslim kormima iste kolonije (poput epidemije). Stoga mi se namiče mišljenje, kao da je za nastup kladogonije potrebno, odnosno odlučno, izvjesno fiziološko stanje slično kao kod nastupa spolnog rasploda. To ne isključuje, da promjene, koje su skupčane s nastupom takvih osobitih stanja, nadodu tako brzo redom, da kormogonija i spolni rasplod padaju u isto vrijeme. Kolonije, odnosno kormi s kladogonijama, pokazuju izvjesne znakove ubrzanog rasta i iscrpljenosti u pogledu normalnog vegetativnog rasta (kormogeneze). Simpodiji rastu dalje, i ako su stariji hidranti propali

pa se većinom i ne renoviraju. Na mnogim sam kormima našao očite znakove iscrpljenosti na cenosarku hidrorize tako, te se cenosark korma otkinuo od cenosarka hidrorize i povukao često daleko gore u hidrokaulični dio simpodija (slika 9).

U čitavoj meni poznatoj literaturi o hidroidima našao sam samo jedan navod, koji se veoma vjerovatno tiče kladogonija od *H. robustum*. Billard (13) u svojoj velikoj radnji o multiplikaciji i regeneraciji hidroida opisuje osobite „propagules complexes“, koji su izrasli na kormima tobožnje odlike vrste *Halecium sessile* Norm. Billard (13, strana 52, 53) ih opisuje, da su: „formées par deux hydranthes, à la base desquels se trouvent jusq' à cinq rameaux stolonique“. Dvije slike (8. i 9. na tabli III.) ilustriraju jasno istu tvorbu, što smo je mi opisali, ali se po slici vidi i to, da taj hidroid ne pripada vrsti *H. sessilis* nego *H. robustum*, što je već Bedot predmnijevao. Billard je opazio, da se hidrokaul ispod donjeg hidranta stegnuo, pa je otuda zaključio, da se cijela grančica otkida i služi kao rasplodno tijelo te se prihvaća algi. Podrobnijih opažanja o obliku, gradi, postanku i sudbini kompleksnih propagula u halecija Billard ne donosi. Vrijedno je istaći, da po Billardu nastaje stolonizacija osobito na onim hidroidima, koji rastu na mjestima izloženima morskim strujama, dakle je strujanje vode pogodovalo stolonizaciji.

II. Opći dio.

1. Dolazenje kauličnih stolona u hidroida.

A. Atekatni hidroidi.

Prije nego li prijedem na analizu stolonizacije i stologonije u hidroida i poslije drugih životinja, imam podati priegled među hidroidima poznatih činjenica glede pojave kaulične stolonizacije, iz koje je stologonija potekla. S time želim osnovati solidnu podlogu za razjašnjenje postanka kladogonija, kako sam ih u nekih halecija ponajvećma razvijene našao.

Začudo naginju atekatni hidroidi veoma slabo tvorenju kauličnih stolona. Možemo reći, da je često dolazenje kaulostolona jedino u bugenvilije, gdje ju je opazio osobito Van Beneden (10, 11), a i poslije mnogi drugi pisci. Budući da Kristina Bonnevie (15) nije opažala na njenim primjercima vrste *B. ramosa* van Beneden nastavaka, koje je van Beneden opisao („bourgeons longs en lanière“), to je ona na račun tih nastavaka htjela uzeti, da je van Benedenov oblik osobita vrsta, te ju je imenovala *Bougainvillia benedenii* s oznakom „long filiformis apendiges“ u dijagnozi. Međutim je Billard (13) pokazao, da to nije ispravno, jer se radi o istoj vrsti *B. ramosa*, te ovisi samo od stanovitih prilika, hoće li se stolonički nastaveci pojaviti ili ne će. Billard (13) je mogao direktnim opažanjem konstatirati, da kaulostoloni bugenvilije služe stologoniji, dakle ne spolnom rasplodu, jer im vršci prvom prilikom prionu uz podlogu te se onda dalje vladaju kao hidroriza.

Značajno je, da je kaulostolonija i stolonogonija nadena (Billard, 14) u najbližeg srodnika bugenvilije, u perigonima (*Perigonimus repens* Wright). Stoloni perigonima pokazuju utoliko neku specijalizaciju (propagule, seisiparacija), što imaju ograničen rast te se od hidrokaula otkidaju, i prije nego se vrškom prihvate za podlogu.

U druge vrste roda *Perigonimus* (*P. vestitus* f. *radicans*) opažao je Vanhöffen (97) znatno tvorenje kaulostolona djelimice razgranjenih. U ovom su slučaju kaulostoloni rasli prema podlozi, te Vanhöffen naginje mišljenju, da je stolonizacija nastupila kao posljedica boravka u muljevitoj vodi, a u svrhu pojačavanja disanja. S tim se ja mišljenjem ne slažem, a poslije ću se na tu stvar još osvrnuti.

Sigurna kaulostolonija opažana je, koliko je meni poznato, osim toga samo još u korine. Van Beneden (11) je opažao kaulostoloniju u vrste *Syncoryne johnsonii* i *S. loevii*, a Billard (13) je potanje izučavao sam proces rasta kaulostolona u neodređene vrste roda *Coryne*. Ipak mora i u tom rodu da se javljaju kaulostoloni razmjerno rijetko, jer i ako su česti oblici, ipak ima tako malo navoda o opažanim kaulostolonima. Vršci korininih kaulostolona su po Billardu (13) kijačasto odebljani, a služe bez sumnje nespolnoj propagaciji. Tako zvani filamenti u vrste *Syncoryne filamentata* Annandale (Annandale, 7) jesu derivat rizostolona te služe kao obrambeni uređaj. Nije međutim isključeno, da se radi o modificiranim personama te bi bili mahopolipi. Za siguran zaključak bilo bi nužno podrobno istraživanje.

Glede oblika *Eudendrium racemosum* Cavol. mogu sa sigurnošću ustvrditi, da se ne radi o kaulostolonima, i ako Billard to drži mogućim. Treba imati na umu, da zagonetni nastaveci toga eudendrija niču na samom golom glavičastom dijelu hidranta, a ne na hidrokaulu (Weismann, 98, Schneider, 87). Prema tome nije vjerovatno, da se radi o kaulostolonima i stoloniji uopće. Mislim, da ti Weismannovi knidofori nijesu ni persone (obrambeni mahopolipi), jer ni njima nije mjesto na glavičastom dijelu hidranta, gdje jedino spolne persone niču bar u drugih nekih atekata; za eudendrije je dvojbena personalni karakter gonofora. Za mene je najvjerovatnije, da se radi o tvorevini s karakterom organa, koji se razvio na temelju knidne nakupine (knidna rozeta), koja se s podlogom izvukla u pokretljiv nastavak.

U posebnu kategoriju pojava pripadaju slučajevi nekih akormijskih atekata, kao što su tubularija, korimorfa, miriotela i hipolit. Ovi oblici osim miriotele uopće nemaju kormijskog hidrokaula pa prema tome ne mogu imati ni pravih kaulostolona. U specijalnim prilikama, n. pr. u tubularije poslije dekapitacije, potjera kaulični dio diferentne nastavke, koji se otkidaju i služe propagaciji. Za tvorenje tih nastavaka nije bilo potrebno razvijati nov lateralni vegetacioni vršak. Slučaj hipolita stoji podalje, jer se tu rizoidni dio hidrokaula fragmentira, i tako nastaju specijalna rasplodna tijela (blastoliti po Murbachu, 81). Slučaj korimorfe (fristulacija) i miriotele (Allman 2, odn. Hardy, 48) ne poznajemo dovoljno.

Znatnije oštećivanje kormijskih atekata osobito odrezivanje za regeneracionih pokusa znade katkad natjerati korme na tjeranje stoloničkih nastavaka. Kao primjer može služiti penarija po Cerfontainu (23) i Gast-Godlewskom (34). Čini se, da ni za ovakvu akcidentalnu, regenerativnu stoloniju nije u atekata naginjanje jasnije izraženo, kao što ćemo to za većinu tekata vidjeti.

Još bih spomenuo, da među atekatima ima nešto malo hrpa (osobito hidrodendriji pa hidroceratinide), koje veoma naginju tvorenju rizokauloma, t. j. hidrorizalnih dijelova, koji se rješavaju sveze s podlogom te se u rastu slobodno dižu. Ovakvi rizostolonički nastavci međutim ne služe propagaciji, jer se ne odjeljuju. Jedina im je služba, da omogućuju tvorenje rizokauličnih korma, koji imaju gotovo sve koristi učvršćenih pravih kauličnih korma te mogu podlogu znatno nadvisiti i dovesti do velike komplikacije u građi stabla s cenenhimatskim značajem (klatrozoon s pseudohidrotekama po Spenceru).

B. Tekatni hidroidi.

Mnogo je češća i raznoličnija stolonizacija u tekatnih hidroida, osobito u onih hrpa, koje imaju hidrokaulične korme (kaulostoloni), dok u hrpi sa stolonijskim kolonijama dolazi češće rizostolonijska. U porodici kampanopsida poznati su dosada samo oblici s rizostoloničkim kolonijama, i uslijed toga ne može kaulostolonijska imati znatnije uloge. Ipak sam u sva tri izbluže poznata oblika (*Campanopsis*, *Halanthus* i *Georginella*, Hadži 41), opažao na kauličnim dijelovima izrašćivanje indiferentnih nastavaka, za koje je najvjerojatnije, da su stoloničkog značaja. Osobito u slučaju georginele (Hadži 41, strana 212. i slika 7.) govori više toga za to, da se ti lateralni nastavci u formi propagula otkidaju i služe propagaciji kao neka specijalna rasplodna tijela.

Osobito je često dolaženje kaulostolonizacije i stologonije u porodice halecida. Već u oblika s rizostoloničkim kolonijama, kao što je na primjer *Haleciella* (Hadži 41), tjeraju na personalnim kauličnim dršcima odugi stolonički nastavci, za koje je vjerojatno, da služe stologoniji, i ako nema za to direktnih opažanja. U nekih vrsta roda *Halecium* s veoma slabo razvijenim kormima dolaženje je kaulostolona upravo habituelno. To vrijedi osobito za vrstu *Halecium curvicaule* Lorenz. Dons (33) meće na primjer u diagnozu te vrste „Tendril“-förmige Ausläufer können vorkommen“ (Dons strana 62.) Dons veli za stoloničke nastavke, da su zasukani („gewunden“) i da su debeli kao dršci hidroteke. Nije sasvim točno, kad Dons navodi, da stolonički nastavci dolaze na mjestu hidroteke. Oni dolaze na mjestu hidranta, i to tako, da se vegetacioni vršak, koji izrasta ispod hidroteke, odmah izvrgava u hidrorizi sličnu tvorevinu, koja raste najčešće prema gore, kako se to iz Donsove slike vidi (33, sl. D. 4. i F. f. 6). Dons nije nažalost ništa opažao, što bi dopustilo zaključivati na funkciju njegovih „tendrila“. Vršci su ostali jednostavni te strše u okolišnu vodu. Dons misli, da je zadaća stoloničkih nastavaka u mehaničkoj potpori korma. Ja se s tim mišljenjem ne mogu složiti, jer ne uvidam, kako bi ovakvi slobodni nastavci mogli doprinijeti čvrstoći stabalaca. Najvjerojatnije je, da ti nastavci čekaju samo priliku, da dodu u kontakt sa solidnom podlogom, koje će se poput hidrorize prihvatiti, pa da produciraju nove korme.

Da je ovo naše mišljenje opravdano, vidi se iz opažanja, koja se tiču veoma srodnoga (eventualno i identičnoga) oblika, što ga je Schydlovsky opisao kao *Halecium mirabile* (Schydlovsky 89, te Linko, 68). Dons sam poriče opravdanost postavljanju nove vrste. Za taj se oblik opisuje kao pravilo dolaženje stolona, te Linko (67, strana 11.) u samoj dijagnozi vrste ističe, da mjesto hidranta izrasta stolo. Za daljega rasta okreće se stolo prema podlozi te se potpuno vlada poput hidrorize, prema tome nema sumnje, da poslije tjeraju novi kormi.

Čini se, da u toga oblika mogu stoloni nastati kao renovati na mjestima reduciranih hidranata.

U isti krug oblika pripada i vrsta *Halecium nanum* Alder, na kojoj je Motz-Kossowska (79) opažala tvorenje kaulostolona. Nadalje je Kramp (62) opažao stolonizaciju u ove dvije vrste roda *Halecium*: *H. muricatum*, i *H. labrosum* te *H. textum*. Kaulostoloni jednostavno građeni, koji izrastaju bilo na mjestu primarnog hidranta, bilo da nastaju poput renovata iz hidroteke reduciranog primarnog hidranta, prihvaćaju se podloge i postaju uz razgranjivanje puzavom hidrorizom. Kramp nije opažao tjeranje novih korma te drži osobito s obzirom na vrstu *Halecium textum*, da kaulostoloni pomažu, da se drže i spoje obližnje korme. U vrste *H. tenellum*, opažao je Driesch (32, strana 199.), da na mjestu najgornjeg primarnog pupa izrasta stolo. Za taj kaulostolo veli Driesch, da producira nove korme, dakle se radi o kaulostologoniji. Billard (13, strana 29) navodi kaulostolone za vrstu *H. sessile*. Nije ipak nemoguće, da se radi o vrsti *H. robustum*.

Iz ovog niza navoda, za koji bismo jedva mogli tvrditi, da obuhvata sve, što je odista poznato, vidi se već, da je u halecida stolonizacija i stologonija veoma raširena. I ako pripada prije rizostolonizaciji, spomenuo bih ipak zanimljive slučajeve vrste *Halecium arboreum* Hickson and Gravely (55) i *H. groenlandicum* Kramp (62), gdje stolonski pletter stupa u službu gonosome kao ilustraciju raznolikosti glede funkcionalne upotrebe stoloničkih nastavaka. Polisifonija uz prisustvo stolona (najčešće rizostolona) je u halecida veoma raširena.

Na svakom se koraku sretamo sa stolonizacijom i stologonijom u porodice *Sertulariidae*. Osobitu pozornost svratio je na tu pojavu Hartlaub (50) i poslije Nutting (82, 83) pa Kramp (62). Više opažanja potječe od Hincksa (56, 57), Allmana (5, 6), v. Campenhausena (22) Marktannera (72) i drugih. Najveći se broj opažanja tiče roda *Sertularella*. Za ove vrste znamo, da je na njima kaulostolonizacija opažana: *Sertularella johnstoni* Gray (synon. *purpurea* Krp. i *Symplectoscyphus australis* Markt.), *subdichotoma* Krp., *polyzonias* L., *tenella* Ald., *novarae* Markt., *pallida* Krp., *infracta* Krp., *mirabilis* Jädereh., *affinis* Hartlb., *divaricata* (Busk.), *rugosa* (L.) *arborea* Krp., *gayi* Lux., *crassicaulis* Heller, *mediterranea* Hrtlb., *tricuspidata* Alder., *protecta* Hrtlb., *fusiiformis* Hincks, *dichotoma* i *elegans* (po Nuttingu, 83) tome možemo pribrojiti još *S. lata*, *pinnigera*, *tropica* i *catena* (isto po Nuttingu, 83), jer imaju fascikulirano stabalce, što potječe od kaulostolona koji rastu uz hidrokaul, a prema podlozi. Ovaj popis jamačno nije ni izdaleka potpun, naročito ima vrsta s polisifoničkim ili fascikuliranim kormima još i više, a mnoge su druge vrste uopće samo rijetko i u malo kolonija opažane, pa zato nije stolonizacija ni mogla biti opažena, i ako je vjerovatno ima.

Kaulostoloni u sertularela i drugih sertularida razlikuju se od onih u jednostavnih halecida po tome, što često ne izrastaju kao osobiti vegetacioni vršci (na mjestu grane ili lateralne persone), nego se stalni vegetacioni vršak (Kühn, 63) najjednom izvrgne, mjesto da tjera (producira) hidrokaul s polipima (gonangijima), on izrasta u stolo: on se stolonizira. Mjesto da iz takvog vršnog kaulostolona izrastaju novi kormi, kao što to u pravilu biva, ako nastaveci ne služe u svrhu fiksacije ili prihvaćanja, događa se, da, izakako je stolo neko vrijeme kao takav rastao, vegetacioni vršak opet stane producirati normalni hidrokaul s personama (nadvladavanje normalne tendencije razvoja u vegetacionom vršku, koja je samo

prolazno podlegla abnormalnoj tendenciji za stolonizacijom). Ovo je na primjer opazao Hartlaub (50, strana 36, u tekstu slika 16.) na vrsti *Sertularella subdichotoma* Krp.

Izgledom i po funkciji su kaulostoloni u sertularela veoma raznovidni. Uglavnom možemo razlikovati tri tipa. Jednput izrastaju kaulostoloni lateralno na hidrokaulu te se po hidrokaulu spuštaju na općenu podlogu. Proksimalnim dijelom služe u tom slučaju za podebljanje i učvršćenje stabalca (polisičonija ili fascikulacija). Distalni dio može fungirati kao obična hidroriza, iz koje tjeraju novi kormi. Stolonizirani hidrokaul ili grana može slobodno izrasti, pa kad se za daljeg rasta prihvati kakve podloge, postaje potpuno hidrorizom; iz koje niču novi kormi. Da izrastu novi kormi, može se dogoditi i bez obzira na prihvaćanje vrška za podlogu. U tom slučaju čini kaulična mladica dojam grane. Treći je tip kaulostolona za sertularele ponajkarakterističniji. To su okratki stoloni, kojima se vegetacioni vršak ili pločasto raširi ili podijeli u dvoje, troje te rezultiraju prstoliki nastaveci za prihvaćanje. U svakom slučaju služe ti nastaveci za prihvaćanje, dakle za fiksaciju korma. Često dolazi do pravih anastomoza, jer vršak stolona za prihvaćanje u kontaktu bilo s kojim dijelom kolonije (korma) otopi periderm dijela, s kojim se sretne, te se cenosarci potpuno stope. O dolaženju pravih propagula na kaulostolonima ili čak kladogonija u sertularela nije mi ništa poznato.

Kako su kaulostoloni za sertularele karakteristični, vidi se i po tome, što su često za sistematske svrhe upotrebljeni. Tako na primjer Hartlaub (50, strana 33.) nabrajajući biljege, koje su karakteristične za vrstu *Sertularella subdichotoma* Krp. veli: „Endigungen der Stämme und ihrer Verzweigungen häufig stolonisiert durch klammerförmige Ausläufer neu befestigt und völlig rhizomartig umgestaltet“. „Naginjanje“ na stolonizaciju ističe Hartlaub (50, strana 45.) za vrstu *Sertularella pallida* Krp. Za vrstu *S. mirabilis* Jäderholm pa *protecta* Hrtlb. i *fusiformis* Hincks je značajno, da se u njih grane srašćaju, što ne znači drugo, nego da se makar na kratko vrijeme stoloniziraju. Često je za vrste značajno dolaženje kaulostolona u formi fascikulacije (na primjer *S. arborea*, *guyi*, *pluma*, *megastoma* i t. d.) Marktanner (72) je poglavito na temelju redovitog dolaženja kaulostolona htio jednu sertularelu podići na osobit rod (*Symplectoscyphus australis*), ali je Hartlaub pokazao neopravdanost toga postupka (Hartlaub 50, strana 32.).

Pored nabrojanih opažanja iz prirode još bih imao spomenuti i opažanja u eksperimentu, koja su učinjena na sertulareli. Na ozlede i neprijatne životne prilike akvarijske sertularela rado odgovara tvorenjem kaulostolona, koji nastaju ili iz postojećeg vegetacionog vrška ili se iza gubitka diferencirane persone konstituiraju novi regeneracioni vegetativni vršak te izrasta u heteromorfolški kaulostolo (Driesch 31; Müller, 80; Hadži, 42).

I u ostalih rodova porodice sertularida često je opažano tvorenje kaulostolona. Evo nekoliko primjera: *Sertularia albimaris* Mereschk. (Thomson, 95), *Sertularia variabilis* Clarke (Thomson 94), *Sertularia thomsoni* Schydl. (Schydlovsky, 89) zatim *Diphasia fallax* Johnst., *D. attenuata* Heks., *D. rosacea* L. (Hincks, 56), *Thujaria persocialis* Allm. (Allman 5), *Caminothujaria moloceana* Amph. (v. Campenhausen 22), *Calyptothujaria clarkii* Markt. (Marktanner, 72), *C. opposita* Campnh. (v. Campenhausen, 22), *Pasythea herodon* Busk. (v. Campenhausen 22), pa *D. flabellum* Nutting, u koje su stoloni

provideni napravom za prihvaćanje (Nutting, 83, strana 8.) *Dictiocladium dichotomum* Allm. (Allman 6), *Dictiocladium reticulatum* Krp. (Hartlaub, 50), za koji Hartlaub (50, strana 93.) navodi, da joj kaulostoloni rado dolaze u kontakt s hidrantima odnosno hidrotekama, te se s njima srastu. Ni malo nije vjerovatno, da bi se stoloni srasli s gotovim hidrantima, već je vjerovatnije, da se radi o heteromorfolotskim izrastcima, koji nastaju unutar napuštenih hidroteka. U Allmana (6) još je naći oblike *Staurotheca dichotoma* Allm. i *Theocladium flabellum* Allm. Ovamo možemo priključiti i predstavnika porodice Syntheceiidae, *Syntheceium campylocarpum* Allm. (Allman, 6).

U porodice Campanularidae nije poznat toliko velik broj vrsta s razvijenom kaulostolonizacijom, ali je ova zato stim intenzivnija te se u više oblika razvila u specijalne stolonije. Od starijih slučajeva najznatniji je Allmanov, jer je Allman (1) na osnovi opažene stolonije osnovao nov rod (*Schizocladium ramosum*). Taj se novi rod doduše nije mogao održati, ali opažanje zato ipak ne gubi na interesu. Po Billardu (13) imao je Allman pred sobom najvjerovatnije oblik *Obelia longissima* Pall., dok Hartlaub (52, strana 57.) identifikira isti oblik s jednom odlikom vrste *Obelia geniculata*. Sličnu je frustulaciju opažao Mereschkowsky (76) u obliku *Obelia flabellata* Heks. (tobože identična s *O. longissima* Pall.). I Hineks (56) je u akvariju opažao sličnu stvar u vrste *Campanularia neglecta* Ald. Običnu stoloniju je u akvariju opažao v. Lendenfeld (67) na pojednoj vrsti roda *Campanularia* i *Gonothyrea*. Frustulaciju je u velikoj mjeri na slobodnu mjestu (gojilište jastoga) našao Hartlaub (52) na vrsti *Obelia geniculata*. Isti je taj pisac na tom objektu u akvariju vidio razvoj kaulostolona, koji su tobože nosili donekle biljegu gonangija. Iscrpljivo je opisao Billard (13) frustulaciju (propagulaciju) u oblika *Obelia longissima* Pall. pa *Obelia geniculata* L. Običnu stoloniju opisao je taj isti pisac za oblike *Obelia dichotoma* L., *O. longissima* Pall., *Gonothyrea gracilis* Sars, *Campanularia flexuosa* Heks. Pridolaze k tome opažanja Thornelijeve na *Obelia geniculata* L., te *Campanularia flexuosa* (Thornely, 96) i Calkinsovo (21) na *Obelia surcularis* Calk. Poslije operacije, a u akvariju ja sam opazio stolonizaciju u oblika *Campanularia integra* Me Gill. i *Obelia dichotoma* L. (Hadži, 42).

Još bih posebno istaknuo višestruka opažanja na obliku *Campanularia angulata* Heks: osobito su intenzivna ona Billardova (13), a tiču se osobite stolonije (kompleksni propaguli). Starija su opažanja: Hineksovo (56), Fraipontova (po 13) pa De Varennovo (po 13) te dokazuju, kako je česta ta pojava u toga oblika.

Već unaprijed smijemo očekivati dolaženje kaulostolonizacije u porodice plumularida, jer je u njih kormijski uzrast nesamo pravilom, nego je kormogonija dotjerala do znatne diferencijacije. Pored znatne pravilnosti u načinu kormijskoga rasta (determinacija vegetacionih vršaka), možemo očekivati pojavu vegetacionih vršaka, koji izrastaju u stolone na mjestima, koja su opredijeljena za kaulične dijelove (osobito hidrokladije) ili na mjestu reduciranih persona (hidranta), te će u tom slučaju stoloni izrastati iz ispražnjenih hidroteka (renovaciona kaulostolonizacija), to jest, koja dolazi iza ozljede ili oštećivanja.

Prema opažanju Billardovu (13, strana 53.) čini se vjerovatno, da je u oblika *Plumularia halecioides* Ald. kaulostologonija dotjerala sve do kladogonije, te da se čitav vršak korma, dakle aksokaul zajedno sa stoloniziranim hidrokladijama i po nekoliko hidranata otkida na sličan način kao kladogoniji halecija.

Zanimljivo je, da tu i sam aksokaul izrasta u stolo, a može i sa strane hidrokaula izrasti kaulostolo (kladostolo). Da pak ti kaulostoloni doista služe propagaciji, dokazuju opažanja Billardova. Stoloni se naskoro razgranjuju, a iz njih izrastaju novi kormi.

Renovacionu stolonizaciju opažao sam na vrsti *Plumularia helceioides* Ald. za mojih regeneracionih pokusa (Hadži, 42), a Billard na vrsti *Antennularia ramosa* Lamk. Kaulostolonizaciju opažao je Billard (13) još u vrsti *Plumularia echinulata* Lamk., *P. pinnata* L., *P. catharina* Johnst. i *Polyplumularia flabellata* Sars. Na vrsti *Plumularia pinnata* L. opažao je i Nutting (82) kaulostolonizaciju. Miss Stevens (92) je za regeneracionih pokušaja vidjela na vrsti *Antennularia ramosa* Lamk. tvorenje kaulostolona. I za hrpu aglaofenina ima neki i ako nešto manji niz opažanja. V. Campenhausen (22) bilježi tu pojavu za oblik *Aglaophenia mac-gillivrayi* Busk. a Nutting (82) za neodređenu vrstu roda *Aglaophenia*. Ja sam za regeneracionih pokušaja motrio kaulostologoniju u vrste *A. elongata* Menegh. Vrijedi još zabilježiti, da je Nutting (82. 83) našao polisifoniju u *Cladocarpus paradisea* i jedne vrste roda *Theocarpus*, koji se osniva na kaulostolonizaciji. Bit će da toga ima i više.

Glede preostalih porodica tekatnih hidroida ima veoma malo navoda. Treba naime imati na umu, da se radi o oblicima, koji naginju tvorenju rizostolonijskih kolonija, koji dakle hidrokaula u pravom smislu i nemaju (Hebellidae, Lafoeidae, Campanulinidae) ili pak stvaraju pseudokorme (rizokaulične korme). Još ponajprije bismo mogli među kormijskim oblicima campanulinida očekivati kaulostolonizaciju. I zaista je Billard (13) u vrste *Leptosecyphus tenuis* Allan opažao kaulostologoniju putem seisiparacije (otkidanje komadića kaulostolona). Da pak mogu u osobitim prilikama i tipično rizokolonijski oblici tjerati stolone, koji nijesu rizostoloni, ne izlaze iz rizostolona nego na mjestu propalog hidranta, pokazuju moja opažanja na jednom hebelidu (Croatella, Hadži, 42). U lafoeida je veoma razvijena rizostolonizacija, te rizostoloni često ili direktno (rizokauli) ili indirektno (rizostolonijska polisifonija) sudjeluju kod tvorenja korma.

2. Bitnost i geneza stolonizacije i stolonogonije u hidroida.

A. Stolonizacija kao osnova kolonijalnosti.

Hoćemo li da stečemo potpunije razumijevanje i razjašnjenje opisane kladogonije, to moramo zahvatiti malo dublje i raspraviti uopće pitanje hidroidske stolona, među koje pripada naravno i hidroriza, jer se po mojem mišljenju, a i po mišljenju nekih drugih autora (prije svega Billarda, 13), kladogonija razvila iz stolonogonije, a stolo iz hidrorize. Stolonički nastavei dolaze primarno samo u sjedavih životinja bez obzira na njihov organizacioni tip ili stepen organizacije. U svezi s razlikom glede organizacionog tipa može biti među stoloničkim nastavcima građevnih razlika. Ipak se radi uvijek o istoj pojavi: o nepersonalnom, plastičnom, relativno jednostavnom tjelesnom nastavku, koji služi vegetativnoj propagaciji. O stoloničkim nastavcima ostalih životinjskih hrpa bit će poslije više govora.

U svezi sa sjedavosti vidimo, da time aficirani bazalni kraj tjera stoloničke nastavke, koji rastom napreduju po podlozi (puzava hidroriza hidroida). Budući da je ovo izražavanje lokalno, a vodi do hiperpersonalne (svejedno je, da li je

tvorevina apersonalna kao u tom slučaju ili personalna) tvorevine, to moramo tu pojavu supsumirati pod pojam specijalnog izrašćivanja ili pupanja. U hidroida je to pupanje tipično i ujedno najjednostavnije vrste, jer ga redovno ne prati nikakovo osobito diferenciranje. Plazavi stolonički nastavci ili hidroriza rastu iz najprije samo u dužinu s pomoću primarnog vegetacionog vrška. Pored primarnog vegetacionog vrška mogu kasnije nastupiti i dalji, te se uslijed toga hidroriza razgranaju. Pored tih vegetacionih vršaka, s apersonalnim efektom nastupaju većinom na „dorzalnoj“ plohi hidrorize od podloge u rastu neovisni osobiti vegetacioni vršci (dok sekundarni vegetacioni vršci prve vrste nastupaju lateralno), koji dovode uslijed daljeg razvoja (pupanja) do personalnih tvorevina (katkad tek indirektno), koje redovito izrastaju slobodno (oni su negativno tigmotropički). Stoga dovodi stolonizacija redovno do kolonizacije, koja se može dalje razviti u kormogoniju. Ako i dolazi gdjegdje stologonija u životinja, koje ne žive sjedavim načinom života (najčešće su plutave), u svakom će slučaju lako uspjeti pokazati, da se radi o životinjama, koje neposredno potječu od sjedavih. Kao dobar primjer služe nam među tunikatima taliaacea, a ima i među hidrozoidima primjera. U takovu slučaju naravno stolo nije „plazav“ nego slobodan i obično veoma specijaliziran. Među hidroidima ćemo upoznati oblike, u kojih je još za sjedava načina života prešla sposobnost za tvorenje stoloničkih nastavaka i na dijelove, koji se ne drže podloge nego slobodno strše. Tako nam postaje razumljivim tvorenje slobodnih stolona u podloge oslobođenih životinja.

Ako isporučimo hidroide s ostalim sjedavim životinjskim hrpama, vidjet ćemo, da za nastupanje stolonizacije nije dosta, kao jedino odlučujući faktor, ustaljena sjedavost. (Upozorujem na ono, što ću kasnije reći o prilikama u briozoa ektoprocta). Pored sjedavosti potrebna je izvjesna plastičnost, nediferenciranost bazalnoga kraja kao i neka općena tendencija za proliferaciju i za oblik pupanja, koju jednostavnost u organizaciji pomaže. No može biti i to, da koliko plasticitet toliko i naginjanje k proliferaciji bazalnoga kraja naknadno pridode baš uslijed ustrajne sjedavosti, kojoj životinje sekundarno prijedu (ascidije). Ni u jedne hrpe celomata, a niti celenterata (čak ni ostalih knidarija!) nijesu prilike tako prijale razvoju te tendencije kao u hidroida. Daleko pretežnija je većina hidroida sjedava i uz to kolonijalna. Među tekatnim hidroidima, koji čine veći dio hidroida uopće, ne poznajem izuzetka od ovog pravila. Svi su tekatni hidroidi sjedavi i kolonijski, a većim dijelom uzato i kormijski (bilo kaulokormijski bilo rizokormijski, t. j. gdje mjesto stabljike fungira uzdignuti rizom, ili rizokaul po Schneideru, kao os korma). Među atekatnim hidroidima ima nešto izuzetaka od općena pravila, koje ćemo nešto izbliže analizirati, jer će njihova analiza i razjašnjenje najbolje pokazati, da je pravilo zaista općeno, jer ni za jedan od tih izuzetaka nije moguće utvrditi, da je primaran, t. j. da je od prvog početka solitaran oblik. Time ne mislim ustvrditi, da je sjedavost i kolonijalnost od prvog začetka primarna u hidroida. Otkad su hidroidi zaista hidroidi, oni su sjedavi, ali su takvima postali jamačno od plazavih praforma.

B. Samački hidroidi kao sekundarne forme.

a) Plutavi hidroidi.

Tako zvane solitarne ili bolje nekolonijske atekatne hidroide možemo po dijeliti u nekoliko kategorije. Polipodium bi činio kao parazitički oblik posebnu kategoriju ali s njim se nije nužno počinje baviti, jer je na prvi pogled evi-

dentno, da se radi o veoma specijaliziranoj, izvedenoj formi. Dvije od tih: plutave i puzave su gibljive, a ostale: utaknute, jednostavno sjedave i drškasto sjedave su u glavnom nepomične, t. j. vezane na jedno mjesto. Značajno je, da nekolonijski oblici pripadaju veoma raznolikim sistematskim hrpama, dakle su polifilogenetski postale.

Kategorija plutavih (planktonskih) hidropolipa među pokretnima veoma je malobrojna. Dolaze u obzir jedino *Pelagohydra mirabilis*, Dendy i neki margelopsis-oblici. Potpunije razjašnjen je samo jedamput opažani slučaj pelagohidre. To je već po izgledu zaista pravi pelagični oblik, koji pokazuje i u građi biljegu posebne prilagodbe (kaulični je dio naduven u plutavi splav). Prema građi samog polipa i meduze (po Hartlaubu 49 *Nemopsis* slična), koju polip pupanjem producira, vidi se jasno, da to nije primaran oblik. Već je Dendy (28) uvidio, da je pelagohidra odvjetak korimorfida, dakle jedne veoma izvedene hrpe, o kojoj će dalje dolje biti govora. Možemo uzeti, da pelagohidra čini četvrti stepen jedne razvojne linije. Praoblik je sjedav s puzavom stoloničkom kolonijom (rećimo, kao tubularija). Naredni stepen čini solitarizirani oblik, koji se čvrsto drži podloge (oživotvoruje ga na primjer: *Heterostephanus*). Na trećem je stepenu razvoja sveza s mekom ili sipkom podlogom uspostavljena samo s pomoću posebnih vlaknastih korjenceća (representant je *Corymorpha*). Takav se oblik lako mogao riješiti labave sveze s podlogom i podići u pelagijal pasivno stekavši tako slobodu (smanjenje specifične težine naduvanjem kauličnog dijela).

Glede Margelopsis je drugojačije, i ako je stalno, da se ne radi o primarno plutavim oblicima. Poseban slučaj čini oblik, što ga je Hartlaub (49) opisao kao *Margelopsis stylostoma*. I Hartlaub (51) i Bedot (8), a s njima i drugi zoolozi misle, da taj pelagički uhvaćeni polip nije drugo nego oslobođeni i prolazno plutavi polipoidni pup od F. E. Schulze-a opisanog sjedavog i drškastog hidroida *Tiarella singularis* (F. E. Schulze, 88). Sve kad to i ne bi bilo tako, nego da je *Margelopsis stylostoma* pravi pelagični oblik, to bi po građi pripadao porodici *Corymorphinae*, kao i pelagohidra, pa za njega vrijedi isto ono, što smo rekli za pelagohidru, te bi bio odvjetak mjesto utaknuto sjedavog sekundarno solitariziranog oblika, odvjetak drškastog sjedavog, jamačno sekundarno solitarnog oblika, što se može zaključiti iz srodstva kao i iz sposobnosti vegetativne propagacije putem pupanja, koja je značajna za kolonijske oblike.

Drugi jedan margelopsis-oblik, što ga je Mac Crady još godine 1853. opisao pod imenom *Nemopsis gibbesi* (Mac Crady po 27), čini se, da je ili samo od cjeline otkinut (obligatna pojava u toga oblika?) čaškasti dio hidranta, ili je slučaj jednak predidućem, pa se ni u kojem slučaju ne radi o primitivno slobodnu hidroidu.

Od ostala dva meni poznata oblika roda *Margelopsis*: *M. haeckelii* (Hartlaub 49, 51) i *M. hartlaubi* (Brown, 20) dobro je izjašnjen od Hartlauba opisani slučaj. Planktonički taj margelopsis-oblik nije drugo nego nešto dalje razvijena pelagična aktinula, kako je od tubularina poznajemo. Razvija se iz jajeta na samom manubriju meduze te oslobođena ostaje u planktonu producirajući pupanjem meduze. Moguće je, da ovakav ciklus razvojni i nije obligatan, nego da se aktinula, ako nade zgode, svojim aboralno položenim organom za pričvršćivanje (zdjelasta udubina za prisisivanje) pričvršćuje za dno i razvija u drškasta polipa na način tiarele, a samo zanesena u široko more izostavlja sjedavo stanje i odmah u planktonu producira pupove (neke vrste nespolne neote-

nije). Što je sad ovdje za nas glavno, jest to, da ni u kojem slučaju nije margelopsis-polip primarno slobodni primitivni hidroid.

b) Puzavi ili plazavi hidroidi.

Prelazimo na drugu kategoriju solitarnih hidroida, na aktivno po podlozi pomične (puzave) oblike. U toj kategoriji imali bismo ponajprije očekivati primarne oblike, jer nije ni malo vjerovatno, da su i prapredi hidroida bili potpuno sjedavi, nego jamačno puzavi. Svaki će najprije pomisliti na hidru slatke vode, jer se hidra i onako običaje uzimati kao prototip jednostavnoga hidroida. Jedno baš poradi njene solitarnosti i pomičnosti, a drugo osobito radi jednostavnosti spolnog uređaja, budući da nema posebne spolne generacije ili posebnih spolnih organa, nego se spolni produkti razvijaju jednostavno u stijeni tijela. Nijesam prvi, koji ističem sunuju glede primitivnosti hidre (ispoređi osobito izvode Stechow (91 strana 7. i 8). Već poradi toga, što je hidra pored samo nekoliko drugih sigurno izvedenih hidroida obitavala slatke vode, naturava nam skepsu glede njene primitivnosti. Primjerom oblika *Hypolitus peregrinus*, koji ćemo kasnije analizirati, pokazat ćemo, kako može nesamo solitarnost nego i gibljivost nađoći kao sekundaran karakter. Jednostavnost seksusa vidimo u više specijalnih hidroidskih hrpa (*Gymnogonus*, *Hydrodendrium* i dr.), a da je stalno, da se radi o jednostavnosti, koja je redukcijom postala iz veoma diferencirano razvijenih prilika (regresivna redukcija meduzoidne, dakle spolne generacije). Osobito vrijedi argumenat, što ga je Stechow iznio, da je hidra prelaženjem u manje, slatkovodne nakupine, s osobitom svezom sa smrzavanjem njihovim mogla lako naknadno izgubiti posebnu plutavu spolnu generaciju. Histološke, a i embriološke prilike hidrine, nijesu ni najmanje primitivne (građa nervnog sistema pa puzave ploče nožne, vidi Hadži, 37). Pored ostalih embrioloških osobitosti (kao uranjeno pojavljivanje posebnog sloja indiferentnih stanica) osobito je encistiranje embriona najbolji dokaz sekundarne prilagodbe na osobite prilike života u plitkoj slatkoj vodi (isušenje, smrzavanje). Slatkovodni hidroidi većih vodenih nakupina velike rijeke Afrike i Azije) imaju meduze s različitim sekundarnim biljegama.

Posebno pak moram navesti prilike pupanja u hidre. Prije svega određeno pupanje kao nespolno umnažanje nije najprimitivnija vrsta propagacije. Pupanje je karakteristično za sjedave životinje, dok je to za pomične dioba. Dioba nastupa kao poseban efekat općena rasta preko personalne mjere. Taj prekomjerni rast oslabljuje jedinstvo ili skupnost i slijedi razdvajanje (te prilike u primitivnih spužava drugom sam prilikom podrobnije razbistrio: Hadži, 44). U hidre se javlja dioba samo prilikom, a ne obligatno kao pupanje. U izrazito polariziranih sjedavih životinja sa znatnijom proliferacionom moći (zapravo rast preko personalne granice) biva ta proliferacija sve veoma lokalizirana, i tako se dioba promeće putem jednostavnog izrašćivanja u pupanje. Primitivno pupanje je jednostavno lokalno izrašćivanje tjelesne stijene (tako zvano tipično pupanje). Za hidru sam utvrdio, da je u nje način pupanja sasvim osobit, izveden, jer pupovi proizlaze iz indiferentnih stanica, koje leže pod ektodermnim epitelom (Hadži, 39). Braem je posumnjao u ispravnost moga nalaza, a sad mogu sa zadovoljstvom konstatirati, da je nesamo Boulenger (16) na drugom objektu potvrdio ispravnost moga nalaza, nego i sam Korschelt (61) upravo na samoj hidri. Ni mjesto, na kome u hidre nastupaju pupovi, gotovo izmiješani sa spolnim „organima“, nije prvobitno mjesto, kako će to kasnije izbliže pokazati.

Hidra s njenim „atipičnim“ pupanjem (tobožnja blastogonija po Braemu, 18) nikako nije primitivan hidroid. Tu ne pomaže ni šupljost hidrinih tentakula, jer šupljih tentakula imaju i drugi hidroidi raznih hrpa u. pr. *Moerisia*, *Myriothela* pa *Hydrocoryne*, a za ove ne će zacijelo nitko ustvrditi, da su primitivni oblici.

Još bih spomenuo glede diobe u hidre, da je ta nesamo izuzetna i fakultativna tako, da pisci svaki pojedini opažani slučaj posebno objelodanjuju, nego pokazuje i neustaljenost u načinu, kako se provodi te potpuno pravi dojam osobine, koja se tek razvija, koju tek hidra zadobiva. Jedamput nastupa dioba u hidre kao uzdužna, te zarezuje s usnoga kraja, a drugi put nastupa kao poprečna dioba, ali bez ikakve priprave (tako zvana arhitomija) tako, te i ne čini dojma diobe, nego odjeljivanja ili odbacivanja aboralnoga dijela. Moje je mišljenje, da je hidra sekundarno došla do ma i tako slaba naginjanja na umnožavanje putem dijeljenja, i to upravo uslijed prijelaza k pomičnu načinu života, na koji je dijeljenje poglavito vezano. Razdijeljenje subepitelijalnih indiferentnih stanica po čitavu gotovo tijelu i s tim u svezi općeni rast, koji nije vezan na strogo lokalizirane vegetacione vrške, omogućuje, da se tendencija za dijeljenje razvija. Sličan je slučaj u polipodija. Nitko ne će polipodij držati primitivnim hidroidom. Kao parazit umnaža se vegetativno putem pupanja; za slobodna življenja umnažat se diobom. Ovo je bez sumnje sekundarno nastali običaj upravo kao u hidre. Ne će biti slučajno, da se čaškasti dijelovi sjedavih i kolonijalnih hidroida nigdje ne dijele (odjeljivanje pupova ne pripada ovamo).

Da sposobnost dijeljenja doista može sekundarno nastupiti, i ako je kao način vegetativnog umnožavanja zacijelo najprimitivnija, možemo vidjeti i iz drugih nekih slučajeva. Spomenut ću samo najbliži neosporni slučaj: diobu nekih hidromedusa (na primjer *Phialidium* ili *Gastroblasta*). Ovdje se dioba nesumnjivo razvila sekundarno iz neke općene proliferacione sposobnosti, koju je meduza naslijedila od sjedavog polipa, u koga se manifestirala uglavnom kao pupanje. Modificiranjem pupanja, t. j. obratnim procesom nego što je u polipa, kad je od plazava načina života prešao k sjedavu, postalo je pupanje iz diobe time, što se proliferacija sve većma lokalizovala i koncentrirala na pojedine točke; došlo se od pupanja natrag na diobu. U pojedinih oblika hidromedusa mogu se pojedini prijelazni stadiji motriti, jer su u mnogo slučajeva i same meduze nastavile pupati (naslijedivši tu sposobnost od polipa) i za slobodna načina života, kao što je to u talijaceja među tunikatima. Odlučan je faktor za tu promjenu u načinu vegetativna umnožavanja svakako promjena u načinu života (oslobođenje od sjedavosti).

Od svih plazavih solitarnih hidroida najprije bismo mogli misliti za protohidru, da reprezentira primitivan tip, dakle hidroidski prototip. Nije toliko do pomičnosti, jer ta sama nije dosta jak dokaz primitivnosti, a ni do solitarnosti, jer poznajemo oveći broj solitarnih, a nesumnjivo veoma izvedenih hidroida: nije ni do nestašice tentakula, jer ćemo upoznati nekoliko solitarnih atentakularnih hidroida, koji su uopće pseudopolipi, a odgovaraju zapravo puzavim ličinkama trahomeduza (n. pr. *Limnocoidea*). Pored toga sam opisao i kolonijalnog specijaliziranog hidroida bez tentakula (*Halocoryne* Hadži, 45), a ima i drugih takvih, tako da je nestašica tentakula nedovoljan znak za određivanje primitivnosti. Više od svega toga je do nestašice pupanja u protohidre, jer dosada nije opaženo, da bi ona pupala. Naravno, to još ne može vrijediti kao apsolutan

dokaz primitivnosti, jer bi razlog nepupanju mogao biti i u tome, što je u protohidre uzelo mah popriječno dijeljenje. Međutim dok ne uspije naći, kakve su u protohidre spolne prilike, dotle uopće nije stalno, da li je protohidra doista pravi i potpuni hidroid, a ne možda pseudopolip ili sekundarno polipoidno stanje (larva) kakve trahiline meduze. Protohidra nas mnogo sjeća hidranta tipa halokorine (isporedi velike jajolike knide, koje su za korinide karakteristične!). Goli hidrant halokorine treba samo da se odijeli od hidrorize, a velike knide da napuste rozete pa da se razidu po tijelu, i eto slike i prilike protohidre. Glede sekundarnog nastupa diobe već sam se izjavio.

Da se sekundarno oslobodenje i solitariziranje može iz kolonijalnosti razviti pa što više prijeći u pomičnost, dokazuje nam nesumnjivo poučan primjer oblika *Hypolytus peregrinus* (Murbach, 81). Grada hidranta u hipolita upućuje jasno na srodstvo i pripadnost tubularidama, i to baš potporodici tubularina. Već bi to bilo dosta, da se zabaci mišljenje o primitivnom značaju hipolitove, solitarnosti. Tubularija kao najrodniji oblik ima plazave stolonijalne kolonije. Na čaškastom dijelu hidranta pupaju samo blastostili i gonofori, a drškasti dio uopće ne pupa, ali se njegova proliferaciona moć očituje u produkciji novih čaškastih dijelova iza umjetne ili prirodne dekapitacije, a i mali separirani dijelovi drškavog cenosarka „regeneriraju“ nove čaškaste dijelove. Sami od sebe stvaraju se novi vegetacioni vršci samo na hidrorizi. Za razvoja tvori mladi hipolit slabu hidrorizu s hitinoznom peridermom. Mjesto da se dalje razvija kolonija putem stologonije, povlači se odijeljeni aboralni kraj drškastoga dijela (krivo to zovu hidrokaulom, dok bi se hidrokaulom smjela zvati samo apersonalna os korma, koje se pojedine drškaste ili sjedave persone drže) iz hidrorizina toka i hipolit postaje pomičan, dakle sekundarno „prohoda“.

Hypolytus kao i *Tubularia* nema sposobnosti polipoidnog pupanja; to već leži u razvojnoj tendenciji te hrpe, a solitarizacija tu tendenciju samo još pojačava. Kako je drškasti dio hidranta ipak sposoban za proliferaciju, osobito na bazalnom kraju, razvio se u hipolita običaj odjeljivanja (fragmentacije) komadića cenosarka („blastoliti“ po Murbachu, 81). Iz tih se djelića razvijaju novi hidranti, dakle je to osobit način vegetativna umnažanja. Korschelt i Heider (60, IV, strana 576) nijesu skloni da taj osobiti način monogonije svedu na stologoniju. Međutim upravo razvoj hipolita dokazuje, da je aboralni kraj drška derivat stoloničkoga nastavka (hidrorize), dakle je blastolit samo komadić cenosarka, pa nema nikakva razloga, da se pravi principijelna razlika prema tako zvanj frustulaciji ili tvorenju propagula uopće, o čemu će još biti govora.

e) Utaknuti hidroidi.

Među tubularidama čini *Hypolytus* na neki način prijelaz k narednom (trećem) tipu solitarnih hidroida, onih s utaknutim aboralnim krajem u sipkoj podlozi. Ispoređivanje njihove grade s tubularijama nesumnjivo pokazuje, da su to veoma izvedeni i specijalizirani oblici. I u njih se bazalni kraj drškastoga dijela oslobodio, a uzdržanje okomitoga položaja dijela, koji podlogu nadvisuje, osigurano je time, što se zašiljeni kraj aktivno zarije u mulj ili pijesak. Da usidrenje bude što pouzdanije, stao je držak producirati sasvim specijalnu tvorbu: vlaknaste korjenjčice (radicele), o kojima će još biti govora. Reprezentanti ovog tipa su korimorfne. Umjesto stologonije, koja se gotovo sasvim izgubila, nastu-

pio je uz diferencijaciju drška a u svezi sa solitarnošću općeni personalni rast, i tako nalazimo baš u toj hrpi ponajvećih hidropolipa samaca (*Monocaulus imperator* do 2 m velik). *Corymorphyna* preferiraju duboku tihu vodu.

I u razvojnoj liniji penarida javlja se ista tendencija za solitariziranjem, a opet čine izlaz oblici s jednostavnim stolonijskim kolonijama. Tu su hidranti povećani i gube sposobnost za polipoidno pupanje. U vortiklave je na primjer periderm već reduciran, a *Heterostephanus* je solitaran s golim tubastim aboralnim krajem drška, dok je u trihorize slobodni kraj posebno diferenciran.

I među korinidima dovela je ista razvojna tendencija u dva smjera do specijalnih, do bizarnih zacijselo sekundarno solitarnih oblika. Vršak jednoga od tih razvojnih smjerova čini Stimpsonov *Acaulis*, koga Stechow (91) stavlja u novi rod *Myriocnida*. Usuprot prvobitnom rodnom imenu (akaulis = bez drška) ima taj oblik držak (Will. 100), koji je gladak i na kraju zašiljen, a sjeća nas hipolita. Ektoderm drška izlučuje mjesto hitina sluz, koja čini mek tok. Čini se, da se mirioknida može i pomicati. Direktna opažanja o tome, koliko znam, nema, ali opažanje Willova, da držak može uvijek iznova izlučivati cjevčicu, ako se ukloni iz stare, upućuje na mogućnost pomicanja kao i produljivanje prvotne cijevi. U tome je prijelaz k tubikolnu načinu života, koji je spojen s pomičnošću bar unutar cjevčice. Posebnu razvojnu granu unutar korinida čine miriotele, koje se odlikuju raznim osobinama. Neki pisci (uz Hincksa osobito Bonnevie, 15) hoće za miriotele osobitu porodicu (*Myriothelidae*); drugi ih naprotiv stavljaju među tubularide. Za nas je to svejedno. Za nas je zanimljivo, da u nizu vrsta, kako ih opisuje Bonnevie (15), vidimo najprije oblike s rudimentarnom, ali vidljivom hidrorizom kao posljednji trag stoloničko-kolonijalnog podrijetla (u vrste *Myriothela cocksii* ima lamelarnih proširenja na hidrorizi). Pored toga vidimo vrste s posve pojednostavljenim, gotovo golim slobodnim krajem hidrantova drška, na kome mogu što više slično kao u korimorfina izrasti posebni uredaji za usidrenje: vlaknasti korjenčići ili radicele. I opet vidimo, da se ruku o ruku s tim smjerom razvoja gubi tendencija za polipoidno pupanje na hidrantu, a i za monogoniju uopće. Gdje gdje dolazi do ne posve izjašnjenog izrašćivanja nediferenciranih pupova, koji se odjeljuju i poslije razvijaju u hidrante (Hardy).

d) Razni drugi solitarni hidroidi.

Glede posljednje kategorije solitarnih hidroida, u kojoj vidimo razne nehomogene elemente, nema baš vjerovatnosti, da obuhvaća primitivnih oblika. Ponajprije ćemo raspraviti predstavnika drškastoga tipa, vrstu: *Tiarella singularis* F. E. Schulze (88). U sistematskom pogledu pripada tijarela korinidima, i to, kako tentakularne prilike (3 vijenca tentakula) svjedoče, pada tijarela među ponajvećima specijalizirane oblike korinida. Znatno je, da je spolna generacija sa stepena slobodne meduze reducirana na jednostavniji sporosak, što može također važiti kao biljega neprimitivnosti. Da je drškasta noga specijalan organ, vidi se po gradi, a još više iz njene neplastičnosti. Polipoidni pupovi ne niču na tako zvanu kauličnom dijelu hidranta (drškastoj nozi) nego u zoni, koja čini prijelaz od drška prema čaškastom dijelu hidranta, a to nas živo sjeća prilikâ u slatkovodne hidre, gdje također nije nožni dio (osobito u vrsta, koje naginju tvorenju posebnog drškastog dijela naročito u starijoj dobi) sposoban za pupanje, nego se ta sposobnost drži distalnoga dijela. Otkidanje je polipoidnih

pupova kao i u hidre jamačno sekundarno svojstvo kao i otkidanje meduzoidnih pupova u hidrozoe uopće. Otkidanje polipoidnih pupova ima jamačno da zamjenjuje napušteno oslobodivanje meduzoidnih pupova, a u svrhu raširenja vrste. Ovo je bar za mene nesumnjivo sekundaran karakter, pa se prilike tijarele ne smiju uzeti kao direktno izlazište za tumačenje postanka meduze iz čaškastoga dijela hidranta ili čak za tumačenje postanka sifonofora. Poseban je to samo izraz općene tendencije za odjeljivanje persona, a eventualno i većih dijelova, u svrhu raširenja vrste. Slučaj tijarele još je stoga zanimljiv, što reprezentira rijedak primjer sjedave životinje sa specijaliziranim drškom, a sa sposobnosti za pupanje na čaškastome dijelu tijela (isporedi loksosomu među endoproktima). Ovi slučajevi postaju razumljivi, kad uzmemo u obzir jaku općenu tendenciju, za pupanjem u tih hrpa. S primarnim prilikama nemamo zacijslo posla, bar za tijarelu je to izvjesno.

Iz posljednje kategorije solitarnih hidroida, to jest takovih, koji se direktno drže podloge, a da nemaju izrazita drška, raspraviti ćemo najprije još nepotpuno razjašnjeni slučaj, što ga je opisao Schaudinn (86): *Haleremita cumulans*. Prije svega ističem, da opis Schaudinnov ne isključuje mogućnost, da je haleremita pomična, i ako bi joj kretanje bile polagane. Na to upućuje opis grade nožne ploče, koja je slična onoj u hidre (hičina haleremita ne izlučuje), a osobito običaj pupova (izraslina), koji se u nepotpuno razvijenu stanju otkidaju od materinskog polipa te se živo giblju (sakule). Određivanje haleremite kao tipična hidropolipa čini sumnjivim, što je dosada nađen samo u morskom akvariju, i što ne znamo ništa o njenim spolnim prilikama. Sve to, a i znatna sličnost s polipima, o kojim ćemo čas kasnije govoriti, navodi me na mišljenje, da je haleremita sekundarni ili pseudopolip kakve trahiline meduze. Manje mi je vjerovatno mišljenje Schaudinnovo (86, strana 234.), da je haleremita poradi akvarijskoga života zaostali hidroid nekog oblika višeg razvojnog stepena, jer bi vjerovatno razvio bio koju osebinu, po kojoj bi se dalo konstatirati, kad je dospio i u akvariju do propagacije putem sakula. Haleremita je slika i prilika gonioneme (vračasti oblik s 4 solidna tentakula) i po obliku i po građi i po načinu nespolne propagacije. Bilo bi po stvar korisno točno ispredivanje njihovih knida s obzirom na njihov oblik i grad.

Preostaje još nekoliko oblika solitarnih hidroida (n. pr. *Gonionema*, *Limnocolium*, *Microhydra*), za koje možemo reći, da je gotovo stalno, da za nas ne dolaze u obzir. Meduze, koje stoje s tim polipima u generacionoj mijeni, i ne pripadaju zapravo hidroidima (ovamo pripadaju od hidromeduza samo antomeduze i leptomeduze) nego hrpi posve plutavih trahomeduza, za koje se općeno i s pravom misli, da su povodom prilagođivanja na život na morskoj pučini (pelagijal) naknadno napustile sjedavu ili bar bentoničku polipoidnu generaciju. Njihove se planule (ličinke) razvijaju direktno u meduzoidne persone. Solitarni bi dakle hidropolipi ove vrste bili sekundarni polipi, te bismo ih mogli nazvati pseudopolipima ili trahopolipima, a njihov je slučaj vanredno zanimljiv i s općeno biološkog gledišta. Mi imamo posla s vraćanjem na životne običaje davnih preda, pa je znatno razabrati, od kakvih je to bilo posljedica. Za mikrohidru i limnokodium vezana je ta promjena u običajima s prijelazom iz mora u slatku vodu, gdje nema onih golemih dimenzija, koje su baš bile odlučujući faktor u razvoju trahomeduza, te se to više mogu očekivati znatne promjene u običajima i građi. Planule tih trahomeduza dolaze dakle naknadno opet u kontakt s pod-

logom, uslijed toga poprimaju izrazite polipoidne osobine (aktiviranje latentnim postale tendencije za zasjedanje). Kako nam primjer gonioneme pokazuje, sva je prilika, da je do tih promjena došlo već i za života u moru, budući da su pojedine vrste trahomeduza ostavljale debelo more i prikućivale se plićem obalnom području.

I među leptolinim hidromeduzama došlo je gdjegdje do prijelaza iz mora u slatku odnosno bučatu vodu (*Moerisia*, Boulenger [16] pa *Caspionema* Deržavin, 29), te možemo i na tim primjerima uočiti znatan modificirajući utjecaj te promjene u životnoj sredini. Ali kako je polipoidna generacija tih oblika jamačno još u moru imala stoloničke kolonije, to ih je zadržala i iza prijelaza u slatku vodu, ali se tendencija za odjeljivanje već javlja (odjeljivanje neke vrste sakula u Moerisije).

Polipi gonioneme, mikrohidre i limnokodija odgovarali bi aktinulama trahomeduza, koje se sekundarno uhvatiše podloge. Sva je prilika, da su ti pseudo-polipi pomični bar u mladoj dobi, i stoga se nije još mogla razviti tendencija za stologoniju, i ako se u nekih mogu zamijetiti tragovi takve tendencije (male prolazne kolonijalne skupine u mikrohidre, gdje se bazalni krajevi zajedno drže). Općenito dolazi u tih trahopolipa vegetativna propagacija putem nediferenciranih propagula na način sakula haleremite. Ni ovakovu načinu vegetativne propagacije nijesam sklon priznati primitivan značaj. U pravih hidroida nastupa tvorba propagula u svezi sa stolonizacijom.

Da se kod sekundarnih trahopolipa doista tek drugotno javlja tendencija za vegetativnom propagacijom, vidi se i iz vladanja aktinula nekih narkomeduza. I narkomeduze su poput trahomeduza naknadno izgubile polipoidnu generaciju uslijed prilagodivanja na život na otvorenu moru. Planula se redovito bez prethodna vegetativnog umnažanja razvija direktno u meduzu. U nekoliko narkomeduza su planule poprimile parazitičan način života izabravši druge meduze za domaćine. Na taj način su došle u doticaj s podlogom, i ako živom i plutavom. I ovako modificirano prihvaćanje za podlogu bilo je dosta, da se u parazitičkih planula aktivira od prije uvriježena i naslijeđena, ali latentnom postala tendencija za pupanjem. I eto baš na aboralnom polu gotovo polipoidnih planula tjeraju pupovi, koji se djelimice razvijaju upravo u stolonima nalične nastavke, a na njima tjeraju personalni pupovi, koji se oslobađaju, jer naravno u tjelesnim šupljinama domaćine nije prilika za razvoj kolonija.

Iz cijeloga razlaganja izlazi jasno, da nije ni za jedan solitarni oblik hidroida stalno, da je primarno solitaran; naprotiv je za gotovo sve izvjesno, da im je solitarnost izvedena, te da potječu od kolonijalnih oblika. Iz ove konstatacije ne izlazi nužno, da su i praoblci hidroida od vajkada sjedavi i kolonijalni, ali je i sjedavost i kolonijalnost, koja je najvjerojatnije proizašla iz puzavosti, postala tako općenim karakterom, da primarno puzavi i solitarni oblici nijesu uopće sa sigurnošću poznati. Tek sjedavost je dovela do pupanja, a ta do kolonijalnosti. Iz primjera trahopolipa i parazitičkih larvi narkomeduza može se razabrati jakost i krutost te sveze. Ima i drugih mnogih primjera za to, da ni naknadno oslobodenje ne poništuje jednoč stečenu tendenciju za pupanjem. Pored već spomenutih primjera (nekoji sekundarno solitarizirani hidroidi) istaknuo bih mnogobrojne leptolične hidromeduze, koje se unatoč plutavu načinu života umnažaju putem pupanja.

C. Razvoj kolonijalnosti u hidroida.

a) Postanak i bitnost rizostolona.

Osobitost je hidroida u tome, što je u njih tvorenje kolonija, a prema tome i prvobitni način množenja persona putem pupanja, vezan na stoloniju. Ako konzultiramo ontogeniju hidroida, moći ćemo doći do općeno vrijednoga zaključka, da se u pravilu najprije iz plutave ličinke (planule) razvija prvotna sjedava polipoidna persona, a prvi korak rasta preko personalne granice primarnog hidranta ide tvorenju rizostolona (plazave hidrorize, to jest takve, koja raste pričvršćena za podlogu te rastom napreduje, kao da joj vršak plazi). Ovo uranjivanje u tvorenju rizostolona može se sve više pospješavati i postati, naravno tek sekundarno, tako ekscesivnim, da se nerijetko planula iza zasjedanja i ne razvija direktno u primarnog polipa kao osnivača kolonije, nego se čitava planula pretvori u plazavu hidrorizu ili rizostolon, dakle potpuno nepersonalnu tvorbu. Tek iz solitarnog rizostolona tjeraju personalni polipi. Kao primjeri mogu služiti *Dendroclava*, *Perigonimus*, neki kampanulinidi i dr. U ocejanije se što više ta hidroriza može izrasti granato prije, nego počnu na njoj pupati hidranti.

U hidroida s najvećma razvijenim kormima (naročito među tekatnim hidroidima najvišega tipa) može se stolonijalan karakter naknadno sve više gubiti i na kraju dobivamo, mogli bismo reći, solitarne drškaste korme redovito veoma pravilna rasta, koji imaju na bazalnome kraju mjesto rizostolonskoga sistema posebne uređaje za pričvršćenje uz podlogu, koji više nikako ne služe vegetativnom umnažanju (n. pr. radicele ili vlaknati korjenčići).

U stvari ispravna shvaćanja bitnosti rizostolona prije svega je potrebno nešto saznati o podrijetlu rizostolona, a u tome se možemo služiti poredbenom embriologijom. U pravilu se planula iza nekog vremena plutanja prihvaća podloge krajem, koji je za plivanja okrenut naprijed, te se čitava razvije u primarnog polipa, koji odgovara jednostavnom hidrantu bez izrazito odijeljenog drškastog i čakastog dijela. Paralelno s diferenciranjem čakastoga dijela hidranta, a često još i prije, proširuje se aboralni pol u izrazitu nožnu ploču. To se može vidjeti i kod atekatnih i kod tekatnih hidroida. Prvi korak u razvoju preko granice prve persone tiče se osnove za apersonalni ili osnovni kolonijalni dio hidrorize. Nastup druge persone dolazi tek iza ovog prvotnog procesa. Imamo dakle pravo uzimati, da je tvorenje „priraštenoga“ rizostolona prva posljedica zasjedanja praoblika hidropolipa, a došlo je do tog tvorenja putem izrašćivanja aboralnoga kraja. To je izrašćivanje bilo najprije jednoliko (okrugla ploča za prihvaćanje), a poslije je rast postao lokaliziran, te su rezultirale ejevaste izrasline, koje su sve manje potpadale vrhovništvu prvotne persone (ujedno samostalnom individualitetu). Radi se dakle o procesu rastejanja, koji se najprije tiče cijeloga jednoga pola životinje, a sekundarno je taj rast ograničen na sve uže područje, napokon na određene točke (tvorenje vegetacionog vrška rizostolonijskoga) i time je taj rast zadobio karakter pupanja, a da se ne može reći, da je taj proces bio neposredno spojen s pomnožavanjem persona.

Mnogi pisci (u najnovije doba osobito Deegener, 26) zastupaju mišljenje, da su dijeljenje i pupanje kao načini vegetativna umnažanja apsolutno različiti te se ne dadu svesti jedno na drugo. Ja sam se toga pitanja već jednom dotakao raspravljajući o spužvama (Hadži, 44). I sada je nužno da zauzmem i obilježim

svoje stajalište s obzirom na stologoniju. Nema sumnje, da je i dijeljenje i pupanje neka funkcija rasteinja. To rasteinje mora prijeći i stanovitu mjeru, da u prvom redu personalni individuuum, koga se to tiče, dospije u neko osobito stanje oslabljenja ili depresije personalnoga jedinstva, uslijed čega se razvija neka centrifugalna tendencija, a ova dovodi paralelno s daljim rastom do udvojenja (u najjednostavnijem slučaju) personalnosti. Samo je funkcija pomienosti ili nepomienosti te u drugu ruku intenziteta one centripetalne tendencije, hoće li iza toga doći neposredno i potpuno odjeljivanje udvojenih cijelosti ili ne će. U pomienih životinja (a i organizacija ima neku ulogu) može se sačuvati svakako prvobitniji način prekoosobnog rasta u svim smjerovima ili bar u većem dijelu smjerova. Zato će u takvih životinja prevalirati dijeljenje. U puzavih, a osobito u potpuno sjedavih životinja, prevalirati će tendencija za lokaliziranjem prekoosobnog rasta, dakle će prevalirati pupanje. Oboje pretpostavlja neku osobitu plastičnost (naginjanje proliferaciji) kao protivnost od organizacione i personalne krutosti ili determiniranosti (viši organizacioni tipovi kao vršci raznih razvojnih grana).

Prema izloženom shvaćanju realno je moguće slučaj, da je neki izvjesni način vegetativnog umnažanja neizrazit, ni odlučno dijeljenje ni odlučno pupanje, nego neodređeno izrašćivanje. Osobite se komplikacije mogu u tom pogledu očekivati (a faktično ih i ima) među parazitičkim oblicima. Sam proces odjeljivanja (separacije, oslobodenja) nije identičan s dijeljenjem, jer se i efekat čistog pupanja može, ali ne mora, dijeliti od izlazne cjeline (persone, kolonije, korma). S našeg je stajališta moguće shvatiti i to, da se iz pupanja postepeno razvija natrag pravo dijeljenje (sekundarno dijeljenje), a u svezi s napuštanjem sjedava načina života i vraćanjem na pokretni. Za neke hidromeduze na primjer možemo uzeti, da se nalaze na putu da od pupanja, koje su naslijedile od polipa, prijeđu k diobi. Jedne su u tom dospjele dalje, druge stoje još bliže pupanju. Za hidru, pa za neke solitarne antopolipe, mogli bismo pretpostaviti isti proces.

Stvaranje rizostolona u hidroida je po tom shvaćanju lokalno izrašćivanje, vjerovatno derivat još davnije postojale diobe (za puzava načina života) ili primitivnog pupanja. U stvari personalnog značenja takvog izrastka moglo bi se zastupati i mišljenje, da izrastak odgovara novoj, i ako uslijed prijanjanja uz podlogu, nediferenciranoj personi, pa da i tu imamo posla s direktnim vegetativnim umnažanjem. Nije međutim od veće važnosti razlika u shvaćanju, ako ūzmemo, da se od početka rizostolo razvijao kao apersonalan i ujedno hiperpersonalan dio povećane cijelosti (više individualiteta). Za briozoe ćemo čuti, kako slabo naginju tvorenju apersonalnih dijelova, i ako su ekskvizitno kolonijalne životinje. Tunikati se u tome veoma približavaju hidroidima, njihov stolo odgovara hidroidskoj hidrorizi.

Sam rizostolo budući da u prvotnom stanju za podlogu prirašten (bolje prilijepljen, odnosno on adherira podlozi) ne naginje odjeljivanju i zato ne može voditi neposredno k razmnažanju posebnih individualiteta (direktno raširenju vrste) nego u prvom redu daje povod razvoju kolonije kao individualitetu višega stepena, a posredno i kormu, dok u drugom redu putem trajnih stanja (menontogonija po Deegeneru) vodi i faktičnom umnažanju. Međutim tendencija za proliferacijom, a u vezi sa sjedavošću, nije stala kod tvorenja rizostolona nego se razvila dalje i na samim rizostolonima, a i na personalnom dijelu cjeline na hidrantima (kolonigonija).

b) Jednostavne rizostolonijske kolonije.

U najjednostavnijem slučaju nije primarni polip (hidrant) rastao preko svoje personalne specifično određene veličine, t. j. na njem nijesu nastale nikakve vegetacione točke, polip je ostao pojedinačan, i ako nije solitaran (samački), dok je rizostolo onako nediferenciran (ektodermni epitel na površini izlučuje tvar, koja je iznajprije služila samo adheziji, [ljepilo, koje se skrutne], a poslije izlučena i na slobodnoj površini još i zaštićivanju tako zvanog cenosarka ili živog dijela rizostolona) rastao i zadobivao nove vegetacione vrške. Čine je došlo do razgranjenja i sve većeg proširenja. Izrasline pak, koje su nastale bez kontakta s podlogom, razviše se u određene pupove, koji davahu nove hidrante, dakle personalne dijelove. Tako se razviše difuzne stolonijalne kolonije, koje prema rodovima pokazuju izvjesne sekundarno stečene pravilnosti. Izraz stolonijalne kolonije nije potpuno zgodan, jer po značenju samih riječi obuhvaća pojmovno i sve gotovo ostale kolonijske oblike, budući da je i njima podloga zajednički stolo, ako i ne izlaze iz rizostolona samački polipi nego kormus, a malo ima među hidroidima kolonija, koje su čisto kormijske s posve reduciranim rizostonom (s pločom ili radiceinama kao napravom za prijanjanje uz podlogu). Točnije bi bilo reći: rizostolonijske kolonije s pojedinačnim hidrantima ili polipima (monopersonalna rizokolonija) za razliku od kormijskih kolonija ili čistih korma kao najvišim stepenom kolonijskoga razvoja.

Medu monopersonalno rizokolonijskim hidroidima u jednih je izostalo (ili naknadno nestalo?) razdjeljenje hidranta u drškast (većinom peridermom pokriven) dio i čaškast ili oralan dio (drškasti i sjedavi hidranti). Ne smijemo isključiti ni mogućnost, da bi stolonijalna kolonija mogla prilikom postati sekundarno iz reduciranja kormijske kolonije. Na prilike razvoja spolnoga rasploda, a osobito na razvoj posebnih spolnih persona, ne marim se obazirati, jer bi se razlaganja suviše razvukla: dotaknut ću se te stvari samo u najpotrebnijim prilikama. Ako na pojedinačnim hidrantima nastaje pup, tad se redovno razvija u spolnu personu. Već je znak nepotpune pojedinačnosti, kad nastupaju i druge izrasline, naročito izrasei stoloničkoga značenja, što biva u nekih drškastih hidranata (neke vrste roda *Perigonimus* među atekatnim pa *Halecium* među tekatnim hidroidima). Jednostavne se stolonijske kolonije mogu kao nove cijelosti višeg stepena i naročito specijalizirati, to jest, one se vladaju slično kao pojedini većma individualizirani kormi kormijske kolonije (ili i solitarni kormi) pokazujući veći stepen zajedništva. U tom slučaju pojavljuje se polimorfizam samih polipoidnih persona (hidranata) kao posljedica dijeljenja rada. S pojavom polimorfizma na stolonijalnim jednostavnim kolonijama sretamo se u osobitim prilikama (epizoizam), a u hrpama različitih sistematskih položaja. U porodici *Bougainvillidae* pružaju nam dobar primjer *Hydractiniae* (*Podocoelydra*), a u porodici *Corynidae* hrpa *Ptilocodiinae*. Najčešći je efekat tog osobitog razvoja cijelosti to, da se pojavljuju posebne obrambene persone (mahopolipi), koje često gotovo gube personalnu vrijednost (naročito među tekatnim hidroidima) i prividno postaju organima kolonije.

Kao posljedica iste specijalizacije, koja je dovela do razvoja polimorfizma, a u svezi s jednom drugom razvojnom tendencijom, koja se tiče hidrorize, može se (biva to samo u izvjesnim razvojnim linijama) na samim rizostolonima pojaviti neke ruke umanjene samostalnosti rizostolona. Općeno naginju rizostoloni

razgranjivanju (rijetki su linearni stoloni), i to naročito u jednoj ravni, ravni podloge, uz koju rizostoloni prijanjaju. Cijeli sistem kolonijalnog rizostolona jednog je podrijetla i čini jedinstvenu tvorbu pored sve veličine i komplikacije. Gdje se ogranci rizostolona istoga sistema sastanu, ondje dolazi lako do stapanja, i to tako, da vegetativni vršak, koji je gó, nesamo da može izlučivati peridermu tvar, nego može izlučenu i već stvrdnutu vlastitu kao i stranu (u prvom redu unutar istog individualiteta ili sistema) otopiti, uslijed čega dospijevaju ektodermi cenosarka u direktan kontakt. U nekim razvojnim linijama, naročito među atekatima, ekseedirao je taj običaj na neki način i u razgranjivanju i u stapanju ogranaka, te namjesto sve gušće mrežotine postaje čitava jedinstvena ploča (inkrustirajući rizostoloni) ili čak deblji slojevi.

Tim je putem stolonijalni sistem zadobio neku unutarnju solidnost i samostalnost, a povodom toga javlja se i tendencija za oslobodenjem od podloge, s kojom ćemo se još češće u raznim drugim prilikama sresti. Uzdizanje jedinstvenog stolonijalnog sistema nad podlogu urodilo je tvorenjem čitavih pseudokorma u više mahova. Već u samom rodu *Hydractinia* ima primjera za tu pojavu (*H. dendritica* Hickson and Gravely [56]), a još više rodovi *Hydrodendrium* (*Nuttingia* Stechow) i *Clathrozoön* (Spencer). Među korinidama se ističe hrpa *Solanderiinae* (*Solanderia* Duchassaing et Michelin te *Dendrocoryne* Inaba). Tendencija stapanja rizostolona uzela je osobito maha među hidrokoralima i mnogim antozoima.

Ovaj nas smjer razvoja dalje ne zanima, jer je upravo protivan od onoga, koji je doveo do kladogonije, a to je glavni predmet našeg raspravljanja. Mjesto naginjanja za odjeljivanjem stolonskih dijelova (stologonija) prevladalo je u tog razvojnog smjera naginjanje za združivanjem, sraščivanjem, vezanjem. Mjesto direktnog raširivanja vrste postignuto je povećavanje i masivnost ishodne kolonije, a zajedno s tim i osiguranje trajnosti, jer ovako zgusnut cenohim može više toga izdržati i podnijeti pa se vlada kao perenirajući organizam nasuprot jednogodišnjem. I u slučaju, da po neki način propadnu svi personalni dijelovi kolonije, može cenosark poslije potjerati nove (renovacija ili općeno pomlađivanje kolonije). Za izvjesna životna područja su to svakako veoma korisna svojstva u svrhu osiguranja egzistencije vrste.

e) Rizokaulične kolonije.

Još je i drugim jednim putem krenuo razvoj jednostavnih stoloničkih kolonijalnih hidroida. Kao što u predašnjem slučaju, tako vidimo i u ovome, da izvjesni razvojni smjer nastupa u različitim hrpa te se prema tome razvija paralelno. Razvojni smjer, o kome ćemo sada govoriti, pojavljuje se naročito u više porodica tekatnih hidroida. Razvoj toga smjera možemo konstruirati tako, da proizademo iz potpuno plazavih stoloničkih kolonija, u kojih vegetacioni vršak stolona stane pokazivati nastojanje, da se u rastu dignu nad plošnu podlogu. Možemo usput istaći, da je dizanje nad općenu površinu podloge s obzirom na olakšanje hranidbe znatan ekološki momenat, naročito onda, kad hidroid ina da konkurira s drugom kakvom sjedavom životinjom ili s biljkama, te je u opasnosti, da bude prerašten i time odrezan od izvora hrane. Taj je momenat imao bez sumnje znatnu ulogu u razvoju uzdignutih kolonija i samih pravih korma.

Samostalno uzdizanje rizostolona ne će lako uspjeti, jer stolo nije udešen, da izdrži sam o sebi ni svoju težinu, kamo li još hidrante, a pogotovu ne za

jednostrana gibanja mora. Cenosark stolona je mekan, a peridermni ovojak služi samo zaštititi kao i adheziji za podlogu. Funkciju skeleta (čjevasti eksoskelet) preuzeo je periderm na drškastom dijelu pojedinačnog hidranta, koji slobodno nadvisuje podlogu (odeblji krut eventualno prstenasto skulpturiran periderm). Među lafoeidima i kampanulinidima te hebelidima ima dosta vrsta stoloničkih hidroida, koji se kao epizoički ili epitički, dakle na stalnu podlogu potpuno upućeni oblici, redovito dižu nad općenu površinu podloge i tako indirektno s pomoću strane podloge postizu prednosti kormijskih kolonija. Prednost umanjuje osobito to, što realizacija uzdignute kolonije ovisi o slučajnosti, hoće li planula kao osnivač kolonije zasjesti baš na takovu mjestu, na kome će u neposrednoj blizini biti zgodne uzdignute podloge, na koju će se plazavi stolo uspinjati. Jedamput se uspinje jednostruki stolo, koji ne naginje razgranjivanju, a drugi put se uspinje cijeli sistem rizostolona.

Kao reprezentante druge faze u razvojnoj liniji ove vrste možemo uzeti plazave i penjave oblike, u kojih pokazuje vegetacioni vršak rizostolona već neki trag samostalnosti te može bar nešto da preraste podlogu, t. j. da se digne okomito u vis (uslijed pojačanja hitinskog periderma). Gdje stolo nije jednostavan, lako dolazi do toga, da drugi eventualno koji dalji vegetacioni vršak upotrebi taj malo uzdignuti kao podlogu i tako postizu pojačavanje čvrstoće i neovisnost od podloge. Što ne može jedan slabi stolo, može ih cijeli snopić i tako rezultira pseudokormus i bez pravog kauličnog dijela u slučaju, gdje baš nije bilo naginjanja na tvorenje hidrokaula iz drškastoga dijela samačkog hidranta. Često čini takav pseudokormus potpuno dojam pravilna hidroidskog stabalca, pa se na primjer Driesch (32) trudio, da svede zakon rasta tobožnjeg stabalca u suglasje s općenim pravilom o rastu korma. Naravno, da mu to nije moglo uspjeti. Schneider (87) je upozorio na osobitost takvih korma i nazvao ih rizokauličnim, odnosno samu tobožnju stabljiku rizokaulomom. Oblici s rizokaulomom mogu zadobiti veoma pravilan i osobit način rasta i sastava (*Campanularia verticillata*, *Levinsenia maxima* i razne gramarije).

O rizokauličnim kormima (pseudokormima) smijemo govoriti samo onda, kad su složeni doista od samih rizostolona. To nije teško ustanoviti, ako se sastav stabljike pobliže ispita. I kod pravih naime kauličnih korma može se kaulom kao glavna os korma kombinirati s rizostolonima, koji se po njemu penju, o čemu će još biti govora. Ne smijemo se čuditi, kad vidimo, da rizokaulični oblici ne naginju stologoniji, to jest vegetativnu množenju s pomoću stolona, jer u njih stoloni ostaju puzavi te prijanjaju uz podlogu, kao što je bilo i u one razvojne linije, o kojoj je prije bio govor.

U većeg je dijela hidroida sposobnost umnažanja broja kolonijalnih persona prešla i na hidrante. U stoloničkih kolonija pupaju novi hidranti samo na indiferentnim, nediferenciranim i plastičnim stolonima. Prenosenje te sposobnosti i na hidrante pretpostavlja, da se distalni dio samačkog hidranta diferencirao u specijalizirani, strogo personalni čaškasti dio, koji ima potpuno ograničen rast te nesamo da u pravilu nije sposoban za vegetativan rasplod (gdjekada u atekatnih hidroida nastaju meduzoidni pupovi na čaškastom dijelu hidranta, u tekatnih jedino u *Kampanopse*), nego mu je tkan tako diferencirana, da ne može izgubljene dijelove regeneracijom nadoknaditi. Izuzetci su od tog pravila vanredno rijetki. Ovaj veoma diferencirani čaškasti dio polipa (mogli bismo ga nazvati hidrokaliksom) nasaden je često na okratku dršku (hidrantoforu), koji je strogo

personalan. Ako hidrantofora nema, onda je hidrant sjedav (sesilan): takvih ima i u stoloničko-kolonijalnih hidroida, a češće među tekatnim kormijskim hidroidima.

d. Kormijske kolonije.

a) Monopodijalni kormi.

U hidroida sa stoloničkom kolonijom, koji služe kao ishodište kormijskih oblika, zadobiva bazalni ili proksimalni dio drška (koji dakle ne odgovara hidrantoforu) posebno značenje, a zato ga posebno i nazivamo kauličnim dijelom. Kaulični dio prestane biti personalnim te zadobiva sposobnost, koja je dosada bila vezana na rizostolo. Na kauličnom se dijelu pojavljuju novi vegetacioni vršci, iz kojih rezultiraju polipoidne tvorbe, a ukupni je rezultat kormus. U atekatnih hidroida potpuno je prevladao razvojni smjer sa stalnim rastom primarnog hidrokauličnog dijela (monopodijalni kormi). Mjesto slobodnog vegetacionog vrška nastupa ispod hidrantofornog dijela primarnog hidranta stalna zona rasta. Ispod te zone nastaju redom novi lateralni vegetacioni vršci, koji se vladaju isto tako kao ishodni vegetacioni vršak, koji je postao na hidrorizi, i otuda nastaje slika drvolikog korma. Postrani vegetacioni vršci moraju naravno prodrijeti periderm, koji nastaje u zoni rasta subterminalne vegetacione zone. U koridendrija izuzetno ne prodiru ti vegetacioni vršci kroz periderm hidrokaula, nego rastu unutar peridermne cijevi u vis, uslijed čega nastaje fascikulacija osobite vrste (Driesch, 30). Monopodijalni kormi atekatnih hidroida odlikuju se time, što je glavno stabalce (os) korma jedinstvena tvorevina izjedna nastala, ali ne bi bilo ispravno uzeti, da je čitav taj glavni hidrokaul personalna tvorevina prvotnog hidranta. Monopodijalni hidrokaul samo nastaje u najužoj svezi s primarnim hidrantom.

U podrobnosti daljeg prema hrpama raznolika načina razvoja monopodijalnih korma ne marimo zaći. Ako zanemarimo spolne persone i njihove nosioce, onda možemo reći, da se u atekatnih kormijskih hidroida svaki vegetacioni vršak naskoro diferencira u polipa, a dalji rast apersonalnog dijela događa se na subterminalnoj zoni (t. j. koja leži pod vršnim hidrantom) rasta („interkalare Streckungs- oder Wachstumszone“). Prema tome ne bi bilo na monopodijalnom kormu primarno ničega, što bi odgovaralo rizostolonu i služilo vegetativnu umnažanju i raširenju ujedno, samo je hidrokaul preuzeo neka svojstva stolona (terminalan rast i tvorenje polipoidno determiniranih vegetacionih vršaka, ali zato je hidrokaul kao i njegove grane negativno tigmotaktičan uasuprot rizostolonu, koji prijanja uz podlogu). Prije nego što počnemo opisivati razvoj stolonogonije u atekatnih hidroida, moramo se upoznati s kormogonijom u tekatnih.

β) Simpodijalni kormi.

Prvotni način kormogonije u tekatnih hidroida, koji se u tom pogledu oštro razlikuju od atekatnih, što je za sistematiku važno, opisali smo u specijalnom dijelu ove rasprave na primjeru jednog halecija. Kormi se tekatnih hidroida razvijaju simpodijalno. Stalne subterminalne zone rasta nema, zato ne vlada primarni hidrant vrškom korma, niti je hidrokaul jedinstven i izjedna. Primarni pup završava rast i razvoj tvorenjem drškastog hidranta te se time istroši. Ispod hidrantofornog dijela (koji je često veoma reduciran) leži zona pupanja, u kojoj se aktivira posve novi vegetativni vršak, koji se opet vlada upravo poput pri-

marnog vegetacionog vrška, koji je proizašao iz hidrorize. Hidrokaulični dijelovi čitavog niza redom nastalih persona čine apersonalni kormijski hidrokaul. Dalje komplikacije nas se ne tiču. Jedino bih spomenuo, da se simpodijalni način kormog nije može sekundarno približiti monopodijalnom toliko, što se sve većim uranjavanjem u aktiviranje narednog vegetacionog, drška može dotjerati dotle, da terminalni odmah u početku kormogenije nastali vegetacioni vršak postane stalni te daje jedinstveno stablo (aksokaul), a od njega se od vremena do vremena odjeljuju sekundarni vegetacioni vršci, koji daju hidrante ili eventualno tek grane (hidrokladije), a tek odjeljivanjem od sekundarnog postranog vegetacionog vrška da postaje takav, koji daje personalne polipe. Ova se modifikacija (Kühn 64) razvila u više razvojnih linija samostalno i paralelno; a ima pored ostalog i tu prednost, što taj jedinstveni hidrokaul može po volji u debljinu rasti, što omogućuje postanak mnogo većih korma. Ovakvi je hidrokaul pogotovu apersonalan; ali zato ipak mnogo većma specijaliziran prema rizostolonu.

Razvoj hidrokauličnih korma u raznim razvojnim linija ide očito za sve većom individualizacijom korma kao cjeline ili jedinice višega stepena. Usljed toga zaobiljavaju apersonalni dijelovi sve veću znatnost, a među polipoidnim personama može nastupiti polimorfizam (naročito među tekatnim hidroidima). Sa specijalizacijom u svezi stoji sve veća determinacija vegetacionih vršaka (a ova se tiče poglavito efekta njihova rasta i razvoja). Pored ove tendencije, koja teži za specijalizacijom i determinacijom vegetacionih vršaka, tako da rezultiraju veoma individualizirani veliki kormi, a na račun mnogobrojnosti u koloniji, tako da često paralelno s tim razvojem ide redukcija stolonijalnog sistema i napokon dolazi do razvoja samačkih korma s posve reduciranom i eventualno metamorfoziranom hidrorizom; djelovala je u raznim razvojnim smjerovima i druga jedna tendencija, koja je prevladavala u rizostoloničkom dijelu kolonije, a na kauličnom dijelu korma pojavljuje se samo u osobitim prilikama, katkad bez osobite pravilnosti; a u nekim se slučajevima razvila do morfološki i fiziološki utvrđena rezultata. Po srijedi je pojava posebnih, a ipak ne determiniranih kormu stranih vegetacionih vršaka, koji izrastaju u tvorevine, koje po svemu odgovaraju rizostolonima te mogu sekundarno poslužiti i vegetativnom umnažanju (stologonija).

D. Kaulostoloni.

a) Polisifonija.

Kaulična stolonizacija — kako bismo je mogli nazvati za razliku od prvobitne rizoidne — javlja se u mnogim razvojnim linijama među atekatnim i tekatnim hidroidima, a naročito među posljednjima, da i ne dovodi uvijek do stologonije. Često dovodi kaulična stolonizacija samo do nadopunjavanja kormogenije, a to je vjerovatno prvobitnije, jer stoji bliže običajima rizostolona. To biva uvijek onda, kad tjeraju stolonički nastanci na kaulu korma (kaulostoloni), a da ostaju puzavi poput rizostolona opkoljujući sa svih strana hidrokaul i time ga učvršćujući. Na taj način postaje tako, zvani polisifoni ili fascikularizirani kormus. U najjednostavnijem slučaju nijesu kaulostoloni produktivni te samo slijede glavno stabalce i eventualne grane, ali češće se stvar komplicira time, što kaulostoloni tjeraju i sami korme, a pored toga mogu među sobom anastomozirati. (*Sertularella gayi*, Nutting 83). Nije uvijek lako raspoznati, jesu li u hidroida sa složenim hidrokaulom kaulostoloni ili rizostoloni. To mora često tek

podrobnije istraživanje pokazati. Kao što se kod tvorenja rizokaula dižu rizostoloni po drugima, tako mogu i kod pravih kormijskih oblika rizostoloni mjesto po podlozi plaziti prema gore uz glavni hidrokaul korma te ga kao tako zvanu aksijalnu tubu (osna cijev) sa svih strana opkoliti. U tom slučaju imamo posla s rizostoloničnom fascikulacijom (n. pr. *Perisiphonia*).

Stolonizacija ove vrste može biti zakonitom tako, da postaje sistematički upotrebljiv karakter. Ako stolonizacija dovodi samo nadopunjavanju već zasnovanih korma, onda rizostoloni ili kaulostoloni potpadaju pod vrhovništvo korma, uz kojega rastu, te nemaju samostalnosti, a doprinose učvršćenju i eventualno povećavanju korma, eventualno i proširenju kolonije, ako kaulostoloni srastu s kormijskoga stabalea dolje te se stigavši na općenu podlogu dalje vladaju kao rizostoloni. Treba još naglasiti, da kaulični stoloni s osobitostima rizostolona nastupaju u predstavnika različitih porodica, koje se ni najmanje ne odlikuju primitivnim karakteristikama. Vegetacioni vršci, iz kojih se razvijaju kaulostoloni, nastaju često na određenim mjestima (ispod hidrantova insercionna mjesta) te smjesta izrastaju u plazavu hidrorizu, koja teži prema dolje. Dalje komplikacije sa kaulostolonima kombiniranih korma ne marimo raspravljati.

b) Stologonija kao vrsta monogonije.

Veću pažnju našu zaslužuje druga kategorija stoloničkih pojava na stabaleu kormijskih hidroida. I tu se ne radi o posve homogenoj kategoriji pojava, koje se bez osobita pravila javljaju u raznih hrpa. Svima je zajednička osobitost u tome, što ne naginju onako bezuvjetno na prijanjanje uz podlogu kao tipična hidroriza i kao kaulostoloni, koji dovode do pojave fascikulacije. Rjede redovito, a češće samo u izvjesnim prilikama, izrastaju bilo primarno osnovani vegetacioni vršci, i to ili odmah od početka ili poslije nekog vremena rasta, bilo sekundarno i na neobičnim mjestima istjerali vegetacioni vršci u stoloničke nastavke, koji bar neko vrijeme rastu slobodno u more, što opkoljuje kormus. Billard govori u tom slučaju tek onda o stolonu, kad se prihvati sekundarne podloge. Kaulostoloni ove vrste čine izlazište za pojavu stologonije ili monogonije s pomoću izrastaka stolonijalnog karaktera. Ovamo pripadaju pojave: fragmentacija, stolonizacija ili „stoloniferous reproduction“ po Nuttingu, seisiparacija, frustulacija, propagulacija i kladogonija.

Čini se, kao da je načelno moguće svakog kormijskog hidroida natjerati izvjesnim prema našoj volji udešenim mjerama na tvorenje stoloničkih nastavaka na samom kormijskom dijelu kolonije. To bi značilo drugim riječima, da je potencijalno u svakog kormijskog hidroida sposobnost tvorenja kaulostolona. Svako tvorenje stolona na kolonijalnim dijelovima, koji ne odgovaraju rizostolonima ili bazalnom kraju hidrokaula, koji stoji u kontaktu s podlogom, jest nešto neobično, nešto heteromorfo*), te bi bilo možda najzgodnije govoriti o atavističkoj heteromorfozi. U veoma mnogih hidroida kormijskih, naročito među atekatnim, nije dosada opaženo ni u običnim životnim prilikama niti u neobičnim tvorenju slobodnih stolona, te imamo pravo misliti, da ti oblici ne naginju tom tvorenju, i ako bi ih bilo moguće na to natjerati. Drugi put vidimo, da u nekih vrsta dolazi gdjegdje stolonizacija na kormu u slobodi samo u osobitim prilikama, ali i onda redovno ne znamo, da li je lako u umjetno uredenim prilikama

*) Pojam i izraz heteromorfoza upotrebljava se i za dijelove persone kao i za dijelove višeg individualiteta (n. pr. korma), i ako je između obojega znatna razlika.

nagnati korme te vrste na stolonizaciju. Treći put je stolonizacija nešto očito običajno i redovno, ali je dolaznje vidljivo vezano na stanovite prilike. Za neke se vrste napokon čini, da stoloniziraju bez obzira na životno stanje ili prilike tako, da su i čisti sistematičari opazili pravilnost i uzeli u obzir kod sistematskog karakteriziranja.

Stolonizacija nije uvijek stologonija, ali je jasno, da se stologonija razvila iz stolonizacije, pa je već više pisaca tu svezu naslutilo ili direktno tvrdilo. Od pisaca, koji su obradili cijeli kompleks pojava u svezi s ostalim vrstama monogonije, spominjem Korschelta i Heidera (60), koji se naslanjaju na Billarda (13). Korschelt i Heider govore o fragmentaciji i stolonizaciji kao vrstama nespalnoga rasploda. Meni se čini, da je bolje stolonizacijom zvati tvorenje stolona uopće, dakle i rizostolona i kaulostolona, a bolje je sam proces umnažanja individualiteta (bez obzira na njihov stepen) putem stoloničkih nastavaka, koji izrastaju iz kauličnih dijelova korma, nazvati kaulostologonijom, naravno ne u onom užem smislu, kako bi to Deegener htio, dok bi rizostolonizacija bila ograničena na tvorenje rizostolona i s tim u svezi na proces uvećavanja broja persona ili korma na pojedinoj koloniji. To bi bila rizostologonija, te nas ovdje manje interesira. Fragmentacija i stolonizacija u smislu autora znače napokon jedno te isto (kaulostologonija), jer je fragmentacija, t. j. odjeljivanje kaulostolona od ishodnog korma uopće nuždan preduvjet za postanak monogonije tim putem, a nije ništa osobito. Jednostavnim izjednačenjem stologonije s pupanjem ne dobivamo ništa. Pupanje je većma determiniran proces, dok je stolonizacija, a prema tome i stologonija, nedeterminirana te više odgovara jednostavnijem procesu lokalnoga izrašćivanja, iz koga se determinirano pupanje tek naknadno razvilo. Zato se ne mogu u tom smjeru složiti s Korscheltom i Heiderom, kad izriču, da se stologonija ne može shvaćati kao osobito prvotni proces, imao bi dakle biti izveden iz pravog pupanja. Za mene je sekundarnost stologonije samo prema stolonizaciji takovom (t. j. drugotnom), a ne prema procesu pupanja uopće. Treba samo da se sjetimo toga, kako za ontogenije kolonije nastaje hidroriza na bazalnom kraju primarnog polipa.

Od fragmentacije i stolonizacije (stologonije) dijele Korschelt i Heider opet po Billardu, frustulaciju (seisiparaciju), i to kao podvrstu fragmentacije u širem smislu. Ja se s time ne mogu složiti, jer odjeljivanje djelića na bazalnoj nožnoj ploči solitarnih aktinja stoji ipak podalje od odjeljivanja nepersonalnih dijelova kaulostolona. Frustulacija ili seisiparacija kormo-kolonijskih hidroida je stologonija, a laceracija solitarnih aktinja to nije, jer odgovara odjeljivanju gotovih personalnih dijelova, te bi prije naličila rizostologoniji. Frustulacija je samo osobit slučaj stologonije. Nije točno reći za izraslinu, koja se kao frustulum ili propagulum odjeljuje (Billard 13, Motz-Kossowska 79, Korschelt-Heider 60), da je grana: to je posebna stolonička izraslina, stolonički nastavak ili kaulostolo, dok je grana bitan dio korma ili točnije sekundaran dio hidrokaula (hidrokladij u osobitim slučajima osobito u tekatnih hidroida sa izvedeno monopodijalnim rastom korma).

Najintenzivnije se bavio sa stolonizacijom, osobito koliko dovodi do stologonije, Billard (13, 14) te ima u prvom redu u vidu takve kaulostolone, koji ne započinju smjesta razvoj kao stoloni nego u prvi čas rastu kao tipični kaulični dijelovi. Ali to je samo jedan poseban slučaj kaulostolonizacije, i ako je veoma čest. Billard prema tome razlikuje dvije vrste izraslina (mladica ili vegetacionih

vršaka) dajući im krivo ime „grane“: „rameaux stoloniques“ (po Hartlaubovu: „stolonisierter Zweig“), koje vode stolonizaciji (mi velimo stologoniji, samo što to ne mora biti uvijek tako, kako prije rekosmo) i „rameaux propagulaires“, a otkinuti djelići tih „grana“ su „propagules“, koji vode seisiparaciji. Međutim i u prvom slučaju, ukoliko se radi o stologoniji, mora biti otečepljena ili seisiparacije. Billard (13. strana 35) definira „stolonizaciju“ ovako: „La stolonisation consiste dans la transformation de certains rameaux en rameaux stoloniques qui donnent par leur fixation des stolons, sur lesquels se développent de nouveaux hydrodèmes; les stolons s'affranchissent tardivement de la colonie qui leur a donné naissance“.

Monogoniju s pomoću odjeljenja većih s kormijskim čestima kombiniranih a oslobođenih dijelova kaulostolona, koju Billard naziva „seisiparité secondaire“ (za razliku od prave ili personalne diobe), definira Billard (13. strana 53.) ovako: „Séparation de parties d'hydrodèmes plus ou moins complexes (propagules): transport de ces propagules et développement de nouveaux hydrodèmes sur les propagules fixées“. Čitava bi dakle razlika bila prema njegovoj stolonizaciji u tome, što se ovdje odijeljeni dijelovi transportiraju prije, nego što iz njih postaje nova kolonija. Kod seisiparacije govori Billard o partijama korma („hydrodème“), a ne o stoloničkim granama, i ako je i tu stolonički nastavak glavna stvar.

Stolonizacija sjeća tvorenja vriježa u bilja, kako se to češće u literaturi istaklo, pa Kühn (64. strana 104) govori o „Ablegerstolon“, ali to bolje pristaje reći o rizostolonu nego o kaulostolonu. Kühn misli, da fragmentacija stolona dolazi samo pod utjecajem osobitih vanjskih prilika (jako uzgibana voda), te izvodi: „So können wir diesen Vorgang wohl nicht ohne weiteres als einen normalen Vermehrungsvorgang bezeichnen“. I Kühn preuzima krivo za frustulaciju ili seisiparaciju, da odgovara odjeljivanju krajnjih vršnih dijelova grančica, a ovamo se radi o indiferentnim stolonima, koje ne zapada to ime. Dalje misli Kühn, da ta frustulacija i nije osobito razvijena vrsta propagacije ili monogonije (na što mi i bez obzira na naša opažanja ne možemo pristati, jer da je opažana poglavito u akvarijima, pa da se vjerovatno radi o reakciji, koja nastupa samo, kad kormi, koji tome naginju, dospiju u loše životne prilike.

Deegener (26), koji je nedavno obradio sve glavne pojave monogonije u životinjstvu te ih na i suviše shematski način kategorizirao, priznaje frustulaciju i seisiparaciju (našu hidroidsku stologoniju) kao posebni oblik monogonije te ih spravlja u kategoriju pupanja („gemmatio“), a unutar toga u odred astologonije, i to kao „perfektno heterogeno metabologeno pupanje“. U kasnijoj prilici će pokazati na temelju podrobnije poredbe stoloničkog nastavka hidroida i drugih metazoa, da nije opravdano rizostolone pa ni kaulostolone isključivati iz općene kategorije stolona. Specijalna je pak nekonzekventnost Deegenerova, kad za stologoniju tunikata, gdje se odjeljuju djelići nepersonalnog stolo-prolifera pa se razvijaju u pojedine persone (Amaroucium, Pyrosoma, Salpa, Doliolum), govori o divizionalnoj stologoniji, što je sasvim zgodno, ali kad sreća odjeljivanje isto nepersonalnog izrastka u hidroida (zvao on taj izrastak stolonom ili ne, to je u tom slučaju svejedno), a taj odijeljeni komadić isto služi monogoniji, onda ne govori o divizionalnoj gemaciji (u Deegenerovu jeziku mogli bismo reći i divizionalna rizogonija).

Neprijatna posljedica svojevoljna nepriznavanja hidrorize stoloničkim nastavkom javlja se u Deegenera i onda, kad treba hidroidski frustulum (propagulum) karakterizirati. Nesigurnost u karakterizaciji dolazi još i s prenebriganja individualitetnog stanovišta. Stolonički propagulum nije jednak personalnom pupu, koji se otkida od matere te je prema tome sličan primitivnoj strogo personalnoj planuli, koja se razvija iz oplodena jajeta. Tek kad je hidroriza (rizostolo) postala potpuno nepersonalnim dijelom hidroidske kolonije (a vjerovatno je, da je već od prvog svog nastupa nepersonalna), pa izakako je sekundarno stala tjerati i na kauličnom dijelu kolonije kao kaulostolo, razvio se običaj otkidanja ili odjeljivanja manjih ili većih dijelova nepersonalnog izrastka u propagatorne svrhe. Zato propagulum ne odgovara od početka strogo personalnom meduzoidnom pupu niti sakulu haleremite ili rasplodnom tijelu merizije i pupoljku hidre, koji se svi razvijaju u monopersonalnu tvorevinu, koja ili odgovara strogo materinskom obliku („homogena tvorevina“ po ne baš sretno odabranoj terminologiji Deegenerovoj) ili joj ne odgovara („heterogena tvorevina“ kao meduza, koja pupa na polipu).

Kod rasuđivanja svih vrsta hidroidskih monogonija uklonit ćemo se svakoj teškoći, ako nazovemo stologonijom skupno sve one načine nespolna rasploda, koji neposredno ili ma kako posredno stoje u svezi sa stolonizacijom ili tvorenjem nepersonalnih, kolonijskih izraslina, bez obzira na mjesto i vrijeme njihova izrašćivanja. Po sebi se razumije, da stologonija nije ograničena na hidroide, nego može dolaziti u svih kolonijalnih životinja, bez obzira na njihov organizacioni stepen ili tip, samo ako imaju nepersonalne tjelesne nastavke, koji su sposobni za nespolan rasplod te proliferaciji naginju. Poredbeni studij stolonizacije u hidroida ukazuje na jasno, kojim je putem od stolonizacije došlo do stologonije. Na prvom stepenu je s pomoću stolonizacije dolazilo do tvorenja (reprodukcije) novih, ali ne samostalnih, persona, koje ostaju integralnim dijelovima skupnog individualiteta (kolonije), dok na drugom stepenu razvoja postaju nove samostalne cjeline (individuji personalne ili, što je redovito, hiperpersonalne vrijednosti). To je stologonija u užem smislu riječi i ujedno pravi rasplod, koji služi raširenju vrsta i pomnožavanju individua (samostalnih cjelina).

e) Razvoj raznih stologonija.

a) Rizostologonija.

Stologonija se iz stolonizacije razvijala u dva glavna smjera svaka s više podvrsta. Jedan razvojni smjer proizlazi iz primarnih rizostolona, a drugi iz sekundarnih kaulostolona. Kaulostoloni su naime mogli tek onda nastupiti uslijed općena naginjanja k stolonizaciji, kad je razvojem postignuto stanje kormijskih kolonija. Iz područja prve ili rizostologonije ima manje poznatih činjenica, te se čini, da ta ima uopće manju razvojnu mogućnost baš poradi priraštenosti rizostolona uz podlogu. Jedamput je moguća, a jamačno i realizirana, rizostologonija u tom smislu, da pojedini stoloni ishodnog individua (kolonije, korma) rastu znatno u duljinu „plazeći“ po podlozi, da tek podalje od ishodnog individua potjeraju personalne tvorevine, a da se zatim samotvorno prekine u stolonu kontinuitet cenosarka. Ovim bi putem naime moglo doći do otuđenja novotvorine, t. j., da se ovakav udaljeni vegetacioni vršak oslobodi vrhovništva ili utjecaja izlazne cjeline, a to otuđenje olakšava prekidanje tvornog živog spoja. Moguć

je još i taj slučaj, a eventualno i realiziran, ali još ne zabilježen, da ovakav odaljeni vegetacioni vršak rizostolona naknadno izgubi običaj prijanjati uz podlogu te se otkida u propagul (rizostolonički propagul).

Još u drugom jednom smjeru fungiraju i realno su opažani rizostoloni ili njihovi dijelovi kao nespolni rasplodni uređaji. Rizostoloni preživljuju bilo samo prilikom bilo redovito personalne dijelove kolonije. Potonje onda, kad kolonički ili zadrugarski hidroidi žive u prilikama, koje periodički i pravilno uvjetuju propast osjetljivih i nepotpuno zaštićenih personalnih dijelova zajedno s kauličnim dijelom u kormijskih oblika. Ovakvi izolirani i posve encistirani rizostoloni, koji mogu dulje vremena latentno živjeti i u inače nepovoljnim životnim prilikama, odgovaraju tako zvanim trajnim stanjima raznih životinja, a time i nespolnim rasplodnim tijelima, jer iz njih nastaje poslije stanke posve nov individualitet. Što te rizostoloničke ciste nijesu promijenile mjesta, ili što iz njihove reaktivacije ne slijedi u svakom slučaju umnožavanje individualiteta, to ne oduzima ništa cijeloj pojavi od karaktera nespolna rasploda. Međutim je pored toga moguće i umnožavanje broja individua, ako se rizostolonijalni sistem za redukcije odijeli u pojedine dosta razdaleke partije cenosarka. Deegener zove svaku monogoniju putem trajnih stanja „menontogonijom“. Meni se čini sasvim neprirodnim i zališnim ovu vrstu rizostologonije odjeljivati uopće od stologonije i spajati s biologijski ili bolje ekologijski sličnim, ali po postanku i morfolozijski sasvim stranim tvorevinama (statoblasti, soriti, gemule).

Rizostologonija može se i specijalnije razviti. Tvorenje blastolita u oblika *Hypolithus peregrinus* Murbach može se shvatiti kao specijalan slučaj rizostologonije, a u svezi sa sekundarnim solitariziranjem i gibljivošću. S vremenom će zacijelo biti i više raznih slučajeva otkriveno među samim hidroidima. Među skifopolipima nadovezuje se amo bez sumnje tvorenje podocista (Hadži). Podociste su encistirana nediferencirana rasplodna tijela trajnoga stanja, koja su nastala putem rizostologonije, a u svezi s redukcijom rizostolona i gibljivosti skifopolipa hrizaore. Zato se podociste ne mogu iz prve ruke isporodivati sa slobodnim propagulama hidroida, kako to Korschelt (61. strana 383.) hoće, jer propagule ili frustule pripadaju kaulostologoniji. Moja opažanja govore apsolutno protiv toga, da bi podociste bile unutarnja tvorevina (kao gemule i statoblasti), kako bi to Hérouard htio. Specijalizacija podociste prema komadu encistiranog rizostolona izlazi i po tome, što iz podociste izlazi poslije perioda mirovanja pojedinačan skifopolip, dakle strogo personalna tvorevina, dok iz rizostoloničkog propagula izrasta cijela kolonija, a najprije nepersonalni sistem rizostolona (hidroriza). Zato sadržaj podociste veoma sjeća planule, a frustulum ne valja pogotovu isporodivati s planulom.

Svakako je rizostologonija bila ishodište kaulostologonije, koja se mogla specijalnije razviti, ukoliko se uopće razvila stolonizacija na kauličnim dijelovima korma i kolonija, jer je momenat oslobodenja stolona od podloge bio veoma povoljan faktor za razvoj posebnih nespolnih rasplodnih tijela. Stologonija, koja proizlazi iz kaulostolona, razvila se također iz stolonizacije, a u dva glavna smjera. Već smo čuli, da se kaulostoloni često vladaju potpuno poput rizostolona te se čvrsto drže podloge već od prvog početka rasta. Ovo je tipična kaulostolonizacija, koja jedamput uopće ne vodi pomnožavanju odnosno povećavanju kolonije te služi lih pojačavanju i zaštiti hidrokaula i eventualno kauličnih grana (tube ili periferni sifoni u fascikuliranih stabalaea ove vrste). Drugi put tjeraju

i plazavi kaulostoloni nove korme, koji se čine kao grane ishodnog korma i time pridonose povećavanju diferenciranog i personalnog dijela kolonije. Drugi put zadobivaju kaulostoloni na početku izrašćivanja neku slobodu prema podlozi. U principu je svejedno, da li kaulostoloni te vrste izrastaju iz posebno zasnovanih vegetacionih vršaka, ili da vegetacioni vršci najprije rastu pokazujući karaktere kauličnih mladica te da se tijekom rasta preobrate u indiferentne stoloničke izrasline.

β) Kaulostologonija.

Većinom otkrivaju kaulični stoloni svoju prvotnu prirodu, i ako slobodno izrastaju, time, što njihov vegetacioni vršak na doticaj reagira uvijek prijanjanjem za predmet, s kojim je za rasta do doticaja došlo (stereotropizam ili tigmotropizam) poput vitica u bilja penjačica (loza). Od časa doticaja sa stranim tijelom, a kao strano tijelo može fungirati kojigod dio i sopstvenog korma, vlada se dosadanji kaulični stolo jednako rizostolonu. Doticajem je dakle dan razvoju prvobitni smjer. U obliku, koji naginju stolonizaciji na kormijskim dijelovima, često je dosta, da se i inače determinirani vegetacioni vršak bilo čega dotakne, pa da izgubi tu determinaciju i prometne se u indiferentni stolo. Kaulostolo, koji je postao uslijed doticaja rizoidnim, može se razviti i u poseban kormijski ili kolonijski organ, da i ne služi rasplodu ili uopće umnažanju. U mnogih sertularida razvijaju se redovito kaulostoloni u specijalne prihvaćalice (Hartlaub, Nutting), te može između kukasto izraslih vršaka kaulostolona i dotaknutih dijelova korma doći do pravih anastomoza, kako to običava biti na sistemu hidrorize. Vegetacioni vršak otapa hitinozni periderma te se cenosarci stapaju. Čini se, da ovaj specijalni slučaj vitičastih prihvaćalice služi učvršćenju korma i grančica, gdje je uslijed mlatanju izložena položaja takva zaštita od koristi.

Češće služe slobodno zasnovani kaulostoloni, koji su uslijed doticaja postali rizoidnim, vegetativnoj propagaciji poput pravih rizostoloničkih vriježa. Prionuti uz novu podlogu napreduju rastom, znatno se produljuju, zadobe samostalnost, te iz njih izrastaju novi kormi. Solidnost sveze između ishodnog korma i novo nastalog popušta već uslijed same udaljenosti, a budući da u tim slučajevima stolonički most lebdi slobodno u vodi, to je dispozicija za prekidanjem još više povećana. Ovo je dalje upotrebjeno, te se razvio pravilni običaj odjeljivanja kaulostolona, čim se dobrano prihvatilo nove podloge i bez obzira, u kome je stanju razvoja nova kolonija. Kaulična se stolonizacija razvila u tipičnu stologoniju najjednostavnije vrste.

U kampanularida išla je specijalizacija te monogonije i dalje, te se razvijalo osobito kompleksno rasplodno tijelo: plazavi kladogonij, jer odjeljivanje zahvaća i preko granice ovdje na neki način individualiziranog propagatornog kaulostolona („organe en forme de vrille“) tako, da zajedno s propagulom odjeljuje i vršak korma (kompleksni propagul po Billardu ili kladogonij). Diferencirani dio kladogonija, kako ga ja zovem, potpada redukciji, te se čini, kao da mu je fiziološka upravo zadaća da služi hranom čitavom rasplodnom tijelu, koje je iza prekidanja kontinuiteta ostalo bez dovoza hrane, budući da samo još nema organa (persona) za samostalno hranjenje, dok razvijanje nove kolonije zahtijeva hranidbene rezerve. Znatna debljina i histološke osobine nekih kladogonij-skih stolona upućuju na specificiranje u tom smislu, da se stovare hranidbene rezerve. (De

Va'renne ih je upravo stoga držao uredbama za stovarivanje rezervne hrane, samo je mislio, da to ide na korist korma, a ne propagacije).

γ) Divizionalna kaulostologonija. Propagulacija.

U drugom razvojnem smjeru, koji se javlja u raznih razvojnih linija, oslabljuju rizoidni karakteri slobodnog kaulostolona, te ne teže toliko za prihvaćanje uz podlogu, a nastupa pojačano naginjanje za odjeljivanjem od materinskog korma. Velika je prednost u tom razvojnem smjeru, što se odjeljivanjem stoloničkih dijelova, koji su totipotentni, a uz pomoć pasivnog prenošenja putem uzgibane vode (struje, mlatanje, morska doba) omogućuje raširivanje oblika. I u tom razvojnem smjeru možemo konstatirati neku progresiju. Običaj odjeljivanja distalnog dijela odužeg stoloničkog nastavka stao se pojavljivati već u obliku s napola plazavim kaulostolonima, ako im je samo jedan dio kao most slobodno lebdio. U kaulostolona, koji potpuno slobodno strši, a pod utjecajem gibanja okolne morske vode, mogao se običaj odjeljivanja (divizionalna stologonija) samo to lakše dalje razviti. U jednu ruku išao je razvoj dalje u tom smjeru, da su ti neopredijeljeno dugi slobodni dijelovi kaulostolona, koji se odjeljivahu, postajali sve određeniji duljinom i oblikom, i tako je došlo do razvoja morfološki lijepo opredijeljenih rasplodnih tijela: frustula ili propagula. Sporedna je stvar, rješavaju li se jednostavni propaguli, kako ih zove Billard, već za oslobađanja svog periderma ili se otkidaju zajedno s peridermom. Direktna poredba jednostavnih propagula s planulom nije pored sve vanjske sličnosti opravdana. Mogli bismo gotovo reći, da se radi o slučajnoj sličnosti u obliku zaobljena pasivno vodom nošena komada stoloničkoga cenosarka i trepavaste, zato aktivno plutave, planule. Građevna sličnost obiju tijela nije slučajna, ali joj nije razlog neposredan nego leži u jednostavnosti organizacionog plana polipoidnih hidroida. Budući da je cenosark hidrorize, a prema tome i kaulostolona, morfološki i fiziološki indiferentan, a to vrijedi i za embrionalnu planulu, te izlazi i njihova sličnost u građi, a da su historijski različite tvorevine. I strogo personalni polipoidni pup je u prvom odsjeku razvoja za pupanja potpuno sličan i propagulu i planuli.

Odjeljivanje ograničenih djelića kaulostolona nije isto što dioba. Neku razliku u oba procesa osjećao je i Billard pa je razlikovao pravu diobu pod nazivom „scissiparité primitive“ od onog odjeljivanja, koje je nazvao „scissiparité secondaire“. Billard (13. strana 40.) karakterizira drugotno odjeljivanje kao posljedicu ili derivat stolonizacije. Mnogo bolje razjašnjava stvar, ako položimo glavni povod razlikovanja u pojavi individualiteta. Kod prave diobe radi se o raspadanju i otuđivanju od prvog početka strogo personalne tvorevine, koja se sama u personu razvija ili do stepena potpune persone popunja. Pored toga nije onaj dio, koji se otuđuje za diobe, nastao uslijed strogo lokalnog izrašćivanja ili specijalnog pupanja, nego se cjelovito jedinstvo, koje je kao takvo raslo preko historički uglavljene granice ili opsega, raspada u dva dijela ili dvije polovine baš uslijed tog prekomjernog općenog rasta, koji poromećuje personalnu ravnotežu. Ovdje se radi o odjeljivanju nepersonalnog dijela, koji je nastao lokalnim često i specijalnim rastom (pupanjem, ali ovo ne toliko u hidroida), a ni efekat daljeg rasta odjeljenog dijela nije kao kod prave diobe strogo personalna tvorevina. Tu nema raspadanja ishodnog jednostrukog individualiteta u dvije polovice.

Mi možemo zamisliti mogućnost, da i ovakvo odjeljivanje poprimi s vremenom za daljeg razvoja neku veću sličnost s pravom diobom, a u svezi s eventualnim oslobodenjem čitave kolonije, a ne samo stolona, iz čega proizlazi odjeljivanje stoloničkih dijelova. Realiziran imamo takav slučaj među tunikatima, gdje su talijacci sekundarno postali slobodni, te se ograničeni dijelovi stoloničkoga nastavka, koji je i tu apersonalan, na poseban način odjeljuju i razvijaju u strogo personalne tvorevine. Ali je i u tom slučaju nedvojbeno, da se radi samo o odjeljivanju nepersonalno zasnovana dijela, te čitava pojava ne potpada pod kategoriju diobe (divizije) nego pupanja u najširem smislu riječi (gemmatio), samo što je izrašćivanje spojeno, a i to tek sekundarno, s odjeljivanjem ograničenih dijelova izrasline, i zato možemo prihvatiti izraz Deegenerov: divizona stologonija.

Jednostavni propaguli, koji nastaju na slobodnim kaulostolonima, pokazuju neku nepotpunost u organizaciji i uopće u cijelom svojemu biću. Na njihovu sudbinu, i u stanju postanka i u stanju odjeljivanja, i suviše utječu spoljašnje prilike. Tvorenje propagula pretpostavlja stolonizaciju, a ova nastupa samo u izvjesnim spoljašnjim prilikama. Kako pokazuju naročito opažanja Billardova, ovisi dalja sudbina izraslih kaulostolona od toga, djeluje li i dalje isti onaj agens, koji je i samu stolonizaciju provocirao. U konkretnu slučaju je taj djelotvorni agens gibanje morske vode. Prestaje li djelovati taj agens iza zasnivanja kaulostolona, koji su inače određeni da tvore slobodna propagula, rastu stoloni dalje gotovo neograničeno u duljinu, a da razvoj ne dospijeva do odjeljivanja propagula, pa se stologonija može razviti dalje u drugom smjeru tako, da vegetacioni vršak uslijed doticaja s bilo kojim predmetom izrasta dalje direktno u plazavi rizostolo. Što više, mogao je razvoj propagula i dalje doprijeti još prije obustavljena djelovanja potrebna agensa, te su se propaguli mogli unutar stoloničkog periderma odijeliti od proksimalnog dijela cenosarka, a da se razvoj propagula ipak ne može perfekcionirati. Čini se, da propagul ne običaje sam od sebe riješiti peridermu svezu sa stolonom, pa da se još i oslobodi, k tome je potrebno gibanje morske vode, te se periderm na praznu mjestu najmanje otpornosti pasivno prekida.

Kad se propagul jednom odijeli i oslobodi ma i uz pomoć faktora, koji leže izvan djelokruga propagula, onda se vlada mnogo samostalnije te pokazuje i pozitivnih karaktera jednog nespornog rasplodnog tijela. Propagul se ili djelimiće ili sasvim oslobodi starog periderma, plazi aktivno poput planule, kad se spusti na dno, i izlučuje na slobodnoj površini tvar, koja i dulje vremena ostaje ljepljivom (modifikacija peridermne tvari), a nato se javlja prvobitni rizoidni karakter propagula, koji se očituje u prijanjanju uz podlogu i razrašćivanju u hidrorizu i korme (uopće u polipoidne tvorevine).

Pored ovih nepotpunosti u značenju stoloničkih propagula kao posebnih rasplodnih tijela i razmjerne rijetkosti opažanja učinjenih u nepatvorenoj prirodi, lako je shvatljivo, što više pisaca sumnja u opravdanost priznavanja normalnosti ili pravovaljanosti ovoj vrsti stologonije. Međutim valja upozoriti na to, da stologonija s pomoću divizije jednostavnih propagula nije jedina vrsta monogonije, koja se pojavljuje samo u izvjesnim vanjskim prilikama (bilo periodički bilo vremenski neodređeno nego već prema prilikama), dakle strogo ovisno od njih; upozorujem na tvorenje raznih trajnih stanja (menontogonija po Deegeneru), a vrijedi isto često i za spolni rasplod osobito glede izmjene partenogeneze i pravog amfigenetskog rasploda. Razlika je samo stupnjevita, te jedna vrsta stologonije

pokazuje veću zakonitost, a druga manju. Glavno je, da je stolagonija s pomoću jednostavnih propagula opažana i u slobodnoj prirodi: do rijetkosti opažanja nije nijedna vrst monogonije nije smjesta mogla biti ustaljena, a ovdje se eventualno radi o monogonijama, koje nijesu u specijalizaciji suviše daleko dotjerale.

δ) Kladogonija.

Divizionalna stolagonija razvila se još i u drugom smjeru te dotjerala do znatnijeg razvojnog stepena, osobito među halecijima pa u kampanularida, a vjerovatno i među plumularidima. Bilo bi neopravdano uzimati, da je jedino u do sada opisanih došlo do u specijalnom dijelu opisane kladogonije: vjerovatno će se takva šta još i u kojih drugih oblika pronaći. Naginjanje ili običaj, da se osim samog stolona odjeljuje i dio diferenciranog korma, već smo zabilježili u prije raspravljane razvojne linije stolagonije s naknadnim odjeljivanjem plazavih kaulostolona, dakle se već za onaj slučaj može govoriti o kladogoniji, jer se zaista odjeljuje grana, dakle bitni dio diferenciranog korma, dok sam kaulostolo nije ekvivalent grani, kako to manje više svi pisci uzimaju (stolonisierte Zweige, rameaux stoloniques i t. d.).

Zaista je nešto osobito, jer je veoma rijetko, da se samom rasplodnom tijelu za odjeljivanja priključuje i bitni dio individua, koji se rasploduje. U svezi sa spolnim rasplodom još bismo lakše našli analogija, kao što je na primjer hektokotilizovani krak (noga) u glavonožaca. O nekoj se sličnosti u tom pogledu radi i u meduza, jer su one iznajprije sačinjavale obične persone kolonije, a postajale su osobitima baš uslijed običaja odjeljivanja u svezi sa spolnim rasplodom. Meduze se mogu shvatiti kao kormijski nespolni dio kolonije (korma), dakle cijelosti, koji je postao rasplodnim tijelom, odnosno posrednikom rasploda, i to spolnoga, a da sam taj posrednik nastaje kao produkt nespalnog rasploda — pupanja. Prema tome je meduza s gonadama kompleksno tijelo, i ako je samo za sebe persona. Još je od veće zanimljivosti za nas slučaj sifonofore, u koje se ne otkida samo spolna persona (spolno zvono), nego cijela skupina kormijskih persona: kormidij, koji imponira kao cjelost za sebe (eudoksija, erzeja). S obzirom na ovu sličnost mogli bismo kladogoniju nazvati i kormidiogonijom. Razlika je između oboga u tome, što je kormidiogonija u sifonofora u svezi sa spolnim rasplodom, a kladogonija hidroida u svezi s nespalnim rasplodom.

Dok je glede frustula kao jednostavnih propagula te plazavih kladogonija kao manje diferenciranih kompleksnih propagula bilo nužno argumentirati samostalnost njihovu kao nespalnih rasplodnih tijela, to je to za slobodne kladogonije ili kompleksne propagule sasvim zališno, jer se odlikuju čitavim nizom pravilnih osobitosti, ako i nijesu postigli mogući vrhunac ustaljenosti morfolozijske. Već je to dosta, što vidimo u dvije tako bliske vrste, kao što su *Halecium pusillum* i *H. robustum*, određene različne kladogonije, a za svaku vrstu karakteristične. Razlika je između kladogonija obiju vrsta znatna, a za kladogonij vrste *H. pusillum* može se bez daljega reći, da je u razvoju dalje dospio. Kladogonij vrste *H. robustum* sastoji iz kauličnoga dijela, koji sastoji iz dvaju integralnih persona korma, ako naimc računamo u kormu zapravo nepersonalnima postale drškaste dijelove kao u prvobitnih polipoidnih persona. I posljednja se persona potpuno razvija kao i pretposljednja, to jest svaka diferencira svoj hidrant. Kaulostoloni izrastaju uranjeno, djelimiće još prije, nego se hidrantski

pup razvija na otprilike ustanovljenim mjestima i u otprilike određenom broju, a i smjer izrašćivanja je otprilike određen (sva četiri glavna smjera su zastupana). Pravilna je određenost i u tome, što se odjeljivanje događa na određenu mjestu, tako te se ne samo kaulostoloni, nego cijela „stolonizirana grana“ — tek ovdje možemo s većim pravom govoriti o stoloniziranoj grani, i ako se ne radi uvijek o grani, — odjeljuje i predaje igri uzgibanog tekućeg medija. Kao kod plazavog kladogonija, tako i ovdje služe diferencirani dijelovi kormidija kao hrana stolonima, jer se što prije reduciraju. Slobodni kladogonij vrste *H. robustum* ne čini toliko dojam potpuna plutava organizma kao onaj vrste *H. pusillum*.

Prema mojim opažanjima se čini, da razvoj kladogonija u *H. robustum* može utoliko uzeti drugi smjer, ako se kaulostolonički nastavci prerano u rastu sretnu s kakvom solidnom podlogom, ali ta podloga mora, čini se, biti strana. U slučaju dodira sa stranim tijelom postaju vršci kaulostolona plazavi kao u tipičnih plazavih kladogonija i jednostavnih kaulostolona. Zato se ipak kladogonij potpuno odjeljuje od korma. Na vršcima kladogonijskih stolona u te vrste nijesam opažao posebnih uređaja za olakšanje prihvaćanja (kijačaste odebline — prihvaćalice) kao u vrste *H. pusillum*. Dakle i u tome se vidi naprednost kladogonije u potonje vrste.

Kladogonij je u vrste *Halecium pusillum* mnogo zbijeniji, jedinstveniji. Kormijski dio, koji mu se priključuje, veoma je reduciran, te sastoji gotovo jedino iz sveze, koja drži kaulostolone zajedno. Personalni dijelovi korma uopće ne ulaze u tu kompleksnu propagulu. Moglo bi se činiti, kao da sam hidrokaul korma izrasta u stolonički nastavak, ali to ne odgovara faktičnom stanju stvari. Vegetacioni vršak hidrokauličnoga dijela jednostavno obustavlja rast, a da se ne razvija ni u hidrant ni u indiferentni nastavak — završava slijepo, a neposredno uz bivši vegetacioni vršak nastaju novi vegetacioni vršci, koji izrastaju u kaulostolo. Broj (4), položaj, duljina, smjer rasta kaulostolona je određen, i sami vegetacioni su vršci udešeni kao prihvaćalice. Akt oslobađanja nijesam motrio, ali se čini, da je cenosark hidrokaula na preskribiranu mjestu odjeljivanja aktivniji i samostaliji nego u obične stologonije (aktivno otapanje periderma u zoni odjeljivanja). Kladogonij pluta bez sumnje pasivno, ali je jasno, da je za svrhe plutanja osobito udešen: da je udežba zaista svrsishodna, dokazuje činjenica, što je kladogonij dospio u vertikalnu planktonsku mrežu daleko od obale.

Osobit interes probuđuje vladanje kauličnoga ožiljka. Već je Billard (13, strana 51., slika 15. u tekstu) spomenuo i nacrtao slučaj plazavog kladogonija (to jest takvog, koji se najprije kaulostolonom prihvaća podloge, a onda tek od korma odjeljuje) u vrste *Campanularia angulata*, gdje se ožiljak kormijskog hidrokaula „regenerisao“ u tipičan hidrant. Zapravo se ne radi o regeneraciji, nego se cenosark hidrokaula iza odjeljivanja konstituirao u personalan vegetacioni vršak. Ovo se naravno nije moglo očekivati. Prije bi se smjelo očekivati, da će ožiljak izrasti u hidrorizu ili bar u stolonički nastavak, dok bi već izrašćivanje u hidrokladij značilo heteromorfozu. Ovakav je rezultat dvostruko neobičan. U principu je isto u slobodnog kladogonija. Hidrokladij se na određenu mjestu sam od sebe (autonomno) prekida. Prekidanje kontinuiteta u cenosarku djeluje slično kao u eksperimentu prezeživanja, kao neko poticalo, te se stvara vegetacioni vršak. Sudbinu efekta rasta novo nastala vegetacionog vrška određuje više faktora. Eksperimentalna iskustva nam daju pravo uzimati, da je jedan od

najvažnijih vanjskih faktora u tom pogledu pitanje kontakta. Dospije li novo konstituirani vegetacioni vršak u kontakt sa solidnom podlogom, tad se determinira nepersonalni rizostolonički nastavak. Ostane li ožiljak potpuno slobodan (stršenje, suspenzija ili lebdenje), tad naginje personalnoj diferencijaciji. Ovaj je faktor svakako znatniji nego položaj, odnosno smjer ožiljka prema djelovanju sile teže; ako to i nije uvijek bez ikakvog utjecaja.

Po dalju sudbinu kladogonija ne će taj heteromorfoloski hidrant biti od osobite znatnosti. Jedina je vrijednost te uredbe predvidiva utoliko, što ovim ima kladogonij za lebdenja ili za planktonskoga života bar mogućnost hranjenja; ali i tu je pitanje, da li je to od realne vrijednosti. U drugu ruku znači ta diferencijacija trošenje rezerve za prolaznu tvorbu, jer ne može biti sumnje, da hidrant propada, čim se kladogonij uhvati podloge, te se stolonički nastavci aktiviraju.

E. Funkcija kaulostolona i kormogonija.

Ako bi se zaključivalo o dolaženju stologonije i hidroida samo na temelju podataka, što ih donose pisci više općenih sastavaka o monogoniji, onda bi se lako steklo uvjerenje, da se stologonija javlja samo sporadično u po nekoliko oblika nekoliko porodica, a i tu ne baš obligatno. Takvih radija, koje se hidroidskom stologonijom naročito bave, ima veoma malo, a u moru izričito sistematskih radnji o hidroidima ipak ih ima nekoliko, u kojima se neki odsječak općenog dijela radnje bavi pojavama stologonije opaženima na obradenu materijalu. Sakupimo li sve raspoložive podatke, kao što smo to naprijed učinili, na bili i nepotpuni (često su to samo slike, jer se u samom tekstu na pojavu i ne osvrće), tada moramo doći do zaključka, da je dolaženje kaulične stolonizacije i stologonije, koja se razvila s tim u svezi, veoma često, naročito u tekatnih hidroida gotovo svih porodica. Ali moram istaći, da je stepen izrazitosti ili razvojne osobitosti veoma različan: U glade stologonije dolazim do istog zaključka, do kojeg sam došao prilikom istraživanja o pojavi renovacije hidranata u hidroida (Hadži). Kaulična stolonizacija i stologonija dolazi općeno u kolonijalnih, a naročito kormijski-kolonijalnih hidroida, ali je to još neodređeno svojstvo u raznim smjerovima (na primjer kao fascikulacija, frustulacija pa kladogonija) dalje se razvila u morfološki i fiziološki određenu pojavu samo u nekim razvojnim linijama.

Kritički prijelaz poznatih slučajeva stolonizacije i kaulične stologonije dopušta po mom mišljenju odrediti izvjesnu ovisnost spomenutih pojava od načina kormogonije. Najmanje naginju stologoniji hidroidi sa stoloničkim kolonijama. Veoma malo naginju kauličnoj stolonizaciji kormijski hidroidi s monopodijskim načinom kormogonije. Toj kategoriji pripadaju naročito svi atekatni hidroidi. Zone meristematskog cenosarka, koje leže ispod drška svakog pojedinog hidranta te omogućuju kontinuirani interkalarni rast, kao da iscrpljuju proliferacionu potenciju hidrokaula, i stoga redovito izostaje tvorenje nepersonalnih indiferentnih izraslina (stolona). Prošireno (ekstenzivno i intenzivno) oštećivanje diferenciranih (personalnih) dijelova monopodijskog korma kao da oživljava sposobnost i naginjanje stolonizaciji (regeneraciona stolonizacija u penarije: *Cerfontaine*, 23). Davao relacija između načina kormijskog rasta i stolonizacije doista postoji, pokazuju i prilike u tekatnih hidroida, u kojih su kormi sekundarno postali nalik na monopodijske (stalni kaulički vegetacioni vršci kao u plumularida): I u

tih je oblika naginjanje na stolonizaciju veoma slabo, a kada i dolazi, u pravilu se ne sastoji u izrašćivanju od začetka osobitih izdanaka stoloničkih, nego pod utjecajem osobitih faktora mijenjaju već postojeći vegetacioni vršci svoj karakter. pa mjesto u stilizirane grane (hidrokladije) izrastaju dalje u indiferentne stoloničke nastavke (preobrazba vegetacionih vršaka u oblika *Plumularia halecioides* pa *Antennularia*). Ovo je zanimljiv slučaj kombinacije dviju odijeljenih razvojnih tendencija. Druga se vrsta takve kombinacije očituje u tome, što po nekad u oblika, koji imaju razgranjene simpodijalne korme, nadvlada u vegetacionom vršku, koji se već izvrgao u kaulostolo, opet tendencija za tvorenje hidrokaula, pa jedan te isti vegetacioni vršak, koji je rastao donekle kao hidrokaul, raste neko vrijeme kao kaulostolo, a onda opet kao hidrokaul (potonji je individualitet za sebe te naginje potpunu odjeljivanju). Najčešća i najvećma specificirana je kaulična stolonizacija i prema tome stologonija u jednostavnih tipičnih simpodijalnih kormijskih hidroida (veliki dio tekatnih oblika). Opažane su još i drugojačije kombinacije, gdje razne tendencije istodobno aktivno djeluju. Tako je Billard (13, strana 22.) opažao u oblika: *Obelia dichotoma* L., da grane s jasno kauličnom tendencijom (tvorenje hidranata) zadobivaju k tome i tendenciju za postanak kaulostolona, ali ona prva nadvladava, te rezultiraju tvorbe, koje nose obilježja produkata obiju tendencija u isti mah, a ne serijalno omeđenih. Još je izrazitiji slučaj takvih kombinacija opažao Hartlaub (52, strana 622. i dalje), gdje se sukobljuju tendencije za tvorenje kaulostolona s onom gonangija.

U tekatnih je dakle hidroida naginjanje kauličnoj stolonizaciji prilično općeno, pa ako i nije u svakog oblika jednako habitualno ili bar često, to će ipak uspjeti natjerati na stolonizaciju uz upotrebu pojačana djelovanja faktora, koji imaju utjecaja na stolonizaciju. No kaulična stolonizacija ne mora uvijek voditi rasplodu, to jest tvorenju novih potpunih individualiteta, i ako taj razvojni smjer ponajčešće dominira, što je i razumljivo, ako uzmemo u obzir, da je svaki stolonički nastavak malone potpuno indiferentan i da naginje proliferaciji te tvorenju diferenciranih dijelova. Iz našeg prijegleda razvoja stologonije u hidroida mogu se razabrati glavne funkcije kaulostolona, koje su se u raznim smjerovima dalje razvile. U prvom slučaju ne služe kaulostoloni nikakvoj propagaciji, što više ni u okviru ishodne kolonije, te su od prvog časa potpuno plazavi i priključuju se hidrokaulu pripadnog korma. Funkcija je dakle plazavih kaulostolona ove vrste samo učvršćenje i zaštita hidrokauličnog sistema ishodnog korma.

U drugim su slučajevima i takvi plazavi kaulostoloni produktivni (služe propagaciji), ali ne dolazi do rasploda, jer persona, odnosno sistemi persona, što nastaju na plazavim kaulostolonima, koji se drže hidrokaula ishodnog korma, ostaju i dalje u svezi s ishodnom jedinicom i tako doprinose samo pomnožavanju integralnih dijelova kao rizostoloni unutar kolonije. I u tom se smjeru može kao i u predašnjem stvar razviti veoma specijalno i komplicirano, da se lako može razabrati osobitost uredbe (kod nekih plumularida). Vidimo opet, da neko neodređeno svojstvo postaje u tijeku razvoja stanovite linije upotrebljeno, dotjerano i usavršeno (specijalizirano).

I u narednom slučaju razviše se kaulostoloni, ali ovaj put kao slobodni izrasci, u smjeru specijalne mehaničke uredbe, dakle ne u prvotnom propagatornom smislu. Mislim na vitičaste kaulostolone, koji su piscima tako zapeli za oko, te ih većina naziva kaulostolone uopće vitičastim nastavcima (prihvaćalicama:

Ranke, vrille, tendril). Dolazi to otuda, što pored takvih kaulostolona, koji služe samo kao mehaničke vitice, i oni, koji služe propagaciji, ali se tek naknadno otkidaju, jesu na slobodnu kraju vitičavi po obliku i funkciji. Osobitost čisto vitičastih kaulostolona je u tome, što je u njim ta inače sporedna funkcija postala glavnom, a na štetu propagacije. Takve često specijalno (kukasto ili sidrasto) formirane vitice služe za povezivanje korma ili grana unutar korma u svrhu postizanja veće čvrstoće u držanju protiv mehaničkih inzulta, okoline u prvom redu uzburkane vode. Prihvaćanje vitičastih kaulostolona može biti tako intenzivno, da dolazi do stopljenja živih dijelova (anastomoze).

Neobičan je navod Nuttingov (83, strana 8.) glede vitičastih kaulostolona neke aglaofenije, koji izrastaju iz vegetacionih vršaka hidrokladija. U toga da je oblika srašćenje prolazno, te Nutting veli: „This, however, seems to be for an altogether different purpose from the one subserved in the examples described above (misle se tipične vitice prihvaćalice u diktiokladija), and served to join two colonies, apparently for the purpose of conjugation“. Ako pravo razumijem ovu rečenicu Nuttingovu, sklon je taj pisac smatrati to prolazno spajanje konjugacijom kao spolnim aktom, kako je poznat za niže bilje. Ovom se shvaćanju ne mogu nikako priključiti, jer anastomoze bilo među kojim dijelovima kolonije ili korma nemaju sigurno nikakve sveze sa spolnošću (treba samo pomisliti na srašćivanje hidrorizalnog sistema u jedinstvene ploče i na tvorenje cenenhima). Za spolno stapanje je odlučno stapanje stanica, odnosno jezgara, a ne stapanje tkani. Još bih se ukratko osvrnuo na jedno neobično shvaćanje funkcije kaulostolona. Vanhöffen (97) je našao u južnim polarnim vodama, i to u obalnom području, neki perigonimus-oblik na karapaksu nekog raka, koji živi na muljevitu dnu. Oblik pripada vrsti *Perigonimus vestitus* Allman, ali se odlikuje od tipičnih predstavnika vrste time, što obiluje djelimice razgranjenim kaulostolonima, koji strše na sve strane slobodno u vodu. Vanhöffen pridaje toj osobini i neko sistematsko značenje te određuje oblik kao forma *radicans* n. f. ističući, da nije poznato, da bi koji od poznatih vrsta roda *Perigonimus* naginjala stolonizaciji. Međutim je, kako već prije spomenusmo, Billard (14) i za običnu vrstu *Perigonimus repens* Wright našao, da može producirati kaulostolone, koji služe po svoj prilici stoloniji (propagulacija). Radi toga, što kaulostoloni Vanhöffenova oblika ne plaze nego slobodno strše, zabacuje on mišljenje, kao da bi ti kaulostoloni služili rasplodu, nego veli: „dass ich sie (sc. Wurzelsprossen) als besondere Organe zur Unterstützung der Atmung in schlammigem Wasser betrachten möchte“. (l. c. strana 286). S ovim se shvaćanjem funkcije kaulostolona ne mogu nikako složiti, jer se protivi svemu, što znamo o organizaciji i funkcijama u hidroida. Mi nigdje u hidroida ne poznamo posebnih uređaja za disanje, jer hidroidi dišu na cijeloj razmjerno i onako golemoj površini spoljašnjoj i unutarnjoj. Ina i drugih epizoičkih hidroida, osobito među hidraktinijama, koji žive u mulju, ali nije poznata nikakva osobita uredba za disanje. Osim toga se disanje jamačno događa u prvom redu na golim i ujedno aktivnim dijelovima korma ili kolonije, koji kisika i najviše trebaju, a to su diferencirane persone. I ako neću reći, da je hitinska prevlaka cenosarka potpuna zapreka za prodiranje zraka k živim dijelovima, to je ipak stalno, da se hitinom opkoljeni stolonički nastavci, kojima je eventualno samo vegetacioni vršak go, ne će baš biti veoma zgodni za specijalne organe za disanje.

F. Prilike, u kojima se stoloni pojavljuju.

Još se moram osvrnuti i na vanjske faktore, koji su od utjecaja pri stolonizaciji i stologoniji. To je stin više potrebno, što među zoolozima prevladava mišljenje, da kaulična stolonizacija dolazi samo u neobičnim životnim prilikama: te da je manje više abnormalna reakcija na djelovanje životu hidroida nepovoljnih vanjskih faktora. Glede rizostolonizacije nitko ne sumnja, da je nešto obično i normalno, bar za golemu većinu hidroida. (I glede izuzetaka, a to su samački oblici, bilo je već govora). Zanimljivo je, da i ta normalna rizostologonija može izostati, i to baš uslijed promijenjenih životnih prilika. Planula kampanularije (ili obelije) daje iza zasjećanja na solidnu prostranu podlogu polikormijsku plazavu koloniju na osnovi rizostoloničkog sistema. Ne dode li ta planula u priliku da zasjedne na odgovarajuću podlogu, nego se mora zadovoljiti zasjedanjem na pomične male čestice, tad izostaje tvorenje rizostoloničkog sistema, a planula izrasta u pojedinačan prema prilikama plutav kormus (van Bremen: vidi Kemna 58). Već naseljivanje planula na sipku podlogu vrijedi kao nepovoljan faktor za rizostolonizaciju, pa je u nekih razvojnih linija hidroida postepeno doveo do redukcije kolonije i napokon do sekundarne solitarnosti (utaknuti solitarni atekatni hidroidi).

Što se tiče kaulostolonizacije, to se nikako ne mogu složiti s time, da se, kako većinom biva, jednostavno proglašuje vanrednom pojavom, koja se samo prilikom javlja, a najčešće samo u nezdravim akvarijskim prilikama. Istina je, te se iz prijegleda literarnih navoda može lako uvjeriti, da se velik broj zabilježenih opažanja tiče neprirodnih akvarijskih prilika. Ipak bi bilo pogrešno iz toga zaključivati, da je cijela pojava poglavito produkt djelovanja tih akvarijskih prilika, jer se sve više množe opažanja kaulostolonizacije i stologonije iz slobodne prirode. Nama se ne čini čudno, ako doista kaulostolonizacija (osobito kao monogonija) nastupa često u lošim životnim prilikama, ta ona predstavlja uređaj za spasavanje korma odnosno vrste, kao što renovacija spasava osobne dijelove. Koliko se u ocjenjivanju prirodnosti pojave stolonizacije pretjeruje, najbolje će se vidjeti iz prikaza Kühn-ova, koji se nalazi u skupnoj obradbi gotovo svega, što se tiče razvoja hidroida. Izakako je ustvrdio Kühn, da „mit einem besonderen, ausgebildeten Fortpflanzungsvorgang haben wir es hier nicht zu tun“, izražava glede kaulostolona ovako shvaćanje: „Möglich, daß es sich um eine direkte Reaktion auf einen äußeren Reiz handelt: vielleicht sind die Stöcke daran angepaßt, unter gewissen ungünstigen Bedingungen an verschiedenen Stellen gleichsam als vegetative Fortpflanzung indifferente Sprosse zu bilden und abzuschneiden, die an andere Stellen getrieben werden und wieder auswachsen können. Wie weit aber diese gelegentlich oder nur im Aquarium beobachtete Vorgänge in der Natur auch regelmäßig vorkommen, muß noch offen bleiben.“ (64. strana 105). Da dodemo do boljeg razumijevanja, potrebno je, da obuhvatimo kritički čitavo područje kaulostolonizacije, a ne samo pojedine vrste stologonije, a sasvim je prirodno, da se u prvom redu ima uzeti obzir na opažanja iz prirode, odnosno na opažanja učinjena bilo na svježe izvađenu živu, bilo na svježe konzervisanu materijalu, koji nije bio izložen naknadnim neobičnim utjecajima. Ne bi bilo ipak dobro pored toga jednostavno prijeći preko rezultata motrenja i eksperimentiranja u umjetnim akvarijskim prilikama, jer se i u tim prilikama mogu jedino dobiti moguće reakcije istraživanog objekta, ali je stvar naučne

kritičnosti eksperimentatora, da dobivene reakcije ispravno prosudi i određenu ovisnost reakcije od po volji odabranih faktora kao zakonitu uglavi.

Pitanje se o ulozi spoljašnjih faktora kod pojave stologonije ne može prosto time riješiti, da se ustvrdi, kako nepovoljne životne prilike disponiraju hidroide, u kojih ima življeg naginjanja za to, za tvorenje stolona. Čini se, da se tu više radi o promjeni životnih prilika (spoljašnjih faktora), bilo „in peius“ bilo „in melius“. Svakako je stalno, da poslije depresije, u koju zapadaju hidroidi pri nastupu nepovoljnih prilika, a koja je spojena veoma često s redukcijom diferenciranih persona, nastupa djelotvorno tendencija za tvorenje stologonije. Pri tome se (kao poslije ozlijeđivanja n. pr. Hadži 42, Müller 80 itd.) često događa, da stoloni nastupaju na mjestu reduciranih persona (heteromorfotski renovati). Prilike, koje izazivaju depresiju, ne moraju općeno vladati, nego mogu zahvatiti određeni dio prostora ili korma (kolonije), kao što to n. pr. biva, kad kormi obrastu biljke ili druge sjedave životinje, kako sam to u haleeija u prirodi opažao. Vršci zaraslih korma tada rado izrastu u stoloničke nastavke. Zamašćivanje može potjecati i od oblika iste vrste ili čak iste kolonije (pregusto tjeranje korma).

Prenošenje hidroida iz slobode u akvarij znači znatnu promjenu, koja potresa čitavim organizmom, te je osobito u prvi mah prati znatna depresija, dok ne nastupi neko donekle priljubljivanje, te se kao reakcija javlja povećana proliferaciona snaga — a to su prilike povoljne za pojavu stolonizacije. Svakako ima pri tome neku, dosta znatnu, ulogu i gibanje vode, kako je to Billard (14) utvrdio, a ja mogu potvrditi. Bit će međutim, da nije samo do nekog mehaničkog djelovanja uzgibane vodene struje, nego i do življeg dovoza kisika punije vode i uopće izmjene vode, dakle faktorá, do kojih stoji življi tempo životnoga procesa. I bez obzira na stologoniju znamo, da uzgibana voda ima utjecaja na način i tempo rasta i razgranjivanja hidroida (eksperimentalno utvrđeno od Halleza 47; opažanja u prirodi imao veoma mnogo).

Što se tiče unutarjih faktora, to bih pored onog, što smo već gdje gdje spomenuli, još istakao, da je stologonija uglavnom neovisna od spolnoga rasploda, i da starije kolonije više, naginju stologoniji nego mlade.

3. Stolonizacija i stologonija u ostalih životinja.

Izakako smo podrobno upoznali prilike stolonizacije i stologonije u hidroida na osnovi svestrane analize vlastitih nalaza i literarnih navoda, bit će od interesa da povučem u krug istraživanja i ostale životinje sa sličnim prilikama, ne bih li došao do spoznaje općenijih pravilnosti. Osobito mi je stalo do toga, da utvrdim svezu između načina života (sjedavost), individualitetnog stepena, te eventualnih vrsta nespelnoga rasploda s obzirom na stepen organizacije. Radi se dakle o tome, da se iznade svezna između raznih pojava diljem čitavog životinjskog sistema, da se shvate izvjesne organizacione sličnosti i razlikosti u različitim životinjskim hrpama. Moći ćemo uvidjeti, da ona pravila, koja utvrdismo za hidroide (sjedavost — kolonijalnost, gibljivost — solitarnost), vrijede i za ostale životinje, i ako organizacioni tip (morfološka diferenciranost i krutost organizacije) ima znatnu ulogu. Što je organizacija manje kruta (determinirana), a više plastična, to se jasnije i čišće javlja utjecaj spoljašnjih životnih prilika (načina života s obzirom na pomičnost ili nepomičnost). Što se tiče

plastičnosti i jednostavnosti organizacije, tu stoje hidroidi na vršku. Međutim nam dokazuju tunikati, kako ni zamjerna visina organizacije ne isključuje veliku plastičnost, a u svezi sa sjedavim načinom života. Ktenofore nam u drugu ruku mogu služiti kao primjer neplastičnosti pored ne baš osobita razvoja u organizaciji.

Posebno nas zanima pojava stolona kao nediferenciranih, plastičnih tjelesnih nastavaka, koji u pravilu davaju povod razvoju kolonijalnosti, dakle komplikaciji individualitetnog stanja. Karakteristika je stolona, da je apersonalan ili hiperpersonalan dio, a treba tek izvidjeti, da li se doista radi svuda o homolognoj tvorini ili ne radi, i u kojim se prilikama stoloni javljaju, a zašto ih nema tamo, gdje bismo ih s nekim pravom očekivali (brahiopodi, krinoidi, sjedavi rotatoriji). U svezi s našim istraživanjem o kladogonijama zanima se, gdje se među ostalim životinjama i u kojim prilikama razvija iz stolonizacije i stologonija.

U mahovnjaka, životinja, koje tvore kolonije pa i korme, došlo je samo gdje gdje do tvorenja hiperpersonalnih stoloničkih nastavaka. Stolonički nastaveci dovode i ovdje do zamjerna povećanja kolonije kao u hidroida, i to umnožavanjem persona putem pupanja, ali rjede biva, da tim putem dolazi i do pomnoženja kolonija (stolonički pupovi urnatele). Imade međutim primjera (*Cristatella*), da se i čitavi dijelovi korma odjeljuju i na taj način služe rasplodu. Općeno se može reći, da u mahovnjaka nije razvijena tendencija za odjeljivanje kormijskih dijelova (ma i pojedinih persona), pa tu nema analogona meduzama celenterata. Embrioni, odnosno ličinke, služe raširenju, vrsta, a statoblasti dolaze samo u jednoj hrpi (*Phylactolaemata*).

I među pterobranhijama imade oblika sa stoloničkim kolonijama (*Rhabdopleura*), ali se čini, da ove još i manje naginju odjeljivanju dijelova ili procesima, koji bi mogli dovesti do kladogonije. Čini se, da u pterobranhija, koliko i tvore korme, nije stapanje persona u individualitet višega stepena (kormus) doprlo tako daleko, da bi bilo dosta indiferentnih apersonalnih dijelova. Stoloni ovdje nabrzo izgube proliferacionu moć, dakle vlada dosta kruta determinacija vegetacionih vršaka ili, što je isto, nestašica plastičnosti.

I ako stoje tunikati od svih kormijskih životinja hidroidima ponajdalje, ipak je u njih raznolikost nespolnog umnažanja jedva manja od one u hidroida. Među ascidijama ima oblika sa stoloničkim kolonijama, ali do tvorbe drvolikih korma ili do rasta stolona bez dodira s podlogom (rizokaul u hidroida) ne dolazi, koliko znam, nigdje. Od svih tunikata dolazi stolo, koji se može direktno isporodivati s hidrorizom i ovoj odgovarajućim stoloničkim nastavcima hidroida, jedino u nekih sinascidija, kao što su klavelina i perofora (socijalne ascidije). Plutajući tunikati: pirosonidi, salpidi i doliolidi produciraju također stolone, ali ovi su vanredno specijalizirani i diferencirani (determinirani). Već u klaveline služi stolo jedino produkcijom novih persona povećavanju kolonije (plazave), dok se o pravim kormima i ne može govoriti, a sami stoloni nastaju samo na bazalnom kraju ishodne persone ili oozoida (kao što je to redovno u stoloničkim kolonijama hidroida). U pirosome je dosegnuta u svezi s plutanjem znatna pravilnost u povećavanju kolonije putem pupanja na stolonu te rezultira točno individualizirana kolonija kao cjelina višega stepena. Kraj sve plastičnosti takova stolona ipak ne možemo od njega očekivati ono, što vidimo na stolonima hidroida. U pirosome nije stolo u tolikom stepenu apersonalan niti indeterminiran (heteromorfoze), da bi dijelovi stolona naginjali separaciji, a ako se pupovi, koji nastaju na stolonu,

i separiraju, čine to samo zato, da zauzmu drugo mjesto u cjelini (koloniji), dakle ne napuštaju kolonijalne sveze.

Slična je stvar u salpe, samo što ovdje stolonizacija ne vodi tvorbi stalne kolonije, a izlazna persona ili primarni oozoid, koji u pirosome propada, ovdje sačuva vladajući položaj. Stolo je specijalan organ, koji se gotovo podijeli sasvim u pojedine poreije, iz kojih postaju pojedine persone (blastozoidi). Sam stolo napokon sasvim propada, a dalja, i ako ne stalna i doživotna, sveza među personama, koje su nastale pupanjem (blastozoidima), održava se posebnim nastavcima (papile prihvaćalice), koje u nama pobuduju sjećanje jednostavnih stolona ili stoloničkih nastavaka (rizostolona u hidroida). Napokon se i ta sekundarna sveza rješava, te se blastozoidi oslobadaju, što je prema onome, što smo vidjeli u pirosome, svakako povoljnije, jer doprinosi većem raširenju vrste, budući da se tolike persone sposobne za spolni rasplod raštrkavaju u planktonu. Ovdje je dakle otkidanje stolona, a u svezi s potpuno plutajućim načinom života zamijenjeno otkidanjem pupova (analogon s meduzama u skifozoa i hidrozoe).

Vršak specijalizacije postizava stolo u doliolida, gdje se raspada u same male odsječke (divizionu stologoniju po Deegeneru) — čudan odnos pupanja i diobe (sekundarna dioba!) — a ovi slično pupovima u pirosome putuju s pomoću forocita na drugi dio matere, da se sa pupanjem dalje umnažaju, raznoliko diferenciraju, a poslije kompliciranih procesa da bar neki od sekundarnih pupova dorastu i oslobadaju se s njihovom živom podlogom (forozoidi) u spolne individue, kao što to u salpe biva odmah sa svim primarnim blastozoidima. Budući da se dakle stolo u doliolida sav raspada u niz „pupova“, kojima je dalja sudbina determinirana, te pored plutajućeg načina života ne može se već unaprijed očekivati ovdje nešto slično s pojavama stolonizacije u hidroida. Pored toga vidimo, da stolo nastupa uvijek samo na jednom te istom za to fiksiranom mjestu (nema heteromorfoze).

A. Sveza između sjedavosti i stolonizacije.

Za mene prema onome, što sam već prije izveo, nema sumnje, da je kladogonija u hidroida samo derivat stologonije. Nadalje zastupam mišljenje, da je stologonija u cijelom životinjskom carstvu jedinstvena pojava. Ali to ne mora značiti, da baš one životinjske hrpe, u kojih nastupa stologonija, stoje među sobom u najtjesnijoj, direktnoj genetskoj svezi. Skupina izvjesnih faktora uvjetuje nastupanje stologonije, odnosno stoloničkih nastavaka uopće. Poradi jedinstvenog podrijetla svih životinja imaju i životinjske hrpe, koje su se veoma divergentno razvile, ipak iste razvojne tendencije, koje mogu biti dugo latentne te se pod stanovitim uvjetima pojavljuju aktivno u hrpama, koje stoje u zoološkom sistemu veoma razdaleko. Tu bi bilo zališno prepirati se o tome, radi li se o homolognoj ili analognoj pojavi. Nastupanje stoloničkih nastavaka upravo je tako svuda, gdje nastupa, homologan proces kao i životinjski organizirani životni proces uopće.

Jedan od uvjeta, koji su apsolutno potrebni, da se tendencija za stologonijom aktivira, jest sjedavi način života. To se opet ne treba shvatiti tako, kao da u svake životinjske hrpe, u koje je došlo do sjedavosti, mora nadoći i tvorba stoloničkih nastavaka. Sjedavost mora među ostalim biti razvijena u izvjesnom stepenu, to jest mora imati izvjesnu znatnu filogenetsku starost. Među školjkama (n. pr. oštrige) kao i među puževima (n. pr. vermetus) ima po koji rijedak

oblik, koji je poprimio, jamačno filogenski (ne odavna), sjedavi način života. U tom bi slučaju bilo sasvim uzaludno očekivati tvorbu stoloničkih nastavaka. U ono historičko doba, kad su ovakovi pojedini oblici (vrste) napustili slobodno gibanje, već je pripadna razvojna linija dosegla izvjesnu krutost u organizaciji, koja smanjuje općenu plastičnost te onemogućuje napuštanje izolirane individualnosti (pojedina osoba), a potomje dakle prijelaz u mnogoosobnu individualnost najčešće i ako ne uvijek (cefalodiskus) pretpostavlja stolonogoniju. Pored sve krutosti u organizaciji i individualnosti, što je pokazuju recentni puževi i školjke, moramo dopustiti za daleku budućnost, bar za descendente već sada sjedavih vrsta mogućnost razvoja u tom smislu, da se postignu oblici, koji će tvoriti korme te zadobiti sposobnost produkcije stoloničkih nastavaka, a prema tome i stolonogonije. Sam način zasjedanja u našem slučaju (ostriga) svakako otešćava čitavi proces, jer plašt, koji izlučuje klopku, jest veoma jednostrano diferenciran dio. Samo se po sebi razumije, da će se u takve razvojne linije (recimo lamelibranchijata) morati iznajprije pojaviti neko pojednostavljenije organizacije u svezi s pojačanom plastičnošću, dakle neko općeno pomlađenje oblika, a osobito onog dijela, koji posreduje pričvršćenje.

Sigurno starijeg je datuma sjedavost u jedne hrpe rakâ među artropodima (Cirripedia, Thoracica); člankonošci inače ne naginju sjedavu načinu života. U svezi sa sjedavošću nastale su u organizaciji dotičnih ciripidija znatne razlike: ističem samo premještanje spolnih žlijezda iz centra tijela u nastavak, koji se upravo povodom zasjedanja pretvorio u držak. U nekih parazitičkih oblika (sakulina) organizacija je do krajnosti degradirana, te se razviše nastavei, s pomoću kojih nametnik prodire u tijelo domaćina, da ga isisava. Ovi se nastavei opisuju kao korjenju slični i po tome sjećaju mnogo stoloničkih nastavaka ili hidrorize. Nastavei rizocefala služe međutim jedino hranjenju. Ni u ciripidija, čini se, nije sjedavost dosta stara, da bi prodrla tendencija, koja ide za tim, da bi se granica persone kao prvog stepena individualnosti mogla prekoračiti. Stoga nema među sjedavim račina korma, pa nema ni apersonalnih dijelova korma, kao što su to pravi stolonički nastavei. Krutost organizacije, koja mora da je s obzirom na individualnost velika, nije dosadanjom sjedavošću u te hrpe nadvladana.

Sasvim neobičnu krutost baš u netom spomenutu smislu vidimo u brahiopoda. To je zacijelo već odavna sjedava hrpa „moluskoideja“. Nešto razumljivijom nam postaje ta tvrdokornost, kad uzmemo u obzir, da je ta hrpa u svakom pogledu vanredno neplastična (evoluciona ostarjelost), pa tako nije mogla prodrijeti tendencija za razvoj korma i stoloničkih nastavaka, dok je u po nekim položajima najbližih rodaka brahiopoda: briozoa (Ectoprocta) postala tvorba korma pravilom, i ako stapanje osoba ni u te hrpe nije išlo tako daleko, kao, recimo, u hidroida. Pojedine persone kao specijalni dijelovi korma gube doduše znatan dio organizacije, ali redovno zadrže svoju personalnost, a veoma rijetko postaju zbiljskim stoloničkim nastavcima. Što je foronis kao zastupnik posljednjeg razreda „moluskoideja“ zadržao pojedinačnost, ne smijemo se tomu čuditi, jer to i nije zbiljski sjedava životinja, budući da živi tubikolno te je unutar cijevi pokretljiva. Ovakav način života i ne dovodi lako do kormogonije.

U najnižih celomata, a to su niži crvi oblenjaci (Scoleleida), samo je jedna mala hrpa: Ectoprocta prešla sjedavom načinu života. Ectoprocta uvelike nalikuju pravim mahovnjacima tako, da ih većinom među nje meću. Zapravo se

radi jamačno o tako zvanoj konvergenciji karaktera. Ipak je to po mom mišljenju bez obzira na stepen faktične srodnosti više od obične konvergencije u užem sistematskom smislu, kad se u dvije hrpe različnih organizacija uslijed utjecaja sličnih životnih prilika pojavljuju sličnosti u građi, obliku i načinu rasploda. U drugu ruku unutar jedne te iste hrpe može razlika u načinu života ili životnim prilikama dovesti do znatnih organizacionih razlika. Pedicelina askopodorija i urnatela tvore kolonije. Dio kolonije gubi personalan karakter i postaje stolonima ili hidrorizom, ali i ti dijelovi zadržavaju sposobnost pupanja, što više u pojačanoj mjeri, i zato postaju organima za povećavanje kolonije pa čak i za umnažanje, ukoliko se pupovi otkidaju i zasnivaju ovim nespolnim putem nove kolonije. To je već stologonija.

Loksosoma ne tvori kolonija, ona živi epizoički. Ali meni se čini, da ne će to biti jedini razlog solitarnu načinu življenja ovoga oblika. I među hidroidima ima strogo epizoičkih vrsta, a da su ipak kolonijalne (većinom su kolonije stolonijalne). I ako iz raspoloživih data ne mogu sa svom stalnošću razabrati, ipak mi se čini vjerovatnim po svemu, što znademo, da loksosoma nije apsolutno sjedava, nego da može bar u mlađoj dobi polagano po podlozi puzati slično kao hidra. To bi mogao biti tumač loksosomine solitarnosti. Nepotpuna priraslost, život u cijevi ili mekanu supstratu (mulj, fin pijesak i slično) samo rijetko i izuzetno dovode do kolonijogonije putem pupanja. Jedan je takav rijedak slučaj možda anelid *Syllis ramosa*. Ipak ima između tipičnih kolonijalnih životinja i silisa nekih razlika. Čini se, da može biti zaprekom razvoju kolonija i to, ako je samo jedan spol sjedav, dok drugi slobodno živi. Takav je primjer među rotatorima (*Rhizota*).

Nekiput se čini, da vanredna krutost u organizaciji, koja dovodi sa sobom oštro izraženu personalnu individualnost (solitarnost persone kao jedinog individualiteta), zaprečuje i pored veoma dugotrajne sjedavosti tvorbu kolonija, koja omogućuje jedino sposobnost nespolna umnažanja bilo diobom, što je rjeđe, bilo pupanjem, što je pravilom. Pored brahiopoda sjajan su primjer za to među iglokošcima *Crinoidea*. Sposobnost pupanja zahtijeva veliku plastičnost tkani, ako ne općenu, a ono bar ograničenu na stanovitom dijelu individua (lokalizirana plastičnost). Ako dakle i pored dugotrajne sjedavosti ne nastupa sposobnost pupanja i s tim u svezi kolonijalnost, onda moramo uzeti, da je pored ev. drugih faktora, o kojima će još biti govora, sjedavost zamijenila slobodan način života tek onda, kad je dotična hrpa postigla zamjernu krutost organizacije. Geološki su krinoidi stari organizmi, ali u povijesti životinjskog carstva uopće je paleontološki poznat odsječak očito razmjerno veoma malen.

U nekih je krinoida, a i brahiopoda, sjedavost dovela doduše do tvorbe jednog uređaja, koji na prvi pogled nalikuje stoloničkim nastavcima (n. pr. *Rhizocrinus*). Pogledamo li izblizega korjenaste nastavke na bazi drška takva rizokrima ili brahiopoda, uvjerit ćemo se, da je po srijedi samo specijalni organ za pričvršćenje strogo pojedinačne životinje te da ne prekoračuje granice personalne individualnosti. Sasvim sličnu stvar vidimo u nekih dubinskih hidroida (korimorfina), koji žive solitarno utaknuti u meko morsko dno. Istraživači hidroida s pravom oštro luče ovakve filamente od pravih rizostolona (Kühn, 69). Zanimljivo je, da i u nekih ascidija (klavelina) dolaze takvi korjenasti nastavci za prihvatanje, a pored njih i pravi stolonički nastavci, kao dobar primjer za demonstraciju principijelne razlike između nastavaka objiju vrsta. U klaveline

je međutim i građevna razlika obiju nastavaka evidentna, budući da u korjenaste nastavke ne sije produženje epikardijalne cijevi, kao što je to u pravog stolona. Stechow (91) je istražio histologiju i način razvoja korjenitog nastavka u branhiocerianta, pa tako znademo, da ti nastaveci unutrašnjom građom odgovaraju otprilike gradi solidnih tentakula, ali zato izlučuje ektoderm korjenitih nastavaka periderm.

Švakako je stalno, da je ustaljeno i dugotrajno pričvršćivanje za podlogu veoma djelotvoran morfogenetski faktor, i to bez obzira na organizacioni tip životinja, koje postaju sjedave. Najvjerojatnije nije ni jedna životinja primarno sjedava nego je tek napustivši plazenje ili plutanje postala takvom. Nas ovdje najviše zanima komplikacija s obzirom na individualitet, koja se gotovo redovno javlja u svezi sa sesilnosti. Pored onih primjera, koje smo već naveli, htjeli bismo još samo upozoriti na jednakost pojave u dva organizaciona tipa, za koje će svaki zoolog reći, da stoje svaki na drugom kraju zoologijskoga sistema. To su među jednostaničnjacima infuzorija, a među mnogostaničnjacima hordoniji, imenito tunikati. Kao vrstu sa stoloničkom kolonijom među infuzorijama mogu navesti oblik *Dendrosoma radians* s apersonalnim rizoidnim i kauličnim dijelovima, te sjeća nemalo stoloničnih kolonija hidroida. Iz „hidrorize“ ili stoloničnog pletera dižu se nesamo pojedine persone nego čitavi kormi, a kolonija raste s pomoću mnogo vegetacionih vršaka.

Hordoniji se općeno uzimaju kao najviši organizacioni tip, jer se unutar toga tipa razviše kralježnaci s čovjekom na jednom vršku. Sjedavi način života je toliko omekšao i modificirao taj organizacioni tip, te se razvila hrpa tunikata ili plastenjaka s mnogo kolonijalnih oblika, a među njima ima ih, kako spomenusmo, i s pravim stoloničnim kolonijama, u kojih stolo prolifer stoji izvan granice personalnosti (klavelina, perofora). U tunikata, koji su opet prešli plutaćem načinu života, stolo je reduciran, ali nije odbačen, stolonija je postala samo većma organizirana. U hordonija samo među tunikatima ima potpuno sjedavih vrsta, a samo te dostižu dovoljnu plastičnost, koja je potrebna, da se omogući nesporno unnažanje persona.

Reazimirajući možemo reći, da stolonizacija dolazi s rijetkim izuzetkom slobodnih, ali koje potječu direktno od sjedavih, u stalno sjedavih životinja bez obzira na njihov organizacioni tip. Iz toga ne mora slijediti, da svaki sjedavi životinjski oblik mora tjerati stoloničke nastavke. Da do stolonizacije dode, mora vrsta biti davno sjedava, a starost toga karaktera ogleda se često i u tome, da je čitava hrpa srodnih oblika sjedava, a ne tek pojedina vrsta. Ipak vidimo u nekih sigurno odavna sjedavih hrpa (n. pr. brahiopoda, krinoida) vanrednu otpornost protiv stolonizacije, koja je u pravilu svezana s komplikacijom individualiteta (tvorba kolonija). S vremenom će zacijelo uspjeti tu otpornost shvatiti. Za sada može kao radna hipoteza služiti mišljenje, da su dotične hrpe prešle stalno sjedavu načinu života tek, izakako je njihova organizacija i diferencijacija te personalna posebnost, koja s tim u svezi stoji, neki stanoviti visoki stepen, te u dršku kao specijalnu organu sjedavosti odnosno dijelu, s pomoću kojeg se pojedinačne persone drže podloge, nema niti se može lako probuditi toliko plastičnosti, koliko je potrebno za stvaranje „meristema“ ili vegetacionog vrška (zone).

Gdjegod je uslijed sjedavosti došlo do kolonijalnosti, svuda se po momu mišljenju radi o indentičnom procesu. Zato su stoloničalni nastaveci, gdje god se pojavljuju, međusobno ispredivi. Ne mogu dakle pristati uz mišljenje nekih

zoologa (n. pr. Deegener, 26), da je između hidrorize ili cenosarka te stolo prolifera principijelna razlika, te se govori u prvom slučaju o astologoniji, a u drugom o stologoniji. Ako je stolo prolifer u tunikata kompliciraniji od stolo ničkog nastavka hidroida, onda to samo odgovara razlici u organizaciji tunikata i hidroida. Ako bismo htjeli biti konzekventni u lučenju raznih stolona, onda bismo morali razlikovati toliko raznih kategorija s obzirom na „vegetativne nastavke“, koliko je raznih organizacionih tipova životinjskih uopće došlo do stolonizacije. Zašto bi baš stolo prolifer tunikata bio nešto osobito? Osobitosti u načinu tjeranja pupova na samom stolonu ne dolaze pogotovu amo u račun, jer taj može biti unutar jednog istog organizacionog tipa različit.

Mi smo dakle utvrdili, da je sjedavost za vegetativno umnažanje s pomoću pupanjem nastalih tjelesnih nastavaka znatniji faktor od karaktera organizacionog tipa. Kad pak Hesse (54, str. 508) veli: „Die vegetative Fortpflanzung ist in ihrem Vorkommen auf niedriger organisierte Tiere beschränkt. Bei Tierformen mit höherer Differenzierung, bei den Weichtieren, Gliederfüßlern und Wirbeltieren, begegnen wir ihr nirgends, sehr selten bei den Stachelhäutern“, onda nije stvar tačno izražena, jer unutar gotovo svakog organizacionog tipa ima manje i više organiziranih ili diferenciranih hrpa ili vrsta. Djelovanjem ustrajne sjedavosti ili parazitizma može se već stečena diferenciranost opet izgubiti i izgubljeni plasticitet zajedno sa sposobnošću vegetativnog umnažanja opet steći. Budući da je sposobnost za vegetativno umnažanje uveliko vezana na sjedavost ili parazitizam, a upravo slobodno gibanje dovodi do veće diferencijacije svih organa individua (polip — meduza!), to je samo razumljivo, da će vrške pojedinih razvojnih linija (cefalopoda, ehinoidea, insekta, vertebrata) zauzimati većma diferencirani oblici, a koji se slobodno giblju, jer baš dugotrajna gibljivost i što veća aktivnost dovode do diferenciranja organa i po tom cijele organizacije, kako je to nekad i Lamarck zamišljao.

Isto tako se ne slažem s Hesse-om (54, str. 513.), kad misli, da rasplod s pomoću pupanja u sjedavim životinja dolazi otuda, što se uslijed smanjena gibanja troši znatno manje hrane, pa ostaje suvišak, koji se privodi „rastu preko individualne granice“. Tako jednostavni odnosi nisu vjerovatni. Moje se protivljenje Hesse-ovu mišljenju ne osniva možda na činjenicama, što ima sjedavim životinja, koje, mjesto da poput mnogo bližih srodnika upotrebljavaju tobožnj suvišak hrane za rast preko individualne mjere, rastu kao pojedinačni individui jer to su posebni slučajevi, koji trebaju i posebno tumačenje. Stvar je vjerovatnija u tome, da sjedavost mora najprije dugotrajnošću dovesti uslijed slaba gibanja (princip dediferenciranja ili nazadovanja uslijed neupotrebe) do izvjesne plastičnosti (nediferenciranosti, embrionalnosti ili do meristemskog karaktera izvjesnih dijelova): ova dovodi u svezi s polaganijim tempom životnoga procesa obično na najpasivnijem bazalnom dijelu do lokalnog rasta, koji je ishod pupanju. I tako se „suvišna“ hrana privodi putem rasta vegetativnom rasplodu i kormogoniji. Tako se može razumjeti i obično neznatna veličina pojedinih persona u kormijskih oblika. Moguće je, da je način hranjenja donekle na tijek kormogonije od utjecaja. Ipak ne uvidam, da bi do tvorbe korma imalo samo u takvih oblika doći, koji se hrane organskim detritom, te stoga pojedine persone ne konkuriraju. Eto baš hidroidi, u kojih je tvorba kolonija pravilo, jesu grabežljivci, a ne dovode postojanom strujom čestice raspadnute organske tvari, kao na primjer tunikati. Čini mi se što više vjerovatnijim, da su životinje, koje se detritom

hrane, prihvatile taj način hranjenja, izakako su postale sjedave, u nestašici zgodnih uređaja za hvatanje hitrog plijena (pruživi tentakuli s kuidama u celenterata).

B. O faktorima, koji uvjetuju razvoj koloniogenije s pomoću stolonogenije.

Naglasivana otpornost nekih i većih hrpa stalno i od davnih vremena sjedavih životinja postaje nam bar za mnoge od njih razumljiva, kad uzmemo na um jednu tvorevinu, koja u njih nastupa te očito zaprečuje ili bar izdašno pomaže zaprečavati posvemašnju dediferenciju i plastiziranje bazalnoga kraja, kojim se životinja drži dna. To je uređaj specijalnoga u izvjesnu smjeru diferenciranog drška. Gotovo možemo reći, da se osobiti držak s izvjesnim stepenom diferenciranja i pravi bazalni stolonički nastavak međusobno isključuju. Iz toga naravno još ne slijedi, da u drškastih sjedavih životinja ne bi moglo biti korma. Ipak se čini, da redovito to biva u slučaju, gdje se držak sekundarno razvio na prije stoloničkom kormu. Tvore li drška-te životinje korme, a to vidimo najčešće u jednostavnije organiziranih životinja, onda su takvi kormi (kormi u užem smislu riječi) redovno veoma individualizirani i pravilnije formirani (poređaj pojedinih persona, koje kormus sačinjavaju, a to baš govori za sekundaran karakter njihov. Tu nema tipičnih tratinastih, dakle širokom površinom podloge raširenih kolonija (stolonijalne kolonije). Stolonijalne se kolonije osobito u hidroida jamačno sekundarno kombiniraju, odnosno komplciraju nastupom pravilnih drškastih korma namjesto pojedinačnih kolonijalnih persona (aglaofenija, plumularia). To bi imao biti prijelaz prema drškastim, solitarnim kormima — kako ih možemo nazivati — a koje i među hidroidima možemo naći.

Za nas je jasno, da je razvoj sjedavih životinja pošao i polazio dvjema glavnim smjerovima. Jedamput je bazalni kraj potjerao stolone, a rezultat su stolonijalne kolonije, drugi put se razvio poseban držak na bazalnom kraju, te su individuji ostali solitarni. Drškasti su kormi jamačno najčešće postali od stolonijalnih korma uslijed naknadne redukcije stoloničkih plazavih nastavaka. Unutar iste hrpe u nekih kaleispongiija, što više unutar iste vrste, može poći razvoj paralelno objema smjerovima. Bit će potrebna posebna istraživanja o tome, što je povod, da razvoj u izvjesnim slučajevima polazi jednim smjerom, a drugi put drugim.

C. Prilike u protozoa.

S obzirom na izneseno mišljenje možemo proći zoološki sistem i ogledati već stalno sjedave hrpe: hrpe s pojedinim sjedavim vrstama (školjke, puževi) ne dolaze ano toliko u obzir. Unutar protozoa vidimo n. pr. među heliozoima i flagelatima dosta sjedavih vrsta. U njih je tvorenje držaka postalo pravilom. Jedne su od drškastih oblika solitarne, a druge kolonijalne, ali kolonije su u pravilu kormijske, nisu stoloničke. Osobito su u kolonijalnih flagelata prilike tipične. Čiji kormus završuje se bazalno s jednim jednostavnim drškom, koji je prvotno pripadao primarnoj personi. Zanimljiviji su u tom pogledu infuzoriji, jer su u njih realizirana oba moguća slučaja sjedavih kolonija: drškastih ili kormijskih i stoloničkih. Za prvi slučaj imamo krasne primjere među vorticeli-

nama, u kojih je osobito diferenciran kontraktilni držak. Za drugi slučaj imamo dobar primjer među suktorijima (*Dendrosoma*), ali pored toga oblika ima i među suktorijima drškastih sjedavih oblika (*Suctorella*).

D. Prilike u spužava.

Kao u protozoa, tako i u spužava, koje su sjedave životinje „par excellent“, prevladuje drškasti, kormijski tip. Među najnižim kalcispongijama (neke leukosolenije) ima nešto oblika s tipičnim stoloničkim kolonijama, ali ti nemaju drška. Kako je u homocelnih kalcispongija pojavni oblik često neutvrđen, to se može motriti u jedne te iste vrste drškastih primjeraka bez stoloničkih nastavaka te dosljedno tome bez stolonijalnih kolonija i primjeraka bez drška s bazalnim krajem direktno priraslima uz podlogu; ovi primjeri naginju tvorbi stoloničkih divertikula, koji vode kolonizaciji. Tu se direktno vidi uvjetovna sveza između odsutnosti drška i tvorbe stoloničkog nastavka. I za spužve vrijedi naravno kao i za druge hrpe počevši od protozoa pravilo, da drškasti oblici mogu ostati lako solitarni. Postanu li kormički, mogu se lako persone korma složiti u individualitet višega stepena tako, te čine dojam jedinstvenosti (kormijski individuji).

Za spužve kao i za sve ostale sjedave životinje s drškom vrijedi, da se ne radi toliko o duljini, nego jedino o njegovoj diferencijaciji. Ovako diferenciran držak može istjerati osobite nastavke za bolje prihvaćanje uz podlogu, što je osobito onda potrebno, kad je podloga sipka, ili je individuum velika obujma. Ovakvih rizooidnih (ne hidrorizalnih!) nastavaka možemo naći kod pojedinih vrsta gotovo svake hrpe sa sjedavim drškastim oblicima. (Spomenuli smo već brachiopoda pa krinoida).

Umjesto da ima držak korjenastih (rizooidnih) nastavaka, može držak biti bazalno pločasto proširen (adhezivna ploha). Vegetativnoj propagaciji ne služi ni ta ploča nikada. Još bih upozorio na to, da kod sjedavih životinja, koje naseljuju mek ili sipak supstrat, može držak na neki način promijeniti funkciju te, mjesto da služi pričvršćenju s pomoću priraslosti (pojačana adhezija), zarije se u podatnu podlogu i uslijed toga se zaobli i izglati. Na taj način zadobiva držak više karakter zaglubljene noge ili karakter bazalnoga kraja tubikolnih životinja s tom razlikom, što tubikolne životinje (cjevaši) zadržavaju gibljivost cjelovitoga tijela unutar same cijevi, u kojoj stanuju, dok su životinje s utaknutim drškom redovito potpuno nepomične. Spominjem uzgred, da valja razlikovati među životinjama u substrat utaknutima potpuno usidrene od onih, koje sebi u samom supstratu izrade ma i potpuno primitivno cjevasto zaklonište, u koje se životinje većinom mogu u nevolji manje ili više potpuno uvući. Takve životinje moramo pribrajati među tubikolne, dakle općeno gibljive, te uslijed toga ne naginju ni stolonizaciji ni uopće kolonizaciji. Kao primjer te biologijske hrpe životinja može služiti *Ceriantus*.

S obzirom na stolonizaciju vladaju se životinje, koje su utaknute u substrat, sasvim onako kao i drškaste, a potpuno prirasle životinje, dakle uopće ne naginju stolonizaciji. To vrijedi naravno još u povećanoj mjeri i za tubikolne životinje s tom razlikom, što tubikolne životinje uopće ne naginju vegetativnu umnažanju (isporedi *foronis* s mahovnjacima!) te ostaju solitarne, jer se ne broje među potpuno sjedave životinje. Tubikolni anelidi iz hrpe silida jesu izuzetak, ali samo prividan, jer se tu radi oćito o sekundarno stečenu svojstvu, koje se

razvilo na temelju pojave regeneracije (v. Kennel 59, Lang 66, Korschelt 61). Time ne želim izreći moje pristajanje uz mišljenje, da se monogonija uopće ima izvoditi iz regeneracije, nego je oboje derivat općena svojstva reprodukcije tjelesnih stanica, koje se može nazvati jednostavno – općim plasticitetom.

Već sam spomenuo, da među općeno sjedavim spužvama ima dosta drškastih oblika. Većinom je držak prirašten, a oblici su ili solitarni, ali veliki, ili su kormijski, ali čine dojam jedinstvenog individualiteta. Osobito su zanimljivi s tog gledišta heksaktinelidi, koji su redovno bez dugog drška, ali imaju često korjenaste nastavke za učvršćenje, a ne naginju tvorbi korma; ali zato su kao u znaku kompenzacije ti solitarni oblici veoma veliki. Među spužvama ima vrsta, i ako su rijetke, s drškom, koji nije pričvršćen nego utaknut u mek supstrat.

E. Prilike u knidarija.

a) Hidroidi (općeno).

Veoma zanimljivi su u tom pogledu knidarija. U knidarija ima vauredno mnogo sjedavih oblika, a i naginjanje je na stolonizaciju, pa po tom na vegetativan rasplod putem pupanja, izrazito. Među hidroidima prevladava kudikamo oblik stolonijalnih kolonija (s pomoću hidrorize). Pored nekoliko gibljivih ima i nešto pričvršćenih drškastih oblika solitarnoga vida: *Tiarella*, *Myriothela*, *Corymorpha*, *Branchiocerianthus* i t. d. Sva je prilika, da i ovi tobože solitarni oblici nijesu odiskona ovakvi bili, nego da su od stolonijalno kolonijskih proizašli. Na to se pored ostaloga može zaključiti iz ontogenije hipolita (Murbach 81), a i iz poredbe raznih vrsta roda *Myriothela* (Bonnevie 15). U tih drškastih vrsta, bilo da su u substrat utaknute te površ toga korjenastim nastavcima učvršćene (korimorfine), bilo da im je držak direktno za površinu podloge pričvršćen (tiarela), nikada ne dolazi do tvorbe stoloničke kolonije. Ti oblici čine dojam solitarnih persona, pa se redovno za njih kaže, da su solitarni oblici. Ako to izbližega promotrimo, onda ćemo vidjeti, da bismo s većim pravom mogli govoriti o jednostavnim kormima, u kojih prevladuje ishodna persona (solitarizirani kormidiji). Prema tomu bismo imali pred sobom onu općeno pravilnu pojavu, da drškasti kormi rado zadobivaju jedinstven vid bez obzira na individualitetno stanje jedinice. Primjerâ za ilustraciju toga pravila navest ćemo još kasnije iz drugih hrpa.

Da ovi tobože solitarni drškasti hidroidi nijesu doista i strogo uzeto ni primarno solitarni, vidi se otuda, što, kad dorastu, razvijaju blastostile, a tima pripada značaj persona. Pogotovu pak to vrijedi za gonofore, koji na blastostilima nastaju. Načelno je svejedno, da li se te persone otkidaju i oslobađaju ili ostaju na ishodnoj personi, važnije je, što su nastale pupanjem, jer je pupanje karakteristično za kormijske životinje.

U korimorfina došlo je u svezi s nastupom drška te u svezi sa životom u većoj dubljini, gdje je morska voda nad samim dnom razmjerno mirna, do ekscesivna rasta prvotne persone. Tu koincidenciju opažamo i u drugim hrpa, pa mi se čini, kao da i drškasti oblici poput ostalih priraštenih oblika imaju plastičnost (meristematski karakter, sposobnost za razmjerno neograničen rast) tkanine, ali je ovdje nešto modificirana, pa ako se ne istroši u produkciju daljih persona (drškasti kormi, kako ih često vidimo u spužava i antopolipa), onda se očituje u općenu rastu ishodne persone i u veoma znatnoj regeneracionoj moći. S veoma zanimljivim slučajevima te vrste srest ćemo se i u drugim veoma specijaliziranih hrpa s „krutom“ organizacijom.

Monókaulos, među drškastim solitarnim atekatima, može doseći duljinu od preko dva metra, i to uslijed toga, što u njega kao u vrstá roda *Branchioce-rianthus* nastaju osobite trajne zone rasta kao zamjena vegetacionih vršaka, koji bi doveli do razvoja korma. U tome se pogledu drškasti oblici vladaju kao oni, koji se slobodno giblju puzajući polako po podlozi ili plutajući manje više pasivno. Spominjem usput prevladavanje ishodne persone u sifonofora te doliola. Ja sam uvjeren, da i jedni i drugi imaju sjedave prede, koji su postali drškasti, prije nego su napustili sjedavi način života, osobito to vrijedi za sifonofore. Treba samo upozoriti na poznati pelagički hidroidski oblik: *Pelagohydra*, glede koga se slažem s Dendy-em (28), da pripada korimorfina (dakle da od sjedavih korimorfina potječe). Prilikom dospijeva u plankton i drškasta *Tiarella*. Naglašujem, da među tekatnim hidroidima ne poznám oblika, koji bi bio astoloničan, pa prema tome nema pravih drškastih ili solitarnih oblika. Svakako je to veoma značajno.

b) Skifopolipi.

U pogledu skifopolipa naše je znanje veoma ograničeno, jer ih je veoma malo izblíže poznato. Stalno je, da i među njima ima oblika sa stoloničkim kolonijama. Spominjem kao primjer polipoidnu generaciju nausitoe, koja živi endozoički u kanalnom sustavu raznolikih spužava, te su je Allman (6. kao *Stephanoseyphus mirabilis*) i poslije F. E. Schulze (kao *Spongicola fistularis*) opisali držeći je za hidroidski oblik. Metschnikoff (77) je previdio, a Mayer i Lo Bianco (75) su utvrdili, da je to skifopolip već otprije poznate skifomeduze: *Nausithoë*. Inače se čini, da skifopolipi upravo naginju tvorbi drška,¹⁾ a neki su usto pomični. Poradi toga će nam biti razumljiva veoma općena solitarnost skifopolipa.

Zanimljivo je vidjeti, kako se u ontogenetskom razvoju skifopolipa postepeno razvija diferencirani držak, a s tim paralelno nastupa neko iscrpljenje proliferacione moći nožnoga dijela skifopolipa. Slična se stvar može već i kod obične hidre opažati. Zona pupanja se povlači od nožnoga kraja k oralnome, a uporedo s tim pomicanjem zone pupanja stvara se drškasta noga, koja je u histološkom pogledu jednostrano diferencirana bez indiferentnih proliferacionih stanica. U mlade skifistome (skifopolipa) pomični je nožni dio (osim same nožne ploče, isporedi Hadži, 38) u histološkom pogledu jednako građen kao i gornji čaškasti dio tako, da se može razvijati na bazalnom kraju skifopolipa nastavak, koji potpuno odgovara stoloničkom nastavku hidroida, samo što nema periderma te nije obligatna i stalna tvorevina. M. Sars (85) je opisao, makar i prolazne, stoloničke kolonije u skifopolipa. Međutim biva skifopolip stariji, a nožni dio se diferencira u tipičan držak, koji nije sposoban ni zgodan za proliferaciju putem pupanja (podociste se stvaraju na samoj nožnoj ploči, Hadži 40).

Ukoliko pupanje i dalje potraje (*Chrysaora*, Hadži 38; *Cotylorhiza*, Goette 35, Claus 24; *Cassiopea*, Bigelow 12), to se onda događa na distalnom čaškastom dijelu, odnosno većinom baš na prijelazu od drškastoga k čaškastom dijelu. S nastupom strobilacije prestaje lateralno pupanje (katkad samo

¹⁾ Isporedi na pr. *Tubularia striata* Vanhöllen (97). Skelet, što je naden od njemacke ekspedicije u Antarktiku s tipičnom atezivnom ploćicom pripada jamačno skifopolipu, a ne tubulariji, koja je hidropolip. Skulptura solitarnog skeleta dokazuje, da se radi o ustrajnom duljinskom rastu, dakle paralelan slučaj solitarnim korimorfina s ograničenim rustom. Ovakva se skifistoma jamačno ne umnaža pupanjem prije strobilacije.

prolazno), ali sama strobilacija uvjetuje u svakom slučaju svakojake novotvorine te u svakom slučaju dokazuje znatnu proliferacionu moć na dršku nasadenog čaškastog dijela za razliku od slobodno živućih skifomeduza.

Među skifozoima zanimaju nas osobito oni oblici, u kojih su obje generacije, i polipoidna i meduzoidna, stopljene u jednu, koja se poput polipa s pomoću specijalizirana drška stalno drži podloge. Kao primjeri takvih skifozoa neka služe: *Lucernaria* i *Depestrella*. Prisustvo specijaliziranih držaka čini nam razumljivim, što u tih oblika nema stoloničkih kolonija. Čini se što više, da je svako vegetativno umnažanje putem pupanja otpalo (bar u odraslih individua). Da je zona između drška i čaškastoga dijela ipak zadržala u veliku stepenu plasticitet, vidi se otuda, što ožiljak, koji ostaje na dršku, kad se čaškasti dio odrezivanjem umjetno ukloni, može regenerirati čitavi čaškasti, dakle glavni dio persone (L a n g, 66), a slično ćemo navesti i za inače veoma specijalizirane drškaste i prirasle krinoide.

c) Antopolipi.

Za razmatranja o međusobnu odnosu stolonizacije i načina života osobito je povoljna oblicima veoma bogata hrpa antozoa, Antomeduza i nema, a antopolipi su gotovo bez izuzetka bentonički organizmi. Bio bi potreban poseban poredbeni studij za potpunu obradbu toga pitanja. Ovako ćemo se zadovoljiti samo s nekim općenim navodima. I među antopolipima ima solitarnih i kolonijskih (kormijskih) oblika. Solitarne oblike možemo razvrstati u četiri hrpe. Prvu hrpu sačinjavaju gibljivi antopolipi s puzavom nogom na bazalnom kraju. Glavni kontingenat te hrpe predstavljaju heksaktinije. U te je hrpe vegetativno umnažanje veoma ograničeno, a ukoliko dolazi, većinom je dioba, a ne pupanje (*Actinoloba*), što nas živo sjeća mladih pokretnih askona (H a d ž i 44), te pokretnih hidroida (*Protohydra*).

U nekih pokretnih aktinija vidimo pojavu laceracije, to jest odjeljivanje izvučenih dijelova nožne ploče. Nekoji pisci (na primjer E. K o r s c h e l t, 61) htjeli bi u tome vidjeti sličnost s tvorbom stoloničkog nastavka i otkidanjem komadića stoloná. Meni se čini, da se tu ne radi o fragmentaciji stoloničkoga nastavka, jer nožna ploča, kao ni iver nožne ploče, ne odgovara cenosarku, nego je integralan dio persone. Laceracija je po mom mišljenju modificirana uzdužna dioba, a modifikacija, koja je jamačno nastala u svezi s izdašnjim gibanjem, jest u tome, što diobena ravnina ne prorezuje osobu čitavom duljinom, nego ide koso i odrezuje najmanje diferencirani dio. Stolonički je nastavak transpersonalan i odgovara kormijskom ili kolonijalnom organu. Prema onome, što sam već prije isticao, naći ćemo sasvim prirodnim, da pokretne (puzave) heksaktinije naginju na solitarnost.

Kao neki bizarni izuzetak od gornjega pravila možemo navesti *Polyparium ambulans* Korotnjev. Poliparium je puzava, dakle gibljiva kolonija ili kormus antopolipa. Dakle biologijska pravila redovno podnose izuzetke, jer je uvijek moguć način, kojim priroda dolazi do kompromisa između principa, koji se redovito isključuju međusobno. Sasvim analogan izuzetak poznajemo iz prema knidarijama posve heterogene hrpe slatkovodnih mahovnjaka: *Cristatella mucedo* te *Lophopus*. Taj je izuzetak to više neobičan, što među pravim mahovnjacima nema ni solitarnih gibljivih oblika. Gibljivost kristatele i lofopusa biva nam ra-

zumljivijom, kad uzmemo u obzir, da su embrionalne kolonije i drugih filaktolemata gibljive te tek s nastupom skeleta bivaju posve sedentarne.

Među aktinijama, i ako u veoma slabu stepenu, pojavljuje se tendencija za tvorbu drška (*Kolidodes pedunculata*). Aktinijama najrodnije ili antedwardsiide napustaju redovito puzanje s pomoću potplataste nožne ploče i prelaze utaknutu načinu života analogno korimorfinama među atekatnim hidroidima. Kontraktilni bazalni kraj je zaobljen i utaknut u podatnu supstratu. I ove se životinje vladaju kao slobodno gibljive te ostaju solitarne. I ako gdješto dolazi do vegetativna umnažanja, onda je to dioba bilo uzdužna ili poprečna (gonaktinija), a potomci ne ostaju u svezi. Zanimljivo je, da je još i jedna druga hrpa aktinantida, koja po svojoj građi stoji podalje od pravih aktinija (aktinarija ili heksaktinarija), prešla k utaknutu načinu života, a to su ceriantidi. Opet sretamo solitarne ovelike polipe sa zaobljenim nožnim krajem. U njih je gibljivost znatna, pa mogu nastavanu cijev ostaviti i općenim kontrakcijama tijela odseliti se dalje i načiniti novu cijev, u kojoj žive poput tubikolnih crva. Redovito im je cijev obložena slojem sluzi. U ceriantida je vegetativno umnažanje pogotovu potisnuto. Usput bih spomenuo, da i među zoutidama ima po koji slobodan i uslijed toga solitaran oblik. Kao primjer može služiti *Sphenopus*. Neke vrste toga roda imaju što više izričit držak, što naravno otežava vegetativni rasplod.

Poseban tip solitarnih antopolipa čine oni, koji sistematski pripadaju drugome podredu aktinantida: heksakoraliidima (*Hexacorallida*). Njihova osobitost je do skeletnih prilika. Razumljivo je, da teški vapneni skelet, koji je nastao združivanjem iznajprije izoliranih vapnenih tjelešaca, djeluje na uštrb gibljivosti, i ako je ne mora smjesti onemogućivati. Stalna pak sjedavost daje prednost za tvorbu kolonija, dakle za napuštanje solitarnosti. Moglo bi se misliti, da će nastup tako kruta skeleta biti na smetnju i vegetativnom umnažanju. To i jest u prvi mah tako, te vidimo dosta solitarnih oblika, kako ćemo to još dalje raspraviti. Ali kako sjedavost podupire naginjanje na proliferaciju, to se našao put, kojim se kao nekim kompromisom između jedne i druge tendencije omogućuje stvaranje kolonija na nešto drugom principu nego u oblika bez teškog vapnenog skeleta. Pored tipičnog pupanja nastupa umnažanje, koje na prvi pogled vanredno nalikuje uzdužnoj diobi, te je pisci većinom uzimaju za uzdužnu diobu, jer vanjska slika tome odgovara, ali najčešće je bolje reći, da se radi o specijalno modificiranu pupanju, koje samo nalikuje nepotpunoj uzdužnoj diobi. U raspravljanje podrobnosti toga procesa zasad se ne možemo upuštati.

U svakom od tri podreda heksakorala (*Apolina*, *Fungina*, *Porina*) ina solitarnih oblika, a stavljaju se naravno na bazu sistema svake hrpe. Svuda vidimo najprije drškaste prirastene oblike. Prisustvo masivnog vapnenog skeleta čini nam to razumljivim. U nekih od tih drškastih solitarnih oblika prodrla je tendencija za tipično vegetativno umnažanje putem laterarnog pupanja, a da se pupanje pojavljuje nad drškastim dijelom. Jednput se pupovi odjeljuju upravo kao kod slatkovodne hidre (*Rhodosomma*), te oblik ostaje solitarnim, drugi put pupovi ostaju u svezi, i tako postaju kolonije (kornjijske kolonije). Namjesto stolonijalnih kolonija razvijaju se cenenhimatske kolonije, koje se mogu iz stolonijalnih izvesti. Već među nekim hidroidima (osobito atekatnim) vidimo tendenciju k tvorbi cenenhimatskih kolonija. U porina se cenenhimatiziranje, dakle konfluiranje, proteže samo na bazalne dijelove, dok čaškasti dijelovi zadržavaju

personalnu samostalnost, ali u cenenhimatske nakupinske kolonije često i čaškasti dijelovi potpuno konfluiraju.

U solitarnih oblika se javlja živa tendencija za oslobođenjem čaškastoga dijela od drškastog. S pravom se ta tendencija ispoređuje sa strobilacijom skifopolipa. U heksakorala međutim nije ta tendencija dovela do onih konsekvencija kao u skifopolipa, gdje je uslijed nestašice skeleta odijeljeni dio postao planktoničnim te se diferencirao u meduzu. Čini se dakle, da je baš skelet onaj faktor, koji je učinio, te vidimo čaškasti dio autopolipa, gdje tobože slobodan sa širokim aboralnim krajem bez pravog završetka ili ikako diferencirane noge (organa za puzanje) „pluta“ na samom dnu. Nije jasno, kakva korist leži u takvoj „slobodnoj“ solitarnosti. U plićoj vodi bismo još mogli pomisliti na pasivno micanje po dnu za jačih gibanja morške vode. Široki plosni oblik čitavog polipa, a osobito tabana, priječio bi, da se polip ne prevrne kod tog pasivnog pomicanja. U dubljoj vodi nije vjerovatno da bi moglo doći do tako jaka gibanja vode nad samim dnom, pa da se polip s otežim skeletom pasivno pomiče. Moguće je međutim, da bar kod mladih individua ima i neke ma i tako neznatne sposobnosti za aktivno puzanje. Bila bi u tom pogledu potrebna točna promatranja živih primjeraka u akvariju ili u slobodi.

Da je ova „slobodna“ solitarnost često jednaka priraštenosti, vidimo otuda, što i ovakvi slobodni polipi mogu postati kolonijalnim, ali naravno ne putem stolonizacije (*Halomitra*). U drškastih, priraslih oblika je uz reduciranje drška tendencija za tvorbom kolonija naravno jača, ali ni tu nema čiste stolonizacije, jer je jedinstveni skelet tome na putu.

U nekih drškastih oblika javlja se još jedan specijalni uređaj za bolju fiksaciju, a to su radiceli. U razvijenu stanju sjećaju radiceli stoloničkih nastavaka, ali postanak radicela govori jasno za razlikost prema stoloničkim nastavcima, jer se pojavljuju kao derivati čaškastoga dijela, a uslijed kasnijega dužinskog rasta zadobivaju vid drškova nastavka (Lacaze-Duthiers, 65).

I među izumrlim tetrakoralima ima veoma mnogo solitarnih oblika. Kao i kod heksakorala solitarni su oblici većih persona nego kolonijalni. Namjesto stoloničkih nastavaka vidimo gdjegdje za bolje učvršćenje sjedavih oblika radicele (*Omohyma*, *Rhizophyllum*). I razvoj operkula u kalceolina stoji jamačno do solitarnosti.

Od osobita je znamenovanja za pitanja, koja nas ovdje zanimaju, hrpa oktokorala među antozoima. Na bazi sistema ove hrpe opet stoje solitarni oblici bez drška, koji su jamačno pomični. U nekih i nema nikakva pupanja (*Haima*), dok se drugi vladaju kao hidra, to jest produciraju pupove, ali se ovi otkidaju, pa polip ostaje solitaran. Da su ti oblici zaista pomični, zaključujemo nesamo po obliku i građi aboralnoga kraja, nego i otuda, što su tako maleni (nekoliko milimetara), a nema ni jedinstvena skeleta, koji bi gibanje priječio. Oktokorali vanredno naginju tvorenju kolonija, te možemo u te hrpe naći veoma raznovidnih tipova kolonija. U oktokorala ima oživotvoren najjednostavniji tip prave stoloničke kolonije, kako smo ga navikli vidjeti u hidroida. Stoloničke cijevi su zasebne (*Cornularia*), dok se u drugih jednostavnijih tipova te cijevi sraćuju u ektoderm cenosarku ponajprije u zajedničku masu (bazilarna ploča), što sjeća donekle inkrustacije u *Hydractinia* među hidroidima. Sistem cenosarka se još dalje komlicira u cenenhimsku masu, koja je najčešće pokrivena zajedničkim ektodermom. Uslijed toga nastaju veoma jedinstvene kolonije, koje su ili čvrsto

prirasle za podlogu tvoreći masivne ili drvolike kormima slične kolonije ili su više drškaste te su kao takve utaknute u mek supstrat. Drškaste kolonije, pa bile i pričvršćene, naginju tvorenju osobito zaobljenih kolonija, koje imponiraju kao osobit individualitet višega stepena. Kao primjer navodim gorgonije. Ovakve drškaste individualizirane kolonije razvijaju često na bazalnom kraju nastavke, koji opet ne odgovaraju stoloničkim nastavcima, nego korjenastina te služe samo za bolje usidrenje (*Strophogorgia* i dr.). Individualizacija kolonija došla je do vrška u podredu penatulida. Penatulidi nijesu pričvršćeni za površinu podloge u običnu smislu, nego su drškaste kolonije zaobljena na donjem kraju drška, a taj je utaknut u mek supstrat. Već u razvoju kolonija vidimo tu osobitost, da primarni polip kao osnivač kolonije, prevladuje, kolonija je najčešće pravilno (bilateralno simetrički) građena, a jedinstvo je tako veliko, da je moglo doći u većoj mjeri do polimorfoze polipa nego u ostalih oktantida (crveni koralj sa sifonozoidima). Neupućen bi lako držao oblike kao što su: *Virgularia*, *Pteroides*, *Umbellula*, *Renilla*, *Penatula* jednim jednim individuumom, tako jedinstven im je vid. Sekundarno može se držak i izgubiti, pa da se kornijska kolonija neposredno prihvaća same površine podloge (Goenndul).

F. Prilike u ktenofora.

Daleko bi nas odvelo, kad bismo htjeli redom sve hrpe kritički obraditi s raspravljenog gledišta u tolikom obsegu, kako smo to učinili za knidarije, kojima naši istražni objekti pripadaju. Zato ćemo se zadovoljiti s isticanjem najznatnijih pojava, koje mogu služiti za potvrdu prije iznesena mišljenja.

U negativnu je smislu vanredno zanimljiva hrpa ktenofora ili rebraša. Premda su to celenterati, stekli su uslijed gotovo isključivo pelagična načina života razmjerno znatnu diferencijaciju i specifikaciju organa i tkana. S time u svezi stoji njihova znatna već za ontogeneze tako jasno istaknuta determinacija u tako zvanom razvojno-mehaničkom smislu, a uslijed toga nema traga vegetativnom načinu rasploda ili množenja, koje iziskuje neki plasticitet i drugog kojeg dijela životinje osim samih spolnih žlijezda. Već ono malo puzavih ktenofora (ktenoplana i celoplana) pokazuje redukciju u organizaciji, a jamačno je i plasticitet u njih veći. Nije mi poznato, da bi bili na plazavim ktenoforama izvedeni regeneracioni pokušaji. Jedna je samo ktenofora sjedava, a to je tjalfiela (Mortensen T., Ctenophora u The Danish Ingolf Expedition, vol. V, 2, 1912.). Ontogeneza tjalfiela, njena grada kao i način sjedenja (sjedi s ustima) nukaju nas na zaključak, da je u tom slučaju sjedavost nesamo sekundarna nego i razmjerno kasno nastala. Grada je postala bez sumnje jednostavnijom i modificiranom (premještanje ustiju, a i živородna je), ali pojednostavljenje nije još dospjelo tako daleko niti do tolikog plasticiteta, da bi nastupio vegetativni rasplod, koji bi omogućio tvorenje kolonija.

G. Ostale niže životinje.

Od nižih crva ili skolecida prelazimo potpuno sve parazitičke i potpuno slobodno gibljive hrpe. U gibljivih, najčešće puzavih, turbelara je plasticitet velik, a vegetativno umnažanje dolazi kao dioba. To se slaže s onim, što smo već za spužve i knidarije rekli. Zanimljivi su opet u negativnu pogledu rotatoriji, koji se uglavnom slobodno kreću, a ukoliko se prolazno ili stalno drže podloge, čine to s pomoću diferenciranih držaka. Budući da u rotatorija jamačno

poradi osobite diferenciranosti (slobodno plivaju!) nema tendencije za nespolan rasplod, ne pojavljuje se ona ni u sjedavim oblika. K tome dolaze i dršci, koji i onako djeluju protiv tendencije za pupanjem, bez koje opet nema kolonizacije ni stolonizacije. Nemertini nas uslijed znatna plasticiteta sjećaju živo turbelarâ. Njihov plasticitet ipak zaostaje za onim u turbelara te se očituje veâma u velikoj regeneracionoj sposobnosti nego u pravoj vegetativnoj augmentaciji.

a) Entoprokti.

Medu niŝim ercima, ako ne ćemo mahovnjake (moluskoidea) ovamo brojiti, za nas su od najvećeg interesa sjedavi, ali malobrojni entoprokti. To su izrazito drškasti oblici. Mi smo ustvrdili, da drškasti oblici ne naginju pupanju, jer, ukoliko tvore kolonije (korme), postaju one uzduŝnom diobom prvotnog individua, a da prvotni drŝak ostaje nedijeljen (vorticeline medu infozorijama, kolonije drškastih kaleispongija). Entoprokti čine zanimljiv izuzetak od toga pravila biologijskih pravila nema bez izuzetaka. Međutim to postaje lako razumljivo, kad uzmemo u obzir, da drŝak u entoprokta nije specijaliziran. Kao ŝto u mnogih kormijskih hidroida i antozoa nastupa u ontogenezi najprije samački polip, tako to biva i u kolonijjskih entoprokta. U pediceline na primjer potraje obiĉno to samaĉko stanje dosta dugo, kao da se hoće naglasiti, da je to repeticija nekadanjeg historijskog stalnog stanja. I u primarnog hidranta rizokolonijskog hidroida možemo razlikovati donji drškasti dio od gornjeg ĉaškastoga. Ali u hidropolipa ima i taj drškasti dio bitno isti anatomsko-histoloŝki sastav kao i ĉaškasti dio (isti tjelesni listovi ili slojevi i ista tjelesna ŝupljina), te je uslijed sjedavosti lako doŝlo do proliferacije, do pupanja i tvorbe kolonije, a uz pomoć stoloniĉkoga nastavka. U primarne persone entoproktske kolonije mnogo je veća razlika u građi između drškastoga i ĉaškastoga dijela, probavilo na primjer ne dopire uoĉe u drŝak, ali su zato u drŝku nakupljeni indiferentni staniĉni elementi. Nekoji su pisci skloni pripisati dijafragmi, koja dijeli ĉašku od drŝka, neku osobitu znatnost, kao da bi to bila personalna granica, a joŝ više pripisuju to istim dijafragmana na drugim mjestima (Deegener 26, strana 637. i dalje). Ja drŝim, da to shvaćanje nije ispravno.

Ontogeneza kolonijalnih entoprokta i eksistencija solitarnog drškastog oblika (loksosoma) nedvoumno dokazuju, da pojedinu osobu čini ĉaška zajedno s drŝkom. Veâma je specijaliziran drŝak u solitarnog oblika (loksosoma), koji se jamaĉno, pogotovu u mladem stadiju, giblje puzajući po podlozi. U loksosome, koja sjeća skifostoma, ĉaška je plastiĉna te producira pupove, koji se kao u hidre otkidaju od matere. U stalno sjedavim oblika prenesen je plasticitet s ĉaškastoga dijela na drškasti. ĉaškasti je dio ŝto više prolazan, lako otpada, a drškasti ga dio renovira onako, kao ŝto to biva u kolonijalnih hidroida. Pa kao ŝto renovacija ĉaškastoga dijela stoji bliŝe pupanju, dakle pomnoŝavanju persona vegetativnim putem, nego pukoj regeneraciji, tako znaĉi izraŝćivanje nastavaka na bazalnom dijelu drŝka proŝirenje individualnosti, ali to zato ne znaĉi, da takav nastavak mora odgovarati personi. To je upravo tako apersonalni dio jednog od jednostruke osobe viŝeg individualiteta kao hidroriza u primarnog hidranta. Dakle se ne slaŝem s miŝljenjem Deegenerovim, da je ishodno prvi komad stolona u entoprokta jedna heteromorfnâ osoba, te da je postanak stolona pravo pupanje (heterogena astologonija po Deegeneru). Stolo ne „pupa“ nego „izrasta“. Ne treba se dati zbuniti time, ŝto je stolo u entoprokta ĉesto odijeljen u ĉlanke

kao u kakve degradirane persone. Sjećam se toga, da i među hidroidima ima gdjegdje člankastih hidroriza (na primjer *Halecium repens* Jäderholm), a još je više uvjerljivo to, što u entoprokta može i pouzdano jednoosobni držak pokazivati člankovitost, a da na člancima drška tjeraju izrasline ili pupovi (artropodarija). Ni čitav držak a kamoli pojedini „članak“, ne čini potpune persone. Na stolonu mogu isto tako kao na personalnom dršku (artropodarija, urnatela) pupanjem nastati potpune drškaste persone. Pupanju na dršku kao i produkciji stolona na dršku u entoprokta ne ćemo se više tako čuditi iza ovog raspravljanja i poredbe s hidroidima kao na prvi pogled. Osobitost entoprokta je najdalje došla u slatkovodne, po tom pouzdano izvedene, urnatele. Zato ne valja uzeti urnatelu za ishodište raspravljanja o prilikama stolonije i personalnosti.

Ono, što zovemo u hidroida deblom korma (hidrokaul, aksokaul), i nije drugo nego cijelost bilo djelimičnih bilo čitavih drškastih dijelova integralnih hidranata. Bez toga otuđivanja drškastih dijelova i njihova integriranja u novi za cijelosti zajednički dio ne bi moglo postati ono, što zovemo kormom (za razliku od rizokolonije). To vrijedi jednako za monopodijske atekate kao što još u povećanoj mjeri za simpodijalne tekatne oblike među hidroidima. I na eksoskeletu kauličnih dijelova mogu biti vidljivi zarezi ili inače kakve granice, koje odjeljuju pojedine članke, a da ti članci nemaju redovno ili čak uvijek značenje personalnih odsječaka, kao što je to češće u jednostavnijih slučajeva (*Halecium pusillum*). Svakako se apersonalnost prije javlja u dijelova, koji se drže direktno podloge, kao što je to tako zvana plazava hidroriza, nego u onih, koji slobodno strše.

Nešto svemu tome sasvim slično vidimo i u entoprokta, ako u njih i nije kormogonija ni izdaleka tako daleko doprla kao u hidroida. U nekih vrsta roda *Pedicellina* držak je strogo personalan, jedino na svom bazalnom kraju potjera apersonalni nastavak: stolonički nastavak. U drugih već vidimo, da i nečlankoviti drškasti dio izrasta u nastavke, koji se diferenciraju u „grane“: znak, da držak više nije neograničeno personalan, nego da poprima svojstva apersonalnog kauloma. U urnatele pa askopodarije, gdje držak postaje i člankovit, još veoma preteže na dršku kaulički karakter tako, da bismo već mogli govoriti o začetku korma. One dijelove prvotno strogo jednoosobnog drška, koji služe podlogom nove cjeline, mogli bismo nazvati kormokaulom. I hidrokaul je jedan slučaj kormokaula.

U svezi s odjeljivanjem apersonalnih kormijskih dijelova od diferenciranih i individualno distinktnih personskih dijelova pojavljuje se sve veća plastičnost ili sposobnost za proliferaciju na apersonalnim dijelovima (kauličnim i stoloničnim). I tako vidimo u inače najvećma specijaliziranoj formi entoprokta (naravno bez obzira na solitarne forme): u urnatele, da se apersonalni djelići mogu odijeliti i poslužiti rasplodu i raširenju inače sjedave vrste. Javlja se dakle ista tendencija, koju smo navikli češće motriti u hidroida, a dovela je tvorenju tako zvanih frustula ili propagula (frustulacija, scisiparacija) s kladogonijama na vršku.

b) Ektoprokti ili mahovnjaci.

Prije nego što prijedemo na raspravljanje o prilikama u pravih briozou ili ektoprocta, moramo se na čas zaustaviti, da razjasnimo njihov odnos prema entoproktima, jer će, onda tek biti jasnije i prilike, koje nas ovdje zanimaju. Između entoprokta i ektoprocta jesu bitne razlike pored sve njihove vanjske sličnosti. Ipak veoma mnogi pisci stavljaju u sistem jedne pored drugih, kao

da stoje u najbližoj krvnoj srodnosti. Hatschek, a po njemu Grobben, i neki drugi rastavljaju potpuno te dvije hrpe te među entoprokte među niže erve (skolecide), a ektoprokte u posljedeji kladus zigonera među moluskoida čak tamo u redu iza moluska. Sam Hatschek (53) je međutim promijenio svoje mišljenje te spaja ponovo entoprokte zajedno s ektoproktima kao briozoa među skolecida, ali zato odjeljuje od te hrpe slatkovodne lofopode ili filaktolome te ih stavlja među tentakulata k aposelecidima. Hatschek (53, strana 16.) što više drži mogućim, da će se lofopodi jednom morati dodijeliti enterocelijima (s brahiopodima u hrpi brahiolata). I mi ćemo imati upozoriti na osobitosti gymnolemata nasuprot lofopoda.

Prije svega želim naglasiti, da među pravim briozoima (ektoprokti) ne poznajem nijednog solitarnog, a kamo li solitarnog i još k tome gibljivog oblika. To je najsjedavija i najkolonijalnija hrpa među svim metazoima. Pored sve vanjske sličnosti s knidarijskim polipima pošla je ovdje kolonijo- i kormogonija opet nešto drugim putem, nego u knidarija, a i različnim nego u entoprokta jamačno poradi razlikosti u organizaciji. U knidarija su persone kolonije ili korma međusobno stopljene čitavim svojim bazalnim krajevima, i to posredstvom manje više apersonalnih cjelini kolonije ili korma zajedničkih dijelova. U antopolipa može to stapanje biti vanredno intimno. U entoprokta je to stapanje manje intenzivno, te svaka persona ima svoj osobit držak, tek iz drška izrasta nepersonalni cjelini zajednički dio. Među ektoproktima možemo i u tom pogledu lučiti dvije hrpe, koje se sasvim različito vladaju: stelmatopoda (*Gymnolaemata*) i skroz slatkovodni lofopodi (*Phylactolaemata*). U prvoj hrpi je personalna samostalnost i odjelitost tako velika, da pojedinci, koji sastavljaju koloniju (ovdje bolje kormus), stoje u organskoj svezi samo s pomoću ograničenih komunikacionih mjesta. Što više i oni briozoiti (ili zoeciji, to jest brizojske persone), koji su u svezi s kolonijalnosti izgubili potpunost svoje građe (kaulariji ili kenozoeciji po Levinsenu), sačuvaju svoju personalnost. Možemo dakle reći, da u stelmatopoda uglavnom nema apersonalnog, kormijskog kauličnog dijela. To vrijedi najviše za oblike, koji izrastaju u uzdignute korme jedinstvenog lika.

Vrijedi konstatirati, da ovi jedinstveni kormi, i ako su sastavljeni od oštro separiranih persona, a nemaju zajedničkog kauloma (polimorfni zoecija nasuprot toga mogu imati) na bazalnom kraju često imaju poseban organ za prievršćivanje na podlogu. To su korjenasti nastaveci ili radiceli, koji nijesu identični sa stoloničkim nastavcima. S istim smo se nastavcima sreli među hidroidima solitarnim (kormimorfni) a i kormijskim (osobito, kad su kormi jedinstveni i pojedinačni, kao na primjer u oblika *Selaginopsis juncea* Vanhöffen, 97) pa antopolipima, a slično ima i u spužava, brahiopoda, krinoida i ascidija, dakle u najrazličitijih hrpa.

Kod većine nad podlogu uzdignutih korma poredani su zoeciji poput mozaika, jer imaju na sve strane uzak priključak na susjedne zoecije poput malih škatuljica složenih jedna do druge. I u kolonija, koje prekrivaju korasto plosnu podlogu, zadržavaju često začudo zoeciji isti poredaj usuprot tako usku kontaktu s podlogom. Pored toga ima i drugi kolonijalni, a i kormijski tip. U takvih korma kao da su se zoeciji razmaknuli, i to tako, da im se kućica izvukla u duljinu te postala na neki način drškasta. Vanjska je sveza među pojedinim zoecijima lokalizirana na mala mjesta. Ovaj je kolonijalni tip razvijen osobito u hrpa, u kojih nijesu zoeciji oklopljeni vapnenastim okloplima, nego samo hitin-

skim (Stoloniferina među ktenostomidima i Cellularina među hilostomidima). Svakako je značajno, da među vapnenastim ciklostomidima nema kolonija takvoga tipa. Pored uspravnih kolonija, koje su obično dihotomijski razgranjene, razviše se i tako zvane plazave kolonije, to jest takve, koje se drže podloge, a samo pojedini zoeciji nadvisuju podlogu. Jedan dio zoecija poprma jednostavnu građu, koju inače ima samo drškasti dio potpunih zoecija — to su stolonijalni zoeciji bez probavnog organa: na njima tek pupaju potpuni zoeciji s polipidima. Tu dakle stoloni zaista nijesu apersonalni dijelovi kolonije. Kod uspravnih kolonija (korma) postaju temeljni zoeciji kauličnim personaama.

U stolonijalno-kolonijalnih briozoa prelazi moć pupanja često posvema na degradirane stolonijalne zoide (*Acanella*, *Hypophorella* i dr.), a potpuni zoeciji postaju prolazni kao čaškasti dijelovi u entoprokta ili hidranti u hidroida. Kao u hidroida mogu se i ovdje iz puzavih stolonijalnih kolonija razviti i kormijske kolonije, koje se u većem broju dižu iz zajedničkog rizalnog ili stolonijalnog sistema (*Mimosella*). U uspravnih korma stoloniferina razvio se jedan unutarnji kormu zajednički organ: funikularna vrvca (kordon), koja veže dijelove u unutarnju cjelinu. Nije mi poznato, da bi u kojeg od kormijskih oblika došlo do razvoja propagulacije, očito, jer nema zato potrebne podloge: apersonalnih indiferentnih dijelova. Rizalni i kaulični stoloni hidroida plastičniji su nesamo poradi manje difenciranosti, nego što je ona u brizojskih stolona, nego i poradi toga, što su u njima sadržani svi bitni dijelovi hidropolipa (ektodermni i entodermni epitel kao i indiferentne subepitelijalne stanice). I stoloni tunikata sadržavaju sve bitne dijelove te veoma odgovaraju stolonima hidroida. Stoloni briozoa predstavljaju prazne cistide, dakle nepotpune dijelove, jer ih sačinjava samo ektodermni epitel s mesodermnim elementima. Ovdje nema trajnog vegetacionog vrška. Vegetacioni vršak odgovara ovdje mjestu cistida, na kojem postaje pup, a postanak pupa je dosta kompliciran i „atipičan“ proces.

Ispoređujući stelmatopoda s entoproktima, sveo bih najradije cistid briozoa — taj je za briozoe vanredno značajan te uvelike uvjetuje osobitosti brizojske kormogonije — na držak entoprokta. Polipid, koji bi odgovarao čaškom, dakle bitnom dijelu entoprokta, kao da se zavukao u proširen držak, u cistid, a polipid je na taj način postao oblik bez drška. Vegetaciono mjesto na bivšem dršku, koji je došao u užu vezu s polipidom kao glavnim dijelom persone, strogo je determinirano i ograničeno.

S ovog našeg stajališta bio bi razumljiviji separatizam brizojskih persona, a i mnogo štošta glede razlika u građi između entoprokta i ektoprokta. U to međutim ne kanim zasada dirati, jer bi me predaleko odvelo od glavne zadaće. Osobitost je gimnolemata, da su pored sve intrakormijske samostalnosti persona ipak dotjerali do polimorfizma, dok toga nema u filaktolemata, u kojih se cistidni dijelovi stapaju. Ni u entoprokta nema u pravom smislu heteromorfnih zoida, bar po mom shvatanju.

Filaktolemne briozoe možemo oštro odlučiti od gimnolemnih, jer u prvih cistidi ne zadržavaju oštar personalan separatizam kao što je to u drugih, gdje nutrine cistida međusobno opće suno posredstvom malih i brojem ograničenih otvora (najčešće je samo po jedan komunikacioni otvor). U filaktolemata kao da su polipidi utonuli u zajednički cistid. Ta se osobitost prenijela i na ontogeniju, i to nažalost poredbenih anatoma, jer je time ontogeneza cenogenetski „iskvarena“. Stapanje cistida dovelo je prividno do tvorenja jedinstvenog kor

mijskog kauličnog dijela, ali zapravo je to samo stopljena suma pojedinačkih cistida, koji nosi samo na strogo determiniranim mjestima vegetacione vrške, iz kojih se opet razvijaju samo pojedini polipidi. Totipotentnih vegetacionih vršaka nema, i tako nema tvorevine, koja bi odgovarala stolonu.

c) Rotatoriji, ciripidiji, ehinodermi.

O rotatorijima i ciripidijima nemam mnogo što više da kažem poslije onog, što sam već naprijed rekao. U mnogom pogledu, a u svezi s prilikama sjedavosti, vlada izvjesna sličnost između objiju hrpa, a sve bez bližeg srodstva. To su slabo plastične životinje, te u njih i nema vegetativna rasploda. Manje je čudna ta neplastičnost za rotatore, i ako je to prividno paradokсно s obzirom na položaj rotatora u sistemu. Rotatori su uglavnom pokretni oblici, a nožni ili drškasti nastavak služi samo za prolazno pridržavanje za podlogu, pa je prema tomu specifično građen i nepodesan za nespolni rasplod. U hrpi rizotâ su ženke stalno sjedave s pomoću kontraktilnog drška. S time još nijesu ispunjeni svi uvjeti potrebni za razvoj stologonije. U ciripidija je sjedavost općenija, i ako nije posve općena (popunidbeni mužjaci u sjedavim oblicima!), ali je sjedavost veoma djelovala modificirajući organizaciju. Osobito se to tiče oblika, koji su parazitički. Parazitizam daje tijekom razvoja poseban smjer različit od onog, što ga uvjetuje čista sjedavost. Razvojna povijest i najvećma modificiranih sjedavim oblicima dokazuje, da ciripidije vuku lozu od oblika, koji nesamo da su bili slobodno pokretni, nego su se kretali bez dodira s podlogom, dakle ne puzajući po podlozi, a to je način života najprotivniji od sjedavoga, kojemu je djelovanje dijametralno protivno od djelovanja sjedavog načina života (opće diferenciranje svih dijelova i svih tkani s umanjnjem plastičnosti i naginjanja k vegetativnu rasplodu, a kao posljedica toga izlazi potpuna solitarnost). Slično se ima shvatiti solitarnost i neplastičnost (nestašica naginjanja k pupanju) u ono nešto sjedavim moluska. U ovim slučajevima je sjedavost u prvotnom stanju, koja se može bolje označiti izrazom priraslost, jer su samo dijelovi kutikularnog skeleta, koji su cementirani za podlogu. U krupno morfološkom pogledu može i priraslost djelovati modificirajući, a da ne dode do općenih promjena, koje možemo motriti u zaista sjedavim životinjskih hrpa.

U strogo solitarnih ehinodermata, i ako se uz sporo gibanje drže podloge, ima hrpa gotovo općeno sjedavim oblika (krinoida), ali razvojni smjer organizacije ili, kako bismo mogli još reći: tradicija organizacije, i diferenciranost, a jamačno i prilike skeleta ne dopuštahu u svezi s razvojem specijalno diferenciranog drška, da dode do vegetativna rasploda, i ako je regionalni plasticitet velik, kako to pokazuju regeneracioni pokusi na mnogim slobodnim i sjedavim ehinodermima. Radiceli, koji izrastaju u nekih krinoida na bazalnom kraju drška, jesu specijalni organoidi drška kao već spomenute slične tvorevine u drugih nekih sjedavim hrpa.

d. Brahiopodi

Sasvim ću se kratko osvrnuti na brahiopode. Broje ih među sjedave životinje, a ipak su sve strogo solitarne; baš stoga izuskuju naš poseban interes. Većina zoologa meće brahiopode u neposredno susjedstvo briozoa, i to jedni stavljaju obje hrpe zajedno među erve, a drugi ih meću pod imenom moluskoidea u blizinu mekusaca. Treći ih posvema odjeljuju od briozga i zigoneura (jedno

ekterocelija) ili protostomija uopće i stavljaju u diviziju enterocelija uz bok ambulakralija (Hatschek, 53). Najmanje je vjerovatna sveza brahiopoda s mekušcima, jer klopka i plašt brahiopoda imaju posve drugo značenje nego istoimene tvorevine u školjaka. Meni se čini, da stanju našeg faktičnog znanja najbolje odgovara, ako isporučujemo plašt brahiopoda zajedno s klopka, što ih plašt izlučuje, s cistidom gimnolemnim briozoa, odnosno dijelom drška u entoprokta. Sam se polipid potpuno povukao u duplikaturu proksimalnoga dijela cistida, u koga je kutikula potpuno otvrdnula. Retraktori polipida premješteni su na stijenu cistida, te se taj podijelio u dva pomična komada (klopke). Paralelno s tim diferencirao se bazalni dio cistida u osobit muskulozan držak, koji nas živo sjeća drška loksosome. Oblici slični današnjoj loksosomi mogli su biti ishodište takovoj diferencijaciji brahiopoda. Uslijed općenog diferenciranja, a osobito uslijed diferencijacije drška, izgubili su brahiopodi plasticitet, a time i sposobnost za vegetativan rasplod putem pupanja. Nijesam u literaturi naišao na navode glede regeneracione sposobnosti brahiopoda, jamačno je i ta u njih minimalno razvijena. Ništa se ne mijenja na stvari, ako se jedamput držak sekundarno izgubio, te je jedna klopka direktno na podlogu prilijepljena, kako je to u porodice Craniidae postalo pravilom. Čini nam se, da su brahiopodi već od svojih pređa naslijedili slabu sklonost za tvorenje stoloničkih nastavaka, pa se ta nesklonost poslije još veoma učvrstila.

e) Pterobranhiji.

Veoma je zanimljiva mala hrpa pterobranhia. Hatschek ih zajedno s brahiopodima stavlja u isti tipus (Brachiolata) uz bok ambulakralija. Drugi ih same o sebi redaju uz enteropneuste, dok ih treći među odmah uz briozoe (Ray Lankester, Delage). Mastermann (73, 74) ih (kao Diplochorda) posve odjeljuje od briozoa i brahiopoda i stavlja bliže hordatima. Nas sjeća cefalodiskus uvelike onog tipa entoprokta, što ga prikazuje sad loksosoma. Oblik je drškast, bez izrazita cistida, ali zato ipak pokazuje ektoderm polipida sličnu razvojnu tendenciju utoliko, što izlučuje kutikularnu tvorevinu s tom razlikom, što se ektoderm naknadno otkida od kutikule, i tako nastaje cjevasta tvorevina, koja služi životinji kao stan. Pored svega toga je cefalodiskus pokretan, i ako ograničeno, kako to i za loksosomu pretpostavljamo. Prema tomu je cefalodiskus ujedno tubikolna, drškasta, pokretna, ali gotovo sesilna životinja. To je zaista rijetka kombinacija. Pokretnost i drškavost uvjetuje, te je životinja solitarna bez stoloničkih nastavaka. Ipak to nije moglo ugušiti onu drugu tendenciju, što je probuđuje polusjedavi i ujedno tubikolni način života, a očituje se u vegetativnu rasplodu putem pupanja, kako ga i u loksosome vidimo. Kako pupovi tvore s roditeljem zajednički stan, nastaju kolonije, koje samo izvana po skeletu pokazuje zajedništvo, dok su inače konglomerat pojedinačnih persona. U drškastih rotatora možemo vidjeti principijelno istih stvari u hrpe rizotida.

Prema loksosomi je u tome razlika, što u loksosome leži zona pupanja na samom čaškastom dijelu (polipidu u užem smislu), dok u cefalodiska imamo rijedak slučaj, da je zona pupanja sišla bliže bazalnom kraju drška. Najvjerovatnije je, da je ta osobitost nastala u svezi s načinom života, koji je sličan tubikolnom. Treba osobito naglasiti, da u samom procesu pupanja nastaje entoderm pupa (probavilo) na isti, tako zvani atipični način, kao u entoprokta i ektoprokta. Premještanje zone pupanja na bazalni kraj drška mogli bismo shvatiti kao proces,

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA, Sv. 14.

koji pripravlja tvorenje stolona, odnosno stolonizacije, a samo gibljivost, i ako neznatna da zaprečava realizaciju i dalji razvoj te tendencije, koja je na primjer u entoprokta prodrla, čim je slobodno gibanje napušteno.

Sad će nam biti razumljive prilike u drugoga roda, što pripada pterobrauhijima, u rabdopleure, koji tvori prave stoloničke kolonije. Tubikolni život doveo je do prave sjedavosti, a ta je omogućila organsku svezu među ishodnom personom (oozoit) i descendentima (blastozoiti), koji nastaju pupanjem. Osobito je pri tome to, što persone, iako donekle stopljene u pravu koloniju, zadržavaju nesamo svoju djelimičnu samostalnost (kao u ektoprocta) nego i svaka svoj posebni drškasti dio, koji se nastavlja bazalno u osobit stolonički nastavak, a taj veže pojedine persone u jedinstvenu koloniju. Pupanje se više ne zbiva na strogo personalnu dršku, koji se posve specijalizirao u organ za uvlačenje i izvlačenje polipida u kutikularnu cijev, nego je premješteno na manje diferencirani „embrionalni“ dio stoloničkog nastavka. Taj stolonički nastavak pokazuje atipičku gradnju, budući da u njemu nije zastupan ektoderm, a zato je ipak totipotentan, iako ne u čitavu prostranstvu („crni stolo“). Po tome se stolo u rabdopleure razlikuje od onoga u hidroida, a zato ipak nije potrebno odustati od toga, da se obje tvorevine nazivaju jednako stoloničkim nastavcima.

Osobitost stolonizacije i koloniogonije u rabdopleure je znatna, te u tom pogledu vidimo veliku razliku prema hidroidima i tunikatima. Cijelost stolona u rabdopleure više nalikuje na kaulom hidroida nego na hidrorizu, a samo ova potonja odgovara potpuno stolonu (kolonijalni organ), dok je kaulom nešto osobito (kormijski organ ili dio). Stolonski sistem rabdopleure sjeća osobito kauloma monopodijalnih atekata sa zonom neprestana rasta i pupanja ispod primarnog hidranta. Sposobnost vegetacije (duljinskog rasta i pupanja) kao da je uglavnom mjesno ograničena (drškasti dio krajnjeg polipida). Tako zvani glavni stolo je nekud specijaliziran i manje plastičan te služi više kao organska sveza među personama kolonije, nego kao organ za vegetativno množenje. Potonje čini se da biva samo u posebnim prilikama, na primjer za renovacije. Ovakve nas stolonijalne prilike sjećaju dosta stoloniferina među gimnolemnim briozima. Ondje čine osnovu korma cjevaste, reducirane persone bez polipida (dakle sami eistidi), kroz koje se sredinom i uzduž njih provlači funikularni konopčić ili vrvca (kordon). Funikularni se konopčić nadovezuje od jednog „članka“ (kaularijska persona) do drugog, te čini kao neki stolonski sistem. Razlika je između te funikularne vrvce i stolona u rabdopleure osobito to, što u briozoa stoloniferina ostaje kožni sloj (ektoderm s mezodermalnim oblogom tjelesne šupljine) do kraja u svezi s kutikularnim skeletom, kako je to u potpunih polipoidnih persona briozoa, te je funikularni kordon čisto mezodermalna tvorevina. U rabdopleure je vanjski skelet (stambena cijev) odmah od izlučenja ovamo izoliran od kožnog sloja, te stolo ima na sebi vlastiti ektoderm, koji izlučuje svoj poseban hitinski kutikularni skelet.

Nije mi poznato, da bi tkogod opisao bio za rabdopleuru vegetativno umnažanje putem odjeljivanja komada stolona ili pupova. Prema sadanjem našem znanju o gradnji i organizaciji rabdopleuri ne može se takovo što ni očekivati. Stolo za razvoja naskoro gubi veliku i općenu plastičnost, a personalnost je sastojnih dijelova kolonije dosta oštro izražena, a personalni udjeli cijevi odijeljeni su dijafragmama, kroz koju prolazi samo stolo. Poznata je produkcija nepotpunih persona

(hibernakula? kao u nekih briozoa) kao i nastup renovacionih pupova u stacioniranim prilikama (Šepotijev, 93).

H. Tunikati.

Prelazimo na posljednju, za nas veoma zanimljivu hrpu sjedavih životinja s vegetativnom propagacijom, na tunikate, najbliže srodnike kraljeznjaka. Djelovanje sjedavog načina života u smislu naginjanja na vegetativni način rasploda putem uvećavanja plasticiteta prošlo je cijelu organizaciju te je preneseno naknadno nesam) na veoma rane embrionalne stadije, tako te je primarna persona (oozoid) često potpuno prolazna, nego se ta tendencija tako uvukla u samu organizaciju, da je i u nekih hrpa tunikata, koje se vratiše slobodnu načinu života, odnosno postadoše sekundarno plutavima, kao što su to bile ličinke svih hrpa od početka, ostala ta tendencija djelatnom i dalje unatoč promjeni u načinu života, i ako je baš taj faktor bio odlučan kod razvoja te tendencije (pirosomide, salpide i doliolide). Nešto slično vidimo u hidrozooa s osobitim slučajem sifonofora, a i od plutavih se meduza nekoje umnažaju vegetativno.

a) Ascidije.

Nas najviše zanimaju prilike u sjedavih ascidija. Kopelati nas se nikako ne tiču, a taliacee tek u drugom redu, jer su pouzdano izvedeni oblici s učvršćenom pravilnosti u svakom pogledu, a ove se dadu razumjeti tek, izakako smo upoznali prilike u sjedavih ascidija. Rekosmo, da u hidromeduza ima pupanja, ali prave stolonizacije nema. U taliacea nesamo da ima stologonije, nego je ona osobito specijalizirana (divizionalna stologonija). Za razliku prema briozoima, koji su svi od reda kolonijalni, i hidroida, koji su većinom takvi, ima među ascidijama, i ako su sve sjedave, podosta solitarnih oblika, koji se uopće vegetativno ne umnožavaju, ali zato obično veće izrastu, a često imaju osobite drške, veoma debelu testu te korjenaste nastavke, koji služe pričvršćenju i odgovaraju radicelema u drugih hrpa.

Pored solitarnih ascidija bez vegetativnog umnažanja ima ih mnogo, koje se umnažaju pupanjem, a ti blastozoidi redovito ostaju u organskoj svezi tvoreći kolonije. Izuzetak čini na primjer jedna klavelinida (dijazona), u koje se blastozoidi naknadno odjeljuju te žive solitarno. Ascidije pupaju na veoma raznolike načine. Već u celenterata jednostavne organizacije prema onoj u ascidija vidimo pupanje raznolike vrste. Jedamput nastaje pup na personalnom dršku polipa, drugi put na samom časkastom dijelu polipa (pupanje meduze na sinkorinopolipu), treći put na apersonalnim dijelovima kolonije ili korma (kaulomu ili rizomu t. j. stolonu). Veliku raznolikost pokazuje osobito pupanje na samoj hidro-meduzi. Osobit je slučaj u margelida s „atipičnim“ pupanjem na manubriju bez sudjelovanja materinskog entoderma, što nas sjeća prilika u briozoa. Ipak ne imponiraju sve te raznolikosti osobito poradi neznatne organizacije hidrozooa, jer ta ne da, da se slika cjelosti glede pupanja znatno mijenja radi mjesnih prilika. U ascidija s njihovom znatnom organizacijom stvar je drugojačija, te su prilike lokalizacije pupanja znatan faktor.

U principu radi se ipak uvijek o jednoj te istoj stvari. Manje ili više oštro ograničeno mjesto na primarnoj personi (oozoid) embrionalizira se ili postaje veoma plastično, te nastaje proliferacija, koja dovodi ili direktno do razvoj

noga rasta, kome je rezultat nova persona, ili je rast iznajprije više indiferentan, te rezultira apersonalna izraslina, na kojoj se proces proliferacije ponavlja, ali je ovaj put rezultat personalan. Teško je odrediti, je li apersonalna izraslina sekundarna tvorevina, nastala time, što se nekada personalni pup postepeno reducira i sve više gubio personalan karakter, kako bi se to moglo lako zamisliti. Na apersonalnoj izcaslini samo su donekle vidljive biljege specifične organizacije (stolo u klaveline), te se čini, kao da je organizacija u razvoju zaostala na manje ili više embrionalnom stadiju, što naravno samo olakšava dalju proliferaciju. Da može taj apersonalni dio — stolonički nastavak — postići i viši stepen razvoja, vidimo na piroomidama i taliaceama, koje su uopće izvedeniji oblici. Jamačno s tim u svezi se razvila u njih tipična divizijska stolonija naprotiv prvotne i jednostavnije gemacionalne stolonije, pored koje ostaju blastozoidi u pravilu u trajnoj i organskoj svezi sa stolonom i prema tome s čitavom kolonijom.

U ascidija ima lokalizacija vegetacione točke znatan utjecaj na cio tijek vegetativnog razvoja. Pored toga dolazi u obzir i vremenska relacija, jer nije svejedno, u kom se razvojnem stadiju oozoita aktivira tendencija za vegetativni rasplod (proliferaciju). Među ascidijama ima oblika, u kojih se ta tendencija javlja gotovo na embrionalnom stadiju razvoja, kako to biva u „kat eksohen“ kormijskih sifonofora među celenteratima. Nije nam zadaća sad ovdje prikazivati čitav prijedlog svih opažanih raznoolikosti te ih s našeg stanovišta protumačiti. Bit će dosta, ako spomenem samo neke veće hrpe ili skupine.

Jednu skupinu čine ascidije s tako zvanim palcalnim ili atrijalnim pupanjem. Osobitost je te vrste pupanja pored ostaloga u tome, da pri stvaranju pupa ne sudjeluje entoderm ni kakav dalji derivat entoderma. Ovakvo se pupanje naziva rado atipičnim, te mu se pripisuje osobita važnost s obzirom na nauku o tjelesnim ili embrionalnim listovima. Ja sâm nijesam sklon pridavati toj stvari osobitu važnost. Pored toga, što ima čitavih hrpa s te vrste atipičnim pupanjem, kao što su entoprokta, ektoprocta i pterobranhija, vidimo je među hidrozoima, koji imaju u pravilu tipično pupanje, u hrpe hidromeduzâ u margelida. Ta i za embrionalnog razvoja iz jajeta postaje embrionalni entoderm iz embrionalnog epiblasta ili ektoderma ili bolje iz prvotno jednostrukog sloja. Kako i pup može samo iz embrionalne ili embrionalizirane (pomladene ili reducirane) tkani postati, to je jasno, da će biti prilično svejedno, da li je začetak pupanja vezan na nešto manje ili nešto više embrionaliziran početak. To će biti najčešće funkcija osobitih prilika mjesta i vremena. Od principijelne važnosti stvar svakako nije.

Osobitost je piloričnog ili ezofagičnog pupanja u tome, da se vegetativni zametak zasniva u dva sprvine sasvim odijeljena dijela, koji se naknadno stope u jedinstvenu osnovu (abdominalni i torakalni pup). Pored sve neobičnosti toga procesa opet nam izlazi razumljiv, kad uzememo u obzir embrionalni razvoj spolnoga začetka, gdje je razvoj kombiniran s metamorfozom, te su često osnove bitnih dijelova ličinke rastavljene i udaljene međusobno, a da se naknadno srastu u cjelinu. Sve su to sekundarne stanovitim prilikama izazvane modifikacije.

Pseudostolonijalno pupanje pojavljuje se još na ličinkama oozoita (distaplja) te je svakako osobito modificirano. Nije lako odlučiti, da li je pseudostolonijalno pupanje derivat običnog stolonijalnog s reduciranim i divizioniranim stolonom ili je derivat direktnog atrijalnog ili tome slična pupanja.

Od većeg je interesa za nas tako zvano postabdominalno dijeljenje (vcoma nezgodan naziv, jer se nikako ne radi o prvotnom dijeljenju), kako je opažano

u poliklinida. Čitav bazalni kraj oozoitā izrasta u stolonički nastavak — postabdomen, dok inače izrasta samo veoma ograničen dio toga kraja. Kao u talijacea, tako se i ovdje vegetativni nastavak još prije diferencijacije odjeljuje u poprečne dijelove (divizionalni pupovi), koji se svaki za se razvija dalje u po jednog blastozoida. Dakle je to indirektno pupanje s uranjenim odjeljivanjem vegetativnih klica, koji mogu naknadno opet u bližu svezu stupiti (divizionalna stologonija u smislu Deegenerovu nasuprot gemacionalnoj ili pseudostolonično pupanje po Korschelt-Heideru). O kakvoj heterotomiji (Deegener 26, strana 657.) ne može biti govora.

Osobitost postabdominalnog stolona kao osobita oblika vegetativnog nastavka još je u tome, što u nj zalazi srce, dakle jedan bitan dio personalne organizacije oozoitā. Ta je osobitost poglaviti povod kontroverzi u shvaćanju prave prirode bazalnoga nastavka (postabdomen — stolo). Medutim ja ne nalazim u premještenju srca u vegetativni nastavak ništa vanredno. Treba imati na umu, da i u ascidija s neprijepornim stoloničkim nastavkom, kao većma lokalnom izraslinom bazalnoga kraja, redovito zalazi u nj nastavak epikardija. Lako je dakle moglo doći i do premještenja čitavoga srca u svezi s proširenjem nastavka. I drugdje vidimo prilikom premještenje bitnih personalnih dijelova u tjelesne nastavke (— a i stolo je na koncu tjelesni nastavak, koji je naknadno izgubio personalni karakter —). Tako se na primjer premješta u nekih ciripedija spolna žlijezda u držak. To pak biva pored samih poliklinida i u nekih drugih ascidija (odijeljeni pupovi u distaplije). Zališna je dakle svaka prepirka o tome, što je taj bazalni nastavak u poliklinida, jer je svakako apersonalan i služi vegetativnom umnažanju (propagaciji). Osobito je to jasno, kad taj tobožnji „postabdomen“ poraste i razgranjuje se preko svake mjere (circialium). Nije ni potrebno uzimati, kako to Korschelt i Heider čine, da je stolo ovakav, kakav je u poliklinida, postao iz gotova tipičnoga stolona, kako ga nalazimo u klaveline. Stolo se poliklinida razvio svojim putem na temelju istih razvojnih tendencija samo u nešto osobitu smislu. Ne mora biti sve, što zovemo stolonom te služi za vegetativne svrhe, do u detalje po građi i načinu razvoja identično. Identična je uvijek samo tendencija, koja u izvjesnim prilikama dovodi do aktiviranja stoloničke tvorevine, a način razvoja u posebnome određivali su i drugi faktori, kao općena razvojna ili organizaciona tendencija dotične razvojne linije, posebne životne prilike (običaji), organizacija i t. d. Poliklinidi čine bez sumnje u pogledu stologonije jednu posebnu razvojnu grančicu.

Najviše nas dakako zanima čista i tipična stologonija, kako ju vidimo samo u jedne (po nekima dvije porodice: Clavelinidae i Perophoridae) hrpe ascidija, koju jedni broje među monascidije, a drugi među socijalne ili sinascidije. Pored specijalnih bazalnih nastavaka, koji služe isključivo prihvaćanju za podlogu, pa ih možemo nazvati korjenastim nastavcima ili radiceinama, izrasta ili pupa na bazi oozoitā plazavi stolonički nastavak s neodređenim vršnim rastom, koji se potpuno jednako vlada kao hidroriza u hidroida te je potpuno apersonalan. Pored prvotnog vegetacionog vrška, koji služi samo duljinskom rastu samog apersonalnog nastavka te drugotnih vegetacionih pupova, koji se kasnije pojavljuju na stranama prvotnog stoloničkog nastavka, a dovode samo do razgranjenja istoga nastavka, razvijaju se na gornjoj slobodnoj strani stolona specijalni pupovi ili vegetacioni vršci, iz kojih se razvijaju potpune persone — blastozoidi. Ovi vegetacioni vršci imaju ograničenu sposobnost rasta i daju samo po jednu

personu, a nikakvih apersonalnih dijelova (u peroforá su blastozoidi ponešto drškasti), i tako ne dolazi do razvoja korma.

U stolonijalnih ascidija pokazuje, kako već spomenusmo, stolo, (koji odgovara rizostolonu), osobitu organizaciju, budući da u nj zalazi izdanak perikarda, i tako su sva tri tjelesna „lista“ u njemu razvijena. Plastičnost stolona ima nekih granica. Ascidijski cenosark može slično kao onaj u hidroida i skiŕopolipa na neko vrijeme preživjeti propale personalne dijelove persona i postati ishodištem nove kolonije. I umjetno odrezani dijelovi stolona mogu se razviti u potpune persone (Driesch 32), i tako dolazi do umjetnih propagula ili frustula, a u starijih klavelina opažao je Seeliger (90), da se „cenosark“ stolona može i sam od sebe podijeliti kao tobožnji postabdomen poliklinida, a iz svakoga dijela postaje po blastozoid. Nije mi ipak poznato, da bi bila opažana tvorba pravih slobodnih propagula, a kamo li što kladogonijima slično. Takova šta ne može se već poradi toga očekivati, što se stoloni ascidija drže kruto podloge i ne tvore rizokaulome. U svemu je u tunikata determinacija kudikamo veća nego u hidroida.

b) Pirosomide i talijaceje.

Glede stologonije u plutavih tunikata (pirosomida, taliacea), koji su jamačno proizašli iz sjedavih, te je došlo tijekom razvoja do znatne specijalizacije i diferencijacije, rekao sam već prije sve, što je najpotrebnije. Generaciona mijena, koja je u sjedavih ascidija na temelju sposobnosti vegetativnog rasploda, a osobito stologonije, pripravljena, dosiže viši stepen razvoja u tunikata, koji postadoše plutavi (kopelati čine jednu aberantnu granu, koja ovamo ne dolazi u obzir). Iz daljega sjećaju nas te prilike plutavih hidrozoo (osobito siŕonoŕorá). Plutavost dovodi do točnijeg zaobljenja i ograničenja individualnosti, a ovo djeluje protiv tvorenja vegetativnih propagula, koji se imaju odjeljivati. U doliola ulomei stolona („frustulama“ slični) putuju pasivno, ali ne ostavljaju u prvu ruku ishodnu „koloniju“. To više pričaju te prilike odjeljivanju personalnih dijelova (blastozoida), koje se već u sjedavih ascidija gdje gdje javljalo (dijazona s potpunim odjeljivanjem, a ditomidi, poliklinidi i dr. s nepotpunim odjeljivanjem). U doliola ima stanja, koja sjećaju kormá, ali se moraju posebno prosuditi, jer su na osobit način postali. Sve u svemu možemo reći, da tunikati, slično kao ekto-prokti, ne naginju tvorenju apersonalnih dijelova kolonije u onoj mjeri, kako smo to vidjeli u knidarija.

Popis literature.

1. Allman G. J., On a mode of reproduction by spontaneous fission in the Hydroida. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XI. 1871.
2. Allman G. J., A monograph of the gymnoblastic or tubularian Hydroids. London. 1872.
3. Allman G. J., On the structure and development of Myriothela. Phil. Transact. Vol. CLXV. 1875.
4. Allman G. J., On the structure and systematic position of Stephanosecyphus mirabilis . . . Trans. Linn. Soc. Vol. 1. 1875.
5. Allman G. J., Diagnoses of the new genera and species of Hydroida. Journ. Linn. Soc. Vol. XII. 1876.
6. Allman G. J., Report on the Hydroida dredged by H. M. S. "Challenger" 1. and 2. Vol. 7. and 23.
7. Annandale N., The fauna of brackish ponds at port Canning, lower Bengal. P. IV. Hydrozoa. Rec. of the Indian Museum. Vol. I. 1907.
8. Bedot M., Notes sur les Hydroïdes de Roscoff. Arch. de Zool. exp. et gén. T. VI. 1911.
9. Bedot M., Nouvelles notes sur les Hydroïdes de Roscoff. Arch. de Zool. exp. et gén. T. 54. 1914.
10. Beneden van P. J., Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires et l'histoire naturelle des différents genres de cette famille qui habitent la côte d'Ostende. Nouv. Mém. Acad. Bruxelles. T. XVII. 1844.
11. Beneden van P. J., Recherches sur la faune littorale de Belgique. Mém. Acad. Belgique. Vol. 36. 1867.
12. Bigelow R. P., On reproduction by budding in the Discomedusae. John Hopkins Univ. Circ. Vol. 9. 1892.
13. Billard A., Contribution a l'étude des Hydroïdes etc. Ann. Sc. Nat. Zool. Vol. XX. 1904.
14. Billard A., Note sur un nouveau cas de scissiparité chez les Hydroïdes. Bull. du Mus. d'hist. nat. 1911.
15. Bonnevie K., Hydroïda. Den Norske Nordhavs Expedition. 1876.—1878. Christiania. 1899.
16. Boulenger Ch. L., On Moerisia lyonsi, a new Hydromedusan from Lake Qurun. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 52. 1908.
17. Bourne G. C., Notes on the Hydroïds of Plymouth. Journ. of the mar. biol. Ass. N. S. I. 1889/90.
18. Braem F., Die Knospung der Margeliden, ein Bindeglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung. Biol. Centrbl. Vol. 28. 1908.
19. Broch H., Vergl. Hydroïdenuntersuchungen III. Vergl. Stud. an Adriatischen Hydroïden. Det Kgl. Norske Vidensk. selsk. skrifter. 1911.
20. Brown E. T., Report on some medusae from Norway and Spitzbergen. Bergens mus. aarborg. 1913.
21. Calkins G. N., Some Hydroïds from Puget Sound. P. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 28. 1899.
22. Campenhausen B. von, Hydroïden von Ternate. Abh. Senckenberg. Ges. Bd. 23. 1897.
23. Cerfontaine P., Recherches expérimentales sur la régénération et l'hétéromorphose chez Astroides calycularis et Pennaria Cavolinii. Arch. de Biol. I. 19. 1902.
24. Claus C., Über die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora, sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen. Arb. d. zool. Inst. Wien und Triest. Vol. 9. u. 10. 1891., 1892.
25. Dalylell J. G., Rare and remarkable animals of Scotland. London. I., II. 1847/48.

26. Deegener P., Versuch zu einem System der Monogonie im Tierreiche. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 113. 1915.
27. Delage Y. et Hérouard E., Traité de Zoologie concrète. Paris. I.—VIII.
28. Dendy C., On a free swimming Hydroid, *Pelagohydra mirabilis*. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 46. 1903.
29. Derzhavin A., *Caspionema pallasii*, eine Meduse des Kaspischen Meeres. Zool. Anz. Bd. 39. 1912.
30. Driesch H., Tektonische Studien an Hydroidpolypen I., 2. u. 3. Teil. Jen. Zeitschr. f. Nat. Wiss. Bd. 24, 1890. u. Bd. 25, 1891.
31. Driesch H., Heliotropismus bei Hydroidpolypen. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 5. 1890.
32. Driesch H., Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. VI. Die Restitution der *Clavellina lepadiformis*. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 14. 1902.
33. Dons C., Hydroid-Bemerkungen I. *Rhizogeton nudus* Broch und *Halecium curvicaule* Lorenz neu für die Fauna Norwegens. Tromsø museums aarsh. 34. 1912.
34. Gast R. et Godlewski E., Die Regulationserscheinungen bei *Pennaria Cavolinii*. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 16. 1903.
35. Goette A., Abh. z. Entw.-Gesch. d. Tiere. 4. Entwicklungsgeschichte der *Aurelia aurita* und *Cotylorhiza tuberculata*. Hamburg-Leipzig. 1887.
36. Grobben C., Claus. C., Lehrbuch der Zoologie. Marburg i. H. 1909.
37. Hadži J., Über das Nervensystem von *Hydra*. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. Bd. 17. 1909.
38. Hadži J., Einige Kapitel aus der Entwicklungsgeschichte von *Chrysaora*. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. Bd. 17. 1909.
39. Hadži J., Die Entstehung der Knospe bei *Hydra*. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. Bd. 18. 1909.
40. Hadži J., O podocistama u skifopolipa (*Chrysaora*). Knj. 190. „Rada“ Jugoslav. akad. znan. i umjet, Zagreb, 1912.
41. Hadži J., Poredb. hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca*, *Georginella diaphana*, *Halanthus adriaticus*, *Campanopsis clausi* i o porodici *Campanopsida* uopće. 202. knjiga „Rada“ Jugosl. akad. znan. i umjet, Zagreb, 1914.
42. Hadži J., O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida. 208. knjiga „Rada“ Jugoslav. akad. znan. i umjet, Zagreb, 1915.
43. Hadži J., Rezultati biologijskih istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi I. *Camella vilae-velebiti*; *Croatella*. „Prir. istr. Hrv. i Slav.“ Sv. 7. Zagreb. 1915.
44. Hadži J., Rezultati biol. istr. Jadranskoga mora. Porifera *Calcarea* I. *Clathrina blanca* (Mikl. Macl.): grada i razvoj s osobitim obzirom na opća pitanja o spužvama. „Prir. istraž. Hrv. i Slav.“ Sv. 9. i 10. Zagreb. 1916/17.
45. Hadži J., Rezultati biol. istr. Jadranskoga mora. Hidroidi II. *Halocoryne epizoica*; *Lafööina vilae-velebiti*. „Prir. istr. Hrv. i Slav.“ Sv. 11. i 12. Zagreb, 1917.
46. Hallez P., *Bougainvillia fruticosa* Allm. est le facies d' eau agitée du *Bougainvillia ramosa* Van Ben. C. R. Acad. Sc. Paris. I. 140.
47. Hallez P., Rhéotropisme de quelques Hydroides monosiphonés et de *Bugula*. C. R. Acad. Sc. Paris. I. 141.
48. Hardy W. B., On some points in the histology and development of *Myriothela phrygia*. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 32. 1891.
49. Hartlaub Cl., Zur Kenntnis der Gattungen *Margelopsis* und *Nemopsis*. Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1899.
50. Hartlaub Cl., Revision der *Sertularella* — Arten. Abh. nat. Ver. Hamburg. Vol. 16. 1901.
51. Hartlaub Cl., Referat o „Dendy, On a free swimming Hydroid, *Pelagohydra mirabilis*“ Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 46. 1903.“. Biol. Centrbl. Vol. 10. 1903.
52. Hartlaub Cl., Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und chilenischen Küste. Zool. Jahrb. Suppl. 6. 1905.
53. Hatschek B., Das neue zoologische System. 1911.
54. Hesse R. u. Doflein F., Tierbau u. Tierleben. 2 Bd. Leipzig. 1910.—1914.
55. Hickson S. J. and Gravely F. H., Hydroid Zoophytes. Nation. antarct. Exped. nat. Hist. Vol. 3. 1907.
56. Hincks T., A history of the british Hydroids Zoophytes. London. 1868.
57. Hincks T., Contributions to the history of the Hydroida. An. Nat. Hist. Vol. 10. 1872.

58. Kemna A., Morphologie des Coelentères. Ann. de la Soc. roy. zool. et malacol. de Belgique. Vol. 43, 44. et 46.
59. Kennel J. v., Über Teilung und Knospung der Tiere. Dorpat. 1888.
60. Korschelt E. u. Heider C., Lehrbuch d. vergl. Entwgesch. d. wirbellosen Tiere. Allgem. Teil 4, Abschn. Ungeschl. Fortpflanzung u. Regeneration. Jena. 1910.
61. Korschelt E., Zum Wesen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, nebst Bemerkungen über ihre Beziehungen zur geschlechtlichen Fortpflanzung. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 117. 1917.
62. Kramp P., Report on the Hydroids collected by the Danmark expedition at north-east Greenland. Danmark—Eksped. til Grönlands nordost kyst 1906—1908. B. V. N° 7. Kobenhavn. 1911.
63. Kühn A., Sproßwachstum und Polypenknospung bei den Thecophoren. Studien zur Ontogenese und Phylogenese der Hydroiden. Zool. Jahrb. Vol. 28. Anat. 1909.
64. Kühn A., Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden. Ergebn. u. Fortschr. d. Zoologie. Jena. Bd. IV. 1913.
65. Lacaze-Duthiers H. de, Faune du Golf du Lion. Le mémoire. Arch. de zool. exp. et génér. Sér. 3. Vol. 5. 1897.
66. Lang A., Über den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere etc. Jena. 1888.
67. Lendenfeld R. v., Über eine eigenthümliche Art der Sprossenbildung bei Campanulariden. Zool. Anz. Bd. VI. 1883.
68. Linko A. K., Fauna Rossiji. Hydroidea. St. Petersburg. Vol. I. 1911.
69. Loeb J., Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Thiere. II. Organbildung und Wachstum. Würzburg. 1892.
70. Loeb J., Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen. Leipzig. 1906.
71. Lorenz L. v., Polypomedusen von Jan Mayen. Die internat. Polarforsch. 1882—83. Die Österreich. Polarstation Jan Mayen. Bd. III. 1886.
72. Marktanner-Turneretscher G., Die Hydroiden des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Ann. K. K. Hofmus. Wien. Bd. V. 1890.
73. Masterman A. T., On the Diplochorda. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 40. 1898.
74. Masterman A. T., On the further anatomy and budding processes of cephalodiscus. Proc. Roy. Soc. Edinbrogh. Vol. 39. 1900.
75. Mayer P. und Lo Bianco S., Spongicola und Nausithoë. Zool. Anzeiger. Bd. 13. 1890.
76. Mereschkowsky C. de, Studies on the Hydroida. Ann. Nat. Hist. Nol. I. 1878.
77. Metschnikoff E., Medusologische Mittheilungen. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. T. 6. 1886.
78. Motz-Kossowska S., Sur l' action morphogène de l' eau en mouvement sur les Hydroides. C. R. Acad. Sc. Paris. Vol. 137. 1903.
79. Motz-Kossowska S., Contribution à la connaissance des Hydroides de la Méditerranée occid. II. Hydroides calyptobastiques. Arch. de Zool. expér. Vol. 6. 1910—11.
80. Müller H. C., Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschließende biolog. Beobachtungen II, Thecata. Arch. f. Entw.-Mech. d. Org. Bd. 38. 1914.
81. Murbach L., Hydroids from Woods Holl. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 42. 1899.
82. Nutting Ch. C., American Hydroids I. The Plumularidae. U. S. nation. Mus. Spec. Bull. 1900.
83. Nutting Ch. C., American Hydroids II. The Sertularidae. U. S. nat. Mus. Spec. Bull. 1904.
84. Pieper F. W., Ergänzungen zu „Heller's Zoophyten etc. des adriatischen Meeres“. Zool. Anzeiger. Bd. 7. 1884.
85. Sars G. O., Über die Entwicklung der Medusa aurita und der Cyanea aapillata. Wiegmann's Arch. f. Nat. g. Vol. 1. 1841.
86. Schandinn F., Haleremita cumulans n. g. n. sp. ein neuer mariner Hydroidpolyp. Sitzber. Ges. naturf. Freunde. Berlin. 1894.
87. Schneider K. C., Hydropolypen von Rovigno, nebst Übersicht über das System der Hydropolypen im Allgemeinen. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 10. 1898.
88. Schulze F. E., Tiarella singularis, ein neuer Hydroidpolyp. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 27. 1876.
89. Schydlofsky A., Matériaux relatifs à la faune des polypes hydroides des mers arctiques I. Les Hydroides de la mer Blanche, le long du littoral des îles Solowetzky. Trav. Soc. Univ. Kharkov. Vol. 36. 1902.

90. Seeliger O., Zur Entwicklung der Ascidien. Eibildung und Knospung von *clavellina lepadi-*formis. Sitz. ber. Akad. Wien. Bd. 85. 1882.
91. Stechow E., Hydroidpolyphen der japanischen Ostküste. I. Athecata und Plumularidae. Abh. Akad. Wiss. München, Suppl. 1. 1909.
92. Stevens N. M., Regeneration in *Antennularia ramosa*. Arch. f. Entw. mech. Bd. 15. 1902.
93. Šepotijev A., Die Pterobranchier. Zool. Jahrb. Anat. I. Rhabdopleura Bd. 23. 1906, II. Knospung von Rhabdopleura Bd. 24. 1907, III. Knospung von *Cephalodiscus*, Bd. 25. 1908.
94. Thompson d'Arcy W., The Hydroid Zoophytes of the William. Barents. Exp. 1881-Bijdr. tot de Dierkunde. 10. Afw. 1884.
95. Thompson d'Arcy W., The Hydroids of the Vega-Exped. Vega Exped. Vet., Jakttagelser IV. 1887.
96. Thorneley L., Supplementary report u on Hydroid Zoophytes of L. M. B. C. District. C. Liverp. biol. Soc. Vol. 8. 1894.
97. Vanhöffen E., Die Hydroiden der deutsch. Südpolar-Exped. 1901—1903., Deutsche Südpolar-Exped. 1901—1903., Bd. XI, Zoologie III. 1910.
98. Weismann A., Über eigentümliche O gane bei *Endendr um racemosum*. Mitteil. Stat. Neapel Bd. III. 1882.
99. Weismann A., Die Entstehung der Sexualzellen bei der Hydromelusen, zugleich ein Beitrag zur Kenntniss des Baues und der Lebenserscheinungen dieser Gruppe. Jena. 1883.
100. Will L., *Acaulis primarius* Stimpson, Ein neuer Ostseebewohner. Sitzber. u. Abh. d. Natforsch. Ges. Rostock. Bd. V. 1913.

Sadržaj.

	Strana
Uvod	39
I. Specijalni dio	40
1. Opis planktoničkog kladogonija vrste <i>Halecium pusillum</i> (M. Sars)	40
2. Opažanja o postanku kladogonija na bentoničkim kormima vrste <i>Halecium pusillum</i> (M. Sars)	42
a) Kormogeneza	42
b) Razvoj kladogonia	46
c) Osvrt na literaturu	49
3. Kladogonij vrste <i>Halecium robustum</i> Pieper	50
II. Opći dio	57
1. Dolazenje kauličnih stolona u hidroida	57
A. Atekatni hidroidi	57
B. Tekatni hidroidi	59
2. Bitnost i geneza stolonizacije i stologonije u hidroida	63
A. Stolonizacija kao osnova kolonijalnosti	63
B. Samački hidroidi kao sekundarne forme	64
a) Plutavi hidroidi	64
b) Puzavi ili plazavi hidroidi	66
c) Utaknuti hidroidi	68
d) Razni drugi solitarni hidroidi	69
C. Razvoj kolonijalnosti u hidroida	72
a) Postanak i bitnost rizostolona	72
b) Jednostavne rizostolonijske kolonije	74
c) Rizokaulične kolonije	75
d) Kormijske kolonije	77
α) Monopodijalni kormi	77
β) Simpodijalni kormi	77
D. Kaulostoloni	78
a) Polisifonija	78
a) Stologonija kao vrsta monogonije	79
c) Razvoj raznih stologonija	82
α) Rizostologonija	82
β) Kaulostologonija	84
γ) Divizionalna kaulostologonija. Propagulacija	85
d) Kladogonija	86
E. Funkcija kaulostolona i kormogonija	89
F. Prilike, u kojima se stoloni javljaju	92
3. Stolonizacija i stologonija u ostalih životinja	93
A. Sveza između sjedavosti i stolonizacije	95
B. O faktorima, koji uvjetuju razvoj kolonijalnosti s pomoću stologonije	100

	Strana
C. Prilike u protozoa	100
D. Prilike u spužava	101
E. Prilike u knidarija	102
a) Hidroidi (općeno)	102
b) Skifopolipi	103
c) Antopolipi	104
F. Prilike u ktenofora	107
G. Ostale niže životinje	107
a) Entoprokti	108
b) Ektoprokti ili mahovnjaci	109
c) Rotatoriji, ciripediji, ehinodermi	112
d) Brahiopodi	112
e) Pterobranhiji	113
H. Tunikati	115
a) Ascidije	115
b) Pirosonide i talijaceje	118
Popis literature	119

Opis slika.

Slika 1. Planktonički kladogonij vrste *Halecium pusillum* (M. Sars). *A*, čitav kladogonij u prirodnom položaju za plutanja: pogled sa strane: *h*, hidrant; *k*, hidrokaul; $s_1 - s_4$, stolonički nastavci. *B*, isto, pogled ozdola. *C*, centralni dio kladogonija veoma povećana; *d*, dijafragma hidranta. *D—F*, vršci stoloničkih nastavaka. Svi su crteži redom crtani po konzerviranim objektima, a s pomoću sprave za mikroskopsko crtanje. Svi su crteži originalni.

Slika 2. Sterilni kormi vrste *Halecium pusillum* (M. Sars) za kladogonije. Objekti potječu iz Trsta (1912.). *k l*, mladi kladogoniji; *h r*, hidroriza; *h*, hidranti; $s_1 - s_4$, pravilno poredani, ali još nedorasli stolonički nastavci kladogonija.

Slika 3. Kormus vrste *Halecium pusillum* (M. Sars) s tipičnim i potpuno razvijenim kladogonijem (*S*). Objekt potječe iz Trsta (1912.), kolonija se drži školjke *Ostrea*: *ph*, prazna hidroteka primarna hidranta; *s*, dva ogranka, koji su nastali ispod reducirana hidranta; *R*, redukt; *P*, najmladi pup korma. Otisak slike iz: Hadži (42, slika 10, na strani 131.).

Slika 4. Kladogoniji vrste *Halecium pusillum* (M. Sars) iz Trsta (1912.). *A*, potpuno dozreli kladogonij, koji kod *o* čini pripreme, da se potpuno odijeli od korma. Ovaj je kladogonij, kao i onaj *B*, utoliko atipičan, što su oba para stoloničkih nastavaka izrasla veoma nablizu jedan drugome. *B*, kladogonij, koji nije postao plutav, nego se još s korma, na kome je postao, prihvatio s pomoću jednoga od četiri stolonička nastavka neke podloge (*p*). Na ožiljku (*o*) nije izrastao hidrant, a ostali stolonički nastavci pokazuju jasne tragove redukcije. Jedan (s_1) se povukao iz znatnog dijela hitinske cijevi, a da se ispraznjen dio cijevi još nije otkinuo kao u ostala dva. Stolonički nastavak, koji se prihvatio podloge, započeo je rasti poput hidrorize. *C—D*, vršci izraslih stoloničkih nastavaka, iz čijeg se oblika može zaključiti na aktivitet cenosarka.

Slika 5. Oslobođeni kladogoniji vrste *Halecium pusillum* (M. Sars), koji se još nisu priključili (što biva pasivno) planktonu. Poredaj je stoloničkih nastavaka tipičan ($s_1 - s_4$), samo su oba para ($s_1 - s_2$ i $s_3 - s_4$) veoma nablizu jedan drugom. *A* i *B* potpuni kladogoniji. *C*, samo centralni dio; *o*, ožiljak hidrokaula s odebljanjem (hidrantski pup, koji nastaje heteromorfozom).

Slika 6. Različni tipovi korma vrste *Halecium robustum* Pieper s kladogonijima. Nalazište: („V. V.“ IV. 21. V.) obala Sansega. *A*, potpuno nerazgranjeni kormus s mladim kladogonijem (*k*) na vršku simpodija. *B*, slabo razgranjeni čvršći sterilni kormus. Samo je glavni simpodij jače razvijen i taj se izvrgava u kladogonij. *C*, veoma razgranjeni fertilni (*g*, gonoteke) kormus s veoma razvijenim kladogonijem na vršku jednog simpodija, dok bi se drugi vjerovatno razvio u kladogonij (*l*). Za čudo malo je hidranata razvijeno (samo najmladi).

Slika 7. Kladogoniji vrste *Halecium robustum* Pieper u raznim stadijima razvoja. *A*, čitav znatno razgranjeni kormus, u koga se glavni simpodij izvrgao u kladogonij (*k*), najmladi se hidrant toga simpodija reducira (*R*), a ispod redukta niče prvi stolonički nastavak (*S*) gornjega pršljena, dok ih u donjem ima tri. ($s_1 - s_3$). *B* i *C*, mladi kladogoniji s vidljivom osnovom donjeg pršljena (*s*), dok gornji pršljen nije vidljivo osnovan (*S*), a najmladi hidrantski pup (*p*) jedva se zametnuo. *D* i *E*, razvojni stadij nešto napredniji. *F*, još napredniji razvojni stadij kladogonije: pup se hidrantski baš stao otvarati.

Slika 8. Atipični kladogoniji vrste *Halecium robustum* Pieper. Nacrtani su samo kladogonijski vršci korma. *A*, dok je donji pršljen stoloničkih nastavaka (*s*) normalan (ima ih tri), dotle je gornji (*S*) sastavljen od 5 nepravilno poredanih nastavaka. *P*, jedan je kaulostolonički

nastavak donjega pršljena izrastao iznad insercije donjega hidranta (p), dakle na hidrokaulu gornjega hidranta (p_2). C. nepravilnost je u donjem pršljenu (s), jer je pet nastavaka nakupljeno na jednoj strani, a jedan je samo na protivnoj.

Slika 9. Potpuni i od sveze s kormom riješeni kladogonij vrste *Halecium robustum* Pieper. Donji hidrant (p_1) je potpuno reduciran, gornji (p_2) uzdržan. Donji kraj čini hidrokaul s odebljanim ožiljkom (o). Donji je pršljen kaulostoloničkih nastavaka (s) iza znatnoga rasta u redukciji (povlačenje cenosarka unutar hitinske cijevi, h). Svi su nastavci uzeli karakter hidrorize te se jedan (S_1) i razgranio.

Slika 10. Odijeljeni kladogoniji vrste *Halecium robustum* Pieper. A, slobodan još kladogonij sa znakovima redukcije. Samo dva nastavka gornjega pršljena (S_1 i S_2) rastu na račun drugih poput hidrorize (traže podlogu?). B, kladogonij, koji se s pomoću dva nastavka (s_1 i s_2) donjega pršljena prihvatio podloge (t). Gornji je pršljen (S) atipičan, o , ožiljak hidrokaula.

Slika 11. Fertilni, inače slabo razvijeni kormus vrste *Halecium robustum* Pieper s posve atipičnim kladogonijem (k) na vršku jednostavnog simpodija sa samo jednim pršljenom stoloničkih nastavaka. Kao renovat prvog hidranta (h_1) izrastao je gonangij (g). I drugi je hidrant (h_2) reduciran.

Biologijska istraživanja termalnih voda Hrvatske i Slavonije.

(Drugi izvještaj.)

S 3 slike u tekstu i s 1 tablom.

Napisao dr. Vale Vouk.

(Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. svenčilišta u Zagrebu.)

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 46. januara 1919.

U svojem prvom (prethodnom) izvještaju o biologijskim istraživanjima termalnih voda Hrvatske i Slavonije prikazao sam u glavnim crtama biologijske odnose termalnih voda hrvatskoga Zagorja (Stubičke, Krapinske, Varaždinske, Smrdeće i Sutinske Toplice, Jezerčica kod Stubice i Topličica kod Gotaloveca).¹ U ovom izvještaju namjeravam prikazati nastavak tih istraživanja, koja sam, obogaćen mnogim prigodom prvog istraživanja stečenim iskustvima, proširio i na terme izvan Zagorja. U prvom sam redu poklonio veću pažnju akrotermalnim vrelima u Topuskom i eutermalnim vrelima u Daruvaru. Od manje su zanimljivosti bile hliaroterme u Sv. Jeleni kod Samobora, u Lešću kod Generalskog Stola i u Podsusedu kod Zagreba.

Budući da sam se kod prvih istraživanja uvjerio, da među termalnim algama ima eutermalnih i stenothermalnih tipova, to je trebalo naročito paziti na mjerenje toplote vode na mjestu, gdje dotična alga dolazi. Svi su stariji istraživači termalne vegetacije grijesili u tome, što nijesu bilježili temperature staništa, već temperature terne obično na njenu izvoru. Za biologijsko je određenje upravo od osobite znatnosti, da se zabilježe temperature staništa. Tako možemo doći do jasnije slike biologijskih prilika termalnih organizama.

Iz ovih istraživanja ne ćemo još za sada izvoditi općene zaključke o pitanjima i problemima biologije termalnih organizama, nego ćemo prikazati samo specijalne prilike istraživanih terma.

I. Topusko.

Termalni su izvori u Topuskom u kemijskom i geologijsko-hidrografijskom pogledu već istraživani. Prva je istraživanja obavio S. Bošnjaković i prikazao ih u radnji „Kemijsko istraživanje termalnih voda, plinova i creta zemaljskog kupališta Topuskoga“,² a druga D. Gorjanović-Kramberger u radnji „Geologijske i hidrografijske prilike oko Topuskoga s osobitim obzirom na topuske terme“.³ Konačno je i A. Gavazzi istraživao prilike temperature tla

¹ Biološka istraživanja termalnih voda Hrvatskoga Zagorja. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije izdaje Jugosl. akademija znanosti i umjetnosti. Sv. 8. 1916. p. 1—17.

² „Rad“ Jugoslavenske akademije. Knj. 159. God. 1904. p. 209—230.

³ „Rad“ Jugoslavenske akademije. Knj. 161. God. 1905. p. 17—34.

na termalnom području tih vrela.¹ Sva su ova istraživanja znatna i za prosudivanje biologijskih prilika, te ćemo se na njih, kad bude trebalo, i osvrnuti.

Za biologijska istraživanja dolaze u obzir sva tri glavna vrela ili njihovi odvireci, a to su: Bistvo vrelo, vrelo blatne kupelji i otvorena vrela na livadi. Za istraživanje su biologijskih prilika najznatnija ova otvorena vrela na livadi, jer se tu nalaze prirodne prilike za razvitak termalnih alga. U vrelima, koja su u kupališne svrhe obzidana, mogle su se prirodne prilike održati samo u stano- vitim odvirećima.

Temperatura glavnih izvora nije konstantna, te se, kako je to Gorjanović (l. c.) ustanovio, tečajem godina mijenja. Tako je vrelo na livadi po prof. Schneideru imalo god. 1862. temperaturu 57° C, a godine 1904. po Gorjanoviću 55.1° C, dok sam sâm godine 1917. (dne 15. junija) mjerio 52.8° C. Odvirak ovog glavnog vrela na livadi ima temperaturu manju od 50° C, koja se u toku odvirka sve više umanjuje. No srednja se temperatura svih vrela kreće ipak u akrotermalnim granicama.

S obzirom na kemijski sastav (Bošnjaković l. c.) može se Topusko označiti akrototermom.

Bistro je vrelo obzidano, te do njega dopire premalo svjetla, da bi se u njemu mogle razvijati alge. Iz ovoga vrela dolazi voda kanalom u hladionicu, koja je također obzidana, te istom odovud utječe u kupke, a iz kupaka u potok, koji dolazi od sjeverne strane Nikolina Brda, a nosi ime Topličina. I u samu koritu potoka ispod Bistrih kupaka ima manjih i slabijih termalnih izvora. U ovoj potoku, a naročito uz obalu, ima gdje gdje bujnija vegetacija termalnih alga, koji ću u prvom redu prikazati.

1. Topličina.

Iza hladionice Bistrih kupaka može se ljestvama lako spustiti do korita potoka, gdje uviru topli odvireci, a ima i toplih izvora. I zidovi korita su vlažni, jer kroz njih prokapava topla voda. Tu se bujno razvila u širokim steljama² jedna *Symploca*. Izgledom pristaje ova vrsta posvema na opis poznate termalne vrste *Symploca thermalis* Gomont, tek su dimenzije naše vrste nešto veće, pa je i izgled čitave nešto robusniji. Možemo je dakle smatrati kao odliku tipске vrste te joj i dati ime:

Symploca thermalis Gomont var. *major* Vouk.

Za dijagnozu je ove odlike napose značajno, da su niti široke 2.5—3 μ , dok su pojedini svesci i preko 5 milimetara visoki.

Druga je termalna alga, koju sam našao na ovom staništu.

Anabaena thermalis Vouk.

Ovu sam vrstu prvi put našao u termi Varaždinskih toplica, te sam je u prvom izvještaju (l. c. p. 7) opisao kao novu vrstu.

U samoj stelji obiju gornjih vrsta našla se još i

Aphanocapsa thermalis Brügge

(Rabenhorst, *Flora europea algarum*, II. p. 50).

¹ Gavazzi A.: O temperaturi tla u Topuskom ljeti godine 1910. i 1915. (Prethodne vijesti). „Vijesti“ geološkog povjerenstva za kraljevine Hrvatsku i Slavoniju za god. 1914. i 1915. God. V. i VI. Zagreb, 1916.

² Riječ „stelja“ upotrebljujem za terminus „stratum“ (njem. Lager) imajući na umu razlikovanje od steljke = thallus. Stelja sastoji od pojedinih steljka, a može biti različita oblika poznata, krpasta, poput busena i t. d.).

Temperatura staništa za sve te tri alge bijaše 28—30° C. Isti je zid inače bio prekriven i raznim mahovima, ali samo na hladnijim (ispod 25° C), ali vlažnim mjestima, te ih stoga i ne pribrajamo termalnoj formaciji.

U potoku je vegetacija alga sastojala od posve drugih vrsta, premda naoko nemaju formacije zelenih prevlaka raznolika oblika.

Na obali Topličine izvire tu na jednom mjestu topla voda 49·5° C. Dno je bilo prekriveno jasno svijetlo-zelenim steljama, koje su sačinjavale čiste sastojine od poznate tipske termalne alge

Mastigocladus laminosus (Ktztg.) Cohn.

(Verh. d. schles. Gesellsch. f. vaterländ. Cultur 1864).

Malo podalje od toga mjesta bila je temperatura vode pala na 31—32° C, a tu su se bujno razvile čiste stelje vrste

Oscillatoria tenuis Ag.¹

Na tome mjestu, gdje sam nalazio ove alge, ulazi Topličina u presvođen kanal, kojim protječe sve do raskršća cesta kod vojničkog kupališta, gdje opet izlazi napolje. Temperatura je potoka na izlazu kojih 36° C. Na dnu potoka na otpalim grančicama, lišću i na kamenčićima ima zelenih prevlaka, koje sastoje od gore spomenute vrste *O. tenuis*, koju smo već konstatovali pred ulazom u kanal.

Na sagnjilim listovima nalazio sam i bjelkaste, pahuljaste prevlake poznate sumporaste bakterije

Beggiatoa alba (Vauch.) Winogr.

Mnogi su kamenčići opet imali žućkastu boju od jedne diatomeje, koju sam odredio kao pripadnicu roda *Navicula*, dok u nestašici dovoljne literature nijesam zasada mogao vrstu odrediti.

Kod temperature potoka ispod 32° C zamjenjuje vrstu *O. tenuis*

Oscillatoria brevis Kütz.,

a ova se konačno niže u potoku kod temperature od 26° C posvema izgubi.

2. Vrela na livadi.

Na jugoistočnoj strani Nikolina brda ispod Blatnih kupaka nalaze se usred čretnih livada jaka vruća vrela. Ta vrela čine tri okrugle jame s promjerom od 3—4 metra, a duboke 1—2 metra; jame su među sobom spojene kanalom, a iz posljednje, u kojoj su izvori najjači, izlazi odvirak u obliku potočića vijugajući se sve do utoka u rijeku Glinu. Dno je tih jama prekriveno veoma finim muljem, u koji zarinut štap propada kao u kakav bezdan. U mulju se vide okrugle rupe, iz kojih svaki čas izlaze mjehuri plina na površinu vode, a po tome se i poznaje, da tu voda izvire.

Temperatura je vode po mojem mjerenju od 29. junija 1915. iznosila 54° C, dok je po mjerenju od 15. junija 1917. iznosila samo 52·6° C. Vjerovatno je, kako sam već prije napomenuo, da temperatura ovih vrela nije konstantna.

Ta su vrela stanište bujne vegetacije termalnih cianoficeja. Površina je vode prekrivena kožnatim prevlakama, koje su i do nekoliko milimetara debele, a odozgo su žute do žuto-smeđe boje, dok su odozdola jasno zelene boje. Vjerovatno je, da su gornji slojevi uslijed jaka sunčanoga svijetla izgubili svoju prirodnu zelenu boju. I dno je prekriveno zelenim prevlakama, a tako isto i

¹ Za određivanje oscilatoriaceja služila mi je poznata monografija ove velike porodice Gomonot: Monographie des Oscillariées. Paris 1893. Extrait des t. 15 et 16 des Annales des Sciences naturelles. Botanique.

predmeti, koji su se slučajno nalazili u vodi, kao na primjer jedan kolac, koji je bio zaboden u mulj. Površina je vode gotovo posvema prekrivena debelim korastim prevlakama, te je tek na mjestima, gdje mjehuri od plinova izlaze napolje, slobodna (vidi sliku na tabli III.). Na odvirku u toplom potočiću nalaze se koraste prevlake samo djelimice na površini, te je tu ponajviše dno prekriveno smaragdno-zelenim steljama. Ona debela sluznato-kožnata kora od alga sastoji se samo od dvije vrste alga, koje čine djelimice posve čiste stelje, a djelimice se su ispreplele u zajedničke stelje. Prva je od njih i značajnija vrsta

Mastigocladus laminosus (Kütz.) Cohn.,

koja dolazi ovdje ponajviše u *Oscillatoria*-obliku, te je rijetko moguće naći po koje značajno za tu algu razgranjenje, dok *Anabaena*-oblika ovdje uopće nisam nalazio.

Druga je vrsta u ovim steljama

Phormidium laminosum Gom. var. *acoerulescens* Vouk.

Ta alga pristaje posvema na Gomontov (l. c. p. 188) opis tipskoga oblika te vrste, tek se jedino razlikuje u tome, što ne daje značajne reakcije s klorcinkjodom. Značajka našega oblika bila bi u dijagnozi „chlorzincico iodurato acoerulescens“⁴, i stoga je kraće označujem kao var. *acoerulescens*. Osim toga je značajno i to, da su stelje inkrustirane djelimice kristalima kalcijeva karbonata. Hansgirg¹ navodi za tu vrstu u svom djelu o algama Češke¹ tri oblika; i to a) *genuina*, b) *symplociformis* i c) *amphibia*. Naš bi oblik bio prema tome četvrti ove vrste. Da li je spomenuta reakcija klorcinkjodom tako značajna, da je možemo uzeti za osobitu značajku, ili je razlika u kemijskom sastavu sluzi, u kojoj steljke leže, možda samo uvjetovana kojim izvanjim fiziologijskim faktorom, o tome zasada još ne možemo ovdje raspravljati, no držao sam potrebnim upozoriti na tu razliku.

Već sam prije spomenuo, da su te stelje na površini izbljedjele i požutjele; te se činilo, da se nalaze u stanju raspadanja. U takovim sam steljama nalazio redovno jednu bakterijaceju, i to:

Chlamydothrix hyalina Mig. Syst. d. Bakt. p. 1033.

Temperatura vode u ovim jamama, i to na mjestima, gdje su se alge razvile, varirala je između 50—53° C. Prema kraju, odnosno rubu mjestimice je voda hladnija, te ima i 49—45° C. Tu se pridružuje prije spomenutim algama još i treća vrsta, koju inače ne brojimo među tipske termalne alge, a to je

Oscillatoria formosa Bory (Gomont l. c. p. 250)

Čiste stelje čini *Mastigocladus* i kod 49—47° C, no ispod te temperature ga već nestaje.

Ispod temperature od 45° C pojavljuju se već posve druge cianoficije, i ako formacije ostaju iste. Već na početku odvirka od posljednje jame nalazio sam, i ako ne baš često, vrlo tanak oblik (niti 15 μ široke) vrste

Oscillatoria princeps Vaucher.

Češće je uz *O. formosa* razvila stelje jedna odlika obične slatkovodne cianoficije *O. tenuis*. Oblik je značajan tanjim nitima, kraćim stanicama i češtim konkavnim stanicama, te je uza sve te značajke vrlo pristao vrsti *O. tenuis*, ali nema razloga, da ga označujem novom vrstom; no zato ipak dodajem dijagnozu kao nova varijeteta pod imenom:

Oscillatoria tenuis Ag. var. *tenuior* Vouk.

¹ Hansgirg A., Prodrömus der Algenflora von Böhmen. II. p. 1892. p. 88.

Stratum tenue, pulchre et viride-aerugineum. Trichomata laete aeruginosa, recta, ad genicula leviter constricta, 3—5 μ crassa, apice arcuata, usque attenuata, neque capitata; articulis subquadratis vel diametro trichomatis ad triplo breviores, 1—1.5 μ longi; cum cellulis concavis saepe interruptis; cellula apicalis convexa.

Kod temperature od 43° C dalje u odvirku nalazio sam čistih asocijacija gornjega oblika, a bilo je i miješanih s *O. formosa*, kojima se pojedinačno pridružuje

Phormidium fragile Gomont.

Kod 40° C se asocijacija mijenja posvema, te umjesto gornjih vrsta dolaze u asocijaciji

Phormidium ambiguum Gomont

Phormidium tenue Gomont.

Kod 38—36° C nalazio sam opet čiste stelje vrste:

Oscillatoria brevis Kütz..

a toj se konačno pridružuje u masama

Oscillatoria princeps Vauch.

S tom se završuje formacija cianoficeja kod 28° C gotovo posvema.

U tom smo odvirku mogli dakle jasno motriti, kako se s temperaturom mijenjaju asocijacije pojedinih vrsta, od kojih svaka ima svoj optimum razvitka kod stanovite temperature. Da bude jasnije, donosim ovaj prijedlog:

Kod *T* od 53—49° C *Mastigocladus laminosus*,

Phormidium laminosum,

" " " 49—45° C *Oscillatoria formosa*,

" " " 45—40° C *O. tenuis* var. *tenuior*,

" " " 40—35° C *O. brevis* i *O. princeps*.

Ovdje možemo još raspraviti i pitanje, o kojemu je i u prvom izvještaju bilo govora, da li naime terma bilo kako utječe na razvitak susjedne vegetacije termalnoga područja.

U prvom sam izvještaju proučivši odnosne prilike u Smrdećim i u Stubičkim Toplicama došao do zaključka, da terme nikako ne utječu na okolišnu vegetaciju, barem se utjecaj izvana ne zapaža. U Topuskom nam se pruža još ljepša prilika, da proučimo to pitanje naročito kod slobodnih vrela na livadi. Te čretne livade ne pokazuju ni s obzirom na svoj sastav, a ni s obzirom na bujnost bilo kakovu osobitost. Zanimljivo je tek ustanoviti, da neke od fanerogamskih biljaka rastu u toploj vodi kod razmjerno visoke temperature. Tako ističem ovdje, da sam u toploj vodi kod 41° C opažao u mnoštvu i u bujnu razvoju enoteraceju (*Oenotheraceae*) *Isnardia palustris* L. (*Ludwigia palustris* Elliot). Ta je biljka uz rub toplog odvirka livadnih vrela upravo najobičnija i najznačajna, te izdrži temperaturu, kako rekosmo, do 41° C. Flora Croatica bilježi za iznardiju ova staništa: „in fossis exiccatis circa St. Helena. Dubrava et ad Oholje in Moslavina nec non alibi in paludosis udisque Croatiae haud rara“. Hirc bilježi u „Reviziji hrv. flore“ (p. 184.) po Klinggräffu staništa: „Oko Zagreba u savišćima rijeke Save“, dok je za Topusko¹ ne bilježi. — *I Lemna minor* L. pliva na površini vode kod 32.5° C.

¹ Prilozi proljetnoj flori okoline Topuskog. Glasnik hrv. prirodoslovnog društva. God. XX.

Na ovom je mjestu vrijedno istaknuti, da i temperatura tla u termalnom području, naročito u blizini vrela na livadi, nije kroz čitavu godinu konstantna. Po mjerenjima temperature tla prof. A. Gavazzija¹ temperatura je tla bila u dubljini od 75 cm i u udaljenosti od 5, 10 i 20 metara od samoga vrela

	13. IX. 1916.	4. II. 1917.
5 m	28·6° C	15·5° C
10 m	25·3° C	8·9° C
20 m	20·8° C	10·0° C.

Temperatura je tla prema tome ljeti doduše nešto viša u termalnom nego u izvantermalnom području, no ta se temperatura zimi, kako gornja mjerenja svjedoče, znatno snižuje. To je od osobite znatnosti za vegetaciju, te nam je stoga i razumljivo, da vegetacija ne pokazuje u termalnom području nikakove osobitosti. Da je u termalnom području i zimi temperatura tla ostala nepromijenjena, vjerovatno bi to onda znatno utjecalo i na vegetaciju.

II. Daruvar.

Terma Daruvar ima u svemu kojih 7 toplih vrela, koja služe u kupališne svrhe,² ali ima još i vrela, koja slobodno izviru i ne upotrebljavaju se. Od kupališnih vrela dolaze u obzir za biologijska istraživanja samo ona, do kojih dopire svjetlo, te se vegetacija alga mogla razviti. To su: 1. otvoreni basin pred Ivanovom kupkom. 2. Antunovo vrelo na istoimenoj zgradi, 3. Siegenthalovo vrelo pred kioskom. K tome pridolaze još i otvorena vrela iza pučkog kupališta. Temperatura je tih vrela različita i varira između 35—45° C. Bošnjaković je zabilježio za Antunovo vrelo temperaturu od 45·8° C, a za Ivanovo vrelo 42·5° C. Ta se temperatura tiče toplote vode na samu vrelo, dok je za biologijska opažanja znatna temperatura na samu staništu, gdje se alge razvijaju. Prosječna je temperatura (dne 15. VIII. 1916) bila ova:

Antunovo vrelo	43—45° C
Ivanovo vrelo	38—40·2° C
Siegenthalovo vrelo	36° C
Otvorena vrela na livadi	37—43° C.

Prema tome nalaze se Daruvarske terme upravo na kritičnoj točki između euterna i akroterma, no s obzirom na izvornu temperaturu jačih vrela možemo općeno označiti sva vrela akrotermom. Prema kemijskoj analizi (po Bošnjakoviću l. c.) možemo i ovu termu označiti akrototermom.

1. Otvorena vrela iza pučkog kupališta.

Iza pučkog kupališta na livadi nalaze se dvije oširoke jame nepravilna oblika, a imaju u promjeru 1—2 metra. Te su jame prilično plitke; na najdubljem su mjestu možda $\frac{3}{4}$ metra duboke, a dno im je pokriveno finim muljem. U mulju se vide rupe, kao da je tko štapom u mulj zabô, a iz njih ključa voda, što se dobro raspoznaje po mjehurima plinova, koji se od časa do časa uzdižu na površinu. Manje vrelo (lijevo, ako dolazimo od ceste) ima temperaturu 37—38° C, a veće (desno) 41—43° C, te je upravo čudnovato, što ta bliza vrela

¹ Zahvaljujem najljepše g. prof. dru A. Gavazziju, što mi je još neobjelodanjene podatke stavio na raspolaganje.

² Vidi: Bošnjaković S.: Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. Rad Jugosl. Akademije. Knjiga 167., 1906., p. 189—199.

imaju različnu temperaturu. Odvirci obaju vrela sastaju se u zajednički topao potocić, koji konačno uvire u kanal pokraj ceste.

Dno je obaju vrela prekriveno jasno-zelenim prevlakama od cianoficeja. Najbujnije stelje razvile su se baš na kamenčićima i otkinutim granicama, što slučajno ležahu u vrelu. Jednake prevlake zelenile su se i na dnu potocića, koji odvire iz vrelâ. Stelje se sastojahu isključivo iz čistih asocijacija cianoficeja, i to napose od ovih vrsta:

Oscillatoria terebriformis Ag.

Oscillatoria Okenii Ag.

Oscillatoria princeps Vaucher.

Asocijacije ove potonje vrste jasno se razlikuju već mikroskopski po tamnijoj zelenoj boji, te mnoge niti plivaju na površini vode.

Najznačajnija od svih vrsta u tim steljama jest jedna *Oscillatoria* osobito pravilno zavinuta vrha iz sekcije „*Attenuatae*“. Pojedine su niti blijedo-zelenc, ravne, te istom na samome vrhu zavinute i zaobljene. Stanice su 2·5—3 μ debele, isto toliko dugačke, ali mogu biti i kraće. Popriječene se stijenke jedva razabiru. Prema tome opisu ne slaže se ova vrsta ni s jednom dosele poznatom, stoga sam joj kao novoj vrsti dao ime po rimskom nazivu daruvarske terme („*Thermae jatorvenses*“)

Oscillatoria jatorvensis Vouk n. sp. (Slika 1.)

Potpuna latinska dijagnoza glasila bi ovako:

Trichomata pallide aeruginea, lutea-viridia, recta, 2·5—3 μ crassa, apice curva vel uncinata, haud attenuata, neque capitata: articuli quadrati vel subquadrati, disseptimenta vix conspicua; cellula apicalis obtusa, calyptra nulla. Habitat aquas thermales „Thermae jatorvenses“ apud Daruvar in Slavonia.



Slika 1.

Medu tim algama našao sam još i jednu jedinu diatomeju, koju sam mogao odrediti, da pripada rodu *Navicula*.

2. Ivanovo vrelo i njegovi odvirci.

Pred zgradom se Ivanovih kupki nalazi otvoren i okrugao basin, gdje izvire topla voda od 42·2° C. Na površini se vode nalazi kora blijedo-žute do jasno-zelene boje u debljini od nekoliko milimetara. Donje su naslage posve bijele i žute, dok su gornje više zelene. Donje se naslage sastoje od uginulih alga, dok su na površini žive, a zato i zelene. Stelje su sastavljene od ovih vrsta

Phormidium fragile Gom.

To je na površini najobičnija i najčešća vrsta, dok su kožnate stelje sastavljene od vrste

Hypheothrix thermalis Rabenhorst.

Rjeda je u tim steljama tanka odlika (16 μ) vrste

Oscillatoria princeps Vaucher.

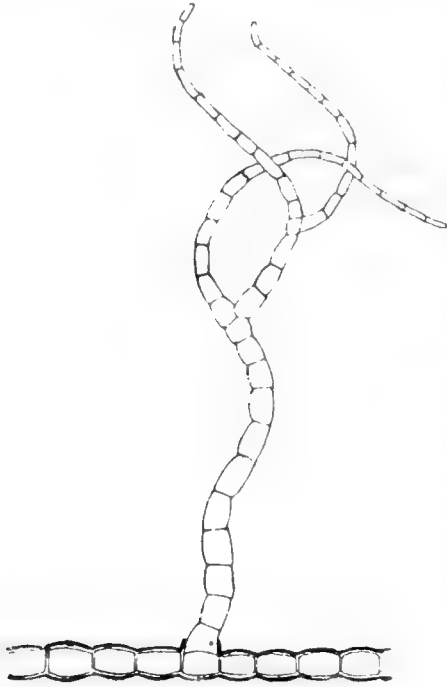
Još su rjede

Oscillatoria Cortiana Meneghini

i *Mastigocladus laminosus* (Ktz.) Cohn.

Tu sam potonju našao tek u nekoliko primjeraka u *Anabaena*-obliku s tipskim razgranjenjem. Našao sam i oblika, koje s punim pravom mogu

označiti sporocistama. Sporociste nijesu kod ovog oblika bile poznate, te bi ovo bio po tome prvi opisani slučaj. Sporociste su smeđe boje, dugačke 7—7.5 μ , a široke 5 μ , te ih dolazi po nekoliko u jednom redu. U slici 2. se prikazuje kako sporocista isklijava u novu nit. Značajno je, da ta alga dolazi inače kod temperature više od 50° C, a tako u termi Stubičke Toplice, Topuske, Karlovy Vary¹ i dr., dok se ovdje nalazi i kod 40—42° C.



Slika 2.

Stelje su ove potonje alge inkrustirane vapnom.

Ovdje nas zanima još jedan nalaz, koji je u svezi s termom. U onim se otvorima ispod rešetaka na zidovima razvila bujno jedna paprat. Upravitelj me je kupališta upozorio na to, da je ta paprat i zimi bujna i zelena, a to nije čudo, jer je to obična kulturna biljka naših staklenika *Pteris serulata* L. fil. Domovina je toj paprati suptropska Kina i Japan, a kod nas dolazi samo u kulturi. Tako spominje Visiani, da ta paprat dolazi podivljala na zidovima botaničkog vrta u Padovi.² Nadalje su poznata još neka staništa kao na Lago Maggiore i u Elsassu.⁴ I u našem zagrebačkom sveučilišnom botaničkom vrtu pojavljuje se ta paprat na vanjskim zidovima toplih staklenika, gdje zimi pogine, a ljeti se opet pojavljuje, dok se dalje nije mogla raširiti. Pita se, otkuda je ona došla u taj kanal i kako se mogla na tom staništu uzdržati. Ovo je potonje lako razumljivo, ako uzmemo u obzir, da se u tom kanalu nalazi konstantna vlaga i temperatura od 24° C, te ta paprat nalazi upravo idealne uvjete za razvitak. Doći ovamo mogla je lako iz bližnje vrtlarije, koja se nalazi kojih stotinu koraka udaljena. Tu paprat možemo dakle držati kulturnom pre-

Moguće je, da je negda temperatura ovoga vrela bila viša, a tada je i *Mastigocladus* bio dominantan. Doduše možemo istaknuti, da ta alga dolazi gdjegdje i kod niže temperature, kao u termi Margithsziget u Budimpešti, kako je to prvi ustanovio Istvánfi,³ a prošlog ljeta sam se i sam o tome uvjerio.

Iz Ivanovih kupaka izlazi odvodni kanal za upotrebljenu toplu vodu i za onu, koja otječe iz basina. Taj kanal prolazi upravo pred zgradom, te je posvema obzidan i prekriven, a samo je mjestimice u izvjesnim razmacima otvoren. Dno je toga kanala na tim mjestima, do kuda dopire svjetlo, prekriveno zelenim prevlakama, koje se sastoje od dviju vrsta, koje smo našli u basinu, a to su:

Phormidium fragile Gom. i

Hypheothrix thermalis Rabenhorst.

¹ Löwenstein A., Über die Temperaturgrenzen des Lebens bei der Thermalalge *Mastigocladus laminosus* Cohn. Berichte der Deutsch. botan. Gesellschaft. Bd. XXI, 1903. p. 317—319.

² Istvánfi Gy. de, „Flore microscopique des thermes de Pile Margithsziget“. Budapest 1905. p. 1—16. (Traduit du texte hongroise paru dans les „Magyar Novenytani Lapok“ XV., 1892., p. 57—69.)

³ Ascherson, Synopsis d. mitteleuropäischen Flora. Bd. I. p. 85.

⁴ Christ H., Die Geographie der Farne, 1910. p. 333.

bjeglicom (ergasiophygyt po Nägeli i Thellung-ut). U stakleniku i na zidovima staklenika nijesam doduše ovaj put našao na nju, ali je vjerovatno, da se nekad gajila, te je odovud i slučajno došla u kanal, gdje se, našavši prikladne životne prilike bujno razvila. Stoga je možemo nazvati i naseljenicom (epökophyt) na ovom unjetnome staništu, a kao takovu i pripadnicom hrvatske flore.

Taj se kanal sastaje kasnije s glavnim odvirkom Ivanove kupke i izljuje konačno u potok Toplicu. Na samu utoku u potok ima voda još temperaturu od kojih 35° C, te su se i tu bujno razvile cianoficeje, i to:

Symploca thermalis Gomont
i *Oscillatoria brevis* Kützing.

Gdje se topla voda miješa s hladnom, nestaje značajnih cianoficeja, a razvila se bujno jedna hloroficeja roda *Stigeoclonium*.

3. Antunovo vrelo.

To je vrelo posvema obzidano u zgradi, te do njega dopire kroz prozore tek malen dio danjega svijetla, i s toga razloga ima ovdje malo alga. Na dnu i uz rub basina, u kojemu voda izvire, ima gdjegdje zelenih prevlaka, koje sastoje od vrste

Hypheothrix thermalis Rabenhorst.

Ta alga uspijeva ovdje kod temperature od 45° C. Zidovi su vlažni i zelenkasti od tankih prevlaka, koje sačinjavaju:

Hypheothrix calcicola var. *muralis* Rabenh.
(Rabenhorst, Flora algarum. II. p. 78)
i *Protococcus grunosum* Richt.

Temperatura je na samu zidu iznosila 27.5° C.

Iz Antunova vrela vodi jedan odvirak do bunara pred zgradom, gdje voda izvire malenim vodoskokom. Stijene su tog bunara prevučene kožnatim prevlakama od vrste

Symploca thermalis Gom. var. *major* Vouk.

To je ona ista vrsta, koju sam našao i opisao za Topusko. Uz nju je bila pojedinačno u istim steljama i alga

Thormidium calidum Gom.

4. Siegenthalovo vrelo.

To je vrelo napušteno, te se s vremenom i zatrpalo. Iz obzidana bunara odvire jedan odvirak, kojega temperatura iznosi 36°. Tu sam našao zelenožutih stelja, koje su kožnate konsistencije, a sastoje se poglavito od dvije vrste, i to:

Aphanocapsa thermalis Brügge,

koja se nalazi u inače čistim steljama jedne *Lyngbya*-vrste. Ta nas *Lyngbya* zanima napose i stoga je vrijedno, da je opširnije opišemo.

Stelje su kožnate, prilično debele i zelenkasto-smede boje, a sastavljene su od vijugastih, na kraju ravnih niti, koje su obuvene u tokove. Tokovi su jasni i izraziti, djelimice sluzavi, blijedo-smede boje, a široki su do 5 μ . Pojedine su

¹ Rikli M., Geographie der Pflanzen (Florenreiche), Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Bd. IV, p. 786.

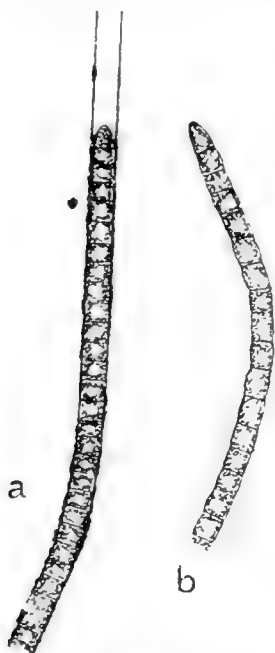
нити u tokovima široke 2·7-3 μ , a na vrhu značajno komične. Stanice su dulje nego šire, te su na popriječnim stijenama malo stegnute. Značajna je blijedo-smeđa boja ponukala me na to, da ispitam, da li su možda ovi tokovi inkrustirani željezom. Reakcija je kalijevim ferocijanidom pozitivno uspjela, i tokovi su na dodatak razrijeđene solne kiseline momentano poprimili boju berlinskog modrila. Prema tomu imamo u ovom slučaju jednu cianoficeju, koja u svojim tokovima inkrustira željezni oksid poput željeznih bakterija. Molischu¹⁾ nije za cianoficeje

poznato, da mogu inkrustirati željezo, a i u ostaloj literaturi nijesam mogao šta slično naći, pa mogu stoga tu algu označiti kao prvi poznati slučaj infiltracije željeza u membranama cianoficeja. Budući da se opravdanim pokazalo, da tu algu opišem kao novu vrstu, to sam ju u počast znamenitom istraživaču „željeznih organizama“ i mojemu bivšem učitelju prof. dru. H. Molischu, predstojniku biljno-fiziološkog zavoda sveučilišta u Beču, nazvao:

Lyngbya Molischi Vouk n. sp. (Slika 3.)

Dijagnoza alge glasi prema tome ovako:

Strato compacto, crasso; filis tenuibus²⁾ 4—5 μ crassis, in stratum luteo-ochroleucum dense intricatis; vaginis hyalinibus, leviter mucosis, ferrugineis; trichomatibus aerugineis, ad disseptimenta leviter constrictis, 2·7—3 μ crassis, cellulis longioribus, disseptimentis distinctis; cellula apicalis conica, calyptra nulla. Habitat thermas Javorvenses apud Daruvar.



Slika 3.

Ta alga nalikuje prilično na vrstu *Lyngbya ferruginea* G. S. West (Indian Freshwater-Algae. Journ. of Botany, 1904. p. 292), koju je West našao na otoku Dominici, samo je naša vrsta po svojim dimenzijama mnogo veća od nje. I West spominje doduše, da su niti „željezaste“ (filis ferrugineis), i ako ne navodi, je li pravio reakciju. Prema tome nije za tu algu stalno — i ako je vjerovatno — da inkrustira željezni oksid.

* * *

Pregledavši konačno još jednom svu floru termalnih cianoficeja toplih vrela u Daruvaru nalazimo ove značajne tipove:

- I. Ivanovo vrelo: *Phormidium fragile*, *Hypheothrix thermalis*,
(38—48·2°C) *Oscillatoria princeps*, *O. Cortiana*, *Mastigocladus laminosus*.
- II. Otvorena vrela: *Oscillatoria terebriformis*, *O. Okenii*, *O. princeps*, *O. javorvensis*.
- III. Antunovo vrelo: *Hypheothrix thermalis*, *Phormidium calidum*,
(43—45°C) *Symploca thermalis*.
- IV. Siegenthalovo vrelo: *Lyngbya Molischi*, *Aphanocapsa thermalis*.
(36°C)

¹⁾ H. Molisch, Die Pflanze in ihren Beziehungen zu Eisen, Jena 1892.: Die Eisenbakterien. Jena 1910.

Značajno je dakle, da svako vrelo ima drugačiji sastav, te su samo dvije vrste (*Hypheothrix thermalis* i *O. princeps*) zajedničke u dva vrela. Inače se ponavljaju stanovite značajne termalne alge kao: *Mastigoeladus laminosus*, *Hypheothrix thermalis*, *O. Okenii*, *O. Cortiana*, *O. princeps* i *Symploca thermalis*, koje smo već upoznali u flori terme Topuskoga i Stubičkih Toplica.

III. Lešće.

Hidrografijske i geologijske prilike termalnih vrela kupališta Lešća kod Generalskog stola opisao je Gorjanović u svojoj studiji „Plitki krš oko Generalskog stola u Hrvatskoj“. Topla se vrela nalaze u dolini Dobre upravo uz obalu istoimene rijeke. Najznatnije je ono vrelo u kupalište s temperaturom od 32,5°C (u odvirku). Uz lijevu obalu Dobre nalaze se dva vrela u udaljenosti od nekoliko stotina koraka jedno od drugoga, a oba imaju temperaturu od kojih 29°C. Prema tome možemo ta vrela označiti hliarotermama, a s obzirom na kemizam prema istraživanju Bošnjakovićevu akrototermama.

Glavno je vrelo obzidano u kupališnoj zgradi, te do njega dopire tako malo svijetla, da se alge ne mogu razviti. Malen odvirak, koji kanalom otječe iz kupališta u Dobru, bijaše cilj dalje potražbe. No ni ovdje nijesam našao značajne termalne flore. O cianoficejama, kojima inače svaka terma obiluje, nije ovdje bilo ni govora. Tek sam na kamenju u odvirku našao poznatu, mogli bismo reći, termofilnu rodoficeju

Chantransia chalybea Fries.

Drugo je termalno vrelo udaljeno kojih nekoliko stotina koraka uz lijevu obalu Dobre. Na moje veliko začuđenje nijesam ni tu našao tipske termalne vegetacije kao što u drugim termama. Čitavo je dno malo proširenog potočića bilo prekriveno bujno razvijenom haracejom, koju sam kasnije odredio kao:

Chara foetida A. Br.,

i to jedan oblik iz sekcije „*Subinermes* Mig.“, koji stoji posve blizu formi „*longibracteata*“, s tom razlikom, da je od nje manja i uopće nježnija.

Na rubovima kamenja bijaše opet *Chantransia chalybea* u mnoštvu, a od cianoficeja tek stelje jedne jedine vrste

Lyngbya aeruginosa-coerulea Kütz.,

za koju ne možemo reći, da je termalna alga.

U drugom nižem vrelu kod razrušena mlina našao sam samo prije spomenutu haraceju, koja se tako bujno razrasla, da se druge alge nijesu ni mogle razviti.

To je ujedno sav biologijski materijal, koji sam tamo našao. Možemo dakle ustanoviti znatnu činjenicu, da se u termalnim vrelima Lešća ne nalaze poznati stanovnici terma, u prvom redu nema značajnih termalnih cianoficeja, koje smo nalazili u ostalim termama. Uzroci, radi kojih nijesmo u tim vrelima našli termalnih stanovnika, mogli bi biti dvojaki. Ili je uzrok taj, što se ta termalna vrela nalaze u inundacionom terenu, te je nabujala voda Dobre uništila termalnu vegetaciju, ili je moguće i to, da u tim vrelima odiskona nije bilo termalne flore cianoficeja, kakovu nalazimo u drugim termama. I ako je ono prvo moguće, to je ovo drugo vjerovatnije i to stim više, što nam geologijske prilike kazuju, kako me je u razgovoru naročito upozorio g. dr. Gorjanović, — da je ova

¹⁾ Predjel oko Lešća. Vijesti geološkog povjerenstva za kraljevinu Hrvatsku i Slavoniju za god. 1911. p. 77—95. i Glasnik srpskog geografskog društva. 1912. Beograd.

terma vadoznog¹⁾ podrijetla. To me je potaklo na pomisao, koju ću tijekom daljih istraživanja imati osobito na umu, naime pitanje, da li između vadoznih i juvenilnih termalnih vrela postoji i biološki razlika u sastavu same flore. Zasada još o odgovoru na to za geologiju i biologiju znatno pitanje ne mogu izreći konačno mišljenje, premda već u ovom slučaju terme Lešća ima kriterija, koji govore za mogućnost takove razlike.

IV. Sv. Jelena kod Samobora.

Sjevero-zapadno nad Samoborom ispod brijega Stražnika izvire na pukotini Samobor-Bregana²⁾ toplo vrelo s temperaturom od kojih 25°C. Voda zaudara znatno po sumporovodiku, i stoga možemo tu termu označiti kao hliarotio-termu. Glavno vrelo izvire iz navrtane jame, a nalazi se u samoj kupališnoj zgradi (po vlasniku se zove „Šmidhenovo kupalište“). Odvirak iz kupališta izlazi iz zgrade napolje, te se kojih dvadesetak koraka dalje izliva u jednu jamu, a odatle odvire kao potocić u velik umjetno načinjen otvoren basin hladne vode. U tom se odvirku i djelimično u potociću razvila termalna vegetacija.

Glavni sastav vegetacije čine sumporne bakterije (*Thiobacteria*), kojih ima ovdje izobilje. U kanalima kupališta i na mjestima, gdje ne dopire baš nikakovo svjetlo, vide se bijele, nitaste sluzi, koje se, kako mi sam vlasnik kupališta g. Šmidhen kaza, namnože toliko, da se kanal mora svake godine temeljito čistiti. Te se sluzi sastoje od čistih kolonija sumporne bakterije

Thiothrix nivea (Rabenhorst) Winogr.

Ta vrsta dolazi ovdje u veliku množtvu, te čini prevlake na cijevima, kamenu, bilju i ostalim raznim predmetima. Stelje imaju oblik vlasulja te znadu narasti i do $\frac{1}{4}$ metra u dužinu. Stelje su naravno pričvršćene, što je upravo i značajno za rod *Thiothrix*. Winogradsky spominje³⁾ naročito, da *Thiothrix* dolazi u brzo tekućim sumpornim vrelima. Voda u tom vrelu doduše otiče, ali prilično polagano, te se tu mogla razviti i flora sumpornih bakterija, koje dolaze obično u vodama stajaćicama. Tu sam na primjer u mulju, na uginulu lišću među *Thiothrix*-steljama, našao i ove bakterije:

Beggiatoa alba (Vaucher) Trevisan

Beggiatoa minima Warming

Beggiatoa arachnoidea (Ag.) Rabenh.

Ta je potonja vrsta prilično rijetka. Na sagnjilu lišću u kulturi iz te vode razvile su se na korijenčićima okrijeha (*Lemna minor*) i kolonije od

Lamprocystis rosea (Miyoshi) Mig.

Ima tu stelja i od cianoficeja i one se sastoje od

Oscillatoria Cortiana Menegh. i

Oscillatoria chalybea Mertens.

Od diatomeja sam našao na te dvije vrste:

Synedra ulva Ehrenb.

i *Navicula cryptocephala* Kg.

¹⁾ Ispred: Ed. Suess: Über heisse Quellen. Naturwissenschaftliche Rundschau. XVII. Jahrg. Nr. 46-48. p. 610.

²⁾ Vidi Gorjanović-Kramberger: Geologija gore Samoborske i Zumberačke. Rad Jug. Akad. Knj. 120. 1894. p. 80.

³⁾ Winogradsky S.: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. I. Teil. Zur Morphologie und Biologie der Schwefelbacterien. Leipzig 1888. p. 31.

Konačno je bilo u samomu potočiću i hloroficeja, od kojih spominjem dvije, i to:

Vaucheria sessilis (Nauch.) Stockm.

i *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Kg.) Stockm.

Tu terminu karakterizuje mješovita asocijacija tiobakterija s cianoficejama, diatomejama i hloroficejama, te joj prema tome možemo u smislu Strzeżewski-Voukove biološke klasifikacije pripisati oligotiofilan karakter.

V. Toplo vrelo u Podsusedu.

U dolini Sutinskom kod Podsuseda upravo uz cestu izvire hliarotermno, indiferentno vrelo s temperaturom od 18°C. Vrelo je obzidano, izvire ispod ceste iz umjetno načinjena kamena žljebića. Taj je žljebić, kao i okolišno kamenje, koje voda poprskava, prevučen zelenim prevlakama cianoficeja. Tu sam našao ove vrste:

Phormidium favosum Gom.

Lyngbya Martensiana Menegh. var. *elongata* Vouk.

(Vouk, Biol. istr. term. voda Hrv. Zag. l. c. p. 11¹).

Oscillatoria simplicissima Gom.

Oscillatoria irrigua (Ktz.) Gom.

Na mjestima, gdje se među kamenjem nakupilo vode, našao sam još i hloroficeje:

Cladophora glomerata. Kg.

Oedogonium fonticola Braun.

Vaucheria sp. bez fruktifikacije.

Među tima je bilo i diatomeja (*Pinnularia*- i *Navicula*-vrste).

Prema tome nalazu, koji sam više puta kontrolirao, dolaze doduše u ovoj termi i cianoficeje, no one ne pripadaju onim oblicima, koji su značajni za eutermalne formacije. Jedina je od tih vrsta *Phormidium favosum*, koja dolazi i u eutermama, ali i u hipotermalnim vodama. Sve ostale alge pripadaju običnoj slatkovodnoj flori algâ.

U neposrednoj blizini vrela ima i mahova, no njih nijesam određivao, jer ne pripadaju flori samoga vrela.

Istaknuti konačno mogu i poznatu činjenicu,²⁾ da se niže tog vrela među kamenjem nalazi i stanište mediteranske paprati *Adiantum Capillus Veneris* L., te nije isključeno, da se ta paprat ovdje zadržala pod utjecajem terme, na što je već Šarić upozorio.³⁾

¹⁾ Isporedi I. izvještaj l. c. p. 16.

²⁾ Vidi Hirca: Revizija hrvatske flore p. 275.

³⁾ Šarić: Fitogeografski odnosi zagrebačke okolice. Glasnik hrv. naravosl. društva. God. XIII, 1902.

Zaglavak.

Prikazavši ukratko biološke odnose u ovoj seriji istraživanih terma, možemo konačno pokušati, da dobivene rezultate isporučimo s onima u prvom našem izvještaju. U tu ćemo svrhu prikazati statistiku cianoficija uzevši u obzir samo akroterme i euteme, gdje su cianoficije dominantne. Prijegleda radi unijet ćemo u tu statistiku i temperature, kod kojih pojedina vrsta u kojoj termi dolazi. Tu statistiku prikazuje nam ova tabela:

Broj	V r s t a	Stubičke T.	Krapinske T.	Varaždinske Toplice	Šurdeće T.	Sutinske T.	Topusko	Daruvar	Ukupno u terme	Kod temperature
1.	<i>Mastigocladus laminosus</i>	50-53°					49-53°	42°	3	42°-53°
2.	<i>Hypheothrix thermalis</i>	53°			36°			38-42°	3	36°-53°
3.	<i>Oscil. angustissima</i>	53°							1	53°
4.	<i>Oscil. Cortiana</i>	45°		26°		34°			3	26°-45°
5.	<i>Oscil. Okenii</i>	48°				33°		40°	3	33°-48°
6.	<i>Oscil. subtilissima</i>	50°							1	50°
7.	<i>Oscil. tennis</i>	40-45°			30°		31°		3	30°-45°
8.	<i>Anabaena oscillarioides</i>	50°							1	50°
9.	<i>Oscil. leptotricha</i>	40°			31°				2	31°-40°
10.	<i>Oscil. animalis</i>		40°	40°					2	40°
11.	<i>Lynghya Martensiana</i>		36°	40°	36°				3	36°-40°
12.	<i>Oscil. chalybea</i>			36-26°		31°			2	26°-36°
13.	<i>Anabaena thermalis</i>			50°			28°		2	28°-50°
14.	<i>Hyph. jassaensis</i>			42°					1	42°
15.	<i>Phorm. thermale</i>			46°					1	46°
16.	<i>Osc. constricta</i>			46°					1	46°
17.	<i>Spirulina major</i>				36°				1	36°
18.	<i>Oscillat. princeps</i>	40-45°			23°	33°	45°	40°	5	33°-45°
19.	<i>Lynghya leptotrichoides</i>					34°			1	34°
20.	<i>Symploca thermalis</i>						28°	35°	2	28°-35°
21.	<i>Aphanocapsa thermalis</i>						28°		1	28°
22.	<i>Oscil. brevis</i>						34°-38°		1	34°-38°
23.	<i>Phormidium laminosum</i>						53°		1	53°
24.	<i>Oscil. formosa</i>						49°		1	49°
25.	<i>Oscil. tenuior</i>						45°		1	45°
26.	<i>Phormidium fragile</i>						43°	38-42°	2	38°-43°
27.	<i>Phormidium ambiguum</i>						40°		1	40°
28.	<i>Oscil. jasovjensis</i>							40°	1	40°
29.	<i>Phorm. calidum</i>							35°	1	35°
30.	<i>Oscil. terebriformis</i>							40°	1	40°

U prvom sam izvještaju naglasio kao rezultat istraživanja, da su terme svojom florom cianoficeja individualizovane. Taj glavni rezultat istraživanja mogu u ovom izvještaju potvrditi, premda se neke značajne vrste, kao n. pr. *Mastigocladus laminosus*, *Hypheothrix thermalis*, *Oscillatoria Cortiana*, *O. Okenii* ponavljaju. Do istoga je toga rezultata došao i Elenkin¹⁾ nakon istraživanja termalnih voda Kamčatke, a prije njega i G. S. West istražujući floru islandskih geizira.

Kao drugi rezultat istraživanja možemo ustanoviti i činjenicu, da u našim termama nema diatomeja, a ni dezmidijaceja. Od diatomeja sam nalazio u eutermama tek jednu do dvije vrste, a od dezmidijaceja nisam našao ni jedne. U drugim termama, kao n. pr. u termama Kamčatke²⁾ ili u nama bližoj termi Margithsziget u Budimpešti (Istvánffi³⁾) ima i dezmidijaceja, a naročito mnogo diatomeja. Što je tome uzrok, da kod nas nema diatomeja i dezmidijaceja, ne može se onako naprečac ustanoviti; to će trebati napose istraživati, i to s pretpostavkom, da je vjerovatno uzrok toj razlici kemizam terma, odnosno nestaišica silikate ili vjerovatnije odveć velika množina karbonata. O tome pitanju kanim istraživanja nastaviti.

Što se tiče kloroficeja, vrijedi također ono, što sam rekao već u prvom izvještaju. Kloroficeje dosežu temperaturu od najviše 35°C., te su samo termofilni organizmi, a nikako nijesu termalni.

Prijegled rezultata.

Istraživši biologijske prilike terma: Topusko, Daruvar, Lešće, Sv. Jelena kod Samobora i Podsused možemo istaknuti ove rezultate:

1. Akroterma Topusko značajna je po termalnim čistim asocijacijama cianoficeja bez diatomeja i hloroficeja, koje se pojavljuju istom kod hliarotermalnih odnosno hipotermalnih temperatura. Značajne su za ovu termu ove cianoficeje: *Mastigocladus laminosus*, *Phormidium laminosum* var. *acoerulesens*, *Oscillatoria formosa*, *O. brevis* i *O. princeps*, a u jednom vrelu i *Symploca thermalis* var. *major*.

Termalna vrela u Daruvaru imaju raznoliku termalnu vegetaciju s čistim asocijacijama cianoficeja. U otvorenim su vrelima značajne: *Oscillatoria jascovensis*, *O. terebriformis*, *O. Okenii* i *O. princeps*; u Ivanovu vrelu: *Hypheothrix thermalis*, *O. Cortiana*, *O. princeps* i rjeđe *Mastigocladus laminosus*; u Antunovu vrelu: *Hypheothrix thermalis* i *Symploca thermalis* var. *major*; u Sigenthalovu vrelu: *Lynghya Molischi*.

3. Hliarotermalna vrela u Lešću kraj Generalskog stola nemaju termalne vegetacije, a upravo je značajno, da nema ni termofilnih asocijacija cianoficeja. Od alga sam našao samo ove: *Chara foetida*, *Chantransia chalybea* i *Lynghya aerugineo-coerulea*.

4. Hliarotierma Sv. Jelena kod Samobora ima oligotiofilni karakter vegetacije, u kojoj dominiraju tiobakterije (*Beggiatoa alba*, *minima*, *arachnoides*, *Thiothrix nivea*, *Lamprocystis rosea*), dok su cianoficeje (*O. Cortiana* i *chalybea*) uz neke diatomeje i hloroficeje u manjini.

¹⁾ Еленкинъ А. А.: О термофильныхъ сообществахъ водорослей. Известия Имп. Бот. Сада Петра Великаго. XIV. p. 62—112. 1914.

²⁾ Еленкинъ А. А.; Прѣсноводныя водоросли Камчатки. Изв. Имп. Бот. Сада Петра Великаго. 115. p. 192—199.

³⁾ Istvánffi Gy. de, Flore microscopique des thermes de l'île Margitsziget. Budapest 1905. p. 1—16.

5. Hipertermno vrelo u Podsusedu nema vegetacije termalnog karaktera, i ako dominiraju cianoficeje (*Phormidium fucosum*, *Oscillatoria simplicissima*, *O. irrigua* i *O. Martensiana* var. *elongata*).

6. Nađene su i opisane kao nove vrste cianoficeje: *Oscillatoria jasorvensis* i *Lyngbya Molischi*; a kao nove varijetete: *Oscillatoria tenuis* var. *tenuior* i *Synplocca thermalis* var. *major*.

Tumač tabli.

S nikada prikazuje glavno toplo vrelo u Topuskom na livadi s formacijama algâ na površini vode.





Prilozi flori slatkovodnih alga Hrvatske.

(S 1 tablom).

Napisao dr. Vále Vouk.

(Izradeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu.)

Printljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 16. januara 1919.

Istraživanje flore slatkovodnih alga započelo se u nas tek nedavno radnjom I. Pevaleka „O biologiji i geografskom rasprostranjenju alga u sjevernoj Hrvatskoj¹“, u kojoj je zabilježeno 226 vrsta alga poglavito iz hrvatskog Zagorja. Ovakovo sustavno istraživanje slatkovodnih alga naše domovine treba svakako nastaviti živim tempom, ako hoćemo, da u skoro doba dobijemo bar približan prijedlog ovog dijela naše kriptogamske flore. Svaki i najmanji prinos u tome poslu vrijedno je da se zabilježi.

I. *Lemanea fucina* (Bory) Atkinson i neke druge alge iz okolice Gospića.

Početak mjeseca maja prošle godine boravio sam nekoliko dana u Gospiću te sam tu priliku upotrebio, da u bližoj okolici sabirem alge. Naročito sam obišao potočiće i vrela u šumi Jasikovcu, pa izvore u Lipovcu, potok Novčicu i rijeku Liku kod Budačkog mosta. Broj nadenih vrsta nije baš velik, ali ima među njima i zanimljivijih tipova, radi kojih sam se upravo odlučio, da ovaj prilog poznavanju flore slatkovodnih alga Hrvatske objelodanim. To je naročito jedna rjeda vrsta roda *Lemanea* (*L. fucina* Bory), koja je za Hrvatsku po prvi put zabilježena, a poradi drugih razloga držim potrebnim, da se njome napose pozabavim.

Lemanea fucina (Bory) Atkinson.

Tražeci alge na bentu² kod Budačkog mosta, i to na lijevoj obali u najvećoj brzici katarakta, gdje se *Hydrurus foetidus* u obilju razvio, opazio sam nešto dublje u vodi guste i dugačke busove jedne alge. Izvadiвши je na površinu upoznao sam u njoj zastupnika roda *Lemanea*. Pretražujući i dalje okoliš našao sam istu tu algu u većoj množini i u snažnijim primjercima u brzici rijeke ispod samog mosta. Bilo je tu busova, koji su bili i preko pola metra dugački. Značajno je bilo za tu vrstu, da je bila neobično jako razgranjena.

Točnijim pretraživanjem u laboratoriju nije mi u prvi mah uspjelo vrstu zastalno odrediti, i tek nakon poredbе s eksikatnim primjercima toga roda u kriptogamskim herbarijima mađarskog Narodnog Muzeja u Budimpešti i bivšeg carskog Dvorskog Muzeja u Beču uvjerio sam se, da se radi o gornjoj vrsti, koja je

¹ „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije“ izdaje Jugosl. akademija znanosti i umjetnosti. Sv. 8. 1918.

² „bent“ zovu u Lici zidanu vodenu branu.

u pomenutim eksikatima bila označena kao *Lemanea fluvialis* *δ. fucina* Ag. (Syst. Algarum 255.) No ukazalo se potrebnim, da našu vrstu točnije proučim.

Najznatnija je radnja iz starijeg doba, koja se bavi ovim zanimljivim rodом, monografija Sirodotoва: „Étude anatomique, organogénique et physiologique sur les algues d'eau douce de la famille des Lemnaceées“.¹ Sirodot je razdijelio rod *Lemanea* u dva podroda: *Lemanea* i *Sacheria*, od kojih je potonji osobito značajan bujnijim razgranjenjem. Pokušaj, da našu vrstu opredijelim po ključu, koji je postavio Sirodot, a preuzeo ga i De Toni u svojem djelu *Sylloge algarum*,² nije mi uspio, jer navedene oznake nijesu pristajale uz opis naše alge. Prema dijagnozama najbolje je pristajala opisu vrste *Lemanea (Sacheria) fucina* Sirdt. uz neke razlike, od kojih ovdje naročito ističem broj i oblik papila, na kojima se nalaze anteridiji. Naša alga ima 3—5, a i 7 papila, koje su mjestimice jako izbočene, dok bi ih prema dijagnozi moralo biti 2—3. Razlika je nadalje i u tome, što naši primjerci nijesu „insensiblement atténués à la base“ već „brusquement atténués“. Osim toga je za našu algu upravo značajna dužina čitavog fruktifikativnog dijela biljke, koja može biti i preko 60 centimetara. Pravi talus biljke odnosno *Chantransia*-stadij nije mi poznat, jer i iza točnijeg pretraživanja sabranog i konzerviranog materijala nisam mogao naći ni traga *Chantransia*-obliku.

Do boljega sam rezultata došao određujući i proučavajući ovu algu po novijoj monografiji ovoga roda od Atkinsona,³ koji je monografijski obradio vrste Sjeveroameričkih Ujedinjenih Država. Atkinson se pridružuje Sirodotu u razdijeljenju dvaju podrodova: *Lemanea* i *Sacheria*, ali je u prosuđivanju vrsta slobodniji. On daje prvenstvo imenu *Sacheria fucina* Bory prema *S. fucina* Sirodot, ali zato obuhvaća pod ovim imenom i Sirodotove oblike: *Sacheria mammillosa* Sirdt., *S. rigida* Srdt. i *Lemanea subtilis* Ag. Stoga je razloga Atkinsonova dijagnoza opsežnija. Tako su po Atkinsonu za našu vrstu znatne ove oznake: „antherid-papillae plane or prominent“, „papillae in verticils of two to seven“, a konačno i to, da pri dnu fruktifikativnog dijela prelazi steljka naglo u tanji držak („usually pedicelled by an abrupt contraction at the beginning of the fertile portion“). I uopće, čitavoj Atkinsonovoj dijagnozi pristaje naša vrsta, tek je nešto robustnija, a i duža. Po Atkinsonu je dužina 2—40 centimetara, dok naša može narasti i preko 60 centimetara u dužinu. Osobito je značajno razgranjenje, koje se kod izraslih prinajeraka počinje otprilike u polovici dužine čitave biljke, kako je to već opazio Sirodot (l. c.), jer na jednom mjestu kaže: „Extrêmement rameux, l'axe principaux s'effaçant le plus souvent après avoir atteint la mi hauteur de la ramification“. Držao sam naročito potrebnim, da upozorim na ovo razgranjenje, te stoga donosim i fotografiju prepariranog eksikatnog primjerka (Tabla IV.). Upozorujem konačno osobito na nedostatke Sirodotoва ključa za rod *Sacheria* i na prednosti Atkinsonove obradbe.

Atkinson navodi i četiri varijetete: var. *mammillosa*, *subtilis*, *rigida* i *viciana*, ali na našu vrstu ne pristaje nijedan od ovih opisa. Unatoč nekim osobitostima fertilnog dijela, koje sam gore naveo, ne bi se zasada mogao odlučiti.

¹ Annales des Sciences naturelles: botanique, Tome XVI. 1872. p. 1—95.

Vol. IV. 1897., p. 41.

³ Atkinson, Monograph of the Lemnaceae of the United States, Annals of Botany, Vol. IV. 1889—1891, p. 177—230.

da našu vrstu označim kao novi oblik, i to ponajviše s razloga, što mi nije poznata *Chantransia*-generacija, koju treba također proučiti. Svakako će dakle biti potrebno, da se naša alga sabere u ranije doba (januaru, februaru i martu), da se uzmožnu proučiti svi razvojni stadiji naše alge od *Chantransia*-oblika pa sve do fruktifikacije.

Lemanea fucina Bory svakako je rjeda alga. Poznata je iz Francuske (Sirodot), Njemačke,¹ pa iz Sjeverne Amerike (Atkinson). De Toni (l. c. p. 43) bilježi je po Pokorny-u za Istru, ali poblize nisam mogao navod literature i staništa naći. Hansgirg² je ne bilježi ni za Češku, a ni za bivšu Donju Austriju.

Bilješka. Od *Lemanea*-roda poznata je u našoj flori *Lemanea fluvialis* (L.) Ag., koju Hansgirg³ bilježi za jedan potok kod Divače u Istri i za slapove Krke u Dalmaciji, a Pevalek (l. c.) za zagrebačku okolicu. Schmidle⁴ je opisao novu vrstu *Lemanea Grossi* Schmidle za katarakte rijeke Vrbasa kod Jajca. Diagnoza je ove vrste nepotpuna, a i površno sastavljena, da bismo je sa stalnošću mogli kao novu poprimiti. Prema skici i opisu vjerovatno je to jedan oblik vrste *L. fucina*.

Još nalazimo u djelu „Kryptogamae exsiccatae a Museo Palatino Vindobonense“ pod br. 236. *Sacheria rigida* Sirdt., koju je u rijeci Krkiću kod Turopolja u Dalmaciji našao G. v. Beck.

Ovom ću prilikom dometnuti i neke biologijske opaske, koje nam se nameću prigodom promatranja životnih prilika ove alge. *Lemanea* pripada biologijskoj hrpi tako zvanih reikofilnih alga,⁵ koje žive u vodama brzacima. Već habitus čitave biljke odgovara prilagođenju na brzu tekućicu. Raspletenost razgranjene steljke u elastične i končaste niti osobita je oznaka reikofilaosti. Nadalje mi je upozoriti na biologijski momenat, koji je također znatan kao reikofilni karakter. To je neobično velika produkcija karpospora, koje se razvijaju na cistokarpima u nutarnjosti steljke duž čitave fruktifikativne biljke, odozdo pa sve do krajnjih vršaka. Karpospore mogu izići napolje istom onda, kada se steljka raspone. Nastaje dakle biologijsko pitanje: čemu tolika množina spora i zašto su za vrijeme svoga razvoja zatvorene? Poznato je za rodoficeje, da produciraju karpospore najvećim dijelom na površini steljke. Jasno je, da je stvaranje ogromnog broja spora u nutrašnjosti biljke u vezi sa životom njezinim u brznoj vodi. Snaga brze vode lako bi otrgla nježne spore u razvoju, kad bi bile na površini, te stoga ostaju one u nutrašnjosti, sve dok ne sazriju. No i poslije toga, kad su spore već dozrele, bila bi opasnost za održanje biljke, kada bi bio malen broj spora. Brza voda raznese spore i vjerovatno malo koja od njih dođe u priliku, da proklija. U tom nagonu za održanje u brznoj vodi moglo je doći do snažne produkcije spora. Tome se pridružuje i drugo svojstvo, na koje je naročito upozorio Brand,⁶ a to je velika regenerativna snaga pojedinih

¹ Migula u „Kryptogamentora“ Bd. II, 2 T. p. 14. bilježi ju kao „selten“.

² Hansgirg A. Prodröm der Algenflora von Böhmen I. u II. T. 1886—1892. Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich. Beihette 7. Bot. Centralblatt. Bd. XVIII. Heft 3. 1905.

³ Hansgirg A. Beiträge zur Kenntniss der Süßwasser-algenflora von Kärnten, Krain, Istrien und Dalmatien. Sitz. Ber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1890, p. 103.

⁴ Schmidle W. Algen aus Istrien, Dalmatien, Montenegro, Herzegowina u. Bosnien gesammelt von Gross und Kneueker. Algen. botan. Zeitschrift Nr. 11. Jahrg. 1900, p. 17—21.

⁵ Pevalek L. l. c. p.

⁶ Brand. Fortpflanzung und Regeneration von *Lemanea fluvialis*. Berichte d. Deutsch. botan. Gesellschaft. 1896.

dijelova steljke, koja još više omogućuje, da se *Lemanea* može na takovom, inače za život alga neprikladnom staništu, održati u tolikoj bujnosti, kako to obično biva.

Popis ostalih nadenih vrsta.

Chrysomonadinae.

Hydrurus foetidus Kirchner. Na bentu kod mlina ispod Budačkoga mosta u rijeci Lici u velikoj množini. Ova je alga upravo značajna za hladne vode brzice, te stoga nije čudo, da se na našem staništu baš u samom kataraktu razvila u tolikoj množini. Od ove je alge poznato nekoliko oblika: naša bi odgovarala obliku „*penicillatus*“.¹ Prvi puta zabilježio je ovu algu za Hrvatsku Reichardt još god. 1867.², a našao ju je kustos bečkog muzeja Zelebor. Haussgirt (l. c.) je navodi za slapove Krke i Omble u Dalmaciji.

Oscillatoriaceae.

Phormidium uncinatum Gom. I ova je alga značajna za vode brzice. Našao sam je u mlinskom jarku na daskama kod mlina iza šume Jasikovec i na kamenju kod benta ispod Budačkoga mosta. Kamenje je od ove alge tamno-zelene boje i jako sklisko.

Oscillatoria princeps Vauch. Pojedinačno u busovima jednoga ulotriksa (*Ulotrix variabilis*) u zidanom vrelu ispod lugarske kuće u šumi Jasikovec.

Oscillatoria tennis Ag. U jednoj mlaki kraj potoka Novčice.

Nostocaceae.

Nostoc verrucosum (L.) Vauch. Kod mlina ispod benta u Novčici.

Zygnemaceae.

Spirogyra affinis (Hass.) Kütz. Kod izvora Lipovec u velikoj množini: isto i na zaklonitim mjestima kod t. zv. Lukca uz Novčicu.

Spirogyra portucalis (Müll.) Cleve. Kod izvora Lipovec čini čiste asocijacije: u fruktifikaciji.

Spirogyra nitida (Dilw.) Link. Na Lukama uz Novčicu; rjeđe nego predašnje.

Zygnema cruciatum (Vauch.) Ag. Na Lukama uz Novčicu; zajedničke asocijacije sa spirogirama.

Zygnema insigne (Hass.) Kütz. Po veličini vegetativnih stanica pristaje na opis: zigote nisam našao. U asocijacijama spirogira rijetka. Na Lukama uz Novčicu.

Confervaceae.

Conferva tenerrima Kütz. U jednom potočiću u šumi Jasikovec.

Ulotrichaceae.

Ulotrix variabilis Kütz. U zidanom vrelu u šumi Jasikovec ispod lugarske kuće.

Ulotrix tenerrima Kütz. U jednom potočiću u šumi Jasikovec.

¹ Pascher: Die Susswasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Heft 2, p. 88, 1913.

² Reichardt H. W. Dr.: Miscellen 25, Beitrag zur Flora der Militärgrenze Croatiens. Verhandlungen der Zool. bot. Gesellsch. Bd. XXIII, Jahrg. 1867, p. 765--766.

Chaetophoraceae.

Chaetophora pisiiformis Roth. Vrlo obična u šumi Jasikovcu na grančicama i kamenju, koje leži u vodi.

Microsporaceae.

Microspora elegans Hansg. Na bentu ispod Budačkoga mosta.

Microspora stagnarum (Kütz.) Lag. U jednoj većoj mlaki blizu Jasikovca.

Oedogoniaceae.

Oedogonium sp. Vegetativne stanice 30—32 μ . Fruktifikativnih organa nije bilo i stoga nije bilo moguće vrstu tačno odrediti. Na bentu kod Budačkog mosta.

Cladophoraceae.

Cladophora glomerata (L.) Kütz. Na kamenju u Novčici ispod Pavelićeva mlina.

Vaucheriaceae.

Vaucheria racemosa Vauch. Bez fruktifikativnih organa; debljina niti oko 80 μ i stoga vjerovatno pripada ovoj vrsti. Među spirogirama kod Lipovca.

Helminthocladiaceae.

Batrachospermum moniliforme Roth. var. *puleherrimum* Bory. U vrelu ispod lugarske kuće u šumi Jasikovcu, a i u drugim bližnjim potočićima.

Chantransia chalybea Fries. U istom vrelu zajedno s pređašnjom algom.

II. *Thorea ramosissima* Bory u Hrvatskoj.

Koncem mjeseca maja ove godine (27. V. 1918.) prigodom jedne botaničke ekskurzije na Japetić kraj Samobora, ustavio sam se podno brijega u selu Sv. Jani u svrhu biologijskoga istraživanja toplog vrela. Terma leži usred sela Toplice neko pola sata udaljeno od sela Sv. Jane. Izvori toploga vrela čine plitak basin, nekoliko metara širok i dugačak. Upravo na mjestu, gdje voda iz basina odvire, opazio je moj pratilac asistentat dr. Pevalek nekoliko niti jedne tamno-ervene alge, koju sam prepoznao kao rijedak tip slatkovodnih alga poznat pod imenom *Thorea ramosissima* Bory. Tražeći ovu algu niže u potoku, u koji uvire i termalno vrelo, našli smo kod temperature od 20° C veliku množinu ove alge u pravoj njenoj bujnosti. Tu su plivali mnogobrojni i veliki busovi ove alge, pričvršćeni jednim krajem na kamenju na dnu potoka. Busovi su bili jako razgranjeni, a bilo ih je dugačkih i preko 1 metar.

Pregledavši literaturu mogu svakako konstatirati, da je ovo stanište ove alge prvo za Hrvatsku. Drugo dosad najbliže poznato stanište jest rijeka Dunav kod Beograda. Tamo je ovu algu otkrio Bornmüller, nekadanji nadzornik botaničkog vrta u Beogradu, a otkriće je objelodanio Magnus,¹ koji doslovno piše:² „Herr Bornmüller hatte dieselbe im August 1888, in Massen in der Donau bei Belgrad, also kurz nach Einmündung der Save an untergetauchten Gebälk der dortigen Schwimmanstalten, die nach der Mitte des Flusses hinliegen, wo die Strömung des Wassers eine ziemliche Geschwindigkeit besitzt, aufgefunden.“³ Ovo navodim točno s razloga, jer je ovo isto stanište u

¹ Magnus: „*Thorea ramosissima* Bory bei Belgrad in Serbien“, Hedwigia, 1889, H. 2,

² l. c. p. 113.

³ Bornmüller: *Plantae Serbiae* 1888 No. 200.

drugom jednom djelu označeno drugačije. U djelu naime „Flora exsiccata Austro-hungarica“ nalazim pod br. 1989. etiketu: „*Thorea hispida* Thore (Syn. *Th. ramosissima*). Hungaria australis. Ad trabes inundatas in Danubii prope Semlin legit Bornmüller“. Držim zato, da je ovo u ovoj etiketi kao Zemun u „Ugarskoj“ označeno stanište isto ono, koje je opisao Magnus, jer je Bornmüller istu algu izdao i u Baenitzovu „Herbarum generale“ pod oznakom: „Serbia borealis. ad trabes inundatas prope Belgrad“. Ovo sam ovdje istakao, da se stanište u izdanju „Flora exsiccata Austro-Hungarica“ može razumjeti ili ispraviti. Bilo bi svakako vrijedno znati, da li *Thorea* i danas još uspijeva na ovom staništu.¹

Dalje najbliže stanište ove alge jest rijeka Körös kod Szarvasa u Ugarskoj, gdje ju je našao Koren Istvan.² Inače je ova alga poznata samo iz zapadne Evrope, gdje je nađena u Rajni, Neckaru, Seini i Themi, te u nekim drugim rijekama. Osim toga nađena je i u rijekama Sjeverne Amerike.

Thorea je naročito zanimljiva u sistematskom pogledu, pa joj ni danas još nije mjesto u sistemu točno određeno, i ako se čini, da joj je položaj među rodoficejama (porodica *Bangioideae*) vjerovatniji.³ Pripominjem mimogred, da sam na sabranom materijalu mogao naći poput spora odebljale asimilatore, koji su opisani kao monospore.

¹ G. Dr. N. Kosanin, profesor botanike u beogradskom sveučilištu, javlja mi na moj upit u pismu od 15. III, 1919., da je on pred više godina tražio ovu algu u Dunavu i u Savi u okolici Beograda, ali je nije mogao naći. Po kasnijem pismenom saopćenju g. prof. Kosanina (od 23. IX, 1919.) uspjelo mu je ovu zanimljivu algu ipak pronaći, i to kod Kovina nize Pancova na banatskoj obali Dunava prirastu na starim neupotrebljenim čašcima.

² Koren I.: „Szarvas virányának násodik javított és bővített felszámakása“, Gyula 1883. p. 53. Ovo mi je stanište priopćio odlični mađarski algolog, ravnatelj botaničkog odjela narodnog muzeja u Budimpešti g. Dr. F. Filárszky, na čemu se ovdje najljepše zahvaljujem.

³ Ottmanns F.: Morphologie und Biologie der Algen, 1904. p. 567.



Prilog poznavanju alga Hrvatske i Slavonije.

(S 1 tablom).

Napisao dr. Ivo Pevalek.

(Izradeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu.)

Primljeno u sjednici matematičko-privodostocnoj razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 16. januara 1919.

Pošto sam dovršio svoj prvi prilog poznavanju naših alga,¹⁾ sabirao sam i nadalje gradu za floru algâ Hrvatske i Slavonije. Tom sam prilikom ponovo pretraživao i u krajevima, iz kojih navodim alge u spomenutoj radnji, pa sam našao svagdje po nešto novo ili s obzirom na nalazište ili s obzirom na vrstu. Nadalje sam imao prilike sabirati alge u krajevima, gdje ih dotada nisam sabirao ni ja ni itko drugi, tako u Peckom jezeru, u Dodošima, u Šumarici i u Utini u Zrinskim brdima, zatim u Macelu, u Trakošćanu i u Bednji u Macelskoj gori, u Orehovici kod Sv. Križa-Začretja, u Dubokoj i u Velikoj u Požeškoj Kotlini, u Jankovcu, u Našicama, u Motičini i u Londžici u Krndiji, te u Mrzloj Vodici u Gorskom kotaru.

Ova ovdje navedena mjesta pohodio sam s potporom ove Akademije.

Od biologijski zanimljivih tipova navest ću, da sam našao šiške od kolešca *Notommata Werneckii* i oko Krapine na jednoj vošeriji, pa mi se čini, da te šiške u sjevernoj Hrvatskoj nisu rijetkost.

Cylindrocapsa Voulki, koji sam bio opisao i imao kroz tri četvrti godine u kulturi, opažao sam i kroz godinu 1917. na istom mjestu na Prekrižju, no u mnogo manjem mnoštvu.

Kao vrlo zanimljivo stanište moram spomenuti topuski čret i to ne ravni čret, u kom izvire vruća voda, već nadignuti čret na podnožju Nikolina brda sa sjevero-zapadne strane. U prvoj sam svojoj radnji spomenuo, da u sjevernoj Hrvatskoj nema mnogo desmidijaceja radi toga, što nema nadignutih čretova. Rijetki su šta više i oni tipovi, koje sam konstatirao, izuzevši vrste, koje su poznato manje izbirjive. U Topuskom sam našao pravi takav nadignut čret, koji tvore mahovi tresetnjaci (*Sphagnales*). Taj je čret vrlo malen, ali ipak imade nekoje karakteristične stanovnike nadignutih čretova (sfagnofilno bilje²⁾). U lokvicama, što se nalaze između pojedinih busova tresetnjaka, nalazio sam ovu asocijaciju algâ:

fac. *Vaucheria hamata*
e *Hyalotheca dissiliens*

¹⁾ Pevalek I.: O biologiji i o geografskom rasp. ostranjenju alga u sjevernoj Hrvatskoj (s 1 tab.) Prirodosl. Istraživanja Sv. 8. 1916. p. 25. - 55.

²⁾ Na tom čretu raste također *Drosera rotundifolia*. Od gljivâ našao sam i ovdje *Agaricus Postii* i *Derminus hypni*.

e	<i>Mucrotaenium Endlicherianum</i>
e	<i>Spirotaenia condensata</i>
+	<i>Cosmarium</i> sp.
.	<i>Staurastrum brevispinia</i>
.	<i>Closterium lanceolatum</i>
r	<i>Cosmarium Botrytis</i>
r	<i>Spirogyra affinis</i>
r	<i>Trachelomonas hispida</i>
rr	<i>Closterium Leibleinii</i>
rr	<i>Euglena spirogyra</i>

Osim Topuskoga našao sam nadignut čret velik neko po kvadratna kilometra u Blatuši kraj Topuskoga, ali sam na tome sabirao samo više bilje¹⁾.

Mnogo sam lijepih čretnih alga našao na veoma malenu čretu u Mrzloj Vodici kod pilane u Suhoj Rečini. Sastav je lokvica bio ovaj (16. IV. 1918.):

fac	<i>Mougeotia parvula</i>
	<i>Penium Jenneri</i>
	<i>Euastrum elegans</i>
	<i>Cosmarium tetraophthalmum</i>
	<i>Cosmarium Meneghinii</i>
	<i>Euastrum oblongum</i>
	<i>Micrasterias decemdentata</i>
	<i>Tetmemorus granulatus</i>
	<i>Penium Libellula</i>
	<i>Cosmarium subamoebium</i>
	<i>Cosmarium Naegelianum</i>
	<i>Penium digitus</i>
	<i>Closterium Ralfsii</i>
	<i>Cosmarium pseudamoebium</i>
	<i>C. coelatum</i>
	<i>Micrasterias truncata</i>
	<i>Closterium Pseudodiana</i>
	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>
	<i>Staurastrum punctulatum</i>

Lijepo razvijen nadignut čret s tresetarima nalazi se u neposrednoj blizini Fužina, gdje raste *Drosera rotundifolia*²⁾ i *Vaccinium uliginosum*³⁾. Na tom čretu nisam sabirao alge, ali se nadam, da je tu vrlo različna flora sfagnofilnih alga.

Nekoliko nedjelja boravio sam (u augustu 1916.) i na Plitvičkim jezerima, koja su nam bila gotovo nepoznata u algologijskom pogledu. Sve, što dosad znamo o flori alga Plitvičkih jezera, tiče se samo nekih planktonskih oblika, koje su proučavali Brunnthaler⁴⁾ i Krmpotić. Prvi je istraživao samo Prošćansko jezero, Opširnije se bavio istraživanjem planktona Plitvičkih jezera Krmpotić⁵⁾.

¹⁾ Spomenut ću ovdje samo mesozderu *Drosera rotundifolia* i dvije gljive *Agaricus (Omphalia) Postii* i *Dermium hypni*. Ovdje dolazi i *Lycopodium inundatum*.

²⁾ Borbas V.: Oesterr. Bot. Zeitschr., 1891. p. 147.

³⁾ Hire D.: Revizija p. 340.

⁴⁾ Brunnthaler I.: Planktonstudien: Prošćansko jezero (Kroatien). Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, LIX, 1900.

⁵⁾ Krmpotić I.: Prilog mikrofauni Plitvičkih jezera, Glasnik hrv. prirodosl. društva, Zagreb XXV, 1913.

koji je ta istraživanja proširio i na ostala jezera. Krmpotić spominje izuzevši kremenjašice za Plitvice 23 vrste planktonskih alga. O algama plitvičkog bentoza nije, koliko mi je poznato, nitko provodio istraživanja. To je bio povod, koji me je potaknuo, da otpočetom istraživati plitvičke alge.

Prvi je dojam, što sam ga dobio došavši na Plitvička jezera, bio s obzirom na floru alga veoma loš. U jezerima nisam isprva nalazio nikakvih alga. Svako mjesto, gdje bi se alge mogle zadržavati, prekrivala je vapnenačka inkrustacija. Tek nakon nekoliko dana pretražio sam tu inkrustaciju i našao alge, koje su baš zbog tog osobita načina života zanimljive.

Kod pretraživanja sam našao usvemu veoma malo oblika, no ti su upravo vrlo značajni. Za točan popis algâ, koje žive u Plitvičkim jezerima, trebat će istraživati i u druge godišnje dobi.

Kamenje i drvlje, što se nalazi u vodi u litoralnoj zoni Plitvičkih jezera, prevučeno je naslagom krhka vapnena. Na nekim mjestima iznose te naslage tek nekoliko milimetara, a na drugim doseže debljinu od nekoliko centimetara. Znajući za množinu otopljenâ vapnena u plitvičkoj vodi lako bismo zaključili, da se višak vapnena sam od sebe izlučio izgubivši ugljičnu kiselinu. Drugacije ćemo prosuditi, ako promotrimo mikroskopom takvu krhku vapnenačku prevlaku. Siva vapnenačka inkrustacija u litoralnoj zoni na kamenju u Gradinskom jezeru (tabla V.) imala je na primjer ovaj sastav: preko polovine mase bila su zrnca kalcijeva karbonata. Pojedine čestice vapnena vezale su gotovo bezbrojne niti cijanoficeje *Hyphaeothrix lateritia*. Ostali je sastav bio:

rr	<i>Encyonema sp.</i>
jedan eksemplar	<i>Ceratium cornutum</i>
rr	<i>Chroococcus turgidus</i>
rr	<i>Merismopedia glauca.</i>

Merismopedia i *Ceratium* pripadaju planktonu, te su ovamo dospjeli posve slučajno. Encioneme i brookokusa ima vrlo malo.

Crveno-smeđa inkrustacija na kamenju i trsci u blizini istoga toga mjesta imala je ovaj sastav:

a)	
fac.	<i>Hyphaeothrix lateritia</i>
c	razne kremenjašice
r	<i>Mougeotia sp. ster.</i>

b)	
fac.	<i>Hyphaeothrix lateritia</i>
+	<i>Bulbochacte-ostanci</i>
+	<i>Rivularia rufescens</i>
rr	<i>Crucigenia rectangularis.</i>

Prigodom svog drugog boravka na Plitvicama (u augustu 1917.) sabirao sam obilno inkrustacioni materijal, koji sam dosada tek djelimice pregledao. Svakako mogu reći, da su cijanoficeje plitvičkih inkrustacija vrlo važan geologijski faktor, bez kojeg ne bi bilo toliko taloženje vapnena. Zanimljivo je, da vapnena talože samo cijanoficeje sa sluznatim pektinskim tokovima, kao *Hyphaeothrix*, *Schyzothrix* i *Inactis*, te je vrlo vjerovatno, da su te pektinske membrane i vrlo odlučne kod taloženja. Spomenut ću, da nisam nikad u litoralnoj zoni nalazio izlučen vapnena, a da pri tom nije bio koji *Hyphaeothrix*. Ovo, što donosim u ovom prinosu, smatram prethodnim

izvještajem o Plitvičkim jezerima, koji kašnim dopuniti, čim dovršim obradivanje materijala sabrana u godini 1917.

Popis nađenih vrsta.

Cyanophyceae.

Chroococcaceae.

Chroococcus Näg.

Chr. turgidus (Kütz.) Näg. — U Galoveu i Gradinskom jezeru.

Chr. turgidus (Kütz.) Näg. var. *tenax* Hieron. — Na vlažnoj stijeni u Spilskom vrtu u Labudoveu.

Daetylococcopsis Hansg.

D. raphidioides Hansg. — U kljališnim bazenima u Botaničkom vrtu.

Aphanocapsa Näg.

A. Naegeli Richt. — Botanički vrt.

A. pulchra (Kütz.) Rab. — U inkrustaciji u Galoveu i Prošćanskom jezeru.

Microcystis Kütz.

M. flos aquae (Witttr.) Kirchn. — Pečko jezero.

Merismopedia Meyen.

M. glaucum (Ehrbg.) Näg. — U inkrustaciji Gradinskog i Prošćanskog jezera.

Oscillatoriaceae.

Oscillatoria Vauch.

O. princeps Vauch. — Vrlo mnogo u Limanu, no i po ostalim dijelovima Prošćanskog jezera.

O. limosa (Roth.) Ag. — U Kozjaku kod kupališta.

O. subtilissima Kütz. — Crna Rijeka.

O. tennis Ag. — Dodoši, Duboka kod Velike, Pleternica i Mala Krudija nad Motičinom.

O. natans Kütz. (*O. tennis* Ag. var. *natans* (Kütz.) Gom.) — Dodoši.

O. amphibia Ag. — Samarica.

O. splendida Gr. v. — Oštre.

O. proboscidea Gom. — Kod Mollynarijeva vrela u Topuskom.

Phormidium Kütz.

Ph. Retzii (Ag.) Gom. — Oštre; na obalnom mulju kod mlina na Milanovu jezeru.

Ph. farosum (Bory) Gom. — Sv. Helena.

Ph. subtusum Kütz. — Botanički vrt.

Ph. uncinatum (Ag.) Gom. — Brzica kod pile u Labudoveu.

Lyngbia Ag.

L. aestuarii (Mert.) Liebm. — Dodoši.

L. aetrugeo-coerulea (Kütz.) Gom. — Krapina, Dodoši.

Hyphaethrix Ktz.

H. lateritia (Ktz.) Kirchn. — Plitvička jezera.

H. rufescens Ktz. — Botanički vrt.

Inaetis Ktz.

I. vaginata Näg. (= *I. tornata* Ktz.) — Plitvice: Sastavec.

Nostocaceae.

Nostoc Vauch.

N. verrucosum Vauch. — U Topličanki nad Velikom. Matica Rijeka.

N. parmellioides Ktz. — Motičina.

N. commune Vauch. — U oko'ini Plitvičkih jezera.

N. muscorum Ag. — Prekrižje.

N. microscopicum Carm. — Na smrekovoj kori uz Galovački bug.

N. elipsosporum Rabenh. — Prekrižje.

Anabaena Bory.

A. circinalis Rab. — Peško jezero.

Aphanizomenon Morr.

A. flos aquae (L.) Ralfs. — Našički ribnjaci.

Scytonemataceae.

Plectonema Thr.

Pl. gracillimum (Zopf.) Hansg. — Botanički vrt.

Scytonema Ag.

Sc. Hofmanni Ag. — Prekrižje: s *Cylindrospermum* Vouki.

Petalonema Berk.

P. alatum (Carm.) Borzi. — U slapu Prošće, Okrugljak.

Tolypothrix Ktz.

T. penicillata (Ag.) Thr. — U brzeama Plitvičkih jezera.

T. tennis Ktz. — Oko Labudovca.

Rivulariaceae.

Calothrix Ag.

C. parietina (Näg.) Thr. — Krapina. Izvor nad Glibovitom dragom na Plitvicama.

Rivularia (Roth.) Ag.

R. haematites (D. C.) Ag. — U Kupi oko Ozlja, Plitvička jezera.

R. rufescens Näg. — Plitvička jezera.

Flagellatae.

Chromulinaceae.

Hydrurus Ag.

H. foetidus (Vauch.) Kirchn.¹⁾ — Bizu izvora Plitvice i u Crnoj Rijeci.

¹⁾ Ovu je algu našao na Plitvicama zoolog Zetebor, a zabilježio je Reichardt A. W. u radnji: Miscellen 25. Beitrag zur Flora der Militärgrenze Croatiens, Verhandlungen der zool.-bot. Gesellschaft, Wien XVIII, 1867, p. 765.

Mallomonadaceae

Mallomonas Perty.

M. acaroides Perty. Botanički vrt.**Euglenaceae.**

Euglena Ehrbg.

E. spirogyra (Ehrbg.). Topusko.

Phacus Duj.

Ph. longicauda (Ehrbg.) Duj. — Pecko jezero.

Trachelomonas Ehrbg.

Tr. hispida (Perty) Stein. Topusko.**Peridinieae.****Peridiniaceae.**

Ceratium Schrank.

C. cornutum Clap. et Lachn. U inkrustaciji u Gradinskom jezeru.**Conjugatae.****Desmidiaceae.**

Mesotaenium Näg.

M. Endlicherianum Näg. Topusko.

Spirotaenia Bréb.

Sp. condensata Näg. Topusko.

Tetmemorus Ralfs.

T. granulatus (Bréb.) Ralfs - Mrzla Vodica.

Penium de Bary.

P. Jenneri Ralfs Mrzla Vodica.*P. Libellula* (Focke) Nordst. Mrzla Vodica.*P. Digitus* Bréb. — Mrzla Vodica.

Euastrum Ralfs.

E. elegans Bréb. Mrzla Vodica.*E. oblongum* Ralfs — Mrzla Vodica.*E. subapocynum* Schmidle Mrzla Vodica.

Micrasterias Ag.

M. decedentata Näg. Mrzla Vodica.*M. truncata* (Corda) Bréb. var. *uadrangiescuspudata* (Corda) Hansg. Mrzla Vodica

Closterium Nitsch

Cl. pseudodanianae Roy. Mrzla vodica*Cl. Ralfsi* Bréb. - Mrzla vodica.*Cl. moniliferum* (Bory.) Ehrbg. Motičina.*Cl. lanceolatum* Ktz. Topusko.*Cl. lunula* (Müll.) Nitsch Našice

- Cl. Leibleinii* Ktz. — Topusko.
Cl. attenuatum Ehrbg. — Našice.

Cosmarium Lund.

- C. Botrytis* Menegh. — Topusko, Dodoši.
C. Meneghinii Brèb. var. *genuinum* Kirchn. — Mrzla vodica.
C. Tetraophthalmum (Ktz.) Brèb. — Mrzla Vodica.
C. caelatum Ralfs. — Mrzla Vodica.
C. pseudoamoenum Wille. — Mrzla Vodica.
C. Naegelianum Brèb. — Mrzla Vodica.
C. didymochondrium Nordst. f. *bosniacum* Galw. — Plitvice: u izvoru u Vodnici
 drazi i u izvoru nad Gibovitom dragom.
C. granatum Brèb. var. *subgranatum* Nordst. — Izvor u Vodnici drazi.

Stauroastrum Mey.

- St. brevispina* Brèb. — Topusko.
St. punctulatum Brèb. — Mrzla vodica.

Hyalotheca Ktz.

- H. dissiliens* (Smith) Brèb. — Topusko.

Zygnemaceae.

Spirogyra Link.

- Sp. inflata* (Vauch) Rab. — Karlovac.
Sp. affinis (Hass.) Ktz. — Orahovec, Krapina, Topusko.
Sp. varians (Hass.) Ktz. — Topusko.
Sp. communis (Hass.) Ktz. — Trakošćan, Mala Krndija nad Motičinom.
Sp. longata (Vauch.) Ktz. — Macel, Utina, Našice.
Sp. porticalis (Müll.) Clew. — Trakošćan, Dodoši, Mala Krndija nad Motičinom,
 Motičina.
Sp. decimina (Müll.) Ktz. — Dodoši.
Sp. ricularis (Hass.) Rab. — Peeko jezero, Podsused.
Sp. fluvialilis Hilse. — Dodoši.
Sp. neglecta (Hass.) Ktz. — Dodoši, Podsused, Karlovac, Ozalj, Našice.
Sp. bellis (Hass.) Clew. — Topusko.

Zygnema (Ag.) De Bary.

- Z. pectinatum* (Vauch.) Ag. — Karlovac.
Z. cruciatum (Vauch.) Ag. — Trakošćan, Macel, Našice, Londžica, Mala Krndija
 nad Motičinom.
Z. in-signe (Hass.) Ktz. — Našice.

Mesocarpaceae.

Mougeotia (Ag.) Wittr.

- M. parvula* Hass. — Dodoši, Mrzla Vodica.
M. scalaris Hass. — Krapina, Dodoši.
M. genuifera (Dillw.) Ag. — Dodoši, Karlovac, Orahovec, Macel, Motičina.

Chlorophyceae.

Volvocaceae.

Carteria Diesing.

C. obtusa Dill. Topusko.

Gonium Müll.

G. pectorale Müll. — Mala Krndija nad Motičinom.

Volvox Ehrbg.

V. aureus Ehrbg. — Botanički vrt.

Tetrasporaceae.

Chlorosphaera Klebs.

Chl. angulosa (Corda) Klebs. — Šumarica.

Gloeocystis Näg.

Gl. ampla Ktz. — Motičina i Mala Krndija.

Gl. vesiculosa Näg. — Mrzla Vodiča.

Protococcaceae.

Chlorococcum Fr.

Chl. botryoides Ktz. Krapina.

Oocystaceae.

Oocystis Näg.

O. solitaria Wiltz. Botanički vrt: u izvoru nad Glibovitom dragom na Plitvicama.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum Mey.

P. Boryanum (Turp.) Menegh. — Ozalj.

P. Boryanum (Turp.) Menegh. var. *granulatum* (Ktz.) A. Br. — Ozalj, Pečko jezero.

P. Boryanum (Turp.) Menegh. var. *longicornis* Reinsch. f. *glabra*. — Plitvice.

Coelastraceae.

Crucigenia Morr.

Cr. rectangularis (A. Br.) Gay — Gradiusko jezero.

Scenedesmus Mey.

Sc. quadricauda (Turp.) Bréb. — Ozalj.

Pleurococcaceae.

Protococcus Ag.

Pr. crassus Ag. (= *Pleurococcus vulgaris* Näg.) — U Krapini na pješčenjaku u spili

Confervaceae.

Conferva L.

C. bombycina (Ag.) Wille. — Dodoši, Krapina, Orahovec, Motičina, Duboka, Velika, Duzluk kod Orahovice.

C. minor Wille. — Dodoši, Plitvice.

Ulotrichaceae.

Ulothrix Ktz.

U. variabilis Ktz. — Orahovec.

U. oscillarina Ktz. — Plitvice.

Hormidium Klebs.

H. rivulare Ktz. — Plitvice.

Chaetophoraceae.

Chaetophora Schr.

Ch. tuberculosa (Roth.) Ag. — Ponikve u Zagrebačkoj gori.

Stigeoclonium Ktz.

St. tenue Ktz. — Dodoši, Motičina.

Trentepohliaceae.

Trentepohlia Mart.

Tr. umbrina (Ktz.) Born. — Botanički vrt, Novigrad Podravski.

Tr. aurea (L.) Mart. — Plitvice.

Microsporaceae.

Microspora Thur.

M. rufescens (Ktz.) Lagerh. — Glibovita draga na Plitvicama.

M. elegans Hausg. — Duzluk, Jankovae i Crna Rijeka na Plitvicama.

M. stagnorum (Ktz.) Lagerh. — Motičina.

M. pachyderma (Wille) Lagerh. — Motičina.

Coleochaetaceae.

Coleochaete Bréb.

C. divergens Prings. — Podsused.

Cladophoraceae.

Cladophora Ktz.

Cl. glomerata (L.) Ktz. — Ročica potok u Macelu, Dodoši, Duzluk kod Orahovice.

Cl. glomerata (L.) Ktz. f. *simplicior* Ktz. — Jankovae.

Rhizoclonium Ktz.

Rh. hieroglyphicum (Ag.) Ktz. — Krapina.

Vaucheriaceae.

Vaucheria D.C.

V. clavata (Vauch.) D.C. — Krapina.

V. de Baryana Worr. — Krapina.

V. hamata (Vauch.) D. C. — Topusko.

V. racemosa (Vauch.) D. C. — Trakošćan, Motičina.

- V. repens* Hass. — Orehovec.
V. sessilis (Vauch.) D.C. — Trakošćan.
V. terrestris Lyngb. — Botanički vrt.
V. dichotoma (L.) Ag. — Motičina.

Rhodophyceae.

Bangia Lyngb.

- B. atropurpurea* Ag. — Dodoši.

Chantransia (D.C.) Schmitz.

- Ch. chalybea* Fr. — Ozalj, Duzluk.

Batrachospermum Roth.

- B. moniliforme* Bory. var. *pulcherrimum* Bory. — U izvoru Zmajevcu nad Motičinom.

--

Od literature, kojom sam se služio za određenje algâ, upozorujem na djela koja su navedena u mojoj prvoj radnji o algama¹⁾. Tomu moram dodati ova osobito važna djela:

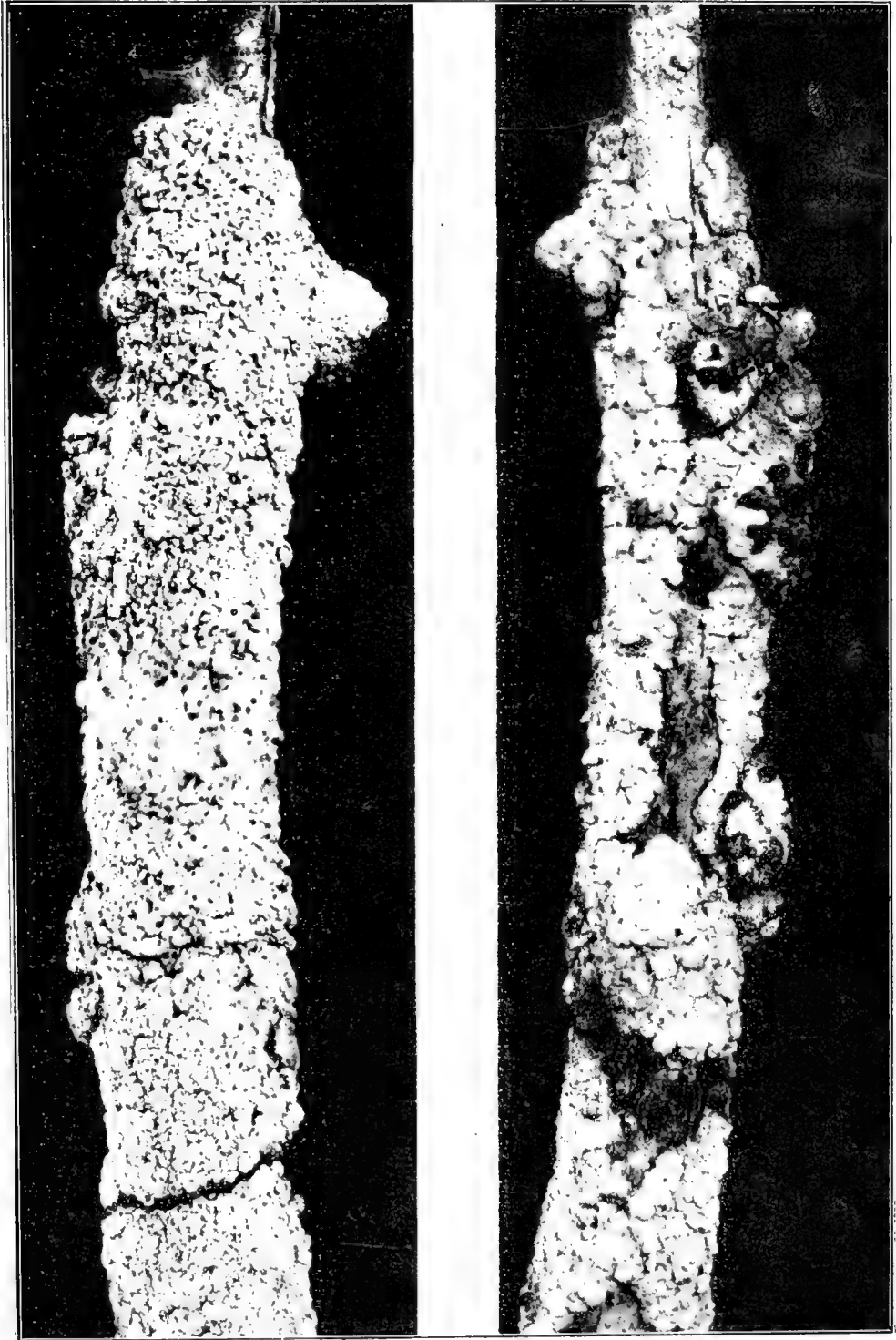
G o m o n t M.: Monographie des Oscillariées. Ann. des Sc. naturelles. Botanique 7e ser. tom. 15. et 16. 1893.

B o r n e t E. et F l a h a u l t Ch.: Revision des Nostocacées hétérocystées. Ann. des sc. nat. Bot. 7. ser. tom. III.—IV. 1886.—1888.

R a l f s I.: British Desmidiace (skraćeno litografično izdanje).

Navodim još i to, da sam se za određivanje algâ služio i eksikatnim djelima: Hauck et Richter: Phycotheca universalis. Fasc. I.—XV.

Kryptogamae exsiccatae, editae a Musco Palatino Vindobonensi. Cent. I.—XXII.





Monografija trijadičke cefalopodne faune Kuna-gore.

(Sa 6 tabla).

Prilog II.

Napisao dr. Marijan Salopek.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 16. januara 1919.

Genus: *Acrochordiceras* Hyatt.

Acrochordiceras cf. *enode* Hau.

1892. *A. enode* F. Hauer: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien I. l. c. p. 24. Taf. VII, Fig. 1, a—c.

Dalja literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica I. c. p. 28.

Taj je rod slabo raširen u fauni Kuna-gore. Promjer najvećeg odlomka, koji je do kraja pretinjen, ima 54 mm. Oblici zavoja i skulptura veoma su slični vrsti *A. enode*, koja je poznata iz trijasa Alpa, naročito pak Dinarida, a možda i iz trijasa Himalaje. Kao razliku valja navesti, da se na ovom primjerku skulptura gubi na drugoj polovini posljednjeg zavoja, a bit će da je i kamena jezgra dosta korodirana. Sutura je doduše slabo vidljiva, ali ipak se razabira, da pristaje na opis i sliku F. Hauera, s tom razlikom, što pobočni elementi nijesu tako razvučeni. Kao veoma srodnu vrstu valja napomenuti *A. Portisi*, koju je *A. Martelli* opisao iz srednjega trijasa Crne Gore.

Osim te vrste, koja nema čvorne skulpture, u ovoj je zbirci još jedan malen odlomak zavoja, koji također pripada rodu *Acrochordiceras*, te nosi umbilikalne čvorove, slično kao u vrste *A. Haueri* Arth. ili *Carolinae* Mojs., ali se dakako ne može tačnije odrediti.

3 primjerka.

Genus: *Arcestes* Suess.

Subgenus: *Proarcestes* Mojs.

Proarcestes Bramantei Mojs sp.

1882. *Arcestes Bramantei* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 161. Taf. XLVI, Fig. 3—6.

Popis literature u C. Dienera: Cephalopoda triadica I. c. p. 46.

Rod *Arcestes*, koji je tako običan u buloškim vapnencima, pa i u vengenskim naslagama Gregurić-brijega, veoma je rijedak u fauni Kuna-gore. Usvemu je do sada nadeno 6 odlomaka krupnih zavoja i široka vanjskog dijela, koji jamačno pripadaju najraširenijoj srednje trijadičkoj vrsti *Proarcestes Bramantei*. Najveći je promjer ca. 60 mm.

6 primjeraka.

Genus: *Procladiscites* Mojs.*Procladiscites Brancoi* Mojs. sp.

1882. *Procladiscites Brancoi* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 171, Taf. XLVIII, Fig. 1. 2.

Popis literature u C. Dienera: Cephalopoda triadica I. c. p. 229.

Kao što je familija *Arcetinae* veoma rijetka u fauni Kuna-gore, tako su i njeni pratioci iz skupine *Procladiscites* poznati samo u malenim odlomcima. Sačuvana su 2 malena odlomka, koje možemo s velikom vjerovatnošću pribrojiti vrsti *Procl. Brancoi*, koja je u mediteranskom srednjem trijasu prilično rasirena.
2 primjerka.

Genus: *Norites* Mojs.*Norites gondola* Mojs.

1882. *Norites gondola* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 202, Taf. LI, Fig. 5—8.

Popis literature u C. Dienera: Cephalopoda triadica. Fossilium Catalogus I: Animalia. Editus a F. Frech, pars 8. Berlin 1915. p. 210.

Ova vrsta pripada zapravo još skupini amonita s ceratitnom suturom, koja je opisana u prvom dijelu ove rasprave. Poznat je samo jedan tipičan primjerak s promjerom od 30 mm. Potanji opis te dobro poznate vrste bio bi zališan.
1 primjerak.

Genus: *Monophyllites* Mojs.*Monophyllites sphaerophyllus* Hau.

1882. *Mon. sphaerophyllus* Hau.: E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 206, Taf. LXXIX, Fig. 1-3.

1915. " " " C. Diener: Cephalopoda triadica I. c. p. 204.

Ova je značajna vrsta srednjega trijasa i u kunagorskoj fauni jedna od najobičnijih vrsta. Pored velikog broja malenih primjeraka ima u našoj kolekciji i nekoliko većih, a najvećem je primjerku promjer 173 mm.

20 primjeraka.

Monophyllites (Leiophyllites) Suessi Mojs.

1882. *Mon. Suessi* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 205, Taf. LXXIX, Fig. 4.

1915. " " " C. Diener: Cephalopoda triadica I. c. p. 206.

U mediteranskom su virglorijenu najraširenije vrste roda *Monophyllites*, *M. sphaerophyllus* i *M. Suessi*. C. Diener je odijelio u najnovije vrijeme skupinu *M. Suessi* kao poseban podrod pod imenom *Leiophyllites*. Kunagorski se primjerci posve prislanjaju na opis i slike E. Mojsisovicsa. Tek dva primjerka pokazuju nešto širi pupak i niže zavoje, pa ih valja pribrojiti podvrsti *Mon. Suessi* var. *Taramellii* Mart.¹⁾

10 primjerka.

¹⁾ M. S. Šalopek: Über die Cephalopodentfauna der mittl. Trias von Süddalmatien u. Montenegro. Abhandlungen der k. k. geologischen R.-A. Bd. XVI, Heft 3, Wien 1911. p. 36.

Genus: *Gymnites* Mojs.*Gymnites* Madjereki Gorj.-Kramb.

Tab. VI. (III.), tab. VII. (IV.), sl. 2.

1896. *G. Madjereki* Gorjanović-Kramberger: Die Fauna des Muschelkalkes der Kuna gora bei Pregrada in Kroatien. Verhandlungen der k. k. geolog. R.-A., Wien, p. 204.
1911. *Gymnites obliquus* Mojs., M. Salopek (ex parte): Über die Cephalopodenfaunen der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Abhandlungen der k. k. geol. R.-A., Wien, p. 25.

Već je unaprijed bilo nevjerovatno, da će trijadička fauna Kuna-gore imati mnogo novih vrsta, pa to nije ni bila svrha ove rasprave. Gorjanović-Kramberger opisao je samo jednu novu vrstu, i to *G. Madjereki*. Ta se zanimljiva vrsta lako raspoznaje od drugih *Gymnita* alpskoga virglorijena, jer se odlikuje dvama redovima lateralnih čvorova. Ipak nije to jedina vrsta roda *Gymnites*, koja ima dvije čvorne zavojnice. Iz vengenskih naslaga alpskoga trijasa poznata je vrsta *Gymnites Moelleri* Mojs., koja ima dva reda postranih čvorova. Čini se, da se ista pojava ponavlja i u nekih *Gymnita* indijskoga trijasa.

Dimenzije:	I	II	III
Promjer	163 mm	190 mm	205 mm
Visina posljednjega zavoja . .	62 "	72 "	ca 66 "
Debljina " "	39 "	—	
Pupak	51 "	65 "	87 "

Zavoji su plosni, neznatno izbočeni. Pupkova je stijena niska i zaobljena, a prema ušću sve je položitija. Tek su na posljednjemu zavoju razvijena lateralna rebra, a na njima se vide dva reda čvorova, koji su otegnuti u smjeru zavojnica. Prva čvorna zavojnica stoji nešto izvan sredine zavoja. Rebra su najjača između zavojnica, a gube se van čvorova.

Ova se vrsta ne razlikuje od vrste *G. obliquus* samo skulpturom kućice nego i oblikom zavojâ, koji su u pomenute vrste eliptični. *G. Madjereki* se tako jasno razlikuje od ostalih vrsta, da nije potrebno još napose isticati te razlike. Ipak valja naglasiti, da ova vrsta dokazuje, da vrste *Gymnites incultus* Beyr., *G. Humboldti* Mojs., *C. obliquus* Mojs. i još neke ne možemo pouzdano odrediti na osnovi unutarnjih zavoja, nego samo onda, ako je posljednji zavoj bar donekle sačuvan.

Suturna erta. Na dva primjerka preparirao sam suturnu ertu, koja je najbolje vidljiva na jednom malenom odlomku. Ako se i ne mogu svi detalji suture s poželjnom tačnošću istražiti, ipak je jasno, da se i sutura prislanja uz opise i slike E. Mojsisovića o vrstama *G. incultus*, *Humboldti*, *Palmai* i *obliquus*. Za *G. obliquus* veli E. Mojsisovića, da mu je sutura najviše nalik na onu u vrste *G. Palmai*. Do danas nema potanjega opisa i slike ove suture. Kao razliku navodi pomenuti autor, da je izvanjsko sedlo usporedno s prvim pobočnim sedlom. To vrijedi i za vrstu *G. Madjereki*. Ipak valja naglasiti, da se ta vrsta još odlikuje visokim i razmjerno širokim eksternim sedlom. Znatno više prvo lateralno sedlo nešto je uvinuto, jer je u smjeru zavojnice protegnuto. Sedla su doduše duboko pocijepana, ali nisu u grane razdijeljena. Do pupkove stijene stoje četiri pobočna loba.

Iz Buloga opisao je F. Hauer vrstu *Gymnites Bosnensis*¹⁾, koja također pripada u to kolo, a odlikuje se spiralnim naborom, koji teče sredinom zavoja, a urešen je čvorovima.

U vrste *G. Madjereki* vidi se također na pretinjenom dijelu zavoja baš na istom mjestu, t. j. u visini pupkove stijene, samo jedan spiralni svitak, koji je posve nalik na onaj u vrste *G. bosnensis*, ali mu se u blizini nastanjene klijetke pridružuje druga čvorna zavojnica, koja se prije mogla jedva zamijetiti. I lobna erta pokazuje veliku sličnost. U vrste *G. bosnensis* je eksterno sedlo još više, sutura je jače rascijepljena.

U pomenutoj raspravi o srednjemu trijasu južne Dalmacije i Crne Gore spomenuo sam, da se na jednom *Gymnitu* iz Od Drenini opažaju tragovi druge čvorne zavojnice. Ali taj je primjerak tako slabo sačuvan, da se nije moglo pouzdano ustanoviti, ne pripada li ovoj vrsti. Isto to vrijedi i za primjerak, koji je A. Martelli opisao iz Boljevića kao *G. obliquus* (*Palaeontographia italica* X. tab. VI.) II. (sl. 7.), na kojem se također zamjećuje druga čvorna zavojnica. 10 primjeraka.

Gymnites Palmi Mojs. sp.

1882. *Gymnites Palmi* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz 1, c. p. 234, Taf. LVII., Fig. 1, 2, Taf. LVIII.

Dalja literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica I. c. p. 140.

U pomenutom popisu faune Kuna-gore navedene su ove vrste roda *Gymnites*: *Gymn. Humboldti*, *incultus*, *Palmi*, *obliquus*, *Madjereki*. Samo vrsta *G. Madjereki* zastupljena je dobro sačuvanim primjercima. Od drugih su vrsta samo mladahn primjerci dobro sačuvani, dok su veći primjerci redovno korodirani i deformirani. Zato i moraju neke od navedenih vrsta otpasti, a neke možemo samo donekle odrediti.

Već je E. Hauer — opisujući faunu buloških vapnenaca — istaknuo, da je veoma teško razlikovati mladahne primjerke vrsti *G. incultus* i *G. Palmi*. Potonjoj vrsti pribrajam tri malena kumogorska primjerka, koji se odlikuju razmjerno debelim i uskim zavojima. Promjer najbolje sačuvanog primjerka mjeri 65 mm. Zavoji su posve glatki. Dali i neki maleni odlomeci, koji nose jaka lateralna rebra, pripadaju nastanjenoj klijetki izraslih primjeraka te vrste, kako ih je opisao E. Mojsisovics, ne da se pouzdano utvrditi.

4 primjerka.

Gymnites incultus Beyr. sp.

1882. *Gymnites incultus* Beyr., E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz: I. c. p. 233., Taf. LIV, Fig. 1—3.

1915. „ „ „ C. Diener: Cephalopoda triadica I. c. p. 139.

Ova veoma raširena vrsta nije rijetka ni u fauni Kuna-gore. Zavoji su ovih primjeraka glatki, a nešto viši i plosniji nego u vrste *G. Palmi*. Samo su manji primjerci s promjerom od kojih 80 mm. dobro sačuvani, dok su dva veća primjerka, koji valjda također pripadaju toj vrsti, isprekidani i izobličeni.

6 primjeraka.

¹⁾ F. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. I. c. p. 37. Taf. VIII. Fig. 1 a, b, c.

Gymnites cf. Humboldti Mojs.

1882. *G. Humboldti* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz. I. c. p. 235. Taf. LV., Fig. 1—3.

1915. " " C. Diener: Cephalopoda triadica I. c. p. 138.

G. Humboldti odlikuje se širokim zavojima i slabim lateralnim borama. U ovoj zbirci pripadaju toj vrsti dva odlomka. Visina zavoja na većem primjerku mjeri kojih 50 mm. Držim, da ove primjerke ne možemo smatrati tek mladunim oblicima vrste *G. Madjereki*, jer bi se već kod ove visine zavoja morala očitovati tipična skulptura te vrste. Na ovim pak primjercima nema čvorova.

2 primjerka.

Genus: Sturia Mojs.

Sturia Sansovinii Mojs.

1882. *St. Sansovinii* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 241. Taf. XLIX, Fig. 567. Taf. L. Fig. 1.

1915. *St. Sansovinii* Mojs., C. Diener: Cephalopoda triadica I. c. p. 269.

Taj rod nije baš rijedak u fauni Kuna-gore. Nadeno je i lijepih i velikih primjeraka vrste *St. Sansovinii*. K opisima E. Mojsisovicsa nadovezao bih samo to, da se i na ljuski ovih primjeraka vidi u sredini između dva jaka spiralna prutka jedan tanak prutak, koji se često raspao u sitna zrnca, kako su to već i neki drugi autori utvrdili. Naročito je takovu skulpturu lijepo prikazao C. Diener na slici nekog velikog indijskog primjerka. Premda se ti sitni prutevi vide s obje strane ljuske, ipak su na kamenoj jezgri tek rijetko vidljivi.

15 primjeraka.

Sturia sp. ind. ex aff. semiarata Mojs.

U ovoj zbirci ima desetak primjeraka unutarnjih jezgri roda *Sturia*. Neki od ovih malenih odlomaka ne pripadaju vrsti *St. Sansovinii*, nego im je lateralna skulptura i širi pupak više nalik na vrstu *St. semiarata*.

3 primjerka.

Genus: Ptychites Mojs.

Ptychites cf. Oppeli Mojs.

1882. *Pt. Oppeli* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz. I. c. p. 248. Taf. LXXI, Fig. 1, 3. Taf. LXXII, Fig. 1, 2.

Dalja literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica. Fossilium Catalogus. I: Animalia. Editus a F. Frech, pars 8. Berlin 1915., p. 243.

Skupina „rugiferi“ slabo je zastupljena u fauni Kuna-gore. Među velikim *Ptychitima* nalazimo jedan do kraja pretinjen primjerak s ovim dimenzijama:

Promjer	159 mm
Visina posljednjega zavoja	87 „
Debljina „ „	ca 55 „
Pupak	17 „

Radijalna skulptura nije tako gusta kao u vrste *Pt. Oppeli*, a i pupak je uži, pa se po tom više približuje vrsti *Pt. Breunigi* Mojs. F. Hauer drži, da te vrste treba sjediniti. Za razliku od pomenutih vrste valja još istaknuti, da četiri pomoćna loba leže van pupkova ruba.

Drugi manji primjerci, koji upućuju na skupinu „rugiferi“, također su nedovoljno i ponajviše u odlomcima sačuvani, a veoma je vjerovatno, da pripadaju tanjem obliku vrste *Pt. Oppeli*. 4 primjerka.

Ptychites cf. Stachei Mojs.

1888. *Pt. Stachei* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. I. c. p. 247. Taf. LXII. Fig. 3.
 1887. *Pt. Stachei* Mojs.; F. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. I. c. p. 39.
 1904. *Ptychites Stachei* Mojs.: A. Martelli: Cefalopodi triasici di Boļjevici presso Vir nel Montenegro, I. c. p. 116. tav. IX. fig. 4.
 1911. *Pt. Stachei* Mojs.: I. Turina: Novo nalazište crvenog han-buloškog ptychitnog vapnenca kod Sarajeva. I. c. p. 237.
 1915. „ „ „ : R. Kraus: Cefalopodi ljuštirnoga vapnenca kraj Gacka u Hercegovini. I. c. p. 390.

Pt. Stachei i *Pt. opulentus* veoma su nalik oblikom zavoja i skulpturom, pa ih je E. Mojsisovics samo zato odijelio, što se u prve vrste nalaze tek dva pobočna loba. Prema tome pripadaju te vrste dvjema različitim skupinama.

U ovoj kolekciji ima jedan primjerak s promjerom od 66 mm. koji je veoma nalik na vrstu *Pt. opulentus*, ali ima tek dva pobočna loba, pa ga zato i ne možemo pribrojiti ovoj vrsti. Skulptura je korodirana, pa se tek slabo ističe. Širina pupka mjeri 9 mm. 1 primjerak.

Ptychites reductus Mojs.

Tab. VII. (IV.), sl. 1, tab. VIII. (V.), sl. 1.

1882. *Pt. reductus* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen d. k. k. geologischen R.-A. Wien, p. 252, Taf. LXVIII.
 1887. „ „ Mojs., F. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. I. c. p. 41.
 1900. „ „ C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. I. c. p. 28.
 1904. „ „ A. Martelli: Cefalopodi triasici di Boļjevici presso Vir nel Montenegro. Palaeontographia Italica, Vol. X, Pisa, p. 120.
 1906. „ „ A. Martelli: Contributo al Muschelkalk superiore del Montenegro. Pal. Ital. Vol. XII. Pisa. p. 145.
 1911. „ „ I. Turina: Novo nalazište crvenog Han buloškog ptychitnog vapnenca kod Sarajeva. I. c. p. 239.
 1913. „ „ J. Simionescu: Les Ammonites triasiques de Hagighiol (Dobrogea). Academia Romana. Publicatiunile fondului Vasile Adamachi. No. XXXIV. Bucuristi 1913. p. 33. 9. 367, Pl. VIII. 1. 6.
 1914. „ „ R. Kraus: Cefalopodi ljuštirnoga vapnenca kraj Gacka u Hercegovini. I. c. p. 398.

Fauna Kuma-gore odlikuje se mnoštvom velikih Ptychita. Meni je^o uspjelo lijepo preparirati nekolicinu primjeraka. Zanimljivo je, da je većina tih primjeraka pripada vrsti *Pt. reductus*. Rasprostranje te vrste nije baš neznatno, ali je broj poznatih primjeraka iz pojedinih nalazišta bio sve do najnovijeg vremena malen. Tako je E. Mojsisovics opisao iz Schreyer Ape samo jedan primjerak, F. Hauer iz Buloga 1 primjerak, C. Diener iz Schiechlinghöhe 1 primjerak, I. Turina iz Paleža 1 primjerak. Tek A. Martelli pribrojio je ovoj vrsti veći broj primjeraka iz srednjega triasa Crne Gore. Zbog ratnih prilika nijesam mogao dobiti raspravu J. Simionescu-a, koji je tu vrstu uz priloženu sliku opisao iz Dobrudže. Kunagorski primjerci ove vrste veoma se razlikuju među

sobom, a nijedan se potpuno ne podudara s opisom E. Mojsisovića. Za njih vrijedi ono isto, što je F. Hauer rekao za bosanske primjerke vrste *Pt. ensomus*: „dass auch innerhalb des Formenkreises, der zu *Pt. ensomus* im engsten Sinne zu gehören scheint, noch manigfaltige Verschiedenheiten bestehen, die bei einer variablen Formengruppe, wie die vorliegende ist, und bei consequenter Berücksichtigung aller unterscheidenden Merkmale schliesslich dahin führen müssten, jedes wohlerhaltene Individuum mit einem besonderen Art- oder Formnamen zu belegen; denn, fast möchte ich sagen, wie kein Ei dem anderen, gleicht auch kein *Ptychit* dem anderen.“

Kao kod *Pt. Oppeli* treba da i kod vrste *Pt. reductus* razlikujemo krupni i tanki varijetas. Lateralna skulptura je na svim primjercima slaba ili se gotovo posve gubi. Veoma je značajno za ovu vrstu, kao i za neke primjerke vrste *Pt. Suttneri*, odebljanje ljuske na pupkovoju stijeni, koje će u carstvu amonita jedva naći premea. Zato se naoko prikazuju primjerci s ljuskom i njihove kamene jezgre, kao da pripadaju dvjema različitim vrstama.

Kunagorski primjerci pripadaju ponajviše debljoj podvrsti, koja je poznata u nekoliko primjeraka i iz Schiechlinghöhe i buloških vapnenaca. Ali i unutar te skupine nalazimo cio niz razlika u obliku kućice.

Ovi se *Ptychiti* odlikuju plosnim, svedenim zavojima i širokim zaobljenim eksternim dijelom. Kamene jezgre tih primjeraka često su vanredno evolutne, pa je onda oblik kućice nalik na *Pt. Canavarii* Mart. Lateralna se skulptura jedva može zamijetiti.

Suturna crta je dobro raščlanjena te se odlikuje jako razvijenim glavnim, a zakržljanim pobočnim elementima. Oblik pomoćnih loba varira kod pojedinih primjeraka, ali se uglavnom podudara s opisom i slikom u E. Mojsisovića. Unutarnji zavoji su krupni i gotovo posve glatki.

Dimenzije:

	a	b	c
Promjer	ca. 220 mm	—	?
Visina posljednjega zavoja	115	117 mm	88 mm
Debljina	65	ca 75	—
Širina pupka	26	(35)	(31)

Brojevi u zagradi odnose se na kamenu jezgru. Primjerak *c* odlikuje se tankim zavojima i širokim pupkom, tako da mu je oblik školjke nalik na rod *Gymnites*. Ali držim, da je to tek posljedica golemog odebljanja ljuske, pa da se zato ti primjerci i ne mogu indentifikovati s vrstom *Pt. Canavarii* Mart., bez obzira na to, da se od nje razlikuju i skulpturom i dimenzijama. Crnogorska fauna s vrstama *Pt. princeps* i *Canavarii* pripada nešto višem nivou nego fauna Kuna-gore, a obje se odlikuju mnoštvom srodnih *Ptychita* iz skupine *Pt. reductus*. Dok u fauni Crne Gore nalazimo nove vrste, to pojedini kunagorski primjerci iz skupine *Pt. reductus* dobivaju tek neka obilježja vrsta *Pt. princeps* i *Canavarii*, te nastoje da podu istim putem razvoja.

Već sam naglasio, da ova vrsta pokazuje razlike i nepravilnosti u obliku školjke, koje nastaju naročito zbog odebljanja ljuske. To osobito udara u oči na primjerku *a*, na kojem je na jednoj strani sačuvana ljuska, koja je relativno tanka i nije odebljala na pupkovu rubu, pa je zato i pupkova stijena niska i svedena, tako da širina pupka iznosi tek 26 mm. Na drugoj je pak strani sačuvana samo

1900. *Pt. sp. ind. aff. Everesti* Opp., C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, Beiträge zur Geol. u. Paläontologie Österr.-Ungarns und des Orients, Bd. XIII, Wien, p. 32.
1911. *Pt. cf. Everesti* Opp., M. Salopek: Über die Cephalopodenfaunen der mittleren Trias von Süddalmatien u. Montenegro, Abhandlungen der k. k. geologischen R.-A., Bd. XVI, Heft 3, Wien, p. 32, Taf. III., Fig. 1.
1911. *Pt. Everesti* Opp., I. Turina: Novo nalazište crvenog han buloškog ptychitnog vapnenca kod Sarajeva, Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo, p. 242., tab. III., sl. 1., tab. IV., sl. 2.
1916. *Pt. Everesti* Opp., R. Kraus: Cefalopodi ljuštarnoga vapnenca kraj Gačka u Hercegovini, Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo, p. 403.

U posljednje vrijeme opisano je iz Alpa, a naročito iz Dinarida, nekoliko vrsta, koje valja smatrati zastupnicima indijsko-trijadičke provincije. Te su vrste dakako poznate samo u malenu broju primjeraka. U fauni Kuna-gore ima samo jedan amonit, koji nema mediteranski karakter. Taj je primjerak gotovo do kraja pretinjen, a samo mu je jedna strana dobro sačuvana.

Dimenzije:

Promjer	(95 mm)	102 mm
Visina posljednjega zavoja	(ca 47 mm)	ca 53 mm
Debljina	(? mm)	? mm
Pupak	(19.5 mm)	17 mm

U zgradama navedeni brojevi odnose se na promjer od 95 mm, a najveći promjer toga primjerka mjeri 102 mm. Kako se iz tih brojeva razabira, pupak je kod promjera od 95 mm veći nego kod najvećeg promjera, pa zato ima eliptičan oblik, koji nastaje tako, da malen dio posljednjega zavoja počinje evolvirati, da se onda opet stegne do pupkova ruba pređašnjega zavoja.

Indijski primjerci vrste *Pt. Everesti* imaju često ponešto eliptičan oblik. Kod sela Stanišića u južnoj Dalmaciji nađen je jedan primjerak, koji sam opisao kao *Pt. cf. Everesti*, a ima također izrazito eliptičan oblik. Zavoji su u blizini pupka vanredno odebljali, a suzuju se u luku prema izvanjskom dijelu, koji je tanak, ali zaobljen. Njihov se oblik podudara s vrstom *Pt. Everesti*. I radijalna skulptura joj je slična, samo je gušća nego u primjeraka iz Shalshal Cliffa, ali ipak nije tako gusta kao u vrste *Pt. rugifer* Opp. I. Turina i R. Kraus opisali su vrstu *Pt. Everesti* od Paleža u Bosni i Gačka u Hercegovini. Ali iz toga ne valja zaključivati na istovetnost buloških vapnenaca i alpinskoga trijasa, jer su te vrste tek najdalji ogranci indijskoga trijasa, koji sežu u mediteransku trijadičku provinciju. Veoma je zanimljivo, da je I. Turina u fauni kod Paleža našao dva primjerka, koja je mogao isporediti s indijskom vrstom *Pt. Govinda*, Dien. I tako već čio niz niti veže mediteranski i indijski trijas.

Ova se vrsta može samo onda pouzdano odrediti, ako je i lobna erta poznata, jer E. Mojsisovics temelji razliku između skupina „*rugiferi*“ i „*opulenti*“ naročito na suturi. Na našem primjerku nije sutura baš najbolje sačuvana, ali držim, da valja razlikovati tri lateralna elementa. Treće lateralno sedlo je dimeroidno raščlanjeno. Drugi, maleni pomoćni lobus doseže pupkovu stijenu.

1 primjerak.

***Ptychites* sp. ind. ex aff. *opulentus* Mojs.**

1882. *Pt. opulentus* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I, c. p. 259., Taf. LXXIII., Fig. 1, 2, 3, 4.

Dalja literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica, I, c. p. 243.

Čini se, da je ova vrsta zastupljena samo s unutrašnjim jezgrama, koje imaju brazde, kako ih je prvi opisao E. Mojsisovics. Dali i jedan veći primjerak pripada ovoj vrsti, ne da se pouzdano ustanoviti. 2 primjerka.

Ptychites progressus Mojs. sp.

1882. *Pt. progressus* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 259. Taf. LVII. Fig. 4. 6.

Literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica. I. c. p. 244

Uz navedene nutarnje jezgre, koje pripadaju valjda vrsti *Pt. opulentus*, nalazi se u ovoj kolekciji još jedan veći i krupniji primjerak, koji je uza svu veličinu sačuvao oblik nutarnjih jezgri prije pomenute vrste. Oblik zavoja, lateralna skulptura i lobna crta pokazuju svojstva vrste *Pt. progressus*, koju je u najnovije vrijeme opisao I. Turina iz Bosne, a C. Renz iz trijasa Grčke.

Dimenzije:

Promjer	50 mm
Visina posljednjega zavoja	24 "
Debljina " "	33 "
Širina pupka	8 "

1 do kraja prefinjen primjerak.

Ptychites Studeri Hau.

Literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica, I. c. p. 246.

Skupina „flexuosi“ relativno je slabo zastupljena u fauni Kuna-gore. To je s tim čudnije, što je pomenuta skupina, a naročito *Pt. flexuosus-Studeri*, najčešća vrsta u alpskom virglorienu, gdje se pojavljuje u veliku broju primjeraka. Vrste opisane kao *Pt. flexuosus* i *Studeri*, s pravom su danas sjedinjene pod skupnim imenom *Pt. Studeri*.

U fauni Kuna-gore nema onih velikih oblika s naprijed zavijenim rebrima, koje je E. Mojsisovics nazvao *Pt. flexuosus*. Tu susrećemo tek manje primjerke, kojima promjer rijetko kada premašuje 70 mm, pa im se skulptura i oblik zavoja ponajviše bolje prislanjaju uz one oblike, koji su prije za razliku od *Pt. flexuosus* bili opisani kao *Pt. Studeri*. Ti su primjerci ponajviše korodirani i slabo sačuvani. 8 primjeraka.

Ptychites cf. gibbus Ben.

1882. *Pt. gibbus* Ben., E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, I. c. p. 255. Taf. LXV. Fig. 234.

Dalja literatura u C. Dienera: Cephalopoda triadica. I. c. p. 241.

Uz *Pt. Studeri* ističu se još dva deblja, nepotpuno sačuvana oblika, od kojih veći ne presize 70 mm. Oni se odlikuju izdignutim pupkom i ravnim lateralnim rebrima. Najveća debljina ljuske je na pupkovu rubu. 2 primjerka.

Ptychites striatoplicatus Hau. sp.

Tab. X. (VII.), sl. 3.

1887. *Pt. striatoplicatus* F. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. I. c. p. 45, Taf. VIII. Fig. 2, a, b. c.

1892. " " F. Hauer: Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo, I. c. p. 290.

1904. " " Hau: A. Martelli: Cefalopodi triasici di Boljevicci presso Vir nel Montenegro, I. c. p. 129. tav. X, fig. 8.

1914. " " R. Kraus: Cefalopodi ljuštarnoga vapnenca kraj Gacka u Hercegovini, I. c. p. 405.

Ta značajna vrsta buloških vapnenaca poznata je u fauni Kuna-gore samo u jednom primjerku s ljuskom i nastanjenom klijetkom, koji ima te dimenzije :

Promjer	115 mm
Visina posljednjega zavoja	59 "
Debljina " " " "	? "
Pupak	115 "

Površina ljuske je korodirana, pa se ne vide prirasne erte. Lateralna rebra su ravna i oširoka. Taj se primjerak podudara u svim ostalim svojstvima s podrobnim opisom u F. Hauer'a. *Pt. striatoplicatus* poznat je samo iz trijasa Bosne, Hercegovine i Crne Gore. 1 primjerak.

Nautiloidea.

Orthoceras campanile Mojs.

Tab. X. (VII.), sl. 1.

1882. *Orthoceras campanile* E. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz I. c. p. 291, Tat. CXIII, Fig. 1-4, 11.

Popis literature u C. Dienera: Cephalopoda triadica I. c. p. 339.

Nautiloidi zastupljeni su u fauni Kuna-gore same ispruženim oblicima roda *Orthoceras*. Ukoliko se ti primjerci mogu odrediti, pripadaju vrsti *O. campanile* Mojs. Promjer posljednje klijetke najvećeg primjerkca ima 33 mm.

20 primjeraka.

Dibranchiata.

Atractites cf. cylindricus Hau.

Tab. X. VII.), sl. 2.

1882. *Atractites cylindricus* F. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Hauer Bulog bei Sarajevo, I. c. p. 8, Tat. I, Fig. 7, 8, 9.

Popis literature u C. Dienera: Cephalopoda triadica I. c. p. 18.

Među primjercima, koji su nalik na rod *Orthoceras*, nalazi se samo jedan primjerak, komu se na prerezu vidi fragmokon i rostrum, te pripada rodu *Atractites*. To je jedini stalno poznati zastupnik Dibranchiata u fauni Kuna-gore, a veoma je srodan s vršću *A. cylindricus*. Ta je vrsta poznata iz alpskog i dinarskog razvoja srednjega trijasa. 1 primjerak.

Brachiopoda.

U pomenutoj raspravi C. Gorjanović-Krambergera nalazimo zabilježeno, da je brachiopode Kuna-gore odredio A. Bittner. Brachiopodi su u fauni Kuna-gore tako rijetki, da u mojoj kolekciji nema nijednoga primjerkca. A. Bittner, taj vanredni poznavalac brachiopoda alpskoga trijasa, odredio je dvije vrste, koje pripadaju djema različitim rodovima, i to: *Rhynchonella (Norella) refractifrons* Bitt. i *Spirigera (Pexidella) marmorea* Bitt.

Rhynchonella refractifrons Bitt.

1890. *Rhynchonella refractifrons* A. Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandlungen der k. k. geologischen R.-A. Wien, p. 39, Tat. XXXI, Fig. 5-15.

Ta najraširenija vrsta alpskoga srednjega trijasa poznata je u 5 primjerkca. Dva od tih primjerkca su mladulni, pa im čeonu rub nije avijen, plosni

šu, te su nalik na kakovu *Terebratulit*. Ostali su primjerci izrasli, te imaju na manjoj ljski široki jezik, koji je u sredini podijeljen uskom središnjom borom.

Ta je vrsta poznata iz Alpa i Dinarida, naročito: Schreyeralm, Schiechlinghöhe, Bulog. 5 primjeraka.

Spirigera cf. *Marmorea* Bitt.

Spirigera cf. *marmorea* A. Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias, l. c. p. 42. Taf. XXXIII, Fig. 1—13.

Toj vrsti pribrojio je A. Bittner jedan malen odlomak, veće ljske, na kojoj se središnja brazda, koja je značajna za tu vrstu, slabo vidi.

1 primjerak.

* * *

Kako sam već napomenuo, bijaše već unaprijed jasno, da u fauni Kuna-gore nema novih elemenata mediteranskoga trijasa. Ipak je prikaz ove faune sa stratigrafijsko-geologijskog gledišta potpuno opravdan. Na proučavanje ove faune nijesu me potaknuli možda kakvi paleobiologijski i filogenijski problemi, koji se i ne mogu rješavati na osnovi ovakve faune. Mene su više zanimala stratigrafijsko-tektonska pitanja, koja su u svezi s tom faunom. Htjedoh istražiti, ukoliko bi izvodi E. Hauga o fauni Kuna-gore i njenim oduosima prema hallstattsom pokrovu našli potporanj u potanjem proučavanju te faune i njene stratigrafijske uporedbe sa sjevernoalpanskim faunama.

Pomenuti odlični francuski naučenjak taknuo se — opisujući trijas dinarskih Alpi — u dva maha faune Kuna-gore pripisujući joj osobito tektonsko značenje za cjelokupni postanak Alpi.¹⁾

¹⁾ Naročito su znamenita ta mjesta (p. 891): „Les Alpes Dinariques sont incontestablement la continuation directe des Alpes calcaires méridionales, néanmoins on constate, en divers points de cette région, avec le type de Hallstatt des analogie frappantes, qui portent sur certains termes, sans s'étendre à l'ensemble de la succession.

Déjà dans un chaînon plus septentrional, dirigé de l'ouest à l'est, dans la Kuna gora, près Pregrada, en Croatie, se trouve un affleurement de calcaires rouges virglorensiens, identiques, même par leur faune, à ceux de la Schreyer Alm, près Hallstatt, Gorjanović-Kramberger y a recueilli de nombreuses espèces qui ne laissent aucun doute à cet égard (*Ptychites Studeri*, *Suttneri*, *Sturia Sansonini*, *Monophyllites sphaerophyllus*, *Norites gondola*, *Ceratites trinodosus*, *Balatonites gemmatus*, *Gymnites incultus*, *Palmai*, *Norella refractifrons* etc.)

Les Ammonites sont fortement déformées, car les couches presque verticales ont subi un laminage intense. D'autres calcaires renferment des *Halobia* et représentent probablement les calcaires de Hallstatt. Des lambeaux de diabase, et de mélaphyre complètent encore les analogies avec la nappe de Hallstatt, où l'on a signalé de pointements de ces deux roches, tandis que l'on n'en connaît point dans les deux autres nappes des Alpes calcaires septentrionales.

„Mais il y a plus: il existe dans le Nord de la Croatie, à peu de distance au sud de derniers vestige de roches cristallines anciennes qui jalonnent la cicatrice tonalitique, un chaînon, celui de la Kuna gora et d'Ivanščica, où le Trias renferme les plus caractéristiques de la série de Hallstatt, les calcaires rouges à *Ceratites trinodosus* du type de la Schreyer Alm et les calcaires à *Halobia* du type de Hallstatt. Nous rappellerons que ces couches sont presque verticales et qu'elles ont subi un laminage intense, ce qui est encore une particularité fréquente dans les zones de racines. Malheureusement ce chaînon disparaît à l'ouest, en territoire autrichien, sous une couverture de dépôts néogènes, mais ils se raccorde sans doute en profondeur avec l'un ou l'autre des chaînon paléozoïques qui apparaissent dans son prolongement. Il est infiniment probable que, si la couverture triasique des Alpes Carniques était conservée, on y verrait des faciès identiques à ceux de la Kuna gora et des étirements non moins intenses.

Rappelons encore la présence de d'abases et de mélaphyres à la fois dans la nappe de Hallstatt et dans le chaînon que nous envisageons comme sa racine“ (l. c. p. 896).

Nastojao sam dakle istražiti, bi li se potanjim proučavanjem faune Kuna-gore mogli potkrijepiti nazori E. Hauga o korijenu hallstattskoga pokrova. Zato bi trebalo dokazati, da je facijes trijasa Kuna-gore posve jednak sjeveroalpinskom hallstattskom razvoju.

Hallstattski razvoj vezan je u Alpama na veoma usku zonu, koja odgovara nekadanjoj geosinklinali. U tim je naslagama sačuvano golemo mnoštvo cefalopoda.

Teorija pokrova nailazi u Istočnim Alpama naročito zato na poteškoće, što je teško odrediti korijen tih pokrova. Njihov korijen imao bi pripadati veoma uskoj zoni, koja nije ni u kakovu razinjeru sa širinom Istočnih Alpi. Eno i E. Haug misli, da korijen hallstattskog pokrova sačinjava danas uska zona Karnijskih Alpa i Ivaniće, a gotovo jedini i najvažniji dokaz za to mu je fauna Kuna-gore. Pomenuti autor drži, da korijen hallstattskog pokrova ne može smjestiti dalje na jug, jer se trijas Dinarida bitno razlikuje od sjeveroalpinskog trijasa.

Kako vidimo, srednji trijas Hrvatske, a naročito fauna Kuna-gore i Gregurić-brijega, od velikog su naučnog interesa. Njihova je stratigrafijska i tektonska važnost mnogo veća od njihova paleobiološkijskog znamenovanja.

Najprije sam bio nakanio, da u trećem dijelu ove rasprave prikazem neke stratigrafijske i tektonske odnose ove faune. Međutim moram zasada odustati od te namjere, pa ću već u ovom dijelu ukratko navesti ono, što je potrebno, da se kaže o fauni Kuna-gore. Detaljno proučavanje u terenu moći ćemo zasada to lakše pregorjeti, jer bi tačno poznavanje slijeda naslaga moglo samo onda osvijetliti faunu Kuna-gore, kad bi slijed naslaga, koji je razvijen ispod cefalopodnih vapnenaca i povrh njih, bio neprekinut, tačno poznat, i kada bi u njemu bilo okamina. Sve te uvjete ne nalazimo u fauni Kuna-gore, pa će zato i pomenuti dosadanj opis morati zadovoljiti toj svrsi. Danas smo još daleko od toga, da bismo nabačena pitanja mogli riješiti tektonskim putem.

Kako sam već naglasio, u fauni Kuna-gore prevladuju rodovi *Ptychites*, *Gymnites* i *Monophyllites*. Rod *Ptychites* zastupljen je najvećim brojem primjeraka, a naročito su značajni veliki primjerci iz skupine „*megalodisri*“. Skupina „*rugiferi*“, pa i vrste skupine „*flexuosi*“, koje su u drugim alpinskim i dinarskim nalazištima tako raširene, ovdje su razmjerno rijetke. Zanimljiva je prisutnost vrste *Pt. Everesti*.

Vrste roda *Gymnites* razviše se u veliku broju primjeraka, među kojima se naročito ističe vrsta *G. Madjereki*. Rod *Monophyllites* zastupljen je samo već poznatim vrstama, koje su veoma raširene u mediteranskom trijasu. Drugi su rodovi znatno rjedi, ali baš oni najbolje označuju karakter faune Kuna-gore. Vrste roda *Ptychites* imaju prije dinarski nego sjeveroalpinski kolorit. *Ptychites striatoplicatus* vezan je o trijas balkanskih Dinarida. Isto to vrijedi i za rod *Gymnites*. Vrste rodova *Monophyllites* i *Sturia* ponajviše su jednako značajne za trijas Alpi i Dinarida, dok je *M. var. Taramellii* poznat samo iz dinarskog trijasa.

Mnogo bolje karakterišu ovu faunu vrste s ceratitnom suturom, premda su razmjerno rijetke i poznate u malenu broju primjeraka. Vrste *Ceratites cellitiformis* Hau., *Balog multinodosus* Hau., *Cellites intermedius* Hau. samo su dinarski oblici.

Sve su druge vrste ponajviše indiferentne te su poznate iz Alpa i Dinarida, ali i od njih su neke običnije u Dinaridama nego u Alpama, kao n. pr. *Aerochordiceras cf. enode*, *Ptychites cf. Everesti*, *Atractites cf. cylindricus* Hau.

Rasprostranjenost vrsta trijedičke faune Kuna-gore u srednjem trijasu
Alpa i Dinarida.

Ammonoidea	Alpe	Dinaride	Bilješka
<i>Ceratites</i> sp. ind. skupina <i>C. cimexanus</i>	. 1)		1) = srodne vrste
<i>Ceratites celtitiformis</i> Hau.	—	+	
<i>Bulogites multinodosus</i> Hau.	×	+	
<i>Judicarites</i> sp. ind. aff. <i>prezzano</i> Hau.	×	>	
<i>Balatonites</i> sp. ind. skupina „ <i>gemmati</i> “	×	×	
<i>Celtites intermedius</i> Hau.	—	+	
<i>Aerochordiceras</i> cf. <i>enode</i> Hau.	+	+	
<i>Proarcestes Bramantei</i> Mojs. sp.	+	+	
<i>Procladiscites Brancoi</i> Mojs. sp.	+	+	
<i>Norites gondola</i> Mojs.	+	+	
<i>Monophyllites sphaerophyllus</i> Hau.	+	+	
<i>Leiophyllites Suessi</i> Mojs.	+	+	
<i>Leiophyllites Suessi</i> var. <i>Taramellii</i> Mart. sp.	—	+	
<i>Gymnites Madjereki</i> Gorj. Kramb. nov. sp.	—	×	
<i>Gymnites Palmi</i> Mojs. sp.	+	+	
<i>Gymnites incultus</i> Beyr. sp.	+	+	
<i>Gymnites</i> cf. <i>Humboldti</i> Mojs.	+	+	
<i>Sturia Sansovinii</i> Mojs.	+	+	
<i>Sturia</i> sp. ind. aff. <i>semiarata</i> Mojs.	×	×	
<i>Ptychites</i> cf. <i>Oppeli</i> Mojs.	+	+	
<i>Ptychites</i> cf. <i>Stachei</i> Mojs.	+	+	
<i>Ptychites reductus</i> Mojs.	+	+	
<i>Ptychites Suttneri</i> Mojs.	+	+	
<i>Ptychites</i> sp. ind. aff. <i>Suttneri</i> Mojs.	—	×	
<i>Ptychites</i> cf. <i>Pauli</i> Mojs.	+	+	
<i>Ptychites</i> sp. ind. aff. <i>domato</i> Hau.	×	>	
<i>Ptychites</i> cf. <i>Erevesti</i> Opp.	×	+	
<i>Ptychites</i> sp. ind. aff. <i>opulento</i> Mojs.	×	×	
<i>Ptychites progressus</i> Mojs. sp.	+	+	
<i>Ptychites Studeri</i> Hau.	+	+	
<i>Ptychites</i> cf. <i>gibbus</i> Ben.	+	+	
<i>Ptychites striatoplicatus</i> Hau. sp.	—	+	
Nautiloidea.			
<i>Orthoceras campanile</i> Mojs.	+	+	
Dibranchiata.			
<i>Atractites</i> cf. <i>cylindricus</i> Hau.	+	+	
Brachiopoda.			
<i>Rhynchonella refractifrons</i> Bitt.	+	+	
<i>Spirigera</i> cf. <i>marmorea</i> Bitt.	+	+	

U priloženoj skrižaljci nabrojene su 34 vrste faune Kuna-gore. Sve vrste, koje su tačno određene, nalaze se u fauni balkanskih Dinarida, a one, koje su samo donekle određene zbog toga, što su loše sačuvane, poznate su u vrlo srodnim oblicima iz dinarskog trijasa. Samo je jedna vrsta nova, ali i ona pristaje u kolo dinarskih vrsta, pa ima svoje najbliže srodnike u trijasu južne Dalmacije i Crne gore. Rodovi *Arcestes* i *Cladiscites* rijetki su u fauni Kuna-gore, pa su zastupljeni samo dvjema najobičnijim vrstama, koje su poznate iz Alpa i Dinarida. Cjelokupni habitus i sastav faune veoma je nalik na onaj kod Od Drenini u južnoj Dalmaciji. U Crnoj Gori nalazimo također isti taj razvoj. Što više, kad bismo ovu faunu našli mnogo južnije na balkanskom poluotoku, to bi ona posve dobro pristala uz druge faune, koje su dosada iz tih krajeva poznate. Mi bismo tada rekli: „nađosmo jednu veoma osiromašenu faunu buloških vapnenaca“, a to i s punim pravom, jer je fauna Kuna-gore tek slab odsjev onoga velikog bogatstva vrsta i rodova, što ih poznajemo iz buloških vapnenaca.

Naročito nema u Kuna-gori značajnih vrsta rodova: *Halilucites*, *Proteusites*, *Kellnerites*, *Pararcestes*.

Uz cefalopode poznate su samo dvije vrste brachiopoda, i to samo u nekoliko primjeraka. Te su vrste značajne za virglorijen, a inače su indiferentne, jer su jednako poznate iz trijasa Alpa kao i Dinarida.

Proučavajući cefalopodne faune Kuna-gore ne mogosmo dakle potkrijepiti izvode E. Hauga o korijenu hallstattskoga pokrova. Odgovor je negativan. Fauna Kuna-gore podudara se mnogo bolje s dinarskim nego sa sjeveroalpskim razvojem srednjega trijasa.

Sadržaj.

Uvod	(Sv. 13.) 21
----------------	--------------

Cephalopoda.

Tetrabranchiata.

I. Ammonoidea.

Genus: <i>Ceratites</i> de Haan	22
<i>Ceratites</i> sp. ind.	22
<i>Ceratites celtitiformis</i> Hauer	22
Subgenus: <i>Bulogites</i> Arth.	23
<i>Bulogites multinodosus</i> Hau.	24
Genus: <i>Judicarites</i> Mojs.	25
<i>Judicarites</i> sp. ind.	25
Genus: <i>Balatonites</i> Mojs.	25
<i>Balatonites</i> sp. ind.	25
Genus: <i>Celtites</i> Mojs.	26
<i>Celtites intermedius</i> Hau.	26
Genus: <i>Acrochordiceras</i> Hyatt.	(Sv. 14.) 165
<i>Acrochordiceras</i> cf. <i>enode</i> Hau.	165
Genus: <i>Arcestes</i> Suess.	165
Subgenus: <i>Proarcestes</i> Mojs.	165
<i>Proarcestes Bramantei</i> Mojs. sp.	165
Genus: <i>Procladiscites</i> Mojs.	166
<i>Procladiscites Brancoi</i> Mojs. sp.	166
Genus: <i>Norites</i> Mojs.	166
<i>Norites gondola</i> Mojs.	166
Genus: <i>Monophyllites sphaerophyllus</i> Hau.	166
<i>Monophyllites (Leiophyllites) Suessi</i> Mojs.	166
Genus: <i>Gymnites</i> Mojs.	167
<i>Gymnites Madjereki</i> Gorj. Kramb.	167
<i>Gymnites Palmi</i> Mojs. sp.	168
<i>Gymnites incultus</i> Beyr. sp.	168
<i>Gymnites</i> cf. <i>Humboldti</i> Mojs.	169
Genus: <i>Sturia</i> Mojs.	169
<i>Sturia Sansovinii</i> Mojs.	169
<i>Sturia</i> sp. ind. ex aff. <i>semiarata</i> Mojs.	169
Genus: <i>Ptychites</i> Mojs.	169
<i>Ptychites</i> cf. <i>Opelli</i> Mojs.	169
<i>Ptychites</i> cf. <i>Stachei</i> Mojs.	170

<i>Ptychites reductus</i> Mojs.	170
<i>Ptychites Suttneri</i> Mojs.	172
<i>Ptychites</i> sp. ind. ex aff. <i>Suttneri</i> Mojs.	172
<i>Ptychites</i> cf. <i>Pauli</i> Mojs.	173
<i>Ptychites</i> sp. ind.	173
<i>Ptychites</i> cf. <i>Everesti</i> Opp.	173
<i>Ptychites</i> sp. ind. ex aff. <i>opulentus</i> Mojs.	174
<i>Ptychites progressus</i> Mojs. sp.	175
<i>Ptychites Studeri</i> Hau.	175
<i>Ptychites</i> cf. <i>gibbus</i> Ben.	175
<i>Ptychites striatoplicatus</i> Hau. sp.	175

II. Nautiloidea.

Genus: <i>Orthoceras</i> Breynius	176
<i>Orthoceras campanille</i> Mojs.	176

Dibranchiata.

Genus: <i>Atractites</i>	176
<i>Atractites</i> cf. <i>cylindricus</i> Hau.	176

Brachiopoda.

<i>Rhynchonella (Norella) refractifrons</i> Bitt.	176
<i>Spirigera (Pexidella) cf. marmorea</i> Bitt.	177
Zaglavak	177
Rasprostranjenost vrsta trijadičke faune Kuna-gore u srednjem trijasu Alpa	
Dinarida	179
Tumač slika	183

Slike.

Tabla I. (Sv. 13.)

- Sl. 1. a) *Ceratites celtiformis* Hauer. Snimak prof. K. Gorjanović-Krambergera.
- Sl. 1. b) Suturna erta istog primjerka.
- Sl. 2. a), b) *Bulogites multinodosus* Hauer. Na tabli prvoj valja ispraviti Hauer u Hauer, a sliku 2 a) treba zamisliti zaokrenutu za 180°.¹)

Tabla II.

- Sl. 1. a), b) *Judicarites* sp. ind. Slika 1. a) zaokrenuta je za 180°.
- Sl. 2. a), b) *Balatonites* sp. ind. Odlomak nastanjene klijetke.
- Sl. 3. *Celites intermedius* Hau. Zaokrenut je nadesno za 90°.

Tabla III. (Sv. 14.)

- Sl. 1. *Gymnites Madjereki* Gorj.-Kramb. Dvostruka čvorovna zavojnica ne ističe se baš osobito na ovom velikom primjerku. Snimak prof. K. Gorjanović-Krambergera.

Tabla IV.

- Sl. 1. *Ptychites reductus* Mojs. $\frac{2}{3}$ prirodne veličine.
- Sl. 2. *Gymnites Madjereki* Gorj.-Kramb. Na ovom se primjerku vidi sutura, a naročito se ističe dvostruka čvorovna zavojnica.

Tabla V.

- Sl. 1. *Ptychites reductus* Mojs. $\frac{1}{2}$ prirodne veličine. Slika 1. na tabli IV. i slika 1. na tabli V. pripadaju dvjema različitim primjercima.
- Sl. 2. *Ptychites* cf. *Everesti* Öpp. Zbog retuširanja pupka ističe se nešto previše evolviranje posljednjega zavoja.

Tabla VI.

- Sl. 1. *Ptychites Sattneri* Mojs. $\frac{2}{3}$ prirodne veličine. Na ovom se primjerku jasno vidi golemo odebljanje ljuske.

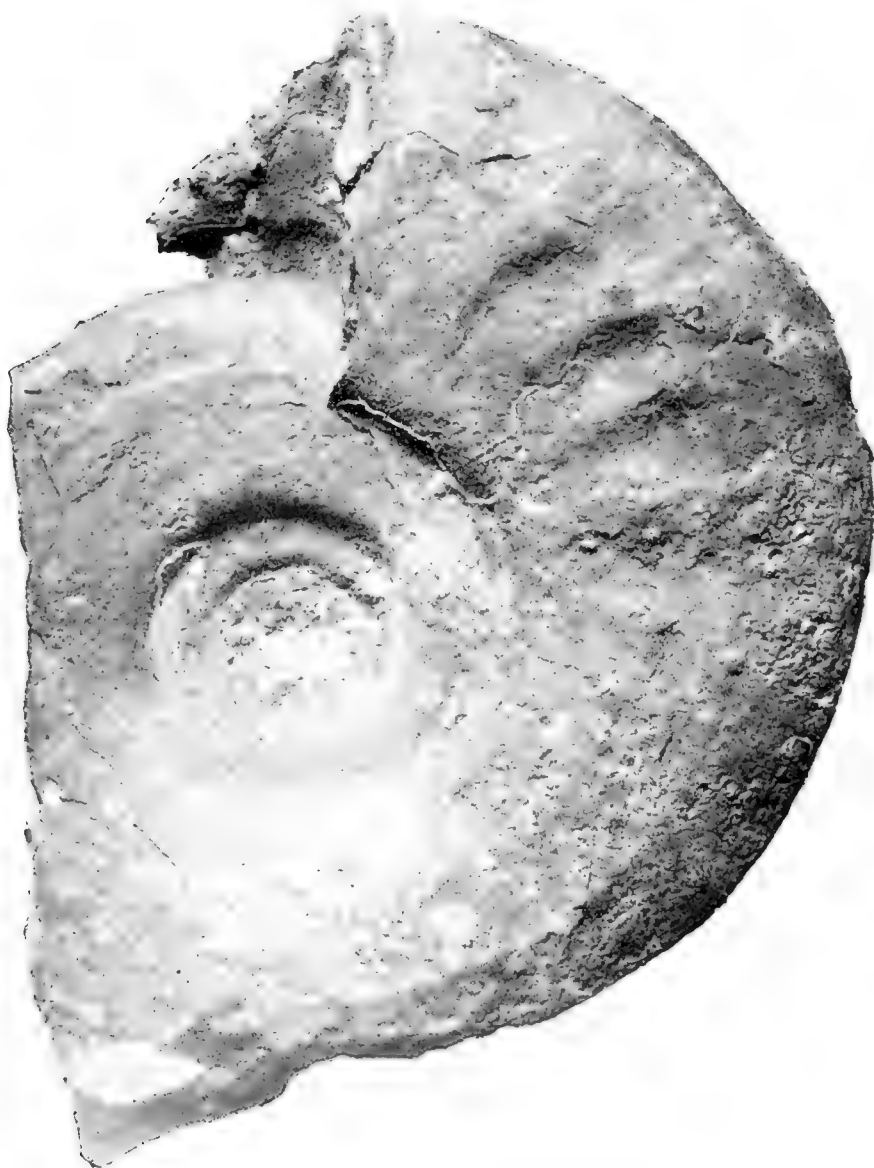
¹) Zbog ratnih prilika potkralo se i u drugim raspravama nekoliko pogriješaka na tablama sveska 13. Prirodoslovnih istraživanja. Slika 1 a) na tabli II. zaokrenuta je za 180°, slika 1 c. zaokrenuta je nadesno za 90°, a slika 2 a) nalijevo za 90°. Mjesto m. s. p. trebalo bi da stoji n. sp. Nadalje valja ispraviti na strani 29. Tab. I., sl. 1, 2. u Tab. I., sl. 1. 3. a na strani 31. (Tab. I., sl. 3.) u (Tab. I., sl. 2.)

Tabla VII.

- Sl. 1. *Orthoceras campanile* Mojs. Snimak prof. K. Gorjanović-Krambergera.
- Sl. 2. *Atractites* cf. *cylindricus* Hau. Snimak prof. K. Gorjanović-Krambergera.
- Sl. 3. *Ptychites striatoplicatus* Hau. sp. Na slici se još slabije nego na originalu razabire značajna skulptura ove vrste, jer je na ovom primjerku veoma korodirana.

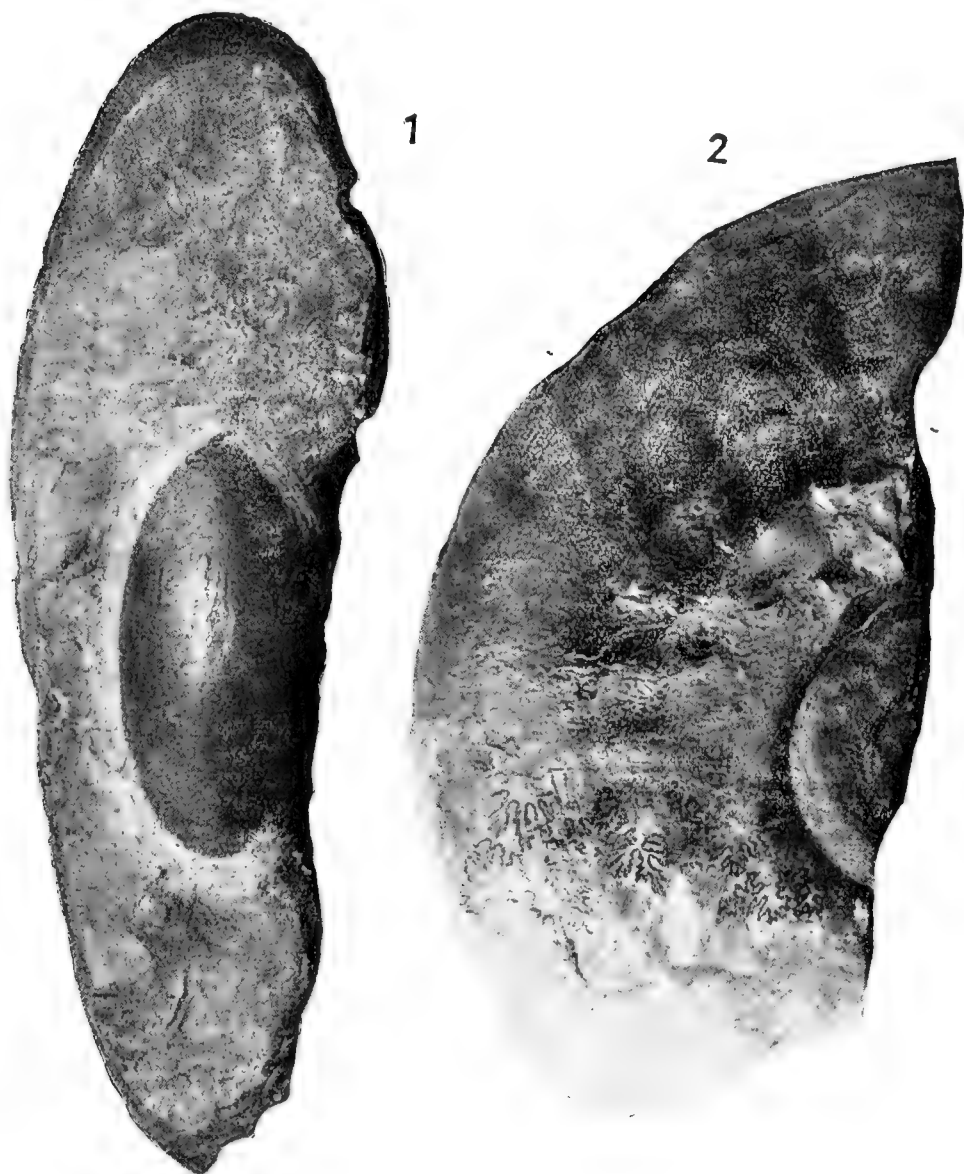
Tabla VIII.

- Sl. 1. Okoliš Kuna-gore kod Pregrade. Snimak prof. K. Gorjanović-Krambergera.



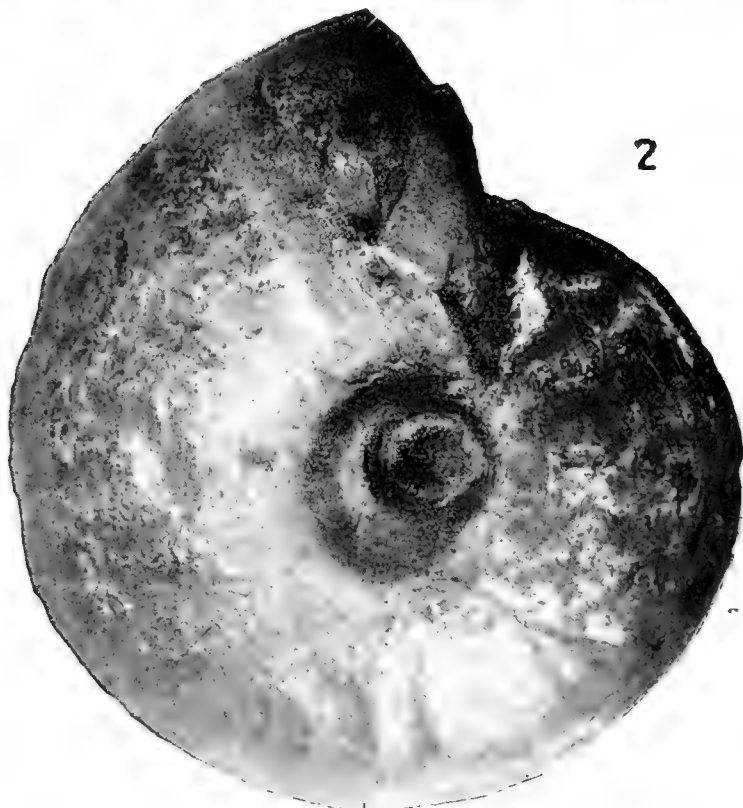
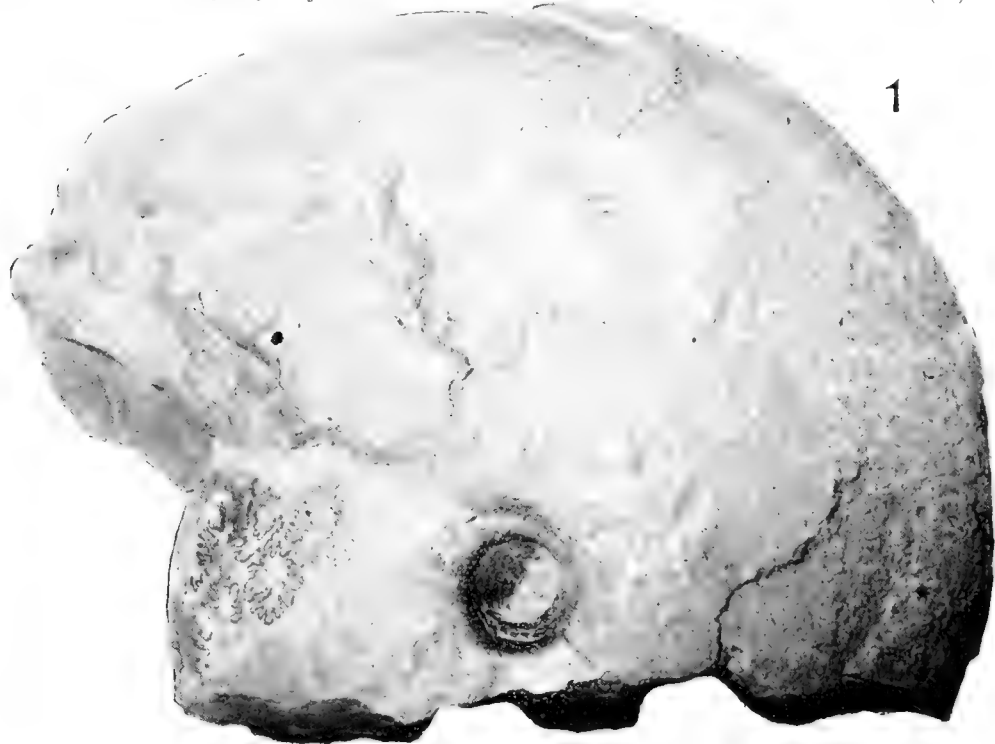
Gymnites Madjereki Gorj. Kramb.





Sl. 1. *Ptychites reductus* Mojs. (²/₃).
Sl. 2. *Gymnites Madjereki* Gorj. Kramb.



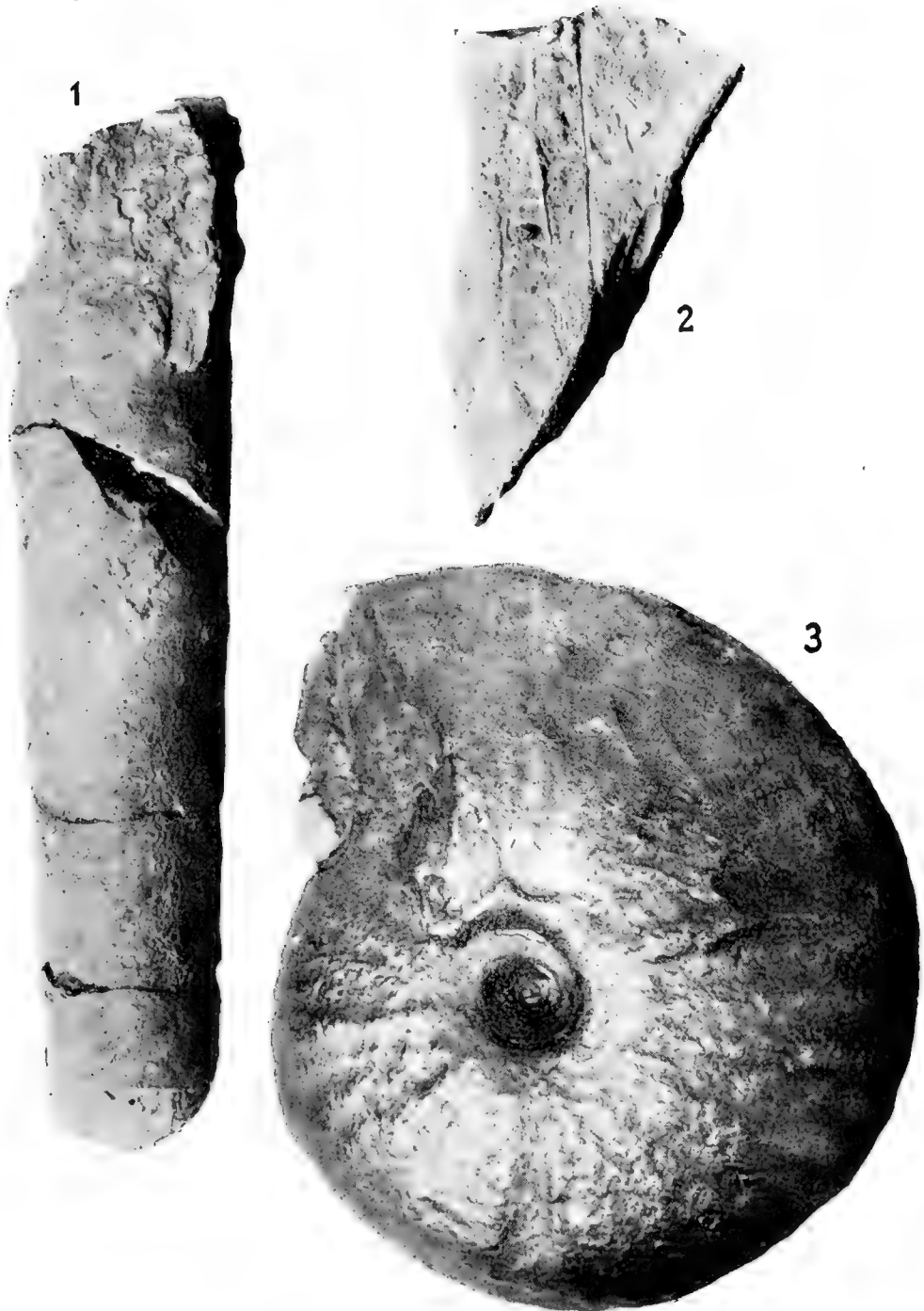


Sl. 1. *Ptychites reductus* Mojs. (1/2).

Sl. 2. *Ptychites* cf. *Everesti* Opp.



Ptychites Suttneri Mojs. (2/3).



Sl. 1. *Orthoceras campanile* Mojs.
Sl. 2. *Atractites* cf. *cylindricus* Hau.
Sl. 3. *Ptychites striatoplicatus* Hau. sp.



Kunagorski klanac kod Pregrade. Povrh wettersteinskih (?) vapnenaca i dolomita (lijevo na slici)
nalazi se nalazište cefalopodnog vapnenca.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA HRVATSKE I SLAVONIJE

IZDAJE

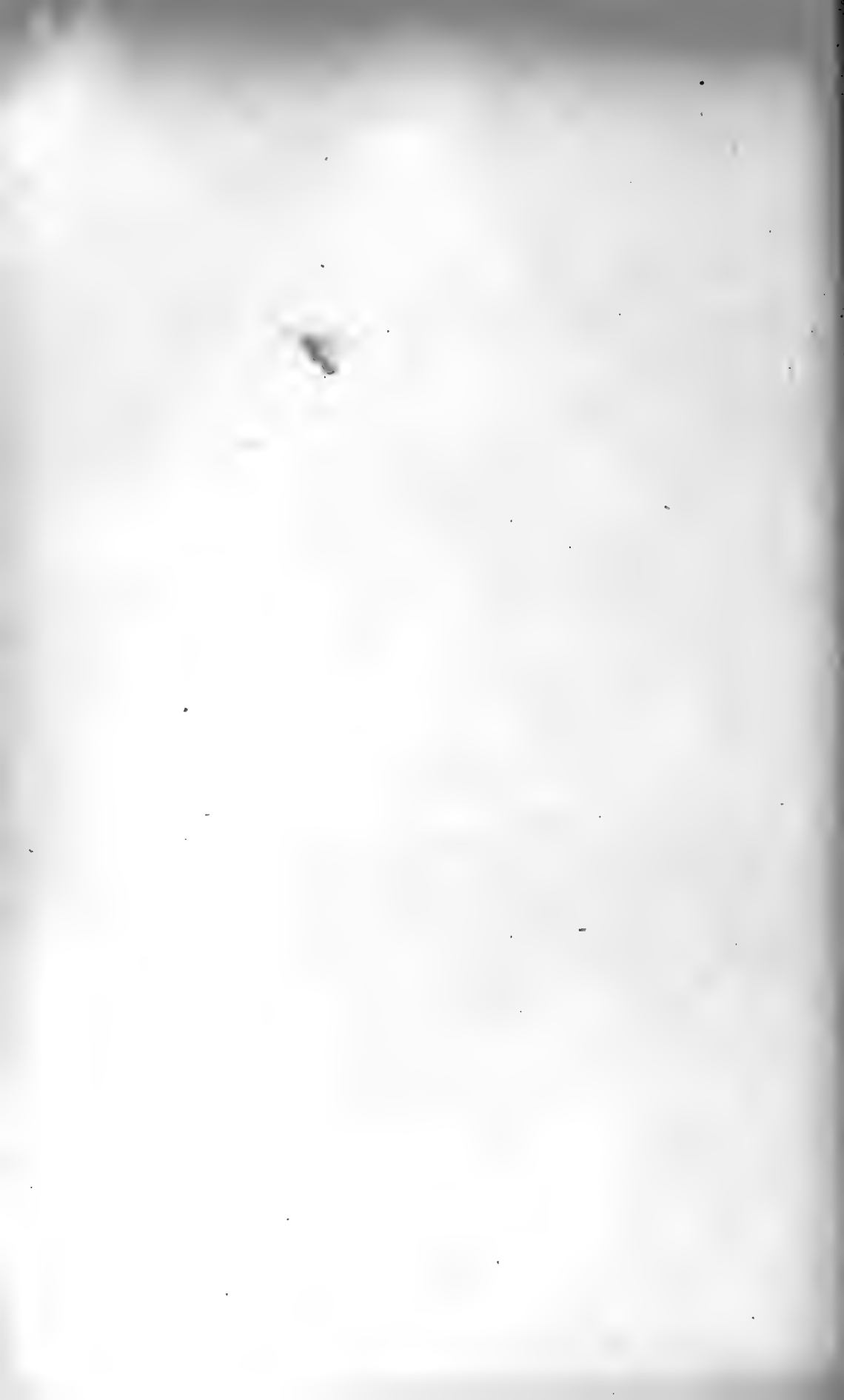
JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 15.

LJ. ROSSI: GRADA ZA FLORU JUŽNE HRVATSKE . . .	STRANA	1
J. POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA III. PEĆINE HRVAT. PRIMORJA OD RIJEKE DO SENJA . . .	„	219

ZAGREB 1924.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKA AKADEMIJE ST. KUĀLI,
TISAK NADBISKUPSKE TISKARE.



Grada za floru Južne Hrvatske.

Napisao: Ljudevit Rossi.

(Primljeno u sjednici matem.-prirodosl. razreda od 20. maja 1921.)

Uvod.

Na sjeveru desna obala Save, na jugu Velebit, na istoku Bosna, a na zapadu Jadransko more omeđašuje prostor prozvan Južna Hrvatska, koji zaprema po prilici 16.300 četvornih kilometara.

Još u mladenačkoj sam dobi bio preduzeo, da ovo područje po mogućnosti u bilinskom pogledu što točnije proučim, što mi je dugotrajnim 50 godišnjim radom donekle i uspjelo, koliko je to pojedincu bilo uopće moguće.

Osim Plješivice planine¹, Jugoistočne Hrvatske² i Šugarske Dulibe³, o kojima sam posebno pisao, zastupan je preostali dio u ovoj Gradi.

Ali povrh gore istaknutog ne dolaze u obzir u ovu Gradu ni Pteridophyta⁴, jer su također posebno izašla u nabrojanju vrsta i staništa iz čitave Južne Hrvatske.

Od već objelodanjenih područja bit će samo one vrste i staništa u ovu Gradu uvrštena, koja su naknadno pronađena, a tamo još nijesu navedena.

Radi lagljeg pregleda razdijelio sam čitavo područje na 6 odsjeka, i to:

I. Predio između Save i Kupe.

II. Banovina.

III. Od desne obale Kupe prema jugu Gorajom Krajinom do područja Velebita.

IV. Gorski Kotar i Kapelsko Gorje.

V. Sjeverni i Srednji Velebit.

VI. Hrvatsko Primorje od Preluke do Sv. Mandaljene iliti Trstenice uz dalmatinsku među.

Da se prištedi prostor, ne će se u sistematskom popisu ova razdioba posebno istaknuti, već će se iza svakog područja metnuti točka i zarez (;).

Na mjestima, gdje sam boravio duže vremena, kao u Samoboru, Topuskom, Ribniku, Karlovcu, Ogulinu, Senju i na Rijeci, biljario sam u okolici u različno godišnje doba, a u druga sam mjesta poduzimao sad kraće sad duže izlete. Posebna 8-nedjeljna putovanja poduzeo sam godine 1896., 1901., 1907., 1909. i

¹ Die Plješivica und ihr Verbindungszug mit dem Velebit in botanischer Hinsicht. (M. bot. lapok. Budimpešta 1913.)

² Floristička istraživanja po jugoistočnoj Hrvatskoj. (Glasnik hrvatskoga naravosl. društva. Zagreb 1915.)

³ Šugarska Duliba. (Glasnik hrv. naravosl. društva. Zagreb 1911.)

⁴ Beiträge zur Kenntniss der Pteridophyten von Süd. Kroatien. (M. bot. lapok. Budimpešta 1911.)

1911. na Velebit, a godine 1913. i 1914. u hrvatsko Primorje. Na svojim čestim službenim putovanjima u rano proljeće (ožujak i travanj) kao i u kasnu jesen (listopad i studeni) kako po Gornjoj Krajini tako u Primorju pribrao sam također dosta botaničkog gradiva.

Itinerar svih mojih putovanja prileži kod kataloga moga hrvatskog herbara, koji se nalazi u pohrani kod botaničkog zavoda sveučilišta u Zagrebu.

Da se ne mora svaki put označiti bližnje poznatije mjesto, van gdje je to od prijeko nužde potrebno, navodi se ovime popis mjesta (nalazišta) ubranih ili opaženih bilina po prije označenoj razdiobi, i to od sjevera prema jugu.

I. Samobor i okolica: Anindol, stari grad, piramida, crkvice sv. Jurja, Vrhovčak, Stražnik, Podolje, Hamer, gornji Kraj, Ludvić, Gradišće, Rešetari, Sv. Križ, Vlahove drage, Otruševac, Sokolović brdo, Palačnik, Hajdovčak, Grdanjci, Osredek, Gregurić breg, Slanidol, Slapnica, Lovnik 741 m, Oštre 751, Rude, Rudarska draga, Sv. Helena, Domaslovec, Orešje, Kozjan brdo 302. Molvice, Kladje, Trebež, Mirnovec, Mala Rakovica. gudura između M. Rakovica i Cerja, Cerje; Jaska, Gornja Rijeka, Plješivica 781; Kupinec, Pisarovina, Jamnička kiselica; Krašić, Medvenova draga, Kostanjevac, Duralija, Reštovo, Klanac, Sošice, brda: Japnenik, Blaževo brdo, Sv. Gera 1175, Djedovac i Paleš, Blata; Draganić, Draganički lug, Mržljaki, Rječica, Blatnica, Vodostaj, Gradec. Orlovac, Selce, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Banija.

II. Hrastovica, Tešnjak 309, Petrinja, Župić selo, Gora, Glina, Pogledić, Selište, Topusko: Gjon, Nikolino i Babić brdo. Benkovo i Mollinarijevo vrelo, Opatovina, Hrvatsko selo, Vranovina; Staro selo. Kozjak kod Maljeveca, Petrova gora 506; Vrginmost.

III. Ribnik, Lipnik, Lipnik brdo 458, Paka, Mrzljak, Kunić, Rosopajnik, Planina, Jakovci, Ladešić draga, Prilišće, Netretić, Završje, Brajakovo selo, Brajakovo brdo, Stative, Novigrad, Crkveno selo, Jarčepolje; Kamanje, Kamanje spilja, Ozalj, Trg, Polje, Lukšići, Slapno, Trešćerovac, Zorkovac, Leokušje; Svetice, Mali Erjavec, Tomašnica, Sarovsko selo, Mahično; Karlovac i okolica: Jelsa, Borel, Kalvarija, Maradin, Zagrad, Dubovac, Dubovac stari grad, Sv. Marija, Zdihovac, Strmac, šumica Luščić, Jama dolina, šuma Kozjača, Rakovac, Marakovo brdo. Udbinja, Mostanje, Turan, Vence. Kamensko, Švarča, Sv. Ksaver, šuma Debela Glava, Mrzlopolje; Logorišće, Sv. Doroteja, Mala Švarča, brdo Bič, Vinica 321; Barilović, Barilovička spilja; Dugaresa, Sv. Petar, Belavić selo, Vijenac, Zvečaj, Generalski stol, Lešće, Dubrave, Potok, Zdenac, Tovunj, Košare, Skradnik. Josipdol, Munjava, Sabadska draga, Radošević, Bunjevac; Jezeranc. Križpolje. Brinje, Prokike, Žuta Lokva, Rapajin klanac, Brlog, Kompolje, Otočac, Sinae, Lešće, Janjće, Perušić, Grabovača kod spilje Samograd, Osik, Kula; Ljubovo; Smiljan, Krčmar 774, Oštra 789, Gospić, Jasikovac, Bilaj, Medak, Medačka gradina, Raduč; Slunjska brda, Vukmanić, Knezgorica, Tušilović, Vojnić, Maljevac; Budački, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Lađevac, Malnica, Slušnica. Broćanac, Rakovica, Drežnik, Čatrnja, Selište, Vaganac.

IV. Ogulin, Bukovnik, Pećnik, Oprtica, Sovinica, Musulinski potok, Klek. 1182, Turković selo, Hreljin; Severin, Vrbovsko, Kozarac 911, Vujnović brdo, Jelenska draga, Vučinić selo, Komorske Moravice, Sušica, Ravnagora, Vugleš 1085. Mrkopalj, Begovorazdolje, Bjelalasia 1533; Zalesina, Sungeri, Fužine, Lokve, Delnice, Dragomalj 1153; Mrzlavodica, Crnilug, Veliki Bukovnik 1308, Risnjak 1528, Vršće, Biljevina. Mlade, Gerovo, Crni i Mali lug, Tršće, Makov

hrib, Parg, Kavaliri, Kozji vrh 914, Milanov vrh; Prezid, Vraži vrtić; Vrhi, Čubar, Bukovje, Žagari, Plešće, Zamost, Skrobotnik, Kuželj, Grbalj, Gašparci, Gustilaz, Brod na Kupi, Marija Trošt, Tihovo, Skrad; Velo Tići 924, Malo Tići 863, Zebur 789. Brizica vrh 580, Lučac, Krasnica, Breze, Smolnik 1279, Banska vrata 1033, Prosika 1029, Mošunje 989; Francikovac; Drežnica, Jasenak, Tisovac, Znidaršić; Modruše, Rožić vrelo, Razvala, Stajnica; Plaški, Šimunić selo, Jesenice, Saborski, Bršljanovica 865, Mala Lisina 789, Plitvice, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, Crni vrh 755, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Babin-potok, Vrhovine, Zalužnica.

V. Sjeverni Velebit: Melnice, Vratnik 698, Sv. Mihovil, Mali Stolac, Konačišta 1494, Kučište, Jelovac, Položina, Meralovica, Krasno, Anići, Vižbina, Stóci, Bilo 1458, vispoljana Jezero, Zurkovac 1620, Velebitska Plješivica 1653, Snježnjak 1619, Mali Rajinac 1699, Oltari: Kuterevo, Švica; Lubenovačka vrata 1471, Sušnjica i Legčeva draga, Kozjak 1620, Nad klancem, Tudorovo, Košica, Alančić 1612, Alan, Kosa Kraj 843, Dundović Kosa 841, Visibaba 1454, Plješivica 1449, Bili Kuk 1454, Mirovo, Smrčevci 1483, Goljak 1606, Mrkvište 1276, Štirovača, Crni Padež, Šatorina 1624, Rusovo 1333, Budakovo brdo 1318, Soline 1267, Bačić Kuk 1306, Čopin vrh 1186, Visibaba 1158, Velinac 1023 i 961, Veliki Popratnjak, Badanj 1165, Velika Bašača 1091, Ždrilo, Mamutovac, Šušanj; Kiza 1128, Alaginac 1234, Crna duliba, Ljubičko brdo 1337, Pilipov Kuk 1055, Ponor, Metla 1287 i na njoj Panas livada, Crne grede 1097, Jelavje 1214, Oštarija, Takalice, Brušane, Trnovac. Središnji Velebit: Visočica 1619, Badanj 1639, Javornik dolina, Višerujna 1623, Medačka staza, Buljina, Štirovačka poljana, okoliš Babinog jezera, Babin vrh 1738, kota 1637, Vaganski vrh 1758, Šegestin 1700, Malovan 1708, Kitaibelov vrh 1710, kota 1714, Vratolom, Pogledalo, Sjaset, klanac Krepanac, Bunavačka draga, Bunavac iliti Bunavačko polje, Solila, kota 1658 i 1746. Sv. Brdo, Sv. Rok.

VI. Od Preluke—Senja: Preluka, Kantrida, Ponsal, Škurinja draga, Drenova, Rijeka, Sv. Katarina, dolina Rječine, Žakalj, Grohovo, Lopača, Grobnik, Crnik, Orehovica, Trsat, Vežica, Martinšćica, dolina Draga, Sušak, Bakar, Bakarac, Praputnik, Kraljevica, školj Sv. Marka, Šmrika, Dvorine, Grebišće, Sv. Jakob Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Ladvić, Pod Badanj, Dolinci, Selee, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Novi, Lišanj, Lopar; Drivenik Tribalj, Blaškovići, Antovo, Beograd, Kamenjak, Grižane, Kričina, Bribir, Ugrini, Pod Peći, Velo Duplje, Ledenice, Krasnica, Sv. Mihovil, Velo i Malo Polje, Sv. Kuzam; Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Mala draga, Žrnovnica, Klenovica, Kozica, Cupina, Sv. Jelena, Senj, Senjska draga, Trbušnjak 360, Art. Od Senja—Karlobaga: Spasovac, Planinkovac, Vranjak, Velika Grabovača draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Seline, Lukovo otočko, Lokva, Zagon, Velika draga otočka, Klada gornja, Balinska draga, Starigrad gornji i donji, Bralići, Rogić, Velika i Mala Ivanča draga, Jurkosa, Vlaka, Živi Bunari, Stinica draga, Šegotić, Balenska draga, Stinica Rastovača, Biškupica draga, Panas, Jablanačka draga, Jablanac, Klačevica, Zavratnica, Krajcova draga, Baričević, Jezero, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Seline, Bačevica, Prizna, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatina draga, Karlobag, Dražica, Drvišćica, Vidovac, Konjsko. Od Karlobaga—Trstenice: Lukovo Šugarje, Lukovo, Tomljenović Žalo, Šugarica i Devčić draga, Veliki i Mali Pržunac draga, Velika draga, Baričić groblje, Baričić, Tamnička i Trstenica iliti Sv. Mandaljena draga.

Nekoje biline dobio sam također od svojih prijatelja, a mladi pregalac te sada već Dr. Fridrich Morton popeo se uz moju potporu dvaput na Klek, a jedamput na Oštre mjeseca kolovoza, te mi je tako pribrao još neke vrste, na čemu mu ovime izričem toplu zahvalnost.

Povrh toga pribilježio sam na svima svojim putovanjima mnoge biline, koje bud s kojeg razloga nijesam ubrao, poprimivši ih također u ovu Građu.

Pribrano gradivo nagomilalo se osobito počevši od godine 1896., kada sam počeo poduzimati podulja botanička putovanja u tolikoj mjeri, da nijesam pored svojih zvaničnih dužnosti mogao dospjeti, da ga znanstveno uredim. Bijah doduše u doticaju s mnogim botanicima, ali se ovi nijesu zanimali baš osobito za hrvatsku floru, već samo za njezine rijetkosti. No među običnim vrstama bijaše takovih, koje nijesu odgovarale opisima, pa sam stoga bio u dvojbi. U prvo vrijeme slao sam takove na odluku mnogogodišnjemu prijatelju Dru. Vinku Borbašu u Budimpeštu, koji me je, inače kao dobar poznavalac naše flore, dragovoljno izvukao iz neprilike. Njemu imam osobito zahvaliti, što mi je povrh toga označio rodove *Rosa*, *Rubus* i *Tilia*. Poslije njegove smrti upoznaдох se sa Drom. Arpadom pl. Degenom iz Budimpešte, koji se stao živo zanimati za hrvatsku floru. On me u dva navrata pohodi u društvu svojeg pristava Dra. Lengyela pregledavajući čitav moj herbarij kroz više dana. Tom zgodom označio mi je mnoge biline, napose familiju *Gramineae*, *Cyperaceae* i *Juncaceae*, ispravio nekoje krivo označene i podao mi izdašnih uputa o boljem razumijevanju i shvaćanju floristike, na čemu mu i ovime izričem svoju duboku zahvalnost.

Od onda sam poduzeo četiri dvomjesečna putovanja, i to godine 1909., 1911., 1913. i 1914. što je zbirku znatno povećalo.

Po uputi Dra. Degena obratio sam se na H. K. Zahna u Karlsruhe, znamenita poznavaoца roda *Hieracium*. On se dragovoljno prihvati označivanja mojih mnogobrojnih runjika i pronade među njima nekoliko novih vrsta. Ja mu ovime na uloženom trudu najtoplije zahvaljujem. Još su me pomogli Wagner Janos i Dr. Szabo Zoltan, oba iz Budimpešte, označivši mi prvi nekoje dvojbene *Centaureae* (među njima 2 nove vrste), a potomji nekoje *Knautiae*. I ovima neka je ovim putem izrečena moja osobita zahvala.

Zbirka (herbarij) sastoji se od 240 svezaka sa 28.000 brojeva, uložениh u bijeli imperijal folio papir. Od ovog broja otpada po prilici 25.000 brojeva na Južnu Hrvatsku, ostalo pak na Sjevernu Hrvatsku, Slavoniju, Dalmaciju i Istru. Moju zbirku nabavio je sveučilišni profesor g. Dr. Vale Vouk za botanički zavod u Zagrebu, gdje se već u pohrani nalazi. Njemu sam također vanrednu zahvalnost dužan, jer je uložio mnogo truda za nabavu iste te tako ju spasio od neminovne propasti.

Područje, kojim se bavi Građa, jest u botaničkom pogledu još slabo poznato. Iz Gornje Krajine i Banovine nalazimo u literaturi malo navoda, od Velebita nam je poznat jedino centralni dio, i to neki pojedini vrhovi, a od hrv. Primorja okoliš Rijeke. Bakra i Senja te Karlobag. Isto tako su neznatno ispitani predjeli između Save i Kupe, a za Veliku i Malu Kapelu ne možemo također mnogo kazati. U ovoj su pak Građi primjereno zastupana sva mjesta i znatnije visine. Velebit od Vratnika do Sv. Brda obilno je pregledan, i navodi se 46 vrhova, od kojih se samo Visočica, Višerujna, Badanj, Debelobrdo, Vaganski vrh, Malovan i Sv. Brdo napominju u „*Flora croatica*“ dotično u „*Vegetationsverhältnisse von*

Croatien“. Od hrv. Primorja osim Rijeke, Bakra, Senja i Karlobaga sve je slabo pretraženo, a kraj od Senja do Trstenice osim Karlobaga još je terra incognita. Navodi „Florae croaticae“ za mjesta južno Senja (osim Karlobaga) problematične su naravi, jer ja kod sastavka popisa Šloserova herbara godine 1884. nijesam našao ma nijedne biline od onud pohranjene, te ne razumijem, na koji su način dotični navodi dospjeli u djelo „Flora croatica“. Naša Građa imade tu prednost, da se temelji na zbilji t. j. imade podlogu u samoj bilini, jer je doista i pohranjena u herbaru.

Osim toga imade mnogo vrsta i odlika, koje su iza izdanja gore pomenutih botaničkih djela iz ovoga kraja ustanovljene, a među njima i nekoliko posve novih.

Nekojim bilinama dodana su narodna hrvatska imena, kako sam ih u kojem mjestu zabilježio, a kod nekih drugih navedena je njihova ljekovita uporaba po čovjeka i životinju.

Pteridophyta.

Polypodiaceae.

Cystopteris Bernh.

C. fragilis Bernh. var. *anthriscifolia* Koch. Pojedince kod kapelice povrh pivare na Dubovcu i kod Maradina nedaleko Karlovca; Oštra, Gospić, Medačka gradina; Klek, Mošunje.

Nephrodium Rich.

N. phegopteris (L.) Prantl = *Phegopteris polypodioides* Fée. Strmac kod Karlovca pojedince.

N. Robertianum (Hoffm.) Prantl = *Phegopteris Robertiana* Al. Anindol; Lešće kod Generalskog stola; na Kleku, Banska vrata povrh Novog, Mošunje, Jesenice, Ljeskovac — Priboj.

N. thelypteris (L.) Desv. = *Athyrium Thelypteris* Spr. Livade oko Prošćanskog jezera.

forma *bifurcum* Warnst. = forma *furcata* Rossi. Segmento primario apice furcato. U šumi Debela Glava.

N. oreopteris (Ehrh.) Desv. = *Aspidium Oreopteris* Sw. Gradišće; Jelsa, Kozjača, u dolinici između Kalvarije i Borla, Debela Glava, Vence kod Turna. var. *auriculata* mihi. Segmentis nonnullis secundariis imprimis basi auriculatis. Jelsa kod Karlovca.

var. *aurito-dentata* mihi. Segmentis secundariis imprimis ± intensius rotundato crenatis dentatisque basi auriculatis. Jelsa. var. *crenata* Milde. Jelsa, Kalvarija-Borel, Debela Glava, Vence.

Monstrozni oblici:

m. abnormalis mihi. In media parte frondis ab rachide duo segmenta primaria minora multo breviora evanescentes. U Kozjači.

m. bifurcum Warnst. = forma *furcata* Rossi. Frons apice furcata. Debela Glava.

m. crosa mihi. Segmentis secundariis irregulariter abbreviatis, lobulatis aut denticulatis interdumque apice lobulato-furcatis erosis. Vence.

N. filix mas (L.) Rich. = *Aspidium Filix mas* Sw. forma typica Luerss. Samobor, Gradišće, Orlovac: Kalvarija-Borel, Zdihovac, Strmac, Kamensko, Završje, Mrzljak, Prilišće. Kamanje špilja, Lešće, Generalski stol, Janjče, Oštra; Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Šimunić selo, Zaborski, Kozjak jezero; Goljak brdo; u dolini Rječine iza Žaklja, Lopača.

Prijelazi k var. *deorso-lobata* Moore. Gradišće; Stative, Borel Kalvarija-Borel, Dubovac, Strmac. živica vojničkog groblja kod Karlovca, Debela Glava, ne Vinici.

var. *subintegra* Döll. Gradišće: Stative, Kalvarija, Zdihovac i Zagrad kod Karlovca.

forma *auriculata* mihi. Segmentis secundariis imprimis basi auriculatis. Stative, Kalvarija-Borel, Vence.

var. *deorso-lobata* Moore. Zagrad, živica vojničkog groblja kod Karlovca, Vence, Bič i Vinica povrh Male Švarče.

var. *incisa* Moore. Kalvarija, živica vojničkog groblja, Bič, Vinica.

Prijelazi k var. *deorso-lobata* Moore. Kod vodovoda na Borlu, Borel-Kalvarija, živica vojničkog groblja, Bič, Vinica.

var. *Heleopteris* Milde. Borel, Dubovac, Zagrad, Strmac, živica vojničkog i šumica bolničkog groblja kod Karlovca, Vinica, Bič.

Monstrozni oblici:

m. furcata Rossi. Fronde apice furcata: Stari grad na Dubovcu Zagrad, Zdihovac, šumica bolničkog groblja od typica, Dubovac, živica vojničkog groblja od *deorso-lobata*, Debela Glava od *incisa*, Dubovac, Zagrad, Strmac, Bič od *Heleopteris*.

Segmentis primariis apice furcatis. Zdihovac, Strmac, šumica bolničkog groblja od typica, Borel, Dubovac, Strmac, živica vojničkog groblja, Debela Glava od *incisa*, Borel, Zagrad, Strmac, živica vojničkog groblja, šumica bolničkog groblja, Vinica od *Heleopteris*.

Segmentis primariis et secundariis apice furcatis. U šumici povrh vojničkog groblja, Dubovac od *deorso-lobata*.

m. bifurcata mihi. Fronde apice iterato furcata. Zdihovac od typica.

m. crosa Döll. Stative, Strmac. od typica, Stative, Zdihovac, živica vojničkog groblja od *subintegra*, živica vojničkog groblja od *deorso-lobata* Zagrad, živica vojničkog groblja, Bič od *incisa*, Strmac, živica vojničkog groblja. u šumici bolničkog groblja, Bič, Vinica od *Heleopteris*.

m. polydactyla Moore. U živici kod Biča od *incisa*.

N. spinulosum (Müll) Stempel = *Aspidium spinulosum* Milde. Orlovac; Jelsa, Borel. Kalvarija-Borel, Strmac. povrh vojničkog groblja, u šumici kod bolničkog groblja, Debela Glava, Vinica, Vence kod Turna, Slunjska brda.

var. *exaltata* Lasch. Jelsa, šuma Kozjača.

- N. dilatatum* (Hoffm.) Desv. = *Aspidium dilatatum* Sw. Selee Kozjača.
 var. *deltoidea* Milde. Strmac kod Karlova.
 var. *oblonga* Milde. Kozjača.

Monstrozni oblici:

m. furcata Rossi. Fronde apice furcata. Orlovac, Borel vodovod od spinulosum.

Segmentis primariis apice furcatis. Orlovac od spinulosum, Jelsa od exaltata.

m. erosa Milde. Orlovac, Selee, Jelsa, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava od spinulosum, Strmac od oblonga.

Polystichum Roth.

P. lonchitis (L.) Roth = *Aspidium lonchitis* Sw. Goljak brdo.

P. lobatum (Huds.) Presl = *Aspidium lobatum* (Sw.) Metten. Gradišće; Borl, Zagrad, Strmac, Vinica.
 var. *longiloba* Milde. Borel.

P. aculeatum (L.) Presl. = *Aspidium lobatum* b. *angulare* Metten. Klek.

Athyrium Roth.

A. filix femina Roth = *Nephrodium filix femina* Stempel. var. *dentata* Döll. Gradišće, Orlovac; Kalvarija-Borel, Dubovac, Strmac, Debela Glava, Vence, Vinica.

var. *fissidens* Döll. Gradišće, Anindol, Orlovac, Borel vodovod, Kalvarija-Borel, šumica kod bolničkog groblja, Debela Glava, Kamensko, Vence, Vinica, Bič, Jarčepolje, Završje, Lešće, Generalskistol; Mošunje, Ljeskovac-Priboj.

var. *rhaeticum* Roth. Orlovac; Stative, Jelsa, Kalvarija-Borel, Strmac, Kozjača, Debela Glava, Vence.

var. *multidentata* Döll. Samobor u šumi kod piramide.

Monstrozni oblici:

m. furcata Rossi. Fronde apice furcata. Orlovac od *fissidens*.

Segmentis primariis apice furcatis. Debela Glava od *fissidens*.

m. erosa Milde. Orlovac; Kalvarija-Borel, Strmac, Kozjača, Vence od *fissidens*.

Scolopendrium Sm.

S. vulgare Sm. Anindol i oko piramide kod Samobora, Plješivica; na Poglediću kod Gline; Stative, Karlovac u šanecu, Vinica, spilja kod Kamanja, Janjče, Oštra.

var. *crispa* Willd. Samoborska gora povrh kupališta.

var. *undulato-lobata* mihi. Fronde margine irregulariter grosse undulato-lobata. Planta fertilis robusta 40 cm alta, ovato lanceolata alternatim 4—7.7 cm lata basi cordata aperta. Na Vinici.

Asplenium L.

- A. *viride* Huds. forma *typica* Luerss. Uz potok Ludvić i u Anindolu kod Samobora, u guduri između Male Rakovice i Cerja; Banska vrata, Prosika, Mošunje povrh Novog.
- A. *Petrarchae* DC. U Jablanačkoj i Krajkovoj drazi veoma rijetka. U potonjoj također m. *furcata* Krieger — m. *furcata* Rossi.
- A. *trichomanes* L. forma *typica* Luerss. Uz potok Ludvić, Plješivica; Glina, Nikolino brdo, Banija po zidinama kanala kod gostione Tončić; Stative, Borel, Zagrad, Dubovac, Strmac, Karlovac u šanecu, Turan, Vinica, Rosopajnik, Crkveno selo, Trg kod Ozlja, Netretić, Završje, Kamanje spilja, Lešće, Generalskistol, Blagaj, Rakovica, Janjće, Oštra, Bilaj, Medak, Medačka gradina: Velo Tići, Krasnica, Banska vrata, Mošunje, Šimunić selo, Zaborski, Kozjak Jezero, Ljeskovac-Priboj; Rijeka, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Grižane, Kričina, Sv. Jelena, Selce, Velo Duplje, Povilje, Mala draga, V. otočka draga, Gornja Klada, Stinica i Balenska draga, Klačenica, Krajkova draga, Zagon, Tatinja draga, Barići groblje, Tamnička draga.
- var. *auriculata* Milde. Mala Rakovica-Cerje, uz potok Ludvić; Borel, Karlovac, Kamanje; Bribir, Mala draga kod Povilja.
- var. *lobato-crenata* DC. Karlovac na podnožju Zdihovca.
- var. *Harowii* Milde. Ozalj; Lukovo otočko, Jablanačka draga.

Monstrozni oblik.

- m. *furcata* mihi. Fronde apice *furcata*. Kod starog grada na Dubovcu od *typica*.
- A. *ruta muraria* L. Samobor, Plješivica; Nikolino brdo, Glina; Stative, Rosopajnik, Netretić, Planina, Završje, Kamanje, Karlovac u šanecu, Turan, Perušić, Janjće, Oštra, Bilaj, Medačka gradina; Mošunje, Šimunić selo, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Rijeka, Martinšćica, Crikvenica, Blaškovići, Velo Duplje, Lukovo otočko, Lokva, V. draga otočka, Balenska draga, Klačenica, Cesarica, Tatinja draga, Lukovo Šugarje, Velika draga.
- var. *Brunfelsii* Heufler. Samobor stari grad; Drivenik i Grižane ruševine grada, Krasnica, Mala draga.
- var. *pseudo-germanicum* Heufler. Ledenice.
- var. *leptophyllum* Wallz. Generalskistol.
- var. *pseudo-serpentina* Milde. Uz potok Ludvić; Ozalj, Stative, Velo Tići, Banska vrata; Ledenice, Grižane.
- A. *Adiantum nigrum* L. ssp. *nigrum* Heufler var. *lanceifolia* Heufler. Okoliš Karlovca: Maradin, Kalvarija, u šumici kod bolničkog groblja.
- ssp. *Onopteris* Heufler var. *acuta* Pollini. Borel, Zagrad, živica vojničkog groblja, kod Lušćica.

Monstrozni oblik

- m. *furcata* mihi. Fronde apice *furcata*. Zagrad, u šumici kod vojničkog groblja od *acuta*.

Ceterach Willd.

C. officinarum Lam. et DC. var. *stenoloba* Gsh. Školj sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Selce, Grižane, Bribir, Lopar, Ledenice, Povilje, Mala draga, Lukovo Šugarje, Tamnička draga.

var. *platyloba* Gsh. Stative, Janjče, Oštra, Bilaj, Medačka gradina; Zebar; Oštarije; Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Brdo, Drivenik stari grad, Antovo, Grižane, Kričina, Muroslava i Mala draga, V. draga otočka, Zagon, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo otočko, Lokva, Gornja Klada, Balinska i Balenska draga, Jablanačka i Krajkova draga, Klačenica, Svatska i Tatinja draga.

var. *crenata* Moore. Muroskva i Mala draga od *stenoloba*, Trsat, Martinšćica, Crikvenica, Selce, Brdo, Kamenjak kod Grižana, Grižane, Bribir, Ugrini, Sv. Kuzam kod Novog od *platyloba*.

Blechnum L.

B. Spicant (L) Roth. Samobor u šumi kod piramide; Župić selo kod Gore.

Pteridium Kuhn.

P. aquilinum (L) Kuhn = *Pteris aquilina* L. Samobor oko piramide, Plješivica, Selce, Orlovac; Petrinja, Gora, Pogledić, Topusko, Vrginmost; Stative, Crkveno selo, Planina (mnogo), Završje, Mržljak, i Paka mnogo, Skradnik i Munjava mnogo, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Maljevac, Pavlovac, Slušnica, Broćanac, Rakovica i Vaganac mnogo, Janjče, Raduč; Mošunje, Modruše, Zaborski, Mala Lisma mnogo, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj, Vrhovine.

Ovu paprat nazivaju u mnogim mjestima naprosto „stelja“.

a. *glabra* Hook. Jelsa, Dubovac, Sv. Doroteja kod Karlova.

b. *lanuginosa* Hook. Orlovac; Jelsa, Dubovac, Kalvarija-Borel, Lušćić, Debela glava, Sv. Doroteja.

c. *brevipes* Tausch. Dubovac, Lušćić, Vinica.

d. *integerrima* Moore. Jelsa, Dubovac, stari grad na Dubovcu, Maradin, Strmac, Lušćić, Jama, Kozjača, Debela Glava, Vence, Sv. Doroteja.

e. *umbrosa* Hook. Orlovac, Debela Glava, Vinica.

Monstrozni oblici:

m. *crispa* Christ. Strmac, povrh vojničkog groblja, Jama dolina kod Karlova.

m. *furcata* mihi. Segmentis primariis nonnullis apice furcatis. Zdihovac od *crispa*, Dubovac i Kozjača od *lanuginosa* te Vinica od *glabra*.

Polypodium L.

P. vulgare L. a. *commune* Milde. Mala-Rakovica-Cerje, Plješivica, Orlovac; Petrova gora; Kalvarija-Borel, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela glava, Vinica, Ozalj, Barilović, Krnjak, Oštra; Velo i Malo Tići, Mošunje; u Dolini rječine iza Žaklja, Jablanac u Amončićevu vrtu.

b. *rotundatum* Milde. Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Vinica.

c. *attenuatum* Milde. Kalvarija-Borel, Maradin, Zdihovac, povrh vojničkog groblja, Debela Glava, Vinica. Naši primjerci nijesu većim dijelom od tipičke forme, već naginju više manje na *commune*.

forma *crenatum* Baenitz. Orlovac; Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava.

d. *angustum* Hausm. Gradišće; Zdihovac.

e. *auritum* Willd. forma *aurito commune* Baenitz. Orlovac; Borl, Kalvarija-Borel, Maradin, Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava, Vinica.

forma *aurito-rotundatum* mihi. Segmentis rotundatis basi auritis. Strmac.

forma *aurito-attenuatum* Baenitz. Maradin, Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava.

forma *aurito-lobatum* Baenitz Zdihovac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava od *commune*, Maradin, Kozjača, Debela Glava od *attenuatum*.

Prijelazi na *lobatum* Lowe: Zdihovac i povrh vojničkog groblja od *commune*, a Zdihovac od *attenuatum*.

f. *lobatum* Willd. Kalvarija-Borel, povrh vojničkog groblja, Kozjača od *commune*, Zdihovac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava i Vinica od *attenuatum*.

g. *cambricum* Willd. U okolici karlovačkoj ponajpače u šumici povrh vojničkog groblja na pjeskovitom suhom obronku naišao sam u većem broju na jedan *Polypodium*, koji po Luerssenu Farnpflanzen str. 60. ne odgovara potpunoma opisu od *P. cambricum* Willd. Hvoja naime naše biline jest više lancetasto produžena, 10—30 cm visoka, a 4—8 cm široka. Cjepovi (segmenti) polazeći iz široke podine jesu duguljasti, prema kraju suženi, ne odveć zašiljeni, redovito uspravni, samo gdje koji dolje savinuti, 3—4.5 cm dugi, 0.6—1.0 cm široki, razdrto češljasti (*lacerato pinnatifida*), nipošto diono perasti (*pinnatipartita*).

Kako mi ne stoji na raspolaganje Mooreovo djelo Nature printed Brit. Ferns I., gdje je govor o oblicima *semilacerum* i *omnilacerum*, kao što ni Mildeovo Die Sporenpflanzen, gdje se napominje *P. vulgare* forma *pinnatifidum*, nijesam siguran, kojoj odlici pripada moj *Polypodium* Milde. Zdihovac, povrh vojničkog groblja, Debela Glava od *commune*, Kalvarija-Borel, od *attenuatum*, povrh vojničkog groblja od *aurito-commune*; Debela Glava od *aurito-attenuatum*; povrh vojničkog groblja od *aurito-lobatum commune*.

Monstrozni oblici:

m. *furcatum* Milde. Fronde apice furcata. Kozjača od *rotundatum*; Vinica od *attenuatum*, Maradin, Zdihovac, povrh vojničkog groblja od *aurito-commune*; Kalvarija-Borel, Maradin, Zdihovac, povrh vojničkog

grobља od aurito-lobatum commune, povrh vojničkog groblja od aurito-lobatum attenuatum, isto od pinnatifidum commune.

Fronde a basi furcata. Povrh vojničkog groblja od commune, isto od pinnatifidum commune.

m. furcato-bifidum mihi. Fronde segmentisque apice furcatis. Povrh vojničkog groblja od attenuatum, Kozjača od aurito-lobatum, povrh vojničkog groblja od aurito-crenatum, Zdihovac od lobatum commune, Kalvarija-Borel, Zdihovac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava od pinnatifidum commune; povrh vojničkog groblja pinnatifidum-aurito-commune; Kozjača od aurito-lobatum attenuatum.

m. cristatum Moore. Povrh vojničkog groblja, Debela Glava od commune, povrh vojničkog groblja od crenatum, Kalvarija-Borel od aurito-lobatum attenuatum, povrh vojničkog groblja od aurito-lobatum commune, Zdihovac, povrh vojničkog groblja od lobatum commune, Kalvarija-Borel, povrh vojničkog groblja od pinnatifidum commune.

m. bifidum Moore. Kalvarija-Borel, Maradin, Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava, Vinica; Mali Stolac u Šugarskoj Dulibi od commune, Zdihovac, Kozjača od attenuatum, Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava od aurito-commune, Kalvarija-Borel, Maradin, Zdihovac, Kozjača, Debela Glava od aurito-attenuatum, Borel, Maradin, Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava, Vinica od aurito-lobatum commune; Strmac od aurito-lobatum attenuatum, Maradin, Zdihovac, povrh vojničkog groblja, Kozjača od lobatum commune, Orlovac; Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja, Kozjača, Debela Glava od pinnatifidum commune; Kalvarija-Borel, Zdihovac, povrh vojničkog groblja od pinnatifidum aurito-commune; povrh vojničkog groblja od pinnatifidum aurito-lobatum commune; Kalvarija-Borel od pinnatifidum aurito-lobatum attenuatum.

m. daedaleum Milde. Orlovac; povrh vojničkog groblja, Debela Glava od commune; Borel, Kalvarija od attenuatum; Kozjača od aurito-commune; Debela Glava od lobatum commune; povrh vojničkog groblja, Debela Glava od pinnatifidum commune; povrh vojničkog groblja od furcatum commune; isto od furcatum pinnatifidum commune; isto od furcato-bifidum pinnatifidum commune; isto od furcato-bifidum lobatum commune; Debela Glava od cristatum commune; povrh vojničkog groblja od cristatum aurito-commune; isto od cristatum lobatum commune, isto od pinnatifidum commune; Kalvarija-Borel, povrh vojničkog groblja, Debela Glava od bifidum commune, povrh vojničkog groblja od bifidum aurito-lobatum commune; Debela Glava od bifidum lobatum commune; Zdihovac, Strmac, povrh vojničkog groblja od bifidum pinnatifidum commune; povrh vojničkog groblja od bifidum pinnatifidum, aurito-commune.

Osmundaceae.**Osmunda L.**

O. regalis L. forma typica Luerss. = forma obtusiuscula Milde.
Jelsa i Borel. Knezgorica.

forma crenato lobata mihi. Segmentis secundariis \pm intense crenato lobatis. Jelsa, Borel, Knezgorica.

forma acuminata Milde. Jelsa kod Karlova.

forma crispa Willd. Jelsa.

forma aurita mihi. Segmentis secundariis nonnullis basi aurito-elongatis. Borel.

forma aurito-fissa mihi. Segmentis secundariis imprimis infra resupinatis basi furcato-fissis partim pedicellatis. Jelsa.

Sve navedene odlike u plodovitom stanju (plantae fertiles).

Iza plodovitog vrška slijede obično bez ikakvih prijelaza sterilni listovi. Međutim ima često na plodovitoj podini ejepaca, koji različita oblika čine prijelaz između oblika vrsta listova, a ti su kod naše biline veoma mnogobrojni, te će se raspraviti u posebnoj radnji.

Ova je bilina tek u najnovije doba pronađena, najprije po majoru Kolomanu Horvatu u Knezgorici-kod Vukmanića, dne 29. lipnja 1917., a po meni kod Jelse i na Borlu kod vodovoda karlovačkog 9. svibnja 1918. Raste posvuda obilno te nam je tako osigurana za našu floru.

Marsiliaceae.**Marsilia L.**

M. quadrifolia L. Napuštena ciglana kod željezničke pruge kod Selea blizu Karlova mnogo.

Equisetaceae.**Equisetum Tourn.**

E. arvense L. Samobor niz potok Gradnu, Selec, Gradee, Orlovac, Drežnik, Banija; Ozalj, Lešće, Generalski stol; Plaški, Ljeskovac-Priboj.

forma agrestis Klinge. Drežnik kod Karlova.

forma ramulosa Ruprecht. Dubovac, živica vojničkog groblja, Gažansko polje, Karlovac.

g. decumbens G. F. W. Meyer. Anindol, Gradee; M. Švarča; Grižane.

forma nemorosum A. Br. Anindol, Strmac, živica vojničkog groblja, Sv. Ksaver kod Švarče.

forma varia Milde. Karlovac u grabi kod židovskog groblja.

E. maius Gars = *E. Telmateja* Ehrh. Uz potok Ludvić, M. Rakovica, Plješivica, Rječica; Jelsa, Generalski stol uz željeznički nasip mnogobrojno; u dolini Rječine između Žaklja i Grohova, Bribir.

forma fertilis Luerss. Brdo Kozjan kod Sv. Nedelje, Kladjo nedaleko Samobora.

- E. palustre* L. forma *verticillata* Milde a. *breviramosa* Klinge. Jelsa.
 b. *longiramosa* Klinge. Samobor, niz Gradnu prema Sv. Nedelji; Lušćić.
 c. *pauciramosa* Klinge. Samobor prema Sv. Nedelji; Plaški.
 forma *polystachya* Villars. Karlovac u grabi kod židovskog groblja.
- E. limosum* L. = *E. Heleocharis* Ehrh. a. *Linneana* Döll. 1. forma *vulgaris* Lueress. Kaljuže kod Lušćića.
 b. *verticillata* Döll. a. forma *brachycladon* Döll. Kaljuže kod Lušćića.
 b. *leptocladon* Döll. Grabe pred Lušćićem.
 g. *attenuatum* Milde. Samobor—Sv. Nedelja; Kaljuže kod Lušćića.
 c. *polystachya* Lejeune. a. *racemosa* Milde. Kaljuže kod Lušćića.
 b. *corymbosa* Milde. Grabe pred Lušćićem.

Lycopodiaceae.

Lycopodium. Brogn.

- L. clavatum* L. Vrginmost, Jelsa, Dubovac Zdihovac.

Anthophyta.

A. Gymnospermae.

Coniferae.

Pinus L.

- P. mughus* Scop. Risnjak, Bjelalasića, M. Rajinac gusta šuma, zovu ga klekovina, Kozjak, Šatorina, Visočica na vrhu mnogo, Višerujna Badanj na vrhu mnogo, Babin vrh, kota 1760 gusta šuma, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan 1708 zovu ga klekar, i kosodrevina u Raduču, ima ga mnogo, Kitaibelov vrh, Bunavac, Sv. Brdo.

Larix Mill.

- L. decidua* Mill. Ravnagora, Malilug kod Tršća; u Velebitu povrh Gospića. Inače zasaden na mnogim mjestima.

Picea Dietr.

- P. excelsa* (Lam.) Lk. Janjče; Bukevje kod Čabra, Musulinski potok, Znidarić, povrh Modruša, Razvala, Jesenice, Zaborski, oko Kozjaka i Prošćanskog jezera, Ljeskovac-Priboj, Mošunje; V. Rajinac, Štirovača, Šatorina, Badanj, Medačka staza.

Smrekove šume imade mnogo u Gorskom kotaru, u V. i M. Kapeli i na sjevernom Velebitu.

Abies Mill.

- A. alba* Mill. Tešnjak: Janjčec: Bukevje, Skrad, Delnice, Musulinski potok, Znidarić, Tisovac, Mošunje, povrh Modruša i Razvala, Jesenice, Zaborski, oko Kozjaka i Prošćanskog jezera, Ljeskovac-Priboj, Štirovača, Crne Grede, Badanj.

Jelovih šuma nalazimo sa smrekom zajedno na istim mjestima.

Juniperus L.

- J. oxycedrus* L. Kantrida, Martinšćica, Bakar, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Selee, Antovo, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Dumboko, Kalvarija kod Novog, Novi Lišanj, Velo Duplje, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lokva, Lukovo otočko, V. draga otočka, Zagon, Gornja Klada, Balinska draga, Gornji Starigrad, Starigrad, Stinica, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Vranjak draga, Cesarica.

- J. communis* L. Uz potok Ludvić, Plješivica; Tešnjak, Pogledić, Topusko; Jelsa, Stative, Kunić, Planina, Jakovec, Mržljak, Paka, Svetice, Rosopajnik, Lipnik brdo, Kozjača, Vinica, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Slunj, Zvečaj, Dubrave, Munjava mnogo, Ogulin, Janjčec, Ljubovo: Bukovje, Kuželj, Marija Trošt, Skrad, Mošunje, povrh Modruša i Razvala, Jezerane, Brinje (ovdje se peče brinjevica, a isto tako oko Čabra), Prokike, Žutalokva, Zaborski, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice kod Oštarijâ.

- J. nana* Willd. Risnjak, V. Bukovnik, Bjelalasića; Jezera povrh Krasna, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Bili kuk, Plješivica 1449, Šatorina, Alaginac, Metla, Jelarje, Visočica, Badanj, Višerujna, Babin vrh, Vaganski vrh, Segestin, Kitaibelov vrh, kota 1746 i Sv. Brdo.

- J. phoenicea* L. Jablanačka draga u jednom napuštenu vrtu.

- J. sabina* L. Klek; Ljubičko brdo; Balinska draga kod Starigrada tik uz more nekoliko grmečaka.

Taxus L.

- T. baccata* L. Kod Plitvičkih jezera; povrh Počitelja, u Bunavačkoj drazi po kukovima poimence nad klancem „Krepanac“ zvanim.

Bilješka. *Pinus strobus* L. *Pinus silvestris* L. i *Pinus nigra* Arn. sadi se na mnogim mjestima osobito u gornjoj Krajinii i Primorju u svrhu pošumljenja predjela. *Pinus pinea* L. samo pojedince između Rijeke i Novog. U Lukovu otočkom pred krčmom Ante Rogića jedan primjerak, drugi je poginuo. Dalje južnije nijesam opazio pinije.

B. Angiospermae.

1. Monocotyledoneae.

Typhaceae.

Typha L.

- T. angustifolia* L. Livada Bazgovka kod Sošića; Oštarija na Velebitu.
- T. latifolia* L. Samobor, Selce, Orlovač; Hrastovica, Glina, Topusko; Lušćić, M. Švarča, Krnjak, Veljun, Josipdol; Plaški.

Sparganiaceae.

Sparganium L.

- S. erectum* L. Samobor, Selce, Orlovač; Hrastovica, Topusko, na podnožju Nikolina brda; Ribnik, Lušćić, Turan, Krnjak, Potok, Zdenac; Plaški; Oštarije u Crnim potocima.

Potamogetonaceae.

Potamogeton L.

- P. fluitans* Roth. Sv. Petar na Mrežnici; Drivenik i Crikvenica u potoku Dubračini.
- P. lucens* L. Blatnica kod Karlova.
- P. crispus* L. U Glini kod Kozjaka; potok Muljevac kod Ribnika, Selce po željezničkim grabama, kod Lušćića u lokvama, Rakovač, Vukmanić i Sv. Petar na Mrežnici u potočićima, u Korani kod Karlova i Gavrančić mosta blizu Drežnika.
- P. perfoliatus* L. U potoku Muljevu kod Ribnika, u Korani kod Karlova i Turna, u Kupi kod Karlova i Gradca, u Mrežnici kod Mostanja.
- P. natans* L. Gradec, Orlovač, Selce, u Glini kod Gline, Topuskog, Vranovine i Kozjaka: Stative u Dobri, Lušćić po lokvama, Krnjak u Rijeki, željezničke grabe kod Draganičkog luga. Netretić, Prilišće: Babino jezero na Velebitu; Dumboko kod Sv. Jurja u Ažić potočiću.
- P. pusillus* L. U Glini kod Kozjaka; Lušćić po lokvama, u Korani kod Mekušja, u Dobri kod Stativa, u Rijeki ispod Veljuna, u Slunjšići kod Slunja; Plaški u potočiću.
- P. pectinatus* L. U Kupi kod Karlova, Banije, Gaze i Gradca, u Korani kod Turna, Karlova i Vodostaja, u Mrežnici kod Mostanja.

Zanichellia L.

- Z. palustris* L. var. *major* Boenn. Lukovo otočko u jednoj lokvici.

Najadaceae.**Najas L.**

- N. minor* All. Napuštena ciglana kod Selea nedaleko Karlovea; u Kupi kod Gradea, u Korani kod Karlovea, u Mrežnici kod Mostanja.
b. intermedia Ces. U Korani pod Marakovim brdom kod Bründla (Karlovea).

Juncaginaceae.**Triglochin L.**

- T. maritimum* L. Oštarije velebitske.

Alismataceae.**Alisma L.**

Samobor, Sošice, Gradec, Orlovač, Selea; Hrnetić, Drežnik, Pokupje; Hrastovica, Glina, Topusko, Kozjak; Novigrad, Netretić, Završje, Ladišje draga, Prilišće, Karlovač, Lušćić, Turan, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Potok, Zdenac, Kompolje, Lešće; Potok Vrnjika kod Plaškog, Plaški, Bršljanovica-M. Lisina, Prošćansko jezero.

Sagittaria L.

- S. sagittifolia* L. Uz željezničke grabe kod Draganičkog luga nedaleko Karlovea.

Butomaceae.**Butomus L.**

- B. umbellatus* L. Željezničke grabe kod Draganičkog luga nedaleko Karlovea.

Gramineae.**Andropogon L.**

- A. ischaemum* L. Gradec, Selea; Sv. Doroteja, Mrzlopolje, Slunjska brda, Veljun; Rijeka, Martinsćica, Novi, Lišanj, Senj, Spasovac, Rača draga, Jablanac, V. Pržunac draga.

Sorghum Pers.

- S. halepense* (L.) Pers. Sv. Jelena kod Crikvenice, Jablanac.

Chrysopogon Trin.

- Ch. gryllus* (L.) Trin = *Andropogon Gryllus* L. Preluka, Ponsal, Smrika, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Brdo kod Selea, Blaškovići, Dumboko, Sv. Lucija, Sv. Kuzam, Novi.

Tragus Hall.

- T. racemosus* (L.) All. Rijeka, Martinsćica, Senj na Artu, Jablanac.

Digitaria Scop.

- D. ciliaris* (Retz) Koel. Na Duboveu kod Karlova.
- D. sanguinalis* (L.) Scop. Broćanae; Senj, Jablanac, Baričević, Dušikrava, Balenska i Svatska draga.

Echinochloa Beauv.

- E. crus galli* (L.) R. et Sch. Samobor, Selce, Gradec, Orlova, Banija; Petrinja, Topusko, Vranovina; Dubovac, Karlovac, Lušćić, Turan.
- E. oryzoides* Ard. Samobor, Selce, Gradec, Orlova, Banija; Topusko; Jelsa, i Lušćić kod Karlova, Turan.

Setaria Beauv.

- S. glauca* (L.) R. et Sch. Gornji Kraj kod Samobora, Gradec, Banija; Glina, Topusko; Lušćić, Turan, Slunjska brda, Vojnić, Veljun, Slunj; Drežnica.
- S. verticillata* (L.) R. et Sch. Žakalj, Lišanjski kod Novog, Karlobag.
- S. viridis* (L.) R. et Sch. Glina, Topusko, Nikolino brdo; Ribnik, Karlovac, M. Švarča, Tušilović; Žakalj, Bakar, Novi, Senj, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Jablanac, Baričević, Dušikrava, Bačevica, Karlobag.
- S. ambigua* Guss. Novi u hrv. Primorju.

Leersia Sw.

- L. oryzoides* L. Sw. Selce i Mrzlopolje kod Karlova, Turan uz Koranu.

Phalaris L.

- Ph. canariensis* L. Karlovac kod kupališnog parka na smetištu; Kantrida.

Typhoides Mneh.

- T. arundinacea* (L.) Mneh = *Phalaris arundinacea* L = *Baldingera arundinacea* Dumort. Uz Kupu između Karlova i Dubova, uz grabe pred Lušćićem.

Anthoxanthum L.

- A. odoratum* L. Samobor, Djedovac kod Sošića, Selce, Gradec, Orlova; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina, Petrova gora; Ribnik, Lipnik, Stative, Kamanje. Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Svarča, Vukmanić, Slunj, Generalski stol, Ogulin; Čabar, Bukevje, Delnice, Mrkopalj, Begovorazdolje, Bjelalasića, Jelenja draga kod Vrbovskog; Velo Tići, Mošunje, Modruše, Plaški, Zaborski, Kozjak jezero; Bilo povrh Krasna, Goljak, Crni potoci kod Oštarija; Sv. Jakov Šiljevića, Sv. Jelena, Drivenik, Tribalj, Bribir, Crikvenica, Lišanjski, Muroskva draga, Franakova, Vratnik, Živi bunari, Jablanac.

Hierochloë R. Br.

- H. australis* (Schröd) R. et Sch. Na Stražniku i Palačniku kod Samobora.

Stipa L.

St. eriocaulis Borb. Trsat, Martinšćica, Šmrika, Sv. Jelena, Novi, Sv. Mihovil, Rastovača kod Stinice, Panas, Jablanac.

St. bromoides (L.) Doerfl. = *Aristella bromoides* Bertol. Sv. Juraj, Rača i Balinska draga, V. draga otočka, Dušikrava. Vranjak i Svatska draga, Karlobag.

Oryzopsis Michx.

O. virescens (Trin.) Beck. Milanovo i Kozjak jezero.

Milium L.

M. effusum L. Nikolino brdo kod Topuskog. Kamanje kod spilje; Bunavae površ Raduča.

Heleochloa Host.

H. explicata (Lk.) Hack = *Crypsis alopecuroides* Schrad. var. *nana* mihi. Minor, prostrata vel adscendens, 2.5—6.5 cm alta. isušena bara „Struga“ na Gazi kod Karlovae.

Phleum L.

Ph. Michèlii All. Oštre l. Morton.

Ph. phleoides (L.) Simk = *Phleum Boehmeri* Wibel. Slanidol kod Samobora, Stative, Završje, Barilović.

Ph. montanum C. Koch = *Phleum ciliatum* Grb = *Phleum serrulatum* B. H., Rogić površ Starigrada.

Ph. Bertolonii DC. Žrnovnica kod Sv. Jurja.

Ph. pratense L. Orlova, Selce; Borel; Pod Badanj kod Crikvenice.

Ph. nodosum L. Samobor, Blaževo brdo i Japnenik kod Sošićâ, Selce; Tešnjak, Topusko, Opatovina; Ribnik, Kozjača, Švarča, Rakovica, Drežnik. Vaganac, Jasikovac; Čabar, Plešće, Mošunje, Šimunić selo, Zaborski, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak jezero; V. Bašača, Oštarija, Visočica; Crikvenica, Pod Badanj, Sv. Kuzam, Novi, Jablanac.

Alopecurus L.

A. utriculatus Pers. Karlova u Šebetićevoj ulici uz pločnik pojedince i na Gazi pred tvornicom potpunâ.

A. pratensis L. Domaslovec, Rječica, Sošice, Banija, Drežnik, Selce, Gradec, Orlova; Hrastovica, Topusko; Završje, Stative, Maradin, Karlova, Luščić, Veljun, Slunj, Slušnica, Rakovica; Zaborski, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Mošunje; Ugrini kod Bribira, Novi na Malom polju.

A. myosuroides Huds = *A. agrestis* L. Crikvenica.

A. geniculatus L. Orlovac, Gjon livada kod Topuskog; Stative, Karlovac, Švarča.

A. aequalis Sobol = *A. fulvus* Smith. Orlovac, Selce; livada Gjon; kod Lušćića.

Agrostis L.

A. alba L. = *A. stolonifera* L. p. p. Samobor, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Orlovac; Hrastovica, Topusko; Ribnik, Lipnik, Jelsa, Lušćić, Kozjača, Švarča, Debela Glava, Mrzlopolje, Vinica, Turan, Vukmanić, Krnjak, Vojnić, Veljun, Slunj, Slušnica, Rakovica, Potok, Zdenac; Modruše, Zaborski, Kozjak i Prošćansko jezero; Blaškovići, Novi, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Konjsko.
var. *compressa* Willd. Kod Topuskog u Banovini.
var. *silvatica* Host. Karlovac; Novi.
var. *coarctata* Blytt. Jablanac.

A. vulgaris With. Japnenik, Blaževo brdo, Paleš, Djedovac kod Sošića; Topusko, Opatovina; Završje, Karlovac, Lušćić, Jama, Debela Glava, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik; Zaborski, Prošćansko jezero.

A. canina L. Orlovac, Nikolino brdo, Opatovina, Petrova gora.

Calamogrostis Roth.

C. epigeios (L.) Roth. Samobor oko piramide; Nikolino brdo; Ribnik, Borel, Kalvarija, Karlovac, Maradin, Jama, Vukmanić, Slunjska brda; Zaborski, Kozjak jezero, Mošunje.

C. varia (Schrud.) Host. Izvor Čabranke, Parg, Kozjak jezero; Mrkvište, Šatorina, Ljubičko brdo, Visočica, Sv. Brdo.

Apera Adans.

A. spica venti (L.) Beauv. Karlovac.

Holcus L.

H. lanatus L. Samobor, Plješivica, Sošice, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Drežnik; Hrastovica, Petrinja, Glina, Topusko, Opatovina; Ribnik, Brajkovo selo, Stative, Novigrad, Kalvarija, Borel, Karlovac, Lušćić, Kozjača, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Blagaj, Pavlovac, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Zvečaj, Dubrave, Zdenac, Košare, Josipdol, Raduč; Vrbovsko, Mošunje, Plaški, Jesenice, Kozjak jezero; Kraljevica, Crikvenica, Bribir.

Aira L.

A. caryophylla L. Samobor; Hrastovica, Glina, Topusko; Maradin, Kalvarija, Dubovac, Lušćić, Jama.

A. capillaris Host. Samobor; Topusko, Petrovagona; Završje, Stative, Maradin, Zagrad, Dubovac, Lušćić, Vinica.

forma *triaristata*. Vranovina kod Topuskog.

Deschampsia Beauv.

- D. caespitosa* (L.) Beauv = *Aira caespitosa* L. Samobor, Anindol, Orlovač; Babić brdo kod Topuskog, Vranovina; Ribnik, Borel, Lušćić, Kozjača, Marakovo brdo, Vukmanić, Jasikovac, Čabar, Prošćansko jezero; Šegestin, Solila povrh Raduča.
 var. *aurea* Wimm et Grab. Kamensko.
 var. *varia* Wimm et Grab. Velebit; Oštarija, Višerujna, Šegestin.
- D. flexuosa* (L.) Trin. Crni Padež, Metla kod Oštarije.
 var. *euprina* Schur. Vaganski vrh.

Trisetum Pers.

- T. flavescens* (L.) R. et Sch = *Avena flavescens* L. Samobor, Hrnetić, Selce, Orlovač, Gradec; Petrinja, Topusko; Prilišće, Jakovci, Ladešić draga, Netretić, Brajakovo selo, Kamanje, Karlovač, Gažansko polje, Rakovač; Delnice.

Ventenata Koel.

- V. dubia* (Leers.) Schltz = *Avena tenuis* Much. Opatovina kod Topuskog.

Avena L.

- A. barbata* Brot. Trsat, Sv. Jakov Šiljevića, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Dumboko, Kamenjak, Novi, Sv. Mihovil, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo otočko, Stinica, Balenska draga, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenića, Baričević, Dušikrava, Karlobag, Drvišića, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, Barići.
- A. sterilis* L. Žakalj, Trsat, Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevića, Novi, Malo polje, Lišanj, Jablanac, Panas, Jablanačka draga.

Avenastrum Koch.

- A. pubescens* (Huds.) Jess. = *Avena pubescens* L. Borel kod Karlovač; Delnice, Mrkopalj, Begovorazdolje, Vrbovsko; Sv. Brdo.
- A. convolutum* (Presl.) Fritsch. Stinica.

Arrhenatherum Beauv.

- A. elatius* (L.) M. et K = *Avena elatior* L. Samobor, Sošice, Orlovač, Gradec, Selce, Drežnik; Petrinja, Topusko; Ribnik, Lipnik, Prilišće, Netretić, Brajakovo selo, Rosopajnik, Gažansko polje, Dubovač, Mostanje, Mrzlopolje, Lešće, Generalskistol; Prezid, izvor Čabranke, Zaborski; Žakalj, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevića, Selce, Malo polje, Novi, Lišanj, Balenska draga, Panas kod Jablanca, Tatinja draga kod Karlobaga.

Danthonia DC.

- D. calycina* (Vill) Rehb. = *D. provincialis* Lam. Dubovač kod Karlovač, Kantrida kod Rijeke.

Cynodon Rich.

C. dactylon (L.) Pers. Samobor, Selce, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko; Karlovac, Lušćić, Slunjska brda, Vukmanić, Vojnić, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slušnica, Rakovica, Gavranić most kod Drežnika, Generalskistol; Smokovo kod Sv. Jakova Šiljevice, Rača draga, Stinica, Konjsko.

Sesleria Scop.

S. tenuifolia Schrad. Anindol kod Samobora, Oštre; Pećnik kod Ogulina; Klek, Risnjak, Gustilar, Gašparci, Skrobotnik, Zebar, Francikovac, Milanovo jezero; Lubenovačka vrata, Alančić, Velinae, Alaginae, Ljubičko brdo, Vaganski vrh, Šegestin, Kitaibelov vrh; Trsat, Žakalj, Novi, Senjska i Krajcova draga.

S. autumnalis (Scop.) Schltz = *S. elongata* Host. Klek; Takalice, Sv. Rok; Žakalj, Bakar, Crikvenica, Grižane, Novi, Lišanjski, Muroskva draga, Klačnica, Drvišica, Tomljenović žalo.

S. varia (Jacq.) Wettst. = *S. coerulea* L. Na Stražniku kod Samobora.

Phragmites Trin.

P. communis Trin. Samobor, Orlovac, Selce; Glina, Topusko, Vrginmost; Lušćić, Mostanje, Švarča, Mrzlopolje, Lipnik, Prilišće, Veljun, Rakovica, Lešće kod Generalskog stola; Kozjak i Prošćansko jezero, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

var. *flavescens* Cust. Dolnja Švarča uz Mrežnicu.

Sieglingia Bernh.

S. decumbens (L.) Bernh. = *Triodia decumbens* P. B. Opatovina kod Topuskog; Završje, Jelsa, Borel, Kalvarija, Dubovac, Zagrad, Jama, Vinica; Zamost, Plešće; Oštarija, Bunavac.

Diplachne Beauv.

D. serotina (L.) Lk. = *Festuca serotina* L. Novi, Sv. Mihovil, Karlobag.

Molinia Schrk.

M. arundinacea Schrk. Samobor, Anindol i oko piramide, Oštre; Brajakovo brdo, Jelsa, Borel, Kalvarija, Kozjača, Vukmanić, Pećnik; Klek, Prošćansko jezero. U herbaru kao *M. coerulea* (L.) M. Ehrh.

Eragrostis Host.

E. pilosa (L.) Beauv. Karlovac, Lušćić, Turan.

E. megastachya (Koel.) Lk. Senj na Artu.

Koeleria Pers.

K. splendens Presl. Krasnica, Breze, Vratnik, Kosa Kraj, Satorina, Velinae, Budakovo brdo, Badanj, V. Bašača i Ždrilo kod Oštarijâ, Sv. Brdo; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, školj Sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevice,

Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Dumboko, Novi, Velo Duplje, Muroskva i Mala draga, Senj, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lukovo otočko, Zagon, gornji Starigrad, Stinica, Balenska draga, Jablanačka i Krajova draga, Zavrtnica, Cesarica, Konjsko, Bačić, Karlobag, Lukovo Šugarje, Barići groblje.

var. *subcaudata* A. et G. Alan, Velinae, Alaginae; Žakalj, Grabova draga, Sv. Juraj, Panas, Zavrtnica.

var. *canescens* (Vis.) Beck. V. Grabova draga kod Sv. Jurja, Lukovo otočko, Klačenica.

K. gracilis Pers. Samobor, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica.

K. eriostachya Panč. = *K. carniolica* Kerner. Alančić, Smrčevci, Budakovo brdo, Babin vrh, kota 1760 i 1637, Vaganski vrh, Šegestin, Sjaset u Bunavačkoj drazi.

K. ciliata Kern. Podolje kod Samobora; Vrbovsko, Vučinić selo, Delnice, Lokve, Turke, Vrhi kod Čabra, izvor Čabranke, Parg; Kantrida.

K. pyramidata (Lam.) Dom. Prilišće, Stative; Breze, Tihovo gornje, Mošunje, Novi, Muroskva draga, Crikvenica, Sv. Jelena, Povilje, Mala draga, Jablanac.

K. phleoides (Vill.) Pers. Kantrida, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Senj, Spasovac, V. Grabova draga, S. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo otočko, Balinska i Balenska draga, Starigrad, Stinica, Panas, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo.
forma *nana macerrima* Haekel. Drvišica kod Karlobaga.
var. *robusta* Borb. Crikvenica, Novi, Lišanj, Karlobag, Drvišica.

Melica L.

M. ciliata L. Gavrančić most, Janjče, Raduč; Severin, Velo Tići, Zebur, Krasnica, Klek; Kosa Kraj, Grabarje, Velinae, Alaginae, Ljubičko brdo, Badanj, Takalice, Brušane; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, školj Sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Pod Badanj, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, Sv. Jelena kod Senja, Senj, Spasovac, V. Grabova draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica i Dumboko kod Sv. Jurja, V. draga otočka, Balinska i M. Ivanča draga, Balenska i Stinica draga, Stinica luka, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica, Baričević, Dušikrava, Vranjak draga, Bačevica, Jezero, Cesari a, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Sušanj, Konjsko, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, Tamnička draga.

M. uniflora Retz. Samobor, Plješivica; Tešnjak, Glina, Topusko, Stative, Kozjača; Klek, Mošunje, Bršljanovica, M. Lisina; Crne grede; Kantrida.

M. nutans L. Stražnik, Anindol, Plješivica; Nikolino brdo; Sarovsko selo, Kalvarija, Kozjača, Švarča, Vinica, Slunj; Hreljin kod Ogulina, Vrbovsko, Risnjak, V. Bukovnik, Vrhi, izvor Čabranke, Velo Tići, Mošunje, Kozjak jezero; Lubenovačka vrata.

Briza L.

B. media L. Podolje, Otruševac, Drežnik, Građec, Orlovac, Selce, Petrinja, Topusko, Vranovina; Prilišće, Ladešić draga, Mrzljak, Završje, Stative, Borel, Kalvarija, Gažansko polje. Mostanje, Vukmanić, Slunj, Zvečaj, Lešće, Generalski stol; Vrbovsko, Vučinić brdo, Kozarac, Jelenja draga, Delnice, Dragomalj, Tihovo gornje, Gašparci, Vrhi, Crni lug, Velo Tići, Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žuta lokva, Jesenice, Zaborski; Crikvenica, Blaškovići, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga.

B. maxima L. Kantrida, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica.

Dactylis L.

D. hispanica Roth. V. Bašača kod Oštarija; Školj sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Kraljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Blaškovići, Selce, Dumboko, Novi, Malo polje, Lišanj, školj Sv. Marina, Mala draga, Kozica, Senj, Senjska draga, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo otočko, V. draga otočka, Starigrad, Balenska draga, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Zavratinica, Baričević, Jezero, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Bačvica, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, V. draga, Barići, Tamnička draga, Trstenica.

D. glomerata L. Samobor piramida, Plješivica, Jaska, Sv. Gera, Građec, Orlovac, Banija, Drežnik; Hrastovica, Glina, Nikolino brdo, Opatovina, Ribnik, Kunić, Rosopajnik, Mrzljaki, Prilišće, Brajakovo, selo, Stative, Novigrad, Crkveno selo, Dubovac, Gažansko polje, Turan, Vukmanić, Krnjak, Slušnica, Broćanac, Drežnik, Gavranić most, Zdenac, Medak; Izvor Čabranke, Turke, Mrkopalj, Begovorazdolje, Velo Tići, Krasnica, Breze, Klek, Sovinica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborski, Bršljanovica, M. Lisina, Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Smrčevci, Goljak, Budakovo brdo, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, Šjaset; Trsat, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Crikvenica, Kamenjak, Antovo, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Dumboko, Novi, Lišanj, školj Sv. Marina, Velo Duplje, Grabrova i M. draga, Rača draga, Lukovo otočko, Gornji Starigrad, V. otočka draga, Balinska draga, Panas, Klačenica, Baričević, Dušikrava.

var. *pendula* Dumort. U šumici Luščić kod Karlovca.

var. *ciliata* Peterm. U šumi Kozjači kod Karlovca; Alaginae, Oštarija.

var. *villiflora* Borb. Sv. Brdo.

Cynosurus L.

C. cristatus L. Samobor, Vrhovčak, Plješivica, Građec, Orlovac, Selce, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko, Opatovina; Polje kod Ozlja, Kamanje, Kamanje spilja, Kunić, Završje, Mrzljaki, Stative, Maradin, Kalvarija, Dubovac, Turan, Vinica, Vukmanić, Rakovica, Zdenac, Perušić, Janjće, Gospić, Raduč, Vrbovsko, Lokve, Tihovo gornje, Gašparci, Plešće, Žagari, Malo Tići, Mošunje, Jezerane, Zaborski, Ljeskovac-Priboj, Kozjak jezero; Alan, Crne grede; Crikvenica, Blaškovići, Novi.

C. echinatus L. Slapnica kod Samobora; Topusko; Maradin, Kalvarija, Lušćić, Debela Glava; Vukmanić; Kozjak jezero, Kantrida, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica.

Poa L.

P. annua L. Domaslovec, Plješivica, Rječica, Gradec, Selce, Hrnetić, Drežnik; Topusko, Glina; Kunić, Dubovac, Karlovac, Lušćić, Turan, Vukmanić, Lešće, Generalski stol, Slunj, Medak; Musulinski potok, Homer, Ljeskovac-Priboj, Žutalokva; Crikvenica, Rača draga, Lukovo otočko.

ssp. exilis Murb. B. *Tommasinii* A. et G. Na Trsatu.

P. alpina L. Bjelalasia; Kuterevo Kućište, Jelovac, Plješivica velebitska, Bilo, Jezera, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Smrčevci, Ljubičko brdo, kota 1735, Šegestin, Kitaibelov vrh, Malovan 1708, Bunavac, Solila, Sv. Brdo.

var. subalpina Schur. Richter. Na Kozjak planini.

P. pumila Host. Alančić, Alaginac, Pilipov kuk, Mamutovac.

P. bulbosa L. Samobor, Petrinja, Hrastovica, Glina, Topusko; Netretić, Dubovac, Karlovac, Vukmanić; Krasnica, Mošunje; Vežica pod Trsatom, Sv. Marko, Selce, Grižane, Novi, Malo polje, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, Spasovac, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Dušikrava, Karlobag.

var. vivipara Koeler. Samobor, Plješivica; Glina, Pogledić, Topusko; Kalvarija, Sv. Marija na Duboveu, Kozjača, Netretić, Stative, Slunj, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva; Mošunje, Modruše, Razvala; Vratnik; Kraljevica, Drivenik, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Bribir, Selce, Lopar, Žrnovnica kod Novog, Jablanac, Konjsko.

P. palustris L. = *P. fertilis* Host. Samobor, Selce; Topusko, Vranovina; Dubovac, Vukmanić, izvor Čabranke, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

P. attica Boiss. et Heldr. Oštarija, V. Bašača; Drvišica.

P. trivialis L. Orlovac, Gradec; Ozalj, Dubovac, Lušćić, Vukmanić; Vrbovsko, Delnice, Zamost; Novi, Dumboko kod Sv. Jurja.

P. nemoralis L. Samobor oko piramide, Stražnik, Vrhovčak, Plješivica, Rječica, Orlovac, Selce; Kamanje spilja, Brajakovo selo, Borel, Lušćić, Kozjača, Debela Glava, Medak; Klek, Vrbovsko, Jelenja draga, Delnice, Turke, Zamost, vrh Bukevja, Vrhi, izvor Čabranke, Velo Tići, Mošunje, Modruše, Zaborski, M. Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Alan, Mrkvište, Metla, Jelarje, Badanj nad Medkom, kota 1760, Kitaibelov vrh, Bunavačko polje, Sv. Rok.

P. pratensis L. Samobor u Podolju, Stražnik, Paleš kod Sošića, Plješivica, Rječica, Orlovac, Selce, Pokupje, Hrnetić; Hrastovica, Glina, Pogledić, Topusko; Trg kod Ozlja, Ozalj, Kamanje spilja, Rosopajnik, Kunić, Mrzljaki, Ladešić draga, Prilišće, Brajakovo selo, Stative, Tomašnica, Dubovac, Karlovac, Lušćić, Jama, Švarča, Mostanje, Vinica, Vukmanić, Lešće, Generalski stol, Slunj, Raduč; Vrbovsko, Kozarac, Vučinić selo, Delnice, Turke, Prezid, Breze, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Žutalokva, Zaborski, Kozjak i

Prošćansko jezero; Alaginae, Šegestin, Bunavačko polje; Kraljevica, Šmrika, Crikvenica, Drivenik, Novi, Malo polje, Lišanji, Lopar, Muroskva draga, Jablanac, Barići.

P. angustifolia L. Samobor, Jaska, Orlovac, Gradec, Selce, Drežnik; Petrinja, Glina, Vranovina; Borel, Karlovac, Lušćić, Jama; Vujnović brdo, Vrhi, Malilug, Modruše, Zaborski; Vratnik, Mrkvište, Rusovo, Oštarija, Metla, Višerujna; Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Blaškovići, Grižane, Bribir, Novi, Sv. Kuzam, Malo polje, Lišanji, Lopar, Velo polje, Muroskva draga, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica.

P. compressa L. Samobor, Vrhovčak, Plješivica, Selce, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Topusko, Nikolino brdo, Opatovina, Vranovina, Petrova gora; Prilišće, Svetice, Završje, Dubovac, Karlovac, Lušćić, Debela Glava, Vinica, Pavlovac, Slunji, Broćanac, Selište, Otočac, Raduč; Delnice, Lokve, Turke; Breze, Mošunje, Modruše, Šimunić selo, Bršljanovica-Mala Lisina; Vratnik, Kuterevo, Alan; Selce, Senj na Artu, Dumboko kod Sv. Jurja.

var. *Langeana* Rehb. Opatovina kod Topuskog.

Glyceria R. Br.

G. aquatica (L.) Wahlb. Selce kod Karlova uz željezničke grabe.

G. fluitans (L.) R. Br. Podolje, Pokupje, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Topusko, Opatovina; Borel, Lušćić, Trešćerovac, Levkušje, Mrzljaki, Vukmanić; Plešće.

Festuca L.

F. capillata Lam. Vukmanić.

F. ovina L. Stražnik; Topusko; Stative, Borel, Zdihovac, Lušćić, Mostanje; Vrbovsko, Zamost, Plešće, Vrhi, Parg.

F. duriuscula L. Na Stražniku kod Samobora.

F. vallesiae Schl. Dubovac iza Ribića, Stative; Velinae, Jelarje kod Oštarijâ; Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Grabišće, Drivenik, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Brdo, Novi, Malo polje, Muroskva draga, Spasovac, Sv. Juraj, Panas, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Barići.

forma *banatica* Degen. Velo Tići, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Lišanji, Grabrova draga, Lukovo otočko, Stinica, Jablanačka draga, Klačenica.

F. pseudo-ovina Hackel. V. Bašača; Novi, Karlobag.

F. sulcata (Hack.) Nym. Stražnik, Mrkopalj, Begovorazdolje, Krasnica, Mošunje; Trsat, Crikvenica, Grižane, Muroskva draga.

var. *Pančićiana* (Hack.) forma *elatior* Hack. Oštarija na Velebitu.

var. *rupicola* Heuf. Kuterevo.

F. heterophylla Lam. Slanidol, Lovnik; Nikolino brdo; Sv. Marija na Duboveu, Kozjača, Jasikovac; Dragomalj.

F. fallax Thuill. Paleš, Blaževo brdo; Kozjak jezero; Jelovac kod Krasna, Ponor kod Oštarijâ.

- F. nigrescens* Lam. Alan, Šatorina, Jelarje, Višerujna, Kitaibelov vrh.
- F. violacea* Gaud. var. *nitida* Kit. Babin vrh, kota 1760.
- F. rubra* L. Sv. Gera, Plješivica, Dubovac, Barilović; Klek, Vrbovsko, Vučinić selo, Delnice, Crnilug, Vrhi, izvor Čabranke, Parg, Zebar, Velo i Malo Tići, Krasnica, Mošunje, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutaokva; Vratnik, Lubenovačka vrata, Kozjak, Bili kuk, Goljak, Velinae, Malovan 1708; Trsat, Antovo, Novi, Konjsko.
var. *grandiflora* Hack. Kozjak jezero; Alaginae.
- F. pungens* Kit. Na vrhu Kleka, Risnjak; M. Rajinae, Šatorina, Vaganski vrh, kota 1760 i 1735, Šegestin, Malovan 1708, Kitaibelov vrh, Solila.
- F. silvatica* (Poll.) Vill. Vukmanić; Kozjak jezero; Kozjak planina, Solila.
- F. affinis* Hack. var. *coarctata* Hack. Grabarje povrh Jablanca, Ljubičko brdo.
- F. croatica* Kern. Kozjak planina, Visibaba kod Alana, Bačić kuk, Velinae, Kiza, Alaginae (locus classicus), Ljubičko brdo, Badanj kod Oštarijá, Visočica, Badanj, Višerujna, Štirovačka poljana, Vaganski vrh, Šegestin, Kitaibelov vrh.
- F. gigantea* (L.) Vill. Anindol; Mollinarijevo vrelo, Nikolino brdo, Karlovac, Kamensko.
F. elatior L = *F. pratensis* Huds. Slapnica, Stražnik, Rakovica, Sv. Gera, Pales, Plješivica, Gradec, Orlovac, Selce, Drežnik; Topusko na Gjonu, Glina, Petrinja; Stative. Mržljaki, Karlovac, Rakovac, Mostanje; Delnice, Turke, izvor Čabranke, Mošunje, Modruše, Zaborski; Vratnik, Oštarija, Jelarje; Sušak, Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevia, Sv. Jelena, Crikvenica, Blašković, Grižanc, Novi, Malo polje, Sv. Mihovil, Muroskva draga.
var. *fasciculata* Sonder. Konjsko povrh Karlobaga.

Vulpia Gmel.

- V. myuros* (L.) Gmel. = *Festuca Myuros* L. Nikolino brdo, Kozjak kod Maljeva; Kalvarija, Dubovac, Luščić; Milanovo jezero, Sv. Jakov Šiljevia, Sv. Jelena, Crikvenica, Novi, Malo polje, Biškupica draga, Lukovo Šugarje.
- V. ciliata* (Danth) Lk. = *Festuca ciliata* Danth, Kantrida, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevia, Smokovo, Crikvenica, Selce, Brdo, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Senj, Spasovac, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo otočko, Balenska draga, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Vranjak i Svatska draga, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, Tamnička draga.

Catapodium Lk.

- C. loliaceum* (Huds.) Lk. = *Poa loliacea* Huds. Selce, Sv. Lucija kod Novog, Lišanj, školj Sv. Marina, Grabova draga, Povilje, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Gornja Klada, Stinica, Panas, Klačenica, Karlobag, Dražica.

Scleropoa Gris.

S. rigida (L.) Gris. = *Festuca rigida* Kunth. Kantrida, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, školj Sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Povelje, Mala draga, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena kod Senja, Senjska draga, Spasovac. V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo otočko, Lokva, Zagon, G. Klada, V. draga otočka, Balinska draga, Starigrad, Balenska i Jablanačka draga, Stinica, Panas, Jablanac, Klačenica, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, V. i Tamnička draga, Trstenica.

Bromus L.

B. secalinus L. Gradec; Topusko; Ribnik, Zagrad, Luščić, Mostanje, Vinica, Bukovnik kod Ogulina.

var. *submuticus* Rehb. Rakovac, Debela Glava, Vinica.

B. arvensis L. Sv. Helena, Krašić, Selce, Banija; Topusko; Kalvarija, Karlovac, Vinica, Rakovica, Gavranić most; Radošević, Milanovo i Kozjak jezero; Žrnovnica kod Sv. Jurja, Konjsko.

B. hordaceus L. = *B. mollis* L. = Podolje, Djedovac, Paleš, Plješivica, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Hrnetić, Drežnik; Petrinja, Topusko; Ozalj, Kamanje, Ribnik, Svetice, Planina, Rosopajnik, Ladešić draga, Prilišće, Završje, Brajakovo selo, Maradin, Kalvarija, Sv. Marija, Rakovac, Mostanje, Vukmanić, Blagaj, Lešće kod Otočca, Gospić, Raduč; Čabar, Krasnica, Breze, Mošunje, Jesenice, Zaborski, Bršljanovica-M. Lisina, Kozjak jezero; Oštarija; Trsat, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Antovo, Brdo, Dumboko, Novi, Malo polje, Sv. Mihovil, školj Sv. Marina, Muroskva draga, Povelje, Kozica, Senj, Spasovac, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo otočko, V. draga otočka, G. Starigrad, Balinska draga, Starigrad, Stinica, Jablanac, Baričević, Dušikrava, Svatska draga, Cesarica, Bačić, Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje, V. draga, Barići, Tamnička draga.

var. *simplicissimus* A. et G. Paleš povrh Sošića.

var. *contractus* Lange. Trsat, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Sv. Mihovil, Lopar, školj Sv. Marina, Malo polje, Muroskva i Mala draga, Starigrad, Stinica, Panas, Jablanac ruševina, Klačenica, Drvišica.

B. intermedius Guss. Stinica luka, Karlobag.

B. japonicus Thlg. = *B. patulus* M. K. Karlovac, Luščić; Kantrida, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Tribalj, Blaškovići, Grižane, Novi, Muroskva i V. Grabova draga, školj Sv. Jurja, Rača draga, Jablanac, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje.

var. *vestitus* Schrad. Crikvenica, Selce, Sv. Kuzam, Novi, Muroskva draga, Kozica, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Rača i Balinska draga, Jablanac, Klačenica, Karlobag, Drvišica, Konjsko.

- var. *porrectus* Hack. Kamanje; Parg kod Čabra; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Novi, Malo polje, Grižane.
- B. commutatus* Schrad. Samobor, Orlovac, Gradec, Selce, Drežnik; Dubovac, Gažansko polje, Lušići; Vrbovsko, Turke, Kozjak jezero; V. Bašača.
- B. asper* L. Oštre, Anindol; Karlovac, Vinica.
- B. Benekeni* Syme. Kozjak jezero.
- B. inermis* Leyss. Sv. Kuzam kod Novog.
- B. erectus* Huds. Hajdovčak, Stražnik; Završje, Broćanac; Severin, Vrbovsko, Kozarac, Vrhi, izvor Čabranke, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Kantrida, Žakalj, Martinšćica, Kraljevica, školj Sv. Marka, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo otočko, Zagon, V. draga otočka, G. Starigrad, Balinska draga, Klačenica, Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje, Barići.
- var. *reptans* Borb. Šatorina, Alaginae, Oštarija, Vaganski vrh, Sv. Brdo, Kita Velebita povrh Gračaca.
- forma *glaber* Deg. Šegestin.
- var. *Hackelii* Borb. Gračac; Vratnik, Smrčevci, V. Bašača; Žakalj, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Velo Tići, Blaškovići, Dumboko, Novi, Malo polje, Muroskva draga, Lukovo otočko, Balenska i Jablanačka draga, Cesarica, Karlobag.
- var. *racemiferus* Borb. Vizbina povrh Anića, M. Rajinac, Plješivica 1449, Rusovo, Velinae, Oštarija; Trsat ad var. *stenophyllum* Lke. *vergens*, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Velo i Malo Tići, Antovo, Grižane, Bribir, Selce, Dumboko, Kalvarija, Novi, Sv. Kuzam, Malo polje, Lopar, Muroskva i Bojna draga, Karlobag, Konjsko.
- var. *Borbassii* Hack. Lisac 1336 i Bukovi vrh 1401 u južnoj Plješivici; Čelavac 1207 u južnom Velebitu; Zavratinica kod Jablanca.
- var. *pubiflorus* Borb. Glogovo nedaleko Gračaca; Jelarje kod Oštarijâ; V. Vrbica 1180 i Tremzina 1175 u južnom Velebitu; Kraljevica, Blaškovići, Malo polje, Lišanjski, Krasnica, Breze, Muroskva draga, Sv. Juraj, Panas, Jablanačka draga.
- var. *microtrichus* Borb. Šmrika „sieh der var. *Borbassii* Hack. nähernd; Scheiden fast kahl. Dr. Degen in sched“. Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Kalvarija, Novi, Velo Duplje, Krasnica i Banska vrata povrh Novog, Muroskva draga, Povilje, Mala draga, Stinica, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Zavratinica, Dražica kod Karlobaga.
- B. villosus* Forsk. = *B. maximus* Desf. Ponsal, Martinšćica, Lišanjski kod Novog.
- B. madritensis* L. Kantrida, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Brdo, Dumboko, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Novi, Lišanjski, Sv. Marin, Muroskva i Mala draga, Povilje, Kozica, Spasovac, V. Grabova i Rača draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Žrnovnica, Lukovo otočko, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Zavratinica, Vranjak i Tatinja draga, Bačić, Karlobag, Lukovo Šugarje, Barići.

- B. sterilis* L. Samobor; Topusko; Stative, Brajakovo selo, Dubovac, Karlovac, Gaza, Rakovac, Mrzlo polje, Generalski stol, Slušnica, Rakovica, Perušić, Medak, Raduč; Vrbovsko, Radošević; Žakalj, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Grižane, Bribir, Selce, Brdo, Novi, Malo polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva i Senjska draga, Spasovac, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Dumboko, Lukovo otočko, G. Klada, V. Draga otočka, Balenska i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica, Baričević, Dušikrava, Vrauajak i Svatska draga, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Konjsko, Lukovo Šugarje, Barići.
- B. tectorum* L. Topusko; Karlovac, kod Lušćica.

Brachypodium Beauv.

- B. pinnatum* (L.) Beauv. Turke; Sv. Brdo; Lopar kod Novog.
 var. *rupestre* (Host.) R. et Sch. Samobor, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Selce, Orlovac; Ozalj, Trg i Polje kod Ozlja, Kamanje spilja, Kunić, Rosopajnik, Mržljaki, Ladešić draga, Prilišće, Brajakovo selo, Stative, Crkvenoselo, Završje, M. Erjavec, Maradin, Kalvarija, Dubovac, Karlovac, Debela Glava, Vinica, Turan, Veljun, Blagaj, Brinje, Prokike, Žutalokva; Klek, Severin, Vučinić selo, Kozarac, Vrh, izvor Čabranke, Krasnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Zaborski, Kozjak jezero; Kosa Kraj; Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Kamenjak, Blaškovići, Belgrad, Novi, Malo polje, Lišanj, Panas, Jablanac, Klačenica, Dušikrava, Vranjak i Tatinja draga, Tomljenović žalo, Tamnička draga.
- B. silvaticum* (Huds.) R. et Sch. Samobor, Stražnik, Sv. Gera, Plješivica; Tešnjak, Topusko, Nikolino brdo, Opatovina; Dubovac, Kozjača, Vinica, Turan, Vukmanić, Krnjak, Pećnik; Šimunić selo, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Mošunje; Crikvenica kod mosta na Dubračini, Grižane,
 var. *glabrum* Degen. Draga Veliki Pržunac.
- B. distachyon* (L.) R. et Sch. Ponsal kod Rijeke.

Nardus L.

- N. stricta* L. Jelsa i Borel kod Karlova; Kozarac, Vrh nad Čabrom.

Lolium L.

- L. perenne* L. Samobor, Vrhovčak, Jaska, Hrnetić, Drežnik, Banija, Gradec; Petrinja, Glina, Topusko, Opatovina, Završje, Crkvenoselo, Dubovac, Lušćić, Turan, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Rakovica, Generalski stol, Zdenac, Perušić, Kula kod Osika, Raduč; Turke, Drežnica, Radošević, Zaborski, Kozjak jezero; Kantrida, Kraljevica, Crikvenica, Selce, Brdo, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Novi, Malo polje, Muroskva draga, Senj, Sv. Juraj, Rača draga, Dumboko, Lukovo otočko, Stinica, Panas, Jablanac, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna draga, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje, M. Pržunac, V. draga, Trstenica.

var. *tenue* L. Šmrika, Tribalj, Kozića.

m. *ramosum* (Lm.) V. Grabova draga, Sv. Juraj.

L. subulatum Vis. Sv. Lucija kod Novog, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Povelje, Stinica, Panas, Jablanačka draga, Cesarica, Bačić, Bojna i Tatinja draga, Dražica kod Karlobaga.

Lepturus R. Br.

L. incurvatus (L.) Trin. Lišanj kod Novog i Panas povrh Jablanca mnogobrojno.

Psilurus Trin.

aristatus (L.) Duval-Jouve = *P. nardooides* Trin. Kantrida, u dragi Škurinji mnogo, Trsat, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov, Šiljevica, Crikvenica, Sv. Lucija, Novi, Muroskva draga, Jablanac, Klačenica, Tatinja draga, Dražica, Drvišica, Trstenica.

Agropyron Gärtn.

A. intermedium (Host.) Beauv. Selce, Grižane, Sv. Kuzam, Lišanj, Lopar, Sv. Mihovil, V. Grabova draga.

var. *virescens* Panč. Novi, Karlobag.

A. repens (L.) Beauv. Samobor, Gradec, Banija; Opatovina; Kamanje, Ribnik, Završje, Karlovac, Lušcić, Vinica, Vukmanić. Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Janjče, Gospić, Medak, Sv. Rok; Radošević, Jesenice, Zaborski; Bili kuk kod Alana.

A. litorale (Host.) Dum. Crikvenica, Kamenjak, Kričina, Velo polje, Lišanj, Lopar, Sv. Marin, Senj oko Nehaja, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Zrnovnica, Jablanac, Klačenica, Vranjak draga, Karlobag, Lukovo Šugarje,

var. *aristatum* Deg. V. Grabova draga, Konjsko.

var. *lolioides* (Kar. Kis) V. et G. Klačenica i Krajkova draga kod Jablanca.

Aegilops L.

Ae. triuncialis L. Martinsćica mnogo, Kraljevica.

Ae. ovata L. Rijeka kod kemičke fabrike, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Crikvenica, Novi, Senj oko Nehaja Spasovac, Karlobag, Dražica.

Ae. triaristata Willd. Martinsćica, Kraljevica, Šmrika, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga.

var. *croatica* G. d. gr. Martinsćica.

Ae. uniaristata Vis. Rijeka uz zid vrta, kako se silazi u dolinu Rječine.

Hordeum L.

H. leporinum Lk. Žakalj, Martinsćica Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Pod Badanj, Kamenjak, Drivenik, Blažkovići, Grižane, Bribir, Novi, Kalvarija, Lišanj, Sv. Marin, Mala i Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo otočko, V. draga ot. G. Klada, G. Starigrad, Balinska draga, Starigrad, Stinica i Balenska

draga, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Baričević, Dušikrava, Vranjak draga, Cesarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, V. i Tamnička draga, Trstenica.

H. murinum L. Samobor, Banija, Drežnik; Petriuja, Glina, Topusko; Stative, Dubovac, Karlovac, Rakovac, Ogulin.

Elymus L.

E. europaeus L. Japnenik povrh Sošića; Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Štirovača, Bunavac, Šegestin, Sv. Brdo.

Bilješka. Kukuruz *Zea Mays* L. sijerak *Sorghum vulgare* Pers; proso *Panicum miliaceum* L; raž *Secale cereale* L; pšenica *Triticum vulgare* L i ječam *Hordeum vulgare* L. sije se u području 1 — 3. posvuda, a u onom 4 — 6. mjestimice i samo na prikladnu mjestu.

Cyperaceae.

Pycneus Beauv.

P. flavescens (L.) Rehb = *Cyperus flavescens* L. U guduri M. Rakovica-Cerje; livada Gjon kod Topuskog, Vranovina; Dubovac, Karlovac uz Kupu i Koranu, Luščić, Jelsa, Vinica, Trebinja kod Borčić vrela I. Morton, Vukmanić; Sv. Rok u Lici.

Cyperus L.

C. fuscus L. Rudarska draga, Gradec: Hrastovica, Topusko; Karlovac uz Kupu kod Vodostaja, uz Koranu, uz Mrežnicu kod Mostanja, uz Dobru kod Lešća.

Chlorocyperus Rikli.

Ch. longus (L.) Palla = *Cyperus longus* L. Hrastovica, Topusko. Vranovina; Jelsa, Dubovac; Žrnovnica kod Sv. Jurja.

Eriophorum L.

E. latifolium Hoppe. Samobor, Peleš; Glina Topusko; Završje, Jelsa, Borel, Luščić, Vukmanić, Ogulin; Turković selo, Vrbovsko, Delnice, Lokve, Crnilug. Vrhi, Plaški, Kozjak i Prošćansko jezero; Oštarija. Bunavačko polje.

Schoenoplectus Rehb.

Sch. lacustris (L.) Palla = *Scirpus lacustris* L. Samobor uz Gradnu; Glina, Vranovina, Kozjak; Ribnik u potoku Muljevcu, u Korani i Mrežnici kod Karlova, u Dobri kod Crkvenog sela, Kvarće kod Perušića, u Dobračini kod Crkvenice, u Suhoj Rječini kod Novog.

Sch. triqueter (L.) Palla = *Scirpus triqueter* L. Selce po željezničkim grabama, u kaljužama kod Lušića, ali ne svake godine.

Holoschoenus Lk.

H. Linnaei Rehb. = *Scirpus Holoschoenus* L. Uz Dobračinu kod Crkvenice, uz more kod Selca. Blašković. Beograd, uz Suhu Rječinu kod Novog, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

Dichostylis Beauv.

- D. Micheliana* (L.) Nees = *Fimbristylis Micheliana* Rehb. forma minor. Isušena bara „Struga“ na Gazi kod Karlova.

Blysmus Panz.

- B. compressus* (L.) Panz = *Schoenus compressus* L. Ornilug, Čabar; Oštarija, Vaganski vrh, Šegestin.

Scirpus L.

- S. silvaticus* L. M. Rakovica-Cerje, Samobor, Orlovac; Hrastovica, Gliná, Opatovina, Vranovina, Borel, Lušćić, Debela Glava, Kamensko, Vukmanić, Krnjak; Vrbovsko, Prošćansko jezero.

Heleocharis R. Br.

- H. acicularis* (L.) R. Br. Selce, Gradec, Orlovac; Lušćić uz Koranu kod Markova brda, uz Mrežnicu kod Tulić mlina, M. Švarča; Sv. Rok u Lici.
- H. palustris* (L.) R. Br. Samobor, Sokolović, Brdo, Pokupje, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Petrinja, Gliná, Topusko, Vranovina, Perna; Crkvenoselo, Paka, Stative, Polje kod Ozlja, Treščerovac, Levkušje, Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Jama, Švarča, Vukmanić, Krnjak, Ogulin, Koranski lug kod Drežnika; Plešće, Jasenice, Prošćansko jezero; Oštarija, Šegestin; Drivenik, Blaškovići, Beograd.
- var. major Borb. Selce; Ribnik, Lušćić, Rakovac.
- var. minor Schur. Plešće.
- H. ovata* (Roth) R. Br. Lušćić, Debela Glava, Vence kod Turna.
- H. carniolica* Koch. U dolini Jama, Vence kod Turna.

Cladium R. Br.

- C. mariscus* (L.) R. Br. U Kozjak jezeru.

Rhynchospora Vahl

- Rh. alba* (L.) Vahl = *Schoenus albus* L. Jelsa, močvare pred Lušćićem.

Carex.

- C. Davalliana* Sm. Oštarija na Velebitu.
- C. divisa* Huds. Novi, Lišanj, Muroskva draga.
- C. paradoxa* Willd. Domaslovac, Selce; Karlovac, Rakovac, Vukmanić.
- C. vulpina* L. Samobor, Mahično, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Topusko; Lušćić, Kozjača, Rakovac, Švarča, Mostanje, Vukmanić; Bribir, Sv. Kuzam i M. polje kod Novog.
- C. muricata* L. Selce, Orlovac, Gradec; Topusko; Svetice, Dubovac stari grad. Gažansko polje, Lušćić, Kozjača, Krnjak; Crikvenica, M. polje, Lišanj, Velo Duplje, Dumboko kod Sv. Jurja, Živi Bunari, Karlobag, Dražica.
- C. Pairaei* F. Schltz. Podolje kod Samobora, Rječica, Orlovac; Nikolino brdo, Petrova gora; Sv. Marija na Duboveu, Karlovac u Jelčićevu vrtu, Lušćić, Švarča, Vukmanić; Bili Kuk kod Alana, Jelarje kod Oštarija; Kozica kod Senja.

- C. Chaberti* F. Schltz. Žakalj, Trsat, Vežica, Selce. Drivenik, Novi, M. polje, Lišanj, Muroskva i Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Živi Bunari, Jablanac, Jablanačka draga, Karlobag, Lukovo Šugarje.
- C. stellulata* Good. Podolje kod Samobora, Borel, Vrbovsko.
- C. praecox* Schreb. Karlovac.
- C. bryzoides* L. Orlovac; Ozalj, Borel, Lušćić, Vukmanić.
- C. remota* L. Podolje, Anindol, Jelenja draga; Drivenik.
- C. elongata* L. Kod Lušćića.
- C. echinata* Murr. Jelsa kod Karlovca.
- C. leporina* L. Orlovac; Topusko; Novigrad, Sv. Marija na Duboveu, Lušćić, Vukmanić, Vrbovsko, Plešće; Velinae.
- C. mucronata* All. Klek, Risnjak.
- C. Buekii* Wimm. Selce kod Karlovca.
- C. gracilis* Curt = *C. acuta* L. Lušćić, uz Mrežnicu kod Švarče; Velo polje kod Bribira.
var. *tricostata* Fr. forma *amblylepis* Pet. Oštarija na Velebitu.
- C. Goodenowii* Gay. Jelsa.
- C. glauca* Murray = *C. flacca* Schreb. Stražnik, Anindol; Petrinja, Hrastovica, Topusko; Slunj, Podmelnica; Sovinica, Klek; Martinašćica, Bakar. Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Selce, Dumboko, Novi.
var. *dinarica* Heufl. Kladje; Vrbovsko, Dragomalj, Vrhi, Parg, Kozji vrh; Sv. Brdo; Školj Sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevica.
var. *cuspidata*-Host. Tešnjak; Delnice, Vrhi, Mladje, Kozji vrh; Bribir, Stinica.
- C. panicea* L. Orlovac; Jelsa, Dubovac, Lušćić; Oštarija.
- C. pallescens* L. Topusko; Jelsa, Borel, Lušćić, Kozjača, Švarča, Vrbovsko, Jelenja draga, Dragomalj, Crnilug, Vrhi; Jelarje, Crne grede, Vaganski vrh.
- C. digitata* L. Palačnik, Stražnik; Ozalj, Krnjak, Slunj; Bukovnik kod Ogulina, Sovinica, Klek, Kozarac, Delnice, Dragomalj, V. Bukovnik, Risnjak, Gusti laz, Zamost, Kozji vrh, Modruše.
- C. ornithopoda* Willd. Klek, Risnjak; Plešivica velebitska, M. Rajinae, Smrčevci, Bili Kuk, Ponor kod Oštarija, Vaganski vrh, Solila.
- C. tomentosa* L. Kod Lušćića.
- C. caryophylla* Latour. Stražnik, Podolje, Mirnovec, Orlovac; Glina; Ribnik, Stative, Jelsa, Dubovac, Lušćić, Jama, Švarča, Vukmanić, Bukovnik, Slunj; Sovinica, Vrbovsko, Kozarac, Delnice, Zalesina, Modruše; Jelovac, Bilo i Jezera kod Krasna, Kozjak, Nad Klancem, Smrčevci, Bili Kuk, Šatorina, Velinae; Kantrida.
var. *trachyantha* Dorner. Kantrida, Sv. Jakov Šiljevica, Selce, Blaškovići, Grižane, Novi, Kalvarija, Lišanj, Lopar, Živi Bunari, Karlobag.
var. *elatior* Latour. Sv. Jakov Šiljevica, Stinica luka.
var. *glomerata* Waisb. Živi Bunari povrh Stinice.
- C. montana* L. Stražnik; Vinica kod Karlovca; Mali Rajinae, Lubenovačka vrata.

- C. pilulifera* L. Jelsa; Žagari, Vrhi, izvor Čabarke, Parg.
- C. Halleriana* Asso. Kantrida, Trsat, Martinšćica, Crikvenica, Bribir, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Povilje. Stinica, Jablanačka draga, Baričević.
- C. humilis* Leyss. Oštarija na Velebitu.
- C. umbrosa* Host = *C. polyrrhiza* Wallr. Švarča; Jelenja draga.
- C. hirta* L. Stražnik, Rječica, Selce, Vodostaj: Hrastovica, Topusko; Sv. Marija, Dubovac, Lnšćić, Jama, Svetice, Mostanje, Vukmanić.
- C. brachystachys* Sehrk. = *C. tenuis* Host. Parg povrh Čabra; M. Rajnac, Vaganski vrh.
- C. silvatica* Huds = *C. Drymeia* Ehrh. Stražnik, Otruševac, Japnenik, Orlovac: Tešnjak, Molinarijevo vrelo kod Topuskog; Jelsa, Sv. Marija i stari grad na Duboveu, Karlovac u Jelačićevu vrtu, Pečnik; Prosika povrh Novog, Mošunje, Kozjak jezero: Jelovac, Lubenovačka vrata, Nad Klancem, Mrkvište, Bunovac.
var. *Tommasinii* Rehb. Kantrida kod Rijeke.
- C. acutiformis* Ehrh. Grabe pred Lušćićem.
- C. riparia* Curtis. Podolje kod Samobora; Lušćić, Rakovac.
- C. vesicaria* L. Selce kod Karlovca; Jelsa, Lušćić.
- C. rostrata* Stokes. Lušćić, Rakovac, Vrbovsko uz Dobru.
- C. flava* L. Samobor, Anindol, M. Rakovica-Cerje; Borel, Dubovac, Lušćić.
var. *lepidocarpa* Tausch. Jelsa u dolini Dobre.
- C. Oederi* Retz. Samobor; Dubovac: Gustilaz, Plešće, Čabar; Prošćansko jezero; Oštarija, Vaganski vrh.
- C. firma* Host. Klek.
- C. ferruginea* Scop. Vaganski vrh.
- C. sempervirens* Vill. var. *laevis* Kit. Alančić, Šatorina, Alaginc, Ljubičko brdo, Višerujna, Badanj, Vaganski vrh, Šegestin, Kitaibelov vrh, Malovan 1708, Sv. Brdo.
- C. tristis* M. Bieb. Malovan, Kitaibelov vrh, Solila.
- C. distans* L. Domaslovac, Samobor, Topusko; Jelsa, Borel, Lušćić, Lešće, Generalski stol: Vučinić selo, Crnilug, Vrhi. Prezid, Prošćansko jezero; Oštarija: Martinšćica, dolina Drage, Smokovo, Drivenik, Blaškovići, Crikvenica uz Dubračinu, Novi uz Suhu Rječinu, M. polje.

Araceae.

Acorus L.

- A. calamus* L. Močvarne livade pred Lušćićem kod Karlovca.

Arum L.

- A. maculatum* L. Samobor; Tešnjak, Pogledić, Topusko; Dubovac kod starog grada, Krnjak, Gavranić most, Otočac, Gospić.
- A. italicum* Mill. Ponor kod Oštarijâ; u dolini Škurinje, Rječine i Drage, Trsat, Sv. Marko, Tribalj, Bribir, Sv. Jelena, Žrnovnica kod Novog, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje kod financijske zgrade, Tamnička draga.

Lemnaceae.**Lemna L.**

- L. trisulea* L. Karlovac po grabama, gdje koje ljeto veoma mnogobrojna.
L. minor L. Samobor, Rječica, Orlovac; Opatovina; Ribnik, kod starog grada na Dubovcu, Lušćić; Plaški.
L. gibba L. Dubovac stari grad.

Juncaceae.**Juncus L.**

- J. maritimus* Lam. Martinšćica.
J. conglomeratus L. Samobor, Selce, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik, Hrnetić; Hrastovica, Topusko; Dubovac, Lušćić, Jama, Kamensko, Tušilović, Potok, Zdenac.
J. effusus L. Samobor, Ludvić, Paleš, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Petrinja, Glina, Topusko, Opatovina, Vranovina, Ribnik, Crkveno selo, Završje, M. Erjavec, Trešćerovac, Zorkovac, Levkušje, Maradin, Kalvarija, Dubovac, Lušćić, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Rakovica, Drežnik, Potok, Zdenac.
J. articulatus L. = *J. lamprocarpus* Ehrh. Samobor, Ludvić, M. Rakovica-Cerje, Rudarska draga; Hrastovica, Petrinja, Glina, Vranovina; Ribnik, Crkvenoselo, Stative, Borel, Dubovac, Lušćić, Debela Glava, Vinica, dolina Trebinje, Vukmanić, Krnjak, Potok, Zdenac; Zamost, Plešee, Plaški, Jesenice, Kozjak i Prošćansko jezero; Oštarija, Vaganski vrh; Crikvenica, Blaškovići, Grižane, Sv. Kuzam kod Novog.
 var. *alpicola* A. et. G. Oštarija na Velebitu.
 var. *stolonifer* A. et. G. Sv. Rok u Lici.
 var. *fluitans* Koch. Vranovica.
J. glaucus Ehrh. Slapnica, Osredak, Stražnik, Rudarska draga, M. Rakovica, Cerje, Paleš, Plješivica, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Banija, Selce, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; M. Erjavac, Trešćerovac, Zorkovac, Levkušje, Ozalj, Završje, Dubovac, Lušćić, Kozjača, Mrzlopolje, Lešće, Generalski stol, Potok, Zdenac, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Rakovica, Drežnik, Gavranić most; Vrbovsko, Plaški kod Vrnjike potoka, Plaški, Jesenice, Kozjak jezero, Drivenik, Blaškovići.
J. longicornis Bast. Ribnik kotar Karlovac.
J. monanthos Jacq. Na podnožju Vaganskog vrha, kod vrela Spikanovca na Bunavačkom polju mnogobrojno.
J. compressus Jacq. Samobor, Ludvić, Rudarska draga, Rakovica, Banija, Selce, Hrnetić; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Trg kod Ozlja, Mržljaki, Stative, Maradin, Dubovac, Lušćić, Rakovac, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Slunj; Vrbovsko, Zamost, Novi kod Sv. Kuzme i na M. polju, Lukovo otočko.

J. bufonius L. Rudarska draga, Cerje, M. Rakovica, Ludvić, Orlovac, Selce, Banija; Hrastovica, Petrinja, Glina, Topusko, Nikolino brdo, Opatovina, Vranovina; Ribnik, Maradin, Dubovac, Lušćić, Ksaver, Debela Glava, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Koranski lug, Jasikovac; Plaški, Milanovo i Prošćansko jezero; Jasikovac, Sv. Rok; Blaškovići, M. polje.

var. *giganteus* A. et G. Vranovina, Ribnik.

Luzula DC.

L. luzulina (Vill.) D. T. et Sarnth. *L. flavescens* (Host.) Gaud. Jasikovac; Delnice, Dragomalj, Crnilug, Vrhi, Kozji vrh, Žuta lokva, Kozjak jezero; Konačišta i Bilo kod Krasna, Crni Padež. Rusovo, Ponor kod Oštarija. Badanj povrh Medka, kota 1760.

L. Forsteri (Sm.) DC. Orlovac; Nikolino brdo; Kalvarija-Borel, Dubovac.

L. pilosa (L.) Willd. Stražnik; Opatovina; Ozalj, Ribnik, Dubovac, Lušćić, Kozjača, Mrzlopolje, Vukmanić, Škamnica: Vrhi, Plaški; Drivenik.

L. nemorosa (Poll. E. Mey = *L. albida* DC. Sokolović brdo, Djedovac. Japnenik, Plješivica; Jelenja draga, Lokve, Marija Trošt, Plešće, Mandli. Žagari, Bukevje, Vrhi, Tršće, Malilug, Velo Tići, Breze, Mošunje; Bačić kuk, Šegestin, Sv. Brdo; Lopača.

var. *cuprina* A. et G. Na Kozarcu povrh Vrbovskog.

L. silvatica (Huds.) Gand. Bjelasica, Risnjak; Vaganski vrh.

var. *croatica* R. Beyer. Klek, Mali Klek, Kozjak jezero; Jezera povrh Krasna, Sv. Brdo.

L. Sieberi Tausch. Bilo povrh Krasna, Kozjak planina.

L. campestris (L.) DC. Palačnik, Paleš, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; Ribnik, Svetice, Sarovsko selo, Borel, Dubovac, Lušćić, Kozjača, Švarča, Vukmanić, Slunj, Gospić; Sovinica, Hreljin kod Ogulina, Bjelalasia, Vrbovsko. Dragomalj, Vrhi; Bilo, Kozjak, Beli Kuk, Budakovo brdo. Bunavac.

var. *Althii* A. et G. Lušćić šumica kod Karlovca.

L. multiflora (Ehrh.) Lej. Dubovac, Lušćić, Jama.

Liliaceae.

Tofieldia Huds.

T. calyculata (L.) Whlbg. Pećnik, Gustilaz, Parg.

Veratrum L.

V. nigrum L. Kozjak jezero.

V. album L. Samobor, Djedovac, Mahično, Pokupje, Selce, Orlovac, Lušćić, Turanski lug, Kamensko, Štrokovac, Debela Glava, Medak; Delnice, Velo Tići, Breze, Banska vrata, Mošunje, Prosika, Drežnica, Žuta lokva, Plaški, Jesenice, Kozjak i Prošćansko jezero, Vrhovine; Jezera povrh Krasna, Goljak, Vaganski vrh, Šegestin, Kitaibelov vrh, Bunavačko polje mnogobrojno.

Na Alanu i kod Raduča „čemerika“. Na Bunavcu izrovaše divlje svinje prije mojeg dolaska koncem srpnja 1901. čitavo polje, jer se hrane njezinim korjenjem.

var. *Lobelianum* Bernh. Ogulin, Sovinica, Klek, Begovorazdolje, Mrkopalj, Delnice, Lokve, V. Bukovnik, Prezid; Lubenovačka vrata, Kozjak, Rusovo, Medačka staza.

Colchicum L.

- C. autumnale* L. Banija, Drežnik, Orlovac; Vrginmost; Gažansko polje, Luščić, Veljun, Ogulin, Sovinica, Klek i. Morton, Bjelalasića, Vrbovsko, Dragomalj, Smolnik, Drežnica, Jezerane, Križpolje, Brinje, Žutalokva, Bršljanovica-M. Lisina; Oštarija, Šegestin, Bunavac.
- C. Kochii* Parl. Parg povrh Čabra; Oštarija; Bakar, Grizane, Selce, Novi.
- C. hungaricum* Ika = *C. Bertolonii* Stev. Senj oko Nehaja i prema Sv. Jeleni uz more, ovdje veoma mnogobrojna tako, da bi se kositi mogla g. 1869.

Asphodelus L.

- A. microcarpus* Salzm. et Viv = *A. ramosus* L. Kantrida.
- A. albus* Müll. Ogulin.

Asphodeline Rehb.

- A. lutea* (L.) Rehb. Uz more kod Sv. Jakova Šiljevice.
- A. liburnica* (Scop.) Rehb. Kantrida, prema Kastvu, Bakarac, Dumboko, Novi, povrh Muroskve drage, Sv. Mihovil, Sv. Jelena kod Senja.

Anthericum L.

- A. ramosum* L. Samobor. Anitdol i oko piramide, Rudarska draga, Reštovo: Japnenik; Hrastovica i Tešnjak; Jelsa, kod Luščića, Vinica, Vukmanić, Blagaj, Slunj, Zdenac: Gašparci, Grbalj, Kuželj, Čabar, Vraži vrtec, Modruše, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero: Plješivica 1449, Šatorina, Velinae, Budakovo brdo, Metla, Takalice, Visočica, Badanj, Sv. Brdo.

Gagea Salisb.

- G. arvensis* (Pers.) Din. Dubovac, Karlovac.
- G. lutea* (L.) Ker. Kod starog grada na Dubovcu.
- G. pusilla* (Schm.) R. et Sch. Novi.

Allium L.

- A. victoriale* L. Bjelalasića; Kozjak planina, Babino jezero okoliš.
- A. ursinum* L. Palačnik, Blaževo brdo, Ogulin; Klek: Vugleš, Delnice, Dragomalj; Konačišta, Goljak.
- A. vineale* L. Kozjak kod Maljevca; Zagrad, Luščić, Švarča, Blagaj; Šimunić selo; Takalice; M. polje kod Novog.
- A. sphaerocephalum* L. Ljubovo: Zebar, Velo Tići; Preluka, Kraljevica, Blaškovići, Dumboko, Velo i Malo polje, Novi, Lišanj, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Sv. Jelena, Senj-ka draga, Senj oko Nehaja, Spasovac, Sv. Juraj, Seline, Jablanačka draga, Cesarica, Karlobag.
- A. scordoprasum* L. Karlovac u jednoj živici.

- A. arvense* Guss. = *A. albidum* Pr. = *A. tenuiflorum* Delastre (non Teri.) = *A. parviflorum* Desv = *A. margaritaceum* Sprunn exsicc. Lukovo otočko.
- A. ampeloprasum* L. var. *lussinense* Haračić. Školj Sv. Marina kod Novog.
- A. roseum* L. Crikvenica, Grižane, Bribir, Novi, Lišanj.
- A. moschatum* L. Školj Sv. Marka kod Kraljevice.
- A. ochroleucum* W. K. Klek i M. Klek; Višerujna, Badanj.
- A. oleraceum* L. Orlovac, Gažansko polje kod Karlova, g. 1920. veoma mnogobrojan.
- A. carinatum* L. Anindol. Orlovac: Tešnjak; Ribnik, Lipnik, Završje, Dubovac, Mrzlopolje, dolina Trebinje l. Morton, Medak: Prezid, Modruše, Prošćansko jezero; Alan, Oštarija, Takalice, Malovan, Sv. Brdo.
- A. tenuiflorum* Ten. Jablanac, Jablanačka draga, Karlobag.
- A. pulchellum* Don. Stražnik, Budakovo brdo, Pogledalo u Bunavačkoj drazi; Karlobag.
- A. fuscum* W. K. Drežnica na Kapeli.

Bilješka. Ljutika *Allium ascalonicum* L., drobnjak *A. schoenoprasum* L., crljenac ili kapula *A. cepa* L., crljenac zimski *A. fistulosum* L., porluk *A. porrum* L., i češnjak ili bijeli luk *A. sativum* L. sude se posvuda u kuhinjske svrhe.

Lilium L.

- L. *Martagon* L. Samobor oko Piramide, Plješivica, Reštovo. Blaževo brdo, Orlovac: Karlovac povrh vojničkog groblja mnogo, Kalvarija, Vinica, Medak, Vrbovsko, Begovorazdolje, Mrkopalj, Delnice, V. Bukovnik, Velo Tići, Mošunje, Bršljanovica-M. Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj: Takalice. var. *Cattaniae* Vis. U Bunavačkoj drazi kod Pogledala i Vratoloma, Sv. Brdo.
- L. *bulbiferum* L. Delnice, Velo Tići, Banska Vrata, Breze, Mošunje, Modruše; Krasno, Soline kod Oštarijâ; Kantrida.
- L. *Carniolicum* Bernh. Ogulin, Klek, Gasparci, Zamost.
b) *Jankae* A. Kern. Meralovica i Jezera kod Krasna, Goljak, Šatorina, Šegestin, Bunavačko polje.
forma *stenophyllum* Beck. Budakovo brdo.
var. *bosniacum* G. Beck. M. Rajinac, Lubenovačka vrata, kota 1760, Malovan.

Fritillaria L.

- F. *meleagris* L. Jamnička kiselica, Orlovac, Selee, Turan.
var. *albiflora*. Orlovac.
- F. *montana* Hppe. Školj Sv. Marka, cvate već koncem veljače.
- F. *neglecta* Parl. Stinica plantaža; Ljubičko brdo.

Erythronium L.

- E. dens canis* L. Ribnik, Ozalj, Dubovac, Kôzjača, Švarča, Debela Glava, Mrzlopolje, M. Švarča, Sv. Doroteja, Vinica, Moravice kod Vukmanića, Slunj, Ogulin; Oštarija, Krëmar kod Smiljana.

Scilla L.

- S. autumnalis* L. Rijeka prema Kastvu i Voloskom, Novi.
S. bifolia L. Molvice kod Samobora, Orlovac; Pogledić, Glina, Selište; Ribnik, Jelsa, Ogulin, Rapajin Klanac, Otočac, Perušić; Žuta lokva, Crni vrh kod Prošćanskog jezera.
S. pratensis W. K. Na lijevoj obali Korane kod Mekušja do Karlovca 2. lipnja 1887. ubrana; doznije nije opažena; Babinpotok.

Ornithogalum L.

- O. pyramidale* L. Samobor, Blaževo brdo, Plješivica, Selce, Orlovac; Topusko; Novigrad, Stative, Rosopajnik, Planina, Ladišić draga, Prilišće, Mostanje, Veljun; Kozarac, Modruše, Žuta lokva; Drivenik, Tribalj, Bribir, M. polje, Sv. Jakov, Novi, Lišanj, Sv. Marin, Sv. Mihovil, Spasovac, Panas, Tatinja draga, Karlobag, Konjsko.
O. umbellatum L. Samobor, Drežnik, Selce, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; Dubovac, Luščić, Mrzlopolje, Vukmanić, Slunj; Jelovac kod Krašića, Oštarija, Badanj planina, Višerujna: Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Novi, Klenovica, Senjska draga, Lukovo ot. Živi Bunari, Stinica, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Tatinja draga.
O. tenuifolium Guss. Novi.

Muscari L.

- M. racemosum* (L.) Lam et Db. Spasovac, Jablanačka draga.
M. botryoides (L.) Lam. et Db. Velo Tići; Jezera i Bilo povrh Krasna, Šatorina, kota 1637 povrh Raduča; Trsat, Novi, Senj, Živi Bunari, Stinica, Jablanac, Karlobag.
M. Kernerii Marches. Otočac, Gospić; Karlobag.
M. comosum (L.) Mill. Netretić, Jakovci, Ladešić draga, Ozalj, Kalvarija, Maradin, Zagrad. kod Luščića, Mrzlopolje. Medak „forma floribus sterilibus subnullis ad *M. Calandrianum* vergens Dr. Degen in sched.“ Kuterevo; Školj Sv. Marka, Dumboko, Novi, Sv. Marin, Muroskva i Senjska draga, Živi Bunari, Stinica, Jablanac u Butorčevu vrtu, Jablanačka draga, Klačenica, Karlobag plantaža, Vidovac.
M. Holzmanni (Heldr.) Freyn. Konjsko.

Asparagus L.

- A. acutifolius* L. Kosa Kraj: Trsat, Zakalj, Martinšćica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Kozica, Spasovac, Sv. Juraj.

Rača draga, Dumboko, Lukovo ot. Starigrad, Stinica i Balenska draga. Jablanac, Krajcova, Vranjak i Svatska draga, Prizna, Cesarica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo, Tamnička draga, Trstenica.

A. tenuifolius Lam. Hajdovčak; Dubovac, Karlovac Veljun, Slunj, Ladevac, Ogulin, Gospić, Ljubovo; Klek; Kiza kod Oštarijâ; Preluka, Trsat, Bakar, Senj.

A. maritimus (L.) Mill. = *A. scaber* Brign. Dumboko kod Novog, Novi, Lišanj, Lopar, Sv. Marin, školj Sv. Jurja.

Ruscus L.

R. aculeatus L. Palačnik kod Samobora; Ogulin; Kantrida, Trsat, Martinsčica, Kraljevica, Smokovo, Crikvenica, Dolinci, Grižane; Dumboko, Sv. Kuzam, Muroskva draga, Stinica, Dušikrava, Lukovo Šugarje.

R. hypoglossum L. Samobor oko piramide i na Palačniku, Plješivica; Tešnjak, Topusko; Stative zovn ga „božje drvce“. Novigrad u kraju Bukovlje, Debela Glava, Vukmanić.

Majanthemum Web.

M. bifolium (L.) Schm. Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, Mrzla-vodica, Crnilug, Risnjak, Makov hrib, Kozji vrh, Prosika povrh Novog, Mošunje; Jelovac kod Krasna, Legčeva draga do M. Rajinca, Ljubičko brdo.

Polygonatum Hill.

P. verticillatum (L.) All. Klek, Bjelalasia, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Vršiče kod Gerova; Konačišta, Jelovac, Plješivica velebitska, M. Rajinac, Ljubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Alan, Goljak, Šatorina, Bunavac.

P. officinale All. Palačnik, Samobor oko piramide, Blaževo brdo, Plješivica, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Pogledić, Nikolino brdo; Sarovsko selo, Kalvarija, Kozjača, Vinica, Krnjak, Gospić; Sovinica, Klek, Vrbovsko, Kozarac, Vugleš, Delnice, Lokve, Prezid, Velo Tići, Mošunje, Stajnica, Prošćansko jezero; Drenova, dolina Škurinje, Rječine i Drage.
floribus maioribus, Delnice.

P. multiflorum (L.) All. Samobor oko piramide, Plješivica, Reštovo kod Sošića; Jaškovo, Dubovac, Sv. Marija, Kozjača, Slunj, Gospić, Medak; Vugleš, Dragomalj, Vrhi; Budakovo brdo; u dolini Rječine.

Convallaria L.

C. maialis L. Palačnik; Hrastovica, Tešnjak; u dolini između Kalvarije i Borla kod Karlovea; Delnice, Velo Tići, Velinac; u dolini Rječine.

Paris L.

P. quadrifolia L. Osredak, Japnenik, Orlovac; Petrova gora; Kamanje spilja, Stative; Bjelalasia, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Smolnik, Banska vrata, Mošunje; Jelovac, Jezera i Snježnjak kod Krasna, Kozjak, Šatorina, Oštarija, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, Sjaset, Sv. Brdo; u dolini Škurinje i Rječine.

forma pentaphylla. Bjelalasia, Vugleš, Vršiče, Banska vrata; Jezera povrh Krasna, Oštarija, Jelarje kod Oštarijâ.

forma hexaphylla. Japnenik kod Sošićâ.

Smilax L.

S. aspera L. Kantrida, Ponsal, Crikvenica, Dumboko, Novi. Lišanj, Starigrad, Stinica, Panas, Jablanac. Jablanačka draga, Klačenica, Zavratnica, Krajkova draga, Karlobag, Tomljenović žalo.

Amaryllidaceae.

Galanthus L.

G. nivalis L. Samobor. Orlovac; Glina. Pogledić; Ribnik. Karlovac, Debela Glava, Mostanje, Slunj, Ogulin, Otočac. Perušić, Gospić; Žutalokva, Vratnik.

Leucoium L.

L. vernum L. Gora kod Petrinje, Dubovac, Ogulin.

L. aestivum L. Samobor. Orlovac. Selce. Drežnik; Glina, Topusko; Dubovac. Karlovac, Rakovac, Vukmanić, Gospić; Stajnica.

Narcissus L.

N. poeticus L. Jaska na livadama mnogobrojno opazio profesor Schmidt; Karlovac ispod Ljubomira kod Amalije pogleda u šumi dosta brojno, veli profesor Vukić. Inače kod Kloštra Ivanića raste po livadama u velikoj množini.

N. angustifolius Curt. Jezera i Bilo povrh Krašna.

Dioscoreaceae.

Tamus L.

T. communis L. Samobor oko piramide, Gradec, Orlovac; Tešnjak, Nikolino brdo; Kunić, Dubovac, Karlovac, Vinica, Slunjska brda. Slunj; Vrbovsko, Drežnica, Jezerane; Kantrida. Novi, Sv. Kuzam, Malo polje, Muroskva draga, Lukovo ot. Panas, Jablanačka draga, Trstenica.

Iridaceae.

Crocus L.

C. albiflorus Kit. Ogulin; Mamutovac povrh Karlobaga.

C. neapolitanus (Ker.) Asch = *C. vernus* aut *croat. non* Wulf. Samobor, Molvice, Kozjan, Selce, Orlovac; Glina, Pogledić; Ribnik, Dubovac, Luščić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Slunj, Ogulin, Gospić, Jasikovac, Ljubovo; Bjelalasia, Vugleš, Delnice, Bilo i Jezera povrh Krasna, Oštarija, Badanj planina.

forma *biscapus* Morton. U šumici Luščić l. Morton.

Romulea Maratti.

R. bulbocodium (L.) Seb. et Maur. = *Trichonema Bulbocodium* Ker. Kantrida. Ponsal, Novi, Kalvarija i Sv. Mikula kod Novog. Lišan, Stinica, Školj Sv. Jurja.

Gandoger po meni poslane primjerke sa Ponsala razlikuje u *R. callichroma* i *subsecunda* Gdgr.

Iris L.

I. illyrica Tommas. Klek. Zepar. Mamutovac; Blaškovići, Belgrad. Grižane, Kričina. Dumboko. Sv. Marko. Sv. Lucija. Kalvarija, Novi, Sv. Jelena kod Senja, Senjska i V. Grabova draga, Sv. Juraj. Stinica, Panas, Jablanac zovu je „kaloper“, Jablanačka draga.

I. Reichenbachii Heuff forma *velebitica* Deg. Ljubičko brdo.

I. variegata L. Na Kleku.

I. graminea L. Alaginac, Ljubičko brdo.

b.) *latifolia* Spach. Lovnik, Klek; Jezera povrh Krasna.

I. pseudocyperus Schur. Oštre l. Morton, Medak.

I. pseudacorus L. Samobor, Mahično, Selee, Građec, Orlovac; Gora, Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Ribnik, Stative, Dubovac, Karlovac, Rakovac, Vukmanić, Vojnić, Maljevac, Krnjak, Slunj, Josipdol; Plaški, Jesenice.

Gladiolus L.

G. illyricus Koch. Reštovo kod Sošića; Šmrika. Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Tribalj. Blaškovići, Belgrad, Grižane, Bribir, Dumboko, M. polje, Novi, Biškupica i Balenska draga, Jablanac, Karlobag.

Orchidaceae.**Cypripedium L.**

C. calceolus L. Kupjak kod Delničâ; Malovan povrh Raduča.

Ophrys L.

O. aranifera Huds. Stražnik kod Samobora; Novi.

O. apifera Huds. Maradin kod Karlovea; Sv. Jakov Šiljevica.

O. fuciflora (Cr.) Rehb. Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Novi, Sv. Mihovil, Jablanac, Jablanačka draga.

O. Bertolonii Mor. Crikvenica, Kamenjak kod Grižanâ.

Orchis L.

O. morio L. Stražnik, Molvice, Pokupje, Selee, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; Prilišće, Planina, Ribnik, Jelsa, Dubovac, Švarča, Vukmanić, Slunj, Ladevac, Lešće, Generalski stol; Klek, Kozarac, Vugleš, Zalesina, Lokve; Grižane u rujnu 1884. u cvijetu brao Slavo Rossi, Novi, Karlobag.

- b) *picata* Lois. Gospić; Bribir. Jablanac.
flore albo. Donja Švarča, Lešće kod Generalskog stola.
- O. coriophora* L. Prilišće, Gažansko polje; Oštarija; u dolini Rječine, Sv. Jakov Šiljevica.
- O. globosa* L. Sv. Gera; Begovo razdolje, Mrkopalj, Delnice, Dragomalj, Kozji vrh, Malo Tići, Mošunje; Jelovac, Meralovića i Jezera kod Krasna, Kozjak, Smrčevci; Trsat, Kraljevica.
- O. tridentata* Scop = *O. variegata* All. Jelsa, D. Švarča, Mrzlopolje; Sovinica, Klek, Kozarac, Delnice, Dragomalj, Lokve; Selce, Bribir, Drivenik, Velo polje, Živi Bunari, Klačnica, Jablanačka draga.
3. *lactea* Rehb. Jablanačka draga.
- O. ustulata* L. Sovinica, Begovo razdolje, Kozarac, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Lokve, Vrhi, Kavaliri, Kozji vrh, Vraži vrtec, Gerovo, Mala Lisina povrh Selišta kod Drežnika; Krasno, Metla, kod Oštarija.
- O. purpurea* Huds = *O. fusca* Jacq. Palačnik; Sovinica, Vugleš, Zalesina, Dragomalj, V. Bukovnik, Parg. Kozjivrh; Vižbina. Bilo i Jezera kod Krasna; Martinšćica, Crikvenica.
b.) *albida* Čelak Vršiće kod Crnogluga; na podnožju M. Rajinca.
- O. militaris* L. Stražnik i Palačnik kod Samobora.
- O. mascula* L. g. *speciosa* Koch. Na V. Bukovniku kod Crnogluga.
- O. pallens* L. U Škurinji, Grohovo u dolini Rječine, u Dragi.
- O. provincialis* Balbis. Novi.
- O. sambucina* L. Ogulin, Kozarac, Vugleš, Zalesina, dolina Javornik kod Delnič, Dragomalj, Risnjak; Jelovac, Bilo, Jezera, M. Rajinac.
forma *purpurea* Koch. Čabar.
- O. palustris* Jacq. Selce, Orlovac; Jelsa, Dubovac, Lušćić, M. Švarča, Gomirje, Prošćansko jezero; Drivenik, Velo polje, Novi uz Suhu Rječinu.
- O. maculata* L. Sv. Gera, Paleš i Japnenik povrh Sošić; Klek, Delnice, dolina Javornik, V. Bukovnik, Vrhi, Gerovo, Mladje, Kozjak jezero; Jelovac i Bilo kod Krasna, Oštarija, Šegestin, Malovan.
b.) *albiflora*. Oštarija.
- O. latifolia* L. Stajnica, Jezera povrh Krasna.
- O. incarnata* L. Vrbovsko, Skrad.

Himantoglossum Spr.

- H. hircinum* (L.) Spr. = *Satyrium hirenium* L. Na Stražniku kod Samobora, Kalvarija i Maradin kod Karlovca, rijedak.

Anacamptis Rich.

- A. pyramidalis* (L.) Rich. Stražnik; Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Dumboko kod Novog.

Coeloglossum Hartm.

- C. viride* (L.) Hartm. b. *bracteatum* Richter. Vrbovsko, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Kozji vrh; M. Rajinae. Lubenovačka vrata, Nad Klancem, okoliš Babina jezera, Šegestin.
var. *macrobracteatum* Schur. Kitaibelov vrh.

Gymnadenia R. Br.

- G. conopea* (L.) R. Br. Sv. Gera. Blaževo brdo: Plješivica; Topusko; Novigrad; Sovinica, Vrbovsko, Kozarac, Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Gerovo, Mladje, Vršiče, Kavaliri, Vrhi, Kuželj, Gašparci, V. i M. Tići, Breze, Mošunje, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Plješivica 1449, Šatorina. Velinae, Alaginae. Ljubičko brdo; Šegestin, Bunavac.
var. *densiflora* Dietr. Zaborski; Lubenovačka vrata, Smrčevci.

Platanthera Rich.

- P. bifolia* (L.) Rehb. Stražnik, Sv. Gera, Japnenik, Plješivica; Pogledić, Topusko, Lipnik, Kalvarija, Borel, Dubovac, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Ogulin; Klek, Vrbovsko, Kozarac, Dragomalj, V. Bukovnik, Žagari, Čabar, Tršće, Malilug, Mladje, Breze, Mošunje; Jelovac, Krasno, Kozjak, Ljubičko brdo.

Cephalanthera Reich.

- C. rubra* (L.) Rich. Japnenik, Plješivica; Nikolino brdo; Delnice, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Visibaba kod Oštarija, Oštarija, Takalice; Lopača.
C. alba (Cr.) Simk = *C. pallens* Rich. Stražnik; Pogledić; Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Mladje, Kozji vrh, Kozjak jezero; Oštarija; Jablanac u Amančičevu vrtu, Lukovo Šugarje kod finansijske zgrade.
C. longifolia (L.) Fritsch = *C. ensifolia* Rich. Sokolović brdo kod Samobora; Nikolino brdo; Klek, Kozarac, Kozjak i Prošćansko jezero.

Epipactis Rich.

- E. palustris* (L.) Cr. Prošćansko jezero.
E. latifolia (L.) All. Samobor kod mrzlog kupališta.
E. atropurpurea Raf = *E. rubiginosa* Urtz. Petrova gora; Lipnik brdo. M. Klek l. Morton, izvor Čabranke, Parg, Mladje, Kozjak jezero; Lubenovačka vrata, Mrkvište, Badanj plan. Šegestin, Malovan, Pogledalo u Bunavačkoj drazi, Sv. Brdo.
E. microphylla (Ehrh) Sw. Ljeskovac-Priboj; Grižane.

Spiranthes Rich.

- S. spiralis* L. C. Koch = *S. autumnalis* Rich. Ribnik, Maradin, Dubovac, Dubovac stari grad, Jama, Logorišće pod Vinicom, Ogulin; Kuželj.

Listera R. Br.

- L. ovata* (L.) R. Br. Vrbovsko, Kozarac, Vugleš, Delnice, Crnilug, Mladje, Gerovo, Vrhi, Prezid; Vaganski vrh, Segestin, Malovan, Bunavačko polje.
- L. cordata* (L.) R. Br. Crni lug, rijetka.

Neottia Ehrh.

- N. nidus avis* (L.) Rich. Vrhovčak: Klek, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Lokve, Vršiče, Mladje; Jelovac kod Krasna, Kozjak, Oštarija, Malovan, Bunovac, Pogledalo.

Corallorrhiza Châtel.

- C. trifida* Châtel. = *C. innata* R. Br. Badanj, Malovan povrh Raduča; rijetka.

Dicotyledoneae.**Juglandaceae.****Juglans L.**

- J. regia* L. Samobor, Vrhovčak; Hrastovica, Petrinja, Glina, Topusko; Završje, Netretić, Brajakovo selo, Mržljak uz cestu mnogobrojno počev od Brajakova sela, Dubovac, Karlovac, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Josipdol, Raduč; Homer, Kuželj, Mandli: Bribir, Kamenjak (dosta slab), Žrnovnica kod Novog, Jablanačka draga.

Populus L.

- P. tremula* L. Vrhovčak, Orlovac; Kalvarija, Jama, Kozjača, Dubovac, Stative, Mržljak, Svetice, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Broćanac, Rakovica, Zvečaj, Gen. stol. Zdenac, Košare, Kompolje, Janjče, Kvarće, Sv. Rok; Brod na Kupu, Kuželj, Mandli, Modruše, Razvala, Sabadska draga, Jesenice, Zaborski pod Bršljanovicom, Kozjak i Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj.
- P. alba* L. Vrhovčak, Gradec, Karlovac uz Kupu i Koranu, Tušilović, Vojnić, Zdenac, Košare; Gustilaz uz Kupu.
- P. nigra* L. Samobor, Gradec, Orlovac; Petrinja, Glina, Topusko; Karlovac okraj Vodostaja (cum fructibus), Završje, Vukmanić, Josipdol, Drežnik, Medak, Raduč; Radošević. Plaški uz cestu nekoliko visokih starih stabala, Breze povrh Novog; Drivenik; Tribalj, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina veliki primjerci kod vrela. Bribir i Novi uz Suhu Rječinu, Crikvenica kod mosta Dubračine, Sv. Juraj uz luku, Žrnovnica kod Novog, Jablanačka draga.
- P. italica* (Duroi) Much. Trg kod Ozlja, Završje, Stative, Gažansko polje, Karlovac, Rakovica, Brlog, Kompolje, Lešće; Radošević. Jezerane, Breze.
- Prije 50—60 godina bio je jablan mnogobrojno uz ceste zasaden, osobito u G. Krajini, i bijahu čitavi drvoredi n. pr. od Karlovca Rakovcem do Bründla (Udbinje) i dalje, pa i drugdje, a to je odavno sve posječeno.

Salix L.

- S. alba* L. Samobor, Jaska, Drežnik, Selce, Orlovac, Gradec; Petrinja, Glina, Topusko, Vranovina; Jarčepolje, Stative, Trg, Karlovac, Švarča, Gen. stol. Lešće, Munjava, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Rakovica, Drežnik, Brlog, Kompolje, Osik, Gospić, Medak; Vrbovsko, Brod na Kupi, Čabar, Plaški, Milanovo jezero; Sv. Rok, Šmrika, Tribalj, Grižane, Beograd, Kičeri, Novi.
forma *coerulea* Wimm. Žrnovnica kod Šv. Jurja.
- S. triandra* L. = *S. amygdalina* L. Samobor, Selce; Topusko, Vranovina; Karlovac, Švarča uz Mrežnicu, Slunj; Plaški; Blaškovići, Bribir.
- S. glabra* Scop. Šatorina, Medačka staza.
- S. fragilis* L. Švarča, Vukmanić, Slunj.
- S. purpurea* L. Samobor, Rudarska draga, Grdanjeci uz Breganu, Banija, Drežnik, Selce, Orlovac; Petrinja, Glina, Topusko, Vranovina; Ribnik, Stative, Ozalj, Dubovac, Kozjača, Rakovac, Švarča, Turan, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Ogulin, Brlog, Medak, Raduč; Hreljin kod Ogulina, Vrbovsko, Brod na Kupi, Čabar, izvor Čabranke, Crnilug; Modruše, Plaški uz potok Vrnjiku, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac; Brušane, Oštarija, Visočica; Crikvenica, Bribir, Novi, Senjska draga.
- S. incana* Schrk. Vrhovčak, Karlovac uz Kupu, Dragomalj, Kuželj, Plešće, Drivenik.
- S. Waldsteiniana* Willd. Vaganski vrh, Malovan.
- S. caprea* L. Samobor, Sv. Gera; Banija, Selce, Orlovac; Opatovina; Lipnik, Dubovac, Lušćić, Jama, Lešće, Gen. stol, Vukmanić, Krnjak, Slunj; Klek, Dragomalj, Lokve Risnjak, Crnilug, Mladje, Bukevje, Homer, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Modruše, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac; M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Nad Klancem, Plješivica 1449, Medačka staza, Sv. Brdo.
- S. aurita* L. Samobor, Selce; Topusko; Karlovac, Lušćić, Slunj; Bjelalasića, Lokve, Risnjak, izvor Čabranke, Parg, Prezid, Milanovo jezero.
var. *subrotunda* Borb. Turković selo, Jelenja draga, Mladje.
- S. grandifolia* Sér. Bjelalasića, Lubenovačka vrata, Alančić, Alaginae, Ljubičko brdo, Visočica, Malovan, Solila, Sijaset.
var. *albicans* Bonj. M. Rajinae, Kozjak, Plješivica 1449. Babino jezero, Sv. Brdo.
var. *velebitica* Borb. Višerujna, Kitaibelov vrh, kota 1658 povrh Raduča.

Betulaceae.**Carpinus L.**

- C. betulus* L. Samobor, Stražnik, Cerje, Rječica, Orlovac, Tešnjak, Glina, Pogledić, Nikolino brdo, Petrova gora; Jarčepolje, Stative, Jelsa, Ozalj, Trg, Kamanje spilja, Lipnik brdo, Mržljak, Završje, Kozjača, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Vojnić, Krnjak i Veljun sa plodovima, Blagaj, Pavlovac,

Rakovica, Vaganac, Zdenac, Košare, Janjče; Marija Trošt, Kuželj, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj.

var. *edentula* Kit. Sv. Križ kod Samobora.

C. orientalis Mill. Zebar brdo; Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Grižane, Kričina, Crikvenica, Selce, Brdo, Dumboko, Novi, Velo Duplje, Senj oko Nehaja, Sv. Juraj, V. draga ot. Panas, Balinska draga, Jablanac, Klačenica, Svatska draga, Prizna, Karlobag, Drvišća.

Ostrya Scop.

O. carpinifolia Scop. Samobor oko piramide, Plješivica, Medvenova draga kod Krašića; Slunj, Janjče; Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, M. Lisina, Selište; Vratnik, Takalice, Medačka staza, Struge zovu ga „crni grab“, Pogledalo; Grohovo, Sv. Jelena, Grižane, Pod Badanj, Brdo, Velo Duplje, Sv. Jelena kod Senja, Cupina, Senjska draga, Senj, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Prizna, Cesarica, Karlobag.

Corylus L.

C. avellana (L.) Samobor, Sošice, Orlovac; Tešnjak, Hrastovica, Petrinja, Pogledić, Topusko, Vranovina; Lipnik, Mržljak, Ozalj, Kamanje spilja, Stative, Jarčepolje, Završje, Dubovac, Debela Glava, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Podmelnica, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Zvečaj, Košare, Ogulin, Brlog, Otočac, Janjče, Raduč; Sovinica, Jasenak, Drežnica, Skrad, Brod na Kupi, Kuželj, Bukevje, Velo Tići, Krasnica, Breze, Mošunje, Jezerane, Brinje, Prokike, Modruše, Razvala, Žutalokva, Sabadska draga, Jesenice, Zaborski, Milanovo jezero.

Betula L.

B. pendula Roth. Jelsa, Vinica, Samobor, Vrhovčak, Otruševac; Blatuša; Stative, Netretić, Planina, Završje, Mržljak, Paka, Svetice, Lipnik, Kalvarija, Luščić, Mrzlopolje, Slunjska brda, Vukmanić, Veljun, Ogulin, Otočac, Janjče; Skrad, Marija Trošt, Kuželj, Mandli, Bukevje, Breze, Sovinica, Drežnica, Modruše, Jezerane, Brinje, Žutalokva.

Alnus L.

A. incana (L.) Mch. Karlovac uz Kupu.

A. pubescens Tausch. Čabar, Tršće, Malilug.

A. rotundifolia Mill. Samobor, Ludvić, Rudarska draga, Orlovac, Blata kod Sošića; Blatuša, Glina, Vranovina; Novigrad, Završje, Stative, Levkušje, Jelsa, Luščić, Jama, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Duga draga, Ogulin; Vrbovsko, Skrad, Brod na Kupi, Kuželj, Plešće, Bukevje, Sovinica, Križpolje, Brinje, Plaški, Prošćansko jezero, Ljeskovac; Brušane; u dolini Rječine kod Trohova i Lopače.

Fagaceae.

Fagus L.

- F. silvatica* L. Samobor oko piramide, Stražnik, Plješivica, Sv. Gera, Rječice, Orlovac; Tešnjak. Pogledić, Petrova gora; Stative, Svetice, Lipnik brdo. Kozjača. Vukmanić, Slunj, Broćanac, Zdenac, Košare, Janjče, Raduč; Kozarac, Vugleš. Dragomalj, Velo Tići. Breze, Banska vrata, Mošunje, Šimunić selo. Jesenice, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Senjsko bilo, Konačišta. Snježnjak. Plješivica veleb. M. Rajinac. Kozjak, Alančić, Šatorina, Rusovo, Visočica, Badanj, Babino jezero i Vaganski vrh niski kršljavi primjerci, Malovan, Bunavačka draga, Pogledalo, Sv. Brdo.

Castanea Mill.

- C. sativa* Mill. = *C. vesca* L. Samobor oko piramide; Tešnjak, Petrova gora: Lipnik brdo. Svetice. Mržljak, Brajakovo selo, Netretić, Stative, Maradin. Kalvarija. Dubovac, Zagrad, Kozjača, Vinica, Veljun, posvuda divlji.

Quercus L.

- Q. cerris* L. Ribnik. Blagaj; Selce, Sv. Kuzam kod Novog, Jablanac.
- Q. lanuginosa* (Lam.) Thuill = *Q. pubescens* Willd. Samobor, Plješivica. Orlovac. Selce; Tešnjak, Petrovagama; Stative. Završje, Prilišće, Kunić. Kamanje spilja. Ozalj, Luščić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Veljun, Pavlovac. Slunj, Broćanac, Rakovica, Gen. stol, Zdenac, Košare, Janjče; Zebar povrh Grižanâ, Kosa Kraj, Sv. Rok; Kantrida, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Drivenik, Tribalj, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Bribir, Ugrini, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Senj, Lukovo ot. V. draga ot. G. Starigrad, Živi Bunari. Jablanac, Dušikrava, Svatska draga, Šugarica.
- Q. sessiliflora* Salisb. Plješivica, Jaska. Orlovac; Vrginmost, Ribnik.
- Q. robur* L. = *Q. pedunculata* Ehrh. Samobor oko piramide, Glina, Opatovina, Slavsko polje, Luščić, Kozjača, Krnjak, Veljun, Zdenac, Dubrave, Janjče: Živi Bunari, Svatska draga, Šugarica zovu ga „hrast kitnjak“.
- Q. suber* L. Stinica u plantaži.
- Q. ilex* L. Žakalj, Lopača, Stinica u plantaži.

Ulmaceae.

Ulmus L.

- U. laevis* Pall. = *U. offusa* Willd. Karlovac na šetalištu.
- U. glabra* Mill = *U. campestris* L. Orlovac; Stative, Jelsa, Karlovac uz Koranu; Bakar, Crikvenica, Grižane, Bribir, Ugrini, Selce, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Rača draga.
- U. scabra* Mill = *U. montana* Sm. Samobor, Rječica, Opatovina, Staroselo; Rakovica.

Celtis L.

- C. australis* L. Trsat, Sv. Jakov Šiljevica veliko stablo: zovu ga „Kopriva“, Sv. Jelena u mjestu uz cestu veliki primjerci, Crikvenica, Kričina, Pod Peći, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, Senj, Lukovo ot.: zovu ga „kostrilo“, Drvišica.

Moraceae.**Morus L.**

- M. alba* L. Samobor, Anindol; Glina, Topusko; Crkvenoselo, Dubovac, Rakovac, Krnjak, Rakovica, Drežnik, Josipdol; Crikvenica, Blaškovići, Grižane, Novi, Jablanac plantaža.

var. *romana* Lodd. Stinica luka.

- M. nigra* L. Samobor, Banija; Petrinja, Glina, Topusko; Dubovac, Zagrad, Rakovac, Vukmanić. Tribalj, Blaškovići, Grižane, Brdo, Senj, Školj sv. Jurja samonikao nizak grm, G. Klada, Jablanac.

Bilješka: Šezdesetih godina prošlog stoljeća, kada se svilogojstvo počelo gojiti, koje je nakon kratka vremena prestalo, bijaše množina murava zasađeno osobito uz ceste, ali sada se rjeđe vide.

Ficus L.

- F. carica* L. Mrkvište kod Alana 1440 m!, Oltari, Lujzinska cesta pod Trsatom, Trsat, Martinšćica, Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Bribir, Selce, Novi, Lišanj. Povilje, Mala draga, Žrnovnica kod Novog, Senj, Spasovac, Rača draga, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Lokva, Starigrad, Balenska draga, Jablanac, Zavratica, Krajcova, Vranjak i Bojna draga, Karlobag, Posvuda podivljala proviruje iz strmih pećina. Inače goji se u cijelom Primorju, osobito između Rijeke i Novog, manje od tud do Karlobaga, a dalje do dalmatinske međe orijetko.

Humulus L.

- H. lupulus* L. Samobor, Vrhovčak, Gradec, Selce, Banija; Topusko, Vranovina; Jarčepolje, Dubovac, Turan, Vukmanić, Krnjak, Veljun; između Drežnice i Jezeranâ sred šume uz cestu.

Bilješka. Konoplja *Cannabis sativa* L. Goji se u veliko u području 1—3.

Urticaceae.**Urtica L.**

- U. urens* L. U našem području nijesam ove vrste dosele našao, tim više slijedeću:
U. divica L. Samobor, Rječica, Banija, Drežnik, Hrnetić, Gradec; Petrinja, Hrastovica, Glina, Topusko; Stative, Crkvenoselo, Jarčepolje, Brajakovo selo, Kunić, Svetice, Trg, Dubovac, Rakovac, Turan, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Rakovica, Gen. stol, Lešće, Zdenac, Košare, Ogulin, Gospić, Janjče, Kuželj, Bukevje, Breze, Mošunje, Jesenice, Ljeskovac-Priboj; Sijaset, Bunavac, Šegestin; Kraljevica, Crikvenica, Kamenjak, Grižane, Kričina, Bribir, V. Duplje, Povilje, Žrnovnica, kod Novog, V. Grabova draga, Sv. Juraj, Lukovo otočko, Segotić, Baričević, Jablanac, Dušikrava.

Parietaria L.

- P. officinalis* L. Samobor; Hrastovica; Dubovac, stari grad na Dubovcu; Lukovo Šugarje.
- P. judaica* L. = *P. diffusa* M. K. = *P. ramiflora* Mneh. Kosa Kranj; Žakalj, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Grižane, Štale, Selce, Velo Duplje, Lišanj, Povilje, M. draga, Žrnovnica, Kozica, Sv. Jelena, Senjska draga, Senj oko Nehaja, Sv. Juraj, Školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, V. draga ot., G. Klada, Balinska draga, Živi Bunari, Stinica i Balenska draga, Stinica luka, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Zavrtnica, Krajkova draga, Baričević, Dušikrava, Vranjak; Svatska draga, Bačić, Tatinja draga, Karlobag, Dražica, Drvišica, Dolac, Lukovo Šugarje, kod finansijske zgrade, V. Draga, Tamnička draga, Trstenica.

Loranthaceae.**Arceuthobium M. B.**

- A. oxycedrus* (DC.) M. B. = *Viscum Oxycedri* DC. Šmrika, Dumboko, Novi, Kalvarija, Pod Peći kod Ugrini.

Viscum L.

- V. album* L. Na Stražniku kod Samobora, u šumici Lušćić.

Santalaceae.**Osyris L.**

- O. alba* L. Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Dumboko, Novi, Lišanj, Grabrova draga, Spasovac, Lukovo otočko, Jablanac, Klačenica.

Thesium L.

- T. bavarum* Schrk. Samobor, Anindol i oko piramide, sv. Križ, Oštre l. Morton, Reštovo, Paleš povrh Sošića; Kuterevo, Goljak, Badanj povrh Medka.
- T. divaricatum* Jan. Krasnica i Breze povrh Novog; Velinac, Kiza, Ljubičko brdo, Jelarje; Kantrida, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Novi, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Sv. Jelena, Senjska draga, Spasovac, V. Grabovača draga, Stinica, Panas, Jablanac, Sv. Juraj, Soline, Lukovo ot., V. draga ot., Zavrtnica, Barići groblje.
- T. intermedium* Ehrh. = *Th. linophyllum* L. Crne grede kod Oštarija, Višoćica, Višerujna.
- T. alpinum* L. Klek, Rišnjak; M. Rajnac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Alančić, Alan, Plješivica 1449, Goljak, Šatorina, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658, Sv. Brdo.
- T. Parnassi* DC. Badanj, Babin i Vaganski vrh, Malovan, Sv. Brdo.
- T. pratense* Ehrh. Na brežuljku do Lušćića, Mrzlopolje, Sv. Doroteja na području Vinice.

Aristolochiaceae.**Asarum L.**

- A. europaeum* L. Samobor, Anindol i kod piramide, Stražnik, Molvice, Plješivica; Nikolino brdo; Lipnik brdo, Završje, Mržljak, Stative, Sarovsko selo, Ozalj, Kalvarija, Dubovac, Strmac, Lušćić, Mrzlopolje, Vinica, Turan, Krnjak, Slunj, Gospić; Pečnik, Vrbovsko, Delnice, Lokve, Šimunić selo.

Aristolochia L.

- A. clematitis* L. Samobor, Banija, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac, Rječica, Topusko; Zorkovac, Trg i Polje kod Ozlja, Lipnik, Dubovac, Vukmanić; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Dolinci, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Bribir, Selce, M. polje, Lišanj.
- A. rotunda* L. Gospić; Sovinica; Smokovo, Drivenik, Blaškovići, Bribir, Ugrini, M. polje, Tomljenović žalo.
- A. palida* Wild. Medak; dolina Rječine, Novi, Konjsko.

Polygonaceae.**Rumex L.**

- R. pulcher* L. Samobor, Jarčepolje, Dubovac, Krujak, Slunj, Lešće, Gen. stol, Ogulin; Brod na Kupi, Guče selo, Grbalj, Mandli, Modruše, Žutalokva, Jesenice; Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Grižane, Kričina, Selce, M. polje, Novi, Lišanj, Lopar, Kozica, Sv. Juraj, Lukovo ot., Balinska draga, Starigrad, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje.
- R. conglomeratus* L. Sv. Križ kod Samobora, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Hrnetić, Drežnik, Banija; Hrastovica, Nikolino brdo; Kalvarija, Gažansko polje, Crkveno selo, Trg, Ozalj, Netretić, Turan, Lešće, Gen. stol; Josipdol, Tušilović, Vaganac, Lešće kod Otočca, Gospić, Raduč, Modruše, Jesenice, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Jasikovac; Kantrida, Blaškovići, Belgrad, Kričina.
- R. obtusifolius* L. Gradec, Selce, Orlovac, Gažansko polje, Lušćić, Kozjak jezero, Šmrika, Crikvenica, Bribir.
- R. sanguineus* L. Paleš povrh Sošića, Maradin kod Karlova; Kozjak jezero.
- R. crispus* L. Mostanje, Vnkmanić, V. Bašača; Novi.
- R. aquaticus* L. Vujnović brdo kod Vrbovskog.
- R. scutatus* L. Višerujna, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Solila, Sv. Brdo; Sv. Marko, M. draga, Povilje, Kozica, Spasovac, Sv. Juraj, Dumboko, Lukovo ot.; Klačenica, Krajkova draga, Karlobag plantaža, Dražica, Lukovo Šugarje.
- var. *glaucus* Jacq. Solila; Balinska draga.
- R. acetosella* L. Sokolović brdo, Samobor, Rječica, Orlovac, Drežnik; Topusko; Ribnik, Sarovsko selo, Svetice, Kamanje spilja, Maradin, Lušćić, Kozjača, Švarča, Mrzlopolje, Vukmanić, Delnice.
- R. angiocarpus* Murb. Crne grede i Takalice kod Oštarija.

R. arifolius All. Bunavačka draga, Bunavac.

R. acetosa L. Samobor, Rakovica, Plješivica, Hrnetić, Selce, Orlovac, Rječica, Drežnik, Tešnjak, Glina, Topusko; Lipnik, Kunić, Mržljak, Ozalj, Dubovac, Gažansko polje, Kozjača, Mostanje, Vukmanić; Kozarac, Begovo razdolje, Mrkopalj, Dragomalj, Tišovo gornje, Krasnica, Breze, Mošunje, Modruše, Bršljanovica-M. Lisina, Ljeskovac-Priboj; Rusovo; Povelje.

Polygonum L.

P. viviparum L. Snježnjak, Plješivica veleb., M. Rajinac, Ljubenoačka vrata, Kozjak, Alančić, Alan, Šatorina, Ljubičko brdo, Visočica, Badanj, Babino jezero, Babin vrh, Golić, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658.

P. amphibium L. Banija kod Karlovca u lokvi napuštene ciglane, Josipdol, potok Munjava kod Munjave; Plaški.

P. persicaria L. Samobor, Gornji Kraj, Hrnetić, Selce, Gradec, Banija, Drežnik; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Crkveno selo, Jelsa, Luščić, Turan, Vukmanić. Tušilović, Krnjak; Kozjak jezero: Grižane, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

floribus albis. Dubovac, Luščić.

Na Udbinji kod Karlovca zovu ovu biljku „rdez“.

P. hydropiper L. Luščić, Debela Glava l. Morton.

P. mite Schrk, Samobor, Luščić, Drežnica.

var. laxiflorum Weihe. Samobor, Banija, Drežnik, Selce, Orlovac; Hrastovica, Glina, Vranovina; Jelsa, Luščić, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Broćanae.

P. minus Huds. Selce, kod Karlovca po željezničkim grabama.

P. aviculare L. Vrhovčak, Selce, Gradec, Banija, Drežnik; Topusko, Opatovina; Ribnik, Crkvenoselo, Dubovac, Luščić, Kozjača, Mostanje, Turan, Slunj, Slušnica: Oštarija; Bakar, Crikvenica, Lukovo ot., Jablanac, Devčić draga.

Kod Karlovca zovu ovu biljku „kokoška“: upotrebljavaju je kao lijek protiv bolesti bubrega i mjehura.

P. dumetorum L. U šikari na Kalvariji kod Karlovca.

P. convolvulus L. Samobor; Petrinja, Glina, Topusko, Dubovac, Jama, Vukmanić, Raduč; Bakar, Sv. Jakov Šiljevica, Žrnovnica kod Novog, Kozica, Konjsko povrh Karlobaga.

Bilješka, Heljda *Polygonum Fagopyrum* L. goji se mjestimice u području 1—4.

Chenopodiaceae.

Polycnemum L.

P. arvense L. Luščić; Kosa Kraj; Ponsal, Plase, Sv. Katarina povrh Rijeke, Muroskva draga, Kozica, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Žrnovnica, Ragić povrh Starigrada, Starigrad, Klačenica, Dušikrava, Baričević, Cesarica, Bačić, Karlobag, Devčić draga; M. i V. Pržunac draga.

Chenopodium L.

- Ch. bonus Henricus* L. Netretić, Dubovac, Rakovac, Perušić; Bjelalasića, Vrbovsko, Lokve, Rišnjak, Drežnica, Zaborski, Ljeskovac; Priboj; Vratnik, Bilo, Lubenovačka vrata, Smrčevei, Malovan.
- Ch. polyspermum* L. Sv. Helena kod Samobora; Vranovina; Dubovac, Lušćić, Rakovac; Preluka, Trsat.
- Ch. vulvaria* L. = *Ch. olidum* Curt. Preluka, Martinsčica, Žrnovnica. Povilje, Kozica, Spasovac, Lukovo ot., Jablanačka draga, Jablanac, V. Pržunac draga; Gospić.
- Ch. hybridum* L. Dubovac i Gaza kod Karlovca.
- Ch. murale* L. Sv. Jelena kod Senja, Senj.
- Ch. opulifolium* Schrad. Novi, Lukovo ot.
- Ch. album* L. Samobor, Vrhovčak, Vodostaj; Topusko; Borel, Dubovac, Karlovac, Mostanje, Turan, Vukmanić, Tušilović, Slunj; Drežnica, Kozjak jezero; Žakalj, Trsat, Senj, Lukovo ot., Jablanac, Lukovo Šugarje.

Atriplex L.

- A. portulacoides* L. = *Halimus portulacoides* Wallr. Novi, Lišanj, Sv. Marin.
- A. hastatum* L. Samobor, Karlovac, Školj Sv. Jurja.
- A. oblongifolium* W. K. Samobor; Topusko; Karlovac.
- A. patulum* L. Samobor, Gradec, Banija, Ozalj, Karlovac, Rakovac; Jasikovac, Slunj; Bakar.

Camphorosma L.

- C. monspeliacum* L. Na Artu kod Senja, Starigrad, Jablanac, Karlobag, Tomljenović žalo, Barići.

Kochia Roth.

- K. scoparia* (L.) Schrad. = *Chenopodium Scoparia* L. Karlovac na smetištu do parka.

Salsola L.

- S. kali* L. var. *rosacea* Pall. Novi, Jablanac, Karlobag.

Bilješka. Blitva *Beta vulgaris* L, spinač *Spinacia oleracea* L i loboda *Atriplex hortense* L. goje se u vrtovima.

Amarantaceae.**Amarantus L.**

- A. retroflexus* L. Banija, Gradec, Orlovac, Selce; Karlovac, Slunj; Drežnica, Žakalj, Trsat.
- A. paniculatus* L. Banija, Orlovac, Dubovac.
- A. deflexus* L. Sv. Jakov Šiljevića, Sv. Jelena kod Senja, Jablanac.
- A. silvester* Desf. Karlovac.
- A. viridis* L. Banija, Drežnik, Selce, Hrnetić, Karlovac, Lušćić, Turan.

Phytolaccaceae.**Phitolacca L.**

Ph. decandra L. Na Dubovcu blizu barutane.

Portulacaceae.**Montia L.**

M. minor Gmel. Lušćić, Jama, Švarča, Ksaver u okolici Karlovca.

Portulaca L.

P. oleracea L. Samobor; Glina, Topusko; Banija, Selce, Karlovac, Rakovac, Turan, Slunj; Povilje, Sv. Jelena kod Senja, Senj, Školj Sv. Jurja, Jablanac.

Caryophyllaceae.**Agrostemma L.**

A. githago L. Samobor, Slapnica, Orlovac, Gradec, Selce, Hrnetić, Drežnik, Banija; Glina, Topusko; Zorkovac, Kunić, Crkveno selo, Dubovac, Lušćić, Švarča, M. Švarča, Vukmanić; Grbalj.

Viscaria Röhl.

V. vulgaris Röhl. Samobor, Otruševac, Orlovac; Opatovina; Jelsa, Dubovac, Lušćić, Vukmanić; Bukevje, Čabar, Vrhovine.

Silene L.

S. vulgaris (Mueh.) Gareke = *S. inflata* Smith. Samobor, Vrhovčak, Plješivica, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Glina, Topusko; Prilišće, Kunić, Svetice, Završje, Netretić, Stative, Crkveno selo, Dubovac, Švarča, Turan, Mrzlopolje, Dubrave, Zdenac, Košare, Ogulin, Gospić, Raduč, Vukmanić, Krunjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Rakovica, Drežnik; Sovinica, Vrbovsko, Gašpareci, Mandli, Bukevje, Čabar, Krasnica, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice, Babino jezero, Šegestin, Bunavac, Sijaset; Kantrida, Kraljevica, Crikvenica, Antovo, Grižane, Kričina, Ugrini, Selce, Dumboko, M. polje, Novi, Lišanj, Sv. Marin, M. draga, Art, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., V. draga ot., G. Starigrad, Živi Bunari, Balenska, Jablanačka i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Barići.

var. *angustifolia* (Mill.) Greec. = *S. Tenoreana* Colla. Krasnica, Vratnik, Smrčevci, Metla, Jelarje; Trsat, Sv. Jelena, Crikvenica, Novi, Lišanj, Lopar, Sv. Marin, Muroskva i Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Balinska draga, Živi Bunari, Panas, Jablanac, Jablanačka i Tatinja draga.

floribus roseis. V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Klačenica, Jablanačka i Svatska draga, Baričević, Dušikrava.

var. *latifolia* (Mill.) Kalvarija kod Karlovca; Mladje kod Gerova; Lubenovačka vrata, Šatorina, Rusovo.

var. *saponariaefolia* Schott. Lovnik, Blaževo brdo, Japnenik; Dubovac, Zagrad, Kozjača; Sovinica, Klek, Kozarac, Delnice, Dragomalj, V. Tići, Breze, Banska vrata, Mošunje, Ljeskovac-Priboj; Vižbina kod Krasna, Lubenovačka vrata, Kozjak, Štirovača, Šatorina, Rusovo, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Bunavac, Sijaset, Sv. Brdo.

var. *alpina* (Lam.) Šegestin. Dr. Degen drži je za *S. marginata*.

S. gallica L. Samobor; Topusko; Ribnik, Maradin, Slušnica.

S. multicaulis Guss. = *S. Saxifraga* W. K. = *S. Dalmatica* Scheele = *S. Kitaibelii* Vis. = *S. clavata* Rohrb. Klek, vrelo Zamošćice; Šušnjica dolina kod Alana, Nad Klancem, Alan, Alančić, Smrčevci, Velinae, Budakovo brdo, Soline, V. Bašača, Alaginac, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Metla, Mamutovac, Ždrilo, Jelarje, Visočica, Višerujna, Bunavačko polje, Sv. Brdo; Konjsko.

S. graminea Vis. Alančić, Plješivica 1449. ubrana 20. dotično 21. srpnja 1907. na prisojnim pećinskim mjestima prema zapadnoj morskoj strani, ne baš česta. One sa Plješivice mnogo su bujnije i više busenaste, čemu će biti uzrokom niže stanište, što je mjesto bolje zaklonjeno i manje izloženo vjetrovima.

Naši su primjerci 12—15 cm. visoki sa pojedincatim ili busenastimi, uspravnim ili uzdignutim stabljikama; korijen čestoputa 10—15 cm. dug, drvenjast; stabljika jedno-, rijetko dvo cvjetna. Lišće je kao cvjetna peteljka i čaška uslijed žljezdastih dlaka jako ljepičava; čaška cjevasta sa 10 pruga, na gornjoj strani žilovita, u plodovite buzdovanasta oblika, zupci lancetasti, šiljasti. Cvjetni listići dvolapi, krunasti, na gornjoj strani zelenkasto žuti, na donjoj zamazano tamno žuti. Listovi lancetasti, podankovi u peteljku suženi, stablični sjedeći. Plodonoša (*carpophorum*) $1\frac{1}{2}$ puta duži od jajasto elipsoidičkog tobolea.

Naša *Silena* razlikuje se od slične *S. vallesiaca* L. bojom cvjetnih listića, koji su na gornjoj strani blijedo ružičasti, a na donjoj krvavo crveni, i jačim strukom.

Osim pomenutih mjesta ubrao sam ovu biljku još i na V. Stoleu u Šugarskoj Dulibi. Maly ju je brao na Sv. Brdu, ali po obavijesti Dra Degena, on ju je tamo badava tražio, a i ja je nijesam našao na tom brdu.

Vidi o tom moju radnju.¹⁾

S. otites (L.) Wib. Stinica luka, Jablanac plantaža, rijetka.

S. Sendtneri Boiss = *S. Schlosseri* Vukot. Na jednoj livadi između Mrkopolja i Begovarazdolja veoma mnogobrojna.

S. viridiflora L. Novaki kod Ribnika, u Kozjači, Selište na podnožju M. Lisine.

S. nutans L. Samobor, Ludvić, Sv. Gera, Blaževo brdo, Reštovo, Plješivica; Tešnjak, Nikolino brdo; Sarovsko selo, Stative, Kalvarija, Dubovac, Zagrad, Vinica, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Ogulin, Jasikovac; Vrbovsko, Mrkopalj, Begovorazdolje, Delnice, Lokve, Čabar, Kozji vrh, Ravnice kod Tršća, Tršće, Malilug, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, M. Lisina, Ljeskovac-Priboj; Kuterevo, Vižbina, Ru-ovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Badanj, Ponor, Metla, Jelarje, Oštarija; Lišanjski, Novi floribus albis, Karlovac, Vinica, Novi i drugdje,

¹⁾ *Silene graminea* Vis. in Kroatien. M. bot. lap. 1908 p. 278—279.

S. livida Willd. Mrkvište kod Alana, Novi.

S. italica Pers. Slunj uz Slunjeicu, Zamost, izvor Čabranke veoma mnogo. Parg; Trsat. Blaškovići. Sv. Kuzam. Sv. Mihovil, Novi, Rača draga.

S. Reichenbachiana Vis. Ljubičko brdo i Oštarija na Velebitu.

Lychnis L.

L. coronaria (L.) Desr. = *Agrostemma coronaria* L. Barilović kod starog grada, Slunj uz desnu obalu Slunjeice, na oba mjesta među šikarom.

L. flos cuculi L. Samobor, Pales, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Drežnik; Topusko; Ozalj, Dubovac, Lušćić, Švarča, Vukmanić, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol; Lokve, Malilug, Čabar, Bukevje; Vrhovine; M. polje, Novi.

floribus albis Kod Lušćića, Čabar kod ribarnice često.

Heliosperma Rechb.

H. quadrifidum (L.) Rechb. — *Silene quadrifida* L. var. *viscosa* Neibr. Na Badnju povrhu Medka.

var. *eviscosa* Neibr. Plješivica veleb., M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Bili kuk, Ljubičko brdo, Višerujna, Badanj, Kuk nad Medkom, Babino jezero, Vaganski vrh, kota 1735 i 1637, Šegestin, Malovan. Solila, Bunavačka draga, Sijaset.

var. *piloso-viscida* Vis. Risnjak, Visočica, Štirovačka poljana, Babino jezero, Kitaibelov vrh.

Melandryum Röhl.

M. album (Mill.) Garke. = *Lychnis vespertina* Sibth. Samobor, Plješivica, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Topusko, Opatovina; Ribnik, Svetice, Stative, Crkvenoselo. Jarčepolje, Dubovac, Gažansko polje. Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Slunj, Rakovica, Drežnik, Gen. stol. Zdenac, Košare, Josipdol, Otočac, Janjče, Gospić, Medak; Vrbovsko, Delnice, Skrad, Zabar, Krasnica, Mošunje, Drežnica, Tisovac, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva. Sabadska draga, Radošević, Jesenice, Zaborski. Kozjak jezero, Ijeskovac-Priboj; V. Bašača, Oštarija; Kraljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Blaškovići, Beograd, Grižane, Hričina, Štale, Bribir, Ugrini, Selce, M. polje, Novi. Lišanj, Muroskva draga, Povilje, Senj, Spasovac, Školj Sv. Jurja, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, Balenska draga. Panas, Jablanačka draga, Baričević, Dušikrava, Lukovo Šugarje f. z.

M. silvestre (Schrk.) Röhl = *Lychnis diurna* Sibth. Lovnik, Samobor oko piramide, Palačnik, Stražnik, Hajdovčak, Djedovac, Plješivica; Tešnjak, Nikolino brdo, Vranovina; Sarovsko selo u dolini Dobre, Vukmanić, Krnjak, Slunj; Pečnik, Turković selo, Klek, Vrbovsko, Vučinić selo, Vugleš, Delnice i dolina Javornik. Dragomalj. Lokve. Skrad. Plešće, Žagari, Bukevje, Vrhi. Čabar, Parg, Mladje. Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Prokike, Žutalokva, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak jezero; Žakalj, Karlobag.

Drypis L.

- D. spinosa* L. Velinae, Višerujna, Malóvan, Kitabelov vrh, Solila.
- D. Jacquiniiana* Murb. et Wettst. Zebár i Lučac povrh Grižaná, Kosa Kraj povrh Jablanca; Martinščica. Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Crikvenica, Drivenik, Antovo dosta, Blaškovići, Kamenjak, Grižane, Pod Badanj mnogo, Povilje, M. draga, Kozica, Sv. Jelena, Spasovac, V. Grabovača draga, Lukovo ot., Lokva, Balinska draga, Starigrad, V. Ivanča i Stinica draga, Stinica luka, Panas, Jablanac, Klačenica mnogo, Zavrtnica, Krajova draga, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Tatinja draga, Karlobag, Tomljenović žalo, Tamnička draga, Trstenica.

Cucubalus L.

- C. baccifer* L. Sv. Helena kod Samobora, Selce, Gradee; Vranovina, Karlovac, Turan, Vukmanić.

Gypsophyla L.

- G. muralis* L. Glina, Nikolino brdo, Vranovina, Petrova gora; Ribnik, Jelsa, Kalvarija, Lušić, Jama, u pijesku Kupe kod Gradea blizu Karlovca, Vukmanić.

Kohlrauschia Kth.

- K. prolifera* (L.) Kth = *Dianthus prolifer* L. Kalvarija, Dubovac kod starog grada, Zagrad, Vinica, Slunj; Kozjak jezero; Šmrika, Lišanj.
- K. obcordata* (Margot et Reut.) Rechb. = *Dianthus obcordatus* Margot et Reut. Rijeka kod Stabilimento tecnico.

Tunica Scop.

- T. saxifraga* (L.) Scop. Samobor; Hrastovica, Tešnjak; Rosopajnik, Stative Jarčepolje, Mostanje, Sv. Doroteja na Vinici, Mrzlopolje, Gen. stol. Zdenac, Košare, Skradnik, Ogulin, Slunjska brda, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Slunj, Broćanac, Otočac, Janjče, Perušić, Gospić. Bilaj, Ljubovo; Sovinica, Drežnica, Brod na Kupi. Krasnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaški. Šimunić selo, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Krasno, Kosa Kraj, V. Bašača, Metla, Oštarija, Takalice, Brušane; Ponsal, Drenova, u dolini Škurinje i Rječine, Žakalj, Martinščica, Bakar, Sv. Marko, Kraljevica, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, M. draga, Žrnovnica kod Novog, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, G. Klada, V. draga ot., Starigrad, Balinska, Balenska i Stinica draga, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje, Šugarica, Barići, Tamnička draga.

Vaccaria Med.

- V. pyramidata* Med. Među žitom u Rakoveu kod Karlovca. Inače poznata pod imenom
- Saponaria Vaccaria* L. Sapetza našao ju je kod Lachova mlina u Dugojresi.

Dianthus L.

- D. armeria* L. Selce, Orlovac; Petrinja, Topusko, Babić brdo, Petrova gora; Ribnik, Kalvarija, Borel, Jelsa, Vinica, Turan, Zdenac, Jasikovac; Turke, Šimunić selo, Milanovo i Kozjak jezero; na podnožju Badnja kod Medka; u dolini Rječine kod Lopače.
- D. barbatus* L. Samobor oko piramide, Vrhovčak, Rešetari, Oštre l. Morton, Reštovo, Kostanjevac, Orlovac, Selce; Petrinja, Babić i Nikolino brdo; Ribnik, Ozalj, Lipnik brdo, Završje, Stative, Novigrad, Maradin, Kalvarija, Borel, Lušić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Blagaj; Plešće, Mandli.
- D. liburnicus* Bartl. Krasnica povrh Novog; Kantrida, Drivenik, Dumboko i Sv. Mihovil kod Novog.
- D. croaticus* Borb. Samobor oko piramide, Vrhovčak, Stražnik, Slanidol, Oštre l. Morton, Sv. Gera, Paleš, Blata, Blaževbrdo, Japnenik i Reštovo kod Sošića; Hrvatsko selo kod Topuskog; Barilović po bilješci Dra Degena.
- D. gramineus* Schur., Ogulin, Sovinica, Vrbovsko, Skrad.
- D. velebiticus* Borb. Ljubovo; Kuterevo, Nad Klancem, Alan, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Rusovo, Budakovo brdo, Metla, Badanj planina, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Bunavac, Solila, kota 1746, Sv. Brdo; Sušanj povrh Karlobaga.
- D. racemosus* Vis. Kod Spasoveca nedaleko Senja.
- D. tergestinus* (Rehb.) Kern. Vratnik, Kosa Kraj, Žakalj, Trsat, Martinščica, Šmrika, Sv. Jakob Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, M. polje, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva draga bijeli i ružičasti cvijet, Povilje, Senjska draga, Žrnovnica, kod Sv. Jurja, Soline, Lukovo ot., Panas, Cesarica, Tatinja i Šugarica draga, Tomljenović žalo.
- D. inodorus* L. Oštre l. Morton, Klek, Skrobotnik; Grabarje, Šatorina, Velinac, Kiza, Alaginae, Oštarija, Takalice. Dosele kao *D. silvestris* Wulf poznatiji.
- D. nodosus* Tausch. Ljubičko brdo, Višerujna, Buljina.
- D. monspessulanus* L. Prezid, Smolnik, Modruše; Takalice.
- D. bebius* Vis = *D. strictus* Sibth et Smith = *D. condesatus* Kit. Klek et floribus roseis, Turke, Milanovo jezero; Kozjak, Alančić, Grabarje. Plješivica 1449, Šatorina, Rusovo, Velinac, Visočica, Višerujna, forma integer Vis. Plješivica 1449, Šatorina, Rusovo, Velinac, Visočica, Višerujna, kota 1658. povrh Medka.

Saponaria L.

- S. officinalis* L. Samobor, Selce, Gradec; Dubovac, Mostanje, Turan, Vinica, Slunj, Vaganac, Medak; Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva; Sabadska draga; Grižane.

Stellaria L.

- S. aquatica* (L.) Scop. = *Malachium aquaticum* Fries. Samobor, Orlovac; Dubovac, Lušćić; Čabar; M. polje kod Novog.
- S. bulbosa* Wulf. Domaslovac kod Samobora.
- S. media* (L.) Vill. Samobor, Ludvić, Domaslovac, Plješivica, Rječica, Selce, Drežnik, Banija; Tešnjak, Nikolino brdo; Stative, Dubovac, Strmac, Lušćić, Turan, Slunj, Drežnik, Ogulin, Brlog; Trsat, Kraljevica, Grižane, Velo Duplje, Novi, Žrnovnica kod Novog, Dumboko kod Sv. Jurja, V. draga ot., Balinska i Šugarica draga.
var. *major* Koch. Dubovac, Zdihovac, Lušćić, Slunj, Barilović; Mrkvište.
- S. glochidisperma* Murb. Ljeskovac-Priboj; Stolac povrh Senja, Konačišta, Lubenovačka vrata, Kozjak, Šatorina. Rusovo, Ljubičko brdo, Jelarje, Ponor kod Oštarijā, Bulavačka draga, Sijaset, Sv. Brdo.
- S. nemorum* L. Paleš, Japnenik; Klek, Bjelalasia, Vugleš, Delnice, Dragomalj, V. Bukovnik, Crnilug, Kupički vrh, Žagari, Mošunje, Modruše.
- S. crassifolia* Ehrh. Nikolino brdo kod Topuskog.
- S. uliginosa* Murr. U šumici Lušćić i u šumi Kozjači kod Karlovca.
- S. holostea* L. Samobor, Rječica, Orlovac, Selce; Hrastovica, Glina, Pogledić, Selište, Topusko; Ozalj, Sarovsko selo, Dubovac, Sv. Marija, Lušćić, Kozjača, Vinica, Vukmanić, Slunj, Lađevac, Rakovica, Lešće, Gen. stol, Oštra kod Gospića; Sovinica, Bjelalasia, Stajnica; Bilo povrh Krasna, Kozjak, Rusovo, Budakovo brdo.
- S. palustris* Retz. Lovnik, Orlovac, Selce, Hrnetić, Drežnik; Topusko, Glina, Kozjak kod Maljevea; Pokupje. Zorkovac. Levkušje. Debela Glava, Vence; Bukevje; Plaški.
- S. graminea* L. Samobor, Djedovac, Plješivica, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; Ribnik, Svetice, Crkvenoselo, Kalvarija, Zagrad, Jelsa, Dubovac, Lušćić, Jama, Turan, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Jasikovac; Bukevje, Zaborski, Kozjak jezero; Šatorina; M. polje kod Novog.

Cerastium L.

- C. glomeratum* Thuill = *C. viscosum* Fries. Samobor, Orlovac, Rječica; Petrovagona; Dubovac, Lušćić, Jama, Švarča, Vinica, Vukmanić, Slunj; Martinšćica, Senjska draga.
- C. brachypetalum* Desf. Samobor, Plješivica, Rječica; Topusko; Ozalj, Dubovac, Lušćić, Vinica, Slunj, Mrzlopolje, Ogulin; Vežica kod Trsata, Šmrika, Grižane.
- C. semidecandrum* L. Ogulin; Razvala; Senj.
- C. glutinosum* Fries. Jelarje kod Oštarijā.
- C. caespitosum* Gilib = *C. vulgatum* L. Samobor, Domaslovac, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Orlovac; Topusko. Vranovina; Sarovsko i Crkveno selo, Dubovac, Lušćić, Kozjača, Švarča, Vinica, Vukmanić, Slunj; Klek, Risnjak, Čabar, izvor Čabranke, Parg, Kavaliri, Mošunje, Jasenak, Modruše,

Kozjak i Prošćansko jezero. Ljeskovac-Priboj; Alan, Budakovo i Ljubičko brdo, Ponor, Oštarija, Takalice, Vaganski vrh, Šegestin, Sijaset; Kantrida, Kraljevica, Bribir, Novi, Sv. Marin, M. draga, Živi Bunari, Stinica, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Drvišica.

- C. silvaticum* W. K. Samobor, Anindol, Plješivica, Orlovac; Ozalj, Kalvarija, Debela Glava, Barilović, Vrbovsko, Zamost, Plešće, Velo Tići, Mošunje.
- C. dinaricum* G. Beck. Vaganski i Kitaibelov vrh, Solila.
- C. lanigerum* Clementi = *C. decalvans* Schloss. et Vukot. Na Kleku a našao sam ga i na Kremenu u Plješivičkom gorju.
- C. ciliatum* W. K. Zurkovac, Jezera i Stoci povrh Krasna, M. Rajinac, Visočica, Višerujna, Šegestin (eglandulosum).
- C. arvense* L. Karlovac na jednoj tresetnoj livadi pred Lušćićem godine 1918. mnogobrojan.
- C. grandiflorum* W. K. Visibaba kod Alana, Velinac, Budakovo brdo, Soline, Bačić kuk, Kiza, Alaginac, Ljubičko brdo, V. Bašača, Mamutovac, Ždrilo, Konjsko.

Moenchia Ehrh.

- M. mantica* (L.) Bartl = *Cerastium manticum* L. Topusko, Staroselo, Kozjak kod Maljevca, Kalvarija, Dubovac, Strmac, Lušćić, Jama, Švarča, Mostanje, Vinica, Turan, Vukmanić, Medak; Fužine, Zaborski, Prošćansko jezero; Krasno, Oštarija, Crni potoci.

Sagina L.

- S. apetala* L. Maradin, Lušćić; Ločice kod Lokava; Jelsa, Kalvarija, Jama, Vinica.
- S. procumbens* L. Hrastovica, Benkovo vrelo kod Topuskog; Jama, Lušćić, Švarča, Vinica; Bjelalastica, Žagari; Vižbina, Štirovača, Oštarija, Javornik dolina kod Badnja, Babino jezero, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac; Stinica luka.

Minuartia L.

- M. liniflora* (L. f.) Schinz et Thell. = *Alsine liniflora* Vis. = *A. Bauhinorum* Gay. Alaginac.
- A. verna* (L.) Hiern. = *A. verna* L. Lubenovačka vrata, Alančić, Alan, Bili kuk, Grabarje, Alaginac, Ljubičko brdo, Visočica, Višerujna, Badanj, Štirovačka poljana, Babin vrh, Malovan, Solila, kota 1658 i 1746 povrh Raduča, Sv. Brdo; Biškupica draga, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica.
var. *ramosissima* Willd. Smrčevci, Mrkvište, Babino jezero, kota 1760 i 1735 povrh Medka, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin.
var. *thessala* Halacsy. Kosa Kraj i Zavrtnica.
- M. densiflora* (Vis.) Fritsch. = *Alsine densiflora* Vis. Kraljevica, Novi, Biškupica, Panas, Jablanac, Karlobag.

Arenaria L.

- A. leptoclados* Guss. Zebar brdo, Kantrida, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Novi, Lišanji, Muroskva i M. draga, Žrnovnica, kod Novog, Senjska draga, pod Vranjkom kod Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot., Starigrad, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Ribarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. z., Tamnička draga, Trstenica.
- A. serpyllifolia* L. Samobor, Blažovo brdo, Plješivica, Orlovac, Selce; Opatovina, Vranovina; Rosopajnik. Stative, Dubovac. Švarča, Mostanje, Mrzlopolje, Zdenac, Ogulin, Vukmanić, Blagaj, Slunji, Slušnica, Rakovica, Koranski lug, Raduč; Delnice, Vrbovsko, Drežnica, Jasenak, Sovinica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Bršljanovica — M. Lisina, Milanovo i Kozjak jezero; Krasno, Kosa Kraj, Ljubičko brdo, Jelarje, Oštarija; Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Selce, Novi, Lišanji, Sv. Mihovil, Muroskva i Senjska draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Lokva, Zagon, G. Klada, Živi Bunari, Stinica, Klačnica, Zavratanica, Baričević, Dušikrava, Tatinja draga, Drvišica, Lukovo Šugarje f. z., Tamnička draga, Trstenica.
- A. gracilis* W. K. Kosa Kraj, Alančić, Visibaba kod Alana, Plješivica, 1449, Šatorina, Velinac, Kiza, Alaginac, Ljubičko brdo, Jelarje, Visočica, Višerujna, Badanj, Šegestin, Kitaibelov vrh, kota 1658 Sv. Brdo.

Möhringia L.

- M. muscosa* L. Sv. Gera, Japnenik, Orlovac; Staroselo, Kozjak, Vrginmost; Ozalj, Kamanje, Vinica, Barilović spilja, Slunji uz Koranu i Slunjčicu, Janjče, Gospić, Oštra, Bilaj, Medak; Pečnik, Sovinica, Klek, Tisovac, Vrbovsko, Delnice, Lokve, Tihovo, Gustilaz, Gašparci, Zamost, izvor Zamošćice i Čabranke, Parg, Milanov vrh, Malilug, Kupički vrh, Mladje, V. Bukovnik, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Drežnica, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Švica, Kuterevo, Anići, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alan, Mrkvište, Goljak, Badanj, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Ponor, Metla, Jelarje, Badanj nad Medkom, Vaganski vrh, kota 1760, Šegestin, Bunavac, Sijaset, Mali Halan; u dolini Rječine kod Grohova.
- M. trinervia* (L.) Clairv. = *Arenaria trinervia* L. Samobor, Orlovac; Vranovina, Petrova gora; Svetice, Kamanje spilja, Ozalj, Dubovac, Strmac, Luščić, Švarča, Vinica, Ladevac, Lešće kod Gen. stola, Medak; Klek, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Crnilug, Bršljanovica-M. Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Alan, Rusovo, Ljubičko brdo, Jelarje; dolina Rječine kod Lopače.

Spergula L.

- S. arvensis* L. Ribnik, Jelsa, Luščić, Ogulin.

Spergularia Presl. =

- S. rubra* (L.) Presl. = *Lepigonum rubrum* Whlbg. Opatovina kod Topuskog; Luščić, Jama; Rijeka uz more.

Polycarpon L.

P. tetraphyllum L. Selce, Novi, Sv. Jelena kod Senja, Senj.

Bilješka. U pijesku (mulju) korita Kupe kod Vodostaja. Rossi Ö. B. Z. 1871 p. 77 determinovao tako Schlosser. To nije ta bilina, ali pošto se primjerak izgubio i pošto ja godine 1914 — 1919 na dotičnom mjestu istu ili sličnu bilinu nijesam mogao naći, ostaje ovaj predmet prethodno neriješen.

Paronychia Iuss.

P. Kapela (Haeq.) Kern = *Illecebrum* Kapela Haequet. Bačić kuk, Visibaba kod Oštarija. Ljubičko brdo, Badanj planina. Višerujna, Buljina; Crikvenica, Dumboko mnogo, Sv. Mikula kod Novog uz morsku obalu mnogo, Kalvarija, Lišanj, Grabrova i M. draga, Povilje, Sv. Jelena i Sv. Martin kod Senja. Senj oko Nehaja, Spasovac. V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Jablanac, Klačnica, Zavrtnica, Šugarica draga.

Herniaria L.

H. glabra L. Milanovo jezero: Vratnik, Rusovo, Budakovo brdo, V. Popratnjak, Kiza, Pilipov kuk, Metla, Badanj 1104, Oštarija, Takalice, Brušane, Sv. Brdo. Podprag; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Kalvarija, Novi. Lišanj. Sv. Marin. i Mihovil, Grabrova i M. draga, Povilje, Kozica, Sv. Jelena. Art. Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot.; Lokva, Bačevica, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Vidovac, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.

H. incana Lam. Karlobag, Devčić i V. Pržunac draga, Barići.

Scleranthus L.

S. annuus L. Samobor; Nikolino brdo, Vranovina; Ribnik, Svetice, Jelsa, Maradin, Kalvarija, Zagrad, Lušćić, Švarča, Ksaver, Vukmanić, Ogulin, Raduč; Krasno, Alan, Rusovo, Oštarija; Sušanj povrh Karlobaga.

S. uncinatus Schur. Smrčevci, Budakovo brdo, Oštarija, „Hochinteressanter Fund“ Dr Degen.

Nymphaeaceae.

Castalia Salisb.

C. alba (L.) Woodv. et Wood. = *Nymphaea alba* L. U Korani kod starog vojničkog kupališta u Rakoveu, ali je već davno tamo nestala.

Nuphar Sibth. et Sm.

N. luteum (L.) Sibth. et Sm. = *Nymphaea lutea* L. Selce, Gradec, Orlovac; u Glini kod Gline, Topuskog, Vranovine i Kozjaka; u Korani kod Karlova i Mekušja, u Mrežnici kod Mostanja i Dugereše, u Rijeki kod Krujaka.

Ceratophyllaceae.

Ceratophyllum L.

- C. demersum* L. Napuštena ciglana kod Selca nedaleko Karlovca, u Korani i Kupi kod Karlovca, u lokvama napuštene ciglane kod Lušćića, u Mrežnici kod Mostanja.

Ranunculaceae.

Paeonia L.

- P. mas Gars. var. pubescens* Vis. Ljubovo povrh Bunića.

Caltha L.

- C. cornuta* Sch. N. K. var. *latifolia* Sch. N. K. Opatovina kod Topuskog.
C. laeta Sch. N. K. Paleš povrh Sošića, Vaganski vrh, Šegestin.
C. alpestris Sch. N. K. Oštarija uz potok Ljubicu.
C. palustris L. var. *typica* Sch. N. K. Domaslovac, Ludvić, Molvice, Orlovac; Gora, Glina, Topusko; Dubovac, Karlovac, Lušćić, Debela Glava, Vukmanić, Maljevac, Slunj; Plaški, Stajnica.

Trollius L.

- T. europaeus* L. Risnjak; Zurkovac, M. Rajinac, Lubenovačka vrata.

Helleborus L.

- H. macranthus* (Frey) Gürke. Samobor oko piramide, Plješivica, Pogledić kod Gline; Ogulin, Bukovnik. Klek, Vugleš, Dragomalj, izvor Čabranke, Kozji vrh, Šimunić selo, Jesenice, Bršljanovica-M. Lisina, Milano, Kozjak i Prošćansko jezero.
H. odoratus W. K. var. *istriacus* Schiffn. Plješivica kod Jaske; Mržljak, Ladešić draga, Kunić, Rosopajnik, Planina, Ozalj, Mrzlopolje, Belavić selo, Zvečaj, Zdenac, Košare, Otočac, Perušić; Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Klek; Sv. Mihovil na Vratniku, Plješivica veleb., Jezera i Stoci povrh Krasna, M. Rajinac, Metla kod Oštarija; Škurinja dolina.
H. multifidus Vis. Sv. Ksaver na Švarči, Mrzlopolje, Veljun, Blagaj, Slunj, Gavranić most, Rapajin Klanac, Brlog, Kompolje, Janjče, Grabovača, Gospić, Raduč; Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje; Prošćansko jezero; Krčmar kod Smiljana.
H. dumetorum W. K. Škamnica kod Brinja; Delnice, Dragomalj, Malilug. Marija Trošt, Homer, Brod, Gašpareci, Grbalj, Kuželj.
H. atrorubens W. K. Stražnik, Ozalj, Mrzlopolje, Slunj, Slušnica, Vaganac, Gen. stol, Perušić, Grabovača; Ljubovo „starke Theilung der Blätter, „Behaarung der Nerven, scharfe tiefe Zähnung sprechen für *H. multifidus* Vis, die Blütenfarbe scheint aber trübbroth gewesen zu sein Dr. Degen“. Modruše ruševina; Krčmar.
H. purpurascens W. K. Stative, Klek, Severin, Kozarac, Delnice, Vrbovsko „kann auch *H. intermedius* Host. sein. Dr. Degen“.

Nigella L.

- N. damascena* L. Novi, Lišanj, M. polje, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lukovo ot., Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Cesarica, Karlobag plantaža, Dumbokó kod Sv. Jurja.

Isopyrum L.

- I. thalidroides* L. Molvice, Orlovac, Rječice; Ribnik; Sovinica.

Actaea L.

- A. spicata* L. Samobor oko piramide, Plješivica; Lipnik brdo, Vinica, Medak; Bjelalasia, Vugleš, Kozji vrh, Stajnica, Šimunić selo, Kozjak jezero; Senjsko bilo povrh Stolca, Kuterevo, M. Rajinac, Konačišta, Ponor i Jelarje kod Oštarijá, Bunavačka draga.

Aquilegia L.

- A. Kitaibelii* Schott. Kozjak, Plješivica 1449. Visočica, Višerujna, Buljina, Kitaibelov vrh.
- A. Sternbergii* Reh. Hajdovčak kod Samobora; Jelsa mala, Jama-Maradin, Netretić; Pečnik, Klek. Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Risnjak, Gustilaz, Gašparci, Bukevje, Čabar, Vrhi, izvor Čabranke, Parg, Kavaliri, Kozji vrh, Prezid, Ravnice, Gerovo, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Kozjak jezero; Konačišta, Jelovac, Snježnjak, Plješivica veleb., Zurkovac, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alan, Smrčevci, Goljak, Ljubičko brdo, Oštarija, Malovan. Sv. Brdo.

Delphinium L.

- D. consolida* L. Samobor, Karlovac, Logorišće, M. Švarča, Crkvenoselo, Jarčepolje, Zvečaj, Gen. stol, Krnjak, Veljun, Slunj; Senj oko Nehaja, Cesarica, Tatinja draga.
- var. *adenopodum* Borb. Senj, Sv. Juraj.
- D. paniculatum* Host. Veljun, Rakovica; Jablanac, Karlobag.

Aconitum L.

- A. anthora* L. Budakovo brdo kod Oštarijá.
- A. vulparia* Rehb. Samobor, Anindol i oko piramide, Palačnik, Japnenik, Plješivica; Tešnjak; Kalvarija-Borel, Dubovac, Krnjak; Dragomalj.
- var. *croaticum* Gayer. Konačišta, Lubenovačka vrata, Šatorina, Rusovo, Babino jezero, Vaganski vrh, Solila.
- A. rostratum* Beruh = *A. Cammarum* Jacqu. = *A. variegatum* Koch. Karlovac uz Koranu, Kozjača, Debeli Glava, Mostanje uz potocić, Dolnja i M. Švarča uz Mrežnicu; Klek, Modruše.
- A. Napellus* L. var. *adriaticum* Gayer. Smolnik; Oštarija zovu ga „jadić“, Metla, Crne grede, Jelarje, Takalice, Brušane.

Anemone L.

- A. hepatica* L. Samobor, Anindol, oko piramide, Plješivica; Ozalj, Kamanje spilja, Slunj, Ogulin, Škamnica; Crni vrh kod Prošćanskog jezera.
- A. hortensis* L. Preluka, Škurinja dolina, Ponsal, Sv. Katarina povrh Rijeke.
- A. alpina* L. Bjelalastica, Risnjak; M. Rajinac, Kozjak, Šatorina, Visočica, Babino jezero, Babin i Vaganski vrh, Malovan, Kitaibelov vrh, Solila.
- A. grandis* (Wender) Kern. Mamutovac u plantaži 28. ožujka 1890. mnogo-brojna; čuo sam kasnije, da je nijesu našli, možda stoga, što je plantaža međutim zarasla i bilinu ugušila. Ja sam ipak svojevremeno mnogo primjeraka svojim prijateljima odaslao.
- A. ranunculoides* L. Domaslovac, Orlovac; Jelsa, u dolinici između Kalvarije i Borla, Podmelnica kod Slunja, Ogulin na tako zvanom mjestu „gorica“: sada se tu dižu zidanice, Grabovača kod Perušića, Skamnica kod Brinja; Prošćansko jezero; Jezera povrh Krasna, na podnožju M. Rajinca, Plješivica veleb., u dolini Škurinje i Rječine, Novi.
var. *biflora* Peterm. Jelsa, Grabovača; Prošćansko jezero; Plješivica veleb., Novi.
- A. trifolia* L. U šikari kod Hamera (Samobor).
- A. nemorosa* L. Samobor, Plješivica, Selee, Orlovac, Rječica; Glina, Pogledić, Selište; Jelsa, Dubovac, Sv. Marija, Luščić, Vukmanić, Slunj, Podmelnica, Gospić, Vinica; Bjelalastica, Vugleš, Risnjak, V. Bukovnik, Žutalokva; Konačišta, Malovan; Žakalj, Orehovica.
m. *heptapetala*. Dubovac, Luščić, često dolazi.
forma *hirsuta* Wierzb. Kalvarija-Borel, Ribnik, Škamnica.
forma *rosiflora*. Kalvarija-Borel; Bilo povrh Krasna.
var. *grandiflora* Blytt. Molvice; Kalvarija-Borel, Sv. Marija na Dubovcu.

Clematis L.

- C. integrifolia* L. Visočica.
- C. alpina* (L.) Mill. = *Atragene alpina* L. Klek, V. Bukovnik, Risnjak, Čabar, Kozjak, Alančić, Bili kuk, Alaginae, Ljubičko brdo.
- C. viticella* L. Uz more kod vile Vranicanijeve iza Kantride, Preluka, na oba mjesta rijetka.
- C. recta* L. Samobor, kod piramide, Vrhovčak, Stražnik, Plješivica mnogo-brojna, Orlovac; Stative, Mostanje, Mrzlopolje, Tušilović, Gavranić most; Modruše, Plaški, Kozjak i Prošćansko jezero, Budakovo brdo, Vaganski vrh.
- C. vitella* L. Samobor, piramida, Plješivica, Rijeka gornja kod Jaske, Medvenova draga, Drežnik, Orlovac, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Rosopajnik, Trg, Slativo, Jarčepolje, Maradin, Dubovac, Švarča, Turan, Sv. Doroteja, Vinica, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Slnjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Slunj, Slušnica,

Broćanac, Rakovica, Gavranić most, Vaganac, Rapajin klanac, Brlog, Kompolje, Otočac, Janjče, Perušić, Gospić, Medak; Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Zebar, Velo Tići, Krasnica, Mošunje; Preluka, Ponsal, Trsat, Bakar, Kraljevica, Crikvenica, Dolinci, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Kričina, Štale, Selce, Brdo, Dumboko, Novi, Povilje, Mala draga, Ledenice, Žrnovnica, Klenovica, Sv. Jelena, Nehaj, Rača draga, Lukovo ot., Zagon, V. draga, Starigrad gornji, Starigrad, Balinska i M. Ivanča draga, Živi Bunari, Panas, Jablanačka draga, Klačenica, Baričević, Dušikrava, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.

var. *odontophylla* Gdgr. Ribnik, Turan; Kozjak jezero, Medak; Žakalj, Novi, Velo Duplje, Jezero kod Jablanca.

C. *flammula* L. Preluka, Ponsal, Trsat, Martinščica, Crikvenica, Brdo, Kamenjak, Dumboko, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Grabrova draga, Povilje, Žrnovnica, Klenovica, Kozica, Cupina, Sv. Jelena, Nehaj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Lokva, Lukovo ot., Zagon, Starigrad G., Starigrad, Rogić, M. Ivanča draga, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka i Vranjak draga, Baričević, Dušikrava, Jezero, Prizna, Karlobag, Drvišica, Tomljenović žalo.

var. *fragrans* Ten. Spasovac, Jablanac, Jablanačka draga.

var. *maritima* Koch. Bakar, Crikvenica, Novi, Sv. Mihovil, Stinica plantaža, Jablanac.

Ranunculus L.

R. *aquatilis* L. Gradec, Selce, Orlovac; Glina u Glini; Struge na Gazi, Lušćić, u Korani kod Karlovca i Slunja, u Mrežnici kod Mostanja, u Dobri kod Lešća, u potoku Trnovcu kod Sinca.

R. *circinatus* Sibth. Potok Muljevac kod Ribnika.

R. *fluitans* Lam. Rječica kod Karlovca.

R. *paucistamineus* Tausch. Žrnovnica kod Sv. Jurja.

R. *trichophyllus* Chaix. Ažić potok u Dumbokom kod Sv. Jurja.

R. *platanifolius* L. Bjelalasia, Begovo razdolje, Mrkopalj, V. Bukovnik, Risnjak, Velo Tići, Smolnik, Mošunje; Konačišta, Kučište, Jelovac i Jezera kod Krasna, Lubenovačka vrata, Kozjak, Smrčevci, Goljak, Rusovo, Oštarija, Badanj nad Medkom, Vaganski vrh, Šegestin, Sijaset u Bunavačkoj drazi.

R. *ficaria* L. Samobor, Molvice, Orlovac; Hrastovica, Glina, Dubovac, Lušćić, Slunj, Ogulin, Rapajin klanac, Ljubovo; Žutalokva; dolina Rječine, Trsat, Novi.

R. *calthaefolius* (Reh.) Bl. N. Sch. U dolini Rječine, Trsat, Senj, Živi Bunari, Karlobag.

R. *scutatus* W. K. Klek, Bjelalasia; Nad Klancem, Tudorovo, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Visočica, Badanj, Kitaibelov vrh, Malovan, Solila.

R. *neapolitanus* Ten. Novi.

- R. garganicus* Ten. Oštra kod Gospića.
- R. flammula* L. Pokupje, Orlovac, Selce, Banija; livada Gjon kod Topuskog; Ribnik, Jelsa, Lušćić, Kozjača, Potok, Zdenac, Vukmanić, Krnjak; Žagari, Plešće, Plaški.
- R. bulbosus* L. Samobor, Selce; Stative, Crkveno selo, Rosopajnik, Planina, Završje, Svetice, Prilišće, Ladešić draga, Brajakovo selo, Kamanje, Dubovac, Lušćić, Jama, Vinica, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Rakovica, Vaganac, Mrzlopolje, Gen. stol, Josipdol, Munjava, Lešće, Perušić, Gospić, Medak, Vrbovsko, Delnice, Lokve, Kavaliri; Krasnica, Mošunje, Šimunić selo, Zaborski, Kozjak jezero; Kraljevica, Crikvenica, Drivenik, Tribalj, Antovo, Grižane, M. polje, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Povilje, Jablanačka draga.
- R. sardous* br. = *Rh. Philonatis* Ehrh. Samobor, Rječica, Orlovac, Selce, Hrnetić, Drežnik, Banija; Topusko, Opatovina, Vranovina; Treščerovac, Trg, Ozalj, Kamanje, Kunić, Paka, Mržljaki, Ribnik, Lušćić, Turan, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Vaganac, D. Švarča, Lešće, Gen. stol; Tihovo gornje, Gašparci, Grbalj, Mandli, Hrasnica, Mošunje, Plaški, Zaborski, Prošćansko jezero; Bribir, M. polje, Pod Peći, Povilje, Živi Bunari, Jablanac, Drvišica.
- var. *mediterraneus* Griseb. Lušćić; Kozjak jezero; Orehovica, Sv. Marko, Crikvenica, Brdo kod Selaca, Žrnovnica kod Novog, Rača draga, Jablanac, Vidovac kod Karlobaga, Barići groblje.
- R. repens* L. Samobor, Rječica, Orlovac, Gradec, Drežnik; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Stative, Crkveno selo, Jelsa, Dubovac, Lušćić, Vinica, Vukmanić, Krnjak; Delnice, Vugleš, izvor Čabranke, Bršljanovica-Mala Lisina, Kozjak i Milanovo jezero; u dolini Škurinje, Rječine i Drage, Malo polje kod Novog.
- R. nemorosus* DC. Plješivica, Rječica; Topusko; Završje, Lušćić, Kozjača; V. Tići, Breze, Mošunje, Ljeskovač—Priboj; Drivenik, Bribir.
- R. polyanthemus* L. Samobor, Karlovac, rijedak.
- R. velutinus* Ten. Kantrida kod Rijeke, Kalvarija kod Novog.
- R. auricomus* L. Samobor, piramida, Domaslovac, Orlovac veoma mnogo; Lušćić, Ogulin; Jezera povrh Krasna.
- R. lanuginosus* L. Stražnik, Blaževo brdo, Sv. Gera, Plješivica, Rječica, Orlovac; Nikolino brdo; Ozalj, Kalvarija—Borel, Dubovac i stari grad, Kozjača, Debela Glava, Slunj; Vugleš, Delnice, Dragomalj, izvor Čabranke, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Stajnica, Žutalokva, Kozjak jezero; Konačišta, Jelovac kod Krasna, Lubenovačka vrata, Kozjak, Ljubičko brdo, Ponor kod Oštarijá, Šegestin, Bunavac, Sijaset; dolina Škurinje, Rječine i Drage, Kraljevica.
- R. acer* L. Samobor, Rječica, Gradec, Selce, Hrnetić, Drežnik; Glina, Topusko; Trg, Ozalj, Kamanje, Ribnik, Svetice, Završje, Brajakovo selo, Jelsa, Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Turan, Vinica, Vukmanić, Slunjska brda, Krnjak, Slunj, Lešće, Gen. stol, Brlog; Begovo razdolje, Mrkopalj, Delnice, Dragomalj,

Lokve, Tihovo gornje, Grbalj, Žagari, Mandli, Kavaliri, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Drežnica, Proščansko jezero: Oštarija. Bunavačko polje: Kraljevica, Malo polje kod Novog.

var. *multifidus* Borb. Karlovac.

R. *Hornschuchii* Hoppe. Bunavačko polje, povrh Raduča.

R. *Crantzii* Bmg. Bilo i Jezera povrh Krasna, na podnožju M. Rajinca.

R. *carinthiacus* Hoppe = R. *tenuifolius* Schleich. Klek, Risnjak. Lubenovačka vrata, Babino jezero, Šegestin.

var. *velebiticus* Deg. Zurkovac, Jezera povrh Krasna. M. Rajinac. kota 1760, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malova.

m. *flore pleno*. Zurkovac povrh Krasna.

R. *arvensis* L. Kladje, Samobor, Gradec, Banija; Netretić, Planina, Paka, Svetice, Mržljak, Rakovac. Luščić, Švarča, Mostanje, D. Švarča, Vinica, Slunj, Slušnica; Šmrika. Sv. Jakov Šiljevica. Smokovo, Drivenik. Grižane. Bribir.

Thalictrum L.

Th. *aquilegifolium* L. Osredek, Ludvić, Stražnik, Plješivica, Jasmenik kod Sošića; Zdenac, Ogulin, Medak; Klek, Vrbovsko, Jelenja draga, Bjelalasića. Begovorazdolje, Mrkopalj, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Čabar, Parg, Velo i Malo Tići, Smolnik, Banska vrata, Mošunje, na Kapeli povrh Jezerana, Kozjak jezero; Konačišta, Plješivica veleb., Stoci i Jezera povrh Krasna, M. Rajinac, Kozjak, Šatorina, Ljubičko brdo, V. Bašača, Jelarje, Sijaset; Sv. Katarina povrh Rijeke, Grohovo.

b. *atropurpureum* Koch. Turković selo na području Kleka.

Th. *velebiticum* Deg. Višerujna, Babino jezero. kota 1735, Kitaibelov vrh. Prije držan za Th. *foetidum* W. K. non L.

Th. *minus* L. Oštre l. Morton; Turke; Budakovo brdo, Velinac, Kiza, Mamutovac; Trsat. Bakar, Ludvić kod Crikvenice, Antovo i više njega Lučac.

Th. *elatum* Jacq. Plješivica; Krnjak, Veljun, Slunj, Ljubovo; Šimunić selo. Kozjak jezero; Sv. Katarina povrh Rijeke, Kraljevica.

var. *litorale* Borb. Bakar-Sv. Kuzam uz novu cestu.

Th. *flavum* L. Samobor. Rječica, Orlovac, Gradec, Drežnik; Glina, Topusko; Ozalj, Ribnik, Stative, Crkvenoselo, Novigrad, Dubovac, Luščić, Švarča, Debela Glava, Turan, M. Švarča, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Sv. Petar na Mrežnici; kod Vrnjike potoka, Plaški, Jesenice, Proščansko jezero, Oštarija.

var. *nigricans* Jacq. Kostanjevac, uz Mrežnicu kod D. Švarče.

Adonis L.

A. *aestivalis* L. Rakovac uz željezničku prugu pojedince; kod prevoza Korane prema Mekusju i Kamenskom te kod Male Švarče među usjevima često.

Berberidaceae.**Epimedium L.**

E. alpinum L. Samobor oko piramide, Stražnik, Plješivica; Petrinja; Završje, Mržljak, Svetice, Lipnik brdo, Ozalj, Sarovsko selo, Jelsa, Borel, Dubovac, Sv. Marija, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Pečnik kod Ogulina; izvor Čabranke.

Berberis L.

B. vulgaris L. Samobor oko piramide, Stražnik, Plješivica, Krašić; Trg i Polje kod Ozlja, Kamanje i kod spilje, Ribnik, Svetice, Paka, Kunić, Završje, Mržljak, Stative, Novigrad, Maradin, Kalvarija-Borel, Dubovac, Kozjača, M. Švarča, Sv. Doroteja na Vinici jako mnogo, Slunjska brda; Vrbovsko, Gašparci, izvor Čabranke. Tropeti, Prezid; u dolini Rječine kod Grohova.

Lauraceae.**Laurus L.**

L. nobilis L. Između Preluke i Rijeke mnogobrojan; u ostalom Primorju nijesam ga opazio.

Papaveraceae.**Chelidonium L.**

Ch. majus L. Vrhovčak, Plješivica, Selce, Drežnik; Levkušje, Trg, Kamanje, Ribnik, Kunić, Mržljak, Stative, Crkveno selo, Dubovac, Švarča, Krnjak, Slunj, Tihovo gornje, Homer, Grbalj; Škurinja, Rječina i Draga dolina, Kraljevica, Šmrika, Novi.

Glaucium Adans.

G. flavum br. = *G. luteum* Scop. Rijeka kod Stabilimento tecnico, Martinsčica, Draga dolina, Senj na Artu čest, Stinica, Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga.

Papaver L.

P. rhocas L. Samobor, Banija, Gradec, Hrnetić, Drežnik; Glina, Petrinja, Topusko; Brajakovo i Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Luščić, Švarča, Vukmanić, Mrzlopolje, Gen. stol, Brlog, Kompolje, Otočac, Lešće, Žutalokva, Prokike, Razvala, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Trsat, Bakar, Sv. Jakov Šiljevica, Grižane, Grabrova draga, Sv. Jelena kod Senja, Senj, Jablanačka draga, Jablanac.

Bilješka. Mak pitomi. *Papaver somniferum* L. goji se u vrtovima različitih odlika poradi sjemena.

Corydalis Med.

C. cava (L.) Schw. et K. Samobor; Hrastovica, Glina, Pogledić; Jelsa, Kalvarija-Borel, Dubovac, Kozjača, Slunj, Rapajin klanac, Škamnica, Otočac.

Perušić; Bjelalastica, Vugleš, Modruše, Žutalokva, Velo Tići; Bilo i Zurkovac povrh Krasna; Drenova, Škurinja i Draga. dolina.

var. albo-rosacea Na oranici blizu prevoza Korane kod Karlovca u društvu sa var. albiflora dosta često opažena godine 1917—1920.

var. albiflora Kit. Jelsa, a na oranici kod prevoza Korane mnogobrojna, pomiješana sa albo-rosacea. Tipička crveno cvatuća vrsta za čudo samo u pojedincatim primjercima.

C. solida (L.) Sw. = *C. digitata* Pers. Na Dubovcu povrh pivovare prema crkvi Sv. Marije.

C. ochroleuca Koch. Otočac, Janjče, Gospić; Klek, Bjelalastica, Lokve, Zamost, Velo Tići, Breze, Smolnik, Banska vrata, Mošunje, Drežnica; Kute-revo, Konačišta, Kozjak, Budakovo brdo, Bačić Kuk, Ljubičko brdo, Metla, Crne grede; u dolini Rječine, Žakalj, Bakar, Sv. Jelena, Pod Badanj, Antovo, Velo duplje, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot., Seline, Luke, Vlaka, Balenska i Biškupica draga, Klačenica, Svatska draga, Bačvica, Prizna, Vidovac, Konjsko.

Fumaria L.

F. rostellata Knaf. Na Trsatu.

F. officinalis L. Oštarija; u dolini Škurinje, Rječine i Drage, Trsat, Kralje-vica, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Velo Duplje, Lišanj, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena kod Senja, školj Sv. Jurja, Lukovo ot., Jablanačka draga.

var. vulgaris Koch. Gospić; Martinšćica, Senj.

var. tenuifolia Fris. Novi, Senj, Dolac kod Karlobaga.

var. densiflora Parl. Novi.

F. Schleicheri Soy. Senjska draga.

F. Vaillantii Lois. Karlobag.

Cruciferae.

Lepidium L.

L. campestre (L.) R. Br. Vranovica; Kamanje, Stative, Tomašnica, Stative, Zagrad, Lušćić, Sv. Doroteja, Ogulin; Vratnik; Trsat, Bribir, Malo polje kod Novog, Konjsko.

L. draba L. Karlovac, Gažansko polje, Ogulin; Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Drivenik.

L. sativum L. Jablanac.

L. graminifolium L. Preluka, Ponsal, Drenova, Trsat, Martinšćica, Crikve-nica, Grižane, Štale, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Panas, Jablanac, Karlobag.

L. ruderale L. Banija, Selce; Ozalj, Netretić, Stative, Karlovac, Rakovac; Pod Badanj kod Crikvenice.

Coronopus Hall.

- C. procumbens* Gillb. = *Senebiera Coronopus* Poiret. Novigrad, Jarčepolje, Karlovac, Rakovac, Turan; Drivenik, Blaškovići, Belgrad, Grižane. Sv. Juraj, Bačić, Bojna draga.

Biscutella L.

- B. laevigata* L. = *B. alpestris* W. K. forma foliis radicalibus latioribus, subobovatis sinuato dentatis. Livada Vižbina više Anića kod Krasna.

forma foliis radicalibus lineari oblongis integerrimis. Budakovo brdo, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan.

forma foliis radicalibus lineari oblongis dentatis. Jezera povrh Krasna, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Visočica, Kitaibelov vrh, Solila.

forma foliis radicalibus oblongis sinuato dentatis. Zurkovac, M. Rajinac, Alan, Šatorina, Višarujna, Šegestin.

var. *glabra* Gand. Badanj povrh Medka, Babin vrh.

var. *hispidissima* Koch. Lubenovačka vrata.

forma foliis radicalibus lineari oblongis integerrimis. Nad Klancem kod Alana, Budakovo brdo, Velinac.

forma foliis radicalibus lineari oblongis dentatis. Nad Klancem, Plješivica 1449, Smrčevci. Mrkvište, Budakovo brdo, Velinac i Sv. Brdo.

- B. cichoriifolia* Lois = *B. hispida* DC. Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena kod Crikvenice. Senj prema Spasovcu.

Iberis L.

- I. carnosa* Willd. Alančić, Alan, Plješivica 1449, Babin vrh, Buljina, Šegestin.
I. pinnata L. Šmrika.

Aethionema. R. Br.

- Ae. sextatile* (L.) R. Br. Zepar, Velo Tići, vrh Brizica; Trbušnjak povrh Senja, Oltari, Kosa Kraj, Kiza, Ljubičko brdo; Preluka, Drenova, Škurinja, Rječina i Draga dolina, Trsat, Martinsčica, Bakar, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Drivenik, Tribalj, Grižane, Pod Badanj, Selee, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lišanj, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, M. draga, Žrnovnica kod Novog, Kozica, Sv. Jelena, Senjska draga, Spasovac, Vranjak kod Sv. Jurja, Sv. Juraj, Rača draga, Dumboko, Seline, Lukovo ot., Lokva, G. Klada, V. draga ot., Zagon, Starigrad, Balinska i M. Ivanča draga, Vlaka, Balenska draga. Stinica, Panas, Jablanac, Klačenica, Zavratinica, Jablanačka i Krajkova draga, Dušikrava, Bačevica, Tatinja draga, Karlobag, Velika i Tamnička draga, Barići.

Thlaspi L.

Th. arvense L. Samobor, Gradec; Karlovac, Lušćić, Turan, Zdenac; Jesenice; Alan, Oštarija; Konjsko više Karlobaga.

Th. alliaceum L. Na Kozjanu kod Sv. Nedelje, Karlovac, Gažansko polje.

Th. perfoliatum L. a.) *integerrimum* Borb. Kladje kod Samobora; Slunj, Ljubičko brdo; dolina Škurinja, Rječina i Draga, Trsat.

b.) *dentatum* Borb. Vratnik; Vežica kod Trsata, Sv. Marko, Novi, Jablanačka draga, Drvišica više Karlobaga.

Th. praecox Wulf. Nad Klancem, Alančić, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Budakovo brdo, Oštarija, Škurinja, Rječina i Draga dolina, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, školj Sv. Marka, Šmrika, Grižane, Pod Peći, Dumboko, Kalvarija, Novi, Lišanj, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena kod Senja, Spasovac, Stinica, Panas, Jablanac, Karlobag.

floribus roseis. Stinica, Panas, Karlobag.

Th. montanum L. Bjelalasića.

Kerneria Med.

K. saxatilis (L.) Rechb. = *Myagrurn saxatile* L. Slunj na pećinama Slunjčice, Risnjak, Čabar, Parg, Milanovo jezero; Kozjak, Alaginac. Ljubičko brdo, Babino jezero, Vaganski vrh, Malovan.

b.) *auriculata* Lam. Čabar. Parg, na pećinama Milanova jezera; Babino jezero, okoliš.

Peltaria L.

P. alliacea Jacq. V. Bukovnik, Velo Tići, Zebar, vrh Brizica, Krasnica, Banska vrata, Mošunje, Mala Lisina, povrh Selišta kod Drežnika, Milanovo jezero; Ljubenovalčka vrata, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Metla, Jelarje, Visočica, Badanj, Sijaset, Sv. Katarina povrh Rijeke. Trsat, Žakalj, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevia, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Tribalj, Antovo, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, M. polje, Povilje, Grabrova i M. draga, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., V. draga ot., Živi Bunari, Balinska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenića mnogobrojno, Karlobag, Drvišica, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., M. Pržunac i Tamnička draga.

Alliaria Adans.

A. officinalis Andrzej = *Sisymbrium Alliaria* Scop. Samobor, Plješivica, Rječica, Drežnik, Banija: Ozalj, Netretić, Brajakovo selo, Stative, Dubovac, stari grad na Dubovcu, Karlovac, Slunj; Žutalokva; Vratnik; Drivenik, Novi, Grabrova draga, Živi Bunari, Jablanačka draga.

Sisymbrium L.

S. sophia L. = *S. parviflorum* Lam. Karlovac pojedince.

S. officinale (L.) Scop. = *Erysimum officinale* L. Samobor, Vrhovčak. Rječica. Gradec. Banija, Drežnik; Vranovina; Kamanje, Crkveno selo, Jarče-

polje, Gaza, Rakovac, Turan, Krnjak, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Zvečaj, Zdenac, Skradnik, Josipdol, Lešće kod Otočca, Gospić, Medak, Raduč; Jasenak, Žutalokva, Kozjak jezero; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Bribir, Selce, Lišanjski, Povilje, Sv. Juraj, Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., G. Klada, Stinica, Jablanac, Bačić, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

Cakile Adans.

C. maritima Scop. U pijesku uz morsku obalu kod Sušaka.

Eruca Adans.

E. sativa Gars. Trsat, Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Jablanac ruševina, Bačić kod Karlobaga, Lukovo Šugarje f. zgr. posvuda podivljala.

Sinapis L.

S. alba L. Banija, Karlovac, Crikvenica, Blaškovići, Lišanjski.

S. arvensis L. Kladje kod Samobora, Gradec, Banija; Jarčepolje, Dubovac, Karlovac, Mekušje, Turan, Krnjak, Broćanac, Kopolje, Raduč; Vujnović brdo kod Vrbovskog, Lokve, Kavaliri, Prezid, Milanovo i Prošćansko jezero, Oštarija, Sv. Rok; Crikvenica, Blaškovići, Novi, Jablanac, Karlobag, Konjsko, var. *orientalis* Murr. Banija, Karlovac.

Diplotaxis DC.

D. tenuifolia (L.) DC. Samobor, Karlovac, Banija, Kosanski lug; Rijeka, draga Škurinja i Rječina, Trsat, Bakar, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Bribir, Selce, Sv. Kuzam kod Novog, Lišanjski, Muroskva draga, Povilje, Kozica, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, Rača draga, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Lukovo otočko, Jablanac, Tomljenović žalo.

D. muralis DC. Samobor niz Gradnu, Banija, Drežnik; Dubovac, Karlovac, prevoz Korane, Mostanje, M, Švarča; Grižane, Kričina, Novi, Senj, Lukovo ot., Stinica zovu ga „riga“, Karlobag.

Brassica L.

B. nigra (L.) Koch = *Sinapis nigra* L. Samobor, Karlovac, Jablanačka draga.

B. campestris L. Samobor, Kladje, Hrnetić, Drežnik, Kostanjevac; Ribnik, Stative, Karlovac, Švarča, Turan, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Rakovica, Drežnik, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Brlog; Vrbovsko, Modruše, Razvala, Jezerane, Stajnica, Brinje, Žutalokva, Bunjevac pod Plaškim, Jesenice, Kozjak jezero; Sv. Rok; Sv. Jakov Šiljevica, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Jablanac, Lukovo Šugarje f. zgr.

B. praecox Kit. Samobor.

Bilješka: Kupus *Brassica oleracea* L. i njegove odlike: kupus glavati var. *capitata*, kupus rudi var. *crispa*, kelj var. *bullata*, prokulica var. *asparagoides*, karfiol var. *Botrytis* i koraba var. *gongyloides*, zatim repa Br. *rapa* L., repica Br. *Napus* L. te rotkva *Raphanus sativus* L. goje se po vrtovima i oranicama na veliko kao povrće.

Raphanus L.

R. raphanistrum L. Bribir, Medak.

Rapistrum Cr.

R. rugosum (L.) Bergeret = *Myagrum rugosum* L. Grižane.

Barbarea Beckm.

B. vulgaris R. Br. Samobor, Rječica, Selce, Mahično, Drežnik; M, Erjavec, Svetice, Netretić, Dubovac, Luščić, Slunj, Vinica; Banska vrata, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Kozjak jezero; Rječina dolina, Orehovića, Tribalj, Grižane.

var. *croatica* Borb. et Vukot. Vranovina, Švarča, Gospić, Risnjak, Zamost.

Cardaminum Mch.

C. nasturtium (L.) Mch. = *Nasturtium officinale* R. Br. M. Rakovica; Topusko; M. Erjavec, Lukšići mnogo, i Slapno kod Ozlja, Zorkovac, Kunić, Novigrad, Mostanje, M. Švarča, Krnjak, Gospić, Plaški.

Roripa Scof.

R. palustris (Leyss.) Bess. = *Sisymbrium palustre* Leyss. Karlovac uz lijevu obalu Korane kod prevoza u Kamensko.

R. silvestris (L.) Bess. = *Nasturtium silvestre* R. Br. Samobor, Vrhovčak, Stražnik, Slapnica, Plješivica, Mrzljaki, Hrnetić, Selce, Gradec, Banija; Topusko, Vranovina; Zorkovac, Kamanje, Ribnik, Lipnik, Netretić, Brajakovo selo, Završje, Stative, Crkveno selo, Dubovac, Gažansko polje, Švarča, Turan, Vinica, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Slunj, Rakovica, Gen. stol i Lešće. Perušić, Medak, Raduč; Brod na Kupi, Gustilaz, Guče selo, Gašparci, Žutalokva, Križpolje, Brinje, Radošević, Vrnjika potok kod Plaškog, Jesenice, Zaborski, Milanovo jezero; Vratnik, Mrkvište, Jelarje; Škurinja i Draga dolina, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Štale. Bribir, Selce, M. polje. Lišan, Žrnovnica. Dumboko kod Sv. Jurja.

R. lippicensis (Wulf.) Rehb. = *Nasturtium lippicense* DC. Rječica; Vranovina; Lipnik, Netretić, Tomašnica, Dubovac, Luščić, Jama, Švarča, Krnjak, Veljun, Slunj, Lađevac, Rakovica, Gen. stol, Ogulin, Gospić; Muslimski potok, Klek, Vrbovsko, Begovorazdolje, Vugleš, Ravnagora, Skrad, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Stajnica, Milanovo jezero; Švica, Jelovac. Bilo. Jezera povrh Krasna. Visi-

baba 1454, Jelarje, Vaganski vrh; Preluka, Kraljevica, Grižane, Bribir, Novi, Grabrova draga, Spasovac, Žrnovnica kod Novog, Panas.

- R. austriaca* (Cr.) Bess. = *Nasturtium austriacum* Cr. Selce, Banija uz Kupu mnogobrojna; Topusko; Stative, Dubovac, Gažansko polje, Luščić, Rakovac, Vukmanić.
- R. amphibia* (L.) Bess. = *Nasturtium amphibium* R. Br. Selce, Orlovac; Karlovac, Luščić, Mostanje.

Armoracia G. M. Sch.

- A. rusticana* (Lam.) G. M. Sch. = *Cochlearia Armoracia* L. Samobor, Rječica, Selce; Gažansko polje, pod Marakovim brdom, Turan posvuda divlja. inače sadi se u vrtovima posvuda.

Cardamine L.

- C. impatiens* L. Samobor i oko piramide, Sv. Gera, Rječica, Orlovac; Nikolino brdo, Vranovina, Petrovagora; Ozalj, Lipnik, Jarčepolje, Zagrad, Dubovac, stari grad na Dubovcu, Kozjača; Vrbovsko, Dragomalj, Banska vrata, Modruše, Plaški; Bačić Kuk, Ljubičko brdo, Metla, Bunavac, Sv. Brdo.
- C. maritima* Portenschl. Vranjak draga kod Jablanca, povrh Karlobaga kod Šušnja, na oba mjesta rijetka.
- C. carnosa* W. K. U koturinju Vaganskog vrha, Solila.
- C. chelidonia* L. Više Kutereva kod Serpentinâ.
- C. hirsuta* L. Rude, Palačnik, Stražnik, Samobor, Kozjan, Molvice, Rječica, Orlovac, Selce; Glina, Topusko; Ribnik, Dubovac, Sveta Marija, Luščić, Vukmanić, Slunj, Lađevac, Bukovnik kod Ogulina; Bjelalastica, Mladje, Modruše; Stôci povrh Krasna; Kantrida, Trsat, Novi, Lišanj, Senjska draga, Jablanac, Jablanačka draga, Karlobag.
- C. enneaphyllos* (L.) Cr. = *Dentaria enneaphylla* L. Plješivica kod Jaske; Škamnica kod Brinja; Klek, Bjelalastica, Vugleš, Delnice, Vel. Bukovnik, Velo Tići, Mošunje, Modruše, Crni vrh kod Proščanskog jezera; Stolac istočno Vratnika, Jelovac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Šatorina, Budakovo brdo, Badanj više Medka, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, u dolini Rječine kod Grohova; Spasovac!
forma *decaphylla*. Sa tipusom kod Spasovca.
forma *dodecaphylla*. Bjelalastica, Modruše, Višerujna, Bunavačka dolina.
- C. savensis* Schulz. = *Dentaria trifolia* W. K. Japnenik povrh Sošića; u dolinici između Kalvarije i Borla; Bjelalastica, Vugleš, Modruše.
- C. trifolia* L. Palačnik; Slunj; Sovinica, Klek, Bjelalastica, Vugleš, Delnice, Risnjak, Čabar, Modruše, Crni vrh; Stolac istočno Vratnika, Konačišta, Jelovac, Ponor kod Oštarijâ.
- C. polyphylla* (W. K.) Schulz. = *Dentaria polyphylla* W. K. Blaževo brdo povrh Sošića; Petrova gora; Klek, Bjelalastica, Kozarac, Vugleš, Mošunje, Modruše, Crni vrh kod Plitvičkih jezera; Konačišta, Jelovac, Plješivica veleb., Oštarija, Visočica, Sijaset, Bunavačka dolina, Bunavac, Sv. Brdo.

- C. bulbifera* (L.) Cr. = *Dentaria bulbifera* L. Lovnik, Palačnik, Japnenik povrh Sošića ubran dne 17. srpnja 1895. s plodom (komuškom!), Plješivica; Ozalj, Kalvarija-Borel, Slunj, Podmelnica; Sovinica, Klek, Bjelalastica, Kozarac, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Lokve, Risnjak, Kupički vrh, Mošunje; Konačišta, Jelovac, Jezera, Bilo, Kozjak, Lubenovačka vrata, Rusovo, Budakovo brdo, Oštarija, Višerujna, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, Sijaset, Sv. Brdo.
- C. amara* L. Samobor, Stražnik, Domaslovac, Molvice, Rječica; Glina, Topusko; Ribnik, Ozalj, Dubovac, Lušćić, Vukmanić, Krnjak, Slunj.
- C. pratensis* L. Samobor, Molvice, Rječica, Orlovac, Drežnik; Glina, Topusko; Ribnik, Ozalj, Dubovac, Lušćić, Vukmanić, Krnjak, Slunj.

Lunaria L.

- L. rediviva* L. Ozalj, Karlovac uz lijevu obalu Korane, Barilovička spilja, Ogulin; Klek, Bjelalastica, Vugleš, Dragomalj; Visočica.

Capsella Med.

- C. bursa pastoris* (L.) Med. Samobor, Rječica, Orlovac, Gradec, Hrnetić, Banija; Glina, Petrinja, Topusko: Trg kod Ozlja, Ribnik, Jarčepolje, Dubovac, Lušćić, Švarča, Turan, Vukmanić, Veljun, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Koranski lug, Josipdol, Ogulin, Otočac, Medak, Raduč; Delnice, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborski, Milanovo jezero; Bunavac; Vežica, Sv. Jakov Šiljevica, Grižane, Selce, Novi, Povilje, Sv. Jelena kod Senja, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., Starigrad, Stinica, Klačenica, Jablanačka, Tatinja i Tamnička draga, Lukovo Šugarje.
- var. *integrifolia* Schlecht. Trsat, Novi.
- var. *pinnatifida* Koch. Karlovac, Gažansko polje; Stajnica; Vrataik; Novi.
- C. Rubella* Reut. Karlovac, Slunj; Trsat, Malo polje, Lišanj, Lopar.
- C. cuneata* Rouy et Fou. Karlovac.

Neslia Desv.

- N. paniculata* (L.) Desv. Karlovac na glacisu.

Draba L.

- D. armata* Schott. Ljubičko brdo, rarissima! 11. srpnja 1896. našao sam samo jedan primjerak u plodu.
- D. verna* L. Samobor, Orlovac; Glina, Pogledić; Zagrad, Dubovac, Lušćić, Švarča, Slunj, Drežnik; Proščansko jezero; Vidovac kod Karlobaga.
- var. *praecox* Rehb. Bukovnik kod Ogulina, Modruše, Senjska draga.
- var. *americana* DC. Samobor, Domaslovac; Dubovac, Lušćić; Modruše.
- var. *stenocarpa* Jord. Lušćić, Kozjača, Ogulin, Bukovnik.

var. *euneifolia* Jord. Dubovac, Karlovac prema Lušćiću.

var. *Krockeri* Andr. Slunj.

D. muralis L. Slunj ruševina, uz lijevu obalu Slunjčice; Kuterevo.

Stenophragma Čelak.

St. Thalianum (L.) Čelak. = *Sisymbrium Thalianum* Gand.
Dubovac, Lušćić, Švarča.

Arabis L.

A. glabra (L.) Bernh. = *Turritis glabra* L. Dubovac, Karlovac; Mrkopalj, Begovorazdolje, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Prošćansko jezero.

A. turrita L. a) *typica* Beck. Klek; Sv. Mihovil kod Novog, Dumboko kod Sv. Jurja, Stinica, Panas, Klačenića, Jablanačka draga; u dolini Rječine.

b) *lasiocarpa* Mechtr. Jezerane. Žutalokva. M. Lisina. Kozjak jezero; Alan; Blaškovići, Velo Duplje.

A. alpina L. Spilja kod Kamanja, Barilovička spilja, Slunj, ruševina Slunj, Oštra; Klek, Bjelalasića. Risnjak; Plješivica veleb., Zurkovac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Visibaba 1454, Ljubičko brdo, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Sijaset, Sv. Brdo.

var. *denudata* G. Beck. Konačišta i Kučište kod Krasna, Jelarje, Visočica, Višerujna, Štirovačka poljana. Kuk kod Medka, Babin i Vaganski vrh, kota 1760, Solila, Klanac Krepanac u bunavačkoj drazi.

var. *crispata* Willd. Jelarje kod Oštarija.

var. *polytricha* Borb. Badanj planina, Babin vrh.

A. croatica Sch. K. N. Oštra kod Gospića, Plješivica veleb., M. Rajinac, Kozjak, Plješivica 1449, Velinac, Budakovo brdo, Badanj 1104, Bačić kuk, Alaginac, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Metla, Jelarje.

A. hirsuta (L.) Scop. Oštre l. Morton, Samobor, Ludvić, Gradišće, Plješivica; Turan, Krnjak, Gen. stol, Ogulin: Hreljin kod Ogulina, Klek, Vrbovsko. Vugleš, Delnice, Dragomalj; Lokve, V. Bukovnik, Risnjak, Mladje, Čabar, Kozji vrh, Velo Tići, vrh Brizica, Breze, Banska vrata, Mošunje, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Kuterevo, Smrčevci. Goljak, Šatorina, Bačić Kuk, Mamutovac, Alaginac, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Ponor, Metla, Solila; Ponsal. Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Antovo, Grižane, Kričina, Selce, Novi, Lišan, Velo Duplje, Ledenice, Muroskva i M. draga. Žrnovnica kod Novog, Nehaj, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., Balinska i Balenska draga, Panas, Jablanačka draga, Karlobag, Drvišća, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.

forma *robustior* Borb. Tomašnica, Švarča.

var. *comosa* Borb. Vugleš, Zamost; Takalice.

var. *exauriculata* Borb. Lokve; Konačišta, Plješivica veleb., Jezera povrh Krasna: Velo Duplje više Novog.

var. *arcuata* Schuttlew. Mrkvište kod Alana.

- A. sagittata* DC. Vugleš, Modruše; V. Bašača, Ljubičko brdo, Mamutovac, Jelarje.
- A. alpestris* (Schld.) Rehb. = *Arabis ciliata* R. Br. Stóci, Bilo i Jezera povrh Krasna, Lubenovačka vrata, Smrčevci, Visibaba 1454 kod Alana.
- A. Scopoliiana* Boiss. = *Draba ciliata* Scop. Klek, Risnjak; Kozjak, Alančić, Šatorina, Alaginac, Ljubičko brdo, Visočica, Višerujna, Babin i Vaganski vrh, kota 1760 i 1735, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh.
- A. muralis* Bert. Sv. Brdo rijetka.
- A. arenosa* (L.) Scop. Samobor; Hrastovica; Ozalj, Kamanje, Stative, Švarča, Barilović, Krnjak, Slunj, Lešće, Gen. stol, Ogulin; Klek, Vrbovsko, Vugleš, Kuželj, Zamost, Plešće, Milanovo i Kozjak jezero.
- var. *heterophylla* Schur. Tešnjak; Dragomalj, Kozjak jezero.

Erysimum L.

- E. repandum* L. Karlovac po smetištima u najnovije doba opažen.
- E. erysimoides* (L.) Fritsch = *E. Pannonicum* Cr. = *E. odoratum* Ehrh. var. *denticulatum* Koch. Lovnik prije kao *crepidifolium* označen; Gavranić most, Brinje, Janjče, Ljubovo; Kozjak i Proščansko jezero; Vratnik, Švica, Kuterevo.
- var. *dentatum* Koch. Plješivica kod Jaske, Kula kod Osika; Kozjak jezero; Vratnik, Anići kod Krasna.
- E. carniolicum* Dollin. Krasno, Anići.
- E. helveticum* DC. Kitaibelov vrh nad V. Paklenicom.

Alyssum L.

- A. sinuatum* L = *Vesicaria sinuata* Poir. Sv. Juraj, G. Klada, G. Starigrad, Zagon, Starigrad, Balinska i Balenska draga, Jablanac, gdje ga zovu „pucalika“ ali isto tako i *Silene vulgaris*, Klačenica, Jablanačka draga jako mnogo, Zavratnica, Krajkova i Vranjak draga, Dušikrava, Baričević, Cesarica, Karlobag, Tomljenović žalo.
- A. alyssoides* L. = *A. calycinum* L. Slanidol; Karlovac, Rakovac, Slunj, Drežnik, Janjče, Medak, Ljubovo; M. Lisina nad Selištem kod Drežnika; Vratnik, Krasno, Oltari; Vežica, Martinšćica, Šmrika, Sv. Jakov, Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Povilje, Žrnovnica, Sv. Jelena, Senj, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Dumboko, Lukovo ot., G. Klada, Živi Bunari, Stinica, Panas, Klačenica, Jablanačka i Vranjak draga, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Konjsko.
- A. pagense* Bmg. Stinica luka, otprije kao *A. montanum* L. u herbaru pohranjen.
- A. montanum* L. var. *molliusculum* Rehb. Trbušnjak povrh Senja.

A. Campestre L. Novi, Sv. Jelena kod Senja, Senjska draga, Spasovac, Jablanac, Jablanačka draga.

Aubretia Adans.

A. croatica S. N. K. Malovan 1708 povrh Raduča.

Berteroa DC.

B. mutabilis (Vent.) DC. = *B. procumbens* Portenschl. Novi.

Hesperis L.

H. obtusa Mneh. Dubovac, Karlovac. Medvedica jama kod Ogulina.

H. candida Kit. var. *calvata* Borb. Osredok nedaleko Samobora.

H. cladotricha Borb. Švarča. „Hochinteressanter Fund! Neu für Kroatien, dürfte der westlichste Standort sein. D. Degen“.

H. glutinosa Vis. Školj sv. Marka, Senj prema Spasovcu.

Bunias L.

B. erucago L. Kalvarija, Zagrad, Karlovac, Lušćić, Debela Glava; Drvišica više Karlobaga.

Conringia Adans.

C. orientalis (L.) Dum. = *Erysimum orientale* Rehb. Spasovac.

Resedaceae L.

Reseda L.

R. phyteuma L. Martinšćica, Bakar, Senjska draga, Jablanac.

R. lutea L. Kladje kod Samobora, Banija, Prilišće, Stative, Karlovac, Mostanje, Slunj, Slušnica, Rakovica, Gen. stol, Dubrave, Josipdol, Munjava, Lešće kod Otočca, Janjče, Raduč; Vujnović brdo, Delnice, Krasnica, Breze, Mošunje, Modruše, Brinje, Plaški, Šimunić selo, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Selce, Dumboko, Pod Peći, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica. Balinska i Balenska draga, Ribarica, Karlobag.

Droseraceae.

Drosera L.

D. rotundifolia L. Na području Nikolina brda na tresetnom tlu; našao najprije Dr. Pevalek.

Crassulaceae.

Sedum L.

S. cepaea L. = *S. spathulatum* W. K. Topusko na podnožju Nikolina brda; bijaše 14. srpnja 1888. mnogobrojan.

- S. roseum* (L.) Scop. = *Rhodiola rosea* L. Na okomitim pećinama Bjelasiće; na Kozjaku 1620 kod Alana.
- S. maximum* (L.) Hoffm. = *S. Telephium* L. Plješivica kod Jaske; Hrvatsko selo; Kamanje spilja, Stative u šumici desno Lušćića; Vinica, Slunj oko Slunjčice; Velo Tići; Vratnik, Kuk kod Medka, Malovan; Žakalj, Bakar, Crikvenica, Žrnovnica (Novi) po pećinama mlina mnogo, Sv. Jelena kod Senja, Senj prema Spasovcu.
- S. hispanicum* L. = *S. glaucum* W. K. Blagaj, Slunj; Modruše.
- S. dasphyllum* L. Martinšćica, Kraljevica, Brdo mnogo, Bribir, Ugrin, Lopar. Povilje, M. draga, Lukovo ot., Starigrad, Balinska i Stinica draga, Klačenica, Jablanačka i Krajnova draga, Vranjak i Svatska draga.
- S. album* L. Oštre l. Morton: Ozalj, Ljubovo; Klek, Zamošćica, M. Lisina; Ljubičko brdo; Šmrika, Grižane, M. draga, Spasovac.
- S. acre* L. Ljubovo; valjada i na drugim mjestima, ali previđen.
- S. boloniense* Lois = *S. sexangulare* M. et K. Samobor, Blaževo brdo, Plješivica, Hrnetić, Gradec, Orlovac; Ribnik, Lipnik brdo, Završje, Brajkovo selo, Stative, Dubovac, Rakovac, Turan, Vinica, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slušnica, Rakovica, Drežnik. Koranski lug, Vaganac, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Rapajin klanac, Lešće, Janjče, Perušić, Gospić, Medak; Klek, Vugleš, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac—Prijebor; Kosa, Kraj, Alan, Budakovo brdo, Visočica; Trsat, Kraljevica, Sv. Marko, Crikvenica, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, M. draga, Žrnovnica, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., Lokva, Zagon, V. draga ot., G. Klada, Balinska draga, Starigrad, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Baričević, Cesarica, Vranjak i Tatinja draga, Karlobag, Drvišćica, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Barići.
- S. ochroleucum* Chaix = *S. anopetalum* DC. Ljubovo; Zebar, vrh Brizica; Oltari, Kosa Kraj, Grabarje, Plješivica 1449, Rusovo, Velinac, Bačić Kuk, Alaginac, Ljubičko brdo, Metla, Badanj 1104, Mamutovac, Visočica. Višerujna, Pogledalo u Bunavačkoj drazi; Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica. Kamenjak, Blaškovići, Antovo, Grižane, Kričina, Novi, Muroskva i M. draga. Senj, Senjska i V. Grabovača draga, Spasovac, Sv. Juraj, Lukovo ot., Jablanac, Jablanačka i Krajnova draga. Klačenica, Zavrtnica, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.

Sempervivum L.

- S. tectorum* L. Dubovac, na krovu stare kuće nekoliko komada.
- S. Schlechani* Schott. Bačić Kuk, Ljubičko brdo, Visočica.

Saxifragaceae.

Saxifraga L.

- S. rocheliana* Sternb. ssp. *velebitica* Deg. Vaganski vrh, Medačka staza, dosta rijetka. Otprije držana za *S. corriphylla* Griseb., no Dr. Degen našao je nekoje razlike od tipičke forme te ju i opisao u M. bot. lap. 1911. pag. 112.

- S. aizoon* Jacq. var. *Malyi* Schott. Klek, Bjelalasia, Risnjak, Milanovo jezero; M. Rajinac, Kozjak, Alančić, Plješevica 1449, Šatorina, Rusovo, Alaginae, Ljubičko brdo. Metla, Jelarje, Visočica, Badanj, Višerujna, Babino jezero okoliš, Babin i Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Bunavačka draga, kota 1658 i 1746 povrh Raduča, Sv. Brdo.
- S. cuneifolia* L. U guduri između M. Rakovice i Cerja veoma mnogobrojna, Ozalj, Kamanje spilja.
- S. tridactylites* L. Samobor; Ozalj, Slunj, Ogulin; Vrbovsko, Vugleš, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva; Ljubičko brdo; Martinšćica, Sv. Marko, Senj, Lukovo ot., Klačnica, Jablanačka draga, Karlobag.
- S. petraea* L. = *S. Ponae* Sternbg. Kamanje i Barilović spilja, Stari grad u Slunju, uz Slunjčicu i Koranu kod Slunja jako mnogobrojna.
- S. rotundifolia* L. var. *lasiophylla* Schott. Klek, Bjelalasia, Vugleš, Zalesina, Delnice, Lokve, Banska vrata, Smolnik, Mošunje; Kuterevo, Konačišta, Zurkovač, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Bili kuk, Goljak, Smrčevci, Crni Padež, Šatorina, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Bačić kuk, Pilipov kuk, Ponor, Metla, Jelarje, Visočica, Kuk povrh Medka, Badanj, Višerujna, Vaganski vrh, Šegestin, Sijaset, Bunavač, zovu ga „ranić“, Sv. Brdo.

Lijek protiv rane: Donja ploha lista ostruže se i metne na ranu (sjekotinu, posjeklinu).

Chrysosplenium L.

- Ch. alternifolium* L. Samobor; Slunj; Bjelalasia, Risnjak, na Kapeli povrh Jezerana, Crni vrh kod Prošćanskog jezera; Crni Padež, Medačka staza, Kuk povrh Medka, Sijaset u Bunavačkoj drazi.

Parnassia L.

- P. palustris* L. Samobor nad kupalištem, Oprtica povrh Ogulina, Gašparci, Škrobotnik, Prošćansko jezero.

Ribes L.

- R. grossularia* L. Zurkovač, Alan, Jelarje divje; Ozalj, Slunj, između Zdenca i Potoka u živici podivljao; inače goji se u vrtovima zajedno sa *R. nigrum* i *rubrum* L.
- R. alpinum* L. var. *pallidigemmum* Simk. Bjelalasia, Risnjak, Bukovi vrh; na podnožju M. Rajnica, Kozjak, Bili Kuk, Rusovo, Alaginae, Ljubičko brdo, Metla, Jelarje, Visočica, Višerujna, Šegestin.
- R. multiflorum* Kit. = *R. vitifolium* W. K. Na Visibabi sjeverno Mrsinja.

Platanaceae.**Platanus Tourn.**

P. occidentalis L. Sadi se u drvorede n. p. Karlovac. Dubovac.

Rosaceae.**Sibiraea Maxim.**

S. laevigata L. ssp. *croatica* Degen. Velinae povrh Karlobaga mnogobrojna, ubrana 1. srpnja 1909.

Spiraea L.

S. cana W. K. Kiza, Oštarija.

Aruncus Adans.

A. silvester Kostel. = *Spiraea Aruncus* L. Samobor, Reštovo, Plješivica, Orlovac; Tešnjak, Opatovina, Kamanje spilja. Novigrad, Maradin, Kalvarija-Borel, Kózjača. Vukmanić: Delnice, Lokve, Mladje, Tihovo gornje. Kuželj, Bukevje, Velo Tići, Mošunje. Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Švica, Krasno, Lubenovačka vrata, Kuk povrh Medka, Sijaset.

Cotoneaster Röm.

C. integerrima Med. Rusovo, Jelarje.

var. *parvifrons* Borb. Bjelalasia, Risnjak; Lubenovačka vrata, Kozjak, Plješivica 1449, Ljubičko brdo, Metla.

C. tomentosa (Art.) Lindl. Mrkvište, Ljubičko brdo, Metla.

Cydonia Iuss.

C. oblonga Mill. = *C. vulgaris* L. Goji se u području u manjem stepenu.

Pirus L.

P. piraster (L.) Borkh. = *P. communis* L. Plješivica, Orlovac; Jarčepolje, Krnjak, Veljun, Dubrave, Zdenac, Medak; Bunjevac, Jesenice, Kozjak jezero; Oštarija, divlja.

Pitome kruške ima više vrstâ i goji se posvuda.

Malus Mill.

M. pumila Mill. = *Pirus Malus* L. Topusko; Završje, Karlovac, Slunj, Kozjak jezero, posvuda divlja.

Od pitome jabuke imamo u području više vrstâ. Krušaka i jabuka imade obilno.

Sorbus L.

- S. domestica* L. Grižane i Mala draga kod Novog podivljala, inače zasadena.
- S. aucuparia* L. Topusko, zovu je „smrdeljika“; Vugleš, Delnice, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Jesenice, Gospić; Lubenovačka vrata, Kozjak, Oštarija, Pogledalo; Kraljevica, Jablanac, Drežnica, Jezerane.
- S. torminalis* (L.) Cr. Samobor, Anindol, Karlovac, Krnjak, Veljun, zasadena obično uz cestu.
- S. aria* (L.) Cr. Samobor oko piramide, Oštre l. Morton, Reštovo kod Sošićâ; Ogulin, Sovinica, Begovo razdolje, Dragomalj, Zalesina, Gustilaz, Turke, Parg, Vršiće, Krasnica, Banska vrata, Mošunje, Drežnica, Jezerane, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Kuterevo, Švica, Krasno: zovu ga „meralovo drvo“, isto tako i kod Ledenika nad Karlobagom, livada po njemu Meralovica zvana kod Krasna, Budakovo brdo, Badanj 1104, Takalice, Jelarje; u dolini Rječice kod Grohova, Kraljevica.
- var. *edulis* Wenz. Blaževo brdo, Reštovo, Medvenova draga iza Krašića prema Kostanjevu; Vrbovsko, Lokve, Prezid, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj.
- var. *lanifera* Kern. Velo Tići, Meralovica kod Krasna, Rusovo, Velinae.
- S. Mougeoti* Soy. Will. et Godr. var. *austriaca* G. Beck. Lubenovačka vrata, Smrčevci, Kiza.
- S. chamaemespilus* (L.) Br. M. Rajinae, Lubenovačka vrata rijetka, pri-dolazi samo pojedince.

Amelanchier Med.

- A. ovalis* Med. = *Aronia rotundifolia* Pers. Oštre l. Morton, Samobor, oko piramide, Sv. Gera; Klek, Risnjak, Zepar, Velo Tići, vrh Brizica i Lučac povrh Antova, Vratnik, Velinae, Badanj 1104, V. Bašača, Kiza, Alaginac, Ljubičko brdo, Mamutovac, Takalice, Jelarje; Sv. Jelena kod Senja, Senjska i Krajnova draga, Kosa Kraj, Spasovac, Starigrad (sitnolist).
- var. *grandifolia* Rony et Camus. Sušanj povrh Karlobaga.

Crataegus L.

- C. oxyacantha* L. Selce, Orlovac; Dubovac, Karlovac, Turan, Vukmanić; Zaborski.
- C. monogyna* Jacq. Samobor, Plješivica, Gradec, Selce, Orlovac, Drežnik, Hrnetić; Hrastovica, Petrinja, Glina, Topusko; Završje, Mržljak, Paka, Kunić, Ozalj, Tomašnica, Stative, Crkvenoselo, Jelsa, Kalvarijska, Dubovac, Kozjača, Kamensko, Turan, Vinica, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Gavranić most, Zvečaj, Gen. stol. Duga draga, Zdenac, Košare, Josipdol, Rapajin Klanae, Otočac, Lešće, Janjče, Perušić, Raduč; Kozarac, Dragomalj, Skrad, Marija Trošt, Homer, Gašparci, Kuželj, Brizica, Krasnica, Mošunje, Tisovac, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga, Jesenice, Zaborski, Ljeskovac-Priboj; Kosa Kraj, Sv. Rok; Sv. Jakov Šiljevia, Crikvenica

Grizane, Bribir, Lišanj, Povilje, M. Draga, Žrnovnica i Sv. Jelena kod Senja, Senjska draga, Senj, Spasovac, Dumboko kod Sv. Jurja, V. draga ot., Zagon, Balinska, Balenska i Stinica draga, Jablanac, Klačenica, Jablanačka i Krajcova draga, Baričević, Dušikrava, Vranjak draga, Cesarica, Ribarica, Bačić, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Velika i Tamnička draga.

C. transalpina Kern. Kozica kod Senja, Klačenica kod Jablanca. a naći će se još i na drugim mjestima u hrv. Primorju.

Rubus L.

R. odoratus L. Topusko i drugdje po vrtovima zasađen.

R. idaeus L. Blaževo brdo. Plješivica, u guduri Kalvarija—Borel u živici sa žutim bobicama; Jelenja draga, Dragomalj, Lokve, Crnilug, Mladje, Vrhi, Kozji vrh. Škrobotnik, Banska vrata, Mošunje; Jelovac kod Krasna, Plješivica veleb., Lubenovačka vrata, Kuterevo, Kozjak, Alan, Bili Kuk, Goljak, Metla, Jelarje, Visočica, Badanj, Medačka staza mnogobrojno, Malovan, Sijaset, Bunavačka draga, Bunavac, Sv. Brdo.

R. saxatilis L. Sv. Gera; M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Velinae. Vaganski vrh, kota 1735, Šegestin, Sijaset.

R. sulcatus Vest. Benkovo vrelo kod Topuskog, Jelenja draga kod Vrbovskog.

R. candicans Whe. Reštovo, Krašić; Tešnjak, Topusko, Opatovina, Šapić selo; Ribnik, Veljun.

R. mediterraneus Borb. Tešnjak kod Hrastovice.

R. bifrons Vest. Benkovo vrelo i Vranovina u Banovini.

R. discolor W. et N. Tešnjak, Petrinja, Benkovo vrelo, Topusko.

R. macrophyllus W. et N. Veljun, u šumici Jasikovac kod Gospića.

R. Kodruensis Sim. Petrinja.

R. ulmifolius Schott. Samobor, Karlovac, Turan, Vukmanić; Vratnik, Kosa Kraj; Martinšćica, Sv. Marko, Sv. Jelena, Crikvenica, Grizane, Ugrini. Selce. Dumboko, Novi, Muroskva draga, Žrnovnica, Klenovica. Sv. Jelena, Senj. Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., V. draga ot., Starigrad, Klačenica, Stinica i Vranjak draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

R. tomentosus Borkh. Tešnjak, Opatovina, Šapić selo; Lipnik, Zagrad, Kalvarija kod Karlova, Vinica, Blagaj, Slunj; Mala Lisina; Takalice.

var. glabratus Godr. Ribnik.

var. Lloydianus G. Genev. Babić brdo, Topusko.

R. lasiocladus Focke. Topusko.

R. glandulosus Bell. Tešnjak; Ribnik.

R. hirtus W. K. Samobor oko piramide, Djedovac, Blaževo brdo, Plješivica. Orlovac, Petrinja, Nikolino brdo, Opatovina, Petrova gora; Završje, Borel, Dubovac, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić; Jelenja draga, Breze, Smolnik, Mošunje, Modruše; Mrkvište, Rusovo, Metla, Jelarje, Visočica, Pogledalo u Bunavačkoj drazi, Sv. Brdo.

- R. polyacanthus* Grenli. Nikolino brdo kod Topuskog.
- R. caesius* L. Samobor, Banija, Drežnik, Selce, Orlovac; Petrinja, Glina, Topusko, Opatovina; Crkvenoselo, Jarčepolje, Dubovac, Karlovac, Švarča, Turan, Vukmanić, Budački, Krnjak; Gustilaz, Breze, Mošunje, Modruše, M. Lisina.
- R. coryllifolius* Sm. Samobor, Topusko; Ribnik, Dubovac, Kozjača, Vukmanić; Tršće.
- R. Gisellae* Borb. Topusko.

Fragaria L.

- F. viridis* Duch = *F. collina* Ehrh. Samobor, Domaslovac; Dubovac, Lušćić, Mrzlopolje; Malo polje, Živi Bunari, Panas.
- F. vesca* L. Samobor, Orlovac; Glina; Svetice, Paka, Završje, Stative, Jarčepolje, Maradin, Dubovac, Vinica, Slunj, Drežnik, Oštra; Stajnica, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Velo Tići, Mošunje, Zaborski, Kozjak jezero; Oštarija, Bunavačko polje.
- F. moschata* Duch. = *F. elatior* Ehrh. Samobor kod piramide, Palačnik, Plješivica, Orlovac; Svetice, Završje, Kalvarija—Borel, Kozjača, Vinica, Slunj; Sovinica, Kozarac, Gašparci, Kozji vrh, Velo Tići, Breze, Banska vrata, Smolnik, Mošunje, Modruše, Stajnica, Žutalokva, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac—Priboj; Jelovac, Kuterevo, Bili Kuk, Rusovo, Budakovo brdo, Bačić Kuk, Metla, Jelarje, Bunavac; Panas kod Jablanca.

Potentilla L.

- P. erecta* (L.) Hampe = *Tormentilla erecta* L. Samobor, Anindol, Blaževo brdo, Orlovac, Selce; Glina, Petrova gora, Vrginmost; Ribnik, Paka, Mržljak, Prilišće, Završje, Lušćić, Jama, Debela Glava, Turan, Vinica, Vukmanić; Bjelalasića, Javornik, Delnice, Gašparci, Bukevje, Mošunje, Šimunić selo, Prošćansko jezero, Ljeskovac—Priboj; Crni Padež, Bunavačko polje.
- P. Tommasiniana* F. Schltz. Žutalokva, Otočac, Perušić, Ijubovo; Velo Tići, Martinsčica, Novi, Sv. Mihovil, Velo Duplje.
- P. reptans* L. Samobor, Mrzljaki, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Nikolino brdo; Levkušje, Zorkovac, Trg, Ozalj, Kamanje, Svetice, Kunić, Prilišće, Završje, Crkveno selo, Dubovac, Mostanje, Turan, Vinica, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Veljun, Slunj, Slušnica, Drežnik, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Kompolje, Otočac, Raduč; Tihovo gornje; Brod na Kupi, Jasenak, Drežnica, Plaški, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac—Priboj; Kamenjak, Dolinci, Grižane, Crikvenica, Selce, Brdo, Novi, Žrnovnica i Dumboko kod Sv. Jurja, Jablanac.
- P. canescens* Bess. Hrastovica, Kozjak kod Maljeveca; Netretić, Kalvarija, Lušćić—Jama, Barilović, Drežnik; Švica.
- P. argentea* L. Hrvatsko selo, Nikolino brdo, Opatovina; Ozalj, Svetice, Planina, Rosopajnik, Mržljak, Ladešić draga, Prilišće, Završje, Maradin, Kalvarija, Dubovac, stari grad na Duboveu, Lušćić, Jama, Vinica, Gen. stol, Dubrave, Ogulin, Vukmanić, Drežnik.

P. semiargentea Borb. Senjska draga, ubrana 26. travnja 1893.

„Ich habe von dieser sehr kritischen und auf den ersten Blick an *P. calabra Ten.* erinnernden Pflanze ein Stückchen dem Spezialisten Dr. Th. Wolff in Dresden gesandt, der mir Folgendes schrieb:

„Ich halte die Pflanze für eine der vielen Formen der *Potentilla argentea* \times *canescens*, bei welcher wahrscheinlich *P. argentea* var. *incanescens* (op.) und vielleicht *P. canescens* f. *lanuginosa* betheilig sind. Am nächsten kommt sie gewissen *argentea* \times *canescens* Formen aus dem Unter-Wallis. Gegen eine reine *canescens* spricht der sehr dichte etwas flockige Filz. Die Behaarungsverhältnisse erinnern auffallend an die der *Potentilla Mayeri* Boiss aus Trans-Kaukasien, an welche aber in Kroatien wohl kaum gedacht werden kann.“ —

Ich (: Dr. Degen) zweifle nicht, dass sich diese Pflanze mit der von Otočac erwähnten *P. semiargentea* Borbás. Akad. Ert. 1882. p. 9. (: sol. nom.) deckt, welche wir nach diesen Exemplaren beschreiben wollen. Dr. Degen in litt.“

P. pedata Nestl. = *P. hirta* L. Hrastovica; Stative, Vukmanić, Barilović, Slunj, Slušnica; Kuterevo, Kosa Kraj, Metla kod Oštarija; Ponsal, dolina Rječine kod Grohova, Selee. Sv. Lucija, Dumboko, Sv. Kuzam, Lišanj, Sv. Mihovil. Velo Duplje, Ledenice. Krasnica. Grabrova draga. Živi Bunari, Balenska i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Dušikrava, Baričević, Dolac kod Karlobaga, Tomljenović žalo, Barići groblje.

P. australis Kraš. Slunj, Slušnica. Drežnik, Škamnica. Rapajin klanac. Brlog. Otočac. Žutalokva; Plješivica veb.. Jezera, Bilo, Kozjak. Alančić, Bili Kuk, Smrčevci; Kraljevica. Sv. Jakov Šiljevica, Kalvarija, Novi, Muroskva draga.

P. verna L. Samobor. Jaska, Plješivica; Dubovac, Slunjska brda. Mrzlopolje, Ogulin, Delnice, Lokve, Modruše.

P. glandulifera Kraš. Ogulin, Slunj.

P. rupestris L. Mržljak, Novigrad, Maradin, Jelsa, Mrzlopolje, posvuda rijetka.

P. carniolica Kern. U dolini Rječine kod Lopače.

P. micrantha Rammond. Slunj, Škamnica, Otočac; Oštarija.

P. Clusiana Jacq. Alaginae, Višerujna. Badanj, Buljina, Babino jezero, Babin i Vaganski vrh. Šegestin. Malovan. Kitabelov vrh. Solila, kota 1746. Sv. Brdo.

P. caulescens L. Klek, Mali Klek i. Morton.

Geum L.

G. urbanum L. Samobor, Djedovac, Plješivica, Mrzljaki kod Draganića, Rječica, Orlovac; Glina, Topusko; Trg, Ozalj, Ribnik, Kunić, Završje, Crkvenoselo, Dubovac i stari grad, Zagrad, Rakovac, Turan, Slunj, Slušnica, Perušić; Banska vrata, Mošunje, Kozjak i Prošćansko jezero; Takalice; Novi, Dumboko kod Sv. Jurja, Jablanačka i Svatska draga, Vidovac, Konjsko.

G. rivale L. Djedovac; Turković selo, Musulinski potok, Mladje, Prezid, M. Rajinac, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac.

Dryas L.

- D. octopetala* L. Kozjak, Ljubičko brdo, Babin i Vaganski vrh, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658 i 1746 povrh Raduča, Sv. Brdo.

Filipendula Adans.

- F. ulmaria* (L.) Maxim. = *Spiraea Ulmaria* L. Samobor, Selce, Orlovac, Topusko; Rosopajnik, Kunić, Ribnik, Jelsa, Dubovac, Debela Glava, Veljun, Slunj; Plaški, Prošćansko jezero.
- F. hexapetala* Gilib. = *Spiraea Filipendula* L. Samobor, Orlovac, Selce, Drežnik; Hrastovica, Topusko; Kunić, Rosopajnik, Jakovec, Ladišić draga, Prilišće, Netretić, Završje, Brajakovo selo, Stative, Novigrad, Maradin, Sv. Doroteja, Vinica, Blagaj, Rakovica, Mrzlopolje, Josipdol, Ogulin; Tihovo gornje, Velo Tići, Krasnica, Mošunje, Plaški, Kozjak jezero, Ljeskovac; Švica, Krasno, Budakovo brdo, Velinae; Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Crikvenica, Karlobag, Konjsko.

Alchemilla L.

- A. arvensis* (L.) Scop. Nikolino brdo; Svetice, Kunić, Jelsa, Zagrad, Jama, Gen. stol, Slunj.
- A. vulgaris* L. var. *suberenata* Buser. Paleš povrh Sošića; Vrbovsko, Bjelalasia, Begovo razdolje, Mrkopalj, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Crnilug, V. Bukovnik, Risnjak, Čabar, Kavaliri, Kozji vrh, Banska vrata, Mošunje; Konačišta, Položina, Jelovac, Kučište, Snježnjak, Jezera, Bilo, M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Bili Kuk, Rusovo, Budakovo brdo, V. Popratnjak, Ponor, Crne grede, Oštarija, Jelarje, Visočica, Višerujna, Badanj, Štirovačka poljana, Babino jezero, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Bunavac, Sijaset, Solila.
- A. pratensis* Schm. Medačka staza, Bunavačka staza. U herbaru pod gornjim imenom uložena.
- A. Hoppeana* (Rechb.) D. T. var. *velebitica* Borb. Badanj planina, Babino jezero, Vaganski i Kitaibelov vrh, Malovan, Šegestin, Solila.

Agrimonia L.

- A. eupatoria* L. Samobor, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Gradec; Opatovina, Ribnik, Završje, Jarčepolje, Novigrad, Kalvarija, Rakovac, Turan, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Vijenac, Zvečuj, Gen. stol, Zdenac, Perušić, Gospić, Medak; Radošević, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Milanovo jezero; Sv. Rok; Selce, Novi, Lopar, Jablanac, Dušikrava, Karlobag.

Aremonia Neck.

- A. agrimonioides* (L.) Neck. Samobor, Anindol, Palačnik, Sv. Gera; Slunj, Podmelnica; Sovinica, Kozarac, Vugleš, Delnice, Javornik dolina, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Kozji vrh, Velo Tići, Prosika, Mošunje; Konačišta,

Kučiste. Jelovac. Položina, sve kod Krasna, Plješivica veleb., Kuterevo, Kozjak. Legčeva draga. Alančić, Smrčevci. Plješivica 1449. Rusovo. Ljubičko brdo. Oštarija, Višerujna, Badanj, Šegestin, Sv. Brdo.

Sanguisorba L.

- S. officinalis* L. Močvarne livade pred Debelom Glavom pod Švarčom kraj Karlovea.
- S. muricata* (Spach) Gröbli = *Poterium polygamum* W. K. Samobor, Selce; Tešnjak; Prilišće. Ladišić draga, Završje, Stative, Tomašnica. Rakovac, Vinica, Barilović. Blagaj, Pavlovac, Slunj, Rakovica, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Ogulin, Janjče, Medak, Raduč; Delnice, Javornik, Lokve, Gerovo, Kavaliri, Kozji vrh, Čabar, Kuželj, Zebar. Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje. Prokike, Žutalokva. Jesenice. Zaborski, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik. Krasno, Kuterevo, Švica, Mrkvište. Rusovo, Budakovo brdo. Visibaba 1158, Velinač, V. Bašača, Metla, Crne grede, Takalice; Trsat, Sv. Marko, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica. Crikvenica. Tribalj. Grižane, Kričina, Ugrini. Dumboko, Novi, Kalvarija. Sv. Kuzam, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Ledenice. Povilje, M. draga, Žrnovnica i Sv. Jelena kod Senja, Senjska draga, Spasovac. Sv. Juraj, V. Grabovača i Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., Lokva, Zagon, Starigrad, Živi Bunari, Balenska draga. Stinica, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Konjsko. Lukovo Šugarje f. zgr., Barići groblje.

Rosa L.

- R. arvensis* Huds. = *R. repens* Scop. Samobor oko piramide, Sv. Gera, Plješivica, Gradec, Orlovac; Nikolino brdo, Topusko. Opatovina. Vranovina; Lipnik brdo. Rosopajnik. Planina. Mržljak, Netretić, Stative, Ozalj, Jelsa. Vinica, Veljun; Pečnik, Vrbovsko, Kom. Moravice. Prezid. Šimunić selo, Jesenice, Kozjak i Prošćansko jezero; Sv. Rok; Velo Duplje, Klačenica, Tatinja draga, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.
- var. *pilifolia* Borb. Tešnjak (foliis parvis); Pečnik kod Ogulina.
- b) *baldensis* I. B. Keller. = *R. baldensis* Kern. Mostanje, Veljun, Gospić. Jasikovac; Tihovo gornje. Banska vrata, Kozjak jezero; Vratnik, Brušane.
- var. *bibracteata* Seringe. Vranovina kod Topuskog.
- R. sempervirens* L. Ponsal kod Rijeke.
- R. gallica* L. = *R. austriaca* Crtz. Mahično, Selce, Orlovac; Opatovina; Levkušje, Ozalj, Svetice, Kunić, Planina, Ladešić draga, Netretić, Prilišće. Brajakovo selo, Stative, Novigrad, Kalvarija, Luščić, Kozjača, Švarča, Vinica, Turan, Krujak, Veljun, Rakovica, Sinac, Jasikovac; Švica.
- var. *leiophylla* Borb. Topusko u Banovini.
- R. ferruginea* Villars. Vratnik.
- R. rubrifolia* Villars. Velo i Malo Tići, Banska vrata, Breze, Mošunje.
- var. *glaucescens* R. Keller = *R. glaucescens* Wulf. Lokve, Delnice, Anići, Smrčevci, Ljubičko brdo, Oštarija.

- R. pomifera* J. Hermann. var. *resinosa* R. Keller = *R. resinosa* Sternbg. b) *umbratica* Borb. Jelarje više Oštarijá.
- R. mollis* Smith var. *velebitica* Borb. Rusovo, Ljubičko brdo, Metla, Jelarje.
- R. tomentosa* Smith. M. Lisina kod Selišta, Kozjak jezero.
var. *subglobosa* Carion = *R. subglobosa* Smith. U živici kod Brušaná.
var. *cuspidata* Godet. forma *Karstiana* Borb. Slunj uz Slunjiču, Švica.
- R. rubiginosa* L. Nikolino brdo.
- R. micrantha* Smith. Bralići kod Jablanca.
var. *pleiotricha* Borb. Veljun, Ljubovo.
var. *polyacantha* A. et G. = *R. polyacantha* Borb. Krnjak, Blagaj, Senj, Sv. Juraj, V. draga ot., Zagon, M. Ivanča i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Vranjak- draga, Česarica, Drvišica, Konjsko.
- R. agrestis* Savi = *R. sepium* Thuill. Tešnjak.
var. *arvatica* A. et G. = *R. arvatica* Puget. Veljun.
var. *vinodora* A. et G. = *R. vinodora* Kern. Oltari povrh Sv. Jurja.
- R. canina* L. Samobor, Jaska, Orlovac, Gradec, Selce; Vranovina; Dubovac, Švarča, Turan; M. Lisina, Milanovo jezero; Švica, Kuterevo; Klada kod Jablanca.
var. *cladoleia* (Rip). Hrastovica kod Petrinje.
var. *sphaerica* (Gren). Topusko, Benkovo vrelo, Opatovina, Vranovina; Jablanačka draga.
var. *fissidens* Borb. Tešnjak; Ljubovo; Švica; pod Vranjkom kod Sv. Jurja.
var. *innocua* (Rip). Veljun, Kuterevo.
var. *Waisbeckeri* (Borb.). Opatovina kod Topuskog.
var. *lutetiana* Baker. = *R. lutetiana* Lam. Slavsko polje kod Vrginmosta.
var. *syntrichostyla* A. et G. = *R. syntrichostyla* Rip. forma *semibiserrata* Borb. Ljubovo; Trnovac, Oštarija; Stinica.
var. *lasiostylis* A. et G. = *R. lasiostylis* Borb. Ljubovo, Švica, Oltari.
var. *glaucescens* (Desv.) Jablanac.
var. *Touranginiana* A. et G. = *R. Touranginiana* A. et G. = *R. Touranginiana* Desegl. et Rip. Blagaj.
var. *vinealis* A. et G. = *R. vinealis* Rip. Veljun.
var. *dumalis* Baker. = *R. dumalis* Bechst. Karlovac, Pavlovac. Ljubovo; Vratnik, Švica, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica.

- var. *glaucina* Rip. Jablanačka draga.
- var. *laxifolia* A. et G. = *R. laxifolia* Borb. Drvišica.
- var. *biserrata* Baker. = *R. biserrata* Mérat. Hrastovica, Tešnjak.
- var. *podolica* A. et G. = *R. Podolica* Tratt. Hrastovica, Veljun, Kozjak jezero, Vrhovine.
- var. *oblonga* A. et G. = *R. oblonga* Rip. et Desegl. Švica.
- var. *scabrata* Crép. Vranovina stylis glabris.
- var. *subhaplodonta* Borb. Brušane 16. srpnja 1896. determinovao Dr. Borbás kao *R. glabrata* var. *subhaplodonta* Borbás. „Ist wohl ein Schreibfehler statt *scabrata* Crép (: unterseits drüsige Canina:) auch möchte ich diese Rose wegen der zusammengesetzten Serratur nicht für *subhaplodonta* halten. Dr. Degen in sched.“
- R. dumetorum* Thuill. var. *uncinella* A. et G. = *R. uncinella* Bess. Ljubovo.
forma *heterotricha* Borb. Anići kod Krasna.
- R. glauca* Villars Brušane.
var. *pyroides* Borb. Hrastovica kod Petrinje.
var. *complicata* H. Braun. = *R. complicata* Gren. Hrastovica.
- R. gallica* × *canina* R. Keller. var. *Chaberti* A. et G. = *R. Chaberti* Desegl. Pavlovac kod Slunja.
- R. pendulina* L. = *R. alpina* L. Sv. Gera, Blaževo brdo; Lokve, Vel. Bukovnik. Mladje. Parg, Kozji vrh, izvor Čabranke, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Smolnik. Modruše, Milanovo i Kozjak jezero; Oltari, Ljubičko brdo.
var. *laevis* Seringe. Nad Klancem kod Alana.
var. *setosa* R. Keller. Plješivica; Ogulin, Vrbovsko, Parg, Modruše, Takalice, Badanj povrh Medka.
var. *adenosepala* Borb. Mrkvište kod Alana.
var. *atrichophylla* Borb. Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Smrčevci, Babino jezero.
var. *gentilis* R. Keller = *R. gentilis* Sternbg. Klek, Vugleš, Delnice. Dragomalj. V. Bukovnik. Risnjak. Mladje, Breze, Smolnik, Mošunje; Konačišta. Kučište. Jelovac. Oltari, M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Smrčevci, Goljak, Bili Kuk; Plješivica 1449, Rusovo, Kiza, Alaginac. Metla, Jelarje, Badanj, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658 više Raduča, Sv. Brdo; Krajškova draga kod Jablanca.
var. *Sternbergii* H. Braun = *R. affinis* Sternbg. Alančić kod Alana.
var. *Malyi* R. Keller. = *R. Malyi* Kern. M. Rajinae, Ljubičko brdo, Badanj planina, kota 1658.
forma *megalophylla* Borb. M. Rajinae.
var. *adenoneura* R. Keller = *R. adenoneura* Borb. Ljubičko brdo, Visočica. Stirovačka poljana.

R. pimpinellifolia L. = *R. spinosissima* L. Klek, Breze, Smolnik, Mošunje; Položina i Meralovica kod Krasna, Metla kod Oštarija; Sušanj povrh Karlobaga.

a) *spinosa* Neibr. Jelarje i Sladovača poviše istog.

var. *megalacantha* Borb. Ljubovo; Velo Tići; Vratnik, Budakovo brdo, V. Bašača, Oštarija; Konjsko.

R. arvensis × *gallica* R. Keller. var. *hybrida* R. Keller = *R. hybrida* Schleicher var. *brachystylis* Borb. Babić brdo kod Topuskog.

Prunus L.

P. spinosa L. Samobor, Plješivica, Gradec. Orlovac: Hrastovica, Glina, Topusko; Ozalj, Kamanje spilja, Ribnik, Lipnik, Svetice, Mržljak, Kunić, Završje, Stative, Jarčepolje, Kalvarija, Dubovac, Luščić, Švarča, Turan, Vinica, Vnkmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Maljevac, Slušnica, Rakovica. Drežnik, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Otočac, Medak; Tihovo gornje, Grbalj, Kuželj, Breze, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezेरane, Brinje, Sabadska draga. Zaborski, Milanovo jezero. Ljeskovac-Priboj; Kosa Kraj; Drivenik, Pod Badanj, Kalvarija, Novi, Lišanj, Lopar, Velo Duplje, Muroskva draga, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena kod Senja, Lukovo ot., Živi Bunari, Zavrtnica, Jablanačka i Vranjak draga. Razlikuje se mnogo u lišću.

P. mahaleb L. Ljubovo; Zebar, vrh Brizica, Breze; Kiza, Takalice; Kantrida, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Blaškovići. Kamenjak, Grižane. Kričina, Ugrini, Brdo, Dumboko, Novi, Sv. Kuzam, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, Žrnovnica, Senjska draga, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Lukovo ot., V. draga ot., G. Klada, Zagon, G. Starigrad, Starigrad, Balenska draga, Stinica, Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga, Karlobag. Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr.

P. cupaniana Guss. Velinae (u herbaru pod brojem 15.945 kao *P. mahaleb* uložena), po obavijesti Dra. Degena

Bilješka: Šljiva *P. domestica* L., breskva *P. persica* (L.) Stokes, trešnja *P. avium* L., višnja *P. cerasus* L. i badem (mandula) *P. communis* (L.) Arcang. goje se u različnim vrstama posvuda, a potonja osobito u hrv. Primorju.

Leguminosae.

Argyrobolium E. et Z.

A. linneanum Walp. = *Cytisus argenteus* L. Trsat, Kraljevica mnogo, Grebišće povrh Sv. Jakova Šiljevice, Crikvenica, Sv. Mihovil kod Novog.

Genista L.

G. radiata (L.) Scop. = *Cytisus radiatus* M. et K. Zurkovac i Jezera povrh Krasna, Mrkvište, Plješivica 1449, Šatorina.

- G. holopetala* Fleisch. = *Cytisus radiatus* b) *holopetalus* Rehb. fil.
Vrh Brizica povrh Grižanâ, rijetka.
- G. sagittalis* L. Sv. Gera: Kunić, Rosopajnik, Jakovci, Ladišić draga, Prilišće. Netretić, Završje. Brajakovo selo. Stative, Svetice, Jama, Vinica, Mrzlopolje, Lešće. Gen. stol, Ogulin, Gospić, Jasikovac, Slunj; Vrbovsko. Begovo razdolje. Mrkopalj. Ravnagora. Skrad, Zalesina, Delnice. Dragomalj, Lokve, Črni lug, V. Bukovnik, Vrhi. Čabar. izvor Čabranke. Bukevje, Marija Trošt, Tihovo g., Krasnica. Breze, Mošunje. Bršljanovica kod Zaborskog; Kuterevo, Jelovac, Smrčevci. Goljak, Šatorina, Rusovo, Budakovo brdo, Metla, Črne grede, Sladovača više Jelarja. Visočica, Badanj, Bunavac, Sv. Brdo.
- G. sericea* Wulf. Zebar. Lučac povrh Grižanâ; Vratnik, Grabarje, Plješivica 1449, Rusovo, Velinae, Alaginae. Budakovo i Ljubičko brdo, Metla, V. Bašača, Mamutovac, Sladovača više Jelarja. Visočica: Martinšćica, Senj, Nehaj, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika. Grebišće, Pod Peći kod Bribira, Novi više Muroskve drage.
- G. pilosa* L. Na Kapeli povrh Modruša; Vratnik, Oštra.
- G. januensis* Viv. = *G. triangularis* Kit. = *G. triquetra* W. K. Na Stražniku kod Samobora; Sovinica, Klek; Crikvenica, Novi, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva draga, Povelje, Stinica u plantaži često.
- G. tinctoria* L. Babić brdo kod Topuskog. Tešnjak, Blatuša, Paunovac, Staroselo. Petrova gora; Samobor. Plješivica. Selce. Orlovac; Ribnik, Lipnik, Završje. Stative, Brajakovo selo, Jelsa, Dubovac, Luščić, Jama. Ksaver. Debela Glava, Sv. Doroteja, Vinica mnogobrojna, Turan, Slunjska brda, Vukmanić; Gašparci, Turke, Zamost, Plešće, Žagari, Mandli.
var. *latifolia* Schur. Kostanjevac; Kalvarija kod Karlovca.
- G. pubescens* Láng. Babić brdo kod Topuskog; Blagaj, Jasikovac; Velo i Malo Tići, Brizica. Krasnica, Breze: Krasno; Kantrida. Bakar, Sv. Marko. Kraljevica. Šmrika. Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Beograd, Grižane. Bribir, Dumboko, Sv. Lucija, Novi. Kalvarija. M. polje, Sv. Mihovil.
forma *latifolia* Degen. Na Vratniku.
- G. germanica* L. Vlahove drage i Otruševac kod Samobora: Blatuša, Paunovac u Banovini: Svetice, Paka. Kunić, Rosopajnik. Jakovci, Mržljak. Ladišić draga, Netretić, Brajakovo selo. Završje, Stative, Borel, Luščić. Kozjača, Sv. Doroteja, Vinica, Turan. Slunjska brda, Vukmanić, Mrzlopolje; Skrad. Tihovo g., Mandli, Bukevje, Jasenak, Drežnica.
var. *heteracantha* Neill. = *G. heteroacantha* Schloss. et Vukot. U šumici Jasikovac kod Gospića.
var. *inermis* Koch. Topusko; Vinica.
var. *subinermis* Rouy et Froue. Glina; Ribnik, Lipnik brdo, Jama, Vukmanić, Vrbovsko, Mladje kod Gerova.
- G. silvestris* Scop. Ljubovo; Zebar, Velo Tići, Brizica, Lučac više Grižanâ, Krasnica, Breze povrh Novog; Oltari, Plješivica 1449, Velinae, V. Bašača,

Mamutovac, Sladovača više Jelarja kod Oštarija: Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Pod Peći, Selee, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Povilje, Nehaj, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Tomljenović žalo.

var. *arcuata* Koch. Zavrtnica kod Jablanca.

Laburnum Griseb.

L. Alschingeri K. Koch et Fint. = *Cytisus Alschingeri* Vis. Na Velebitu uz dalmatinsku cestu više Sv. Roka.

L. alpinum (Mill.) Griseb. = *Cytisus alpinus* Mill. = *C. angustifolius* Moench. Čabar, Parg, Prezid; Velo Tići; Alaginac. Visočica, Medačka staza, Deanović kuće kod Raduča, Vratolom u Bunavačkoj drazi zovu ga „zanovjet, negnjila“: stabljika traje 10 godina.

Cytisus L.

C. scoparius (L.) Lk. = *Spartium scoparium* L. Rječica; Kupjak, na oba mjesta mnogobrojan.

C. nigricans L. Samobor, Anindol, Vrhovčak. Rijeka gornja kod Jaske, Plješivica; Petrinja, Topusko; Ribnik, Netretić, Mržljak. Završje, Svetice, Stative. Kalvarija, Dubovac. Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Blagaj, Slunj, Ogulin: Dumboko, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga.

var. *sericeus* Rochel. Kraljeviča.

var. *australis* Kerner. Trbušnjak 360 povrh Senja.

C. spinescens Presl. b) *ciliatus* Koch. Jablanac oko ruševine starog grada, u Zavrtnici dosta lijepi i nenagriženi primjerci cum floribus et fructibus.

C. supinus L. Samobor, Rijeka gornja, Plješivica; Ozalj, Planina, Jakovci, Ladišić draga, Završje, Svetice, Tomašnica, Kalvarija, Lušćić, Kozjača, Debela Glava, Mrzlopolje, Dugaresa, Turan, Vinica.

C. capitatus Jacq. Stražnik, Plješivica; Petrinja, Hrvatsko selo, Nikolino brdo, Opatovina, Petrova gora; Ribnik, Kalvarija, Zdihovac, Kozjača, Vukmanić. Budački, Jasikovac; Delnice. Tihovo g., Velo i Malo Tići. Breze, Mošunje.

C. hirsutus L. Oštre l. Morton, Stražnik, Oštra; Sovinica, Klek; Zurkovac; Kantrida, Grohovo, Martinšćica, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga.

Ononis L.

O. columnae All. = *O. subocculta* Vill. Kraljevica, Crikvenica, Selee, Dumboko, Sv. Lucija, Sv. Kuzam. Novi, Muroskva draga, Povilje, Sv. Jelena kod Senja, Stinica luka. Jablanac i Jablanačka draga.

O. reclinata L. Dumboko, Novi, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Stinica, Jablanac, Jablanačka draga, Klačnica.

O. hircina Jacq. Samobor. Selce, Orlovac mnogo, Banija, Gradec mnogo; Borel mnogo, Dubovac, Kalvarija i Lušćić kod Karlovea.

floribus albis. Jelsa nedaleko Karlovea.

O. spinosa L. Samobor, Vrhovčak, Banija, Drežnik. Selce; Petrinja. Glina-Topusko; Prilišće. Brajakovo selo i brdo. Završje, Jarčepolje, Novigrad, Dubovac, Gažansko polje, Švarča. Turan. Vinica. Slunjska brda. Vukmanić. Tušilović. Vojnić. Blagaj. Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica. Drežnik, Zvečaj, Gen. stol. Zdenac. Kosare. Munjava. Otočac. Lešće, Janjče, Perušić. Gospić. Medak, Raduč; Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje. Brinje. Prokike. Žutalokva, Krasnica. Mošunje, Sabadska draga: Takalice. Sv. Rok; Drivenik. Tribalj, Antovo. Blaškovići. Belgrad. Grižane. Pod Badanj, Velo polje. Ledenice.

floribus albis. Veljun (više komada), Zvečaj.

b) *foetens* Wohlfarth = *O. foetens* All. Topusko.

O. antiquorum L. var. *confusa* A. et G. Takalice, Novi.

forma *albiflora* Freyn. Na Vratniku.

O. repens L. var. *mitis* A. et G. = *O. mitis* Gmel. Ribnik, Mrzlopolje.

Trigonella L.

T. monspeliaca L. Kraljevica, Lišanj, Muroskva i Balenska draga, Jablanac, Klačnica, Cesarica, Devčić draga.

T. corniculata L. Trsat, Kraljevica, Bribir, Spasovac, Stinica, Jablanac, Klačnica, Jablanačka draga, Cesarica, Karlobag plantaža, Lukovo Šugarje f. zgr.

Medicago L.

M. prostrata Jacq. Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevia, Grižane, Dumboko, Sv. Lucija, Sv. Kuzam, Kalvarija, Novi; Sv. Mihovil, Velo Duplje, Povilje, Žrnovnica, Kozica, Sv. Jelena, Nehaj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot. Živi Bunari, Balenska draga, Panas, Jablanac plantaža, Klačnica, Bačić, Lukovo Šugarje f. zgr.

var. *erecta* (Winterl.). Trsat, Kraljevica, Blaškovići, Belgrad, Dumboko, Lopar, Spasovac, Oltari povrh Sv. Jurja.

M. sativa L. Samobor, Plješivica, Hrnetić, Selce, Banija; Kunić, Crkvenoselo, Gažansko polje, Vukmanić, Slunj; Ugrini, Dumboko, Lopar, Sv. Mihovil, Muroskva, Grabrova i Senjska draga, Nehaj, Sv. Juraj, Lukovo ot., Jablanac; posvuda podivljala, inače sije se radi krme.

floribus variegatis cvjetovi bjelkastomodri na Gažanskom polju kod Karlovea.

M. falcata L. Samobor, Banija, Selce, Gradec, Hrnetić, Drežnik; Završje, Crkvenoselo, Jarčepolje, Novigrad, Švarča, Mostanje, M. Švarča, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Krnjak, Blagaj, Slušnica, Rakovica, Koranski lug, Mrzlopolje, Zdenac, Kompolje, Otočac, Gospić, Raduč; Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Krasnica, Mošunje, Radošević, Plaški, Zaborski,

- M. Lisina* kod Selišta; Alan, V. Bašača; Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Antovo, Blaškovići, Belgrad, Grižane. Kamenjak. Selce, Brdo, Dumboko, Sv. Kuzam, Malo polje, Lopar.
- M. lupulina* L. Slanidol. Stražnik, Paleš, Plješivica, Hrnetić, Drežnik, Gradec; Topusko; Svetice, Kamanje spilja, Ribnik, Rosopajnik, Prilišće, Stative. Crkvenoselo, Dubovac. Gažansko polje. Luščić, Krnjak, Slunj, Zvečaj. Raduč; Vučinić brdo, Delnice. Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje. Prokike, Žutalokva, Drežnica; Budakovo brdo; Kantrida, Kraljevica, Šmrika, Crikvenica, Drivenik, Grižane, Kričina, Brdo, Novi, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Povilje, Žrnovnica kod Novog. Sv. Jelena kod Senja, Sv. Juraj, Školj sv. Jurja, Rača i V. draga ot., Lukovo ot., Zagon, Bačevica, Dolac kod Karlobaga, Tatinja i Tamnička draga.
- M. orbicularis* (L.) All. Trsat, Novi, Sv. Lucija, M. polje, Lišanj, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Jablanac, Klačenica, Bačić, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Devčić draga.
- b) *pilosa* Benth. Sv. Juraj.
- M. rigidula* (L.) Desr. = *M. Gerardi* W. K. Crikvenica, Sv. Jelena, Novi, M. polje, Lišanj, Muroskva i Grabrova draga, Senj, Senjska i V. Grabovača draga, Spasovac, Sv. Juraj, Lukovo ot., Živi Bunari, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Bačić. Bojna draga. Ribarica, Karlobag. Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo. Tamnička draga.
- M. arabica* (L.) Huds. = *M. maculata* Willd. Selce, Malo polje kod Novog.
- M. minima* (L.) Bartal. Barilović; Kosa Kraj; Kantrida, Trsat, Vežica, Martinšćica, Bakar, Kraljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Bribir, Ugrini, Selce, Novi, Lišanj, Sv. Martin, Senjska draga, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Dumboko, Lukovo ot., Starigrad, Rogić, Balinska i Balenska draga, Živi Bunari, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović, žalo, Tamnička draga, Trstenica.
- var. *mollissima* (Spreng.) Koch. Spasovac.
- var. *longiseta* DC. Šmrika, Crikvenica, Ugrini, Novi, Sv. Kuzam, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva i Grabrova draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Jablanac, Dušikrava, Vranjak draga, Karlobag, Drvišica,
- M. hispida* Gärtn. = *M. apiculata* Willd. Novi, rijetka.

Melilotus Adans.

- M. albus* Desr. Samobor, Hrnetić, Banija; Topusko; Borel, Dubovac. stari grad na Duboveu, kod Luščića do streljane mnogobrojna, Mostanje; Dumboko, Novi, Lopar, Školj sv. Jurja, Klačenica.
- M. italicus* (L.) Lam. Kraljevica, Bribir, Lopar.
- M. altissimus* Thuill. Samobor, Anindol, Hrnetić, Dubovac, Gažansko polje uz Kupu.
- M. officinalis* (L.) Lam. Stražnik, Vrhovčak, Banija, Gradec; Tešnjak; Netretić, Završje, Dubovac stari grad, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Vojnić, Veljun,

Slunj, Broćanac, Drežnik, Rakovica, Zvečaj, Gen. stol, Lešće kod Otočca, Perušić, Gospić, Medak, Raduč; Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Žutalokva, Radošević, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice, Visočica, Sv. Rok; Kantrida, Bakar, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Blaškovići, Grižane, Kamenjak, Kričina, Selee, Novi, Lišanaj, Sv. Marin, Lopar, Grabrova draga, Sv. Jelena, Senj, V. Grabovača i Rača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Stinica, Jablanac, Klačenica, Luke, Bačić, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.

Trifolium L.

- T. subterraneum* L. Jablanac u jednom vrtu, dosta rijetka.
- T. rubens* L. Paleš i Japnenik povrh Sošića; Drežnik, Modruše, Jezerane, Zaborski, Selište na podnožju M. Lisine; Oltari, Takalice; Kantrida, Trsat, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Dumboko, Sv. Kuzam i Sv. Mihovil kod Novog, Muroskva draga, Karlobag.
- T. lappaceum* L. Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Lišanaj, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Lukovo Šugarje f. zgr.
- T. alpestre* L. Jaska, Plješivica; Crkveno selo, Maradin, Kalvarija, Ljubovo; Zebar, Velo Tići, Krasnica, Mošunje, M. Lisina; Kuterevo, Rusovo, Budakovo brdo, Velinac, Alaginac, Metla, Sladovača više Jelarja, Kitaibelov vrh, Bunavac, Sv. Brdo, Sv. Rok.
- T. medium* Huds. Rijeka g., Plješivica, Orlovac; Tešnjak, Topusko, Vranovina; Ozalj, Ribnik, Lipnik brdo, Završje, Stative, Borel, Luščić-Jama, Vinica.
- T. pallidum* W. K. Lišanaj, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga.
- T. pratense* L. Samobor, Stražnik, Paleš, Plješivica, Hrnetić, Drežnik, Selee, Banija, Gradec, Orlovac; Tešnjak, Glina, Topusko; Prilišće, Paka, Kunić, Završje, Stative, Dubovac, Mostanje, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Blagaj, Slušnica, Rakovica, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Janjće; Skrad, Delnice, Marija Trošt, Kavaliri, Velo i Malo Tići, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Kantrida, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Kamenjak, Grižane; Beograd, Blaškovići, Selee, Novi, M. polje, Velo Duplje, Povilje, M. draga, Sv. Jelena kod Senja, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Zagon.
- var. *pilosum* Heuff. Kozjak, Šatorina, Visočica, Višerujna, Babin i Vaganski vrh, Malovan, Kitaibelov vrh, Bunavac, Sijaset.
- T. ochroleucum* Huds. Karlovac kod Luščića, Vinica; Zaborski, Prošćansko jezero; Drivenik, Dumboko, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Karlobag.
- T. pannonicum* L. Sv. Gera, Paleš i Blaževo brdo povrh Sošića.
- T. scabrum* L. Kalvarija kod Karlova; M. Lisina nad selištem; Kantrida, Trsat, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Selee, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lišanaj, školj Sv. Marina, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Povilje, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj,

- Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Starigrad, Rogić, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Vranjak i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tamnička draga.
- T. angustifolium* L. Smokovo, Crikvenica, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lišanj, Lopar, Sv. Mihovil, Muroskva i Grabrova draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Bačić, Karlobag, Vidovac.
- T. arvense* L. Samobor, Banija, Drežnik; Topusko; Ribnik, Kalvarija, stari grad na Dubovcu, Gažansko polje, Vinica, Turan, Vukmanić, Krnjak, Blagaj, Slunj, Slušnica, Koranski lug; Mrzlopolje, Zdenac, Raduč; Marija Trošt, Prošćansko jezero; Oštarija; Dolac kod Crikvenice, Selce, Dumboko. Lopar, Muroskva draga, Dumobo i Žrnovnica, kod Sv. Jurja, Karlobag.
- T. stellatum* L. Žrnovnica kod Sv. Jurja.
- T. incarnatum* L. Drežnik, Selce; Jelsa, Karlovac, Rakovac, svuda pojedince; Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva i Grabrova draga.
- T. Molinieri* Balb. Stari grad na Dubovcu; Sv. Jelena, Drivenik, Novi, M. Polje, Kalvarija, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, G. Klada, Panas, Jablanac, Bačić, Lukovo Šugarje f. zgr.
- T. fragiferum* L. Samobor, Drežnik, Banija, Selce; Topusko; Ribnik, Lipnik; Dubovac, Luščić, Rakovac, Mostanje, Vinica, Turan, Tušilović, Veljun, Rakovica; Crikvenica, Novi, Lišanj, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, M. draga, Sv. Jelena kod Senja, Panas, Cesarica, Karlobag.
- T. suffocatum* M. Biškupica draga, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Karlobag, Dražica.
- T. montanum* L. Lovnik, Kladje, Djedovac; Stative, Crkveno i Brajakovo selo, Prilišće, Vinica, Lešće, Gen. stol; Begovo razdolje, Mrkopalj, Kozarac, Delnice, Dragomalj, Lokve, Čabar, Kavaliri, Velo i Malo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Kozjak jezero; Jezero povrh Krasna, Rusovo, Budakovo brdo, Velinac, V. Bašača, Oštarija, Bunavačko polje; Kantrida, Trsat, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, S. Jelena, Drivenik, Panas kod Jablanca.
- T. repens* L. Samobor, Plješivica, Selce, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik, Hrnetić; Glina, Topusko; Trg, Ozalj, Kamanje, Ribnik, Svetice, Paka, Kunić, Planina, Mržljak, Završje, Stative, Brajakovo i Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Luščić, Švarča (zovu ju „kopikonj“), Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Rakovica, Gen. stol, Lešće kod Otočca, Janjče, Raduč; Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Drežnica, Plaški, Zaborski, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, Bukevje kod Čabra; Jezera povrh Krasna, Alan, Vaganski i Kitaibelov vrh, Sijaset; Kraljevica, Crikvenica, Kamenjak, Blaškovići, Beograd, Grižane, Brdo, Sv. Lucija, Lišanj, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, G. Klada, Biškupica, Panas, Tamnička draga.
- T. hybridum* L. Debela Glava kod Švarče, Kozjak jezero.

- T. campestre* Schreb. Samobor, Selce, Orlovac; Glina, Topusko, Petrova gora; Levkušje, Zorkovac, Trg, Ribnik, Lipnik brdo, Svetice, Kunić, Prilišće, Završje, Crkveno selo, Jarčepolje, Novigrad, Zdihovac, Vukmanić, Slušnica, Lešće. Gen. stol, Zdenac, Lešće kod Otočca, Medak, Gašparci, Grbalj, Kuželj, Žagari, Mandli, Krasnica Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Šimunić selo, Plaški, Kozjak jezero; Vratnik, Kosa Kraj; Rijeka, Trsat, Kraljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Grižane, Bribir, Selce, Dnmboko, M. polje, Lišanj, Velo Duplje, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Kozica, Sv. Jelena, Spasovac, Sv. Juraj, Školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, G. Klada, G. Starigrad, Balinska draga, Starigrad, Živi Bunari, Stinica, Biškupica, Jablanac, Jablanačka i Vranjak draga, Klačenica, Baričević, Dušikrava, Bačvica, Cesarica, Bojna i Tatinja draga, Bačić, Ribarica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., V. i Tamnička draga, Trstenica.
- T. strepens* Crtz. = *T. agrarium* L = *T. aureum* Poll. Ribnik, Lipnik brdo; Kozjak jezero; Bačić kuk, Rusovo, Crne grede.
- T. patens* Schreb. Medak; Lišanj kod Novog.
- T. dubium* Sibth. = *T. minus* Sm. Samobor; Topusko; Gen. stol.
- T. filiforme* L. Sokolović brdo kod Samobora; Karlovac.

Anthyllis L.

- A. Jacquini* Kern. Klek; Kiza, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja, Badanj planina, Buljina, Kitaibelov vrh, kota 1746, Sv. Brdo.
var. *atropurpurea* Schloss. et Vukot. Breze povrh Novog, Francikovac; Alančić, Goljak, Plješivica 1449, Šatorina, Rusovo, Budakovo brdo, Velinae, V. Bašača, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja, Visočica, Višerujna, kota 1658 povrh Raduča.
- A. aurea* Vis. var. *velebitica* Deg. Sv. Brdo ubrana 6. kolovoza 1896.
- A. polyphylla* Kit. Sv. Gera; Blaškovići, Jablanac na „njivama“, Karlobag plantaža.
- A. vulneraria* L. Lovnik, Slanidol, Vrhovčak, Plješivica; Kunić, Jakovei, Ladešić draga, Prilišće, Netretić, Brajakovo selo, Stative, Rakovac, Mekušje, Mostanje, Blagaj, Broćanac, Rakovica, Drežnik. Gen. stol, Dubrave, Ljubovo; Sovinica, Vrbovsko, Vučinić brdo, Begovo razdolje, Mrkopalj, Vugleš, Zalesina, Skrad, Delnice, Gustilaz, Gašparci, Vrhi, izvor Čabranke, Kavaliri, Krasnica, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Zaborski, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Oštarija; Šmrika, Crikvenica, Sv. Mihovil, Ledenice, Novi, Muroskva i Grabrova draga.
- A. vulgaris* (Koch.) Kern. Vratnik; Martinšćica, Klačenica.
- A. alpestris* Rechb. Klek, Risnjak; Plješivica veleb., Jezera i Jelovae kod Krasna, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Alan, Smrčevci, Goljak, Šatorina, Visočica, Višerujna, Badanj, Babin i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan, Bunavac, Sijaset, kota 1746 do Sv. Brda.

- A. rubicunda* Wender. = *A. Dillenii* Schult. Trbušnjak, Bili Kuk, Rusovo, Ljubičko brdo, Metla, Oštarija, Jelarje; Kraljevica, Sv. Marko, Panas, Jablanac, Baričević, Dušikrava.
- A. tricolor* Vukot. Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Velo i Malo Tići, Krasnica, Banska vrata, Mošunje; Rusovo; Kantrida, Trsat, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Blaškovići, Belgrad, Grižane, M. polje, Sv. Kuzam, Novi, Ledenice, Povilje, Stinica, Jablanačka draga, Jablanac.
- A. illyrica* Beck. Trbušnjak; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Sv. Kuzam, M. polje, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Velo Duplje, V. Grabovača draga, Povilje, Muroskva i Grabrova draga, Lukovo ot., Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga.
- A. Weldeniana* Rehb. = *A. adriatica* Beck. Rusovo, Jablanac.

Securigera DC.

- S. securidaca* (L.) Deg. et Dörfler = *S. Coronilla* DC. Crikvenica, Balenska draga, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Drvišica kod Karlobaga.

Dorycnium Adans.

- D. germanicum* (Gmel.) Rony. = *D. suffruticosum* (Vill.) Autor. germ. Samobor, Vrhovčak, Rijeka gornja, Plješivica; Tešnjak; Kamanje, Ribnik, Kunić, Rosopajnik, Prilišće, Završje, Stative, Jarčepolje, Novigrad, Kalvarija, Borel, Turan, Vinica, Slunjska brda, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Koranski lug, Zvečaj, Gen. stol, Dubrave, Potok, Zdenac, Košare, Munjava, Rapajin klanac, Janjče, Gospić, Raduč, Ljubovo; Klek, Tihovo gornje, Prezid, Zebar, Brizica, Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Šimunić selo, Jesenice, M. Lisina, Kozjak i Proščansko jezero; Vratnik, Krasno, Visibaba kod Alana, Velinac, V. Bašača, Ljubičko brdo, Metla, Takalice, Sladovača više Jelarja, Visočica, Višerujna, Sv. Brdo, Sv. Rok; Martinšćica, Sv. Marko, Kraljevica, Šmrika, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Drivenik, Antovo, Blaškovići, Grižane, Kamenjok, Kričina, Selce, Dumboko, V. Duplje, Muroskva draga, Povilje, Ledenice, Sv. Jelena kod Senja, Nehaj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Jablanac, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Barići groblje.

Lotus L.

- L. edulis* L. Stinica luka, ubrana 19. travnja 1913, rijetka.
- L. uliginosus* Schrk. Samoborsko polje, Orlovac, Selce; Topusko; Jelsa, Lušćić, Turan, Vence, Vukmanić.
- L. corniculatus* L. Samobor, Vrhovčak, Plješivica, Blaževo brdo, Gradec, Banija, Hrnetić; Glina, Topusko, Petrova gora; Ribnik, Svetice, Paka, Kunić, Mržljak, Prilišće, Završje, Stative, Crkveno selo, Jarčepolje, Lušćić, Kozjača,

Udbinja kod Karlovca, gdje zovu ovu bilinu „zlatorožica“, Turan, Vinica, Tušilović, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovica, Vaganac, Zvečaj, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Janjče, Gospić, Medak; Vugleš, Lokve, Tihovo gornje, Homer, Marija Trošt, Kuželj, Mandli, Bukevje, Parg, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Drežnica, Zaborski, M. Lisina, Milanovo i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Jezera povrh Krasna, Takalice, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin; Novi, Lišanj, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot., Zagon, G. Starigrad, Živi Bunari, Balenska i Jablanačka draga, Stinica, Panas, Klačenica, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Bojna draga, Bačić, Ribarica, Lukovo Šugarje f. zgr., Barići.

b) *ciliatus* Koch. Stražnik, Samobor, Hajdovčak; Vranovina, Petrova gora; Kunić, Završje, Jama, Vukmanić; Vujnović brdo, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Risnjak, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje; Kuterevo, Lubenovačka vrata, Kozjak, Kosa Kraj, Alančić, Alan, Budakovo i Ljubičko brdo, Metla, Crne grede, V. Bašača, Sladovača više Jelarja, Visočica; Kraljevica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Grižane, Selce, Dumboko, Sv. Kuzam, M. polje, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva i M. draga, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Spasovac, Balenska draga, Panas, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Karlobag plantaža, Drvišica, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.

g. hirsutus Koch = *L. pilosus* Jord. Kosa Kraj, Alančić, Rusovo, Ljubičko brdo; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Selce, Dumboko, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva i Senjska draga.

var. *tenuifolius* L. = *L. tenuis* Kit. Nikolino brdo; Sv. Juraj, Rača draga.

Galega L.

G. officinalis L. Samobor, Krašić, Hrnetić, Drežnik, Selce, Orlovac; Glina, Topusko; Ribnik, Dubovac, Gažansko polje, Mostanje, Kamensko, Turan, Vukmanić, Trebinja.

Robinia L.

R. pseudacacia L. Samobor, Plješivica, Selce, Rječica; Glina, Topusko; Planina, Mržljak, Netretić, Brajakovo selo, Stative, Crkveno selo, Karlovac, Slunj, Gen. stol, Raduč; Brod na Kupi, Drivenik, Blaškovići, Belgrad. Grižane, Novi, Lišanj, Klačenica, većim dijelom podivljala.

Colutea L.

C. arborescens L. Ljubovo; Modruše; Vratnik; Školj sv. Marka, Šmrika, Sv. Jelena, Grižane, Antovo, Ugrini, Pod Peći, Crikvenica, Dolac, Selce, Dumboko, Sv. Kuzam, M. polje, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Lišanj, Grabrova draga, Žrnovnica kod Novog, Živi Bunari, Jablanac, Jablanačka i Tatinja draga, Klačenica, Jezero povrh Jablanca, Drvišica.

Astragalus L.

- A. Muelleri** Stend. et Hochst. = *A. argenteus* Bert. Školj sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Grebišće povrh sv. Jakova Šiljevice, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, uz more niže Vranjka kod sv. Jurja.
- A. carniolicus** Kern. Ovu sam bilinu našao prvi put na tjemenci Brusnića povrh Udbine u Plješivičkom gorju u manjem broju, a dne 29. lipnja 1914. kod Krasnice i Brezà više Novog u velikoj množini, i nova je za hrv. floru.
- A. glycyphyllos** L. Samobor i oko piramide, Plješivica, Reštovo, Kostanjevac; Nikolino brdo, Opatovina; Ozalj, Ribnik, Kunić; Kalvarija, Dubovac, Vinica, Mrzlopolje, Jasikovac; Delnice, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak jezero; Bili Kuk, Budakovo brdo, Takalice, u bunavačkoj drazi kod Pogledala.
- A. depressus** L. Vispoljana Struge između Badnja i Višerujne.
- A. illyricus** Bernh. = *A. incurvus* Rchb. Školj sv. Marka, Novi, Povilje, Muroskva i M. draga, Spasovac, Vranjak kod sv. Jurja, Stinica, Biškupica, Jablanac ruševina, Klačenica.

Oxytropis DC.

- O. campestris** (L.) DC. ssp. *dinarica* Murb. Alančić, Plješivica 1449, Šatorina, Visočica, Badanj, Babin vrh, Malovan, Solila, kota 1658 i 1746, Sv. Brdo.

Scorpiurus L.

- L. subvillosus** L. Dumboko i Sv. Nikola kod Novog, Lukovo Šugarje, Tomljenović žalo.

Coronilla L.

- C. emeroides** Boiss. = *C. Emerus* autor. croat. non L. Krasnica; Kantrida, Trsat, Martinšćica. Sv. Marko, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Antovo, Grižane, Kričina, Ugrini, Pod Peći, Dumboko, Kalvarija, Novi, Lopar, Sv. Mihovil, M. polje, Sv. Kuzam, Lišanaj, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Zagon, Stinica i Balenska draga, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka i Krajkova draga, Dušikrava, Tatinja draga, Karlobag, Drvišća.
- C. scorpioides** (L.) Koch. = *Arthrolobium scorpioides* D.C. Kantrida, Trsat, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Grižane, Selce, Dumboko, Novi, Lišanaj, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Povilje, Senj, Nehaj, V. Grabovača draga, Stinica, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Karlobag plantaža, Vidoac, Tomljenović žalo.
- C. vaginalis** Lam. Klek, Vugleš; Smrčevci, Plješivica 1449, Lubičko brdo, Sladovača više Jelarja, Visočica, Višerujna, Badanj, Kitaibelov vrh.
- C. coronata** L. = *C. montana* Riv. Kozjak jezero; Takalice; Bakar uz novu cestu na Sv. Kuzam mnogobrojna.
- C. cretica** L. Crikvenica, Balenska i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Klačenica, Zavratnica, Karlobag, Drvišća, Tomljenović žalo.

- C. varia* L. Samobor, Stražnik, Klanac kod Sošića, Plješivica, Banija, Drežnik, Selce; Nikolino brdo, Vranovina; Ozalj, Turbanci kod Ribnika, Kunić, Netretić, Završje, Stative, Jarčepolje, Novigrad, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, M. Švarča, Slunjska brda, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Vaganac, Dugaresa, Gen. stol, Dubrave, Potok, Zdenac, Košare, Skradnik, Josipdol, Kopolje, Perušić, Medak, Raduč; Krasnica, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero; Vratnik, Smrčevci, Ljubičko brdo, Takalice, Sv. Rok; Šmrika, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Kričina, Štale, Bribir, Sv. Lucija, Sv. Kuzam, Novi, Muroskva draga, Lukovo ot., Svatska draga, Karlobag, Konjsko.
floribus albis. Kričina kod Bribira.

Hippocrepis L.

- H. comosa* L. Stražnik; Kunić, Rosopajnik, Planina, Mržljak, Prilišće, Brajkovo selo, Novigrad, Maradin; Klek, Kozarac, Skrad, Delnice, Dragomalj, Lokve, izvor Čabranke, Kavaliri, Kozji vrh, Velo Tići, Krasnica, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Kozjak i Proščansko jezero; Vratnik, Alančić, Plješivica 1449, Sladovača više Jelarja, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, kota 1658; Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Drivenik, Tribalj, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Novi, Povilje, Muroskva i M. draga, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Živi Bunari, Stinica, Panas, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Karlobag plantaža, Drvišica, Barići groblje, Tamnička draga.
- H. unisiliqua* L. Stinica, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica.

Onobrychis Hill.

- O. viciaefolia* Scop. = *O. sativa* Lam. Stražnik, Selce, Orlovac; Delnice; Pod Badanj, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Velo Duplje, Grabrova draga, Rogić povrh Starigrada, Stinica luka.
- O. arenaria* Ser. b) *Tommasinii* Pospich. = *O. Tommasinii* Jord. Ljubovo; Kantrida, Kraljevica, Šmrika, Crikvenica, Novi, Sv. Mihovil, Velo Duplje.

Vicia L.

- V. dumetorum* L. Samobor, oko piramide, Ludvić, Orlovac; Turbanci kod Ribnika, Dubovac, Kozjača, Vinica.
- V. hirsuta* (L.) Gray. = *Ervum hirsutum* L. Babić brdo, Vranovina; Kalvarija, stari grad na Dubovcu, Rakovac, Ozalj; Delnice; Kantrida, Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Grabrova draga, Jablanac, Drvišica.
- V. tetrasperma* (L.) Mneh. = *Ervum tetraspermum* L. Slapnica; Samobor, Orlovac; Topusko; Zagrad, Lušćić, Vinica.

- V. gracilis* Lois = *Ervum gracile* DC. Lukovo Šugarje f. zgr.
- V. dasycarpa* Ten. = *V. varia* Host. Žrnovnica kod Sv. Jurja, Karlobag.
- V. glabrescens* (Koch.) Heimerl = *V. villosa* Roth. var. *glabrescens* Koch. Kozjak jezero, Jezera povrh Krasna.
- V. tenuifolia* Roth. Crkvenoselo, Ribnik, Zagrad kod Karlovca; Oštarija, Bunavačko polje.
- V. cassubica* L. Samobor, Stražnik; Prilišće, Borel, Kalvarija, Zagrad, Strmac, Vinica.
- V. cracca* L. Samobor, Otruševac, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec; Topusko, Opatovina, Vranovina; Ribnik, Rosopajnik, Jakovci, Ladešić draga, Netretić, Završje, Crkveno selo, Jarčepolje, Novigrad, Gažansko polje, Ksaver, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Blagaj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Gen. stol, Dubrave, Josipdol, Kompolje, Perušić, Osik, Gospić, Medak; Tihovo gornje, Marija Trošt, Mandli, Prezid, Malilug, Tršće, Velo Tići, Mošunje, Modruše, Sabadska draga, Zaborski, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Alan, Šegestin, Bunavačka draga, Sv. Rok; Trsat, Blaškovići, Beograd, Grižane, Novi, Lopar, Grabrova draga.
- V. incana* Vill. = *V. Gerardi* DC. Sv. Ksaver, Turan, M. Švarča; Breze povrh Novog; Rusovo, Oštarija, Badanjan planina; Crikvenica, Grižane, Novi, M. polje, Povilje, Balenska draga.
- V. faba* L. Bob sadi se posvuda, u većem stepenu pak u Gorskome kotaru i u Primorju.
- V. oroboides* Wulf. = *Orob. Clusii* Sprengl. Sokolović brdo kod Samobora, Paleš, Djedovac, Japnenik, Plješivica; u dolinici Kalvarija-Borel kod Karlovca, Vinica, Sovinica, Bjelalasića, Vugleš, Zalesina, Delnice, Javorje, Dragomalj, Risnjak, Kupički i Kozji vrh; Breze, Mošunje; Konačišta, Snježnjak, Plješivica velebitska.
- V. hybrida* L. Novi, M. polje, Lišanjan, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Senjska i Jablanačka draga, Jablanac.
- V. striata* M. B. Karlovac kod prevoza Korane među usjevima.
- V. pannonica* Cr. = *V. purpurascens* DC. Samobor, Banija; Karlovac, Rakovac, Vrbovsko.
- V. lathyroides* L. Kod starog grada na Dubovcu, kod Luščića, Sv. Mihovil kod Novog, Karlobag.
- V. narbonensis* L. Lopar kod Novog dosta rijetka.
- V. sepium* L. Samobor, Blaževo brdo; Opatovina; Tomašnica, Sarovsko selo, Kozjača, Švarča; Vrbovsko, Kozarac, Jelenja draga, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, Malilug, Čabar, Kozji vrh.
- V. peregrina* L. Smokovo, Sv. Mihovil kod Novog, Jablanačka draga, Jablanac.
- V. lutea* L. Novi i drugdje u Primorju.

- V. grandiflora* Scop. Gospić, Kantrida, Crikvenica, Drivenik, Grižane, Bribir, Novi, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Sv. Kuzam, Muroskva i Grabrova draga, Jablanac.
- V. sordida* W. K. Dubovac, Karlovac, Lušćić, Lišanj kod Novog.
- V. segetalis* Thuill. = *V. angustifolia* Roth. a) *Segetalis* Koch. Karlovac, Rakovac.
- V. angustifolia* (L.) Reich. Slapnica kod Samobora; Topusko; Ribnik, Svetice, Kalvarija, Zagrad, Lušćić, Rakovac, M. Švarča, Debela Glava, Vukmanić, Ogulin; Kantrida, Sv. Jakov Šiljevica, Grebišće, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Bribir, Selce, Sv. Lucija, Novi Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Žrnovnica kod Novog, školj Sv. Jurja, Lukovo ot., Živi Bunari, Stinica, Jablanac, Jablanačka draga, Bačić, Karlobag, Drvišica.
- V. sativa* L. Samobor, Hrnetić, Drežnik, Gradec, Orlovac; Topusko, Nikolino brdo; Kalvarija, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Jama, M. Švarča, Vukmanić, Slunj; Kantrida, Trsat, Orehovica, Vežica, Martinšćica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Pod Badanj, Blaškovići, Novi, Sv. Kuzam, Velo i Malo polje, Stinica, Jablanac, Klačenica; posvuda podivljala, i nijesam opazio, da bi se u našem području sijala radi krme.
- V. cordata* Wulf. Na Velebitu kod Oštarije, Bribir u Primorju, na oba mjesta rijetka.

Lens Boehm.

- L. nigricans* (M. B.) Godr. = *Ervum nigricans* M. B. Na Trsatu.
- L. esculenta* Mch. = *Ervum Lens* L. Otruševac kod Samobora, Smokovo kod Sv. Jakova Šiljevice, na oba mjesta podivljala.

Lathyrus L.

- L. aphaca* L. Babić brdo; Svetice, Završje, Maradin, Kalvarija-Borel, Karlovac, Mrzlopolje; Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Novi, Malo polje, Lopar.
- L. nissolia* L. Plješivica kod Jaske; Opatovina. Staro selo u Banovini, dosta rijedak.
- L. clymenum* L. Sv. Jelena kod Crikvenice, Drivenik, Blaškovići, rijedak.
- L. cicera* L. Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Novi, M. polje, Lišanj, Lopar, Žrnovnica kod Novog, Grabrova i Senjska draga, Spasovac, Lukovo ot., Stinica, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Karlobag, Drvišica.
- L. stans* Vis. Sv. Jelena kod Crikvenice orijedak.
- L. setifolius* L. Trsat, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Novi, Lišanj, Lopar, Sv. Mihovil, Senjska i Jablanačka draga, Spasovac, Živi Bunari, Jablanac.
- L. sphaericus* Retz. Novi, M. polje, Povilje.

- L. tuberosus* L. Klanac kod Sošića, Krašić. Hrnetić; Karlovac, Gažansko polje, Kozjača, Rakovac; Kozjak jezero; Drivenik, Novi, Sv. Kuzam, Spasovac.
- L. pratensis* L. Samobor, Sv. Helena, Plješivica, Mrzljaki, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Pokupje; Glina, Topusko; Levkušje, Kamanje, Ribnik, Svetice, Rosopajnik, Netretić, Brajakovo selo, Završje, Stative, Jarčepolje, Novigrad, Maradin, Gažansko polje, Vukmanić. Tušilović, Krnjak, Rakovica, Drežnik, G. stol, Perušić; Vrbovsko, Velo Tići, Radošević, Plaški, Zaborski, M. Lisina; Kamenjak, Blašković, Grižane, Kričina, Kičeri, Bribir.
- b) *sepium* G. Beck. Samobor, Blaževo brdo, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Drežnik; Topusko, Opatovina; Ribnik, Prilišće, Karlovac, Zagrad, Debela Glava; Vrbovsko, Tršće, Malilug, Velo Tići, Mošunje; Alan, Metla, Jelarje, Šegestin; Bribir, M. polje, Lišanj, Muroskva draga.
- L. silvester* L. Opatovina; Turbanci, Ribnik, Karlovac.
- L. megalanthus* Stend. = *L. latifolius* L. Samobor, Hrnetić; Vranovina, Staroselo; Crkveno selo, Jarčepolje, Novigrad, Karlovac, Švarča, Turan, Krnjak, Veljun, Drežnik, Gen. stol, Dubrave, Zdenac, Medak, Raduč; Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Jesenice, Zaborski, Bršljanovica - M. Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Sv. Rok; Drivenik, Blašković, Kičeri, Selce, Šmrika, Novi, Velo polje, Karlobag.
- var. *brachypterus* (Beck) = *L. brachypterus* Alef. Ljubovo.
- var. *lanceolatus* (Freyn). Kunić, Zagrad, Gažansko polje, Luščić, Vinica, Kozanski lug, Munjava; Oštarija; Selce.
- L. montanus* Bernh. = *Orob. tuberosus* L. Vlahove drage, Stražnik, Paleš, Blaževo brdo; Sarovsko selo, Novigrad, Dubovac, Luščić, Kozjača, Švarča, Podmelnica, Mrzlopolje; Sovinica, Mrkopalj, Begovo razdolje, Zalesina; Oštra kod Gospića.
- L. pannonicus* (Jacq.) Garcke. *B. versicolor* Maly = *L. versicolor* (Gmel.) Beck = *Orob. versicolor* Gmel. Trsat, Novi, Sv. Mihovil, Živi Bunari.
- L. vernus* (L.) Bernh. = *Orob. vernus* L. Stražnik, Palačnik, Plješivica, Orlovac; Pogledić, Nikolino brdo; Dubovac, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Slunj, Lađevac, Podmelnica, Slušnica; Sovinica, Bjelalasia, Risnjak, Velo i Malo Tići, Mošunje, Modruše, Žutalokva, Prošćansko jezero; Švica, Medačka staza.
- b) *flaccidus* Ser. = *Orob. flaccidus* Kit. Slunj.
- L. variegatus* (Ten.) Godr. et Gren = *Orob. variegatus* Ten. Oštra.
- L. niger* (L.) Bernh. = *Orob. niger* L. Lovnik, Stražnik, Samobor oko piramide; Svetice, Kalvarija, Kalvarija-Borel, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić; Prošćansko jezero; Kiza, Takalice; Kantrida.
- L. laevigatus* (W. K.) Fritsch. = *Orob. laevigatus* W. K. Veliki Bukovnik, Risnjak; Stóci povrh Krasna.

Pisum L.

- P. biflorum* Raf. Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Grabrova draga.
P. sativum L. Grašak sadi se u cijelom području dostatno.
P. arvense L. Hrnetić; Završje, Kalvarija, kod Lušćica i Debele Glave, Mostanje, na podnožju Vinice.

Phaseolus L.

- Ph. vulgaris* L. Ima raznolikih vrsta pasulja, koja se po svom rastu dijele u dvije glavne odlike: niski je čučavac, a visoki trkljaš, koji se penje uz kolje. Pasulj se u području u velikom mnoštvu goji i glavna je hrana čovjeku u mnogim krajevima.

Geraniaceae.**Geranium L.**

- G. pusillum* Burm. Samobor, Hrnetić, Drežnik; Topusko, Nikolino brdo, Petrovagona; Ribnik, Kunić, Stative, Crkveno selo, Maradin, Dubovac, Lušćić, Turan, Vinica, Mrzlopolje, Trg, Ozalj, Rosopajnik, Planina, Mržljak, Prilišće, Završje, Brajakovo selo, Zvečaj. Gen. stol. Raduč; Delnice, Kuželj, Modruše; Smokovo, Crikvenica, Blaškovići, Grižane, Ugrini, Novi, Lopar, Muroskva draga, Spasovac, Dumboko kod Sv. Jurja, Lukovo ot., Jablanačka draga, Jablanac, Karlobag, V. Pržunac draga.
G. dissectum L. Plješivica, Banija; Dubovac, Lušćić, Mostanje; M. polje, Lišanj.
G. columbina L. Samobor, Plješivica, Gradec, Orlovac, Topusko, Nikolino brdo, Petrova gora; Ribnik, Kunić, Stative, Crkveno selo, Maradin, Lušćić, Turan, Vinica, Mrzlopolje, Gen. stol. Slunj; Vrbovsko, Vujnović brdo, Lokve, Čabar, Modruše. Prokike, Kozjak jezero; Sv. Marko, Sv. Jelena, Blaškovići, Beograd, Grižane, Novi, Kalvarija, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Povilje, M. draga, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Lukovo otočko, V. draga ot., Stinica, Balinska, Jablanačka i Vranjak draga, Jablanac, Cesarica, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Barići groblje, Barići.
G. molle L. Samobor; Dubovac, Slunj; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Novi, M. polje, Lišanj, Lopar, Povilje, Mala i Senjska draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, Lokva. G. Klada, G. Starigrad, Stinica, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačnica, Baričević, Dušikrava, Karlobag, Drvišća, Lukovo Šugarje f. zgr., Trstenica.
G. rotundifolium L. Kantrida, Novi, Muroskva draga, Kozica, Spasovac Žrnovnica kod Sv. Jurja, Stinica, Balenska i Krajcova draga, Jablanac, Lukovo Šugarje f. zgr.; Šugarica, Tamnička i V. Pržunac draga.
G. lucidum L. Na Trsatu; Kuk povrh Medka.
G. Robertianum L. Samobor, Anindol, Otruševac, Plješivica, Kostanjevac; Topusko, Nikolino brdo, Ozalj, Kamanje i spilja, Lipnik brdo, Kunić, Netretić,

Dubovac, Vinica, Slunj, Gavranić most, Lešće, Gen. stol, Janjče, Gospić, Oštra, Medak; Znidarić, Jasenak, Vugleš, Delnice, Javornik, Dragomalj, Lokve, Kupički vrh, Bukevje, Kuželj, Homer, Zebar, Velo Tići, Krasnica, Smolnik, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Stajnica, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaški, Šimunić selo, Zaborski, Mala Lisina, Milanovo i Kozjak jezero; Vratnik, Konačišta, Bili Kuk, Alan, Rusovo, Ljubičko brdo, Jelarje, Brušane, Visočica, Badanj, Sijaset, Bunavačko polje; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Drivenik, Tribalj, Blaškovići, Grižane, M. polje, Novi, Lopar, Povilje, Lukovo ot., Lokva, Zagon, Balinska i Balenska draga, Stinica, Jablanačka draga, Karlobag, Drvišća, Konjsko, Šugarica i V. draga.

G. purpureum Vill. Ponor kod Oštarije, V. Bašača, Mamutovac, Kosa Kraj; Kantrida, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika. Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Selec, Dumboko, Novi, Lišanj, M. draga, Sv. Juraj, Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., Starigrad, Jurkosa, Vlaka, Biskupica draga, Panas, Klačnica, Zavrtnica, Karlobag, Svatska i Tamnička draga.

G. macrorrhizum L. Alan, Kosica kod Alana, Grabarje, Ljubičko brdo, Metla.

G. phaeum L. Samobor oko piramide, Sv. Gera, Blaževo brdo, Plješivica, Orlovac; Nikolino brdo; Maradin, Lušćić kod Karlovca; Vrbovsko, Klek, Begovo razdolje, Mrkopalj, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Mošunje; Rusovo, Badanj, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavačka draga, Sijaset.

var. *lividum* (L. Hérit.). U Lušćiću, kod Barilovičke spilje; na Metli kod Oštarije.

G. alpestre Schur. Risnjak; Snježnjak, Plješivica veleb., Jezera povrh Krasna, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem.

G. nodosum L. Kozji vrh, Prezid, Švica, Kuterevo, Položina kod Krasna.

G. sanguineum L. Samobor, Plješivica; Topusko, Opatovina; Prilišće, Brajkovo selo, Stative, Maradin, Dubovac, Švarča, Vukmanić, Gen. stol, Janjče, Gospić, Oštra, Medak, Medačka gradina; Gašparci, Velo Tići, Brizica, Krasnica, Mošunje, Modruše, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Rusovo, Budakovo brdo, Metla, Badanj planina; Žakalj, Grižane, Kričina, Pod Peći, Dumboko kod Novog, Konjsko.

G. pyrenaicum Burm. Ljubovo, Bršljanovica—M. Lisina.

Erodium L. Hérit.

E. malacoides (L.) Willd. = *Geranium malacoides* L. Lukovo otočko.

E. cicutarium (L.) L. Hérit. = *Geranium cicutarium* L. Samobor, Gornji Kraj, Gradec, Drežnik; Hrastovica, Glina; Dubovac, Lušćić, Švarča, Vukmanić, Gen. stol, Slunj, Slušnica, Brlog; Modruše, Žutalokva; Krasno, Oštarija; Žakalj, Martinšćica, Sv. Marko, Crikvenica, Grižane, Kričina, Novi, Lišanj, Povilje, Muroskva i M. draga, Nehaj, Spasovac, Stinica, Šegotić, Biskupica, Jablanac, Tatinja draga, Karlobag, Drvišća, Šugarica, V. Pržunac i Tamnička draga.

floribus albis. Slunj, Sv. Lucija kod Novog.

Oxalidaceae.**Oxalis L.**

- O. acetosella* L. Samobor, Molvice, Orlovac; Nikolino brdo; Ozalj, Dubovac i kod staroga grada, Strmac, Kozjača, Debela Glava, Slunj; Bukevje, Velo Tići. Banska vrata, Mošunje; Plješivica veleb., Alančić, Bačić Kuk, Metla, Ponor kod Oštarije, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavačko polje, Sijaset.
- O. stricta* L. Vrhovčak. Mrzljaki, Selce; Topusko; Zagrad, Gažansko polje, Luščić, Turan.
- O. corniculata* L. Crikvenica, Selce, Brdo, Sv. Lucija, Novi, Balenska draga, Rastovača kod Stinice, Karlobag.

Linaceae.**Radiola Hill.**

- R. linoides* Roth. Petrova gora; Jama dolina kod Karlovca, Vukmanić, Novigrad.

Linum L.

- L. catharticum* L. Lovnik, Samobor, Anindol, Blaževo brdo, Reštovo, Plješivica, Orlovac, Selce, Drežnik, Banija; Topusko, Petrova gora; Ozalj, Kamanje, Ribnik, Lipnik brdo, Kunić, Mrzljak, Ladišić draga, Prilišće, Netretić, Završje, Dubovac, Luščić, Vinica, Slunjska brda, Blagaj, Slunj, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Munjava, Ogulin; Jasenak, Drežnica, Vrbovsko, Kozarac, Begovo razdolje, Mrkopalj, Delnice, Lokve, V. Bukovnik, Kozji vrh, Čabar, Kuželj, Marija Trošt, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žtaloška, Šimunić selo, Zaborski, Mala Lisina, Kozjak jezero; Švica, Kuterevo, Mrkvište, Šatorina, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Sijaset, Sv. Brdo.
- L. gallicum* L. = *L. aureum* W. K. Glina, Petrova gora; Luščić, Mrzlopolje, Vinica, Veljun.
- L. liburnicum* Scop. = *L. corymbulosum* Rehb. Lišanj kod Novog, Panas kod Jablanca.
- L. flavum* L. Slanidol nedaleko Samobora.
- L. tenuifolium* L. Reštovo kod Sošića; Stative, Novigrad, Maradin, Sv. Doroteja, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Gospić, Ljubovo; Zebar, Krasnica, Modruše, Šimunić selo, Jesenice, Kozjak i Prošćansko jezero; Oltari, Brušane; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevića, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Antovo, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Velo Polje, Selce, Dumboko, Velo Duplje, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Ledenice, Žrnovnica, Klenovica, Cupina, Sv. Jelena, Senjska draga, Trbušnjak, Nehaj, Špasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Seline, Lukovo ot., Panas, Vranjak i Svatska draga, Bačvica, Cesarica, Karlobag, Barići groblje.
- floribus albis*. Muroskva draga kod Novog.

- L. hirsutum* L. Lovnik i Cerje kod Samobora.
L. viscosum L. Na Kapeli kod Modruša 22. lipnja 1907.
L. nodiflorum L. Lukovo Šugarje kod finansijske zgrade.
L. usitatissimum L. Lan sije se dobro u čitavom području.
L. narbonense L. Velo Tići povrh Grižanâ.
L. alpinum Jacq. Na Risnjaku.
 var. *montanum* Koch. Ljubičko brdo, Solila povrh Raduča.
L. perenne L. Ribnik, Maradin, Kalvarija, Vukmanić, Tušilović, Čatrnja kod Drežnika, Žagari, Kozjak jezero; Crikvenica, Velo polje.

Zygophyllaceae.

Tribulus L.

- T. terrestris* L. Rijeka, Senj, Nehaj (za ovoga veli D. Degen da je *T. orientalis* Kern); Jablanac, Jablanačka draga.

Rutaceae.

Ruta L.

- R. divaricata* Ten. Zebar, Brizica; Vratnik, Velinac, Soline kod Oštarije; Martinšćica, Sv. Marko, Sv. Jelena, Crikvenica, Antovo, Selce, Dumboko, Novi, Povilje, Lukovo ot., Jablanačka draga, Zavratnica.

Dictamnus L.

- D. albus* L. = *D. Fraxinella* Pers. Gašparci, Zamost; Kantrida, Trsat, Martinšćica, Školj sv. Marka, Dolac kod Crikvenice, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Sv. Mihovil, Lukovo ot., Balenska draga, Panas, Klačnica, Bačić.

Simarubaceae.

Ailanthus Desf.

- A. glandulosa* Desf. Vrhovčak, Banija, Karlovac; Smokovo, Sv. Jelena, Drivenik, Blaškovići, Kamenjak, Belgrad, Grižane, Stinica, Lukovo Šugarje f. zgr. Posvuda zasađena, u Primorju u većem stepenu i većem opsegu.

Polygalaceae.

Chamaebuxus DC.

- Ch. alpestris* Spach. = *Polygala Chamaebuxus* L. Gašparci, Parg, Makov hrib kod Tršća.

Polygala L.

- P. amara* L. Gustilaz, Makov hrib u Gorskom kotaru.
- P. croatica* Chodat. var. *Rossiana* Borb. = *P. multiceps* Borb. Oštre, l. Morton; Sovinica, Turković selo, Klek, Bjelalasića, Vrbovsko, Vugleš, Zalesina, Delnice, Javornik, Dragomalj, Lokve, Risnjak, Skrobotnik, Čabar, Parg, Kozji vrh, Malo i Velo Tići, Banska vrata, Prosika, Mošunje; Snježnjak, Plješivica veleb., Bilo, M. Rajinae, Kuterevo, Nad Klancem, Alančić, Smrčevci, Goljak, Plješivica 1449, Budakovo brdo, Sladovača više Jelarja, Babin i Vaganski vrh, kota 1735, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Sv. Brdo.
- var. *rhodantha* Borb. U dolini Javornik kod Delnicâ.
- P. vulgaris* L. var. *cyanea* Rehb. Sv. Gera, Paleš, Japnenik; Topusko, Opatovina, Petrova gora; Prilišće, Mržljak, Jakovei, Tomašnica, Svetice, Jelsa, Borel, Dubovac, Zagrad, Luščić, Kozjača, Vinica, Turan, Vukmanić, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol, Ogulin; Kozarac, Crnilug, Tršće, vrh Bukevja, Kuželj, Gašparci, Velo Tići, Breze, Mošunje, Žutalokva, Ljeskovac-Priboj; Vižbina kod Krasna, Mrkvište kod Alana.
- var. *carnea* Rehb. Lovnik, Samobor, Blaževo brdo, Plješivica, Selce, Orlovac; Tešnjak, Petrinja; Ozalj, Tomašnica, Ribnik, Kunić, Ladišić draga, Prilišće, Brujakovo selo, Završje, Stative, Novigrad, Maradin, Švarča, Sv. Doroteja, Vinica, Turan, Slunj, Rakovica, Lešće, Gen. stol; Klek, Vrbovsko, Vujnović brdo, Kozarac, Vugleš, Zalesina, Delnice, Javornik, Lokve, Tihovo gornje, Gašparci, Čabar, Parg, Kozji vrh, Malilug, Mladje, Malo Tići, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Kozjak i Proščansko jezero, Kuterevo.
- floribus rosaceo-albis. Čabar.
- var. *albida* Chod. Palačnik kod Samobora; Slunjska brda, Jama kod Karlovca, Vukmanić, Gospić; Sovinica, Delnice; Švica, Kuterevo.
- var. *oxyptera* Rehb. Bunavac povrh Raduča.
- P. pseudo-alpestris* Rehb. Na Velebitu kod Oštarijâ.
- P. comosa* Schrk. floribus caeruleis. Karlovac, Gospić.
floribus roseis, Ogulin, Severin, Kozarac, Dragomalj, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice.
- P. nicaeensis* Risso. Zebar, Krasnica; Ljubičko brdo, Mamutovac; Kantrida, Trsat, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevića, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Selce, Dumboko, Novi, Kalvarija, Sv. Kuzam, Lišanj, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva i Grabrova draga, Nehaj, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Panas, Klačenića, Jablanačka, Vranjak i Tatinja draga, Karlobag. Ovu sam označio kao *P. vulgaris* floribus roseis: „Halte ich wegen Behaarung der Blätter. Länge der Deckblätter, Form und Farbe der Flügel für eine (allerdings nicht normal entwickelte) *P. nicaeensis* Risso. Dr. Degen in sched“. Dolac kod Karlobaga.
- var. *azurea* Pantocs = *P. nicaeensis* Risso b) *coerulea* Freyn. Crnilug, Breze, Banska vrata; Plješivica 1449, Budakovo brdo, Velinae,

Oštarija; Kantrida, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika. Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Bribir, Novi. Kalvarija, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Senjska draga, Spasovac. Panas, Jablanačka draga, veoma mnogo, Klačenica.

Euphorbiaceae.

Mercurialis L.

- M. annua* L. Slunj; Ladvić kod Crikvenice, Crikvenica, Spasovac, Sv. Juraj, Žrnovnica kod sv. Jurja, Balinska draga, Jablanac, Karlobag.
- M. perennis* L. Samobor, Anindol, Japnenik, Plješivica; Borel, Dubovac. Medvedica jama kod Ogulina, Gospić; Klek, Bjelalasića, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Kozjak jezero, Crni vrh nad Proščanskim jezerom; Jelovac kod Krasna, Snježnjak, Kozjak, Alan, Bili kuk, Šatorina, Rusovo, Oštarija, Ponor, Badanj povrh Medka, Kitaibelov vrh; dolina Škurinja kod Rijeke.
- M. ovata* Sternb. ot Hoppe. Samobor, Otočac, Gospić; Grabarje, Vaganski i Kitaibelov vrh; Grižane, Senj.

Euphorbia L.

- E. camaesyce* L. b) *canescens* Boiss. Dražica kod Karlobaga.
- E. peplis* L. Sv. Juraj. — Ona od Karlovca Rossi O. B. Z. 1871 p. 77 jest *E. peplus*.
- E. epithymoides* Jacq. Stražnik, Osredak, Selce, Orlovac; Kalvarija-Borel.
- E. fragifera* Jan. Zebor, Krasnica, V. Bašača, Mamutovac; Kantrida, Trsat, Žakalj, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Grižane, Kričina, Selce, Dumboko, Novi, Lišanaj, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Ledenice, Povilje, Mala draga, Žrnovnica kod Novog, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Školj sv. Jurja, V. draga ot., Zagon, Balinska draga, Klačenica, Karlobag, Tomljenović želo, Barići.
- E. platyphylla* L. Krašić; Crkveno selo, Kalvarija, stari grad na Dubovcu, Rakovac, Debela Glava, Vinica.
- E. literata* Jacq. Selce kod Karlovca, Trg kod Ozlja, Stative, Rakovac, Mostanje, Krnjak, M. Švarča.
- E. stricta* L. Samobor, Selce, Orlovac, Gradec, Drežnik, Hrnetić; Topusko, Vranovina, Kozjak kod Maljevca; Levkušje, Trg, Ozalj, Netretić, Stative, Dubovac, Rakovac, Mostanje, Vinica, Turan, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje, Sv. Petar na Mrežnici, Gen. stol; Vrbovsko, Drežnica, Šimunić selo.
- E. carniolica* Jacq. Oštre l. Morton, Palačnik, Blaževo brdo, Japnenik; Dubovac, Slunj; Pečnik, Klek, Bjelalasića, Vugleš, Zalesina, Delnice, V. Bukovnik, Mladje, Malilug, Vrhi, Parg, izvor Čabranke, Kozjivrh, na Kapeli povrh Jezeranâ, Žutalokva: Konačista, Kučište i Jelovac kod Krasna, Zurkovac, Lubenovačka vrata, Smrčevci, Alan.

- E. dulcis* L. Lovnik, Samobor oko piramide, Palačnik; Lipnik brdo, Ozalj, Sarovsko selo, Kalvarija-Borel, stari grad na Dubovcu, Zdihovac, Kozjača, Vinica.
- E. angulata* Jacq. Lipnik brdo; Velo Tići; Oštarija.
- E. verrucosa* L. Hajdovčak, Orlovac, Selce; Paka, Kunić, Mržljak, Prilišće, Netretić, Stative, Svetice, Tomašnica, Jelsa, Kalvarija, Luščić, Švarča, Slunj, Gospić; Sovinica, V. Bukovnik, Kavaliri, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Prošćansko jezero; Vižbina kod Krasna, Rusovo; Drivenik, Bribir.
- E. helioseopia* L. Samobor, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Topusko, Vranovina; Kamanje, Svetice, Dubovac, Luščić, Vinica, Turan, Vukmanić, Slunj, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Ogulin; Jasenak, Drežnica; Oštarija; Novi, Lišanjski, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Mali Pržunac i Tamnička draga.
- var. *perramosa* Borb. Kantrida, Vežica, Sv. Marko, Novi, Kalvarija, Velo polje, Lopar, Povilje, Lukovo ot., G. Starigrad, Bačić, Tomljenović žalo, Mali Pržunac i Tamnička draga, Trstenica.
- E. amygdaloides* L. Palačnik, Plješivica; Lipnik brdo, Turanski lug, Vinica; Krnjak, Podmelnica, Slušnica; Sovinica, Klek, Vrbovsko, Kozarac, Vugleš, Zalesina, Delnice, Javornik, Dragomalj, Lokve, Risnjak, Tršće, Kozji vrh, izvor Čabranke, Breze, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Šimunić selo, Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Položina i Jelovac kod Krasna, Snježnjak, Plješivica veleb., M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Visibaba 1158, Oštarija.
- E. Wulfenii* Hoppe. Žakalj, Grižane, Pod Peći kod Ugrinâ nedaleko Bribira obronak u duljini od jednog kilometra posut hiljadama komada ove biline, Karlobag 27. ožujka 1890. u potpunom evijetu!, Lukovo Šugarje f. zgr.
- E. nicaeensis* All. Šmrika kod Kraljevice, ubrana 4. lipnja 1914.; dosada u Hrvatskoj nije opažena, dosta rijetka.
- E. cyparissias* L. Samobor, Plješivica, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Petrinja, Topusko, Vranovina; Trg, Ozalj, Ribnik, Kunić, Netretić, Završje, Dubovac, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Gavranie most, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin; Klek, Vujnović brdo, Kozarac, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga; Kantrida, Črikvenica.
- E. esula* L. Samobor, Palačnik, Ludvić, Krašić, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Topusko; Tomašnica, Novigrad, Rakovac, Mostanje, Turan, Ogulin; Kom. Moravice.
- E. virgata* W. K. Ludvić i Kladje kod Samobora, Krašić, Novigrad, Karlovac.
- E. paralias* L. U morskom prudu kod Martinšćice.
- E. triflora* Schott. Alančić, Plješivica 1449 dosta rijetka.
- E. myrsinites* L. Rusovo, Duboko bara nedaleko Velinca, Kiza, Crni Dabar, Mamutovac; Karlobag, Velika draga veoma mnogo, Mali Pržunac draga.

- E. acuminata* Lam. Žrnovnica kod Novog, Kozica, Spasovac.
- E. exigua* L. Samobor; Rakovac, Slunj; Grabarje na obronku Plješevice 1449 više Jablanca; Tribalj, Malo polje, Novi, Muroskva draga, Povilje, Žrnovnica kod sv. Jurja, Dumboko, Lukovo ot., Stinica, Jablanačka draga, Jablanac, Šugarica i Tamnička draga.
- var. *ramosissima* mihi. Planta robusta, caule circiter a media parte valde compresso-ramoso, habitu globoso vel ovato. Na željezničkom nasipu u Rakoveu kod Karlova ubrana 23. kolovoza 1919. u više primjeraka. Tipički primjerei u Primorju uopće niski, nježniji, u nutrašnjosti zemlje nešto veći, a gdje je zemljište povoljno, kao u Rakoveu na željezničkom nasipu; veliki i 17 cm. visoki izbijajući već na podnici 2—5 posebnih stabljika. Ubrana 12. srpnja 1920.
- E. peplus* L. Karlovac; Trsat, Crikvenica, Novi, Povilje, M. draga, Žrnovnica kod sv. Jurja, Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga, Karlobag, Drvišica.
- E. segetalis* L. Sv. Jelena, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil.
- E. falcata* L. Samobor; Vranovina; Karlovac, Rakovac, Mostanje, M. Švarča, Turan, Vukmanić, Vojnić; Kantrida, Crikvenica, Žrnovnica kod Novog, Kozica, Spasovac, V. Ivanča draga, Bačvica, Karlobag.

Callitrichaceae.

Callitriche L.

- C. stagnalis* Scop. Ribnik, Karlovac, Krnjak.
- C. verna* L. Gradec, Orlovac; Topusko; Dubovac, Luščić, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Lešće kod Sinea; Ažić potok u drazi Dumboko kod sv. Jurja.

Buxaceae.

Buxus L.

- B. sempervirens* L. Tvrđnju Sabljjarovu „dieser ist von der Küste des Likaner Rgmts, wo er wild wächst“ i Klinggräffovu, da ga je Sabljjar ubrao kod Lukova, ne mogu potvrditi, jer ga nijesam našao niti u Lukovu otočkom niti u Lukovu Šugarju. Goji se samo po vrtovima.

Anacardiaceae.

Pistacia L.

- P. terebinthus* L. Žakalj, Bakar, zovu ga „jud“, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Antovo, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Kalvarija, Lišanj, Sv. Kuzam mnogo, Grabrovo draga, Povilje, Spasovac, Lokva, Seline, Lukovo ot., Zagou, Balinska draga; Starigrad.

Cotinus Adans.

- C. coggygria* Scop. = *Rhus Cotinus* L. Gavranić most kod Drežnika; Klek, Gašparci, Škrobotnik, Čabar, izvor Čabranke, Tropeti, Parg, Kozjak i Proščansko jezero, Zepar, Krasnica, Mošunje; Grabarje, Ljubičko brdo; Trsat, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Pod Badanj, Antovo, Grižane, Kričina, Ugrini, Dumboko, Novi, Ledenice, Žrnovnica kod Novog, Lukovo ot., Biskupica, Sušanj povrh Karlobaga, Lukovo Šugarje f. zgr.

Aquifoliaceae.**Ilex L.**

- I. aquifolium* L. Samobor oko piramide, Ludvić, Rešetari, Palačnik, Plješivica kod Jaske; Kozji vrh kod Prezida; u dolini Rječine kod Grohova.

Celastraceae.**Evonymus L.**

- E. verrucosa* Scop. Kamanje, Ozalj, Krnjak, Slunj; Lokve, Malilug, Kozji vrh, Breze, Mošunje.
- E. latifolia* (L.) Mill. Samobor oko piramide, Rude, Rudarska draga, Slunj; Mladje kod Gerova, na Kapeli povrh Modruša.
- E. vulgaris* Mill. = *E. europaeus* L. Samobor, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Glina, Topusko; Lipnik, Stative, Jelsa, Borel, Dubovac, Lušići, Švarča, Debela Glava, Turan, Mrzlopolje, Zdenac, Otočac, Perušić, Drežnica, Jezerane, Radošević; Žakalj, Bakar, Novi, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Povilje, Lukovo ot., Jablanačka draga, Karlobag plantaža.

Staphyleaceae.**Staphylea L.**

- S. pinnata* L. Samobor oko piramide, Ludvić, Medvenova draga, Orlovac; Župić selo kod Jelačićeva spomenika; Ozalj, Mahično, Karlovac uz Kupu i Koranu, Mrzlopolje uz Mrežnicu, Vinica, Slunj; Modruše, Milanovo jezero.

Aceraceae.**Acer L**

- A. monspessulanum* L. Zepar, Velo Tići, Bakar, Kraljevica, Šmrika, Crikvenica, Tribalj, Blaškovići, Belgrad, Grižane zovu ga „makljen“, M. polje, Novi, Lišanj, Sv. Mihovil, Grabrova draga, Povilje, Sv. Jelena, Cupina, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lokva, Lukovo ot., Zagon, G. Klada, Balinska i Balenska draga, G. Starigrad, Jablanac, Klačnica, Jablanačka i Vranjak draga, Baričević, Dušikrava, Karlobag.

var. *illyricum* Jacq. Žakalj, Bakar, Selce, Kozica, Nehaj, Rogić povrh Starigrada.

var. *commutatum* Presl. Grabarje; Bakar, Selce, Grižane, Sv. Mihovil kod Novog, Lopar, Jablanačka i Svatska draga, Jablanac.

A. *pseudoplatan* L. Samobor kod piramide, Sv. Gera, Blaževo brdo, Reštovo, Plješivica; Lipnik brdo, Novigrad, Jelsa, Krnjak, Pavlovac (fruct.) Zdenac, Košare, Rapajin klanac, Janjče; Klek, Kozarac, Delnice, Mladje, izvor Čabranke, Bukevje, Plešće, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Zaborski, Milanovo i Kozjak (fructibus) jezero, Ljeskovac-Priboj (fruct.); Jelovac kod Krasna, Oštarija, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, Sijaset, Pogledalo; Blaškovići, Beograd, Grižane, Klačenica.

var. *subobtusum* DC. Debela Glava kod Švarče, Kozjak planina kod Alana.

A. *obtusatum* Kit. Oštre l. Morton, Samobor oko piramide, Plješivica; Tešnjak; Lipnik brdo, Zdenac, Košare, Ogulin, Rapajin klanac, Otočac, Janjče; Sovinica, Klek, Dragomalj, Gustilaz, Gašparci, Kuželj, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Bršljanovica, M. Lisina, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Jelovac kod Krasna, Grabarje, Kiza, Ljubičko brdo, Badanj kod Oštarija, Takalice, Visočica, Bunavac, Pogledalo, Sijaset; Konjsko, gdje ga zovu „crni javor“.

A. *platanoides* L. Samobor, Anindol, Plješivica, Rječica; Delnice, Velo Tići, Kozjak jezero; Visočica.

A. *campestre* L. Samobor oko piramide, Stražnik, Sv. Gera, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Opatovina; Stative, Ozalj, Jarčepolje, Dubovac, Gažansko polje, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Maljevac, Krnjak, Veljun (fruct.), Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Rapajin klanac, Otočac, Lešće, Janjče, Perušić, Medak, Zvečaj, Zdenac, Košare, Skradnik, Ljubovo; Vrbovsko, Homer, Gustilaz, Zamost, izvor Čabranke, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Žutalokva, Radošević, Jesenice; Kosa Kraj, veoma kršljav; u dolini Škurinje, Trsat, Kraljevica, Drivenik Tribalj, Grižane, Bribir, Sv. Kuzam kod Novog, Cupina, Sv. Jelena, Nehaj, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Zagon, Rogić, Balenska i Svatska draga, Jablanac, Klačenica.

forma *molle* Opiz. Spasovac kod Senja.

var. *austriacum* (Tratt.) DC. Ozalj.

var. *collinum* Wallr. Veljun uz cestu, koja vodi u Slunj.

var. *saniculaefolium* Borb. Grebišće povrh Sv. Jakova Šiljevice.

Negundo Ludwig.

N. *aceroides* Mch. = *Acer Negundo* L. Zasaden ponajviše uz ceste, na šetalištima: Dubovac, Karlovac, Turan, Čabar i na drugim mjestima.

Hipocastaneae.**Aesculus L.**

A. hippocastanum L. Kao predašnji n. pr. Samobor, Banija, Selce, Topusko, Dubovac, Karlovac, itd.

Balsaminaceae.**Impatiens L.**

I. noli tangere L. Samobor uz potok Ludvić; Nikolino brdo, Opatovina kod Mollinarijeva vrela; Vrh Bukevja kod Čabra, između Ljeskovca i Priboja.

Rhamnaceae.**Paliurus Mill.**

P. spina Christi Mill. = *P. australis* Gärtn. = *P. aculeatus* Lam. Kantrida, Trsat, Martinšćica, Bakar, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Tribalj. Bribir, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Kalvarija, M. polje, Lišanj, Lopar, Velo Duplje, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Klenovica, Cupina, Sv. Jelena, Nehaj, Spasovac, Sv. Juraj niski primjerci, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lokva, Lukovo ot., Zagon, V. draga ot., G. Klada, Balinska draga, G. Starigrad, Starigrad, Rogić, Vlaka, Stinica i Balenska draga, Stinica, Jablanac, u šumici Amančića preko 4 metra visoki primjerci, Klačenica, Jablanačka i Krajkova draga, Zavrtnica, Baričević mnogo (niski), Dušikrava, Vranjak draga, ljepi i visoki baš u cvijetu. najbolje razvit u cijelom Primorju, kod zavoja ceste bezbroj 4—5 metara visokih stabala, Svatska draga 6—7 metara visoki komadi, Prizna, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, u potonjoj mnogo, pa i patuljaka, Karlobag, Drvišćica više komada i preko 4 metra visokih, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo nizak grm, Baričić groblje 4—5 metara visok, Baričić nizak, Tamnička draga 4—5 metara visok, Trstenica.

Ziziphus Böhm.

Z. sativus Gärtn. = *Z. vulgaris* Link. U Primorju u vrtovima n. pr. kod Rijeke, Senja i drugdje.

Rhamnus L.

Rh. carthartica L. Oštre l. Morton, Orlovac, Karlovac uz Koranu i Mrežnicu, kod Lušćića, Vrbovsko, posvuda dosta rijedak.

Rh. intermedia Stend. et Hochstt. Zebar; Banska vrata na lujzinskoj cesti više Rijeke, Trsat, školj Sv. Marka, Dvorine, kod Šmrike, Grižane, Brdo. Dumboko. Sv. Lucija, Novi, Velo Duplje, Povilje, M. draga, Žrnovnica kod Novog, Kozica, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Zagon, Balinska, Stinica i Balenska draga, Panas, Jablanac, Klačenica, Krajkova draga, Zavrtnica, Prizna, Sušanj.

Rh. saxatilis Jacq. Klek; Čopin vrh, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja; Grebišće, Dumboko, Lišan, Velo Duplje, Sv. Juraj, Panas. Krajcova draga.

Rh. alaternus L. Rijeka.

Rh. fallax Boiss. = *Rh. carniolica* Kern. Slunj, Znidaršić (zovu ga „žestikovac“: blago dobiva od njega metulj i krepava), Tisovac, Vrbovsko, Sušica, Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Risnjak, Vršiče, Mladje, Kavaliri, Parg, izvor Čabranke, Žagari, Zamost, Kuželj, Gašparci, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše (zovu ga „žestikovina“: lijek protiv svraba; skuha se lišće i s onom vodom namaže, pa je od toga dobro, kako veli Franjo Capan, žitelj iz Rebrović sela); Zaborski, Milanovo jezero; Švica, Kuterevo, Konačišta, M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Kusovo samo kod spilje, Ljubičko brdo, Metla, Visočica, Badanj, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Bunavac, Bunavačka draga, Sijaset, Pogledalo, Sv. Brdo. M. Halan.

Rh. pumila L. Na Kleku.

Rh. rupestris Scop. Zebar, Velo Tići; Kosa Kraj, Kiza, Sladovača više Jelarja; Trsat, Sv. Marko, Šmrika, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Blaškovići, Pod Peći, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lišan, Lopar, Velo Duplje, Povilje, M. draga, Žrnovnica, Kozica, Sv. Jelena, Senjska i Rača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Zagon, Luke, Vlaka, V. draga ot., Balinska i Balenska te Stinica draga, Stinica, Jablanac, Klačnica, Jablanačka i Krajcova draga, Zavratinica, Baričević, Dušikrava, Vranjak draga, Bačvica, Karlobag plantaža, Drvišica, Sušan.

Rh. frangula L. = *Frangula vulgaris* Rechb. Samobor, Anindol, Orlovac; Tešnjak, Vranovina; Prilišće, Turbanci, Ribnik, Dubovac, Luščić, Kozjača, Švarča, Vinica, Gavranić most; Gerovo, Malilug, Tršće, izvor Čabranke, Mandli, Kuželj, Prošćansko jezero.

Vitaceae.

Vitis L.

V. vinifera Gmel. Goji se u području 1—3. i 6. mjestimice u veliku opsegu. Glasovita su vina: samoborska, okićka, jaskanska, svetojanska, vovodinska itd., a u Primorju bakarska vodica, koludar, dračevac. Phylloxera je uništila veći dio starih vinograda. Obnova nije još posvuda provedena. Osim toga boluje vinova loza mnogo od oidiuma i mora se marljivo štititi rastopinom zelene galice, a i sumporovati, želimo li postići povoljan uspjeh.

V. silvestris Gmel. Samobor, Orlovac; Petrinja, Glina, Topusko; Karlovac, Turan, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Blagaj, Pavlovac, Maljevac, Slušnica, Zdenac; dolina Rječine, Zagon kod Lukova ot., Svatska draga.

Tiliaceae.

Tilia L.

T. platyphyllos Scop. Vrhovčak, Orlovac; Glina, Topusko, Staroseló; Rosopajnik, Brajkovo selo, Dubovac, Krnjak, Blagaj, Slunj, Slušnica, Gen. stol,

Josipdol, Skradnik, Kompolje, Otočac, Lešće, Janjče, Osik, Gospić; Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Jesenice, Zaborski, pod Bršljanovicom, Breze, Mošunje; Vratnik; Bribir.

var. *subangulata* Borb. Karlovac šetalište.

T. pyramidalis Host. Glina, Staroselo; Dubovac, Karlovac, Gen. stol; Delnice, Marija Trošt, Brod na Kupu; Krasno.

var. *obliqua* Host. Karlovac šetalište.

var. *pseudo-obliqua* Simk. Gospić.

T. corylifolia Host. Karlovac šetalište, Barilović, Krnjak.

T. praecox Host. Komorske Moravice.

T. argentea Desf. Petrinja.

T. flava Wolny. Sošice; Trg, Kunić, Blagaj, Rakovica, Drežnik, Velo Tići, Mošunje, Oštra; Bačić kuk, Oštarija, Žrnovnica kod Novog, Stinica luka.

T. cordata Mill. Oštre l. Morton, Samobor, Orlovac; Glina, Topusko; Dubovac, Karlovac, Ksaver na Švarči, Tušilović, Veljun, Blagaj, Slunj, Rakovica, Zvečaj, Gen. stol, Dubrave, Skradnik, Otočac, Janjče; Mošunje; Krasno, Konjsko povrh Karlobaga.

b) *major* Spach. Karlovac šetalište, sv. Ksaver.

var. *eriocarpa* Hoffm. Karlovac šetalište.

var. *ulmifolia* Sup. Borel, Sv. Marija na Duboveu, Karlovac šetalište, Tulić mlin kod Mrzlopolja, Krnjak; Drežnica; Vratnik.

forma *grandispatha* Borb. Ksaver na Švarči.

T. vulgaris Hayne (*T. platyphylla* × *cordata*). Karlovac šetalište.

Malvaceae.

Abutilon Adans.

A. avicennae Adans. Rakovca kod Karlovca, ali ne svake godine, u visokim razgranjenim primjercima.

Lavatera L.

L. thuringiaca L. Medvenova draga kod Krašića, Duralija povrh Kostanjevca u Žumberku.

Althaea L.

A. hirsuta L. Koranski lug kod Drežnika; Dumboko kod Novog, Kozica, G. Starigrad, Bačvica, Karlobag, Devčić draga.

A. pallida W. K. Karlobag.

A. cannabina L. Crikvenica, Blaškovići, Grižane, Selce, M. polje, Novi, Sv. Kuzam, Spasovac, Cesarica, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

A. officinalis L. Krašić, Drežnik, Selce, Gradec; Topusko, Karlovac, Švarča, Mostanje, Vukmanić.

Malva L.

M. alcea L. Samobor; Glina, Topusko, Vranovina, Staroselo; Prilišće, Lipnik, Ribnik, Stative, Jelsa, Dubovac, Kalvarija, Maradin, Turan, Sv. Doroteja, M. Švarča, Krnjak, Veljun; Gašparci, Mandli.

g) *fastigiata* Koch. = *M. Bismalva* Bernh. Jelsa, Vukmanić.

M. moschata L. Samobor, Paleš, Blaževo brdo, Reštovo, Selce; Blatuša, Staroselo; Crkveno selo, Jarčepolje, Novigrad, Jelsa, Borel, Kalvarija, Luščić, Udbinja, Vinica, Turan, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovica, Gavranic most, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Medak, Raduč; Zamost, D. Žagari, vrh Bukevja, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski. M. Lisina, Milanovo i Kozjak jezero; Mrkvište, Oštarija, Badanj planina.

floribus albis. Ogulin, Zaborski.

var. laciniata Vis. Sv. Gera, Sošice; Topusko, Vranovina, Karlovac, Luščić, Raduč, Crni Dabar kod Oštarijâ, Sv. Rok u Lici.

M. silvestris L. Samobor, Vrhovčak, Pesarovina, Plješivica, Banija, Drežnik, Selce, Gradec; Treščerovac, Trg, Ribnik, Rosopajnik, Brajakovo selo, Novigrad, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Rakovac, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Maljevac, Krnjak, Slunj, Broćanac, Rakovica, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Otočac, Perušić, Gospić: Mošnjaje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike. Žutalokva, Jesenice, Zaborski, Mala Lisina, Milanovo i Proščansko jezero, Drežnica; Vratnik; Ladvić kod Crikvenice, Sv. Lucija, Novi, Lišanj, školj Sv. Marina, Grabrova draga, Žrnovnica, Klenovica. Sv. Jelena, Nehaj, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lukovo ot., G. Starigrad, Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga, Baričević, Dušikrava, Bačvica, Prizna, Karlobag, Vidovac, Lukovo Šugarje f. zgr., Tamnička draga.

floribus albis. Karlovac uz cestu dubovačku u više primjeraka.

M. erecta Presl. Rogić povrh Starigrada.

M. mauritiana L. Rakovac kod Karlovea; Stinica luka, podivljala.

M. neglecta Wallr. = *M. rotundifolia* L. = *M. vulgaris* Fries. Samobor, Vrhovčak; Hrastovica, Karlovac, Gaza, Rakovac; Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Dolinci, Kamenjak, Tribalj, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Novi, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, M. draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Stinica, Klačenica, Jablanačka i Tatinja draga, Lukovo Šugarje f. zgr.

Hibiscus L.

H. trionum L. Turbanci, Ribnik, Dubovac, Karlovac, Rakovac, Mostanje, M. Švarča, Turan, Vukmanić, Vojnić, Maljevac, Hrnjak, Veljun, Slunj, Mrzlopolje; Sv. Jelena kod Crikvenice.

Guttiferae.

Hypericum L.

- H. hirsutum* L. Tešnjak, Nikolino brdo; Stative, Kalvarija-Borel, Debela Glava, Turan, Vinica; Modruše, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Visočica, Badanj povrh Medka.
- H. humifusum* L. Glina, Nikolino brdo, Petrova gora; Lušćić, Jama, Vukmanić, Ogulin, Zamost.
- H. perforatum* L. Samobor, oko piramide, Plješivica, Hrnetić, Drežnik, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Tešnjak, Nikolino brdo; Zorkovac, Trg, Kamanje, Ribnik, Svetice, Jakovci, Prilišće, Završje, Stative, Crkvenoselo, Jarčepolje, Novigrad, Dubovac, Lušćić, Rakovac, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Blagaj, Veljun, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Gen. Stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Kompolje, Brlog, Otočac, Janjče, Perušić, Gospić, Medak, Raduč; Sovinice, Delnice, Lokve, Parg, Bukevje, Mandli, Kuželj, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaški, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Budakovo brdo, Bačić kuk, Kiza, Alaginac, Takalice, Badanj planina, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, Sv. Brdo; Drivenik, Dumboko, Lopar, Lukovo otočko, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.
var. *latifolium* Koch. Alan, Mrkvište, Badanj kod Oštarije, Oštarija.
- H. veronense* Schrank. Samobor, Gradec; Glina, Vranovina, Petrova gora; Ribnik, Svetice, Jakovci, Završje, Stative, Crkvenoselo, Novigrad, Dubovac, Karlovac, Jama, Ksaver, Vukmanić, Slunj, Rakovica, Drežnik, Belavić selo, Vijenac, Gen. stol, Dubrave, Potok, Zdenac, Munjava, Janjče; Marija Trošt, Homer, Tiškovac, Modruše, Jezerane, Brinje, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Zebar, Krasnica; Crikvenica, Pod Badanj, Kamenjak, Tribalj, Grižane, Bribir, Selce, Dumboko, Novi, Lopar, Muroskva draga, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena, Senj, Spasovae, Sv. Juraj, Rača draga, Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga, Baričević, Karlobag, Lukovo Šugarje.
- H. maculatum* Cr. = *H. quadrangulum* L. Samobor, Anindol, Selce, Gradec; Topusko; Ribnik, Karlovac, Vence kod Turna, Modruše, Plaški, Jesenice.
- H. acutum* Mneh. = *H. tetrapterum* Fr. Kalvarija kod Dubovca; Plaški.
- H. montanum* L. Samobor, Anindol, Ludvić, Plješivica; Borel, Kalvarija, Dubovac, Debela Glava, Vinica, Krnjak, Janjče; Mošunje, Modruše, Jesenice, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak i Proščansko jezero, Ljeskovac.
b) *scabrum* Koch. Jelaš šuma kod Ribnika, Lipnik brdo, Jasikovac; Kozjak planina, Takalice.
forma *trifoliatum* m. Lipnik brdo.
- H. alpigenum* Kit. = *H. Richeri* Villars = *H. androsaemifolium* Villars. Zurkovac i Jezera povrh Krasna, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Šatorina.

Tamariscaceae.**Tamarix L.**

T. gallica L. Novi na utoku Suhe Rječine, školj Sv. Jurja, Stinica, Klačenica, Lukovo Šugarje, Šugarica.

Myricaria Dew.

M. germanica (L.) Dew. = *Tamarix germanica* L. Grdanjci uz potok Breganu 30. svibnja 1878.

Cistaceae.**Helianthemum Boehm.**

H. canum (L.) Baumg. forma *balkanicum* Janchen. Alančić, Plješivica 1449, Budakovo brdo.

H. italicum (L.) Pers. Na Trbušnjaku 360 m. povrh Senja.

H. alpestre (Jacq.) DC. Šatorina, Babin vrh, Šegestin, Kitaibelov vrh, Sv. Brdo.

var. *melanostrix* Beck. Visočica, Badanj, Višerujna, Buljma, Sv. Brdo.

H. hirsutum (Thuill.) Mérat forma *litorale* (Willk.) Janchen. Senjska draga.

H. obscurum Pers. = *H. vulgare* Gärtn. Samobor, Sv. Gera, Blaževo brdo, Plješivica; Hrastovica, Tešnjak, Topusko; Tomašnica, Lipnik brdo, Kunić, Planina, Mržljak, Prilišće, Netretić, Brajakovo selo, Završje, Stative, Kalvarija, Dubovac, Karlovac, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Belavić selo, Zvečaj. Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Janjče, Jasikovac, Medak, Raduč; Sovinica, Klek, Vrbovsko, Vujnović brdo, Begovo razdolje, Mrkopalj, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Risnjak, Mladje, Parg, Čabar, Grbalj, Homer, Tihovo gornje, Zebar, Velo Tići, vrh Brizica, Krasnica, Breze, Smolnik, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Mala Lisina, Kozjak i Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Vižbina, Jezera, M. Rajinac, Kozjak, Alančić, Alan, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Rusovo, Budakovo brdo, Bačić kuk. Veliuac, Badanj 1104, Alaginac, Crne grede, Metla, Jelarje, Sladovača više Jelarja, Visočica, Badanj, Višerujna, Babin i Vaganski vrh, kota 1637, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Bunavac, Solila, Sv. Brdo; Kantrida, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Antovo, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Selce, Dumboko, Novi, Kalvarija, M. polje, Sv. Kuzam, Velo Duplje, Muroskva i M. draga, Povilje, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Lukovo otočko, Jablanac, Karlobag.

Fumana Spach.

F. procumbens (Dun.) Gren. et Godr. = *Helianthemum Fumana* Mill. Trbušnjak, Kosa Kraj, Sladovača više Jelarja kod Oštarije; Kralje-

vica, Šmrika, Grebišće, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Drivenik, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Kozica, Sv. Jelena, Nehaj, Spasovac, Sv. Juraj, Lokva, G. Starigrad, Jablanac, Klačenica, Jablanačka i Krajkova draga, Zavrtnica, Bačić, Karlobag, V. draga, M. Pržunac i Devčić draga.

F. ericoides (Cavan.) Pan. Jablanac mnogobrojna.

Violaceae.

Viola L.

- V. biflora* L. Zurkovac, Jezera, M. Rajinac, Bili kuk, Badanj planina, Babin i Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658.
- V. arvensis* Murr. a) *ruralis* Jord. Samobor, Plješivica, Banija, Gradec; Glina, Topusko, Vranovina; Ozalj, Svetice, Ribnik, Dubovac, Luščić, Švarča, Debela Glava, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Rakovica, Drežnik, Ogulin, Raduč; vrh Bukevja, Krasnica, Mošunje; Bunovac; Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Kamenjak, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Selce, Novi, M. polje, Grabrova draga, Živi Bunari, Balenska i Jablanačka draga, Klačenica, Cesarica, Bačić, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica.
- b) *segetalis* Jord. Slanidol kod Samobora; Topusko, Vranovina, Kunić, Ribnik, Rakovac, Švarča, Slunj, Gospić; Vučinić brdo, Lokve, Plešće, Stajnica, Ljeskovac-Prboj; Oštarija, Crne grede; Drivenik, Blaškovići, Ladvić kod Crikvenice.
- V. saxatilis* Schm. Musulinski potok, Vugleš, Delnice, Alan.
- V. tricolor* L. Gospić; vrh Bukevja, Tršće, Stajnica, Zaborski; Jezera povrh Krasna, Alan, Rusovo, Budakovo brdo, Metla, Javornik pod Badnjem.
- V. uliginosa* Bess. Selce, Orlovac mnogobrojna, u Lušćiću i u Jami uz potočić kod Karlovca.
- V. odorata* L. Samobor; Glina, Pogledić; Ribnik, Jelsa, Dubovac, Slunj, Rapajin Klanac, Škamnica, Žutalokva, Perušić; Oštarija, Krčmar.
- forma *nummularia* Vukot. Ribnik kod Karlovca.
- var. *cyclophylla* Gdgr. Perušić.
- V. Hallieri* Borb. Ribnik.
- V. multicaulis* Jord. Bribir, M. polje, Novi.
- V. scotophylla* Jord. Ribnik; Kantrida.
- Flore albo. Debela Glava.
- V. alba* Bess. Ribnik, Ozalj, Ogulin, Otočac; Vratnik, Oštarija; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Novi, Mala draga, Karlobag.
- V. adriatica* Freyn. Preluka, Rijeka, Selce, Novi, Kalvarija, Sv. Kuzam, M. polje, Pod Peći, Lišanjski, Sv. Mihovil, V. Duplje, Grabrova i M. draga, Senj, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Školj sv. Jurja, Dumboko, Lukovo ot.,

Zagon, V. otočka, Balinska i Stinica draga, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka i Svatska draga, Zavrtnica, Cesarica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., V. i Tamnička draga, Trstenica.

- V. *hirta* L. Samobor, Sv. Nedelja, Kozjan, Kladje, Rakovica; Selište kod Gline; Ribnik, Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Vukmanić, Slunj, Škamnica, Rapajin Klanac, Otočac, Žutalokva; Sovinica, Kozjak i Proščansko jezero, u dolini Rječine kod Grohova, u Škurinji, Kraljevica, Spasovac.

floribus albis. Žakalj kod Rijeke.

a. *pratensis* Neilr. Selište kod Gline; Gažansko polje kod Karlova, Dubovac, Ogulin, Škamnica kod Brinja.

- V. *badensis* Wiesb. Slunj.

- V. *silvestris* Lam. = V. *silvatica* Fries. Lovnik, Stražnik, Kozjan; Topusko, Nikolino brdo; Ozalj, Ribnik, Dubovac, Lušćić, Jama, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Podmelnica, Rakovica, Bukovnik kod Ogulina, Škamnica; Modruše, Kozjak jezero; Škurinja, Drenova, Vežica, Martinšćica.

- V. *Riviniiana* Rechb. Kozjan, Molvice, Orlovac; Kalvarija, Kalvarija-Borel, Dubovac, Zagrad, Lušćić, Kozjača, Švarča, Debela Glava; Dragomalj, Risnjak, Mošunje; Stoci povrh Krasna, M. Rajinac, Plješivica veleb., Kozjak, Smrčevci, Badanj planina, Malovan.

- V. *canina* L. Zdihovac, Lušćić, Kozjača; Jelenska draga, Vugleš, Javornik kod Delnicâ, Crnilug.

var. *ericetorum* Schrad. Bjelalastica.

Cactaceae.

Opuntia Mill.

- O. *vulgaris* Mill. Na Trsatu rijetka.

Thymelaeaceae.

Thymelaea Scop.

- T. *passerina* (L.) Coss. = *Stellera passerina* L. = *Passerina annua* Wickstr. Karlovac, Lušćić, Ksaver kod Švarče, Slunj, Slušnica.

Daphne L.

- D. *mezereum* L. Oštre l. Morton, Palačnik, Gradišće; Pogledić kod Gline; Lipnik brdo, Debela Glava, Vinica, Krnjak, Škamnica, Vence kod Turnja, Mrzlopolje; Bjelalastica, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, Risnjak, Mladje, izvor Čabranke, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak i Proščansko jezero, Crni vrh, Ljeskovac-Priboj; M. Rajinac, Plješivica 1449, Oštarija, kota 1760. povrh Medka.

forma *nanum* m. onizak do 20 cm. visok razgranjen grmećak. Oštarija, Babino jezero, Vaganski vrh.

D. laureola L. Delnice, Dragomalj, V. Bukovnik, Kupički i Kozji vrh; Kuterevo.

D. encorum L. Gregurić brijeg nedaleko Samobora.

D. alpina L. var. *petiolaris* Keissl. Zebar, Velo Tići, vrh Brizica, Milanovo jezero; Velinae, Alaginae, Ljubičko brdo; u dolini Rječine kod Grohova, Grižane ruševina, Senjska i Stinica draga mnogobrojan; u Krajkovoj drazi kod Jablanca dva grmečka neko 7—800 koraka odaljeno od mora na južnom kuku drage, visoko po prilici 200 metara.

Elaeagnaceae.

Elaeagnus L.

E. angustifolia L. Goji se u vrtovima: Karlovac i drugdje.

Lythraceae.

Peplis L.

P. portula L. Na podnožju Nikolina brda kod Topuskog, Jama i Kozjača kod Karlovca, Vence kod Turna.

Lythrum L.

L. hyssopifolia L. Nikolino brdo na podnožju, Lušćić i Jana kod Karlovca, Debela Glava kod Švarče.

L. salicaria L. Samobor, Ludvić, Hrnetić, Drežnik, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Ribnik, Crkveno selo, Stative, Dubovac, Lušćić, Jama, Švarča, Kamensko, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Slunj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Josipdol, Medak; Gustilaz, Grbalj, Velo i Malo Tići, Plaški kod Vrnjike potoka, Jesenice, Zaborski, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Malo polje kod Novog.

Punicaceae:

Punica L.

P. granatum L. Između Crikvenice i Selca uz obalu podivljala, nadalje kod Sv. Jurja i u Amančićevu gaju kod Jablanca; inače goji se po vrtovima.

Oenotheraceae.

Ludwigia L.

L. palustris (L.) Elliot = *Isnardia palustris* L. Uz željezničke grabe kod Draganića, Selca, Vrginmosta i Petriuje vanredno mnogobrojna, Orlovac, Lušćić kod Karlovca.

forma *major* m. planta robusta, Lušćić kod zdrijela, gdje otiče močvara.

Epilobium L.

- E. hirsutum* L. Gornji Kraj kod Samobora, Samobor prema Sv. Nedelji, Sv. Helena; Topusko; Stative, Dubovac, Švarča, Tušilović, Krnjak; Čabar, Plaški, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac; Žrnovnica kod Sv. Jurja.
- E. parviflorum* Schreb. Oštre l. Morton, Samobor, Anindol, Sv. Helena; Hrastovica; Jelsa, Dubovac, Lušćić, Debela Glava, Turan, Kamensko, Gustilaz, Plaški, Prošćansko jezero, Ljeskovac.
- b. *subglabrum* Koch. Nikolino brdo.
- E. parviflorum* × *hirsutum*. Dubovac.
- E. lanceolatum* Seb. et Maur. Izvor Čabranke.
- E. montanum* L. Slanidol, Samobor, Sv. Helena, Sv. Gera, Paleš, Japnenik, Plješivica; Tešnjak, Nikolino brdo, Petrova gora; Lipnik brdo, Stative, Karlovac u živici vojničkog groblja, Kozjača, Kamensko; Jelenja draga, Delnice, Lokve, Crnilug, V. Bukovnik, Kupički vrh, Čabar, Banska vrata, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kuterevo, Alan, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Štirovača, Crni Padež, Šatorina, Budakovo brdo, Visibaba 1158, Ljubičko brdo, Metla, Ponor, Oštarija, Jelarje, Badanj planina, Kuk povrh Medka, Bunavac, Sijaset.
- E. montanum* × *parviflorum*. Zamost kod Plešaca.
- E. collinum* Gmel. Tešnjak, Vranovina, Petrova gora, Dubovac, Delnice-Marija Frošt.
- E. roseum* Schreb. Visočica, Kuk povrh Medka.
- E. adnatum* Griseb. Vence kod Turna.
- E. Lamyi* Schltz. Drežnik, Selce, Orlovac, Banija; Lušćić, Turan, Kamensko, Slunj.

Chamaenerion Adans:

- Ch. angustifolium* (L.) Scop. = *Epilobium angustifolium* L. Plješivica kod Jaske; Zagrad, Lušćić, Medak; Modruše, Plaški, Kozjak i Prošćansko jezero; Lubenovačka vrata, Nad Klancem, Smrčevci, Crne grede, Medačka staza, Bunavačko polje, Pogledalo.
- Ch. palustre* Scop. = *Epilobium angustissimum* Ait. = *E. rosmarinifolium* Haenke. Samobor na obronku Vrhovčaka u pijesku desta rijedak.

Oenothera L.

- Oe. biennis* L. U dolini kod Borla nedaleko Karlovca, no ne svake godine, Čabar.

Circaea L.

- C. lutetiana* L. Samobor oko piramide, Paleš, Kostanjevac, Plješivica, Rječica, Orlovac; Tešnjak, Benkovo vrelo i Opatovina kod Topuskog, Petrova gora;

Ribnik. Lipnik brdo, Stative, Kalvarija, Dubovac. Lušćić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vence kod Turna, Vukmanić; Zamost, vrh Bukevja, Mošunje, Modruše, Zaborski, Bršljanovica, Proščansko jezero; Badanj planina, Buna-vačka draga.

C. alpina L. Modruše, između Ljeskoveca i Priboja, uopće rijetka.

Halorrhagidaceae.

Myriophyllum L.

M. spicatum L. Selee u mlakama; u Glini kod Gline, Topuskog i Kozjaka, Ribnik u potoku Muljevu, Lušćić u mlakama ciglane, Karlovac u Korani i Kupi, Mostanje u Mrežnici, Stative u Dobri, Gavranić most u Korani.

Hippuris L.

H. vulgaris L. Uz Koranu kod Mostanja, u Mrežnici kod Oštarija ogulinskih.

Araliaceae.

Hedera L.

H. helix L. Samobor, Plješivica, Orlovac; Tešnjak, Glina, Topusko; Trg, Ozalj, Kamanje spilja, Crkvenoselo, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Krnjak, Slunj, Otočac; Banska vrata, Mošunje, Modruše, Šimunić selo, Ljeskovac-Priboj; Kantrida, Žakalj, Trsat, Bakar, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Selce mnogo, Novi, Lišanj, Velo Duplje, Povilje, M. draga pružio se po pećinama ploštimice, Dumboko kod Sv. Jurja, Klačenica, Krajkova draga, Karlobag, Tamnička draga. Samo u Primorju s plodom!

Umbelliferae.

Sanicula L.

S. europaea L. Lovnik, Samobor, Palačnik, Plješivica, Orlovac; Nikoliño brdo, Petrova gora; Kalvarija, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Mrzlopolje, Ogulin; Vrbovsko, Javornik kod Delničā, Lokve, Mladje, Kozji vrh, Žagari, Velo Tići, Breze, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Stajnica, Žutalokva, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Kozjak kod Alana, Budakovo brdo, Rusovo, Oštarija, Badanj povrh Medka.

Hacquetia Neck.

H. cypactis (Scop) DC. Samobor oko piramide, Stražnik, Kladje, Plješivica; Ozalj, Škamnica; Sovinica, Klek, Bjelalasia, Vrbovsko, Javornik dolina kod Delničā, Risnjak, Mladje, Modruše, Crni vrh kod Proščanskog jezera.

Astrantia L.

A. croatica Tommasini. Klek, Gustilaz, Grbalj, Vraži vrtec, Plaški, Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Oštarija, Visočica, Badanj, Medačka staza, Babino jezero, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Solila, kota 1746, Sv. Brdo.

Eryngium L.

E. campestre L. Grižane.

E. amethystinum L. Maradin kod Karlovea, Krnjak, Blagaj, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Gavranic most, Vaganac, Zvečaj, Gen. stol, Ogulin, Rapajin klanac, Otočac, Lešće, Janjče, Gospić, Medak, Raduč; Modruše, Križ polje, Brinje, Žutalokva, Sabadska draga, M. Lisina; Vratnik, Takalice, Kuk povrh Medka, Deanović selo kod Raduča, Sv. Rok; Bakar, Crikvenica, Novi, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lukovo ot., Balenska i Vranjak draga, Panas, Klačenica, Jablanac, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

E. alpinum L. Šatorina.

Freyera Rehb.

F. cynapioides (Guss.) Griseb. = *Biasolettia tuberosa* Koch. Rusovo, Budakovo brdo, Sušanj povrh Karlobaga.

Chaerophyllum L.

Ch. aureum L. Paleš, Blaževo brdo; Ljubovo; Vrbovsko, Begovo razdolje, Mrkopalj, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Mrzlavodica, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Žutalokva; Konačišta, Anići, Plješivica veleb., Kozjak, Šatorina, Rusovo, Budakovo brdo, Visočica, Bunavačka draga, Sijaset; M. polje kod Novog.

Ch. temulum L. Samobor, Anindol, Plješivica, Sv. Gera, Mošunje, Modruše.

Ch. bulbosum L. Slunj, Drežnik, Vaganac, Josipdol, Skradnik, Medak, Raduč, Brinje.

Ch. nudum W. K. Uz Slunjčicu kod Slunja.

Ch. vilarsii Koch. = *Ch. cicutaria* Rehb. Na Kozarcu povrh Vrbovskog

Ch. laevigatum Vis. Slunj.

Ch. cicutaria Vill. = *Ch. hirsutum* L. Samobor, Stražnik, Sv. Gera, Paleš, Japnenik, Crnilug, Velo Duplje.

Anthriscus Pers.

A. fumarioides (W. K.) Spr. Breze, Banska vrata, Prosika, Mošunje; Bačić Kuk, Jelarje kod Oštarije.

A. cerefolium (L.) Hoffm. Kod Ribića na Dubovu uza plot.

A. trichospermus Schult. Karlovac uz rub mosta kadetske škole mnogobrojan 29. travnja 1920, prije nije opažen tamo; Mrzlopolje, Slunj.

- A. silvester* (L.) Hoffm. Samobor, Rječica, Orlovac, Gradec, Banija, Drežnik; Topusko; Trg, i Polje kod Ozlja, Ribnik, Netretič, Brajakovo selo, Jarčepolje, Stative, Dubovac, Gažansko polje, Luščić, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Slunj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Medak, Raduč, Milanovo i Kozjak jezero.
- A. nitidus* (Whlbg.) Garcke. Modruše; Alan, Oštarija; Sv. Brdo.

Scandix L.

- S. pecten Veneris* L. Dubovac, Zagrad, Karlovac uz plot Senjske ceste prema Švarči, Mrzlopolje; Sv. Katarina više Rijeke, Trsat, Martinšćica, Šmrika, Crikvenica, Tribalj, Bribir, Selce, Novi, Lišanaj, Senjska draga, Senj, Spasovac, Živi Bunari, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Ljubovo.

Myrrhis Böhm.

- M. odorata* (L.) Scop. Sv. Gera, Paleš, Japnenik; Klek, Vrbovsko, Bjelalasića, Begovo razdolje, V. Bukovnik, Risnjak, Mošunje; Konačišta, Jelovac, Zurokovic, Jezera povrh Krasna.

Torilis Adans.

- T. nodosa* (L.) Gärtn. Kantrida, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Bribir, Selce, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, M. draga, Senj, Vranjak kod Sv. Jurja, Žrnovnica, Lukovo ot., Stinica, Jablanačka draga, Klačenica vrlo visoki primjerci, Zavratica, Vranjak i Svatska draga, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr. visoki primjerci, Šugarica i Tamnička draga.
- T. anthriscus* (L.) Gmel. Samobor, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Tešnjak, Nikolino brdo, Petrova gora; Ribnik, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Luščić, Debela Glava, Turan, Vinica, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Vijenac, Gen. stol, Potok, Zdenac, Janjče, Gospić, Medak, Raduč; Jasikovac, Sv. Rok; Zamost, Jasenak, Drežnica, Jesenice, Milanovo i Kozjak jezero; Selce, Pod Badanj, Karlobag.
- T. arvensis* (Huds.) Lk. = *T. helvetica* Gmel. Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Karlobag.
- T. heterophylla* Guss. Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Rača draga.

Caucalis L.

- C. daucoides* L. Sv. Ksaver na Švarči, Ljubovo; Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Blaškovići, Jablanac.

Orlaya Hoffm.

- O. grandiflora* (L.) Hoffm. Karlovac rijetka, Vinica, Barilović, Krnjak, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Gavranić most, Mrzlopolje, Vijenac, Gen. stol, Potok, Zdenac, Ljubovo; Kraljevica, Šmrika, Smokovo, Sv. Jelena,

Crikvenica, Drivenik, Kamenjak, Grižane, Kričina, Selce, Dumboko, Sv. Kuzam, Novi, M. polje, Lišanj, Sv. Mihovil, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Žrnovnica, Kozića, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Panas, Jablanac, Jablanačka draga, Dušikrava, Karlobag.

Bifora Hoffm.

- B. radians* M. B. Karlovac na Gažanskom polju, Rakovac.
B. testiculata (L.) DC. = *B. flosculosa* M. B. Dosada samo kod Šmrike blizu Kraljevice nađena, 4. lipnja 1914.

Smyrnum L.

- S. perfoliatum* L. Janjče, Gospić, Ljubovo, Modruše, Stajnica, Žutalokva; Vratnik, Sušanj; Trsat, Povilje, Senjska draga, Nehaj, G. Klada, V. i M. Ivanča draga, Živi Bunari, Bačić, Tatinja draga, Karlobag, Konjsko.

Physospermum Cuss.

- Ph. verticillatum* (W. K.) Vis. = *Laserpitium verticillatum* W. K. Velo Tići, Breze, Mošunje; Badanj-povrh Medka.

Conium L.

- C. maculatum* L. Karlovac.

Bupleurum L.

- B. Sibthorpiatum* Sm. = *B. gramineum* Vill. Plješivica 1449, Šatorina, Budakovo brdo, Alaginac, Ljubičko brdo, Takalice, Visočica, Badanj, Višerujna, kota 1746.
B. junceum L. Zebar; Ponsal. Trsat, Šmrika, Crikvenica, Dolinci, Kamenjak Blaškovići, Beograd, Grižane, Selce, Sv. Lucija, Sv. Kuzam, Sv. Mihovil, M. Ivanča draga, Jablanac, Jablanačka draga.
B. aristatum Bartl. Drežnik kod Rakovice, Gavranić most. Ljubovo; Oltari. Sušanj, Mamutovac; Rijeka, Trsat, Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Žrnovnica, Sv. Jelena, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot, Luke, Jurkosa, Seline, Starigrad, M. Ivanča i Jablanačka draga, Stinica, Jablanac, Klačnica, Dušikrava, Jezero, Vranjak i Svatska draga, Bačevica. Prizna. Cesarica, Tatinja draga. Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tamnička draga.
 b) *natum* Koch. Ljubovo; Grižane.
B. protractum Lk. et Hoffgg. = *B. subovatum* Link. Među usjevima kod Blaškovića i Grižanā.

Trinia Hoffm.

- T. glauca* (L.) Dum. = *Pimpinella glauca* L. Šmrika kod Kraljevice.
T. longipes Borb. Alančić. Alan, Bili Kuk, Plješivica 1449. Smrčevci, Goljak, Šatorina, Velinac, Budakovo i Ljubičko brdo, Mamutovac, Visočica, Višerujna, Babin vrh, Malovan, kota 1746, Sv. Brdo.

Apium L.

A. repens (Jacq.) Rehb. = *Helosciadium repens* Koch. U Crnoj Rijeci kod Ljeskovea.

Cicuta L.

C. virosa L. Orlovac, Gradec, Selce, Karlovac, Mostanje.

Ptychotis Koch.

P. ammoides (L.) Koch. Stinica, Jablanac, Klačenica, Jablanačka draga, Karlobag.

Carum L.

C. carvi L. Samobor, Plješivica, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Drežnik; Petrinja, Glina. Topusko; Trg. Ozalj, Ribnik, Ladešić draga, Dubovac, Gažansko polje, Luščić, Švarča, Vukmanić, Lešće, Gen. stol, Ogulin; Klek, Kozarac. Vugleš, Zalesina. Delnice, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Mladje, vrh Bukevja, Čabar, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Stajnica, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborki, Jelovac i Jezera kod Krasna, Lubenovačka vrata. Oštarija, Jelarje; Drivenik, Tribalj, Grižane, Kričina, Bribir, M. polje.

floribus roseis. Karlovac: livade prema prevozu Korane.

Bunium L.

B. ferulaceum Sibth. et Sm. = *Carum ferulaefolium* (Desf.) Boiss. Velinac, Živi Bunari, Stinica.

B. alpinum W. K. Višerujna, Buljina, Babin i Vaganski vrh, kota 1746, Sv. Brdo.

Pimpinella L.

P. major (L.) Huds. = *P. magna* L. Samobor, Anindol; Jelsa, Kalvarija-Borel, Karlovac, Jama, Tušilović; Čabar; Mrkvište; dolina Škurinje i Rječine, Trsat.

P. saxifraga L. Samobor, Vrhovčak. Plješivica, Banija, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Petrinja, Glina. Topusko; Ribnik, Lipnik brdo. Stative, Jelsa. Dubovac. Gažansko polje. Jama. Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić. Tušilović. Krnjak. Veljun. Blagaj, Pavlovac. Slunj, Mrzlopolje, Janjče; Sovinica, Jasenak. Drežnica. Kuželj, Skrobotnik, Čabar, Mošunje, Modruše. Žutalokva. Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Oštarija; dolina Rječine, Trsat, Grižane.

P. alpina Host. = *P. alpestris* Spr. Alančić, Plješivica 1449, Šatorina, Ljubičko brdo, Visočica, Višerujna, Badanj, Babino jezero, Babin i Kitabelov vrh, kota 1760, Šegestin, Sv. Brdo.

Aegopodium L.

Ae. podagraria L. Samobor: piramida, Plješivica, Rječica, Orlovac, Gradec; Tešnjak; Polje, Trg, Ozalj, Maradin, Dubovac i kod starog grada, Netretić, Svetice, Kamanje i kod spilje, Vinica, Turan; Vrbovsko, Mali lug, Gašparci, Gustilaz, Brod na Kupi, Homer, Tihovo gornje, Velo Tići, Mošunje, Kozjak jezero, Ljeskovac; Anići, Visočica, Sijaset.

Sium L.

S. erectum Hunds. = *Berula angustifolia* Koch. Krnjak u potociću, kod mosta mnogobrojan, Veljun u potoku.

Crithmum L.

C. maritimum L. Rijeka, Bakar, Sv. Marko, Crikvenica, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lišanj, školj Sv. Jurja, Stinica, Rastovača, Jablanac, Klačevica, Lukovo Šugarje f. zgr.

Seseli L.

S. elatum L. = *S. Gouani* Koch. Vratnik, Ljubičko brdo, Takalice; Senjska draga.

S. Tommasinii Rechb. fil. Žakalj, Trsat, Bakar, Crikvenica, Grižane, Novi, Sv. Mihovil, Povilje, Senj.

S. osseum? Cr. Lukovo otočko još nerazvit, ne može se točno opredijeliti.

S. Malyi Kerner. Buljina i Struge na vispoljani između Badnja i Višerujne.

Libanotis Cr.

L. nitens Vis. Klek, Skrobotnik, Turke, Zebar, Velo Tići, vrh Brizica, Breze, Mošunje; Rusovo, Velinac, Kiza, Alaginac, Ljubičko brdo, Metla.

Oenanthe L.

Oe. fistulosa L. Lušćić kod Karlova.

Oe. aquatica (L.) Poir. = *Phellandrium aquaticum* L. Pokupje, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce; Livada Gjon kod Topuskog; Dubovac, Lušćić, Mostanje, Vukmanić.

Oe. silaifolia Bieb. Orlovac; Gjon kod Topuskog, Vranovina; Karlovac, Mostanje, Medak.

Oe. media Gris. Orlovac, Lušćić, Mostanje, Blaškovići, Grižane.

Aethusa L.

Ae. cynapium L. Ribnik nedaleko Karlova, Stative.

Athamanta L.

A. cretensis L. Na Kleku.

A. Haynaldi Borb. Uechtr. Kozjak planina, Plješivica 1449, Velinac, Budakovo i Ljubičko brdo, Bačić kuk, Kiza, Alaginac, Pilipov kuk, Metla, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin.

Cnidium Cuss.

C. silaifolium (Jacq.) Simk. = *C. apioides* Spr. Velo Tići, Zebar, Brizica, Mošunje; Vratnik, Krasno, Oltari, Kuterevo, Kosa Kraj, Velinae, Badanj kod Oštarije, V. Bašača, Alaginae, Ljubičko brdo, Metla, Takalice, Jelarje, M. Halan; Kraljevica, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Antovo, Grižane, Kričina, Brdo, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, Balinska i Svatska draga, Seline, Bačevica, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.

Selinum L.

S. carvifolia L. Orlovac, Lušćić, Kozjača, Slunjska brda.

Ligusticum L.

L. dinaricum Beck. Lubenovačka vrata, Alan, Šegestin, Mali Halan.

Angelica L.

A. silvestris L. Samobor, Selce, Orlovac, Gradec; Dubovac, Lušćić, Turanski lug, Kamensko, Vukmanić, Tušilović, Krnjak; Klek, Gašparci, Ljeskovac, u dolini Rječine kod Lopače.

Ferulago Koch.

F. galbanifera Koch = *Ferula Ferulago* L. = *Ferulago nodiflora* Jacq. Drežnik, Sinac, Medak, Ljubovo; Modruše; Ponsal, Trsat, Martinšćica, Dumboko, Sv. Kuzam, Bribir, Povilje.

Opopanax Koch.

O. chironium (L.) Koch. = *Pastinaca Popanax* L. Ljubovo.

Peucedanum L.

P. Chabraei Rehb. = *P. heterophyllum* Vis. = *Schlosseria heterophylla* Schloss. et Vukot. Karlovac na smetištu blizu kupališnog parka.

P. carvifolia Vill. Oštre l. Morton, Kiza; Sv. Kuzam i M. polje kod Novog.

P. Schottii Bess. Senjska draga.

var. *petraeum* Noe. Trsat.

P. Petteri Koch. U šumici Jasikovac kod Gospića.

P. palustre (L.) Mneh. Orlovac; Dubovac, Jama, Debela Glava.

P. cervaria (L.) Cuss. = *Cervaria Rivini* Gaertn. Oštre l. Morton, Samobor, Anindol; Novigrad, Slunjska brda, Tušilović, Blagaj, Veljun, Slunj, Zdenac; Radošević, Kozjak i Prošćansko jezero; Takalice, Žakalj, školj Sv. Jurja, Lukovo ot., Karlobag.

var. *crassifolia* Degen = *P. crassifolium* Hal. et Zahlbr. Bakar; ubran 10. listopada 1891.

P. oreoselinum (L.) Mneh. = *Oreoselinum legitimum* M. Bieb. Samobor, piramida, Reštovo; Nikolino brdo; Ribnik, Lušćić, Ksaver, Sv. Doroteja, Turan, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Mrzlopolje, Janjče; Skrobotnik, Prezid, Modruše, Kozjak jezero.

P. alsaticum L. Turan u živici do Korane.

P. austriacum (Jacq.) Koch. = *Selinum austriacum* Jacq. Plješivica kod Jaske.

var. *montanum* Koch. Zamost, Parg, Kozjak i Prošćansko jezero; M. Rajinae, Kozjak, Mrkvište, Metla, Malovan, Kitaibelov vrh.

Pastinaca L.

P. sativa L. Samobor, Vrhovčak, Selce, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik; Glina, Topusko; Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun. Inače sadi se u vrtovima.

Heracleum L.

H. sphondylium L. Samobor: piramida, Plješivica, Orlovac, Rječica; Topusko, Nikolino brdo; Sv. Marija na Duboveu, Zdihovac, Karlovac, Turan, Vukmanić; Prezid, Modruše, Žutalokva, Velo Tići, Mošunje, Lubenovačka vrata, Malovan, Kitaibelov vrh; Crikvenica.

H. sibiricum L. U Kozjači kod Karlovca, Ljubovo; Alan, Mrkvište, Oštarija, Sv. Brdo.

H. ternatum Borb. Klek l. Morton; M. Rajinae, Kozjak, Nad Klancem, Šatorina, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Solila.

Tordylium L.

T. apulum L. Art, Živi Bunari, Balenska, Jablanačka i Tatinja draga, Jablanac, Klačnica, Bačić, Karlobag, Drvišica.

T. maximum L. Medak.

Laserpitium L.

L. prutenicum L. Samobor, Lušćić i Jama kod Karlovca.

var. *glabrum* Wallr. Šumica Jasikovac kod Gospića.

L. archangelica Wulf. = *L. Chironium* Scop. Na Kozjaku kod Alana poyrh Jablanca.

L. latifolium L. Rude, Sv. Gera, Paleš, Reštovo; izvor Čabranke; Pogledalo u Bunavačkoj drazi; Velo Duplje povrh Novog.

L. siler L. M. Klek l. Morton, Risnjak, Modruše, Breze, Mošunje, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Šatorina, Plješivica 1449.

L. peucedanoides L. Na Kleku i Risnjaku.

L. marginatum W. K. Japnenik povrh Sošića; Klek, Parg više Čabra, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Visibaba 1158, Oštarija.

Daucus L.

D. carota L. Samobor, Orlovac, Gradec, Selec, Hrnetić, Drežnik, Banija; Petrinja, Glina, Topusko; Ribnik, Prilišće, Jarčepolje, Dubovac. Gažansko polje, Turan. Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac. Slunj, Slušnica, Broćanac, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Ogulin, Brlog, Otočac, Janjče, Raduč; Delnice, Lokve, Guče selo, Grbalj, Kuželj, Mandli, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Sabadska draga, Jesenice, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice; Crikvenica, Novi, Povilje. V. Grabovača draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Jablanac, Klačenica, Karlobag. Pitoma goji se u vrtovima.

D. major Borb. Muroskva draga kod Novog.

Bilješka: Paprica *Coriandrum sativum* L., ač ili celer *Apium graveolens* L., peršun *Petroselinum hortense* Hoffm., komorač *Foeniculum vulgare* Mill., kopar *Anethum graveolens* L. i ljupčac *Levisticum officinale* L. goje se u vrtovima u kuhinjske svrhe.

Cornaceae.**Cornus L.**

C. mas L. Samobor, Paleš, Drežnik, Hrnetić, Orlovac; Tešnjak, Glina, Karlovac, Švarča, Slunjska brda, Vukmanić, Maljevac, Slunj, Slušnica, Zdenac, Košare, Ogulin; Drežnica, Jesenice; Crna duliba kod Oštarije; Sv. Mihovil kod Novog, Senj, Jablanac u Amančićevu gaju, Karlobag.

C. sanguinea L. Slapnica, Samobor, Vrhovčak, Plješivica, Rječica, Orlovac, Gradec, Drežnik; Tešnjak, Petrinja, Glina, Vranovina; Ozalj, Lipnik, Svetice, Kunić, Jakovei, Mržljak, Ladešić draga, Netretić, Završje, Jarčepolje, Dubovac, Sv. Doroteja, Turan, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Kompolje, Otočac, Janjče, Osik; Vrbovsko, Skrobotnik, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prókike, Žutalokva, Šimunić selo, Kozjak i Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Kraljevica, Drivenik, Tribalj, Grižane, Kričina, Bribir, Pod Peći, Novi, Velo Duplje, Jablanačka draga, Cesarica.

Pirolaceae.**Pirola L.**

P. uniflora L. Delnice, Makov hrib; Malovan.

P. secunda L. Delnice, Vršiće, Mladje, Makov hrib, Čabar, Kozji vrh, Prezid; Oštarija, Visočica, Malovan, Kitaibelov vrh, Sv. Brdo.

P. media Sw. Breze povrh Novog.

P. minor L. Lovnik, Sokolović brdo; Delnice, Crnilug, Mladje, Tršće, Malilug, Zagari; Lubenovačka vrata, Bili kuk, Bunavac, Malovan.

Ericaceae.**Rhododendron L.**

Rh. hirsutum L. Klek, Risnjak, Gašparci u dolini Kupe kod mosta na desnoj strani rijeke Kupe u visini od 275 metara nad obalom morskom, mnogobrojna, ubrana 18. lipnja 1890. u potpunom rasevatu.

Arctostaphylos Adans.

- A. alpina* (L.) Spr. = *Arbutus alpina* L. Na Malovanu povrh Raduča.
A. uva ursi (L.) Spr. = *A. officinalis* Wimm. et Grab. = *Arbutus Uva ursi* L. Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, na Alanu zovu ga „beavica“, Grabarje, Plješivica 1449, Šatorina, Budakovo i Ljubičko brdo, Alaginac, V. Bašača, Sladovača više Jelarja, Visočica, Višerujna, Badanj, Vaganski vrh, kota 1746, Sv. Brdo.

Vaccinium L.

- V. vitis idaea* L. Bjelalasia, Risnjak, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Crni Padež, Šatorina, kota 1637 povrh Medka, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Sv. Brdo, dosta rijetka.
V. myrtillus L. Gladni zdenac kod Samobora, Otruševac; Dubovac, Zagrad; Jasenak, Bjelalasia, Risnjak, Tršće, Čabar; Bukevje, Plešce; Jelovac i Kučište kod Krasna, Lubenovačka vrata, Kozjak, Bili kuk, Smrčevci, Goljak, Crni Padež, Šatorina, Medačka staza, Badanj, Babino jezero, kota 1760 i 1637, Šegestin, Kitaibelov vrh, Malovan, Bunavac, Sv. Brdo.

Calluna Salisb.

- C. vulgaris* (L.) Hull. = *Erica vulgaris* L. Samobor, Orlovac; Blatuša; Ribnik, Svetice, Paka, Dubovac, Jama, Vinica, Slunjska brda, Broćanac, Gospić; Kuželj, Bukevje, Šimunić selo, Proščansko jezero; Oštarija u dolini Rječine kod Lopače.

Erica L.

- E. carnea* L. Samobor i oko piramide; Pečnik, Sovinica, Jasenjak, Gašparci, između Kozjaka i Jezera mnogobrojna, Proščansko jezero; Šatorina, V. Bašača, Oštarija, Takalice, Malovan, Kitaibelov vrh, Sv. Brdo.

Primulaceae.**Primula L.**

- P. longiflora* All. Risnjak, dosta česta, ubrana 10. lipnja 1889. u najljepšem cvijetu u većem broju te razaslana među prijatelje.
P. vulgaris Huds. var. *genuina* = *P. veris* g.) *acaulis* L. = *P. acaulis* Hill. = *P. sylvestris* Scop. = *P. grandiflora* Lamarek. = *P. vernalis* Salisb. = *P. uniflora* Gmel. Samobor, Anindol, Stražnik,

Plješivica, Orlovac; Glina, Pogledić, Topusko; Ribnik, Planina, Dubovac, Lušići, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje, Zdenac, Košare, Ogulin, Škamnica, Žutalokva; Delnice, Modruše, Šimunić selo, Crni vrh, kod Prošćanskog jezera; Oštarija; Novi, Senj.

P. officinalis L. var. *Columnae* Pax = *P. Columnae* Ten. = *P. suaveolens* Bertol. = *P. cordifolia* Kit. non Ruprecht. = *P. discolor* Schur non Leyb. Klek, Bjelalaseca, Begovo razdolje, Dragomalj, Risnjak, Modruše, Razvala, Velo Tići, Breze, Mošunje; Dundović, Podi povrh Jablanca 20. travnja 1913. u najljepšem cvijetu; djevojke kitama ovog cvijeta u ruci polaze u crkvu; u Jablancu zovu je „jagančin“, Goljak, Plješivica 1449, Šatorina, Rusovo, Velinae, Budakovo brdo, Kiza, Metla, Visočica, Badanj, Višerujna; dolina Škurinje i Rječine; na Francikovec više Senja.

P. Kitaibeliana Schott. = *P. viscosa* Kit. = *P. integrifolia* Vis. non L. Pregleda radi bilježim sva dosada meni poznata staništa ove zanimljive biline, i to: Pečnik, Klek, M. Klek i. Morton, Potklek i. Kugy, Kozjak i. Kümmerle, Soline, Bačić kuk, Visibaba 1158, Alaginae, Ljubičko brdo, Sladovača, M. Sadikovac, Kuk 1205 u Raminu koritu, Pasji klanac, Siljevo brdo, Miljkovića krug, Pavelić, Saljev i Krivi kuk, Šugarska duliba Plana, V. i M. Stolac, Panas, Debeli kuk, Stružni vrh, Samar, Visočica, Badanj, Višerujna, Buljina, Babino jezero, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, kota 1637, 1735 i 1658, Šegestin, Malovan, Sijaset, vrelo Špikanovac, Solila, i Sv. Brdo.

Otprije sam objelodanio 32 staništa, a sada navodim 12 novih.¹

Od ova 44 staništa osim Potkleka i Kozjaka, sva su ostala u mom herbaru pohranjena.

Nijesam je našao u južnom Velebitu, niti u Plješivičkom gorju, a niti je dosele opažena na Kapeli. U Velebitu raste od Kozjaka sve do Sv. Brda, ali je najviše i najbujnije nalazimo u okolini Oštarije, osobito u području Šugarske dulibe, mjestimice dapače u izobilju. Pečnik i Klek odvojena su stanovišta, i ne bih mogao protumačiti uzrok toj pojavi, van da su ptice sjeme raznesle. Kad bude Kapelsko gorje točnije proučeno, znat ćemo stalno, ima li zbilja dodirnih točaka između ova dva razdaleka staništa.

Ovaj jaglac našao sam na južnoj strani Kleka, vazda na sjevernoj strani među pukotinama dotičnih staništa u rama još sa lanjskim prezimljenim lišćem. Najsjevernija točka jest Pečnik dotično Kozjak planina za Velebit, najzapadnija Soline 1267 kod Oštarije, najistočnija i najjužnija pak Sv. Brdo. Najniže stanište je Pečnik sa 350, a najviše Babin vrh 1738 (prije zvan Debelo brdo i Malovan) s oko 1700 metara nadmorske visine. Glavno sjedište ove biline računamo između 1250—1600 metara.

Njezine biline pratilice jesu malne na svakom staništu različite: drugojačije u Pečniku, drugojačije na Kleku, a drugojačije na različnim mjestima Velebita. Nabranje istih predaleko bi me odvelo, pa ih stoga izostavljam.

¹ Die Standorte der *Primula Kitaibeliana* Schott. M. bot. lap. Budapest 1904. — U Šugarskoj Dulibi. Prilog k poznavanju flore Velebita. Glasnik hrv. nar. društva, Zagreb 1911.

Androsace L.

- A. villosa* L. Alančić, Mirovo kod Alana, Plješivica 1449, Visočica, Višerujna, Buljina, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658 i 1746, Sv. Brdo.

Soldanella L.

- S. alpina* L. forma *pirolaefolia* Schott. Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Malovan, Solila.

Hottonia L.

- H. palustris* L. Željezničke grabe kod Draganića i Selea; Gora, Benkovo vrelo kod Topuskog; kod Lušćića, Mostanje.

Lysimachia L.

- L. vulgaris* L. Samobor, Stražnik, Hrnetić, Selee, Gradec, Orlovac; Gora, Glina, Topusko; Turbanci, Treščerovec, Crkveno selo, Karlovac, Lušćić, Vinica, Turan, Vukmanić, Rakovica, Drežnik, Gen. stol, Josipdol; Marija Trošt, Gustilaz, Kuželj, Mandli, Bukevje, Plaški, Šimunić selo, Jesenice, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac; Bribir, Novi, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

- L. punctata* L. Otruševac, Selee; Nikolino brdo; Svetice, Završje, Maradin, Kalvarija, Zagrad, Dubovac, Lušćić-Jama, Mostanje, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Debela Glava, Jasikovac; Zebar povrh Grižanâ; u dolini Škurinje, Rječine i Drage, Blaškovići, Grižane, Velo polje, Konjsko.

- L. nummularia* L. Samobor, Anindol, Rakovica, Mrzljaki, Selee, Gradec, Orlovac, Hrnetić, Drežnik; Levkušje, Zorkovac, Ribnik, Svetice, Završje, Jarčepolje, Dubovac, Lušćić, Kamensko, Turan, M. Švarča, Vinica, Vukmanić, Zvečaj; Marija Trošt, Bukevje, Plaški.

- L. nemorum* L. Samo u gorskom kotaru kod Žagara i Čabra, rijetka.

Anagallis L.

- A. arvensis* L. Samobor, Mrzljaki, Hrnetić, Selee, Banija; Topusko, Vranovina; Trg, Ozalj, Ribnik, Prilišće, Stative, Crkveno selo, Jarčepolje, Karlovac, Dubovac, Lušćić, Mostanje, M. Švarča, Vinica, Turan, Slunjska brda, Krnjak, Slunj, Slušnica, Ksaver, Debela Glava, Mrzlopolje, Raduč; Krasnica povrh Novog; Kantrida, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Blaškovići, Beograd, Grižane, Bribir, Selee, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, M. polje, Lišanaj, Velo Duplje, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Kozica, Sv. Jelena, Spasovac, Sv. Juraj, Dumboko, Žrnovnica, Lukovo otočko, G. Klada, G. Starigrad, V. Ivanča draga, Starigrad, Stinica, Rastovača, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Dolac, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Trstenica.

- A. femina* Mill. = *A. coerulea* Schreb. Karlovac, Švarča, Mostanje; Bakar, Grižane, Grabrova draga, Lukovo ot., Jablanac, Devčić draga. Posvuda rijetka, pridolazi samo pojedince.

Cyclamen L.

- C. repandum* Sibth. et Sm. Kantrida blizu t. zv. „Secunda rotonda“ s obje strane mostića bijaše 1870—1873 još dosta čest. Kad sam godine 1913. dne 15. travnja ono mjesto pohodio, da ga potražim, ne bijaše mu više ni traga! U okolini Jablanačkoj ima ga dosta: Stinica, Rastovača, Panas, Jablanačka draga, Amančićev gaj 25. travnja 1913. u najljepšem cvijetu, Zavrtnica.
- C. europaeum* L. Samobor, Stražnik, M. Rakovica-Cerje, Ludvić, Rudarska draga, Ozalj; Ribnik, Lipnik brdo, Dugaresa, Slunj, Ogulin, Sovinica, Drežnica, Homer, Skrobotnik, Parg, Modruše, Jezerane, Brinje, Šimunić selo, Bršljanovica, Mala Lisina, Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj, Velo Tići, Mošunje; Sv. Katarina, Trsat, Žakalj, Martinšćica: u šumici jako mnogobrojan, Bakar, Kraljevica. — Razlikuje se čudnovato oblikom lista, osobito kod primjeraka, koji rastu u okolici riječkoj.
- C. hederacifolium* Ait. Po Smithovoj Fl. v. Fiume p. 374 kod Rijeke, da je po meni ubrana, o čemu dvojim, jer sam tu vrstu brao samo u napuljskoj okolini.

Plumbaginaceae.

Plumbago L.

- P. europaea* L. Sv. Katarina povrh Rijeke, Trsat, Panas, Jablanac, Jablanačka draga.

Statice L.

- St. cancellata* Bernh. = *St. reticulata* Host. = *St. furfuracea* Rehb. Rijeka, Martinšćica, Bakar, Sv. Marko, Crikvenica, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, i Sv. Mikula uz more kod Novog, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Starigrad, Biškupica, Jablanac: zovu je „mrižica“ i upotrebljavaju protiv kamena, Klačenica mnogobrojna, Lukovo Šugarje f. zgr.
- St. limonium* L. Grižane kod ruševine starog grada, Dumboko, uz more kod Sv. Lucije, Lišanj, školj Sv. Marina i Sv. Jurja.

Oleaceae.

Fraxinus L.

- Fr. excelsior* L. Rječica, Karlovac, Slunj, Medak; Radošević, Plitvička jezera; V. Bašača, Oštarija.
- Fr. ornus* L. Oštre I. Morton, Samobor: oko piramide, Stražnik, Plješivica, Orlovac; Ozalj, Kamanje spilja, Stative, Vinica, Slunj, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Zdenac, Košare, Josipdol, Janjče, Perušić, Osik; Sovinica, Vrbovsko, Marija Trošt, Brod na Kupi, Guće selo, Gustilaz, Kuželj, Plešee, Zebar, Breze, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala; Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaski, Jesenice, Bršljanovica, M. Lisina, Milanovo, Kozjak i

Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Kosa Kraj, Takalice, Sv. Rok; Kantrida, Trsat, Kraljevica, Sv. Marko, Šnrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Ladvić, Pod Badanj, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Bribir, Ugrini, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Sv. Kuzam, Malo polje, Novi, Lišanj, Lopar, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva i Mala draga, Povilje, Sv. Jelena, Nehaj, Spasovac, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Lukovo ot., Lokva, Zagon, G. Klada, G. Starigrad, Živi Bunari, Stinica i Balenska draga, Stinica, Panas, Jablanac, Klačnica, Jablanačka i Krajkova draga, Dušikrava, Seline, Prizna, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.

Fr. rostrata Guss. U Banovini na Tešnjaku kod Hrastovice; Bakar.

Syringa L.

S. vulgaris L. Goji se po vrtovima posvuda.

Phillyrea L.

Ph. latifolia L. = *Ph. media* L. Žakalj, Lukovo ot., Vranjak i Svatska draga, u potonjoj stabla 5—6 metara visoka, zovu je „zelenika“, Cesarica, Prizna, Drvišica u jednom vrtu stablo 4 metra visoko, a nedaleko preko ograde patuljak, Barići.

Olea L.

O. europaea L. Kantrida, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Novi, Lišanj, Stinica, Jablanac, Jablanac plantaža, Karlobag podivljala. Između Preluke i Novog goji se mnogo, dalje prema jugu nalazimo je samo pojedince po vrtovima.

Ligustrum L.

L. vulgare L. Samobor, Anindol, Vrhovčak, Stražnik, Plješivica, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Drežnik, Banija; Glina, Nikolino brdo; Levkušje, Zorkovac, Kamanje i kod spilje, Lipnik, Svetice, Paka, Kunić, Rosopajnik, Planina, Mržljak, Ladešić draga, Prilišće, Brajakovo selo, Završje, Stative, Jarčepolje, Dubovac, Maradin, Rakovac, Švarča, Vinica, Turan, Slunjska brda. Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Lešće, Gen. stol, Ogulin, Otočac, Gospić; Homer, Brod na Kupi, Gustilaz, Gašparec, Guče selo, Grbalj, izvor Čabranke, Sovinica, Drežnica, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Blata, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero; Crikvenica, Pod Badanj, Novi, Velo polje, Bribir.

Gentianaceae.

Centaurium Hill.

C. minus Gars. = *Erythraea Centaurium* L. Samobor, Stražnik, Hrnetić, Orlovac; Glina, Petrovagona; Ribnik, Lipnik brdo, Dubovac, Karlovac, Jama, Debela Glava, Turan, Slunjska brda, Vinica, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Blagaj, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Mrzlopolje, Dugaresa,

Dubrave, Zdenac: Marija Trošt, Kozjak jezero; Crikvenica, Martinšćica, Selee, Dumboko, Novi, Lukovo ot.

floribus albis U dolini Jama kod Karlovea.

- C. pulchellum (Sw.) Druce. = *Erythraea pulchella* Fries. = *E. ramosissima* Pers. Rudarska draga, Banija, Selee, Orlovac; Ribnik, Karlovac, Lušćić, Debela Glava, Turan, Gen. stol; Milanov vrh kod Prezida, Milanovo jezero; Drenova, Škuriuja, Rječina i Draga dolina, Novi, Rača draga.

Blackstonia Huds.

- B. perfoliata (L.) Huds. = *Chlora perfoliata* L. Samobor niz Gradnu prema Sv. Nedelji na vlažnim livadama, dosta rijetka.
- B. serotina (Koch.) Beck = *Chlora serotina* Koch. Sa gornjom, ali češća. var. *flanatica* Borb. Pod Badanj, Kamenjak, Grižane, Stinica luka. U herbaru kao *B. perfoliata* pohranjena.

Gentiana L.

- G. ciliata L. Delnice, Marija Trošt, Žagari, Parg, Drežnica, Modruše, Jezerane; Takalice, Sv. Mihovil povrh Novog 8. listopada 1893.
- G. symphandra Murb. M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Plješivica 1449, Goljak, Šatorina, Rusovo, Alaginac, Badanj kod Oštarije, Sladovača više Jelarja, Visočica, Badanj, Struge: zovu je „srčanik“, Vaganski i Kitabelov vrh, Malovan. Ova je bilina u Velebitu dosta rijetka, jer su je tamošnji žitelji poradi korijena, kojeg su prodavali u ljekarničke svrhe, uvelike uništili.
- G. cruciata L. Paleš povrh Sošića, Karlovač, Zvečaj, Ogulin; Sovinica, Drežnica, Tihovo gornje, Jezerane, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero; Visočica, Badanj; Preluka, dolina Škurinja, Rječina i Draga.
- G. Clusii Perr. et Song. = *G. acaulis* L. Klek; Šatorina, Visočica, Badanj; Babino jezero, Babin vrh, Malovan, kota 1658 i 1746, Sv. Brdo.
- G. aselepiadea L. Samobor i oko piramide, Ludvić, Plješivica, Kostanjevac; Topusko; Ozalj. Kamanje spilja, Ribnik, Maradin, Kalvarija-Borel, Jelsa, Dubovac, Debela Glava, Vinica, Kamensko, Turan, Vukmanić; Kuželj, Skrobotnik, Bukevje, Mošunje, Drežnica, Jasenak, Tiškovac, Musulinski potok, Modruše, Jezerane, Bršljanovica, Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Lubenovačka vrata, Brušane; u dolini Rječine kod Lopače.
- G. pneumonanthe L. Iza Lušćića, Logorišće i Bič u okolici Karlovačkoj samo pojedince i rijetka.
- G. tergestina Beck. Vugleš, Delnice, Risnjak, Mladje, Parg, Modruše; Jelovac kod Krasna, Snježnjak, Plješivica vrb., Jezera, Bilo, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Alančić, Plješivica 1449, Goljak, Šatorina, Velinac, Alaginac, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja, Visočica, Badanj, Višerujna, Babin vrh, Šegestin, Sv. Brdo.

- G. utriculosa* L. Sv. Gera, Blaževo brdo; Begovo razdolje. Mrkopalj, Vugleš, Zalesina, Cingerle, Delnice, Javornik dolina, Draždomalj, Lokve, Biljevina kod Crnog luga, Ravnice, Vršiče, Mladje, Vrhi, Parg, Kavaliri, Vraži vrtec, Modruše, Velo i Malo Tići; Kuterevo, Mrkvište, Oštarija, Stolac povrh Senja.
- G. anisodonta* Borb. Kozjak, Nad Klancem, Alan, Plješivica 1449, Šatorina, Kuk povrh Medka, Sv. Brdo.
- G. germanica* L. Sovinica, Kozarac, Delnice; Visočica, Višerujna, Malovan, var. *praematura* Borb. Sv. Gera, Blaževo brdo, Katunište i Blata povrh Sošića.

Apocynaceae.

Vinca L.

- V. minor* L. Samobor, Stražnik mnogobrojna; Topusko; Ribnik, Dubovac i stari grad, Kalvarija, Mrzlopolje, Slunj; Trsat.
- V. major* L. Stinica, Jablanac u Amančićevu gaju, Jablanačka draga.

Asclepiadiaceae.

Asclepias L.

- A. syriaca* L. Orešje na desnoj obali Save kod prevoza 1878. godine ubrao.

Cynanchum L.

- C. vincetoxicum* (L.) Pers. Oštre l. Morton, Samobor i oko piramide, Sokolović brdo, Orlovac, Selee, Gradec; Petrinja, Nikolino brdo, Opatovina; Kamanje spilja, Stative, Maradin, Borel, Dubovac, Luščić, Štrekovac, Medvedica jama, kod Ogulina, Medak, Klek, Vrbovsko, Gašparci, Plešće, izvor Čabranke, Zebar, Velo Tići, Mošunje, Bršljanovica, Mala Lisina; Trbušnjak, Kosa Kraj, Visibaba kod Alana, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Velinae, Ponor, Sladovača više Jelarja, Medačka staza; Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Selee, Dumboko, Novi, Sv. Jelena kod Senja, Spasovac, Vranjak i Žrnovnica kod Sv. Jurja, Lukovo otočko, G. Klada, G. Starigrad, Balinska i M. Ivanča draga, Jurkosa, Vlaka, Jablanac, Klačenica, Zavratnica, Baričević, Dušikrava, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.

Convolvulaceae.

Convolvulus L.

- C. cantabrica* L. Gavranić most; Krasnica; Oltari; Preluka, Kantrida, Ponsal, Trsat, Martinsčica, Sv. Marko, Šurika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Tribalj, Kamenjak, Grižane, Kričina, Bribir, Selee, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Sv. Kuzam, Lopar, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Pod Peći, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, Ledenice, Žrnovnica, Sv. Jelena, Senjska draga, Nehaj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Selina, Balinska

i Balenska draga, Rogić, Vlaka, Panas, Jablanačka draga, Jablanac, u Butorčevu vrtu mnogobrojna pokriva cijele plohe, Klačenica, Zavratinica, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Bačevica, Cesarica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Šugarica i V. Pržunac draga, Barići groblje.

floribus albis. Jablanac, Jablanačka draga ne baš rijedak.

C. arvensis L. Oštre l. Morton, Samobor, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Banija; Glina, Topusko; Ribnik, Stative, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Lušić, Mostanje, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Slunj, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Munjava, Kompolje, Raduč; Krasnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaški, Zaborski, Prošćansko jezero, Ljeskovac; Vratnik, Alan, Sv. Rok; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Pod Badanj, Blaškovići, Beograd, Grižane, Selee, Novi, Sv. Kuzam, Lišanj, školj Sv. Marina, Velo Duplje, Muroskva i Grabrova draga, Sv. Jelena, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot., Zagon, Balinska i Vranjak draga, Stinica, Jablanac, Klačenica, Baričević, Dušikrava, Karlobag, Lukovo Šugarje.

var. *Cherleri* (Ag.) Heldr. Brdo kod Bribira, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Spasovac, Sv. Juraj, Rača i Krajkova draga, Lukovo ot., Jablanac, Karlobag.

C. tenuissimus Sibth. et Sm. Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Ladvić, Grižane, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, Vranjak kod Sv. Jurja, Jablanac, Cesarica, Bačić, Bojna i Tatinja draga, Ribarica, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.

Calystegia R. Br.

C. sepium (L.) R. Br. = *Convolvulus sepium* L. Samobor, Plješivica, Orlovac, Selee, Hrnetić, Drežnik, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Ribnik, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, M. Švarča, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Mrzlopolje, Gen. stol, Dubrave, Zdenac, Košare, Josipdol, Ogulin, Kompolje, Gospić, Medak, Raduč; * Gustilaz, Mošunje, Drežnica, Radošević, Plaški, Šimunić selo, Bršljanovica, Milanovo i Kozjak jezero; Brdo, Bribir, Kričina, Sv. Kuzam kod Novog, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

C. silvestris (W. K.) R. et Sch. = *Convolvulus silvaticus* W. K. Čatrnja kod Drežnika na podnožju M. Lisine, Kozjak jezero, na Kapeli povrh Jezerana.

Cuscuta L.

C. europaea L. Stative, Gažansko polje kod Karlovca, Modruše.

C. epithymum (L.) Murr. Samobor, Sv. Helena, Topusko; Dubovac, Jama, Mekušje, Turan, Vinica, Crkveno selo, Vukmanić, Gospić, Medak, Ljubovo.

Borraginaceae.**Heliotropium L.**

- H. europaeum* L. var. *gymnocarpum* Borb. Karlovac, Rakovac, Slunj; Sv. Katarina, Trsat, Sv. Jelena, Crikvenica, Grižane, Povilje, Art, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Jablanačka draga, Jablanac, Lukovo Šugarje f. zgr.
var. *leiocarpum* Borb. Senj.

Omphalodes Bochn.

- O. verna* Mneh. Slunj, Bukovnik kod Ogulina, Škamnica; Sovinica, Klek, Bjelalasića, Vrbovsko, Kozarac, Vugleš, Zalesina, Delnice, Javornik, Dragomalj, V. Bukovnik, Vršiče, Kupički vrh, izvor Čabranke, na Kapeli povrh Modruša i Jezeranâ, Stajnica; Konačišta i Jelovac kod Krasna.

Cynoglossum L.

- C. montanum* L. ssp. *velebiticum* Borb. Smrčevci kod Alana, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja kod Oštarije.
- C. ereticum* Mill. = *C. pictum* Ait. Vratnik, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Dumboko, Novi, Malo polje, Drivenik, Cesarica, Karlobag, Drvišica, Konjsko.
- C. officinale* L. Samobor, Sokolović brdo, Plješivica; Tešnjak, Vranovina; Kunić, Dubovac, Luščić, Vinica, Vukmanić, Slunj, Mrzlopolje, Zvečaj; Kozarac, Vrhi, Parg, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Položina i Meralovica kod Krasna, Stirovača.
- C. Columnae* Ten. Koranski lug, Selište, Gospić; Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj, Breze, Banska vrata, Mošunje; Metla kod Oštarija; Kantrida, Ponsal, Sv. Katarina, Trsat, Vežica, Kraljevica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Antovo, Grižane, Kričina, Brdo, Pod Peći, Novi, Lišanj, Velo Duplje, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Žrnovnica, M. i Senjska Draga, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Seline, Lukovo ot., G. Klada, Balinska i Balenska draga. G. Starigrad, Živi Bunari, Stinica, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenića, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Bačvica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Šugarica, Barići.

Lappula Gilib.

- L. echinata* Gilib. = *Echinosperrum* Lappula L. Duralija povrh Kostanjeva u Žumberku; Dubovac, Luščić, Koranski lug, Čatrnja, Drežnik; Mala Lisina više Selišta, Breze, Mošunje; Oltari, Grabarje; Povilje, Žrnovnica kod Novog, Rača draga, Lokva, Seliue, Bačvica. Pridolazi samo pojedince.

Asperugo L.

- A. procumbens* L. U primorju nadena kod Senja i Spasovca.

Symphytum L.

- S. officinale* L. Samobor, Rječica, Gradec, Selce, Hrnetić, Banija; Hrastovica, Topusko; Turbanci, Maradin. Kalvarija-Borel, Lušćić, M. Švarča, Vinica, Vukmanić, Krnjak.
- S. tuberosum* L. Samobor. Stražnik, Orlovac; Tešnjak, Pogledić, Nikolino brdo; Ozalj, Dubovac, Kozjača, Vinica, Vukmanić, Slunj, Podmelnica, Gospić; Sovinica, Klek, Bjelalasia. Vugleš, V. Bukovnik, Kupički vrh, Velo Tići, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Jezerane, Stajnica, Brinje, Žutalokva, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Jelovac i Jezera kod Krasna, Kozjak, Lubenovačka vrata, Budakovo brdo; Rječina i Draga dolina, Velo Duplje povrh Novog.

Borrago L.

- B. officinalis* L. Selce uz nasip-cestu, koja vodi u Hrnetić, više komada; Topusko; Draga dolina.

Anchusa L.

- A. italica* Retz. Drivenik, Tribalj, Karlobag.
- A. officinalis* L. Blizu Sapetre kod Karlovca, ali je ja dosele nijesam našao.

Pulmonaria L.

- P. officinalis* L. Samobor, Stražnik, Kozjan, Molvice, Plješivica, Orlovac; Glina, Pogledić, Nikolino brdo; Ozalj, Lipnik brdo, Ribnik, Dubovac, Lušćić, Kozjača, Debela Glava, M. Švarča, Vinica, Vukmanić, Slunj, Podmelnica, Mrzlopolje, Rapajin klanac, Otočac, Gospić; Sovinica, Klek, Bjelalasia, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Stajnica, Žutalokva, Zaborski, Crni vrh, Ljeskovac-Priboj; Oštarija; Drivenik.
- var. *heterophylla* Borbas. Slunj.
- P. obscura* Dum. Ozalj, Škamnica, Slunj, Bjelalasia.
- P. mollissima* Kern. = *P. mollis* Wolf. Na Stražniku kod Samobora, u šumi Jelaš kod Ribnika.

Myosotis L.

- M. scorpioides* L. = *M. palustris* Wither. Osredak, Rječica, Mrzljaki, Orlovac; Hrastovica; Zorkovac, Ribnik, Paka, Rosopajnik, Ladešić draga, Svetice, Jelsa, Lušćić, Mostanje, M. Švarča, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Medak; Jelenja draga, Brod na Kupu, Vrhi, Plaški, Ljeskovac; Oštarija; dolina Rječine.
- var. *laxiflora* (Rehb.) = *M. laxiflora* Rehb. Lušćić, Debela Glava.
- var. *scabra* Simk. Gospić.
- M. micrantha* Pall. = *M. strieta* Lk. Kamanje kod Ozlja.
- M. sparsiflora* Mikan. Topusko.

- M. hispida* Schldl. Topusko, Nikolino brdo; Ozalj, Dubovac, Lušćić, Jama, Mrzlopolje, Vinica, Vukmanić, Veljun, Slunj; Vrbovsko, Vučinić selo, Delnice, Banska vrata, Mošunje, Milanovo jezero; Vratnik, Ljubičko brdo; Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Crikvenica, Drivenik, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Selce, Tatinja draga.
- M. anversis* (L.) Hill. = *M. intermedia* Lk. Selce; Glina, Topusko, Vranovina; Stative, Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Švarča, Turan. Ogulin; Klek, Vučinić selo, Delnice, Dragomalj, Lokve, Vrhi, Gustilaz, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Milanovo i Kozjak jezero; Novi, Jablanac, Klačnica, Konjsko.
- M. silvatica* (Ehrh.) Hoffm. Hrastovica; Dubovac, Jama, Slunj; Dragomalj, Zamost, Prosika, Mošunje, Ljeskovac-Priboj, Modruše, Žutalokva, Konačišta, Jelovac i Stóci kod Krasna, Kozjak kod Alana.
- M. suaveolens* W. K. Palačnik, Stražnik, Sv. Gera; Lešće kod Gen. stola, Slunj, Lađevac; Sovinica. Klek, Bjelalasića, Begovo razdolje, Mrkopalj, Vrbovsko, Zalesina, Delnice, Javornik, Dragomalj, V. Bukovnik, Risnjak, Kupički vrh, Žagari, Zamost; Kučište kod Krasna, Zurkovac, M. Rajinać, Lubenovačka vrata, Kozjak, Bili kuk, Šatorina, Rusovo, Velinać, Budakovo i Ljubičko brdo, Bačić kuk, Kiza, Alaginać, Pilipov kuk, Metla, Mamutovac, Jelarje, Visočica, Višerujna, Badanj, Kitaibelov vrh, Šegestin, Bunavac, Sijaset.
- forma cognata Schott. Vaganski vrh.

Lithospermum L.

- L. purpureo-coeruleum* L. Palačnik kod Samobora; Krnjak; Hreljin kod Ogulina, Kozjak jezero; Kantrida, Sv. Marko, Sv. Mihovil povrh Novog, Živi Bunari.
- L. arvense* L. Domaslovac kod Samobora, Završje, Netretić, Švarča, Mala Švarča, Gen. stol; Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Ljeskovac-Priboj; Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Bribir, Sv. Jelena kod Senja, Jablanačka i Vranjak draga.
- L. incrassatum* Guss. Dosele u Primorju nađena samo kod Karlobaga. Ubrana dne 27. ožujka 1890. i 6. travnja 1893., rijetka.
- L. officinale* L. Slapnica, Samobor; Glina, Topusko; Kunić, Dubovac, Slunjska brda. Vukmanić, Veljun, Selište, Gen. stol; Modruše, Razvala, Jezerane, Velo Tići, Prosika, Mošunje, Plaški, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero; školj Sv. Marka, Šmrika, Crikvenica, Pod Peći, Lukovo Šugarje f. zgr.

Onosma L.

- O. Javorkae* Simk. = *O. echioides* L. p. p. = *O. montanum* p. p. ex Kerner non Fl. gr. = *O. pallidum* Boiss. Krasnica; Oltari, Kosa Kraj, Dundović kosa; Preluka, Martinšćica, Trsat, Šmrika, Dvorine, Sv. Jelena, Pod Badanj, Grižane, Kričina, Brdo, Novi, Kalvarija, Lišan, Lopar, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Ledenice, Žrnovnica, Kozica, Sv. Jelena, Senjska draga, Nehaj, V. Grabovača draga, Sv. Juraj,

Rača i V. draga ot., Žrnovnica, Starigrad, Balinska, V. i M. Ivanča, Stinica i Jablanačka draga, Zavratinica, Cesarica, Bačić, Ribarica, Vranjak, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Tomljenović žalo, Barići groblje.

O. stellulatum W. K. Buljina povrh Medka.

O. Visianii Clem. Oltari povrh Sv. Jurja, Mala Ivanča draga, Bačvica, Karlobag.

O. arenarium W. K. Grižane.

Cerintho L.

C. minor L. Samobor, Hajdovčak, Domaslovac, Gradec, Drežnik; Topusko, Vranovina: Ribnik, Rosopajnik, Netretić, Brajakovo selo, Stative, Levkušje, Kalvarija, Rakovac, Mostanje, M. Švarča, Tušilović, Slunj, Belavić selo, Gen. stol, Perušić, Kozarac, Malilug, Žutalokva; Šmrika, Kamenjak, Grižane, Bribir.

C. Smithiae Kern. Školj sv. Marka.

C. glabra Mill. = *C. alpina* Kit. var. *velebitica* Deg. Ljubičko brdo.

Echium L.

E. altissimum Jacq. = *E. italicum* L. Crikvenica, Pod Badanj, Malo polje kod Novog.

E. vulgare L. Slapnica, Samobor, Banija, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Petrija, Glina, Topusko, Ribnik, Rosopajnik, Brajakovo i Crkveno selo, Završje, Stative, Jarčepolje, Dubovac, Rakovac, Turan, M. Švarča, Vukmanić, Tušilović, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Munjava, Janjće, Perušić, Gospić, Kozarac, Delnice, Dragomalj, Skrad, Homer, Kuželj, Turke, Mandli, Krasnica, Banská vrata, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga, Jesenice, Milanovo jezero, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Grabarje, V. Bašača, Mamutovac, Crne grede, Takalice; Bakar, Šmrika, Crikvenica, Pod Badanj, Dolac, Drivenik, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Kričina, Novi, Sv. Lucija, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Ledenice, Art, Vranjak kod sv. Jurja, Sv. Juraj, Karlobag.

floribus roseis. Grabarje povrh Jablanca.

floribus albis. Lokve; na Artu kod Senja više od 10 komada opaženo, Spasovac.

Verbenaceae.

Verbena L.

V. officinalis L. Samobor, Vrhovčak, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik; Hrastovica, Glina, Vranovina; Trg, Ozalj, Ribnik, Crkveno selo, Dubovac, Rakovac, Luščić, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slušnica, Rakovica, Gen. stol, Zdenac, Ogulin, Sovinica, Tiškovac, Drežnica, Modruše, Jezerane, Brinje, Jesenice, Kozjak jezero; Bribir, Novi, Lišanj, Sv. Jelena kod Senja, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

floribus albis. Slunjska brda kod Turna.

Vitex L.

- V. *agnus castus* L. Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena uz cestu vrlo mnogo, Crikvenica uz obalu Dubračine: mnogobrojna, Pod Badanj, Selce, na Rijeci iza Mlake.

Labiatae.**Ajuga L.**

- A. *chamaepitys* (L.) Schreb. Mostanje, Veljun; Martinšćica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevica, Grebišće, Crikvenica, Grižane, Bribir, Selce, Dumboko, M. polje, Novi, Povilje, Senjska draga, Spasovac, Sv. Juraj, Jablanac, Jablanačka draga, Klačenica, Bačvica.

var. *grandiflora* Vis. Karlovac, Novi, Žrnovnica kod Novog, Kozica, Spasovac.

- A. *reptans* L. Samobor, Palačnik, Stražnik, Hrnetić, Drežnik, Selce, Orlovac; Glina, Topusko; Ribnik, Kalvarija-Borel, Luščić, Jama, Švarča, Debela Glava, Vukmanić, Slunj, Mrzlopolje; Sovinica, Turković selo, Klek, Vugleš, Delnice, Lokve, Crnilug, Makov hrib, Kozjivrh, Žagari, Mošunje, Modruše, Stajnica; Kozjak kod Alana, Rusovo, Oštarija, Vaganski vrh; Kantrida, Drivenik, Tribalj, Grižane, Kričina, Bribir, Novi, Velo Duplje.

var. *albescens* Vukot. Selce kod Karlovca, Jelsa kod Dubovca.

var. *rosiflora* m. Gažansko polje kod Karlovca uz lijevu obalu Korane.

- A. *genevensis* L. Slapnica, Sv. Gera, Klanac, Sošice, Mrzljaki; Glina, Pogledić; Zorkovac, Ozalj, Rosopajnik, Mrzljak, Ladešić draga, Jama, Vinica, Vukmanić; Vrbovsko, Vujnović brdo, Kozarac, Skrad, Delnice, Dragomalj, Lokve, Kavaliri, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborski, Bršljanovica, M. Lisina; Smrčevci, Goljak, Struge; Šmrika, Grebišće, Grižane, Bribir, Brdo, Sv. Mihovil, Žrnovnica kod Novog, Devčić draga. Dalmatinski pastiri oko Višerujne i Badnja zovu je „ivica trava“.

var. *alpestris* Vill. Lubenovačka vrata i drugdje po Velebitu.

Teucrium L.

- T. *scorodonia* L. = *Scorodonia heteromalla* Rehb. Ribnik, Svetice, Jelsa, Kalvarija, Zdihovac, Luščić, Kozjača, Dubrave; Delnice, Marija Trošt, Tihovo, Skrobotnik, Plešće, Žagari, vrh Bukevja.

- T. *Arduini* L. Sušanj i Mamutovac povrh Karlobaga, Sv. Rok, Mali Halan.

- T. *botrys* L. Dolina Rječine, Trsat, Lučac, Grižane, Novi kod vile Slavulj.

- T. *chamaedrys* L. Samobor, Anindol, Stražnik, Vrhovčak, Kostanjevac, Hrastovica, Paunovac, Kamanje, Turbanci, Kunić, Završje, Crkveno selo, Jarčepolje, Stative, Novigrad, Kalvarija, Dubovac, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanae, Rakovica, Drežnik, Gavranić most, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Otočac, Janjče, Gospić, Medak, Raduč; Sovinica, Zebar, Mošunje.

- Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Plaški, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice, Visočica, Sv. Rok; Martinšćica, Kamenjak, Antovo, Blaškovići, Beograd, Brdo.
- var. *illyricum* Borb. et Borum. Medak; Melnice kod Vratnika, Rusovo, Metla, V. Bašača, Oštarija, Brušane; Selce, Dumboko, Velo polje, Lišanj, Povilje, Sv. Jelena kod Senja, Nehaj, Sv. Juraj, Lokva, Seline, Lukovo ot., Luke, G. Klada, Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Karlobag, Vidovac, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.
- T. *flavum* L. Žakalj, Sv. Marko, Crikvenica, Antovo, Grižane kod starog grada, Rača i Krajcova draga.
- T. *polium* L. Preluka, Kosa Kraj, Dundović kosa, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Ladvić, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Antovo, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Brdo, Dumboko, Živi Bunari, Vlaka, Stinica i Balenska draga, Šegotić, Stinica, Jablanac, Klačenica, Jablanačka i Krajcova draga, Lukovo Šugarje f. zgr., Devčić draga, M. Pržunac, Tamnička draga.
- T. *montanum* L. Majeri, Parg. Vraži vrtec, Zebar; Vratnik, Kosa Kraj, Plješivica 1449, Goljak, Šatorina, Velinae, Budakovo brdo, V. Bašača, Oštarija, Takalice, Visočica, Višerujna, Badanj, Struge, Babin i Kitaibelov vrh, Sv. Brdo; Martinšćica, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Grebišće, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Grižane, Dumboko, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Sv. Jelena kod Senja.
- var. *supinum* (Jacq.) = T. *supinum* Jacq. Pečnik kod Ogulina; Klek, Vraži vrtec; Alančić, Plješivica 1449, Velinae, Ljubičko brdo, Mamutovac, Buljina; Antovo, Nehaj, Spasovac, Zavratnica, Sušanj.

Rosmarinus L.

- R. *officinalis* L. Goji se po vrtovima; osobito u Primorju.

Scutellaria L.

- S. *orientalis* L. var. *pinnatifida* Rehb. U Senju iza malte mnogobrojna, Lukovo ot. rjeđe.
- S. *alpina* L. Kozjak, Mrkvište, Visočica, Badanj, Babin vrh, Malovan, kota 1710, Šegestin, kota 1714, Kitaibelov vrh, Sv. Brdo.
- S. *hastifolia* L. Gradec, Orlova; Topusko, Babić brdo, Gjon, Kozjak kod Maljevca; Gažansko polje, Luščić, Rakovac.
- S. *altissima* L. = S. *peregrina* W. K. Konjsko kod Karlobaga.
- S. *galericulata* L. Petrovgora; Karlovac, Luščić, Slunj, Maljevca.

Lavandula L.

- L. *spica* L. Goji se u vrtovima, ponajviše u Primorju.

Marrubium L.

- M. *vulgare* L. Hrastovica; Rakovica, Drežnik; Gen. stol, Janjče; Krasnica, Mošunje; Vratnik; Drivenik, Šmrika, Kraljevica, Sv. Jelena, Blaškovići,

Belgrad, Grižane, Kričina, Bribir, Selce, Novi, Povilje, Spasovac, Lukovo ot., Lokva, G. Klada, V. draga ot., G. Starigrad, Šegotić, Jablanačka i Vranjak draga, Baričević, Dušikrava, Ribarica, Tatinja draga, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Trštenica.

M. candidissimum L. Rakovica, Gavranić most, Selište, Vaganac, Brlog, Janjče, Kvarte, Medak; Jesenice, M. Lisina, Plitvice, Milanovo jezero; Krasnica povrh Novog; Melnice, Kosa Kraj, Sv. Rok; Grobnik, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Dolinci, Kamenjak, Tribalj, Antovo, Grižane, Blaškovići, Kričina, Brdo, Štale, Bribir, Lišanj, Lopar, Povilje, Muroskva i M. draga, Ledenice, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., V. draga ot., Zagon, G. Klada, G. Starigrad, Starigrad, Balinska i Balenska draga, Stinica; Šegotić, Jablanac, Krajcova, Vranjak i Svatska draga, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Velika i Tamnička draga, Trštenica.

Sideritis L.

S. romana L. Novi, Lišanj, V. Grabovača draga, Vranjak kod Sv. Jurja, Sv. Juraj, Žrnovnica, Jablanac, Klačenica, Cesarica, Bačić, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, V. Pržunac draga.

Nepeta L.

N. pannonica L. = *N. nuda* L. Ljubovo, Kula; Plitvice, Milanovo jezero; Drenova, Trsat.

N. cataria L. Dubovac kod starog grada, Krnjak, Slunj, Rakovica, Selište, Vaganac, Medak; Brinje, Šimunić selo, Ljeskovac-Priboj; Melnice kod Vratnika; Karlobag, Sušanj.

Glechoma L.

G. hederacea L. Samobor, Gornji Kraj, Kladje, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Hrnetić; Glina, Topusko; Trg, Ozalj, Ribnik, Lipnik brdo, Kamanje spilja, Svetice, Sarovsko selo, Stative, Borel, Dubovac, Gažansko polje, Luščić, Turan, Vukmanić, Slunj, Slušnica, Drežnik, Ogulin; Banska vrata, Mošunje; Kozjak jezero; u doljini Rječine.

G. hirsuta W. K. Samobor; Nikolino brdo; Ozalj, Mrzlopolje, Pečnik, Skamnica, Otočac; Stajnica.

Brunella L.

B. grandiflora (L.) Jacq. = *Prunella grandiflora* Jacq. Samobor, Anindol, kod crkve Sv. Jurja, Vrhovčak, Sv. Gera, Djedovac, Pales, Blata povrh Sošića; Brajakovo brdo, Završje, vrh Bukevja, Vraži vrtee, Mošunje, Kozjak jezero; Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Oštarija, Visočica, Višerujna, Sijaset.

B. vulgaris L. = *Prunella vulgaris* L. Samobor, Plješivica, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Orlovac, Gradec; Hrastovica, Glina, Topusko,

Petrova gora; Ribnik, Završje, Stative, Brajakovo i Crkveno selo, Jarčepolje, Novigrad, Kalvarija, Dubovac, Lušćić, Mostanje, Vinica, Turan, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Rakovica, Debela Glava, Mrzlopolje, Zvečaj, Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Gospić, Medak, Raduč; Delnice, Mladje, vrh Bukevja, Kuželj, Skrobotnik, Gašpareci, Gustilaz, Brod na Kupi, Homer, Krasnica, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Plaški, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Crni Padež, Oštarija, Bunavac, Sijaset, Sv. Rok; Drivenik, Tribalj, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Brdo, Pod Badanj, Malo polje, Novi, Lopar, Sv. Mihovil.

g.) *pinnatifida* Koch. Stražnik; Topusko; Borel i Lušćić kod Karlovca, Jasikovac šumica.

B. *alba* Pallas = *Prunella laciniata* L. Samobor; Ribnik, Dubovac, Lušćić, Vukmanić, Zdenac, Raduč; Kosa Kraj; Drivenik, Selce, Dumboko, Novi, Muroskva draga, Karlobag.

b.) *pinnatifida* Koch. Samobor, Vrhovčak, Banija, Drežnik, Selce, Orlovac; Tešnjak, Topusko, Vranovina; Ribnik, Lipnik, Završje, Stative, Crkveno selo, Jarčepolje; Novigrad, Dubovac, Lušćić, Jama, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Blagaj, Veljun, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Mrzlopolje, Gen. stol, Dubrave, Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Ogulin, Janjće, Perušić, Medak, Raduč; Mošunje, Drežnica, Modruše, Žutalokva, Radošević, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Metla kod Oštarijâ, Sušanj, Takalice, Bunavac, Sv. Rok; Tribalj, Antovo, Pod Badanj, Crikvenica, Sv. Lucija i Sv. Kuzam kod Novog, Karlobag, Konjsko.

Melittis L.

M. *melissophyllum* L. Stražnik; Nikolino brdo; Lipnik brdo, Sarovsko selo, Stative, Novigrad, Kalvarija, Zdihovac, Kozjača, Vukmanić, Mrzlopolje, Medvedica jama; Klek, Vrbovsko, Kozarac, Delnice, Vršiče, Malilug, Kozji vrh, Parg, izvor Čabranke, Skrobotnik, Gustilaz, Bršljanovica, M. Lisina, Milanovo i Kozjak jezero, Breze, Mošunje, Modruše; Kantrida, Trsat, Novi.

M. *albida* Guss. Velo i Malo Tići, Breze; Gospić; Kuterevo, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Šatorina, Budakovo brdo, Kiza, Alaginac, Ljubičko brdo, Oštarija; Preluka, Ponsal, Pod Peći, Velo Duplje, Sv. Mihovil.

Galeopsis L.

G. *ladanum* L. Samobor, Banija; Tešnjak; Dubovac, Lušćić, Krnjak, Slunj, Slušnica, Rakovica, Zdenac, Raduč; Prošćansko jezero; Vratnik, Alan, Visibaba kod Alana, Oštarija, Sijaset; Martinsčica, Grižane.

Floribus albis. Banija kod Karlovca.

G. *angustifolia* Ehrh. ssp. *balatonensis* Borb. Mamutovac povrh Karlobaga.

G. *canescens* Schult. Oštre l. Morton; Ribnik, Karlovac uz Koranu, Selište, Gavranić most; Šimunić selo; Grabarje i Kosa Kraj povrh Jablanca, Sv. Rok u Liei; Crikvenica, Mala draga, Karlobag.

- G. tetrahit* L. Vranovina; Ribnik, Debela Glava, Viniča, Medak, Raduč; vrh Bukevja, izvor Čabranke, Prezid, Mošunje, Drežnica; Alan, Visibaba kod Alana, Crni Padež; Trsat.
var. *silvestris* Schldl. Oštarija.
- G. bifida* Bönn. Dubovac, Luščić, Kozjača, Slunj; Modruše.
- G. speciosa* Mill. = *G. versicolor* Curt. Samobor i oko piramide, Paleš povrh Sošića, Orlovac; Dubovac, Luščić, Kozjača, Vinica, Turanski lug, Kamensko; Zamost, Jasenak, Mošunje, Modruše; Grižane.
- G. pubescens* Bess. Samobor, Gornji Kraj, Orlovac; Kalvarijska Borel, Dubovac, Luščić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Turan, Slunj, Mošunje, Modruše; Novi.

Lamium L.

- L. orvala* L. = *Orvala lamioides* DC. Samobor, Anindol, Stražnik, Orlovac, Rječica veoma mnogo; Nikolino brdo; Ozalj, Dubovac i kod starog grada, Udbinja kod Karlovca u grabniku, Kamanje spilja, Brajakovo selo, Vinica, Vukmanić, Slunj; Klek, Vrbovsko, Delnice, Dragomalj, V. Bukovnik, Čabar, vrh Bukevja, Mošunje, Stajnica, Žutalokva, Kozjak jezero; Ponor kod Oštarije, Vaganski vrh, Šegestin, Sijaset; Grohovo u dolini Rječine.
floribus albis. Stajnica.
- L. luteum* (Huds.) Krock = *Galeobdolon luteum* Huds. Samobor oko piramide, Palačnik, Rječica; Kalvarijska Borel, Dubovac, Švarča, Kamanje spilja, Lipnik brdo, Medvedica jama; Turković selo, M. Klek i. Morton, Vrbovsko, Delnice, Javornik dolina, Dragomalj, Vršiće, Makov hrib, Prezid, Čabar, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Žutalokva; Lubenovačka vrata, Kozjak, Goljak, Mrkvište, Alaginac, Ljubičko brdo, Babin vrh; Drenova, Škurinja, Rječina i Draga dolina.
- L. amplexicaule* L. Alan, Oštarija; Trsat, Kraljevica, Selce, Novi, Senjska draga, Spasovac, Lukovo ot., Jablanac, Karlobag, posvuda rijetka.
- L. purpureum* L. Samobor, Sv. Nedelja, Kozjan, Drežnik, Selce, Orlovac, Petrinja, Glina; Ribnik, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Švarča, Vukmanić, Slunj, Ladjevac, Maljevac; Stajnica; Oštarija; Novi, Senj, Spasovac.
- L. maculatum* L. Samobor, Kladje, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac, Rječica; Hrastovica, Topusko; Levkušje, Trg, Ozalj, Ribnik, Svetice, Stative, Jarčepolje, Dubovac, Rakovac, Švarča, Vukmanić, Pavlovac, Slunj, Rakovica, Gen. stol, Medak; Bjelalasića, Gašparei, Kuželj, Velo Tići, Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Kozjak jezero; Vratnik, Bunavac; Trsat, Kraljevica, Sv. Marko, Sv. Jakov Šiljevića, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Bribir, Ugrini, Selce, V. i M. polje, Velo Duplje, Spasovac, Sv. Juraj, Lukovo ot., Živi Bunari, Jablanačka draga, Konjsko.
floribus albis. Bunavačko polje povrh Raduča.
var. *foliosum* Cr. Djedovac povrh Sošića; Karlovac u Jelačićevu vrtu.
- L. album* L. Samobor prema Sv. Nedelji, Krašić, Rječica; Dubovac, Karlovac, orijetka.

Leonurus L.

L. cardiaca L. Samobor, Krašić, Rječica; Karlovac u Ladarskoj ulici, Vinica; Konjsko.

Ballota L.

B. acuta (Mench.) Jacq. = *B. rupestris* Vis. = *Marrubium hirsutum* W. Kosa Kraj; V. draga otočka, Jablanac, Svatska draga.

B. nigra L. Samobor, Banija, Orlovac; Dubovac, Turan, Slunj, Rakovica, Zdenac, Medak; Jesenice; Kamenjak, Grizane.

B. urticifolia Ortm. Vrhovčak, Ozalj, Dubovac, Švarča, Slunj.

B. alba L. = *B. foetida* Lam. Sv. Juraj, Konjsko.

Stachys L.

St. alpina L. Samobor, Anindol, Japnenik, Plješivica; M. Klek l. Morton, Modruše, Kozjak i Prošćansko jezero.

St. italica Mill. = *St. salviaefolia* Ten. Tomljenović žalo, Šugarica, Barići groblje, Tamnička draga, Trstenica.

St. germanica L. = *St. biennis* Roth. Samobor oko piramide; Hrastovica, Staroselo; Tušilović, Krnjak, Blagaj, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Jarčepolje, Belavić selo, Vijenac, Zvečaj, Gen. stol, Dubrave, Potok, Zdenac, Košare, Otočac, Sinac, Lešće, Janjće, Kula, Gospić, Medak; Brinje, Žutalokva, Radošević, Šimunić selo, M. Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Oltari, Dundović kosa, Takalice, Sv. Rok; u dolini Rječine kod Žaklja, Sv. Jakov Šiljevica, Antovo, Tribalj, Grizane, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Sv. Juraj, Rača i V. draga ot.; Žrnovnica, Dumboko. Seline, Balinska i Svatska draga, Prizna, Cesarica, Karlobag, Drvišica, Konjsko, Lukovo Šugarje i. zgr.

St. arvensis L. Žrnovnica kod Sv. Jurja, Jablanac.

St. silvatica L. Slapnica. Paleš; Tešnjak, Nikolino brdo; Levkušje, Trg, Ozalj, Kunić, Planina, Jakovec, Ladišić draga, Svetice, Ribnik, Maradin, Jelsa, Karlovac u Ladarskoj ulici na desnoj obali Kupe god. 1920., mnogobrojna, Gen. stol, Dubrave; Vrhovsko, Brod na Kupi, Turke, Zamost, Parg, Velo Tići, Mošunje, Jesenice, Zaborski, M. Lisina povrh Selišta, Ljeskovac-Priboj; Oštarija, Bunavac, Sijaset; u dolini Škurinje, Rječine i Drage.

St. palustris L. Samobor, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Crkvenoselo, Jarčepolje, Ribnik, Gažansko polje, Rakovac, Mostanje, Turan, Turanski lug, Vukmanić, Krnjak, Rakovica, Gospić; Brod na Kupi, Gašparec; u dolini Rječine, Škurinje i Drage.

St. annua L. Samobor, Selce, Gradec, Orlovac; Glina, Topusko, Vranovina; Kamanje, Ribnik, Crkvenoselo, Dubovac, Luščić, Rakovac, Švarča, Mostanje, Sv. Doroteja, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Budački, Krnjak, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Zvečaj, Skradnik, Munjava, Otočac, Lešće, Gospić, Medak, Raduč; Kuželj, Drežnica, Modruše,

Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero; Novi, Sv. Mihovil, Sv. Juraj, Rača draga;

St. suberenata Vis. M. Klek l. Morton; Takalice, Kitabelov vrh; Kantrida, Pod Badanj, Antovo, Grižane, Sv. Juraj, Balinska i Stinica draga, Klačenica, Vranjak draga.

var. *angustifolia* Vis. Breze povrh Novog; Vaganski vrh, Šegestin; V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Seline, Balinska draga, Karlobag.

var. *eristachya* Kern. Alaginac, Ponor, Oštarija, Takalice, Visočica, Badanj, Babin vrh, Sv. Brdo.

var. *sarajevensis* Maly. Breze više Novog; Visibaba kod Alana, Šatorina, Rusovo, Velinac, Ljubičko brdo, Visočica, Badanj, Mali Halana.

var. *fragilis* Vis. Zepar, Breze; Kosa Kraj, Dundović kosa; Crikvenica, Pod Badanj, Antovo, Grižane, Sv. Mihovil, Povilje, Spasovač, Sv. Juraj, Lukovo ot., V. draga ot., Luke, Jurkosa, Stinica i Krajkova draga, Stinica luka, Panas, Jablanac, Klačenica, Karlobag, Drvišica.

St. recta L. Oštre l. Morton, Samobor, Vrhovčak, Plješivica; Tešnjak; Prilišće, Završje, Stative, Novigrad, Crkveno selo, Turbanci, Maradin, Mostanje, Sv. Doroteja, Vinica, Turan, Slunjska brda, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Selište, Koranski lug, Vaganac; Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Janjče, Kula, Gospić, Medak, Raduč, Ljubovo; Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, M. Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj, Breze, Mošunje.

St. obliqua W. K. Ljubovo.

St. officinalis (L.) Trevis. = *Betonica officinalis* L. Samobor, Blaževo brdo, Japnenik, Banija, Selce, Orlovac, Reštovo kod Sošića; Nikolino brdo; Ribnik, Završje, Novigrad, Kalvarija, Luščić, Kozjača, Sv. Doroteja, Vinica, Debela Glava, Zdenac, Košare, Jasikovac; Banska vrata, Mošunje, Kozjak jezero.

St. serotina (Host) Fritsch. = *Betonica serotina* Host. Krasnica više Novog; Takalice; Crikvenica, Cesarica.

var. *dalmatica* Deg. Visibaba kod Alana, Velinac, Kiza; Novi, Karlobag, Konjsko.

var. *visočicensis* Deg. Metla i livada Panas na Metli kod Oštarije.

St. velebitica (Kern) Fritsch. = *Betonica velebitica* Kern. Plitvička jezera, Visočica, kota 1658.

var. *hirticalyx* Deg. Ljubovo.

forma ad serotinam vergens. Šatorina.

Salvia L.

S. verticillata L. Samobor, Plješivica, Banija; Opatovina; Završje, Stative, Crkveno selo, Dubovac, Rakovac, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Selište, Vaganac, Vijenac, Zvečaj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Košare, Munjava, Otočac, Kvarte,

Perušić, Medak, Raduč; Sovinica, Marija Trošt, Gašparci, Tropeti, Krasnica, Banska vrta, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Metla kod Oštarije; Šmrika, Kamenjak, Senjska draga, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Karlobag, Konjsko.

S. glutinosa L. Samobor oko piramide, Orlovac; Opatovina; Kunić, Mržljak, Ladišić draga, Stative, Dubovac, Krnjak, Veljun, Slunj, Broćanac, Dubrave, Ogulin; Sovinica, Tiskovac, Jasenak, Drežnica, Tihovo, Gašparci, Skrobotnik, Smolnik, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Šimunić selo, Jesenice, Milanovo, Kozjak i Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice, Sijaset.

S. officinalis L. Zebur; Kosa Kraj; Žakalj, Sv. Marko, Crikvenica (rijetka), Pod Badanj, Antovo, Grižane, Selce (malo), Dumboko, Sv. Mihovil, Novi (mnogo), Lišanj, Povilje, Mala draga (malo), Žrnovnica kod Novog (mnogo), Sv. Jelena, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Konjsko, Lukovo Šugarje kod Vrulje (malo).

Od Rijeke do Sv. Jurja obična, dalje je rjeđa, dok je sasvim nestane. Kazivali su mi, da su prije mnogo godina dolazili u Primorje Japanci i pokupovali sav kuš za pravljenje čaja. Zovu je tamošnji žitelji „kuš“.

floribus albis. Sv. Mihovil i Grabova draga kod Novog, Povilje.

S. pratensis L. Samobor, Plješevica, Rječica, Orlovac, Gradec, Selce, Banija, Drežnik; Tešnjak, Glina, Topusko; Ribnik, Svetice, Kunić, Rosopajnik, Mržljak, Prilišće, Netretić, Završje, Brajakovo i Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Švarča, Turan, Mostanje, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Slunj, Selište, Vaganac, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Otočac, Janjče, Gospić; Kozarac, Skrad, Delnice, Dragomalj, Lokve, Homer, Gustilaz, Gašparci, Bukevje, Kavaliri, V. Tići, Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero; Švica, Kuterevo, Oštarija, Takalice, Brušane; Trsat, Šmrika, Dvorine, Malo polje, Antovo, Sv. Mihovil više Novog.

floribus lilacinis. Prilišće.

floribus roseis. Mahično; Kunić, Netretić, Gažansko polje kod Karlovea, Rakovac; Vrbovsko (često), Ravnice, Gerovo; Oštarija.

floribus albis. Rosopajnik, Brajakovo selo, Gažansko polje, Mostanje; Lokve.

var. variegata (W. K.) = *S. variegata* W. K. Mostanje livade uz Koranu.

forma floribus albescentibus. Mostanje.

forma floribus albis. Mostanje.

var. parviflora Willk. = *S. dumetorum* Andrj. Kraljevica.

S. Bertolonii Vis. Krasnica; Mrkvište, Oštarija; Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Kamenjak, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Bribir, Ugrini, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Povilje, Sv. Jelena, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Dumboko. Lukovo ot., G. Starigrad, Živi Bunari, Balenska, Jablanačka

i Vranjak draga, Jablanac, Baričević, Dušikrava, Cesarica, Bačić, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović zalo, Barići, gdje ju zovu „prasenjača“.

floribus roseis Novi više komada, Jablanac, Klačenica.

floribus albis. Panas, Jablanac, Jablanačka draga.

Melissa L.

M. officinalis L. Samobor, Vrhovčak, Banija, Drežnik; Nikolino brdo; Lipnik, Stative, Crkveno selo, kod starog grada na Dubovcu, Švarča, Vinica, Turan, Krnjak.

Satureia L.

S. subspicata Vis. = *S. pygmaea* Sieb. Klek; Takalice; Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Novi, Karlobag, Mamutovac.

S. montana L. Brod na Kupi, Gašparci, Kuželj, Zebar, Krasnica, Smolnik, Drežnica, Brinje, Žutalokva, Vratnik, Kosa Kraj, Mamutovac, Oštarija, Takalice; Martinšćica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Novi, Sv. Jelena kod Senja, Spasovac, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lokva, Jablanac, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tamnička draga.

floribus albis. Takalice.

S. variegata Host. Zebar, Krasnica; Vratnik, Mamutovac, Žakalj, Bakar, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Dolac, Kamenjak, Tribalj, Blašković, Grižane, Selce, Brdo, Novi, Velo Duplje, Ledence, Senjska draga, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Rača i V. draga ot., Žrnovnica, Lukovo ot., Lokva, Zagon, G. Starigrad, Balinska i Balenska draga, Jablanac (zovu ju „vrisak“), Klačenica, Baričević, Dušikrava, Krajkova, Vranjak i Svatska draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tamnička draga.

S. juliana L. Stinica, Panas, Jablanačka i Krajkova draga, Jablanac, Klačenica, Zavratnica.

S. vulgaris (L.) Fritsch. = *Clinopodium vulgare* L. Samobor, Anindol, Plješivica, Selce, Gradec, Orlovac; Nikolino brdo, Opatovina (niski primjerci), Petrova gora; Ribnik, Crkveno selo, Jarčepolje, Novigrad, Kalvarija, Dubovac, stari grad na Dubovcu, Lušćić, Jama, Debela Glava, M. Švarča, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Selište, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Janjce, Raduč; Sovinica, Gašparci, Zamost, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Visibaba kod Oštarijâ, Takalice, Bunavačko polje; Antovo, Grižane, Sv. Kuzam i Sv. Mihovil kod Novog.

S. acinos (L.) Scheele. = *Calamintha Acinos* Claviv. Slanidol, Samobor, Plješivica, Banija; Tešnjak; Ribnik, Stative, Kalvarija, Karlovac uz vojaruu na šancu, Vinica, Barilović, Slunjska brda, Budački, Krnjak, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Rakovica, Drežnik, Koranski lug, Selište, Vaganac, Mrzlopolje, Dugaresa, Vijenac, Gen. stol, Potok, Zdenac, Košare, Ogulin.

Lešće, Janjèe, Gospiè, Raduè; Ljubovo; Sovinica. Krasnica. Mošunje. Modruše. Razvala, Jezerane. Brinje. Prokike, Žutalokva, Radošević, Šimuniè selo. Jese-nice, M. Lisina, Milanovo i Kozjak jezero; Vratnik, Krasno, Smrèveci, Mrkvište, Stirovača, Rusovo, Budakovo i Ljubièko brdo, V. Bašača, Takalice, Jelarje. Sladovača više Jelarja, Sv. Rok; Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Tribalj, Blaškovièi, Belgrad, Grižane, Selee, Brdo, Novi, Lišanj, Sv. Kuzam, Velo Duplje, Muroskva draga, Sv. Jelena, Nehaj, Spasovae, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., V. draga ot., Balinska, Balenska i Svatska draga. Jablanac, Klačenica, Cesarica, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.

var. *acuminata* Friv. Mostanje kod Karlovea; Karlobag; Sušanj.

var. *villosa* Benth. Rakovica, Modruše, Prošèansko jezero; Kuterevo, Metla kod Oštarije; Trsat, Šmrika, Drivenik, Novi, Lišanj, Senjska i Rača draga.

S. alpina (L.) Scheele. = *Calamintha alpina* L. Kozjak, i Prošèansko jezero, Ljeskovac, Babinpotok, Vrhovine; Konačišta, Položina, Jelovac, Meralovica, Vižbina. Plješivica veleb., Zurkovac, Jezera, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alanèiè, Bili kuk, Smrèveci, Goljak, Mrkvište, Crni Padež, Visoèica, Višerujna, Badanj, Babino jezero, Babin i Vaganski vrh, kota 1760, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Solila, kota 1658 povrh Raduèa, Sv. Brdo.

var. *pumilio* (Gdgr.). = *Acinus Pumilio* Gdgr. Ljeskovac.

„Das ist eine Form mit länger behaarten Blütenstielen und Kelchen. Auch die obersten Stengelinternodien sind länger behaart. Dr. Degen in sched.“

S. croatica (Host). = *Calamintha croatica* Host. = *Micromeria Piperella* Benth. = *M. croatica* Schott. = *M. subcordata* Vis. = *Thymus Piperella* W. K. = *Th. croaticus* Pers. = *Th. subcordatus* Vis. Am Fuss des Klek 2/7 1861. I. Stur ili Stoliczka; potpis neèitljiv; Kozjak kod Alana, Baèiè kuk, Ljubièko brdo, Pilipov kuk, Sušanj, Takalice, Badanj planina, vrelo Špikanovac na Bunavaèkom polju, Kraljièina vrata kod Malog Halana.

S. thymifolia Scop. = *S. rupestris* Wulf. = *Calamintha rupestris* Wulf. = *C. alba* Rehb. = *C. thymifolia* Rehb. = *Melissa alba* W. K. = *Nepeta croatica* Spr. Ljubièko brdo, Pilipov kuk, Mamutovac, Takalice, Kuk povrh Medka, Badanj; Žakalj, Trsat, Karlobag, Sušanj.

S. grandiflora (L.) Scheele. = *Calamintha grandiflora* Mneh. Klek. Vrbovsko, Kuželj, Zamost, Plešce, vrh Bukevja, Velo Tièi, Banska vrata, Smolnik, Mošunje, Dreznica, Jasenak, Modruše, Žutalokva, Zaborski, Kozjak jezero; Kuterevo. Oltari, Kozjak, Alan, Plješivica 1449, Smrèveci, Goljak, Stirovača, Crni Padež, Rusovo, Budakovo i Ljubièko brdo, Baèiè kuk, Alaginae, Metla i na njoj livada, Panas, Ponor, Oštarija, Jelarje, Sladovača više jelarja, Visoèica, Medaèka staza. Kuk povrh Medka; u dolini Rjeèine.

S. calamintha (L.) Scheele. = *Calamintha officinalis* Mneh. var. *intermedia* (Baumg.) = *C. intermedia* Baumg. Samobor,

Vrhovčak, Stražnik, Ludvić potok; Vranovina; Ozalj, Ribnik, Kalvarija, Dubovac, stari grad na Dubovu, Debela Glava, Vinica, Turan, Krnjak, Slunj, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Otočac, Janjčec, Perušić, Gospić, Bilaj; Sovinica, Kuželj, Skrobotnik, Banska vrata, Mošunje, Drežnica, Jasenak, Modruše kod Rožić vrela, Jezerane, Brinje, Žutalokva, Plitvice, Milanovo jezero; Vratnik, Metla, Takalice, Sv. Rok; Žakalj, Bakar, Žrnovnica kod Novog, Sveta Jelena kod Senja.

forma *brevifrons* Borb. Modruše.

S. menthaefolia (Host.) Fritsch = *Calamintha menthaefolia* Host. Crikvenica.

S. nepeta (L.) Scheele. = *Calamintha nepeta* Clairv. Sv. Katarina, Žakalj, Trsat, Bakar, Sv. Jelena, Crikvenica, Kičeri, Štale, Brdo, Selce, Novi, Lišanj, Grabrova draga, Povilje, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Jablanac, Cesarica, Karlobag.

Hyssopus L.

H. officinalis L. var. *pilifer* Grisb. Ljubovo; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Grižane, Karlobag, Sušanj.

Origanum L.

O. vulgare L. var. *latebracteatum* G. Beck. Samobor oko piramide, Selce, Gradec, Orlovac; Nikolino brdo, Opatovina; Lipnik brdo, Stative, Jarčepolje, Novigrad, Kalvarija, Dubovac, Kozjača, Sv. Doroteja, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Janjčec, Raduč; Banska vrata, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Šimunić selo, Jesenice, Kozjak jezero; Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Kozjak, Šatorina, Rusovo, Alaginac, Ljubičko brdo, Metla, Visočica, Kuk povrh Medka; Novi, Seline, Karlobag, Konjsko.

Thymus L.

Th. bracteosus Vis. Trbušnjak više Senja, Spasovac, Vranjak, Sv. Juraj, Žrnovnica, Seline.

Th. striatus Vahl. var. *acicularis* W. K. Velinae, Soline, Alaginae, Višerujna, Buljina, Babino jezero, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin.

Th. ovatus Mill. var. *subcitratus* Schreb. Samobor, Vrhovčak, Blaževo brdo, Plješivica, Krašić, Kostanjevac, Banija, Selce, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Vranovina, Petrova gora; Ribnik, Lipnik brdo, Paka, Kunić, Rosopajnik, Planina, Jakovec, Mržljak, Ladišić draga, Netretić, Završje, Brajakovo i Crkveno selo, Stative, Novigrad, Maradin, Kalvarija, Dubovac, Jama, Debela Glava, Sveta Doroteja, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Otočac, Lešće, Janjčec, Perušić, Raduč; Vrbovsko, Vučinić selo, Marija Trošt, Brod na Kupi, Gašparec, Zamost,

Plešće, Mandli, vrh Bukovja, Kavaliri, Breze, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Sabadska draga, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Kuterevo, Bačić kuk, Oštarija, Takalice; Drivenik. Belgrad, Grižane, Sv. Lucija kod Novog, Muroskva draga, Sušanjski Karlobag.

floribus albis. Kalvarija-Borel, Jama, Turan u šancu.

subvar. concolor Pir. Ribnik kod Karlova.

Th. chamaedrys Fr. Kunić, Dubovac kod Karlova.

Th. effusus Host. Samobor, Stražnik, Banija; Topusko; Slunj, Gen. stol., Gospić; Vrbovsko, Kozarac, Vučinić selo, Delnice, Dragomalj, Lokve, Skrobotnik, izvor Čabranke, Prezid, Zepar, Velo Tići, Krasnica, Mošunje; Vratnik; Kantrida, Vežica, Kraljevica, Sv. Marko, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Grižane, Kričina, Bribir, Ugrini, Selee, Brdo, Dumboko, Novi, Kalvarija, Sv. Kuzam, Muroskva i Senjska draga, Povilje, Ledenice, Spasovae, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Dumboko, G. Klada, Živi Bunari, Balenska i Jablanačka draga, Klačevica, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Tamnička draga.

var. longicaulis Presl. forma velebiticus Deg. Sladovača više Jelarja (: calyces glabrescunt! Degen in sched.).

Bilješka: „Thymus effusus Host. ist auch besser Th. longicaulis Pr. oder noch präziser Th. dalmaticus Treyn zu nennen (: Borbás hat sich bei Zusammenziehung dieser Namen unter Th. effusus sicher geirrt); diese Art steigt sehr hoch an, wohl bis 1000—1200 M., ist aber von Th. acicularis und seinen Varietäten doch sehr verschieden. Dr. Degen in litt.“

Th. haleanus Borb. Jelovac, Oltari, Jezera, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Grabarje, Visočica, Višerujna, Babin i Vaganski vrh, kota 1637, Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, kota 1658, Sv. Brdo.

forma homophyllus Deg. Meralovica, Krasno.

var. suprapilosus Deg. Klek.

forma ad Th. Kernerii vergens. M. Rajinac.

Th. Kernerii Borb. Šatorina, Badanj povrh Medka, kota 1760.

Lycopus L.

L. europaeus L. Samobor, Hrnetić, Selee, Orlovac, Gradec, Banija; Topusko, Vrginmost; Jelsa, Luščić, Kozjača, Rakovac, Turanski lug, Kamensko, Turan, Vukmanić; Martinšćica, Velo polje kod Bribira.

Mentha L.

M. longifolia (L.) Huds. Maradin kod Karlova.

M. spicata (L.) Borb. Samobor, Stražnik, Kostanjevac, Banija, Selee, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Topusko; Trg, Ozalj, Ribnik, Crkvenoselo, Jarčepolje,

Maradin, Kalvarija, Dubovac, Švarča, Turan, Šljunska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Slunj, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Josipdol, Ogulin, Perušić, Gospić, Medak, Raduč; Sovinica, Zamost, Prezid, Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Jesenice, Kozjak jezero, Ljeskovac; Crni potoci kod Oštarije, Brušane uz Brušanku; Grižane, Žrnovnica i Dumboko kod Sv. Jurja.

M. candicans Cr. Gaza kod Karlovca, Sv. Ksaver na Švarči, Mrzlopolje; Pečnik, Čabar.

var. *spicis interruptis angustis* Borb. Ribnik.

M. cuspidata Op. Mali Han na Velebitu povrh Sv. Roka.

M. aquatica L. Samobor, Cerje, Ludvić, Rudarska draga, Banija; Hrastovica, Vranovina; Dubovac, Lušići, Rakovac, Turan, Vukmanić, Krnjak, Otok kod Ogulina, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

M. pulegium L. = *Pulegium vulgare* Mill. var. *villicaule* Borb. Samobor, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Banija; Hrastovica, Topusko; Ribnik, Lipnik, Jarčepolje, Dubovac, Lušići, Kozjača, Debela Glava, Rakovac, Vinica, Kamensko, Turan, Šljunska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Vaganac, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Josipdol, Otočac, Lešće, Perušić, Raduč; Tihovo gornje, Mošunje, Jasenak, Drežnica, M. Lisina, Plitvice, Milanovo jezero; Novi.

M. verticillata L. Selce; Dubovac, Karlovac kod prevoza Korane, Jama, Debela Glava, Turan.

M. parietariifolia Becker. Orlovac.

M. palustris Muel. Karlovac, Lušići, Mostanje.

M. arvensis L. Samobor, Banija, Selce, Orlovac; Karlovac, Turan, Vukmanić.

Solanaceae.

Atropa L.

A. belladonna L. Plješivica povrh Jaske: mnogo; Mladje, Smolnik, Breze, Banska vrata, Mošunje, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Modruše; Mrkvište, V. Popratnjak kod Oštarije, Visočica, Badanj, Pogledalo i Sijaset u Bunavačkoj drazi: zovu je „bun“.

Scopolia Jacq.

S. carniolica Jacq. = *Scopolina atropoides* Schult. Samobor; Bjelalasića, Vugleš, Dragomalj, V. Bukovnik, Risnjak, Kupički vrh, na Kapeli povrh Modruša; Spasovac! kod Senja.

Hyosциamus L.

H. niger L. Samobor, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko; Dubovac, Vukmanić, Maljevac, Slunj; Plaški; Vratnik; Novi, Lišanj, Povelje, Senj, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lokva, G. Klada.

H. albus L. Novi, Senjska draga, Jablanac, Klačnica, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

Physalis L.

P. alkekengi L. Rakovica kod Samobora; Kunić, Dubovac, Slunj; Mladje: mnogobrojno, Skrobotnik, Drežnica, Jezerane; Pogledalo u Bunavačkoj drazi; Malo polje kod Novog, Velo Duplje, Balenska draga, Jablanac.

Solanum L.

S. dulcamara L. Samobor, Banija, Drežnik, Gradec; Vranovina, Kozjak kod Maljevca; Lipnik brdo, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Rakovac, Švarča, Turan, M. Švarča, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Gavranić most, Potok, Zdenac; Kuželj, Breze, Banska vrata, Mošnje; Bunavačko polje; Dolinci kod Crikvenice, Grižane.

S. humile Bernh. Lukovo Šugarje f. zgr.

S. nigrum L. Samobor, Vrhovčak, Banija, Drežnik, Selce; Petrinja, Vranovina; stari grad na Duboveu, Rakovac, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Zdenac; Milanovo jezero; Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Grižane, Selce, Novi, Lukovo ot., Jablanac, Lukovo Šugarje, Šugarica.

S. alatum Mneh. = *S. miniatum* Bernh. Novi, Jablanac.

Bilješka: Rajčica *Solanum Lycopersicum* L. i krumpir *S. tuberosum* L. sade se posvuda, a potonji na veliko, jer je u mnogim krajevima ponajglavnija hrana.

Datura L.

D. stramonium L. Samobor, Banija; Glina, Vranovina; Karlovac, Rakovac, Turan, Vukmanić, Vojnić, Maljevac, Krnjak, Slunj.

Bilješka: Paprika *Capsicum annum* L. goji se u vrtovima osim na Velebitu posvuda u kuhinjske svrhe. — Duhan *Nicotiana rustica* L. i *N. tabacum* L. sadi se u nekim krajevima za pušenje. U novije doba, uslijed izdane dozvole, duhan se obilnije sadio no dosele, ali je ta dozvola sada opet ukinuta.

Scrophulariaceae.

Celsia L.

C. orientalis L. Na Klačnici kod Jablanca, Vidovac kod Karlobaga. Ova bilina nije dosele bila poznata iz Hrvatske.

Verbascum L.

V. phoeniceum L. Iza Lušćića kod Karlovca; Žrnovnica kod Sv. Jurja, na oba mjesta rijetka.

- V. blattaria* L. Samobor, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Opatovina, Vranovina; Ribnik, Crkveno selo, Dubovac, Luščić, Rakovac, M. Švarča, Kamensko, Turan, Vukmanić, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Broćanac, Rakovica, Vaganac, Zvečaj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Otočac, Medak; Tiškovac, Drežnica, Modruše, Brinje, Žutalokva, Sabadska draga, Kozjak i Prošćansko jezero; Crikvenica, Novi, Sv. Kuzam, Panas kod Jablanca.
- V. thapsus* L. Visibaba kod Alana, Ponor kod Oštarije.
- V. thapsiforme* Schrad. Parg kod Čabra; Stirovača.
- V. phlomoides* L. Samobor, Anindol; Hrastovica, Topusko; Ribnik, Karlovac, Vukmanić, Slušnica, Vijenac, Josipdol, Rapajin klanac, Kompolje, Otočac, Janjče, Perušić; Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaški, Šimunić selo, Jesenice, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Stirovača; Sv. Lucija kod Novog.
- V. australe* Schrad. Na Vratniku.
- V. pulverulentum* Vill. = *V. floccosum* W. K. Samobor; Krnjak, Budački, Otočac, Lešće, Osik, Gospić; Sovinica, Brinje, Žutalokva, Ljeskovac-Priboj; Šmrika, Crikvenica, Novi, Povelje, Sv. Jelena kod Senja, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Panas, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Karlobag.
- V. Chaixii* Vill. Gospić, Medak, Raduč; Zebar; Vratnik, Velinac, Metla, Oštarija, Takalice, Sv. Rok; Kraljevica, Sv. Jelena, Antovo, Blaškovići, Grižane, Kričina, Novi, Lišanj, Sv. Jelena, Karlobag, Konjsko.
- V. austriacum* Schott. Medvenova draga, Kostanjevac; Tešnjak, Vranovina; Ribnik, Luščić, Kozjača; Modruše, Kozjak jezero; Visočica; Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Kuzam kod Novog.
- V. lanatum* Schrad. Lovnik, Osredok, Sv. Gera; Pečnik, Sovinica, Vrbovsko, Zamost, Banska vrata, Mošunje.
- V. nigrum* L. Stražnik, Ludvić, Plješivica, Drežnik, Gradec; Crkveno selo, Jarčepolje, Borel, Dubovac, Kalvarija, Gažansko polje, M. Švarča, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Krujak, Pavlovac, Slunj, Rakovica, Vaganac, Mrzlopolje, Vijenac, Zdenac, Košare, Skradnik, Ogulin, Rapajin klanac; Janjče; Sovinica, Vrbovsko, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Radošević, Šimunić selo, Jesenice, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Novi.
- V. lanatum* × *austriacum*. Na Kapeli povrh Modruša.

Cymbalaria Med.

- C. muralis* G. M. Sch. = *Linaria cymbalaria* Mill. Samobor, Gornji Kraj; Dubovac, Karlovac na zidu u dvorištu kotarskog suda, Otočac; Breze, Banska vrata, Mošunje; Kosa Kraj, Kiza, Jelarje; Grohovo u dolini Rječine, Pod Badanj, Dolinci, Kamenjak, Grižane: i na ruševini starog grada, Bribir, Lukovo ot., Zagon, Balinska i Balenska draga, Vlaka, Klačenica, Jablanačka i Krajcova draga, Karlobag na zidu kapucinskog vrta, Šugarica, Tamnička draga.

Kickxia Dum.

- K. spuria* (L.) Dum. *Linaria spuria* Mill. Karlovac, Lušćić, Martinšćica.
K. lasiopoda (Vis.) Fritsch. = *Linaria lasiopoda* Freyn. Novi.
K. elatine (L.) Dum. = *Linaria Elatine* Mill. Samobor, Drežnik; Vranovina; Jarčepolje, Karlovac, Lušćić, Rakovac, Logorišće, Turan, Vukmanić, Slunj, Švarča, Zdenac, Raduč; Ponsal i Plase kod Rijeke.

Linaria Hill.

- L. chalepensis* (L.) Mill. = *Antirrhinum chalepense* L. Novi, Malopolje, Jablanačka draga, Jablanac, rijetka.
L. vulgaris Mill. = *A. Linaria* L. Samobor, Sv. Helena, Kostanjevac, Selee, Gradec, Banija, Drežnik: Tešnjak, Topusko; Ribnik, Kunić, Ladešić draga, Crkveno selo, Dubovac, Lušćić, Rakovac, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Vaganac; Mrzlopolje. Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Janjče, Raduč; Sovinica, Vrbovsko, Drežnica, Radošević, Bršljanovica, M. Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje; Preluka, Ponsal, Rječina i Draga dolina, Bakar, Sv. Jakov Šiljevica, Kraljevica, Crikvenica, Grižane, Kamenjak, Novi, Lišanjski, Muroskva draga, Senj, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lukovo ot., Jablanac, Klačenica, Karlobag; Crni Dabar kod Oštarija.

Antirrhinum L.

- A. majus* L. Na Trsatu po zidovima stare gradine; Ladvić kod Crikvenice, Lišanjski kod Novog.
A. orontium L. Karlovac, Lušćić, Raduč, Modruše; Martinšćica, Crikvenica, Novi, Lišanjski, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Jablanačka draga, Jablanac.

Chaenorrhinum Rehb.

- Ch. minus* (L.) Lge. = *Linaria minor* Desf. Tešnjak; Dubovac, Rakovac, Mostanje, Vinica, Turan, Slunj; Slušnica, Zdenac, Košare, Janjče, Medak, Raduč; Trsat, dolina Rječina i Draga.
 var. *elegans* mihi. *tenuis*, *gracilis* floribus azureis. Na južnom zašumljenom obronku Ljubičkog brda prema vrhu na jednoj rpi u priličnoj množini.
Ch. litorale (Bernh.) Fritsch. = *L. litoralis* Bartl. Oltari, Kosa Kraj; Martinšćica, Bakar, Crikvenica, Grižane, Novi, Lišanjski, Sv. Juraj, Jablanac, Lukovo Šugarje f. zgr., Šugarica, Mali Pržunac draga.
 var. *Aschersonii* Simk. Novi, Povilje, Spasovac, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot., Panas, Jablanac.

Schrophularia L.

- S. Scopolii* Hoppe = *S. glandulosa* W. K. Rudarska draga kod Samobora; Hrastovica, Vranovina.

S. nodosa L. Samobor: oko piramide, Krašić, Selce, Gradec, Orlovac; Nikolino brdo; Trg, Ozalj, Ribnik, Svetice, Dubovac, Lušćić, Jama, Rakovac, Mala Švarča, Kamensko, Turan, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Pavlovac, Slunj, Janjče, Jasikovac, Medak; Sovinica, Vrbovsko, Delnice, Dragomalj, izvor Čabranke, Milanov vrh, Breze, Banska vrata, Mošunje, Modruše, Razvala, Brinje, Jesenice, Zaborski, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Švica, Smrčevci, Mrkvište, Oštarija, Kuk povrh Medka, Bunavačko polje.

S. laciniata W. K. Klek, Zebar, Mošunje; Kozjak, Alan, Goljak, Velinae, Badanj, Alaginac, Ljubičko brdo, Metla, Ponor, Jelarje, Takalice, Brušane, Visočica, Višerujna, Kuk, Badanj, Šegestin, Bunavačka draga, Sijaset, Sv. Brdo; Rijeka uz Lujzinsku cestu, Grohovo, Martinšćica, Drivenik, Antovo, Grižane, Lišanj, Senjska i Vranjak draga, Karlobag, Sušanj, Konjsko.

var. *Pandocsekii* Griseb. Klek, Zebar; Lubenovačka vrata, Pilipov kuk i Jelarje kod Oštarije, Visočica, Sijaset u Bunavačkoj drazi.

S. canina L. = *S. chrysanthemifolia* M. Bieb. Marija Trošt, Gašparci Mandli, vrh Bukevja, Krasnica, Mošunje; Melnice, Vratnik, Krasno, Sv. Rok; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Drivenik, Antovo, Grižane, Kričina, Bribir, Ugrini, Selce, Brdo, Novi, Lišanj, Velo Duplje, Ledenice, Povilje, Mala i Senjska draga, Žrnovnica kod Novog, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Žrnovnica, Seline, Lukovo ot., V. draga ot., G. Starigrad, Balinska i Balenska draga, Stinica, Panas, Jablanac, Jablanačka i Svatska draga, Klačenica, Baričević, Jezero, Dušikrava, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna draga, Karlobag, Dražica, Tamnička draga.

floribus albis. Grižane.

Gratiola L.

G. officinalis L. Samobor, M. Rakovica, Selce, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik; Topusko, Staroselo; Trešćerovac, Trg, Ozalj, Ribnik, Dubovac, Lušćić, Rakovac, Mostanje, M. Švarča, Turan, Vukmanić, Krnjak; Drivenik, Malo polje kod Novog.

Veronica L.

V. scutellata L. Selce: željezničke lokve, kod Lušćića u grabama.

V. aphylla L. Golić 1637 povrh Medka, Vaganski vrh, rijetka.

V. beccabunga L. Samobor, Paleš, Mrzljaki, Orlovac, Rječica; Vranovina; Levkušje, Lukšići, Trg, Ozalj, Jelsa, Dubovac, Lušćić, Turanski lug, Turan, Krnjak, Gavrančić most, Brlog, Raduč; Vrbovsko, Jelenja draga, Prezid, Plaški, Prošćansko jezero, Ljeskovac, Vrhovine; Oštarija uz potok Ljubicu.

V. anagalloides Guss. Žrnovnica kod Sv. Jurja.

V. anagallis L. Samobor; Topusko; Ribnik, Ozalj, Stative, Jelsa, Dubovac, M. Švarča, Krnjak; Kozjak jezero; Sv. Kuzam kod Novog, Žrnovnica i Dumboko kod Sv. Jurja.

V. chamaedrys L. Samobor, Plješivica, Rječica, Orlovac, Selce, Drežnik; Nikolino brdo, Petrova gora; Ozalj, Tomašnica, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Svarča, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje, Ogulin; Klek, Bjelalasia, Vrbovsko, Vujnović brdo, Jelenja draga, Vugleš, Zalesina, Skrad, Delnice, dolina Javornik, Dragomalj, Crnilug, Kupički vrh, Mladje, izvor Čabranke, Milanov vrh; Velo Tići, Breze, Mošunje, Stajnica; Snježnjak, Zurkovac, Jezera više Krasna, Lubenovačka vrata, Oštarija, Bunavačko polje; Kantrida, Trsat, Crikvenica, Drivenik, Bribir, Novi.

floribus albis. Plješivica veleb.

V. urticifolia Jacq. = *V. latifolia* L. Samobor, Ludvić, Kamanje spilja, Dubovac, Pečnik; Sovinica, Klek, Vrbovsko, Jelenja draga, Delnice, Lokve, Crnilug, Mladje, Kupički vrh, Malilug, izvor Čabranke, Žagari, Plešće, Zamost, Kuželj, Gustilaz, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj, Banska vrata, Prosika, Mošunje; Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Bili kuk, Smrčevci, Goljak, Šatorina, Kuk nad Medkom, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Bunavačka draga, Sijaset; u dolini Rječine kod Lopače.

V. montana L. Kučište i Jelovac kod Krasna, Plješivica veleb., Rusovo.

V. officinalis L. Samobor, Stražnik, Blaževo brdo, Plješivica, Selce, Orlovac; Nikolino brdo, Petrova gora, Vrginmost; Kunić, Rosopajnik, Mržljak, Prilišće, Ribnik, Lipnik brdo, Svetice, Kalvarija, Luščić, Kozjača, Vinica, Turanski lug, Štrekovac, Kamensko, Vukmanić, Debela Glava, Mrzlopolje; Vrbovsko, V. Bukovnik, Tršće, vrh Bukevja, Smolnik, Mošunje; Krasno, Alančić, Bili kuk, Smrčevci, Goljak, Rusovo, Crne grede, Jelarje kod Oštarija; Jablanačka draga.

V. Jacquini Baumg. = *V. multifida* L. Lovnik, Hajdovčak, Stražnik, Vrhovčak; Stative, Gen. stol, Gospić; Sovinica, Vrbovsko, Vujnović brdo, Kom. Moravice, Skrad, Velo Tići, Breze, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva; Švica, Kuterevo, Meralovica, Krasno, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Metla, Oštarija, Sladovača više Jelarja; u dolini Škurinje, Grižane.

V. pseudochamaedrys Jacq. = *V. Teucrium* L. Djedovac, Blaževo brdo, Japnenik; Ozalj, Završje, Stative, Vinica, Barilović, Tušilović, Veljun, Slunj, Mrzlopolje, Gen. stol, Zdenac; Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva.

V. spicata L. Ljubovo, Raduč; Mali Klek i. Morton, Vraži vrtec, Smolnik, Modruše, Kozjak jezero; Krasno, Visibaba kod Alana, Plješivica 1449, Rusovo, Velinae, Kiza, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja, Višerujna; Martinsčica, Bakar, Ladvić kod Crikvenice, Lučac povrh Grižanâ, Rača draga, Karlobag, Dolac, Sušan, Lukovo Šugarje f. zgr.

var. *Barrelieri* Schott. Konjsko, Visočica; u herbaru pod tipičkom vrsti uložena.

V. acinifolia L. Karlovac, Luščić, Rakovac, Mostanje, Švarča.

V. serpyllifolia L. Rudarska draga, Rude, Samobor, Domaslovac, Rječica; Orlovac, Selce; livada Gjon kod Topuskog; Ribnik, Lipnik brdo, Dubovac,

Luščić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Slunj, Gospić; Sovinica, Bjelalasia, Vrbovsko, Delnice, V. Bukovnik, vrh Bukevja, Vrhi kod Čabra, Mošunje, Stajnica; u dolini Rječine i Drage, Drivenik, Bribir.

var. *rotundifolia* Schrank. Švarča, Visočica.

V. *arvensis* L. Samobor; Topusko; Kunić, Gažansko polje, Luščić, Mostanje; Vrbovsko, Delnice, Prokike, Prošćansko jezero; Krasno; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Selce, Novi, Senjska draga, Sv. Juraj, Živi Bunari, Biškupica, Panas, Jablanačka draga, Klačenica, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tamnička draga.

V. *cymbalaria* Bod. Preluka, Kantrida, Ponsal, Drenova, Trsat, Vežica, Martinšćica, Praputnik, Bakarac, Kraljevica, Novi.

var. *glabriuscula* Freyn. Rijeka.

V. *Tournefortii* Gmel. = V. *Buxbaumii* Ten. Samobor; Kozjan, Mrzljaki, Drežnik, Nikolino brdo, Vranovina; Trg, Ozalj, Tomašnica, Ribnik, Kunić, Rosopajnik, Planina, Ladešić draga, Jarčepolje, Dubovac, Sv. Marija, Luščić, Rakovac, M. Švarča, Turan, Vukmanić, Slunj, Mrzlopolje, Zdenac, Medak, Raduč; Modruše, Bršljanovica, M. Lisina; Vratnik, Oštarija; Kantrida, Žakalj, Trsat, Vežica, Šmrika, Smokovo, Sv. Jelena, Drivenik, Blaškovići, Bribir, Ugrini, Novi, Sv. Kuzam, Lišanj, Rača draga, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Živi Bunari, Stinica, Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica, Karlobag.

V. *agrestis* L. Samobor, Orlovac; Topusko, Nikolino brdo; Sv. Marija na Dubovcu, Ozalj, Slunj, Raduč, Kozjak jezero, Martinšćica.

V. *polita* Fr. Dubovac, Švarča, Mrzlopolje, Slunj, Otočac; Drivenik, Selce, Novi.

V. *hederifolia* L. Samobor; Borel, Dubovac, Sv. Marija, Luščić, Mostanje; Ponsal, Drenova, Trsat, Vežica, Martinšćica, Praputnik, Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Grižane, Selce, Novi, Lišanj, Senjska draga, Lukovo ot., Jablanac.

Digitalis L.

D. *ambigua* Murr. = D. *grandiflora* Lam. = D. *ochroleuca* Jacq. Samobor, Sv. Gera, Paleš, Japnenik, Plješivica; Tešnjak, Petrova gora, Slavsko polje; Ribnik, Kozjača, Vojnić, Pečnik, Jasikovac; Delnice, Mladje, Tršće, Parg, Tropeti, Žagari, Zamost, Skrobotnik, Kuželj, Gašparci, Gustilaz, Marija Trošt, Velo i Malo Tići, Mošunje, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Anići kod Krasna, Kozjak, Smrčevci, Goljak, Šatorina, Metla i Panas na Metli, Visočica, Badanj, Bunavac, Bunavačka draga, Sijaset.

var. *angustifolia* Deg. Badanj povrh Medka, Bunavac.

D. *laevigata* W. K. Ogulin prema Oprtici, Zamost; Vratnik, Oltari povrh Sv. Jurja, Oštarija, Takalice, Pogledalo u Bunavačkoj drazi, Sv. Rok; Antovo, Grižane, Sv. Kuzam kod Novog, Žrnovnica, Sv. Ilija i Sv. Jelena kod Senja, Rača draga, Seline, Lukovo ot., Mala Ivanča i Jablanačka draga, Panas, Jablanac u Amančičevu gaju, Karlobag.

D. ferruginea L. Veljun, Janjčec; Drežnica, Modruše, Žutalokva, Šimunić selo, Bršljanovica, Mala Lisina.

Melampyrum L.

- M. arvense* L. Jaska; Kunić, Netretić, Brajakovo selo, Svetice, Tomašnica, Novigrad, Kalvarija Zagrad, Karlovac kod prevoza Korane, Vukmanić, Blagaj, Rakovica, Gen. stol; Kozjak jezero; Kantrida, Trsat, Bakar, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik, Tribalj, Blaškovići, Beograd, Grižane, V. Ivanča draga.
- M. nemorosum* L. Samobor, oko piramide, Plješivica, Orlovac; Nikolino brdo, Opatovina; Ribnik, Kalvarija, Borel, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Krnjak; Čabar, Modruše, Jesenice, Kozjak jezero, Velo i Malo Tići, Mošunje.
- M. silvaticum* L. Orlovac, Stolac povrh Senja.
- M. vulgatum* Pers. = *M. commutatum* Tsch. Samobor, Japnenik, Reštovo, Plješivica, Kostanjevac, Orlovac, Selce; Ribnik, Lipnik brdo, Mržljak, Kalvarija, Borel, Kozjača, Debela Glava, Turan, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Blagaj, Jasikovac; Klek, Mladje, Parg, Mošunje na Kapeli povrh Modruša i Jezeranâ, Jesenice, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Oštarija, Jelarje, Vaganski vrh.
- M. ovatum* Spenn. Gospić, Medačka staza.
- M. velebitum* Borb. Šatorina.

Euphrasia L.

- E. Rostkoviana* Hayne. Samobor, Anindol, Djedovac Japnenik; Hrastovica, Tešnjak; Dubovac, Lušćić, Jama, Ogulin, Pečnik; Zamost, Žagari, Prezid, Smolnik, Mošunje, Jasenak, Modruše; Stirovačka poljana povrh Medka.
- E. brevipila* Burm. et Gremli. Pečnik, Zamost, Žagari, Prezid, Modruše, Stirovačka poljana.
- E. stricta* Host. Samobor, Orlovac; Tešnjak, Glina, Čemernica, Petrova gora; Kalvarija, Borel, Dubovac (i kod starog grada), Lušćić, Jama, Debela Glava, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Slunj; Delnice, Žagari; Sv. Mihovil više Novog. Nekoje od ovih uložene su u herbaru pod *E. tatarica* Fisch.
- E. Simonkayana* Deg. Šatorina.
- E. liburnica* Wettst. Panas na Metli i Jelarje kod Oštarijâ.
- E. illyrica* Wettst. U dolini Rječine kod Grohova.
- E. salisburgensis* Funk. var. *coerulescens* Favr. Klek l. Morton; Visočica, Višerujna, Badanj, kota 1746, Sv. Brdo.

Orthantha Kern.

- O. lutea* (L.) Kern. = *Odontites lutea* Rehb. Oštre l. Morton; Slunj; Modruše, Žutalokva; Ponsal kod Rijeke, Bakar, Grižane.

Odontites Boehm.

- O. verna* (Bell.) Dum. = *O. rubra* Gilib. Glina; Stative, Zagrad kod Lušćića, Ksaver, Debela Glava, Sv. Doroteja, M. Švarča.
- O. serotina* (Lam.) Rechb. = *Euphrasia serotina* Lam. Jasenak, Brinje.

Alectorolophus Boehm.

- A. crista galli* (L.) M. B. = *Rhinanthus minor* Ehrh. Slanidol, Samobor, Rakovica, Trebež kod Kladja, Blaževo brdo, Reštovo, Mrzljaki, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; Zorkovac, Ribnik, Paka, Kunić, Prilišće, Završje, Stative, Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Kozjača, Švarča, Vukmanić, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Košare, Lešće kod Sinca, Medak; Kozarac, Ravnagora, Brod na Kupi, Kuželj, Vraži vrtec; Zebar, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Zaborski, Proščansko jezero; Vratnik, Alan, Bunavac; Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Velo i Malo polje.
- A. major* (Ehrh.) Rechb. = *Rh. major* Ehrh. Samobor, Blaževo brdo, Mrzljaki, Pokupje, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Topusko, Vranovina; Zorkovac, Ribnik, Paka, Prilišće, Završje, Stative, Dubovac, Gažansko polje, Vukmanić, Blagaj, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol, Lešće kod Sinca, Medak; Plešće, Žagari, Mandli, Velo Tići, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Zaborski, Sabadska draga, Radošević, Proščansko jezero; Kuterevo, Švica, Alan; dolina Škurinja; Rječina i Draga, Crikvenica, Grižane, Bribir, V. i M. polje.
- A. hirsutus* (L.) All. = *Rh. Alectorolophus* Poll. Delnice i Gerovo u Gorskom kotaru.
- A. Freynii* Stern. Žrnovnica kod Sv. Jurja.
- A. angustifolius* (Gmel.) Heynh. Velo Tići, Krasnica, Breze, Banska vrata, Mošunje; Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Šatorina više Karlobaga.
- A. subalpinus* Stern. Delnice, Dragomalj, Modruše; M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Rusovo, Budakovo brdo, V. Bašača, Pilipov kuk, Crne grede, Oštarija, Bunavac.
- A. simplex* Stern. Jelovac kod Krasna, Velinac, Oštarija, Bunavačka draga.

Pedicularis L.

- P. rostrato-capitata* Cr. = *P. Jacquini* Rechb. Babino jezero, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Golić 1735, Solila, Sv. Brdo.
- P. brachyodonta* Schloss. et Vukot. Sovinica (mnogobrojna), Klek; Plješivica 1449, Šatorina.
- P. verticillata* L. Na Risnjaku.
- P. Hoermanniana* Maly. Nad Klancem, Smrčevci.

Lentibulariaceae.**Pinguicula L.**

P. alpina L. Pečnik kod Ogulina, Risnjak, Gustilaz.

Utricularia L.

U. vulgaris L. Karlovac u kaljužama kod šumice Luščić.

Orobanchaceae.**Orobanche L.**

O. ramosa L. Ogulin među kukuruzom, Drivenik.

O. nana Noë. Crikvenica, Lišanj, Jablanačka draga, Jablanac.

O. purpurea Jacq. Dubovac; Panas na Metli; Lišanj kod Novog, Zavrataica kod Jablanca.

O. gracilis Sm. = *O. eruenta* Bert. Stražnik; Tešnjak; Novigrad, Dubovac; Kozjak, Plješivica 1449, Ljubičko brdo, Visočica; Trsat, Novi.

O. lutea Baumg. Lišanj.

O. alba Steph. Sokolović brdo, Oštre l. Morton, Stražnik; Brajakovo selo; Klek, Zaborski; Smrčevci, Panas na Metli, Malovan, Kitaibelov vrh, Sv. Brdo; Žakalj, Trsat, Drivenik, Bribir, Malo polje, Novi, Lišanj, Lopar, Sv. Mihovil, školj Sv. Jurja, Lukovo ot., Jablanačka draga, Jablanac, Klačenica.
var. *subalpina* Beck. Kota 1746 do Sv. Brda.

O. caryophylla Sm. Jablanac.

O. minor Sutton. Šimunić selo.

Lathraea L.

L. squamaria L. Molvice nedaleko Samobora; Gospić; Sovinica, M. Klek l. Morton, Bjelalasica, Modruše, Crni vrh povrh Proščanskog jezera; dolina Škurinja i Rječina.

Globulariaceae.**Globularia L.**

G. Willkommii Nym. Vrhovčak, Stražnik; Rosopajnik, Netretić, Završje, Stative, Novigrad, Slunjska brda, Slunj, Ogulin, Ljubovo; Klek, Vrbovsko, Vučina brdo, Delnice, dolina Javornik, Lokve, Vrh, Kozji vrh, Velo Tići, Mošunje, Ljeskovac-Priboj; Jelovac, Krasno, Plješivica veleb., Rusovo, Metla; Kantrida, Kraljevica, Grebišće, Antovo, Pod Badanj kod Crikvenice.

G. cordifolia L. Oštre l. Morton; Slunj; Lokve, Zebar, vrh Brizica; Kosa Kraj, Alančić, Šatorina, V. Popratnjak, V. Bašača, kota 1658, Babin vrh;

Grebišće, Sv. Jelena kod Senja, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, V. draga ot., Klačenica, Zavrtnica, Stinica i Krajcova draga.

floribus albis. Slunj.

G. bellidifolia Ten. Klek, Zebar; Višerujna, Vaganski i Kitaibelov vrh; Antovo više Grižanâ, Senjska draga, Spasovac, Zavrtnica, Konjsko.

Acanthaceae.

Acanthus L.

A. longifolius Host. Dosele u Primorju nađen samo blizu Preluke kod Voloskog. Po meni ubrani primjerak pohranjen je u glavnom sveuč. herbaru.

Plantaginaceae.

Plantago L.

- P. media* L. Samobor, Vrhovčak, Plješivica, Banija, Drežnik; Hrastovica, Glina, Topusko; Ribnik, Završje, Stative, Crkveno selo, Kalvarija, Borel, Rakovac, Švarča, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Blagaj, Slunj, Vaganac, Rakovica, Gen. stol, Zdenac, Otočac, Janjče, Perušić; Gašparci, Kuželj, Breze, Mošunje, Jasenak, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević, Jesenice, Zaborski, Ljeskovac-Priboj; Kosa Kraj, Alan, Velinae, Budakovo brdo, V. Bašača, Oštarija, Takalice, Visočica, Sijaset; Kraljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Kamenjak, Brdo, M. polje, Lišanj, Velo Duplje, Povilje, Rogić povrh Starigrada, Jablanac, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.
- P. major* L. Samobor i oko piramide, Rudarska draga, Oštre l. Morton, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Banija; Hrastovica, Topusko, Vranovina; Ribnik, Završje, Dubovac, Rakovac, Švarča, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Slunj, Slušnica, Rakovica, Vaganac, Mrzlopolje; Josipdol, Janjče, Medak; Modruše, Brinje, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Kraljevica, Kamenjak, Drivenik, Tribalj, Grižane, Kričina, Sv. Lucija, Novi, Lišanj, Povilje, Senj.
- P. argentea* Chaix. = *P. sericea* W. K. Jezera povrh Krasna, Alančić, Šatorina, Rusovo, Velinae, Mamutovac, Badanj planina.
- P. lanceolata* L. Samobor i oko piramide, Paleš kod Sošićâ, Mrzljaki, Hrnetić, Drežnik, Selce (mnogo), Gradec, Orlovac, Banija; Hrvatsko selo, Gjon, Topusko; Trg, Ozalj, Ribnik, Svetice, Kunić, Ladišić draga, Stative, Crkveno selo, Jarčepolje, Kalvarija, Zdihovac, Lušić, Mostanje, Vinica, Kamensko, Turan, Popović brdo, Vukmanić, Tušilović, Slunj, Rakovica, Vaganac, Mrzlopolje, Gen. stol, Lešće, Zdenac, Perušić, Gospić, Raduč; Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Zaborski, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj, Velo Tići; Vratnik, Sv. Rok; Kraljevica, Sv. Marko, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Kamenjak, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Novi, Lišanj, školj Sv.

Marina, Muroskva i M. draga, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., G. Starigrad, Balinska, Balenska i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Klačnica, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Bačić, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Velika i Tamnička draga.

var. *sphaerostachya* M. K. Jablanac.

var. *capitellata* Koch. Kod starog grada na Dubovcu, Slunjska brda; Delnice, Krasnica, Jelovac kod Krasna, Oštarija; Šmrika, Pod Badanj, Tribalj, Sv. Lucija i Kalvarija kod Novog, Malo polje, školj Sv. Marina, Muroskva draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Balinska, Jablanačka i Svatska draga, G. Starigrad, Jablanac, Klačnica, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Tamnička draga.

P. coronopus L. Dosele u Primorju nađena samo kod Karlobaga.

P. carinata Schrad. = *P. subulata* Wulf. = *P. serpentina* Lam. Kozji vrh i Vraži vrtec kod Prezida, Breze povrh Novog; Mamutovac, Jelarje, Oštarija, Crne grede, Bunavačko polje; Trsat, Kraljevica, školj Sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Dumboko, Sv. Lucija, Kalvarija, Novi, Povilje, Cupina, Sv. Jelena kod Senja, Lukovo ot., Balinska draga, Rastovača kod Stinice, Klačnica, Karlobag, Konjsko, Tomljenović žalo.

Rubiaceae.

Sherardia L.

S. arvensis L. Samobor, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Topusko, Vranovina; Ribnik, Svetice, Kunić, Stative, Dubovac, Zagrad, Lušćić, Rakovac, Vinica, Vukmanić, Slunj, Gavranić most, Švarča, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol, Zdenac; Vrbovsko, Mošunje. Drežnica; Oštarija; Kantrida, Martinšćica, školj Sv. Marka, Kraljevica, Šmrika. Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Kalvarija, Novi, Malo polje, Lišanj, Grabrova draga, Povilje, Spasovac, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., G. Klada, Stinica i Jablanačka draga, Klačnica, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Trstenica.

Crucianella L.

C. latifolia L. Raste po zidovima oko finansijske zgrade u Lukovu Šugarju dosta mnogobrojna. Dosele nije nam bila poznata iz hrv. Primorja.

Asperula L.

A. arvensis L. Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica (mnogobrojna), Drivenik, Bribir, Malo polje kod Novog.

A. odorata L. Lovnik, Samobor, Palačnik, Plješivica; Nikolino brdo; Podmelnica kod Slunja; Klek, Bjelalasia, Kozarac, Vugleš, Delnice, Javornik dolina, Dragomalj, Lokve, V. Bukovnik, Mošunje, Kozjak jezero; Konačišta, Jelovac, Snježnjak, Plješivica veleb., Nad Klancem, Badanj povrh Medka, Šegestin, Bunavac, Sv. Brdo.

- A. canescens* Vis var. *glabra* Koch. Krajkova draga kod Jablanca.
- A. aristata* L. f. = *A. longiflora* W. K. Završje, Brajakovo brdo, Veljun, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Zdenac, Košare, Gospić, Medak, Raduč; Klek, Modruše, Jezerane, Kozjak jezero; Krasno. Kosa Kraj, Alančić, Alan, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Budakovo brdo, Kiza, Badanj, V. Bašača, Oštarija, Takalice, Visočica, Višerujna, Badanj, Stirovačka poljana, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Sv. Brdo; Bakar, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena kod Senja, Spasovac, Sv. Juraj, Seline, Stinica draga, Klačenica, Zavratnica.
floribus albis. Brajakovo brdo kod Stativa.
- A. cynanchica* L. Samobor, Anindol, Plješivica, Duralija povrh Kostanjeva, Stative; Gašparci, Skrobotnik, Turke, Parg, Milanov vrh, Prezid.
- A. Bekiana* Delg. Sv. Brdo ubrana dne 6. kolovoza 1896.

Galium L.

- G. cruciata* (L.) Scop. Samobor, Anindol, Hrnetić, Selce, Gradec, Rječica; Tešnjak, Pogledić, Topusko; Ribnik, Kunić, Rosopajnik, Mržljak, Ladišić draga, Netretić, Sarovsko selo, Stative, Zorkovac, Jelsa, Dubovac, Luščić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Slunj, Mrzlopolje; Banska vrata, Mošunje, Modruše, Stajnica, Ljeskovac-Priboj; Crikvenica, Drivenik.
- G. vernum* Scop. Samobor i oko piramide, Stražnik, Paleš, Selce, Orlovac; Pogledić, Topusko, Nikolino brdo, Petrova gora; Sarovsko selo, Dubovac i kod starog grada, Luščić, Kozjača, Mostanje, Vinica, Slunj, Lađevac, Švarča, Mrzlopolje; Sovinica, Bjelalasića, Vrbovsko, Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Kupički i Kozji vrh, Plešće, Velo Tići, Breze, Prosika, Mošunje, Modruše; M. Rajinac, Oštarija, Stirovačka poljana.
- G. rotundifolium* L. Stražnik; Turan u šancu, Jasikovac; Delnice, Dragomalj, Crnilug, V. Bukovnik, Tršće, Kozjak jezero; Kuterevo, Panas na Metli kod Oštarija.
- G. palustre* L. Samoborsko polje, Rakovica, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Gradec; Hrastovica, Topusko, Tešnjak; Dubovac, Gažansko polje, Luščić, Jama, Rakovac, Mostanje, Mala Švarča, Debela Glava, Medak; Proščansko jezero; Crikvenica, Velo i Malo polje.
- G. tricornis* With. Karlovac, Mostanje; Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Lukovo otočko.
- G. parisiense* L. b) *leiocarpum* Tsch. = *G. anglicum* Huds. U okolici karlovačkog kod Luščića, Debele Glave i Logorišća.
- G. divaricatum* Lam. Topusko, Nikolino brdo, Petrova gora.
- G. uliginosum* L. Karlovac.
- G. aparine* L. Slanidol, Samobor, Rječica; Topusko; Trg, Ozalj, Kamanje, Ribnik, Dubovac, Rakovac, Švarča, Turan, Vukmanić, Mrzlopolje; Prezid; Sv. Juraj, Lukovo ot., Sušan, Lukovo Šugarje f. zgr.
- G. silvaticum* L. Oštre l. Morton, Samobor, Anindol, Ludvić potok, Reštovo, Plješivica, Orlovac; Topusko, Nikolino brdo, Petrova gora; Kamanje spilja,

Lipnik brdo, Borel, Dubovac, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Vojnić, Broćanac, Mrzlopolje; Pećnik, Vrbovsko, Velo Tići, Prosika, Mošunje, Modruše, Kozjak i Prošćansko jezero. Ljeskovac-Priboj; Kuk povrh Medka.

- G. verum* L. Samobor, Stražnik. Vrhovčak, Plješivica, Krašić, Hrnetić, Selee, Gradec, Orlovac, Rječica, Banija, Drežnik; Tešnjak, Topusko, Vranovina; Kamanje i kod spilje, Ribnik, Prilišće, Netretić, Završje, Jarčepolje, Stative, Novigrad, Kalvarija, Dubovac, Lušćić, Jama, Rakovac, Mostanje, M. Švarča, Vinica, Kamensko, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Ksaver, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Ogulin, Brlog, Kompolje, Otočac, Lešće, Kvarte, Perušić, Osik, Gospić, Medak, Raduč, Ljubovo; Sovinica, Zepar, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Kozjak i Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Alan, V. Bašača, Sv. Rok.
- G. purpureum* L. Ljubovo; Kozjak jezero; Rusovo, Velinac, Kiza, Alaginae, Ljubičko brdo, Panas na Metli, V. Bašača, Mamutovac-Oštarija mnogobrojan; Jablanac u Amančićevu gaju, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.
- G. lucidum* All. = *G. rigidum* Vill. Oštre l. Morton, Vrhovčak; Klek, Vrbovsko, Zamost, Zepar, Velo Tići, vrh Brizica, Kra-nica, Banska vrata, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero; Vratnik, Trbušnjak, Oltari, Kosa Kraj, Dundović kosa, Alan, Plješivica 1449, Goljak, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Velinac, V. Bašača, Pilipov kuk, Metla, Slavača više Jelarja, Takalice, Visočica, Višerujna, Buljina, Badanj, Stirovačka poljana, Babino jezero, Babin i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan, Sijaset, Sv. Brdo; Žakalj, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, školj Sv. Marka, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Antovo, Grižane, Kričina, Dumboko, Novi, Sv. Kuzam, V. Duplje, Ledence, Muroskva i Mala draga, Povilje, Sv. Jelena, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, Vranjak kod Sv. Jurja, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., V. draga ot., G. Klada, Balinska i Balenska draga, Živi Bunari, Stinica, Panas, Jablanačka i Krajkova draga, Jablanac, Klačenića, Zavratnica, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Vidovac, Drvišća, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Barići groblje, Barići, Tamnička draga, Trstenica.
- G. erectum* Huds. Samobor, Anindol; Topusko; Ogulin, Selište kod Drežnika, M. Klek l. Morton, Vrbovsko, Delnice; Ribnik kod Karloveca, Stative.
- G. mollugo* L. Samobor i oko piramide, Plješivica, Hrnetić, Drežnik, Selee, Gradec, Orlovac, Rječica, Banija; Hrastovica, Topusko, Vranovina; Kamanje, Ribnik, Kunić, Mržljak, Prilišće, Brajakovo i Crkveno selo, Završje, Stative, Novigrad, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Mostanje, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Kompolje, Otočac, Lešće, Kvarte, Perušić, Osik, Gospić, Medak, Raduč; Tihovo gornje, Homer, Gustilaz, Gašparci, Grbalj, vrh Bukevja, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Milanovo, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-

- Priboj; Sv. Rok; Crikvenica, Pod Badanj, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Kričina, Lukovo otočko.
- G. elatum* Thuill. Topusko, Opatovina; Kozjača šuma kod Karlova; Gustilaz, Modruše; Sv. Juraj kod Senja.
- G. tirolense* Willd. Šatorina, Budakovo brdo.
- G. commutatum* Jord. = *G. asperum* Schreb. var. *glabrum* Schrad. Konačišta, Jelovac, Vižbina, Bilo, Jezera, Snježnjak, Plješivica veleb., Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Smrčevci, Bili kuk, Visočica, Solila, Sv. Brdo.
- G. austriacum* Jacq. Visibaba kod Alana.
- G. anisophyllum* Vill. Vaganski vrh, Šegestin, Malovan.

Vaillantia L.

- V. muralis* L. Školjevi Sv. Marka, Sv. Marina i Sv. Jurja, Lišanaj, Velika Grabovača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo otočko, Balinska i Jablanačka draga, Starigrad, Stinica, Panas, Jablanac ruševina i Amančićev gaj, Klačnica, Zavratinica, Baričević, Dušikrava. Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., V. Pržunac i Tamnička draga, Trstenica.

Caprifoliaceae.

Sambucus L.

- S. racemosa* L. Musulinski potok, Tiškovac, Bjelalasia, Delnice, Dragomalj. Risnjak, Mladje, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Modruše; M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Smrčevci, Medačka staza, Bunavae, Sijaset.
- S. nigra* L. Samobor i oko piramide, Vrhovčak, Paleš, Plješivica, Hrnetić, Selce, Gradec, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Trešćerovac, Trg, Ozalj, Kamanje spilja, Lipnik, Paka, Kunić, Ladešić draga, Brajakovo selo, Jelsa, Dubovac, Gaza, Rakovac, Švarča, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Maljevac, Slunj. Rakovica, Drežnik, Gavranic most, Vaganac, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Košare, Brlog, Otočac, Janjče, Perušić, Medak; Musulinski potok, Tiškovac, Skrad, Delnice, Marija Trošt, Homer, Kuželj, Gerovo, Velo Tići, Breze, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Jesenice, Zaborski. Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Visibaba i Ponor kod Oštarije, Takalice; Šmrika, Velo Duplje.
- S. ebulus* L. Samobor, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko; Trg, Ozalj, Kamanje, Ribnik, Mržljak, Završje, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Rakovac, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Maljevac, Krnjak, Veljun, Blagaj. Pavlovac. Slunj, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Josipdol, Brlog, Kompolje, Lešće, Janjče, Perušić, Medak; Sovinica, Tiškovac, Skrad, Tihovo gornje. Homer, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Žutalokva, Radošević, Jesenice. Zaborski, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Kuk povrh Medka, Bunavačka draga; Grižane, Kričina, Štale, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

Bilješka : Lijek protiv otrova zmijske za blago: Aptovina metne se na žeravicu, i ona para uklanja otrov; blašće ozdravi za jedan dan. Kazao mi je Nikola Maljković, bilježnik u Mogoriću. — Aptovina rasprostrta po podu otjera buhe, a metnuvši je na prozor otjera muhe.

Viburnum L.

- V. lantana** L. Samobor, Stražnik, Plješivica, Selce, Orlovac; Tešnjak, Pogledić, Nikolino brdo; Ozalj. Jelsa. Vukmanić, Maljevac, Krnjak, Veljun, Slunj, Slušnica, Gavranic most, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Janjče; Pečnik, Sovinica, Klek, Dragomalj, Plešće, Velo Tići, Prosika, Mošunje, Modruše. Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Žutalokva, Kozjak i Prošćansko jezero; Plješivica 1449, Velinae, Ljubičko brdo, Visočica, Badanj.
- V. opulus** L. Rudarska draga, Samobor, Vrhovčak, gudura Rakovica-Cerje, Orlovac; Tešnjak, Glina; Jelsa, Zagrad, Karlovac uz Koranu kod prevoza, Kozjača, Sv. Doroteja, Pavlovac, Gavranic most, Ogulin, jama Medvedica, Sovinica, Vrbovsko, Delnice, Malilug, Kuželj.

Lonicera L.

- L. caprifolium** L. var. *pallida* (Host.) = *L. pallida* Host. Samobor (oko piramide), Stražnik, Vrhovčak.
- L. etrusca** Santi. Ljubovo, na školju Sv. Marka, Zebar, vrh Brizica više Grižanâ; Kosa Kraj i Grabarje te Dundović kosa povrh Jablanca; Antovo, Grižane, Novi, Klačenica kod Jablanca, Svatska draga, Karlobag.
- L. periclymenum** L. Ozalj.
- L. xylosteum** L. Samobor, Vrhovčak, Reštovo kod Sošića, Kostanjevac; Ogulin; Klek, Kozarac, Vugleš, Delnice, Dragomalj, Lokve, Malilug, izvor Čabranke, Kozji vrh, Tihovo, Velo Tići, Breze, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Modruše, Žutalokva; Kučište kod Krasna, Bačić kuk, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Sladovača više Jelarja, Pogledalo u Bunavačkoj drazi; Antovo blizu Grižanâ.
- L. nigra** L. Vugleš, Zalesina; Konačišta i Jelovac kod Krasna.
- L. coerulea** L. var. *reticulata* Borb. = *L. Borbásiana* Otto Kunze. Bjelalasia, Risnjak; Jezera povrh Krasna, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Badanj povrh Medka, kota 1760, Vaganski i Kitabelov vrh.
- L. tatarica** L. Goji se po vrtovima: Karlovac i t. d.
- L. alpigena** L. Samobor oko piramide, Sv. Gera, Japnenik, Plješivica; Klek, Bjelalasia, Vugleš, Zalesina, Javornik dolina, Dragomalj, V. Bukovnik, Risnjak, Vrsiće, Mladje, Mali lug, Velo Tići, Banska vrata, Smolnik, Prosika, Mošunje, Modruše, Žutalokva, Kozjak i Prošćansko jezero; Konačišta, Kučište, Položina i Jelovac kod Krasna, Lubenovačka vrata, Kozjak, Alan, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Panas na Međi, Ponor, Badanj, Ostarija, Badanj povrh Medka, Babino jezero, Vaganski

vrh, Šegestin, Malovan, Bunavačko polje, Sijaset i Pogledalo u Bunavačkoj drazi, Sv. Brdo.

L. glutinosa Vis. Lubenovačka vrata, Velinae povrh Karlobaga.

Adoxaceae.

Adoxa L.

A. moschatellina L. Samobor; Sv. Marija na Duboveu; Stóci povrh Krasna; Bili kuk kod Alana više Jablanca.

Valerianaceae.

Valerianella Hill.

V. locusta (L.) Beteke = *V. olitoria* L. Samobor; Podolje, Palačnik, Mrzljaki, Hrnetić, Selce, Orlovac; Ozalj, Svetice, Dubovac, Lušćić, Rakovac, Švarča, Vinica, Vukmanić, Slunj, Mrzlopolje; Čubar, Milanovo jezero; Novi, Lišanj, Lukovo ot., Živi Bunari, Stinica, Jablanačka i Tatinja draga.

V. varinata Lois. Ogulin.

V. rimosa Bast. Karlovac, Medak.

V. Morisonii (Spr.) DC. = *V. dentata* DC. Slapnica, Banija; Topusko, Vranovina; Paka, Svetice.

Valeriana L.

V. officinalis L. Samobor, Stražnik, Drežnik, Selce, Gradec; Tešnjak, Opatovina; Ozalj, Kamanje spilja, Završje, Stative, Dubovac, Lušćić, Rakovac, Mostanje, Vukmanić, Veljun, Blagaj, Slunj, Rakovica, Mala Švarča, Mrzlopolje; Pečnik, Tihovo, Kozji vrh, Zebar, Velo Tići, vrh Brizica, Breze, Prosika, Mošunje, Modruše, Razvala, Plaški, Zaborski, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Smrčevci, Rusovo, Budakovo brdo, Velinae, Visočica, Badanj.

V. angustifolia Tausch. Makov hrib kod Tršća, Ljeskovac-Priboj; Velinae, Novigrad kod Karlova.

V. dioica L. Kladje kod Samobora, Selce, Orlovac; Jelsa, Dubovac, Lušćić; Turković selo, Jelenja draga, Vugleš, Zalesina, Gašparci, Grbalj, Kuželj, vrh Bukevja, Vrhi više Čabra.

V. tripteris L. Plješivica kod Jaske; Slunj; Klek, Bjelalásica, Jelenja draga, Vugleš, Zalesina, Lokve, V. Bukovnik, Risnjak, Parg, izvor Čabranke, Gustilaz, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Modruše, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Kuterevo, M. Rajinac, Kozjak, Alančić, Bili kuk, Goljak, Rusovo, Velinae, Bačić kuk, Visibaba kod Oštarije, Alaginae, Ljubičko brdo, Ponor, Panas na Metli, Visočica, Badanj, Babino jezero, Babin vrh, Sv. Brdo; Spasovac kod Senja.

floribus albis. M. Rajinac.

var. *velebitica* Deg. et Lengy. Konačišta, Zurkovac, Lubenovačka vrata, Kuk povrh Medka, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Bunavačka draga, Sijaset.

V. montana L. Plješivica veleb., Zurkovac, Jezera, Stôci povrh Krasna, M. Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Smrčevci, Šatorina, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, kota 1760 i 1735 povrh Medka, Šegestin, Malovan, Solila, Sv. Brdo.

Kentranthus DC.

K. ruber (L.) DC. Kantrida, Novi, Senj.

Dipsacaceae.

Cephalaria Schrad.

C. leucantha (L.) Schrad. Zebar, vrh Brizica; Kosa Kraj; Žakalj, Martinšćica, Bakar, Školj Sv. Marka, Crikvenica, Pod Badanj, Grižane, Kričina, Selce, Dumboko, Novi, Velo Duplje, Sv. Jelena kod Senja, Nehaj, Spasovac, Lukovo ot., Starigrad, M. Ivanča i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Klačenica, Krajkova i Vranjak draga, Ribarica, Karlobag, Drvišća, Susanj, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo.

Dipsacus L.

D. silvestris Huds. Samobor, Selce, Drežnik, Hrnetić, Gradec, Orlovac, Banija; Hrvatsko selo; Novigrad, Jarčepolje. Stative, Dubovac, Gažansko polje, Švarča, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Skradnik, Josipdol, Brlog, Kopolje, Otočac, Lešće, Janjće, Kvarće, Perušić, Medak; Krasnica, Drežnica, Jezerane, Križpolje, Sabadska draga, Plaški, Jesenice, Zaborski, Mala Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Blaškovići, Belgrad.

D. laciniatus L. Samobor, Gradec, Orlovac, Hrnetić, Drežnik; Jarčepolje, Karlovac, Luščić, Turan, Slunjska brda, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Gen. stol; Modruše, Razvala, Jezerane, Prošćansko jezero, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj.

Succisa Neck.

S. pratensis Mueh. Ribnik, Dubovac, Jelsa, Vinica; Orlovac; Ogulin, Klek, Gašparci.

S. inflexa (Kluk.) Jundz. = *S. australis* Rehb. Samobor, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Vrginmost; Jelsa, Dubovac, Luščić, Švarča, Debela Glava, Vinica, Mala Švarča, Turan, Kamensko, Krnjak, Jasikovac.

S. integrifolia (L.) Bert. Dosada nadena samo kod Karlobaga 3. lipnja 1890.; u sjevernoj Dalmaciji češća.

Knautia L.

K. arvensis (L.) Coult. = *Scabiosa arvensis* L. Samobor, Anindol, Klanac kod Sošića, Pješivica, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Glina, Topusko, Nikolino brdo; Ozalj, Kamanje, Turbanci, Ribnik, Rosopajnik, Jakovec, Netretić, Završje, Stative, Novigrad, Crkveno selo, Borel, Dubovac, Gažansko polje, Mekušje, Mostanje, M. Švarča, Slunjska brda, Vukmanić, Krnjak, Pavlovac, Slunj, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Janjče, Raduč; Tihovo gornje, Homer, Brod na Kupi, Gustilaz, Gašparci, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak, jezero, Ljeskovac-Priboj; Pod Badanj, Tribalj, Antovo, Bribir, Kričina, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo Šugarje f. zgr.

var. *polymorpha* (Lehm.) forma *agrestis* Lehm. Radošević kod Plaškog.

K. purpurea (Vill.) Borb. var. *dissecta* Borb. Velo Tići, Krasnica, Vratnik, Krasno, Vižbina, Kosa Kraj, Plješivica 1449, Šatorina, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Velinae, Badanj, V. Bašača, Alaginae, Metla, i Panas na Metli, Oštarija, Mamutovac, Sladovača više Jelarja, Vaganski i Kitabelov-vrh, Šegestin; Crikvenica, Antovo, Malo polje, Sv. Kuzam, Sv. Mihovil, Ledenice, Sušanj.

K. travnicensis Beck. Malovan, Sv. Brdo.

forma *foliis angustissimis* Deg. Kota 1746 do Sv. Brda.

K. drymeia Henff. = *K. silvatica* L. Dubovac, Karlovac, Vinica; Tihovo, Mladje, Kuželj.

var. *angustata* Borb. Nikolino brdo kod Topuskog.

K. intermedia Pernh. et Wettst. Samobor, Hajdovčak, Paleš; Nikolino brdo; Novigrad, Maradin, Kalvarija, Luščić, Kozjača, Debela Glava, Vinica, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje, Jasikovac; Sovinica, Vrbovsko, Dragomalj, izvor Čabranke, Modruše, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Lubenovačka vrata i Kozjak nedaleko Alana.

forma *velebitica* Deg. et Lengy. Visočica, Badanj, Šegestin, Kitabelov vrh.

K. dinarica (Murb.) Maly var. *croatica* Szabo. Vaganski vrh više Medka.

Scabiosa L.

S. agrestis W. K. = *Asterocephalus agrestis* Rehb. Lovnik, Slanidol, Vrhovčak, Plješivica; Glina, Opatovina; Turbanci, Ribnik, Lipnik, Ladišić draga, Prilišće, Brajakovo selo, Stative, Jarčepolje, Maradin, Kalvarija, Dubovac, Luščić, Švarča, Mostanje, Sv. Doroteja, Mala Švarča, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Potok, Zdenac, Košare, Ogulin, Kompolje, Otočac, Lešće, Janjče, Gospić, Sovinica, Tiškovac, Gašparci, Mandli, vrh Bukevja, Kavaliri, Velo Tići, Zebar, vrh Brizica, Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Žutalokva.

Sabadska draga, Plaški, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Mamutovac, Takalice; Žakalj, Trsat, Martinšćica, Bakar, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Antovo, Blaškovići, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Ledenice, Sv. Jelena kod Senja, Senjska draga, Lukovo ot., Jablanac, Karlobag, Konjsko.

S. stricta W. K. Oštre l. Morton, Samobor, Anindol, Sv. Juraj više Anindola; Pečnik, Klek; Badanj povrh Medka.

S. columbaria L. Karlovac, Mostanje, Sv. Doroteja na Vinici.

S. silenifolia W. K. Mali Klek l. Morton najsjevernije stanište u Hrvatskoj; Visočica, kota 1658 povrh Medka, Sv. Brdo.

S. graminifolia L. Ljubičko brdo kod Oštarijá dosta rijetka.

Cucurbitaceae.

Bryonia L.

B. dioica Jacq. Topusko, Vranovina; Skradnik kod Josipdola; Trsat, Svatska draga nedaleko Jablanca.

Ecballium Rich.

E. elaterium (L.) Rich. = *Momordica Elaterium* L. Na Artu kod Senja, Sv. Juraj, Lukovo ot., Živi Bunari, Jablanac, Klačnica, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

Bilješka: Lubenica *Citrullus vulgaris* Schrad., krastavac *Cucumis sativus* L., dinja *Cucumis melo* L., tikva *Lagenaria vulgaris* Sér., buča *Cucurbita pepo* L. i bundeva *Cucurbita maxima* Duch. sade se više manje i prema podneblju u cijelom području osim na Velebitu kao hrana bud čovjeku bud životinji.

Campanulaceae.

Campanula L.

C. pyramidalis L. Zebar, Krasnica; Takalice; Preluka, dolina Škurinja, Rječina i Draga, Rijeka po zidovima starog grada, Grobnik, Žakalj, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Drivenik, Antovo: mnogo, Tribalj, Grižane, Dolinci, Pod Badanj, Crikvenica, Novi, Lišanj: mnogo, Ledenice, Žrnovnica, Klenovica, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Školj Sv. Jurja, V. draga ot., Balinska i Svatska draga, Klačnica: mnogo, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Barići.

C. caespitosa Scop. Na Kleku, u dolini Kupe kod Gašparaca.

C. pusilla Haenke. Kozjak planina kod Alana, Stirovačka poljana, Badanj, Babin i Vaganski vrh, kota 1735, Šegestin, Malovan. Solila kota 1658, više Raduča, Sv. Brdo.

C. rotundifolia L. Uz potok Plitvicu, Milanovo i Kozjak jezero.

- C. velebitica* Borb. Velinae, Bačić kuk, Alaginae, Ljubičko brdo, Badanj kod Oštarije, Buljina povrh Medka.
- C. racemosa* (Kraš) Witas. Izvor Čabranke, Parg više Čabra.
- C. Witasekiana* Vierh. Oštre l. Morton; Šatorina, Sv. Brdo.
- C. Scheuchzeri* Vill. Pečnik. Kozjak jezero; M. Rajinae, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Alančić, Alan, Bili kuk, Plješivica 1449, Goljak, Mrkvište, Crni Padež, Sladovača povrh Jelarja kod Oštarije, Visočica, Višerujna, Badanj, Stirovačka poljana, Babino jezero, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, kota 1760, Šegestin, Malovan, Bunavac, Bunavačka draga, Sv. Brdo.
- C. Waldsteiniana* R. et S. „Sa stijena primorskih „bez“ tačnije oznake staništa, što se mora žaliti to više, što ovu zvončiku za naše primorje nitko „ne bilježi“; brao ju je Lj. Rossi.“ Hire Revizija kn. 183. Rada p. 68. Na ovo mi je primijetiti, da sam ovu bilinu ubrao dne 22. srpnja 1871. na pećinama jedne žljebe, kojom se drva spuštaju više Malog Stoca istočno od Vratnika.
- Kozjak i Plješivica 1449 kod Alana, Velinae, Visibaba kod Oštarije, Alaginae, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Visočica, Višerujna, Badanj, Kuk kod Medka, Stirovačka poljana, Vaganski i Kitaibelov vrh, Bunavačka draga, Pogledalo, Sv. Brdo.
- C. erinus* L. Sv. Juraj kod Senja među vrtnim zidinama rijetka.
- C. patula* L. Samobor, Stražnik, Paleš, Blaževo brdo, Japnenik, Plješivica, Drežnik, Selce, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Nikolino brdo, Petrova gora; Zorkovac, Levkušje, Kamanje, Lipnik, Ribnik, Svetice, Jaškovo, Mržljak, Ladešić draga, Završje, Stative, Jarčepolje, Jelsa, Borel, Dubovac, Luščić, Zagrad, Debela Glava, Kamensko, Vinica, Vukmanić, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Vrbovsko, Kom. Moravice, Marija Trošt, Homer, Brod na Kupi, Gašparci, Kuželj, Zamost, Plešće, Mandli, Žagari, Tršće, Plaški: u dolini Rječine kod Lopače, Novi, Lišanj.
- var. *flaccida* Wallr. Opatovina kod Topuskog.
- C. rapunculus* L. Samobor, Anindol, Hrnetić, Selce, Orlovac; Topusko; Karlovac, Dubovac, stari grad na Dubovu, Sv. Ksaver, Mala Švarča, Vinica, Drežnik, Vaganac, Perušić, Gospić, Jasikovac, Medak, Raduč; Gustilaz, Jasenak, Drežnica, Modruše, Jezerane, Križpolje, Brinje, Kozjak jezero; Sv. Brdo; Kantrida, Žakalj, Trsat, Martinščica, Drivenik, Kričina, Velo i Malo polje, Novi, Sv. Mihovil, Muroskva draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Panas, Jablanačka, Svatska i Tatinja draga, Jablanac, Bačić, Bojna draga, Karlobag, Vidovac, Tomljenović žalo.
- C. fenestrellata* Feer. Dundović kosa, Grabarje, Budakovo brdo, Velinae, Soline, Bačić kuk, Visibaba 1158, Alaginae, Ljubičko brdo, Pilipov kuk; Lukovo ot., Lokva, Zagon, V. draga ot., Balinska, V. i M. Ivanča draga, Luke, Jurkosa, Vlaka, Stinica i Balenska draga, Zavratnica, Vranjak i Svatska draga, Bačevica, Karlobag na staroj cesti kod kamenitog mostića, Konjsko.

- C. istriaca* Feer. Kraj Kosa: mnogo, Dundović kosa, Balinska i Stinica draga.
- C. persicifolia* L. Samobor, Stražnik, Plješivica; Hrastovica, Tešnjak. Nikolino brdo; Kamanje, Ribnik, Lipnik brdo, Dubovac, Zagrad, Strmac, Vinica, Vukmanić. Slunj; Homer, Gašpareci. Kuželj, Zebur, Krasnica, Mošunje, Modruše, Milanovo i Kozjak jezero: Bačić kuk, V. Bašača kod Oštarije; Trsat, Kraljevica, Drivenik, Konjsko.
- C. trachelium* L. = *C. urticifolia* Schmidt. Samobor oko piramide, Stražnik, Reštovo, Plješivica, Selee, Gradec, Orlovac, Rječica; Tešnjak, Nikolino brdo, Opatovina, Vranovina, Petrova gora, Vrginmost; Kamanje, Turbanci, Ribnik, Lipnik brdo. Stative, Jarčepolje, Novigrad, Kalvarija, Jelsa, Dubovac, Kozjača, Debela Glava, Sv. Doroteja, Vinica, Kamensko, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Budački, Krujak, Veljun. Slunj, Broćanac, Drežnik, Mrzlopolje, Zdenac, Košare, Janjče, Medak; Marija Trošt, Gustilaz, Gašpareci, Skrobotnik, Plešće, Velo Tići, Prosika, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Zaborski, Bršljanovica. Kozjak jezero. Ljeskovac-Priboj: Vratnik, Oštarija, Takalice. Oštra, Badanj povrh Medka; u dolini Škurinje. Rječine i Drage. Crikvenica:
floribus albis. Na zidu pivovare u Dubovu kod Karlova.
- C. bononiensis* L. Samobor, Stražnik, Klanac kod Sošića, Duralija povrh Kostanjeva, Medvenova draga kod Krašića. Hrastovica. Tešnjak: Drežnica: Crikvenica, Muroskva draga, Jablanac.
var. *cana* Simk. Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.
- C. rapunculoides* L. Gašpareci, Prezid, Velo Tići; dolina Škurinja, Rječina i Draga, Blaškovići, Grižane.
- C. cervicaria* L. Samobor i oko piramide, u šumici Luščić kod Karlova, Kozjak jezero.
- C. thyrsoidea* L. Rudarska draga kod Samobora: dosta česta. Gašpareci. Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Šegestin i Malovan povrh Raduča.
- C. glomerata* Samobor, Anindol, Luščić, Sv. Doroteja, Vinica, Kamensko: Klek, Velo Tići, Mošunje; Drenova, Trsat.
var. *elliptica* Koch. Paleš više Sošića; Petrova gora; Luščić, Vinica; Pečnik, Kavaliri, Kozji vrh, Prezid, Smolnik, Kozjak i Prošćansko jezero. Ljeskovac-Priboj; Alan, Plješivica 1449, Visočica. Višerujna. Badanj. Šegestin. Kitabelov vrh, Sijaset. Solila, Sv. Brdo.

Legousia Durande.

- L. hybrida* (L.) Delarbre. = *Specularia hybrida* DC. Trsat, školj Sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevia, Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Selee, Novi, Senjska draga, Sv. Juraj, Dumboko, Lukovo ot., Živi Bunari. Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Cesarica, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr.
- L. speculum* (L.) Fisch. = *Specularia speculum* DC. Samobor, Plješivica; Petrinja; Karlovac, Mostanje, Mala Švarča; Kraljevica, Šmrika, Smokovo,

Sv. Jelena, Drivenik, Tribalj, Grižane, Crikvenica, Selce, Malo polje, Novi, Muroskva i Grabrova draga, Povilje.

Phyteuma L.

Ph. orbiculare L. Pečnik, Klek, Begovo razdolje, Mrkopalj, Vrhi povrh Čabra, izvor Čabranke, Parg, vrh Bukevja, Gašparci, Marija Trošt.

ssp. flexuosum R. Schulz. Kozjak jezero; Nad Klanecm, Kozjak, Plješivica 1449, Smrčevci, Goljak, Šatorina, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Alaginac, Metla, Visočica, Višerujna, Buljina, Badanj, Babino jezero, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan, Solila, Sv. Brdo.

Ph. spicatum L. Samobor oko piramide, Sv. Gera, Japnenik, Plješivica; Bukovnik kod Ogulina, Zalesina, Mladje, Malilug, Vrhi, izvor Čabranke, Kozji vrh, Skrobotnik, Modruše, Razvala, Jezerane, Žutalokva, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Konačišta, Plješivica veleb., Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Smrčevci, Oštarija, Takalice, Badanj planina, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavac, Sv. Brdo.

Ph. ovatum Schmidt = *Ph. spicatum ssp. coeruleum* R. Schulz. Lovnik, Samobor, Sv. Gera, Paleš, Djedovac, Sovinica, Klek, Vrbovsko, Kozarac, Delnice, Dragomalj, Malilug, izvor Čabranke, Kavaliri, Kozji vrh, Prezid; Velo Tići, Breze, Prosika, Mošunje, Kozjak jezero; Kozjak planina kod Alana. U herbaru uloženi pod *Ph. nigrum* Schm., koji ne raste u Hrvatskoj.

„Alles was wir bisher für *nigrum* gehalten haben (auch *Ph. Halleri* und *Michelii* der älteren Kroat. Autoren) gehört zu *Ph. ovatum* Schmidt oder *Ph. spicatum ssp. coeruleum* (Gremli pro var.) R. Schulz.“
Dr. Degen in litt.

Ph. betonicifolium Vill. Velo i Malo Tići povrh Grižanâ.

Hedraianthus DC.

H. tenuifolius (W. K.) DC. = *Campanula tenuifolia* W. K. = *Edraianthus tenuifolius* DC. Zebar povrh Grižanâ; Vratnik, Trbušnjak, Bačić kuk, Visibaba kod Oštarije, Velinac, V. Bašača, Mamutovac, Oštarija; Kraljevica, školj Sv. Marka, Šmrika, Dvorine, Sv. Jelena, Drivenik, Brdo, Sv. Lucija, Novi, Pod Peći, Velo Duplje, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, Jablanac i plantaža, Zavratinica, Karlobag, Konjsko.

H. graminifolius (L.) DC. = *Campanula graminifolia* W. K.

var. croaticus (Kern.) = *Campanula croatica* Kerner. Klek; Kozjak, Alančić, Plješivica 1449, Ljubičko brdo, Sladovača više Jelarja, Badanj planina, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan, kota 1658 povrh Raduča.

forma velebiticus Degen. Kota 1637 povrh Medka.

var. caricinus (Schott.) = *Edraianthus caricinus* Schott. Alančić, Plješivica 1449, Višerujna, Babino jezero, Babin i Kitaibelov vrh, Šegestin, Solila, kota 1746, Sv. Brdo.

var. *Kitaibelii* (DC.) = *Edraianthus Kitaibelii* DC. Šatorina, Alaginatae, Visočica.

Jasione L.

J. montana L. Glina, Nikolino brdo. Opatovina, Vranovina, Blatuša, Staroselo. Kozjak kod Maljevea; Stative, Jelsa. Kalvarijska, Zdihovac, Strmac, Lušćić, Jama, Sv. Doroteja, Vinica, Mala Švarča, Turan, Mrzlopolje; Zaborski, Bršljanovica, Mala Lisina.

Compositae.

Eupatorium L.

E. cannabinum L. Samobor: oko piramide, Plješivica, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Tešnjak; Crkveno selo, Maradin, Dubovac, Lušćić, Mala Švarča, Vinica, Kamensko, Turan, Tušilović, Krnjak, Pavlovac, Mrzlopolje. Gen. stol., Ogulin, Janjče; Sovinica, Tiškovac, Zebar, Krasnica, Prosika, Mošunje, Drežnica, Modruše, Jezerane, Kozjak i Prošćansko jezero. Ljeskovac-Priboj; Badanj povrh Medka; Pod Badanj kod Crikvenice, Žrnovnica kod Sv. Jurja.

Adenostyles Cass.

A. glabra (Mill.) DC. = *A. alpina* Bl. et Fing. Klek, Smolnik, Banska vrata, Prosika, Mošunje; Mrkvište, Šatorina, Soline, Alaginatae, Ljubičko brdo, Šegestin, Bunavačko polje, Sijaset.

A. alliariae (Gon.) Kern. = *A. albifrons* Rehb. Mali Rajinac, Smrčevci, Vaganski i Kitaibelov vrh.

A. australis (Ten.) Nym. = *A. stenotricha* Borb. Sv. Gera, Blaževo brdo; Plješivica veleb., Lubenovačka vrata, Kozjak, Šatorina, Visočica, Višerujna, Badanj, Babino jezero, Bunavačka draga, Solila, Sv. Brdo.

A. Kernerii Simk. Kota 1746 odmah do Sv. Brda zapadno.

Solidago L.

S. alpestris W. K. Samobor oko piramide, Djedovac; Kamanje spilja, Lušćić, Kozjača, Debela Glava, Sv. Doroteja, Ogulin, Janjče; Sovinica, Žagari, Prosika, Mošunje, Modruše, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Lubenovačka vrata, Mrkvište, Oštarija, Takalice, Badanj, Babino jezero, kota 1760, Kitaibelov vrh.

S. virga aurea L. Nikolino brdo; Kunić: mnogobrojno. Lipnik brdo, Stative, Dubovac, Karlovac, Vukmanić, Vojnić, Slunj; vrh Bukevja; Bakar, Novi.

var. *latifolia*. Ribnik nedaleko Karlova.

S. serotina Ait. Samobor, Gornji Kraj; Crkveno selo; Novigrad, Karlovac uz Kupi i Koranu mnogo, Lušćić, Turan, Gen. stol., Zdenac, Josipdol, Lešće kod Sinea, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Drežnik, Vaganac, Kozjak i Prošćansko jezero.

Belliš L.

B. perennis L. Samóbor, Stražnik, Plješivica, Kostanjevac, Banija, Drežnik, Gradec, Orlovac, Rječica; Petrinja, Glina, Topusko, Vrginmost; Ribnik, Paka, Završje, Crkveno selo, Dubovac, Luščić, Švarča, Vinica, Turan, Vukmanić, Blagaj, Slunj, Rakovica, Drežnik, Lešće, Gen. stol, Rapajin klanac, Otočac, Janjče, Raduč; Sovinica, Tihovo gornje, vrh Bukevja, Breze: mnogo, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Stajnica, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborski, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Ljubičko brdo, Panas na Metli, Oštarija; Drivenik, Ugrini, Malo polje, Povilje, Mala draga. U hrv. Primorju dolazi samo pojedince.

flore roses pleno. Klek l. Stur.

B. silvestris Cyr. Rijeka kod Stabilimento tecuico god. 1870—1873. bila je mnogobrojna, sada, kako čujem, nestala je otud.

Aster L.

A. bellidiastrum (L.) Scop. = *Bellidiastrum Michellii* Cass. Bukovnik i Pečnik kod Ogulina. Klek, Risnjak, V. Bukovnik, Parg povrh Čabra; kota 1760 i 1735 povrh Medka, Vaganski i Kitabelov vrh, Šegestin, Malovan, Solila.

A. linosyris (L.) Bernh. = *Chrysocoma Linosyris* L. Crikvenica, Selce, Sv. Lucija, Novi, Sv. Mihovil, Senj, Spasovac.

A. amellus L. Samobor, Anindol i crkvice Sv. Jurja; Mali Klek l. Morton, Modruše; Bakar.

A. tinctorius Wallr. Gašparci, Kuželj, Čabar; Senjska draga.

Erigeron L.

E. annuus (L.) Pers. = *Stenactis bellidiflora* A. Br. = *Diplopappus annuus* Bl. et. Fing. Samobor i oko piramide, Pisarovina, Kupinec, Mahično, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Tešnjak, Topusko, Petrinja, Glina, Staro selo, Vrginmost; Pilišće, Brajakovo selo, Stative, Novigrad, Maradin, Kalvarija, Borel, Luščić, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Budački, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Debela Glava, Mrzlopolje, Gen. stol, Dubrave, Zdenac, Košare; Sovinica, Musulinski potok, Znidaršić, Tiškovac, Jasenak, Drežnica, Modruše, Jezerane, Brinje, Žutalokva, Radošević, Kozjak i Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj.

E. canadensis L. Samobor i oko piramide, Gornji Kraj, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Ribnik, Stative, Dubovac, Luščić, Rakovac, Debela Glava, Turan, Slunjska brda, Vukmanić-Vojnić, Krnjak, Slunj, Rakovica, Broćanac, Mrzlopolje, Ogulin; Sovinica, Znidaršić, Mošunje, Drežnica, Modruše, Jezerane, Žutalokva, Milanovo jezero; Kraljevica.

E. acer L. Blaževo brdo, Plješivica; Opatovina, Vrginmost; Stative, Maradin, Kalvarija, Jama, Sv. Doroteja, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vojnić, Krnjak, Blagaj, Veljun, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Mrzlopolje, Ogulin; Sovinica.

nad Musulinskim potokom mnogobrojna, Klek, Dragomalj, Lokve, Mošunje, Drežnica, Modruše, Jezerane, Križpolje, Radošević, Zaborski, Bršljanovica, potok Plitvice, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj: livada Vižbina, povrh Anića kod Krasna, Stirovača, Panas na Metli, Mamutovac, Oštarija, Takalice, Bunavae, Sv. Rok; Sv. Jelena kod Crikvenice.

var. *leucopappus* Schur. Razvala, povrh Jezeranâ; Alan, Mrkvište, Budakovo brdo.

var. *racemosus* Baumg. Kom. Moravice, Kozjak jezero, Banska vrata, Prosika; Smrčevci, Mrkvište, Crni potoci kod Oštarije, Sv. Rok.

E. droebachiensis Müll. Na Kapeli, povrh Modruša.

E. atticus Vill. Lubenovačka vrata, nedaleko Malog Rajinca.

E. polymorphus Scop. = *E. glabratus* Hoppe. Alaginac, Ljubičko brdo, Visočica, Badanj, Višerujna, Stirovačka poljana, kota 1735, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan, kota 1658, povrh Raduča.

Micropus L.

M. erectus L. Kantrida, Ponsal, Trsat, školj Sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevia, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Kamenjak, Selce, Dumboko, Sv. Lucija, Sv. Mihovil, Novi, Lišanj, Muroskva i Grabrova draga, Povilje, Žrnovnica kod Novog, Vranjak kod Sv. Jurja, Sv. Juraj, Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., Balinska draga, Jablanac, Klačenica, Vranjak i Svatska draga, Bačvica, Cesarica, Bačić, Tatinja draga, Karlobag, Dražica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Šugarica, V. Pržunac, Barići groblje, Tamnička draga.

Filago L.

F. germanica L. Paleš, povrh Sošićâ; Glina, Hrvatsko selo, Nikolino brdo; Kunić, Kalvarija, Zagrad, Dubovac, Vinica, Barilović, Krujak, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Rakovica, Koranski lug, Mrzlopolje, Skradnik, Medak, Raduč.

var. *canescens* Coss. Turbaneci, Ribnik, Kalvarija i Lušići kod Karlovea.

var. *lutescens* Coss. Kozjak jezero.

F. spathulata Presl. Kosa Kraj; Kantrida, Martinšćica, Bakar, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Kamenjak, Tribalj, Selce, Novi, Lišanj, Lopar, Kozica, Sv. Jelena, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Stinica, Panas, Jablanačka, Vranjak i Svatska draga, Jablanac, Karlobag, Dolac kod Karlobaga, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Tamnička draga, Trstenica.

F. minima (Sm.) Fr. = *F. montana* DC. Paleš, više Sošićâ; Vrginmost, Glina, Nikolino brdo, Petrova gora; Kalvarija, Zagrad, Jama, Vinica, Mala Svarča, Vukmanić.

Antennaria Gärtn.

A. dioica (L.) Gärtn. = *Gnaphalium dioicum* L. Palačnik, Blaževo brdo; Tešnjak, Pogledić, Petrova gora; Završje, Kalvarija, dolina Jama,

Ogulin, Vaganac, Gospić, Klek, Hreljin kod Ogulina, Bjelalasića, Vugleš, Zalesina, Delnice, Dragomalj, Lokve, Crnilug, V. Bukovnik, Mladje, Vraži vrtec, Čabar, vrh Bukovja, Žagari, Breze, Mošunje, Modruše, Jezerane, Prošćansko jezero; Mali Rajinac, Bili kuk, Velinae, Rusovo, Bačić kuk, V. Bašača, Crne grede; dolina Rječine.

Leontopodium R. Br.

L. alpinum Cass. = *Gnaphalium Leontopodium* L. Risnjak.

Gnaphalium L.

G. uliginosum L. = *G. tomentosum* Fl. Wett. Paleš povrh Sošića; Glina, Nikolino brdo, Vranovina; Jelsa, Luščić, Jama, Logorišće, Vinica, Mala Švarča, Vukmanić, Debela Glava, Ogulin, Medak.

G. silvaticum L. Sv. Gera, Djedovac, Blaževo brdo; Luščić i Kozjača kod Karlova. Vinica; Kupički vrh, Mladje, V. Bukovnik, vrh Bukovja, Čabar, Prosika, Mošunje, Jasenak, Dreznica, Modruše, Zaborski; Kozjak planina, Bili kuk, Mrkvište, Stirovača, Visočica, Bunavačko polje, Kitaibelov vrh, Špikanovac-Solila.

var. *alpestre* Brüg. Rusovo kod Oštarije.

Helichrysum Gärtn.

H. italicum (Roth) Guss. = *H. angustifolium* DC. Krasnica; Kosa Kraj; Preluka, Ponsal, Trsat, Martinšćica, Bakar, Kraljevica, Školj Sv. Marka, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badaň, Drivenik, Antovo, Kamenjak, Tribalj, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Bribir, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Povilje, Mala draga, Ledenice, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena, Senjska draga, Nehaj, Spasovac, Sv. Juraj, Školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Seline, Lukovo ot.: mnogo, Lokva, Zagon: mnogo, V. draga ot.: veoma mnogo, Balinska draga, Gornji Starigrad: veoma mnogo, Starigrad: malo, Rogić, Stinica i Balenska draga: u potonjoj rijetka, Jablanačka i Krajkova draga, Jablanac, Panas, Klačenica, Dušikrava, Vranjak draga, Bačvica, Prizna, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Sušanj, Lukovo Šugarje f. zgr., Šugarica.

Smilje je obična bilina u hrv. Primorju, osobito do Starigrada, dalje prema jugu rjeđa, a ovdje će ga s vremenom valjda i nestati, jer ga radi nedostatka drva upotrebljuju kao gorivo i čupaju s korijenom. U Jablancu vidio sam više kupova u pomenutu svrhu iščupanog smilja.

Inula L.

I. erithmoides L. Na pećinama uz more kod Stabilimento teenico na Rijeci i kod Sv. Lucije do Novog, na oba mjesta dosta rijetka.

I. ensifolia L. Plješivica 1449 više Jablanca, Budakovo brdo, Velinae, Mamutovac.

I. salicina L. Samobor, Vrhovčak, Selce; Ribnik, Turbanci, Jelsa, Sv. Ksaver, Janjče; u dolini Rječine i Drage.

- I. spiraeifolia* L. = *I. squarrosa* L. Ljubovo; Zebar; između Rijeko i Preluke, Crikvenica, Pod Badanj, Dumboko kod Novog, Vranjak, Sv. Juraj, Lokva, Jablanačka draga, Prizna, Cesarica, Karlobag.
- I. conyza* DC. = *Conyza squarrosa* L. Samobor i oko piramide, Vrhovčak; Kalvarija kod Karlova. Krnjak, Blagaj, Ogulin. Janjče; Sovinica, Tiškovac, Mošunje, Modruše, Šimunić selo, Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero. Ljeskovac-Príboj; Preluka, Drenova, u dolini Škurinje, Rječine i Drage, Grobnik, Trsat, Martinšćica, Grižane, Lišanj, Klačenica, posvuda rijetka.
- I. britannica* L. Samobor, Gornji Kraj, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Petrinja, Glina, Topusko. Vranovina; Jelsa, Dubovac, Lušćić, Švarča, Mostanje, Turan, Kamensko. Slunjska brda. Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Veljun, Mrzlopolje, Gen. stol. Perušić; Tihovo gornje, Homer, Gustilaz, Gašparec, Kuželj.
- var. *angustifolia* Bönningh. Hrastovica, Topusko; Karlovac uz Koranu, kod šumice Lušćića, Mala Švarča.
- I. hirta* L. Sokolović brdo kod Samobora; Velo Tići. Krasnica, Prosika, Mošunje; Alančić, Plješivica 1449, Rusovo, Bačić kuk, Visibaba i Badanj kod Oštarije, Velinac, Alaginata. Ljubičko brdo, V. Bašača, Mamutovac, Sladovača povrh Jelarja, Visočica, Badanj; Žakalj, dolina Draga, Sv. Lucija kod Novog, Novi, Lukovo ot., Karlobag, Konjsko.
- var. *rotundifolia* Beck. Vratnik, Sv. Jakov Šiljevica, Drivenik.
- I. adriatica* Borb. (*hirta* × *spiraeifolia*) Karlobag.
- I. candida* (L.) Cass. Dundović kosa povrh Jablanca: omanji primjerci, Mamutovac; u Jablancu na Klačenici, Krajkova draga: mnogobrojna, Zavratnica, Tatinja draga, Karlobag. Dražica. Lukovo Šugarje, Šugarica, Velika i Tamnička draga, Trstenica.
- I. Oculus Christi* L. Gavranić most kod Drežnika, Kula kod Osika, Ljubovo.
- I. viscosa* (L.) Ait. = *Pulicaria viscosa* Cass. Preluka, Martinšćica, Bakar, Kraljevica, Crikvenica, Selce, Novi, Lišanj.

Pulicaria Gärtn.

- P. vulgaris* Gärtn. Samobor, Ludvić, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec; Karlovac, Crkveno selo, Turan, Tušilović, Krnjak, Veljun, Ogulin, Gen. stol; Sovinica, Šimunić selo, Jesenice, Ljeskovac; dolina Škurinja, Rječica i Draga.
- P. dysenterica* (L.) Gray. Rudarska draga, Samobor, Ludvić, Selce, Gradec; Topusko. Vranovina; Jarčepolje, Jelsa, Dubovac, Sv. Ksaver, Mala Švarča, Turan, Tušilović, Krnjak, Broćanac; Sovinica, Modruše; Žrnovnica kod Sv. Jurja.
- P. uliginosa* Stev. Bakar, Crikvenica, Novi.

Pallenis Cass.

- P. spinosa* (L.) Cass. Rijeka, Panas, Jablanac, Jablanačka draga.

Buphthalmum L.

- B. speciosum* Schreb. = *B. cordifolium* W. K. = *Telekia speciosa* Bmg. Gustilaz, Garšparei, Grbalj, Kuželj, Smolnik, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Modruše.
- B. salicifolium* L. Slanidol, Samobor, Anindol, Sv. Gera, Reštovo, Plješivica, Orlovac; Tešnjak, Nikolino brdo, Petrova gora; Lipnik brdo, Kunić, Završje, Stative, Novigrad, Luščić, Mostanje, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Vojnić, Budački, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovica, Gavranić most, Mrzlopolje, Gen. stol. Duga draga, Zdenac, Košare, Ogulin, Janjče; Pečnik, Sovinica, Tiškovac, Vrbovsko, Kozarac, Delnice, Mladje, Gustilaz, Velo Tići, vrh Brizica, Krasnica, Breze, Prosika, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Kozjak, Plješivica 1449, Goljak, Šatorina, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Soline, Ponor, Oštarija, Takalice, Visočica, Badanj, Babino jezero, Vaganski vrh, Šegestiu, Malovan, Sijaset; Sv. Jelena kod Crikvenice, Grižane, Beograd, Novi.

Xanthium L.

- X. spinosum* L. Glina; Tušilović, Budački, Slunj; Brinje, Žutalokva; Crikvenica: mnogo, Grižane, Novi, Lišanj, Povilje, Sv. Jelena kod Senja, Sv. Juraj, Dumboko, Starigrad, Vlaka, Šegotić, Stinica, Panas, Jablančka i Vranjak draga, Jablanac, Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Šugarica, Barići groblje, Tamnička draga, Trstenica.
- X. strumarium* L. Samobor, Gornji Kraj, Banija, Selce; Glina; Karlovac, Rakovac, Turan, Krnjak, Slušnica, Drežnik; Rijeka, Sušak.

Rudbeckia L.

- R. hirta* L. Goji se u vrtovima, gdje gdje dolazi u živicama podivljala n. pr. kod Ribnika itd.
- R. laciniata* L. Kao pređašnja. Uz potok Gradnu kod mostića na po puta u Sv. Nedelju do 10 komada podivljala.

Helianthus L.

- H. annuus* L. Sadi se po vrtovima i na polju ponajvećma uz kukuruz, u novije doba mnogobrojnije, jer iz koštica dobiva se jestivo ulje.

Bidens L.

- B. cernuus* L. Samobor i kod piramide, Dubovac, Luščić, Vukmanić.
- B. tripartitus* L. Samobor: Glina, Topusko, Vranovina; Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac; Stative, Jelsa, Dubovac, Luščić, Jama, Rakovac, Mostanje, Mala Švarča, Turan, Kamensko, Vukmanić, Krnjak.

Galinsoga R. et P.

- G. parviflora* Cav. Banija na kolodvoru među krumpirom, Karlovac i Turan uz zidove kuća podivljala.

Anthemis L.

- A. cotula* L. Slunj; Vratnik, Crikvenica, rijetka.
- A. arvensis* L. Samobor, Vrhovčak, Sv. Gera kod ruševine, Banija, Drežnik, Hrnetić, Selce, Gradec; Vrginmost, Vranovina, Petrova gora na vrhu kod ruševine: Trg. Ozalj, Kamanje, Kunić, Svetičić, Mržljak, Netretić, Brajakovo i Crkveno selo, Završje, Stative, Jarčepolje, Dubovac, Zagrad, Luščić, Mostanje, Vinica, Turan, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Rakovića, Drežnik, Vaganac, Švarča, Mrzlopolje, Vijenac, Zvečaj, Gen. stol. Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Lešće kod Sinea, Janjče, Gospić, Medak, Raduč: Jasenak, Mosunje, Modruše, Brinje, Žutalokva, Radošević, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Mala Lisina, Milanovo jezero; Vratnik, Oštarija; Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Grižane, Bribir, Selce, Sv. Lucija, Novi, Muroskva draga, Povelje, Žrnovnica kod Novog, Sv. Jelena kod Senja, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Lukovo ot., Jablanac, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Šugarica, Trstenica.
- A. incrassata* Lois. Žrnovnica kod Sv. Jurja, Karlobag.

Achillea L.

- A. Clavennae* L. Klek, Risnjak; Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Šatorina, Alaginae, Ljubičko brdo, Visočica, Višerujna, Badanj, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin; Malovan, Solila, kota 1658 povrh Raduca, Sv. Brdo.
- A. coarctata* Poir. = *A. compacta* Willd. non Lam. forma *angustifolia* Freyn. Dne 8. lipnja 1914. našao sam na otprije nasipanu, sada već mršavu travnatom prostoru blizu mljekarne kod Novog, jednu u rasevatu žutoevjetnu Achilleu. Isprvice bijah mnijenja, da je to pitoma iz vrta odbjegla vrsta, jer slične biline na mojim mnogobrojnim izletima u Primorju dosele nijesam opazio, te sam samo nekoliko najljepših komada ubrao. Vrativši se kući u Karlovac ispitah bilinu поблиže i odredih je kao *A. tomentosa* L., premda je mnogo niža i manje krepka od tirolske vrste pohranjene u mom herbaru. Ovaj nalaz uz priklop nekoliko primjeraka pomenute biline priopćih Dru. Degenu u Budimpešti, koji mi pismom od 6. prosinca 1916. odgovori ovo:

„Die Perle in Ihrer Sendung ist zweifellos die gelbblühende Achillea von Novi, ein durchaus unerwarteter Fund!

Mit *A. tomentosa*, die westlich bis Bozen vordringt, hat sie sicher nichts zu thun; Sie können sich davon leicht überzeugen, da *A. tomentosa* an den Spitzen der Blattfiederchen knorpelige Stacheln trägt; auch ist der Blattzusehnitt ein anderer. Ihre Pflanze gehört in den Formenkreis der *A. coarctata* Poir. (*A. compacta* Willd. non Lam.) einer östlichen Art, die westlich bisher nur bis zum Banat (Donautal von Orsova bis Svinica) bekannt war. Nun rückt sie um ein Bedeutendes nach Westen vor. Die gesandten Exemplare gehören zur kleinwüchsigen, schmalblättrigen Form, die Freyn (ap. P. Sintenis, *Iter orientale* 1892 Nro 4522) f. *angu-*

stifolia benannt hat. Von den Sintenis-schen Exemplaren kann ich Ihre Pflanze trotz genaue Vergleiches nicht unterscheiden.⁴

Od bilinâ pratilićâ napominjem: *Medicago minima*, *M. rigidula*, *Malva silvestris*, *Anthemis arvensis*, *Melilotus officinalis*, *Echium vulgare*, *Bromus japonicus*, *Trifolium scabrum*, *Tr. angustifolium*, *Convolvulus arvensis*, *Legousia hybrida*, *Crepis neglecta*, *Lathyrus setifolius*, *Coronilla scorpioides*.

Stanište udaljeno je od obale morske neko 30 koračaja, a uzdignuto je po prilici 15—20 metara nad morskom površinom.¹

A. Neilreichii Kerner. Kunić, Lušćić-Jama, Švarča, Sv. Doroteja, Vinica, Barilović, Koranski lug; Modruše.

A. virescens (Fenzl.) Heimerl. Rosopajnik, Jakovei, Ladešić draga, Stative, Zvečaj, Gen. stol, Otočac, Lešće, Janjče, Kvarte, Perušić, Gospić, Jasikovac, Medak, Raduč; Zebar, Velo Tići, vrh Brizica. Krasnica, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Kozjak jezero; Vratnik, Krasno, Mrkvište, Rusovo, Budakovo brdo, Metla, Takalice, Sv. Rok, Mali Halan; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, skolj Sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Crikvenica, Blaškovići, Beograd, Grižane, Bribir, Brdo, Dumboko, Novi, Sv. Kuzam, Malo polje, Lišanj, Muroskva draga, Ledenice, Žrnovnica kod Novog, Klenovica, Kozica, Nehaj, Sv. Juraj, Seline, Lukovo ot., Karlobag, Vidovac, Lukovo Šugarje f. zgr.,

A. pannonica Schrek. = *A. lanata* Spr. Paleš povrh Sošićâ.

A. collina Becker. Samobor, Sv. Gera, Karlovac, Sovinica; Alan povrh Jablanca.

forma rosea Schur. Djedovac, Paleš, Kalvarija, Borel, Lušćić, Vinica; Delnice, Dragomalj, Lokve, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Kozjak jezero, Alan, Smrčevci, Oštarija, Bunavačko polje.

A. millefolium L. Samobor, Vrhovčak, Kupinec, Plješivica, Banija, Drežnik, Selee, Gradec; Glina, Topusko, Vranovina; Kamanje, Ribnik, Završje, Stative, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Gažansko polje, Lušćić, Rakovac, Mostanje, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Mrzlopolje, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Otočac, Kvarte, Medak, Raduč; Sovinica, Kuželj, vrh Bukevja, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero; Oštarija; Drenova više Rijeke: zovu je „kunica“, Bribir, Novi, Senj, Lukovo ot.

forma rosea Schur.⁴ Kod starog grada na Dubovcu, dolina Jama, Kamensko-Popović brdo.

A. distans W. K. Kozjak jezero.

A. tanacetifolia All. Gerovo u Gorskom kotaru.

¹ Vidi moju bilješku o toj bilini u M. bot. lap. 1918. p. 70., koji mi je pripisan 10. studenoga 1920., kad je moj rukopis bio dogotovljen.

Matricaria L.

- M. chamomilla* L. Samobor, Hrnetić, Selee, Drežnik, Banija; Vrginmost; Dubovac, Lušćić, Rakovac, Turan, M. Švarča, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Slunj, Broćanac, Trg, Ozalj, Netretić, Brajakovo selo, Završje, Stative, Jarčepolje, Crkveno selo; Mrzlopolje, Vijenac, Zvečaj, Gen. stol, Lešće kod Sinea, Medak, Raduč; Drežnica, Žutalokva; Novi, Sv. Juraj.
- M. inodora* L. Rakovica kod Samobora, Banija; Dubovac, Rakovac, Švarča, Turan.

Chrysanthemum L.

- Ch. cinerariifolium* (Trev.) Vis. = *Ch. Turreanum et cinerariaefolium* Vis. = *Pyrethrum cinerariaefolium* Trev. = *P. chrysanthemifolium* Vis. Balenska draga kod Jablanca, Jablanac u plantaži, na oba mjesta rijetka.
- Ch. leucanthemum* L. Samobor, Vrhovčak, Kupinec, Plješivica, Banija; Drežnik, Selee, Gradec; Hrastovica, Vranovina; Trg, Ozalj, Kamanje, Lipnik brdo, Paka, Kunić, Mržljak, Prilišće, Završje, Svetice, Stative, Jelsa, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Mostanje, Vinica, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Zvečaj, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Kompolje, Otočac, Janjče, Perušić, Gospić; Sovinica, Zalesina, Delnice, Gerovo, Čabar, Kozji vrh, Krasnica, Breze, Prošika, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Vižbina više Krasna, Mrkvište, Velinac, V. Bašača, Crne grede, Takalice; Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Kamenjak, Drivenik, Blaškovići, Beograd, Grižane, Bribir, Brdo, Novi, Velo i Malo polje, Lišan, Velo Duplje, Povilje, Ledenice, Žrnovnica kod Novog, Spasovac, Rača draga, Žrnovnica, Jablanac, Karlobag, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr.
- var. *carpatium* Roch. Žakalj, Smokovo, Konjsko.
- Ch. montanum* L. Klek, Skrad, Marija Trošt, Tihovo gornje, Gustilaz, Gašparevi, Grbalj, Kuželj, Plešće, Mandli, vrh Bukevja, Velo Tići, Zebar, vrh Brizica, Mošunje; Vratnik, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Budakovo brdo, Bačić kuk; dolina Rječine, Lopača, Trsat, Grebišće, Antovo, Sv. Mihovil, Ledenice.
- var. *laciniatum* Vis. Plješivica 1449, Velinac, Kiza, Badanj i Velika Bašača kod Oštarije, Višerujna, Buljina.
- Ovamo bi mogle spadati i biline iz Breze, Kraljevice i Sv. Jakova Šiljevice uložene u mom herbaru pod brojevima 22.797, 22.798 i 22.799 kao *Ch. leucanthemum* var.?
- Ch. vulgare* (L.) Bernh = *Tanacetum vulgare* L. Samobor: i oko piramide, Hrnetić, Drežnik; Ribnik, Stative, Karlovac, Vinica; Drežnica, Žutalokva, Jezerane, Ljeskovac; dolina Škurinja i Draga, Tribalj.
- Ch. parthenium* (L.) Pers. = *Pyrethrum partheium* L. Samobor, Vrhovčak, Kantrida itd. podivljala.

Ch. corymbosum L. = *Pyrethrum corymbosum* W. Samobor oko piramide, Vlahove drage, Vrhovčak. Kupinec. Plješivica, Kostanjevac, Sv. Gera, Djedovac. Blažovo brdo; Velo Tići, Krasnica, Mošunje, Kozjak jezero; Vratnik, Kuterevo, Jezera povrh Krasna, Grabarje više Jablanca, Mrkvište. Šatorina, Budakovo brdo, Panas na Metli, Bunavac, Sv. Brdo; Preluka, Trsat, Antovo, Grižane, Sv. Kuzam kod Novog.

var. *Clusii* Fisch. Trsat.

Ch. macrophyllum W. K. = *Pyrethrum macrophyllum* Willd. Paleš povrh Sošića; Malilug, Drežnica, Modruše: mnogo. Jezerane, Bršljanovica, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Banska vrata, Prosika, Mošunje; Stolac povrh Senja, Mrkvište, Vaganski vrh.

Artemisia L.

A. absinthium L. Samobor, Vrhovčak; Kalvarija kod Karlova, Turan, Slunj, Drežnik, Rakovica, Medak. Raduč; Zobar, Žutalokva, Jezerane, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Sv. Rok; Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov. Šiljevica, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Kamenjak, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Bribir, Novi, Sv. Jelena kod Senja, Nehaj, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lukovo ot., G. Starigrad, Jablanačka i Svatska draga, Jablanac, Klačnica, Lukovo Šugarje f. zgr.

A. vulgaris L. Samobor, Vrhovčak. Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Banija; Hrastovica, Glina; Topusko, Vranovina; Ribnik, Crkveno selo, Dubovac, Rakovac, Švarča, Turan, Vukmanić, Tušilović. Vojnić, Maljevac, Krnjak, Blagaj, Slunj, Broćanac, Mrzlopolje. Vijenac, Dubrave, Zdenac, Brlog, Otočac, Lešće, Perušić, Raduč; Drežnica, Jezerane, Križpolje, Brijunje, Radošević. Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; dolina Rječine.

A. Lobelii All. = *A. camphorata* Vill. Oštre l. Morton; Krasnica; Vratnik. Velinac, Alaginat; Žakalj, Martinšćica, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Grižane, Kričina, Novi, Ledenice, Senj, Spasovac, V. draga otočka, Jablanac. Klačnica, Karlobag, Sušanj, Tomljenović žalo, Barići, Tamnička draga.

var. *saxatilis* Koch = *A. saxatilis* Willd. Alaginat kod Oštarija.

var. *incanescens* Jord. Bakar, Senj prema Spasovcu, Velika draga iza Lukova Šugarja.

Tussilago L.

T. farfara L. Samobor: i oko piramide. Rudarska draga, Plješivica, Selce: Glina. Pogledić. Topusko. Štative, Jelsa, Dubovac, Gažansko polje, Slunjska brda, Vukmanić, Slunj, Mrzlopolje, Ogulin; Skrad, vrh Bukevja, Plaški, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Takalice, Vaganski vrh, Šegestin, Solila; Blaškovići, Beograd, Bribir, Senj.

Petasites Mill.

P. hybridus (L.) G. M. Sch. = *P. officinalis* Mneh. Samobor uz Gradnu. Vrhovčak, Molvice, Plješivica, Rječica; Glina, Pogledić: Jelsa kod Karlova. Slunj; Kozjak i Prošćansko jezero; Velo Duplje.

- P. niveus* (Will.) Baumg. Bjelalasića, Malovan, Kitaibelov vrh.
P. albus (L.) Gärtn. Sv. Gera, Plješivica: Risnjak: Konačišta, Plješivica
 veleb.: zovu je „mlječika“. Lubenovačka vrata. Nad Klancem, Ponor kod
 Oštarije, Šegestin, Bunavačko polje, Sijaset.

Homogyne Cass.

- H. silvestris* (Scop.) Cass. Lovnik, Oštre l. Morton, Samobor. Anindol,
 Palačnik. Ludvić. Plješivica: Klek. Bjelalasića, Sušica kod Vrbovskog, Vugleš.
 Zalesina, V. Bukovnik, Risnjak, Kupički vrh, Parg, Kozji vrh, Vrhi nad
 Čabrom, Prosika, Mošunje, Kozjak i Prošćansko jezero; Mali Rajinae,
 Lubenovačka vrata, Kozjak, Babino jezero, Vaganski i Kitaibelov vrh,
 Šegestin, Malovan, Sijaset. Solila, Sv. Brdo.

Erechthites Raf.

- E. hieracifolia* (L.) Raf. = *Senecio Vukotinovičii* Schlosser
 Strmac kod Karlova dne 1. rujna 1906. jedan mršav primjerak našao; u
 Debeloj Glavi kod Švarče na krčevinama češće i budu do dva metra visoki.

Arnica L.

- A. montana* L. Sušica kod Vrbovskog, Mrkopalj, Zalesina, Skrad, Lokve, V.
 Bukovnik, Tršće, Vrhi, vrh Bukevja, Žagari, Kavaliri, Vraži vrtec, Velo Tići.

Doronicum L.

- D. austriacum* Jacq. Samobor. Sv. Križ, Sv. Gera, Plješivica: Nikolino brdo:
 Jelsa, Borel, Dubovac, površ vojničkog groblja u Karlovcu: mnogo, Lušćić,
 Vukmanić: Sovinica, Klek, Bjelalasića, Vugleš, V. Bukovnik, Mladje, Kozji
 vrh; Konačišta, Kozjak, Smrčevci, Šatorina, Rusovo.
 forma *croaticum* Vukot. Jelenja draga, Dragomalj, V. Bukovnik, Čabar,
 Banska vrata, Prosika, Mošunje.

Senecio L.

- S. alpester* (Hoppe.) DC. var. *ovirensis* Koch. Slapnica, Palačnik;
 Ozalj, šuma Kozjača kod Karlova: Vrbovsko, Vugleš, Zalesina, Sunovrat
 kod Delnica, Dragomalj, Crnilug, Mladje, Tršće, izvor Čabranke, Parg,
 Kavaliri, Kozji vrh, Prezid. vrh Bukevja, Žagari, Zamost, Kuželj, Gustilaz:
 Plješivica 1449, Goljak, Alaginae. Badañj površ Medka.

Ovdje su poprimljene biline uložene u herbaru kao *S. longifolius*,
alpester i *campester*.

var. *crassifolius* (Kit.) = *Cineraria crassifolia* Kit. Na Risnjaku.

- S. vulgaris* L. Samobor oko piramide, Podolje, Sošice, Banija, Selee, Gradee,
 Orlova: Hrastovica, Topusko; Dubovac, Lušćić, Rakovae, Turan, Slunj,
 Ogulin; Trsat, Crikvenica, Grižane, Kričina, Bribir, Selee, Novi, Lišanj,
 Povilje, Lukovo ot., Jablanačka draga, Klačnica, Tomljenović žalo.

- S. rupestris* W. K. = *S. Nebrodensis* L. Vršiče kod Gerova, Modruše, Kozjak jezero; Oltari, Mrkvište, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Panas na Metli, Ponor, Takalice; Babin i Kitaibelov vrh, Malovan, Sv. Brdo; Preluka, Trsat.
- S. abrotanifolius* L. Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Plješivica 1449, Badanj povrh Medka, Babino jezero, Babin i Kitaibelov vrh, kota 1637, Šegestin, Malovan, Sv. Brdo.
- S. jacobaea* L. Blaževo brdo, Reštovo, Kostanjevac; Sv. Doroteja, Vinica, Slunjska brda, Blagaj, Pavlovac, Rakovica, Mrzlopolje, Munjava, Žutalokva, Gospić.
- S. aquaticus* Huds. var. *barbaraefolius* Rehb. Samobor, Stražnik, Sv. Križ, Rudarska draga, Kupinec, Rijeka gornja, Krašić, Banija, Selee, Gradec, Orlovac; Tešnjak, Hrvatsko selo, Topusko, Vranovina; Turbanci, Ribnik, Ladišić draga, Crkveno selo, Završje, Jelsa, Dubovac, Zdihovac, Luščić, Rakovac, Mostanje, Mala Švarča, Turan, dolina Trebinje, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Krnjak, Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Mrzlopolje, Lešće, Gen. stol, Zdenac, Košare, Ogulin, Rapajin klanac, Kompolje, Lešće; Sovinica, Brinje, Žutalokva, Radošević, Plaški, Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Bršljanovica-Mala Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac, Ljeskovac-Priboj; Crikvenica.
- S. cacialiaster* Lam. = *S. croaticus* W. K. Šumica Jasikovac; Kupički vrh, Kozjak jezero; Mali Rajinac, Kozjak, Oštarija, Visočica, Badanj, Kuk povrh Medka, Babin vrh, kota 1760, Malovan, Šegestin, Bunavačka draga, Pogledalo.
- S. nemorensis* L. Oštre I. Morton, Samobor, Ludvić, Plješivica; Opatovina; Smolnik, Mošunje, Modruše, Zaborski; Smrčevci, Mrkvište, Šatorina, Rusovo, Kitaibelov vrh; Grohovo u dolini Rječine.
- S. Fuchsii* Gmel. = *S. Sarracenicus* L. Sv. Gera, Plješivica; Kamanje spilja, Doljna Švarča uz Mrežnicu, Sv. Doroteja, Slunj, Ogulin; Sovinica, Tihovo gornje, Gustilaz, Kuželj, Skrobotnik, Prosika, Mošunje, Modruše, Žutalokva, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Anići, Lubenovačka vrata, Smrčevci, Goljak, Šegestin, Bunavačko polje, Sijaset, Sv. Brdo.
- S. umbrosus* W. K. Oštre I. Morton.
var. *subtuberculatus* Borb. Prošćansko jezero.
- S. doricum* L. Klek; Alan, Goljak, Šatorina, Budakovo i Ljubičko brdo, Badanj i Kuk povrh Medka, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan, Bunavačko polje, kota 1658 i 1746, Sv. Brdo.

Calendula L.

C. arvensis L. Martinšćica, Novi.

b) *rugosa* Vis. Drivenik.

C. officinalis L. Goji se po vrtovima. Na Klačenicima kod Jablanca podivljala.

Echinops L.

- E. sphaerocephalus* L. Gradec; Karlovac na Gažanskom polju i uz desnu obalu Kupe.
- E. ruthenicus* M. B. Između Rijeke i Preluke, Senj prema Spasovcu, Sv. Juraj i školj Sv. Jurja.
- Ova se bilina otprije držala za *E. Ritro* L.

Xeranthemum L.

- X. cylindraceum* Sibth. et Sm. Župić selo kod Gore, Glina; Crkveno selo kod Türkova mlina, Jarčepolje: mnogobrojno, Barilović, Veljun: mnogo, pokriva velik prostor, Blagaj, Slunj, Belavić selo, Vijenac, Zvečaj, uz željeznički nasip između Tovunja i Ogulina mnogobrojan.

Carlina L.

- C. acaulis* L. U Rudarskoj drazi kod Samobora dosta česta.
- C. aggregata* Willd. = *C. simplex* W. K. Slunj, Broćanac, Ogulin; Pečnik, Sovinica, Jasenak, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Plaški. Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Bršljanovica, Ljeskovac; Vratnik, Alančić, Badanj povrh Medka, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin; Drenova, dolina Rječina, Starigrad, Krajkova draga, Prizna, Cesarica, Tatinja draga.
- C. corymbosa* L. Preluka, Ponsal, Drenova, Škurinja i Rječina dolina, Grobnik, Trsat, Martinsčica, Sv. Kuzam kod Novog, Vranjak draga kod Jablanca, Barići, Tamnička draga, Trstenica.
- C. vulgaris* L. Rudarska draga, Samobor, Anindol, Vrhovčak; Ribnik, Stative, Jarčepolje, Maradin, Dubovac, Zidhovac, Luščić. Slunjska brda, Vukmanić, Veljun, Blagaj, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Mrzlopolje, Zvečaj. Gen. stol, Zdenac, Košare, Janjče, Raduč; Pečnik, Znidaršić, Gašparci, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Šimunić selo, Mala Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Oštarija, Takalice, Deanović selo kod Raduča.
- C. stricta* Rouy. = *C. longifolia* Rehb. Maradin kod Karlovca; Takalice kod Oštarije.

Arctium L.

- A. tomentosum* L. Mill. = *Lappa tomentosa* Lam. Samobor, Sv. Helena; Karlovac. Mala Švarča, Modruše.
- A. lappa* L. = *Lappa major* Gärtn. Samobor, Vrhovčak, Selce, Gradec; Glina, Vranovina; Dubovac, Rakovac, Turan, Budački, Krnjak, Drežnik, Perušić, Mošunje, Drežnica, Jezerane, Zaborski, Proščansko jezero, Ljeskovac; Velo Duplje, Svatska draga.
- A. minus* (Hill.) Bernh. = *Lappa minor* DC. Glina; Stative, Tušilović, Broćanac.

Jurinea Cass.

- J. mollis* (L.) Rech. var. *macrophela* Panth. = var. *liburnica* Borb.
Lučac povrh Grižanâ, Vratnik, Senjska draga.

Carduus L.

- C. pycnocephalus* Jacq. Lukovo otočko, rijedak.

- C. nutans* L. Ribrik kod Karlovea.

var. *micropterus* Borb. Krasnica; Kosa Kraj; Martinšćica, Školj Sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevica, Crikvenica, Tribalj, Antovo, Blaškovići, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lopar, Muroskva i Mala draga, Povelje, Ledenice, Sv. Jelena kod Senja, Nehaj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lukovo ot., Zagon, G. Klada, Starigrad, Balinska i Balenska draga, Šegotić, Stinica, Panas, Jablanac, Klačenića, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Konjsko, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Velika i Tamnička draga, Barići, Trstenica.

- C. candicans* W. K. = *C. collinus* W. K. Ljubovo; Zebar, Malo Tići, vrh Brizica, Krasnica, Breze; Vratnik, Oltari; Crikvenica, Dolinci, Kamenjak, Antovo, Grižane, Kričina, Velo i Malo polje, Novi, Sv. Mihovil, Povelje, Karlobag, Konjsko.

floribus albis. Breze povrh Novog.

- C. carduelis* (L.) Gren. = *Arctium carduelis* L. var. *alpestris* W. K. Slunj uz Slunjčicu; Klek, Zaborski, Kozjak jezero; Stóci i Jezera povrh Krasna, Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Alan, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Visočica, Badanj, Višerujna, Babino jezero, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Bunavac, Bunavačka draga, Sijaset, Sv. Brdo.

- C. acanthoides* L. Samobor, Vrhovčak, Banija, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Topuko; Kamanje, Ribnik, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac, Rakovac, Švarča, Vinica, Turan, Slunjska brda, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Mrzlopolje, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Ogulin, Kompolje, Lešće kod Sinea, Medak; Sovinica, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Križpolje, Brinje, Žutalokva, Sabadska draga, Jesenice, Zaborski, Milanovo jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Takalice; Trsat, Martinšćica, Novi, Lišanj.

floribus albis. Struge na Gazi kod Karlovea.

- C. encheleus* (Ascher.) forma *velebiticus* Borb. Alaginac i Pilipov kuk kod Oštarije.

Cirsium L.

- C. erisithales* (L.) Scop. = *ochroleucum* DC. Sv. Gera, Blaževo brdo; Pečnik, Gustilaz, Gašpareci, Kuželj, Vrhi, Prezid, Mladje, Velo i Malo Tići, Banska vrata, Mošunje, na Kapeli povrh Jezeranâ, Bršljanovica, Mala Lisina,

- Milanovo i Kozjak* jezero, Ljeskovac-Priboj; Jezera povrh Krasna, Lubenovačka vrata, Kozjak, Šatorina, Ljubičko brdo, Visočica, Kuk povrh Medka, Vaganski i Kitaibelov vrh, Šegestin, Malovan,
- C. oleraceum* L. Samobor; Jelsa, Dubovac, Karlovac, Novigrad, Završje, Mala Švarča, Turan, Krnjak, Veljun, Rakovica; Plaški, Proščansko jezero, Ljeskovac.
- C. acarna* (L.) M. B. = *Picnomon Acarna* Cass. Dumboko kod Sv. Jurja, Vlaka, Stinica, Balenska i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Klačnica, Zavrtnica, Krajcova i Vranjak draga, Baričević, Dušikrava, Bačvica, Prizna, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Šugarica, Mali Pržunac i Tamnička draga, Trstenica.
- C. lanceolatum* (L.) Scop. Samobor; i oko piramide, Rudarska draga, Stražnik, Plješivica, Hrnetić, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Hrastovica, Glina, Crkvenoselo, Jarčepolje, Stative, Dubovac, Rakovac, Kamensko, Turan, Vukmanić, Tušilović, Vojnić, Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Vaganac, Mrzlopolje, Gen. stol, Zdenac, Košare, Josipdol, Ogulin, Kompolje, Lešće, Janjće, Perušić, Medak; Sovinica, Zebar, Mošunje, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Radošević, Jesenice, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Martinšćica, Crikvenica, Blaškovići, Belgrad, Grižane, Brdo, Novi, Grabrova draga, Velo Duplje, Dumboko kod Sv. Jurja, Lukovo otočko, Zagon, Lokva, Balenska i Vranjak draga, Jablanac, Baričević.
- C. eriophorum* (L.) Scop. Drežnica, Modruše, Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak jezero, Ljeskovac; Vratnik, Jezera povrh Krasna, Smrčevci, Mrkvište, Metla kod Oštarije, Takalice; Šegestin, Malovan, Kitaibelov vrh, Sijaset u Bunavačkoj drazi.
- C. palustre* (L.) Scop. Jelsa, Dubovac, Luščić, Debela Glava; Čabar, Jesenice.
- C. canum* (L.) M. B. Prezid.
- C. pannonicum* (L. f.) Gand. Lovnik, Slapnica, Sokolović brdo, Vrhovčak Stražnik, Kladje, Sv. Gera, Djedovac, Paleš, Blaževo brdo, Japnenik; Završje; Modruše, Kozjak jezero.
- C. arvense* (L.) Scop. Samobor, Banija, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Glina, Topusko; Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Kamensko, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje, Kompolje, Gospić, Raduč, Grbalj, Prezid, Jesenice, Zaborski, Bršljanovica, Proščansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Alan; Sv. Kuzam kod Novog, Kičeri, Kamenjak kod Grižanā.
- b.) *acutilobum* Beck. Žrnovnica kod Sv. Jurja.
 var. *horridum* Koch. Zaborski, Ljeskovac-Priboj.
 var. *argenteum* Vest. Plješivica, Gradec, Banija; Topusko, Vranovina; Borel, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Švarča, Slunj, Mrzlopolje, Čatrnja kod Drežnika, Gen. stol, Dubrave, Kompolje; Kozjak i Proščansko jezero.
- C. acaule* (L.) Web. Veljun, Blagaj, Pavlovac, Slunj, Rakovica, Drežnik, Ogulin, Janjće, Medak, Raduč; Pečnik, Mošunje, Drežnica, Razvala, Jezerane, Brinje, Prokike, Žutalokva, Jesenice, Kozjak jezero, Ljeskovac; Vratnik, Oštarija, Takalice; Senj.

C. canum × *acaule*. Prezid.

C. tataricum Wimm. et. Grab. Gašparci u dolini Kupe.

Onopordum L.

O. acanthium L. Kopolje, Medak. Ljubovo; Žutalokva; Vlaka kod Starigrada.

Serratula L.

S. tinctoria L. Samobor, Anindol i oko piramide, Orlovac; Turbanci, Borel, Lušćić, Debela Glava, Vinica, Mošunje, Modruše, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Bakar.

S. macrocephala Bert. Malovan povrh Raduča.

Centaurea L.

C. solstitialis L. Bribir, Cesarica.

C. calcitrapa L. Šmrika, Dvorine, Sv. Jakov Šiljeveca, Smokovo, Crikvenica, Drivenik, Tribalj. Blaškovići, Belgrad, Grižane, Kričina, Bribir, Selee, Brdo: mnogo, Kičeri, Kalvarija, Novi, Grabrova i Mala draga, Jablanac, Jablanačka draga.

C. Rossiana (*C. calcitrapa* × *deusta*) Wagner et Deg. Novi. — Dijagnozu vidi M. bot. lap. 1909. p. 333—334 c. tab.

C. alba L. ssp. *concolor* DC. — *C. leucolepis* Hayek non D. C. = *C. splendens* ant. croat. Mamutovac; Žakalj, Školj Sv. Marka, Novi, Sv. Kuzam, Lišanj, Senj, Lokva, Seline, Starigrad, Rogić povrh Starigrada. Mala Ivanča draga, Luke, Jurkosa, Jablanac, Prizna.

ssp. *deusta* Ten. Ljubovo; Pilipov kuk; Grižane, Novi, Konjsko.

C. Haynaldi Borb. Šatorina, V. Bašača, Oštarija.

C. bracteata Scop. Bakar.

C. Weldeniana Rehb. Vratnik; Crikvenica, Novi, Senjska draga.

C. pannonica (Heuff.) Hayek. Djedovac, Japnenik, Reštovo; Glina; Ribnik, Lipnik brdo, Stative, Dubovac, Lušćić, Jama, Turan, Vinica, Slunjska brda. Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Budački, Veljun, Selište, Mrzlopolje, Gospić Medak; Križpolje.

floribus albis. Lušćić.

var. *cuculligera*. Rehb. Ribnik.

C. nigrescens Willd. Petrinja; Vukmanić; Sovinica, Znidaršić, Gašparci.

C. sciaphila Vukot. = *C. carniolica* (*rotundifolia* Bartl) × *C. stenolepis* Kern. = *C. nigrescens* Willd. × *stenolepis* Kern. Samobor: oko piramide, Stražnik. Rudarska draga, Blata, Reštovo, Banija, Drežnik, Selee, Gradec, Orlovac; Topusko; Ribnik, Lipnik brdo, Dubovac, Lušćić, Karlovac, Kozjača, Mostanje. Mala Švarča, Vinica, Kamensko, Turan, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje; Gašparci, Zamost, Skrobotnik, Žagari, Čabar, Prezid, Modruše; Smokovo kod Sv. Jakova Šiljevice.

floribus albis. Dubovac kod crkve Sv. Marije.

- C. jacea* L. Samobor; Glina; Ribnik, Novigrad, Lušćić, Jama, Slušnica, Selište, Mrzlopolje, Gen. stol, Ljubovo; Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Alan, Mrkvište, Takalice, Badanj planina, Bunavačko polje.
- C. subjacea* Bech. = *C. fimbriata* Gugler. Kozjak jezero.
- C. extranea* Bech. (*Jacea* × *nigrescens*). Zaborski.
- C. stenolepis* Kern. Lipnik brdo nedaleko Karlovea.
- C. macroptilon* Borb. Lipnik brdo. †
- C. montana* L. Izvor Čabranke.
- C. variegata* Lam. = *C. Sensana* Chaix. Između Vrbovskog i K. Moravica, Mladje, Gašparci, Parg; Oltari, Kozjak, Alančić, Alan, Smrčevci, Plješivica 1449, Šatorina, Rusovo, Velinae, Metla; Žakalj, Antovo, Grižane, Ledenice, Krasnica, Breze, Smolnik, Karlobag.
- var. *adscendens* Bartl. = var. *floccosa* Schloss. et Vukot. Klek; Vratnik, Velinae, Ljubičko brdo, Oštarija, Sušanj, Sladovača povrh Jelarja, Malovan, Solila, kota 1658 i 1746, Sv. Brdo; Kantrida, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Dvorine, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Velo i Malo Tići, Antovo, Bribir, Brdo, Dumboko, Malo polje, Pod Peći, Sv. Mihovil, Ledenice, Breze, Muroskva draga, Povilje, Oltari povrh Sv. Jurja, Konjsko.
- var. *ochrolepis* Schloss. et Vukot. Klek, Vratnik.
- var. *strieta* W. K. Turke; Kiza, Panas na Metli, Visočica, Badanj.
- C. mollis* W. K. Kozjak jezero.
- C. spinoso-ciliata* Seenus. Oltari; Rijeka, Bakar, Crikvenica, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, Povilje, Mala draga, Kozica, Senj, Školj Sv. Jurja, Rača draga, Žrnovnica, Lukovo ot., Balinska i Balenska, Mala Ivanča i Stinica draga, Stinica, Panas, Jablanačka i Krajкова draga, Jablanac, Zavratinica, Cesarica. Bačić, Ribarica, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.
- C. rhenana* Bor. = *C. paniculata* Jacq. Banija kod Karlovea uz željeznički nasip.
- C. cyanus* L. Samobor, Hrnetić, Selce, Orlovac; Glina, Topusko; Ribnik, Brajkovo selo, Dubovac, Zagrad, Lušćić, Rakovac, Švarča, Vukmanić, Mrzlopolje, Dubrave, Otočac, Lešće, Perušić, Raduč, Ljubovo; Mošunje, Prošćansko jezero; Vratnik, Oštarija; Novi.
- C. sordida* Willd. = (*C.*²/₂₄ *Fritschii* Hayek × *rupestris* L.) Vratnik, Senjska draga.
- C. rupestris* L. var. *armata* Koch. Velo Tići, vrh Brizica, Lučac, Krasnica, Banska vrata, Vratnik, Oltari; Kraljevica, Antovo, Grižane, Kričina, Dumboko, Novi, Sv. Mihovil, Velo Duplje, Muroskva draga, Povilje, Ledenice, Klenovica, Kozica, Senj, Senjska draga, Spasovac, Vranjak kod Sv. Jurja, Sv. Juraj, Žrnovnica, Seline, Lokva, Luke, Lukovo ot., Jurkosa, Jablanac.
- C. Fritschii* Hayek = *C. scabiosa*, *coriacea* et *spinulosa* Ant. Croat Oštre l. Morton, Samobor i oko piramide, Ludvić, Sv. Gera, Reštovo;

Ribnik, Brajakovo brdo, Stative, Novigrad, Sv. Doroteja, Vinica, Blagaj, Slunj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Drežnik, Vaganac, Karlovac, Mrzlopolje, Dugaresa, Zvečaj, Gen. stol, Dubrave, Zdenac, Košare, Josipdol, Munjava, Brlog, Kompolje, Otočac, Lešće, Janjče, Kvarte, Perušić, Osik, Gospić, Medak, Raduč; Znidaršić, Mali lug, Kuželj, Turke, vrh Bukevja, Parg, Milanov vrh, Prezid, Drežnica, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Prokike, Žutalokva, Radošević (mnogo), Šimunić selo, Jesenice, Zaborski, Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Alan, Oštarija.

forma *spinigera* Hayek. Selište kod Drežnika, Zaborski.

forma *pseudospinulosa* Hayek. Kula kod Osika.

forma *integrifolia* Vukot. Samobor.

C. croatica Wagner et. Degen. (*C. Fritschii* f. *spinigera* × *Jacea* L.). Mladje kod Gerova — Dijagnozu vidi M. bot. lap. 1909 p. 334 e. tab.

C. Preissmanni Hayek (*jacea* × *macroptilon*) Mladje, Malilug kod Tršća.

Carthamus L.

C. lanatus L. = *Kentrophyllum lanatum* DC. Jarčepolje, Vukmanić, Tušilović, Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Tribalj, Kamenjak, Blaškovići, Beograd, Grižane, Kričina, Štale, Bribir Brdo, Dumboko, Novi, Lišanj, Muroskva draga, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, Sv. Juraj, Žrnovnica, Starigrad, Balenska i Jablanačka draga, Panas, Jablanac, Klačenica, Krajkova i Tatinja draga, Karlobag, Tomljenović žalo, Mali Pržunac draga, Barići.

Scolymus L.

S. hispanicus L. Crikvenica, Dolinci, Kamenjak, Antovo, Blaškovići, Beograd, Grižane, Bribir, Selce, Brdo, Novi, Lišanj, Povilje, Mala draga, Kozica, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, Žrnovnica kod Sv. Jurja, Starigrad, Stinica i Balenska draga, Šegotić, Stinica, Panas, Jablanačka, Krajkova i Vranjak draga, Jablanac, Klačenica, Zavrtnica, Bačvica, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Konjsko, Barići.

Cichorium L.

C. intybus L. Samobor, Plješivica, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Banija, Drežnik; Hrastovica, Glina, Topusko; Ribnik, Crkvenoselo, Jarčepolje, Kalvarija-Borel, Dubovac, Rakovac, Turan, Vukmanić, Tušilović, Blagaj, Slušnica, Broćanac, Rakovica, Mrzlopolje, Zdenac, Raduč; Tiškovac, Modruše, Razvala, Jezerane, Križpolje, Brinje, Sabadska draga, Zaborski, Milanovo jezero; Takalice; Blaškovići, Beograd, Grižane, Bribir, Novi, Grabrova i Mala draga, Jablanac.

Lapsana L.

L. communis L. Samobor, Rakovica, Selce, Orlovac; Nikolino brdo, Petrova gora; Ribnik, Lipnik brdo, Crkveno selo, Jarčepolje, Dubovac i kod starog grada, Zagrad, Vinica, Slušnica, Debela Glava, Mrzlopolje; Čabar, Prosika, Mošunje, Modruše, Plaški kod Vrnjike potoka, Jesenice, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj.

Aposeris Neck.

A. foetida (L.) Less. = *Hyoseris foetida* L. Samobor oko piramide, Stražnik, Plješivica; Nikolino brdo; Ozalj, Kozjača, Vinica, Slunj; Sovinica, Klek, V. Bukovnik, Prosika, Mošunje, Modruše, Jezerane, Stajnica, Jesenice, Kozjak jezero; Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Alančić, Visibaba kod Alana.

Rhagadiolus Scop.

Rh. edulis Gärtn. Trsat, Vežica, Martinšćica, Sv. Jakov Šiljevica, Grižane, Kričina, Bribir, Novi, Malo polje, Sv. Mihovil, Lišanj, Sv. Juraj, Lukovo ot., Živi Bunari, Stinica, Jablanačka draga, Jablanac, Tomljenović žalo.

Hypochoeris L.

H. radicata L. Samobor, Otruševac, Plješivica, Drežnik, Selce, Orlovac; Topusko, Nikolino brdo; Ribnik, Lipnik brdo, Prilišće, Stative, Kalvarija, Luščić, Kozjača, Vinica, Kamensko, Turan, Vukmanić, Ogulin, Jasikovac; Kom. Moravice, Plešće, Čabar, Banska vrata, Mošunje, Zaborski, Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Bačić kuk, Badanj kod Oštarije, Oštarija; Jablanačka draga.

H. maculata L. Lovnik, Slanidol, Otruševac, Plješivica; Ladišić draga, Prilišće, Netretić, Ljubovo; Klek, Kupički vrh, Velo Tići, Krasnica, Breze, Banska vrata, Prosika, Mošunje; Anići kod Krasna.

H. illyrica Maly. Velinač, Bunavačko polje.

Urospermum Scop.

U. pieroides (L.) Desf. = *Arnopogon pieroides* Willd. Lukovo ot., Balenska i Jablanačka draga, Jablanac, Zavratinica, Krajkova i Tatinja draga, Karlobag; plantaža, Dražica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Šugarica i V. Pržunac draga.

Leontodon L.

L. autumnalis L. Samobor, Gornji Kraj, Banija, Selce, Gradec, Orlovac; Vrginmost; Ribnik, Završje, Dubovac, Luščić, Jama, Rakovac, Mala Švarča, Turan, Vence, Slunjska brda, Vojnić, Budački, Blagaj, Slunj, Broćanac, Ogulin, Otočac, Janjče, Medak; Tiškovac, Gašparci, Kuželj, vrh Bukevja, Drežnica, Jezerane, Brinje, Žutalokva, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac; Alan.

- L. danubialis* Jacq. = *L. hastilis* L. Rudarska draga, Oštre l. Morton, Samobor, Anindol, Podolje, Ludvić, Plješivica, Hrnetić, Selce, Gradec, Orlovac, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko; Ribnik, Lipnik brdo, Dubovac, Zdihovac, Jama, Debela Glava, Mala Švarča, Vinica, Turan, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Blagaj, Rakovica, Mrzlopolje, Josipdol, Munjava, Janjče, Raduč, Jasikovac, Klek, Gašparci, Prosika, Mošunje, Modruše, Jezerane, Žutalokva, Sabadska draga, Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Lubenovačka vrata, Kozjak, Alančić, Bili kuk, Goljak, Budakovo brdo, Bačić kuk, Takalice, Oštra, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavačko polje, Sijaset; Pod Badanj, Blaskovići, Malo polje, Muroskva draga.
- L. hispidus* L. Sv. Gera; Luščić, Ogulin; Žagari, Zebar, Velo Tići, Krasnica, Breze, Mošunje; Vratnik, Mrkvište, Šatorina, Rusovo, Visibaba i Badanj kod Oštarije, Oštarija, Takalice, Visočica, Višerujna, Sv. Brdo; Grižane, Sv. Kuzam kod Novog, Ledenice, Mala draga.
- L. crispus* Vill. = *L. saxatilis* Rech. = *Apargia tergestina* Hoppe. Vraži vrtec, Krasnica; Trbušnjak, Meralovica kod Krasna, Kosa Kraj, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Metla, Velika Bašača, Mamutovac, Sv. Brdo, Mali Halan; Kantrida, Orehovica, Kraljevica, školj Sv. Marka, Sv. Jakov Šiljevica, Sv. Jelena, Crikvenica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Grižane, Kričina, Selce, Brdo, Novi, Kalvarija, Velo Duplje, Povilje, Mala draga, Žrnovnica kod Novog, Senjska draga, Spasovac, Rača draga, Dumboko, Lukovo ot., Lokva, Zagou, V. draga ot.; Živi Bunari, Balinska, Balenska i Stinica draga, Jablanac, u Amančićevu gaju, Klačenica, Zavratinica, Jablanačka, Krajkova i Vranjak draga, Dušikrava, Cesarica, Tatinja draga, Karlobag, Dražica, Tamnička draga.
- L. incanus* (L.) Schrk. = *Hieracium incanum* L. Stražnik, Vrhovčak, Domaslovac; Klek, Hreljin kod Ogulina, Parg, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Mrkvište, Badanj povrh Medka, Malovan, Špikanovac-Solila.
- L. Rossianus* Deg. et Lengy. Ovu sam bilinu ubrao najprije 31. srpnja 1896. na pećinama s južne strane Crnopeca, a 23. srpnja 1911. na gredama Bata u sklopu Crnopeca na sjevernoj strani. Dr. Lengyel našao ju je također na istočnoj strani Višerujne. Dijagnozu vidi: M. bot. lop. 1910. p. 91—93.

Picris L.

- P. laciniata* Schrk. = *P. hispidissima* Bartl. Zebar, Velo Tići, Krasnica; Šmrika, Sv. Jelena, Pod Badanj, Antovo, Blaškovići, Beograd, Grižane, Pod Peći, Dumboko, Sv. Lucija, Novi, Lišan, Muroskva draga, Sv. Mihovil, Velo Duplje: mnogo na jednoj pećinastoj izbočini, Ledenice, Povilje, Vranjak kod Sv. Jurja, Stinica, Krajkova i Vranjak draga, Zavratinica, Klačenica.
- var. *reichardioides* Degen et Lengyel. Senj prema Spasovcu 6. listopada 1891.
- P. hieracioides* L. Samobor; Topusko; Stative, Crkveno selo, Novigrad, Dubovac, Luščić, Rakovac, Vukmanić, Tušilović, Krnjak, Veljun, Blagaj,

Slunj, Slušnica, Rakovica, Drežnik; Mrzlopolje, Gen. stol, Dubrave, Zdenac, Košare, Josipdol, Janjče, Medak; Kuželj, Prosika, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Sabadska draga, Plaški, Zaborski, Ljeskovac-Priboj; vrh Brizica.

var. *paleacea* Vest. = *P. umbellata* N. ab Esenb. Vrhovčak, Drežnik, Selce, Gradec, Orlovac; Novaki, Ribnik, Kalvarija, Luščić, Mostanje; Lišanj.

P. spinulosa Bert. Kantrida, Bakar, Novi, G. Starigrad, Stinica draga, Klačenica.

Tragopogon L.

Tr. porrifolius L. V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Lukovo ot., Balinska draga, G. Klada, Jablanac i u plantaži, Klačenica, Karlobag: plantaža.

Tr. dubius Scop. = *Tr. major* Jacq. Selište kod Drežnika; Trsat, Martinšćica, Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Selce, Dumboko, Malo polje, Novi, Lopar, Muroskva draga, Spasovac, Sv. Juraj, Lukovo ot., Lokva, Rogić, Jablanačka draga, Karlobag: plantaža.

Tr. orientalis L. Slapnica, Samobor, Hrnetić, Selce, Gradec; Glina, Topusko, Vranovina; Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Mostanje, Mala Švarča, Vukmanić, Budački; Vrbovsko, Zalesina, Dragomalj, Mladje, Čabar, Tihovo gornje, Velo Tići, Mošunje, Radošević, Bršljanovica, Mala Lisina, Prošćansko jezero; Kuterevo, Meralovica, Vižbina; Antovo, Kamenjak, Blaškovići, Grižane, Bribir.

Scorzonera L.

S. villosa Scop. = *Galasia villosa* Cass. Selište kod Drežnika, Ljubovo; Velo Tići, Krasnica, Breze, Mošunje; Vratnik, Velinac, Badanj kod Oštarije, Sv. Rok; Kantrida, Kraljevica, školj Sv. Marka, Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Smokovo, Sv. Jelena, Drivenik, Brdo, Dumboko, Novi, Sušanj, Sv. Mihovil, Muroskva i Mala draga, Ledenice, Nehaj, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, Žrnovnica, Lokva, Zagon, Starigrad, Jablanac, Tatinja draga, Karlobag: plantaža.

S. austriaca Willd. Školj Sv. Marka, Senjska draga, između Senja i Spasovca.

S. rosea W. K. Vižbina, Jezera, Zurkovac, Mali Rajnac, Nad Klancem, Smrčevci, Goljak, Šatorina, Visočica, Višerujna, Badanj, Kuk povrh Medka, Babin, Vaganski i Kitabelov vrh, Šegestin, Malovan, Bunavačko polje, Bunavačka draga, Solila, kota 1658, Sv. Brdo.

Chondrilla L.

Ch. juncea L. Samobor, Vrhovčak; Nikolino brdo; Kalvarija kod Karlova, Zvečaj, Gen. stol, Zdenac, Košare; Vratnik; Bakar, Novi, Lišanj, Nehaj.

Taraxacum Boehm.

- T. laevigatum* (Willd.) DC. Reštovo kod Sošića; Kantrida, Trsat, Novi, Jablanačka draga, Klačenica.
- T. officinale* Web. Samobor i oko piramide, Plješivica, Selce, Gradec, Orlovac, Hrnetić, Drežnik, Banija; Hrastovica, Glina, Topusko, Vranovina; Ribnik, Levkušje, Kalvarija, Dubovac, Lušćić, Kozjača, Rakovac, Švarča, Mostanje, Turan, Vukmanić, Slunj, Brlog; Zalesina, Breze, Mošunje, Jesenice, Zaborski, Ljeskovac-Priboj; Kosa Kraj; Martinsčica, Kraljevica, Crikvenica, Drivenik, Blaškovići, Grižane, Kričina, Selce, Novi, Malo polje, Lišanj, Velo Duplje, Povilje, Mala draga, Senj, Rača draga, Lukovo ot., Lokva, V. draga ot., Živi Bunari.
- T. paludosum* (Scop.) Schlechter. Orlovac, Selce; Glina, Topusko; Dubovac, Jama, Rakovac, Švarča, Mostanje; Martinsčica, dolina Draga, Malo polje kod Novog, Živi Bunari.

Mulgedium Cass.

- M. alpinum* (L.) Less. = *Sonchus alpinus* L. Konačišta, Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Kozjak, Nad Klancem, Šatorina, Bunavačka draga, Sijaset, Bunavac, Solila.

Sonchus L.

- S. laevis* (L.) Gars. = *S. oleraceus* L. Samobor: oko piramide, Hrnetić, Drežnik, Orlovac; Hrastovica, Topusko; Ribnik, Kalvarija, Dubovac, Rakovac, Turan, Vukmanić, Slunj, Slušnica, Ogulin, Perušić, Medak, Raduč; Sovinica, Kozjak jezero; Trsat, Crikvenica, Kamenjak, Novi, Lišanj, Lopar, Muroskva draga, školj Sv. Jurja, Lukovo ot.
- S. glaucescens* Jord. Trsat, Crikvenica, Grižane, Selce, Dumboko, školj Sv. Marina, Sv. Juraj, Lukovo ot., Panas, Jablanac, Klačenica, Vranjak i Svatska draga.
- S. asper* (L.) Gars. Samobor, Ribnik, Dubovac, Karlovac kod prevoza Korane; Kozjak jezero; Blaškovići, Grižane, Novi, Lukovo ot., Balinska draga, Panas, Cesarica, Karlobag, Tomljenović žalo.
- S. arvensis* L. Selce, Gradec, Banija; Dubovac, Lušćić, Rakovac, Švarča, Mostanje, Mala Švarča, Turan, Mrzlopolje.
- S. uliginosus* M. B. Karlovac kod prevoza Korane; Oštarija.

Lactuca L.

- L. perennis* L. Ljubovo; Velo Tići, Zepar; Kiza kod Oštarije, Grižani.
- L. viminea* (L.) Presl. Banija; Karlovac, Lušćić; Visibaba kod Alana; Grižane, Novi, Lišanj, Lopar, školj Sv. Jurja, Balenska draga, Jablanac.
- L. muralis* (L.) Fres. = *Mycellis muralis* Rehb. = *Prenanthes muralis* L. Samobor: i oko piramide, Sv. Gera, Japnenik, Plješivica; Nikolino brdo, Petrova gora; Kamanje spilja, Lipnik brdo, Zagrad, Dubovac

i kod starog grada, Kozjača, Vukmanić, Krnjak, Slunj, Gavranić most, Debela Glava, Mrzlopolje, Vinica, Zdenac, Košare, Janjče, Jasikovac; Banska vrata, Prosika, Mošunje, Jasenak, Drežnica, Modruše, Jezerane, Šimunić selo, Milanovo i Kozjak jezero, Ljeskovac-Priboj; Kozjak planina kod Alana, Stirovača, Rusovo, Budakovo i Ljubičko brdo, Bačić kuk, Badanj i Jelarje kod Oštarije; Badanj povrh Medka, Vaganski vrh, Šegestin, Bunavačko polje, Sijaset, Sv. Brdo; Grižane, Vlaka kod Starigrada.

L. saligna L. Samobor, Anindol; Karlovac, Rakovac, Mrzlopolje, Turan.

L. sativa L. Osim na Velebitu sadi se posvuda po vrtovima.

L. scariola L. Samobor, Anindol: oko piramide, Banija; Karlovac, Mala Švarča, Turan, Slunjska brda, Veljun, Otočac; Kozjak jezero; Pod Badanj, Novi, Lišanj, Nehaj, Jablanac, Klačnica, Vranjak draga.

Reichardia Roth.

R. pieroides (L.) Roth. = *Pieridium vulgare* Desf. Kantrida, Martinšćica, Bakar, školj Sv. Marka, Crikvenica, Selce, Dumboko, Novi, Lišanj, Lopar, Grabrova i Mala draga, Povilje, Klenovica, Cupina, Sv. Jelena, Senj, Spasovac, V. Grabovača draga, Sv. Juraj, školj Sv. Jurja, Lukovo ot., Balinska i Jablanačka draga, Starigrad, Stinica, Panas, Jablanac, Klačnica: mnogo, Zavrtnica, Cesarica, Bačić, Ribarica, Bajna i Tatinja draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Šugarica, Barići.

Crepis L.

C. Kitaibelii Froel. Badanj planina, Babino jezero, Babin, Vaganski i Kitaibelov vrh, kota 1657, Šegestin, Solila, kota 1658.

forma ramosa Deg. Šegestin.

C. Jacquini Tausch. Vaganski vrh, Sv. Brdo.

C. chondrilloides Jacq. Velo Tići, vrh Brizica; Vratnik, Mamutovac; Šmrika, Sv. Jakov Šiljevica, Senjska draga.

C. bulbosa (L.) Cass. Balenska i Jablanačka draga, Stinica, Jablanac.

C. alpestris (Jacq.) Tausch. Lubenovačka vrata, Legčeva i Sušnjica draga, Kozjak, Nad Klancem, Mrkvište, Rusovo, Alaginae, Ljubičko brdo, Metla, Panas na Metli.

forma ramosa. Lubenovačka vrata, Smrčevci, Rusovo, Panas na Metli.

C. Blavii Asch. = *C. rigida* aut. croat. non W. K. Ljubovo.

C. montana (L.) Tausch. Jezera povrh Krasna, Mali Rajinac.

C. paludosa (L.) M. B. Samobor, Anindol; Opatovina; Svetice, Jelsa, Luščić, Debela Glava; Sovinica; Oštarija, Vaganski vrh, Šegestin, Sijaset.

C. rhoeadifolia M. B. Reštovo kod Sošića; Mala Švarča, Slunjska brda, Slunj, Mrzlopolje; Modruše.

- C. foetida* L. Oltari povrh Sv. Jurja, Mamutovac; Novi, Lopar, Sv. Mihovil, Vranjak kod Sv. Jurja, Rača draga, Lokva, Selinè, Zagon, Vranjak draga, Bačvica, Karlobag, Vidovac.
- C. setosa* Hall. f. = *C. hispida* W. K. = *Barkhausia setosa* DC. Plješivica, Rječica, Banija; Topusko; Kamanje spilja, Ozalj, Ribnik, Kunić, Rosopajnik, Planina, Jakovec, Prilišće, Netretić, Završje, Brajakovo i Crkveno selo, Stative, Jarčepolje, Dubovac, Vukmanić, Slušnica, Rakovica, Mrzlopolje, Zdenac, Košare, Ogulin, Brlog, Janjče, Kula; Vrbovsko, Vujnović brdo, Tihovo gornje, Gašparci, Plešće, Mandli, vrh Bukevja, Krasnica, Prosika, Mošunje, Modruše, Razvala, Jezerane, Brinje, Jesenice, Kozjak jezero; Pod Badanj, Ledenice.
- C. taraxacifolia* Thuill. Podolje kod Samobora, Tomašnica, Stative, Karlovac.
- C. neglecta* L. Kosa Kraj; Kraljevica, Šmrika, Sv. Jelena, Crikvenica, Selee, Sv. Lucija, Lišanj, Novi, Klenovica, Sv. Ilija, Sv. Juraj, Rača draga, Žrnovnica, Dumboko, Lokva, Lukovo ot., V. Ivanča i Jablanačka draga, Stinica, Jablanac, Klačnica, Bačvica, Cesarica, Ribarica, Bačić, Bojna i Tatinja draga, Karlobag, Drvišica, Lukovo Šugarje f. zgr., Tomljenović žalo, Šugarica, Velika draga, Barići, Tamnička draga, Trstenica.
- C. biennis* L. Samobor, Rakovica, Banija, Drežnik, Selee, Gradec, Orlovac; Glina, Topusko; Završje, Ladešić draga, Kamanje spilja, Dubovac, Gažansko polje, Rakovac, Švarča. Mostanje, Mekušje. Mala Švarča, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Veljun, Pavlovac, Slunj, Slušnica, Rakovac, Zdenac, Munjava, Josipdol, Brlog, Perušić, Gospić, Raduč; Musulinski potok, Jasenak, Vugleš, Velo Tići, Breze, Prosika, Mošunje, Modruše, Razvala, Brinje, Zaborski, Milanovo i Kozjak jezero; Bribir, Velo i Malo polje, Sv. Mihovil.
- g) *dentata* Koch. Ribnik, Dubovac, Čabar.
- C. tectorum* L. Samobor; Hrastovica; Novi, Lišanj, Sv. Mihovil.
- C. virens* L. Samobor; Glina, Petrova gora; Ribnik, Dubovac, Kalvarija, Rakovac, Mostanje, Turan, Vukmanić, Vojnić, Krnjak, Slunj, Mrzlopolje; Jasenak, vrh Bukevja, Malo Tići; Trsat, Kraljevica, Sv. Jakov Šiljevica, Pod Badanj, Drivenik, Tribalj, Kamenjak, Malo polje, Velo Duplje, Novi, Lišanj, Grabrova draga, Žrnovnica kod Novog, Klenovica, Spasovac, Sv. Juraj, V. draga ot., G. Klada, G. Starigrad, Živi Bunari, Balinska i Jablanačka draga, Jablanac, Baričević, Dušikrava, Vranjak i Svatska draga, Karlobag, Lukovo Šugarje f. zgr.

Prenanthes L.

- P. purpurea* L. Samobor oko piramide, Sv. Gera, Plješivica; Petrova gora; Kalvarija-Borel, Debela Glava, Vinica, Jasikovac; Žagari, vrh Bukevja, Velo i Malo Tići, Breze, Banska vrata, Prosika, Mošunje, Drežnica, Modruše, Bršljanovica, Mala Lisina, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Vratnik, Konačišta, Mali Rajinac, Lubenovačka vrata, Legčeva draga, Smrčevci, Goljak, Mrkvište, Šatorina, Ljubičko brdo, Panas na Metli, Jelarje, Visočica, Badanj, Višerujna, Vaganski vrh, Šegestin, Malovan, Bunavac, Bunavačka draga, Sv. Brdo.

Hieracium L.

- H. *Hoppeanum* Schult. ssp. *leucocephalum* Vukot. Jasikovac, Kozjak i Prošćansko jezero, Ljeskovac-Priboj; Lisac kod Glogova u Plješevičkom gorju; Oltari, Kosa Kraj, Sv. Brdo.
- b) *polyadenium* N. P. Skrobotnik, vrh Bukevja, Visibaba kod Alana, Smrčevci, Goljak, Mrkvište. Budakovo brdo, Rusovo, Velinac, Badanj kod Oštarije, V. Bašača, Metla, Oštarija.
- forma *subpilosum* N. P. Alan povrh Jablanca.
- H. *Pilosella* L. ssp. *amauron* N. P. Ogulin, Pečnik.
- ssp. *angustius* N. P. Ogulin, Zaborski.
- a) *genuinum* N. P. 3. *epilosum* N. P. Završje, Lušćić, Jama; Ljeskovac Priboj; Vaganski i Kitaibelov vrh.
- forma *plurifloccosum* N. P. Paka, Kunić, Lipnik, Završje, Prilišće.
- ssp. *minuticeps* N. P. Lušćić, Gen. stol.
- ssp. *parviflorum* N. P. Reštovo; Nikolino brdo, Petrova gora; Lipnik, Kunić, Prilišće, Lušćić, Jama, Kozjača, Gen. stol, Slunj, Vrbovsko. Vujnović brdo, Delnice, Lokve, Plešće; Kozjak jezero.
- ssp. *rosulatum* N. P. Tomašnica.
- ssp. *stenodes* N. P. Senjska draga.
- ssp. *subeaulescens* N. P. a) *genuinum* 1. *normale* N. P. Vrhi kod Čabra.
- b) *coloratum* forma *polyadenium* α) *maioriceps* N. P. Modruše na Kapeli, Alan.
- β) *minoriceps* N. P. Mladje, Krasno; Senj prema Spasovcu.
- g. *acutissimum* N. P. 2. *caniceps* N. P. Vratnik, Alančić, Smrčevci, Rusovo.
- ssp. *subvirescens* N. P. Dolina Jama kod Karlovca.
- ssp. *vulgare* Tausch. Lušćić, Švarča; Šimunić selo, Kozjak jezero.
- a) *genuinum* forma *subpilosum* N. P. Lušćić, Švarča.
- forma *setosum* N. P. Prilišće.
- forma *pilosum* N. P. Stražnik; Ozalj, Kalvarija, Lušćić, Jama, Kozjača.
- b) *subvulgare* Tsch. forma *striatum* N. P. Lušćić, Jama.
- forma *extriatum* N. P. Svetice, Netretić, Jama, Lešće kod Gen. stola.
- H. *hypeuryum* N. P. Mrkvište kod Alana povrh Jablanca.
- H. *auricula* Lam. et DC. ssp. *acutisquamum* N. P. Lipnik brdo; Tršće.
- ssp. *amaureilema* N. P. Jama dolina.
- ssp. *auricula* Lam. et DC.
- a) *genuinum* 1. *epilosum* N. P. Ozalj, Lušćić, Jama.
- forma *subpilosum* N. P. Kunić, Lušćić, Jama.

forma *obscuriceps* N. P. Lipnik, Paka, Zdihovac, Švarča; V. Bukovnik, Vršiče.

forma *stipitatum* N. P. Luščić, Prilišće.

forma *microcephalum* N. P. Lipnik, Paka, Luščić, Lešće, Gen. stol.

forma *pilosiceps* N. P. Iza Luščića.

forma *subglandulosum* N. P. Paka, kotar Karlovac.

ssp. *magnaurecula* N. P. Ozalj, Svetice, Luščić; Jelenja draga, Plešće, Vrhi.

ssp. *melaneilema* N. P. Vukmanić, Parg.

forma *epilosum* N. P. Vukmanić, Ogulin, Vučinić selo, Parg.

forma *subpilosum* N. P. Vukmanić, Ogulin, Pečnik.

forma *brevifolium* N. P. Petrova gora; Tomašnica.

H. *auriculiforme* Fr. ssp. *megalophyllum* N. P. Ozalj.

H. *Schultesii* F. Schltz. ssp. *leptolepium* N. P. Sokolović brdo kod Samobora.

ssp. *pseudaureculiforme* Zahn.

forma *striatum* N. P. Ogulin.

H. *cymosum* L. ssp. *laxiflorum* (Vukot.) N. P. Visočica, Malovan.

H. *canum* N. P. ssp. *canum* N. P.

b) *hirticanum* 1. *epilosum* N. P. Luščić, Kozjača.

ssp. *pseudarenicola* N. P. 2. *arenicola* N. P. Dubovac, Kozjača.

H. *florentinum* All. ssp. *astolonum* Vukot. Crnilug.

ssp. *cylindriceps* N. P. Čabar, Parg, Kavaliri; Trsat.

ssp. *obscurum* Rehb. fil. Novigrad; Vrbovsko, Delnice, Vrhi.

ssp. *subflorentinum* N. P. Lokve.

ssp. *Michelii* Tanch. Vučinić selo.

ssp. *thaumasium* N. P. Jama, Kozjača.

H. *Bauhini* Schult. ssp. *adenocymum* N. P. Kupički vrh, Kozjak jezero; Vižbina, Sušanj, Oštarija.

forma *pilosiceps* Rohl. et Zahn. Kozji vrh; Anići, Stirovača, Ljubičko brdo, Pilipov kuk, V. Bašača.

ssp. *Bauhini* Besser. Kozji vrh.

ssp. *Besserianum* Spr. Vugleš, Vršiče.

ssp. *effusum* N. P. Topusko; Kunić, Jasikovac; Takalice.

ssp. *fastigiatum* Tsch. Slanidol, Reštovo; Vukmanić, Selište; Anići, Smrčevci, Bačić kuk.

ssp. *filiferum* Tsch. Stražnik, Sv. Gera; Tešnjak; Prilišće, Kunić, Luščić. Pavlovac, Jasikovac; Tršće; Švica, Kuterevo.

- ssp. *hispidissimum* Rehm. 1. *pilosicaule* N. P. Kozjak i Prošćansko jezero.
- ssp. *magyaricum* N. P. Prošćansko jezero; Kuterevo, Kozjak planina, Oštarija.
- ssp. *marginale* N. P. Kiza, Velinae.
- ssp. *megalomastix* N. P. Novi.
- ssp. *nigrisetum* N. P. Stražnik; Meralovica.
- ssp. *substoloniferum* N. P. Vraži vrtec; Vratnik, Velinae, Jelarje, Metla, Sv. Brdo.
- ssp. *thumasioides* N. P. Kunić, Prilišće, Netretić, Kalvarija, Lušćić, Vukmanić; Vraži vrtec.
- ssp. *thumasium* N. P. Mali Erjavac, Kunić, Maradin, Kozjača; Modruše; Visibaba kod Oštarije.
- ssp. *transgressum* N. P. Lovnik, Samobor, Stražnik; Petrovagona; Slunj.
- H. *bracchiatum* Bert. ssp. *radicans* N. P. Svetice, Kunić, Mali Erjavac, Lušćić.
- ssp. *abbreviatum* N. P. Maradin kod Karlova.
- ssp. *bracchiatiforme* N. P. Opatovina; Prilišće, Završje, Stative, Jama, Vukmanić, Vratnik.
- ssp. *Kizae* Rossi et Zahn. Dijagnosu vidi M. bot. lap. 1909. p. 285. Kiza.
- ssp. *vittatopetalum* Vukot. Vrbovsko.
- ssp. *pseudobracchiatum* N. P. Maradin, Dubovae.
1. *exstriatum* N. P. Kalvarija kod Karlova.
- forma *epilosum* N. P. Dubovae.
- ssp. *dieranocaula* (Vukot.) N. P. Tomašnica.
- ssp. *bracchiatum* b) *subbracchiatum* N. P. Jama dolina.
- H. *leptophyton* N. P. ssp. *leptosoma* N. P. Alaginae.
- H. *Heuffelii* Janka ssp. *austrocroaticum* Rossi et Zahn. Buljina. Dijagnozu vidi M. bot. lap. 1909 p. 278.
- H. *umbelliferum* N. P. ssp. *bauginifolium* N. P. Gen. stol.
- ssp. *umbelliferum* N. P. U šumi Kozjači.
- ssp. *setulosum* (Vukot.) N. P. Kalvarija kod Karlova.
- H. *bupleuroides* Gmel. ssp. *calanthodiiforme* Deg. et Zahn. Milanovo jezero; Ljubičko brdo.
- H. *glaucum* All. ssp. *isaricum* N. P.
- a.) *genuinum* 1. *normale* N. P. Bukovnik kod Ogulina, Delnice, Gustilaz, Gašparci. Kuželj. Skrobotnik. Zamost. izvor Čabranke. Tropeti. Parg. Milanov vrh; Sijaset, Malovan.

- ssp. *tenerum* N. P. a) *verum* N. P. Stirovačka poljana, Bunavačka draga, Sv. Brdo.
- b.) *stylosum* Zahn. Bunavačka draga, Sv. Brdo.
- ssp. *amaurodes* N. P. Sv. Brdo.
- H. *stuposum* Rehb. fil. ssp. *nivisquamum* Deg. et Zahn. Ljubičko brdo.
- H. *villosum* L. ssp. *villosissimum* N. P. Kitaibelov vrh.
- forma *stenobasis* N. P. Alaginae, Kitaibelov vrh.
- forma *calvescens* N. P. Ljubičko brdo.
- ssp. *villosum* N. P. forma *calvescens* a) *normale* N. P. Mali Rajinae, Ljubičko brdo, Vaganski vrh, Malovan.
- b.) *angustius* N. P. Ljubičko brdo, Malovan.
- forma *stenobasis* N. P. Badanj povrh Medka, Sv. Brdo.
- forma *involutum* Rochel. Klek; Lubenovačka vrata, Satorina, Badanj planina, Babin i Kitaibelov vrh, kota 1746.
- forma *amplexissimum* N. P. Visočica.
- forma *steneilema* N. P. Vaganski vrh, Bunavae.
- H. *villosiceps* N. P. ssp. *villosiceps* N. P. 1. *normale* N. P. Klek; Kiza, Alaginae, Babin i Vaganski vrh, Šegestin, Kitaibelov vrh, kota 1746 i Sv. Brdo.
- forma *calvescens* N. P. Kozjak planina, Visočica, Badanj, Babin vrh.
- forma *calvulum* N. P. Visočica.
- forma *tubulosum* Zahn. Mali Rajinae, Visočica, Višerujna, Stirovačka poljana, Babino jezero, Kitaibelov vrh.
- forma *strigosum* Zahn. Alančić.
- var. *eriphyloides* Zahn. Badanj povrh Medka.
- ssp. *villosifolium* N. P. Smrčevci, Kitaibelov vrh, Špikanovac-Solila.
- forma *tubulosum* Deg. et Zahn. Stirovačka poljana, Babino jezero, Šegestin, Malovan.
- ssp. *sericotrichum* N. P. Babin vrh.
- b.) *decurrens* N. P. Visočica.
- H. *scorzonerifolium* Vill. ssp. *flexuosum* W. K. Kozjak planina, Plješivica 1449, Velinae, Kiza, Alaginae, Ljubičko brdo, Badanj više Medka, Babino jezero, Vaganski vrh, Malovan.
- forma *calvescens* Deg. et Zahn. Vaganski vrh.
- ssp. *polybracteatum* N. P. Pilipov kuk kod Oštarije.
- H. *glabratum* Hoppe ssp. *glabratum* (Hoppe) N. P. Kitaibelov vrh.
- ssp. *glabratiforme* Murr. Badanj povrh Medka, Malovan.

- H. dentatum* Hoppe ssp. *subbruncinatiforme* Rossi et Zahn. Alaginatae.
Dijagnozu vidi M. bot. lap. 1909 p. 294—295.
- H. gymnocephalum* Griseb. ssp. *anastrum* Deg. et Zahn. Šegestin, Malovan.
- H. Waldsteinii* Tausch. ssp. *Lanifolium* N. P. Takalice, Malovan Sv. Brdo.
ssp. *biokovoense* Zahn, Ljubičko brdo, Badanj više Medka.
- H. silvaticum* L. ssp. *bifidiforme* Zahn. forma *obscuriceps* Zahn. Metla kod Oštarije.
ssp. *exotericum* Jord. Jasikovac, Visočica.
ssp. *gentile* Jord. Kalvarija kod Karlova; Lokve. Vrhi. Kozjak jezero; Jelovac kod Krasna, Ponor, Pilipov kuk, Oštarija.
forma *silvivagum* Jord. Kom. Moravice, Zamost; Lopača u dolini Rječine. •
ssp. *oblongum* Jord. Sv. Gera; Gerovo; Bunavačko polje.
ssp. *pleiophyllogenes* Zahn. Lovnik, Vlahove drage, Nikolino brdo, Petrova gora; Tomašnica. Sarovsko selo, Maradin, Kalvarija. Kozjača. Slunj; Kom. Moravice. Delnice, V. Bukovnik. Mladje. Gerovo. Vrhi. Kozji vrh. izvor Čabranke; Vratnik, Stirovačka poljana.
forma *serratifolium* Vukot. Stirovačka poljana.
ssp. *silvularum* Jord. Japnenik; Jelenja draga, Dragomalj, Kupički i Kozji vrh; Kozjak planina, Metla.
forma *macrodon* Sudre. Jelenja draga, Žagari.
ssp. *semisilvaticum* Zahn. Vrbovsko; Ljubičko brdo, Metla, Oštarija, Badanj povrh Medka, Špikanovac-Solila.
forma *ovalifolioides* Zahn. Metla kod Oštarije.
ssp. *medianum* Griseb. Jasikovac.
ssp. *serratifrons* Almq. Dubovac-Kalvarija.
- H. vulgatum* Fr. ssp. *argillaceum* Jord. Djedovac i Blata kod Sošića.
ssp. *aurulentiforme* Deg. et Zahn. Žagari, Vaganski vrh, Bunovac.
ssp. *festinum* Jord. Gašparci, vrh Bukevja.
ssp. *Jaccardi* Zahn var. *deductum* Sudre. Vrhi kod Čabra.
- H. fluminense* Kern. Rijeka uz lujzinsku cestu povrh Žaklja.
- H. bifidum* Kit. ssp. *auroluteum* Deg. et Zahn. Mladje kod Gerova; Babin i Kitaibelov vrh.
ssp. *caesiiflorum* Almq. Pečnik, Klek. izvor Čabranke, Milanovo jezero; Visibaba kod Alana, Babin i Kitaibelov vrh, Špikanovac-Solila.
forma *alpigenum* Zahn. Alaginatae, Metla, Stirovačka poljana, Babin i Kitaibelov vrh.

ssp. bifidum Kit. Stražnik; Petrovagora; Kozjak planina, Bačić kuk, Alaginac, Ponor, Oštarija.

forma *multifloccosum* Zahn. Velinac.

forma *alpestre* Zahn. Kozjak, Pavelić kuk.

ssp. cardiobasis Zahn. Prezid, Milanovo jezero; Lubenovačka vrata, Metla, Panas na Metli, Babino jezero, Bunavačka draga, Sijaset, Bunavac, Malovan, Špikanovac, Solila, Mali Halan.

forma *alpestre* Zahn. Babino jezero.

forma *maioriceps* Zahn. Metla.

ssp. incisifolium Zahn. Sijaset, Bunavačka draga, Špikanovac-Solila.

forma *subtrachselianum* Zahn. Bunavačka draga.

var. *humiliforme* Zahn. Kozjak.

ssp. sivoyense Zahn. Klek.

ssp. pseudopraecox Zahn. Parg; Mali Rajinac, Visibaba kod Oštarije, Babin i Vaganski vrh, kota 1760 i 1735, Šegestin.

H. Neilreichii A. Kern. *ssp. visočicense* Deg. et. Zahn. Kozjak, Ljubičko brdo, Visočica, Badanj.

H. incisum Hoppe *ssp. tephrochlorum* Zahn. Alaginac, Vaganski i Kitaibelov vrh, kota 1760.

H. pallescens W. K. *ssp. pallescens* W. K. Badanj povrh Medka.

var. *bichlorum* Zahn. Vaganski vrh.

ssp. Trachselianum Christen. Visibaba kod Alana, Vaganski vrh, Bunavačka draga, Šegestin.

H. psammogenes Zahn *ssp. psammogenes* Zahn forma *genuina* Zahn. Alaginac, Ljubičko brdo.

ssp. monobrachion Deg. et Zahn. Ljubičko brdo, Pilipov kuk, Vaganski i Kitaibelov vrh, Badanj, Šegestin.

H. caesium Fries. *ssp. delnicense* Rossi et Zahn. Dragomalj. — Dijagnozu vidi M. bot. lap. 1909 p. 296.

H. transsilvanicum Heuff. *ssp. transsilvanicum* Heuff. var. *leptocepalum* Schloss. et Vukot. Sokolović brdo i Palačnik kod Samobora.

H. praecurrens Vukot. *ssp. odorans* Borb. Vukmanić, Severin.

var. *subsilvularum* Zahn. Kozjača.

ssp. subserratifolium Zahn. Lovnik, Sokolović brdo, Stražnik; Tešnjak, Nikolino brdo; Borel; Jelenja draga, Delnice, Skrobotnik, Plešee, Žagari, Vrh, Prezid.

ssp. praecurrens Vukot. Ozalj, Mali Erjavec, Svetice, Dubovac-Kalvarijska, Luščić, Kozjača; Gustilaz, Žagari, Kozji vrh.

H. trebevičianum K. Maly *ssp. subpleiophyllum* Zahn. Gerovo, Kozjak jezero, Bačić kuk.

- H. Scheppigianum* Freyn. ssp. *stirovacense* Deg. et Zahn. Badanj povrh Medka.
- H. humile* Jacq. ssp. *sarajevoense* G. Beck. Alaginac.
- H. amplexicaule* L. ssp. *petraeum* Hoppe. Babino jezero.
ssp. *Berardianum* A.-T. Babino jezero.
- H. arpadianum* Zahn. Sv. Brdo.
- H. umbellatum* L. ssp. *brevifolioides* Zahn. Maradin, Kalvarija, Lušćić, Kozjača, Kamensko, Turan, Slunjska brda, Krnjak.
ssp. *umbellatum* L. Lušćić, Kozjača, Vinica.
- a) *genuinum* Griseb. 1. *normale* Zahn. Ribnik, Stative, Borel, Kozjača; vrh Bukevja.
2. *salicifolium* N. P. Borel.
3. *latifolium* Zahn. Nikelino brdo; Ribnik, Lušćić, Kozjača, Ogulin; Žagari, vrh Bukevja.
forma *latifolium-brevifolioides* Zahn. Ribnik.
ssp. *subvirgatum* Zahn. Vrginmost; Stative, Dubovac, Zdihovac.
- H. sabaudum* L. ssp. *quercetorum* Jord. Borel, Kozjača.
ssp. *vagum* Jord. Borel, Ogulin, Slunj. Skrobotnik, Žagari, vrh Bukevja.
- H. racemosum* W. K. ssp. *barbatum* Tausch. Kuk kod Medka.
ssp. *racemosum* W. K. Skrobotnik, vrh Bukevja; Vratnik, Oštarija, Sv. Rok.
forma *abruptifolium* Vukot. Oštarija.
- H. latifolium* Spr. ssp. *brevifolium* Tausch. Stative; Bakar, Novi, Grižane.
ssp. *latifolium* Spr. Stative, Skrobotnik, Grižane.
- H. retyezatense* Deg. et Zahn.
ssp. *sparusulum* Deg. et Zahn. Visočica.

Kazalo rodova.

	Strana		Strana		Strana
Abies	14	Apera	19	Betonica	153
Abutilon	118	Apium	130	Betula	47
Acanthus	169	Aposeris	200	Biasolettia	127
Acer	114	Aquilegia	64	Bidens	187
Achillea	188	Arabis	77	Bifora	129
Acinos	156	Arceuthobium	50	Biscutella	71
Aconitum	64	Arctium	194	Blackstonia	140
Acorus	31	Arctostaphylos	135	Blechnum	9
Actaea	64	Aremonia	87	Blysmus	32
Adenostyles	182	Arenaria	61	Borrago	144
Adonis	68	Argyrolobium	91	Brachypodium	29
Adoxa	175	Aristolochia	51	Brassica	73
Aegopodium	131	Atmoracia	75	Briza	23
Aegilops	30	Arnica	192	Bromus	27
Aesculus	116	Arnopogon	200	Brunella	149
Aethionema	71	Aronia	83	Bryonia	178
Aethusa	131	Arrhenatherum	20	Bunias	79
Agrimonia	87	Artemisia	191	Bunium	130
Agropyron	30	Arthrobium	101	Bupthalmum	187
Agrostemma	54	Arum	34	Bupleurum	129
Agrostis	19	Aruncus	82	Butomus	16
Ailanthus	109	Asarum	51	Buxus	113
Aira	19	Asclepias	141	Cakile	72
Ajuga	147	Asparagus	39	Calamagrostis	19
Alchemilla	87	Asperugo	143	Calamintha	155
Alectorolophus	167	Asperula	170	Calendula	193
Alisma	16	Asphodeline	37	Callitriche	113
Alliaria	72	Asphodelus	37	Calluna	135
Allium	37	Aspidium	7	Caltha	63
Alnus	47	Asplenium	8	Calystegia	142
Alopecurus	18	Aster	183	Campanula	178
Alsine	60	Asterocephalus	177	Camphorosma	53
Althaea	118	Astragalus	101	Cannabis	49
Aliyssum	78	Astrantia	127	Capsella	76
Amaranthus	53	Athamanta	131	Capsicum	160
Amelanchier	83	Athyrium	7	Cardamine	75
Anacamptis	43	Atragone	65	Cardaminum	74
Anagallis	137	Atriplex	53	Carduus	195
Anchusa	144	Atropa	159	Carex	32
Andropogon	16	Aubretia	79	Carlina	194
Androsace	137	Avena	20	Carpinus	46
Aremone	65	Avenastrum	20	Carthamus	199
Anethum	134			Carum	130
Angelica	132	Baldingera	17	Castalia	62
Antennaria	184	Ballota	152	Castanea	48
Anthemis	188	Barbarea	74	Catapodium	26
Anthericum	37	Barkhausia	205	Caucalis	128
Anthoxanthum	17	Bellidiastrum	183	Celsia	160
Anthriscus	127	Bellis	183	Celtis	49
Anthyllis	98	Berberis	69	Centaurea	197
Antirrhinum	162	Berteroa	79	Centaurium	139
Apargia	201	Beta	53	Cephalanthera	44

	Strana		Strana		Strana
Cephalaria	176	Cuscuta	142	Ervum	104
Cerastium	59	Cyclamen	138	Eryngium	127
Ceratophyllum	63	Cydonia	82	Erysimum	78
Cerithe	146	Cymbalaria	161	Erythraea	139
Cervaria	132	Cynanchum	141	Erythronium	39
Ceterach	9	Cynodon	21	Eupatorium	182
Chaenorrhinum	162	Cynoglossum	143	Euphorbia	111
Chaerophyllum	127	Cynosurus	23	Euphrasia	166
Chamaebuxus	109	Cyperus	31	Evonymus	114
Chamaenerion	125	Cypripedium	42		
Chelidonium	69	Cystopteris	5	Fagus	48
Chenopodium	53	Cytisus	93	Ferula	132
Chlora	140			Ferulago	132
Chlorocyperus	31	Dactylis	23	Festuca	25
Chondrilla	202	Danthonia	20	Ficus	49
Chrysanthemum	190	Daphne	123	Filago	184
Chrysopogon	16	Datura	160	Filipendula	87
Chrysosplenium	81	Daucus	194	Fimbristylis	32
Cichorium	197	Delphinium	64	Foeniculum	134
Cicuta	130	Dentaria	75	Fragaria	85
Cineraria	192	Deschampsia	20	Frangula	117
Circaea	125	Dianthus	58	Fraxinus	138
Cirsium	195	Dichostylis	32	Freyera	127
Citrullus	178	Dictamnus	109	Fritillaria	38
Cladium	32	Digitalis	165	Fumana	121
Clematis	65	Digitaria	17	Fumaria	70
Clinopodium	155	Diplachne	21		
Cnidium	132	Diplopappus	183	Gagea	37
Cochlearia	75	Diploxixis	73	Galanthus	41
Coeloglossum	44	Dipsacus	176	Galasia	202
Colchicum	37	Doronicum	192	Galega	100
Colutea	100	Dorycnium	99	Galeobdolon	151
Conium	129	Draba	76	Galeopsis	150
Conringia	79	Drosera	79	Galinsoga	187
Convallaria	40	Dryas	87	Galium	171
Convolvulus	141	Drypis	57	Genista	91
Conyza	186			Gentiana	140
Corrallorrhiza	45	Ecballium	178	Geranium	106
Coriandrum	134	Echinochloa	17	Geum	86
Cornus	134	Echinops	194	Gladiolus	42
Coronilla	101	Echinosperrnum	143	Glaucium	69
Coronopus	71	Echium	146	Glechoma	129
Corydalis	69	Edraianthus	181	Globularia	168
Corylus	47	Eleagnus	124	Glyceria	25
Cotinus	114	Elymus	31	Gnaphalium	185
Cotoneaster	82	Epilobium	125	Gratiola	163
Crataegus	83	Epimedium	69	Gymnadenia	44
Crepis	204	Epipactis	44	Gypsophila	57
Crithmum	131	Equisetum	12		
Crocus	41	Eragrostis	21	Hacquetia	126
Crucianella	170	Erechthites	192	Hedera	126
Crypsis	18	Erica	135	Hedraianthus	181
Cucubalus	57	Erigeron	183	Heleocharis	32
Cucumis	178	Eriophorum	31	Heleochoa	18
Cucurbita	178	Erodium	107	Helianthemum	121
		Eruca	72	Helianthus	187

	Strana		Strana		Strana
Helichrysum	185	Larix	13	Micropus	184
Heliosperma	56	Laserpitium	133	Milium	18
Heliotropium	143	Lathraea	168	Minuartia	60
Helleborus	63	Lathyrus	104	Moehringia	61
Helosciadium	130	Laurus	69	Moenchia	60
Heracleum	133	Lavandula	148	Molinia	21
Herniaria	62	Lavatera	118	Momordica	178
Hesperis	79	Leersia	17	Montia	54
Hibiscus	119	Legousia	180	Morus	49
Hieracium	206	Lemna	35	Mulgedium	203
Hierochloa	17	Lens	104	Muscari	39
Himanthoglossum	43	Leontodon	200	Myagrum	72
Hippocrepis	102	Leontopodium	185	Mycelis	203
Hippuris	126	Leonurus	152	Myosotis	144
Holcus	19	Lepidium	70	Myricaria	121
Holoschoenus	31	Lepigonum	61	Myriophyllum	126
Homogyne	192	Lepturus	30	Myrrhis	128
Hordeum	30	Leucojum	41		
Hottonia	137	Levisticum	134	Najas	16
Humulus	49	Libanotis	131	Narcissus	41
Hyosciamus	159	Ligusticum	132	Nardus	29
Hyoseris	200	Ligustrum	139	Nasturtium	74
Hypericum	120	Lilium	38	Negundo	115
Hypochoeris	200	Linaria	162	Neottia	45
Hysopus	157	Linum	108	Nepeta	149
		Listera	45	Nephrodium	5
Jasione	182	Lithospermum	145	Neslia	76
Iberis	71	Lolium	29	Nicotiana	100
Ilex	114	Lonicera	174	Nigella	64
Illecebrum	62	Lotus	99	Nuphar	62
Impatiens	116	Ludwigia	124	Nymphaea	62
Inula	185	Lunaria	76		
Iris	42	Luzula	36	Odontites	167
Isnardia	124	Lychnis	56	Oenanthe	131
Isopyrum	64	Lycopodium	13	Oenothera	125
Juglans	45	Lycopus	158	Olea	139
Juncus	35	Lysimachia	137	Omphalodes	143
Juniperus	14	Lythrum	124	Onobrychis	102
Jurinea	195			Ononis	93
		Majanthemum	40	Onopordon	197
Kenthrathus	176	Malachium	59	Onosma	145
Kentrophyllum	199	Malus	82	Ophrys	42
Kernera	72	Malva	119	Opopanax	132
Kickxia	162	Marrubium	148	Opuntia	123
Knautia	177	Marsilea	12	Orchis	42
Kochia	53	Matricaria	190	Oreoselinum	133
Koeleria	21	Medicago	94	Origanum	157
Kohlruschia	57	Melampyrum	166	Orlaya	128
		Melandryum	56	Ornithogalum	39
Laburnum	93	Melica	22	Orobanche	168
Lactuca	203	Melilotus	95	Orobans	105
Lagenaria	178	Melissa	155	Orphantha	166
Lamium	151	Melittis	150	Orvala	151
Lappa	194	Mentha	158	Oryzopsis	18
Lappula	143	Mercurialis	111	Osmunda	12
Lapsana	200	Micromeria	156	Ostrya	47

	Strana		Strana		Strana
Osyris	59	Potamogeton	15	Scabiosa	177
Oxalis	108	Potentilla	85	Scandix	128
Oxytropis	101	Poterium	88	Schlosseria	
		Prenanthes	205	Schoenoplectus	31
Paeonia	63	Primula	135	Scilla	39
Paliurus	116	Prunella	149	Scirpus	32
Pallenis	186	Prunus	91	Scleranthus	62
Panicum	31	Psilurus	30	Scleropoa	27
Papaver	69	Pteridium	9	Scolopendrium	7
Parietaria	50	Pteris	9	Scolymus	197
Paris	40	Ptychotis	130	Scopolia	159
Parnassia	81	Pulegium	159	Scopolina	147
Paronychia	62	Pulicaria	186	Scorodonia	159
Passerina	123	Pulmonaria	144	Scorpiurus	101
Pastinaca	133	Punica	124	Scorzonera	202
Pedicularis	167	Pycneus	31	Scrophularia	162
Peltaria	72	Pyrethrum	190	Scutellaria	148
Peplis	124			Secale	31
Petasites	191	Quercus	48	Securigera	99
Petroselinum	134			Sedum	79
Peucedanum	132	Radiola	108	Selinum	132
Phalaris	17	Ranunculus	66	Sempervivum	80
Phaseolus	106	Raphanus	74	Senebiera	71
Phegopteris	5	Rapistrum	74	Senecio	192
Phillyrea	139	Reichardia	204	Serratula	197
Phleum	18	Reseda	79	Seseli	131
Phragmites	21	Rhagadiolus	200	Sesleria	21
Physalis	160	Rhamnus	116	Setaria	17
Physospermum	129	Rhinanthus	167	Sherardia	170
Phyteuma	181	Rhodiola	80	Sibiraea	82
Phytolacca	54	Rhododendron	135	Sideritis	149
Picea	13	Rhus	114	Steglingia	21
Picnomon	196	Rhynchospora	32	Silene	54
Picridium	204	Ribes	81	Sinapis	73
Picris	201	Robinia	100	Sisymbrium	72
Pimpinella	130	Romulea	42	Sium	131
Pinguicula	168	Roripa	74	Smilax	41
Pinus	13	Rosa	88	Smyrnium	129
Pirola	134	Rosmarinus	148	Solanum	160
Pirus	82	Rubus	84	Soldanella	137
Pistacia	113	Rudbeckia	187	Solidago	182
Pisum	106	Rumex	51	Sonchus	203
Plantago	169	Ruscus	40	Sorbus	83
Platanthera	44	Ruta	109	Sorghum	16
Platanus	82			Sparganium	15
Plumbago	138	Sagina	60	Spartium	93
Poa	24	Sagittaria	16	Specularia	180
Polycarpon	62	Salix	46	Spergula	61
Polycnemum	52	Salsola	53	Spergularia	61
Polygala	10	Salvia	153	Spinacia	53
Polygonatum	40	Sambucus	173	Spiraea	82
Polygonum	52	Sanguisorba	88	Spiranthes	44
Polypodium	9	Sanicula	126	Stachys	152
Polystichum	7	Saponaria	58	Staphylea	114
Populus	45	Satureia	155	Statice	138
Portulaca	54	Saxifraga	80	Stellaria	59

	Strana		Strana		Strana
Stellera	123	Tragopogon	202	Vaillantia	173
Stenactis	183	Tragus	16	Valeriana	175
Stenophragma	77	Tribulus	109	Valerianella	175
Stipa	18	Trifolium	96	Ventenata	20
Succisa	176	Triglochin	16	Veratrum	36
Symphytum	144	Trigonella	94	Verbascum	160
Syringa	139	Trinia	129	Verbena	146
		Triodia	21	Veronica	163
Tamarix	121	Trisetum	20	Vesicaria	78
Tamus	41	Triticum	31	Viburnum	174
Tanacetum	190	Trollius	63	Vicia	102
Taraxacum	203	Tunica	57	Vinca	141
Taxus	14	Turritis	77	Viola	122
Telekia	187	Tussilago	191	Viscaria	54
Teucrium	147	Typha	14	Viscum	50
Thalictrum	68	Typhoides	17	Vitex	146
Thesium	50			Vitis	117
Thlaspi	72	Ulmus	48	Vulpia	26
Thymelea	123	Urospermum	200		
Thymus	157	Urtica	49	Xanthium	187
Tilia	117	Utricularia	168	Xeranthemum	194
Tofieldia	36				
Tordylium	133			Zanichellia	15
Torilis	128	Vaccaria	57	Zea	31
Tormentilla	85	Vaccinium	135	Zizyphus	116



Pećine hrvatskoga krša. III.

Pećine Hrvatskoga Primorja od Rijeke do Senja.

(Sa 18 slika u tekstu i 7 tabla.)

Napisao dr. Josip Poljak.

Primljeno u sjednici matem.-prirodoslovnog razreda od 8. junija 1920.

Potporom Jugoslavenske akademije bilo mi je omogućeno g. 1913. u travnju i svibnju 1914. nastaviti istraživanja hrv. pećina u kršu. U tu sam svrhu odabrao kraj od Rijeke do Senja. Uslijed buknuloga rata bilo mi je nemoguće, da rezultate tih istraživanja prije publiciram, pa to činim ovom prilikom, nastavljajući tako ponovno rad oko istraživanja naših pećina. Tom prilikom izričem najljepšu hvalu Jugoslavenskoj Akademiji na novčanoj potpori, g. prof. F. Kochu na profilu Novi—Sv. Kuzma, zatim kolegi Šukljetu i asistentu g. Ž. Kovačeviću, koji su mi bili požrtvovalni pratioci, i to prvi od Rijeke do Novoga, a potomji od Novoga do Senja. Napokon lijepa hvala gg. Jurju Turini, trgovcu iz Križišća, i Josipu Gašparoviću, gostioničaru iz Sušika, koji su mi u svakom pogledu išli na ruku kod istraživanja u tamošnjim krajevima.

Svi ovoj radnji priloženi crteži, izuzev geologijsku karticu i geolog. profile, izradeni su shematično, kao što su i neke visine određene približno; sve je pak izradeno po mojim skicama i bilješkama. Slike na tablama snimio sam i izradio sam, pa su iste bez retuša.

Uvod.

Da protumačimo postanak pećinâ rečenog područja, valja najprije da se osvrnemo na geologijske i hidrografijske prilike toga okoliša, pošto nam ove prilike daju u ruke ključ rješavanju pitanja geneze pećinâ ovoga kraja. Od geoloških čimbenika uočiti ćemo stratigrafiju i tektoniku kao najbitnije faktore, koji dolaze u to ime u obzir. Hidrografija pak zahvaljuje svoje zasebne učinke, osim petrografijskog karaktera, baš gore spomenutim faktorima. U I. i II. dijelu moga prikaza pećinâ hrv. krša, vezan je taj pojav tek na jedan ili dva sistema (trias, kreda), zato se i nijesam ovdje napose upuštao u razglabanja odnosnih formacija, pošto je to učinjeno kod pojedinih pećina.

Napose mi je spomenuti, da je uvodni geologijski odsjek ovoga III. dijela nešto opsežniji, radi lakšega pregleda, pa je uslijed toga kod odnosnih pećina reduciran na najvažnije osobine odnosnog okoliša. Posve isto vrijedi i za hidrografiju.

Geologijske odnose ovoga kraja nalazimo opisane već u radnjama starijega datuma, pa ako u svojim geološkim i podacima pripadaju u neku ruku historiji, ipak ću ih spomenuti, pošto su baš te radnje služile kao podloga kasnijim istraživanjima. Jedna od prvih radnja je Hacquetova: „Oryetographia carneolica“ (Leipzig 1785--89), pa od istoga autora radnja „Physikalisch-politische Reise aus den dinarischen durch die julischen, earnischen, räthischen nach den norischen Alpen“ (Leipzig 1785)

Nadalje ima više geoloških rasprava bečkih geologa kao: F. Stoliczke, F. v. Hauera, J. Lorenza, G. Stachea, D. Stura, F. Foeterlea i E. Tietzea, koje su izašle u Jahrbuchu i u Verhandlungima ces. i kr. geol. zavoda od god. 1859. dalje.

Nazori o geologijskim prilikama ovih krajeva, kao i o hrv. kršu uopće, kod ovih su autora gotovo suglasni, pa je dovoljno, ako o tome iznesem samo mišljenje F. Tietzea, koji kaže: „Es stellt der kroatische Karst im Ganzen betrachtet eine grosse von NW nach SO gerichtete Aufbruchswelle triadischer Gesteinsmassen dar, die zu beiden Seiten, namentlich im Osten, von Gesteinen der Kreideformation begleitet wird. Im Westen ist diese Begleitung auf einen schmalen, vielleicht nicht einmal continuirlichen Strich an der Küste beschränkt, oder die betreffenden Schichten sind gänzlich unter das Meeresniveau versunken, bezüglich weggeschwemmt. Doch müssen die vorliegenden Inseln mit ihren Kreidgesteinen theoretisch noch zu dieser westlichen Begleitzone gerechnet werden, mit welcher letzteren auch Gesteine der Eocänformation verbunden sind. An einigen Stellen scheinen allerdings isolierte Partien von Kreide auch in Triasgebiet aufzutreten.“ (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1873. p. 30.).

Nazor ovaj citirao sam poradi toga, da jasnije izbije razlika između novijih istraživanja hrv. krša, u kojima se gore navedeni kompleks trijadičkih tvorevina označuje kao Jura, dok same trijadičke tvorevine nastupaju tek podređeno na više mjesta. Ta novija istraživanja datiraju unatrag nekoliko godina, a potječu poglavito od dr. R. Schuberta iz Beča i F. Kocha iz Zagreba, pa od nekih geologa mađarskoga drž. geol. zavoda u Budapestu, kao i od pisca ovih redaka.

I. Geologijsko-stratigrafski odsjek.

A. Stratigrafija.

Najstarije naslage u opsegu ovoga kraja bile bi tvorevine trijadičkog prodora u istočnom dijelu senjske Drage. Po svojoj starosti pripadaju te tvorevine srednjemu i gornjem trijasu.

1. Srednjemu trijasu pribrojiti nam je dvije veće i nekoliko omanjih krpa sivih vapnenaca.¹ Jedna od tih većih krpa dolazi iznad ceste Senj—Vratnik kojih 1½ km s jugoistočne strane od zdenca Sv. Mihovila prema Biaci, pa je obrubljena eruptivnom masom, raiblnaslagama i glavnim dolomitom Biace. Druga veća krpa stere se od Sv. Mihovila prema koti 550 i ide sve do površ zadnje serpentine kod kote 624, gdje graniči na sjeveru s porfiritom masom i jurskim tvorevinama (lias) Orlova gnijezda, s istoka raiblnaslagama, sa zapada glavnim dolomitom i s juga opet porfiritom masom. Ostale omanje krpe dolaze uz rub porfiritne mase na nekoliko mjesta. Vapnenci su ovi nejasno slojeni, svijetlo- do tamnosivi, jako raspucani i vrlo siromašni okaminama. Obično su posve goli i strše poput klisurâ, jasno se odvajajući od ostaloga okoliša. Prof. F. Koch² našao je u njima ostataka od Diplopora i Diceratida, pa ih je na temelju toga pribrojio srednjemu trijasu, i to kasijanskim naslagama ladiničke stepenice.

2. Tvorevine gornjega trijasa obilnije su zastupane, pa ih možemo razdijeliti na dva odjela, i to:

¹ J. Poljak: Izvještaj o detalj. snimanju karte Senj—Otočac. Jahresb. der k. u. k. univ. u. zool. Reichsanstalt, Bpst. für 1913.

² F. Koch: Istraživanja geološka u hrv. kršu. Vijesti geol. povjerenstva za Hrv. i Slav. I. svez. s. 20, 1911.

izgrađujući pri tom Oštro i okoliš. Oдавle se povlači u posve uskoj zoni preko Biace na Vratnik. zaokružujući u posve uskoj zoni ispod Orlova gnijezda, da se opet kod kote 624 spusti prema Sv. Križu. Uglavnom je bez okaminâ. a samo na NE-strani ispod Biace nalaze se nejasni tragovi istih.

Time smo prošli najstarije naslage našega kraja, koje su od važnosti s tektonskog i hidrografijskog pogleda, dok su za sam razvoj pećinâ tek od sporedna značenja, budući da u njihovu opsegu ne dolaze nikakove pećine. U tom su pogledu mnogo važniji slojevi, koji se neposredno naslanjaju na trijas. naime oni Jure.

JURA. Strmenitost. rastrošenost i razvoj onih morfoloških oblika diljem obale hrv. Primorja, kojim se oblicima osobito ističe obala od sv. Jurja do Karlobaga, kao da je u svom gornjem dijelu t. j. od sv. Jurja do južno Novoga znatno popustila. Obala je u tom prostoru položitija. manje bogata zasebnim morfološkim oblicima. a slojenost tvorevinâ biva sve jasnija. Razlog ovim svim osebujnostima leži u odnosnim tvorevinama, pošto je taj dio obale izgrađen od debelo slojenih vapnenaca u izmjeni s dolomitima.

Već su stari geolozi bili toga mnijenja, da je obala oko Senja izgrađena od drugih tvorevina no ostali dio Hrv. Primorja, pa zato i kaže E. Tietze: „Sehr verschiedene Ansichten begegnet wir in der Literatur über die Kalke und Dolomite der Gegend von Zengg. Stoliczka spricht hier von unteren Kreide.“ „Die unteren Kreidekalke im westlichen Gebiet des Oguliner-Regiments“ sagt derselbe (I. c. p. 529). „haben eine sehr grosse Ähnlichkeit mit jenen der Trias, so dass man nicht solten eine Trennung derselben nur annäherungsweise vornehmen kann.“ In der Regel seien es etwas kiesige, feinkörnige, lichtblaue Kalke, die mit weissen Dolomiten und Dolomitbreccien häufig abwechselten. Den einzigen Anhaltspunkt zur Wiedererkennung dieser unteren Kreide böten gewisse Foraminiferen. Allerdings wollte später Franz v. Hauer (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 446.) deutliche Foraminiferenstructur an keinen von Stoliczka mitgebrachten Exemplare erkannt haben.

Auserdem hat Stoliczka bei Krivi put und v. Jacob das Vorkommen spezifisch unbestimmbarer Korallen angegeben, die er zu den Gattungen *Maendrina* und *Cladocora* rechnete. Gewisse Gastropoden zeigten sich unbestimmbar. Hacquet (phys. polit. Reise p. 26.) spricht von Chamamuscheln in den Kalken der Küste von Zengg.

Eine ganz andere Meinung jedoch über die in Rede stehenden Schichten hat F. Foerle, der (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1863, p. 35.) in Otočaner Regiment gewisse „dunkle Kalke der Trias zuzählte, die in der obersten Abtheilung aus ganzen Schichten von Foraminiferen bestände, wie bei Zengg. Dolomitenbänke wechsellagerten mit dem Kalk. In dem Reisebericht über die Umgebung von Zengg (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1872, p. 269.) spricht sich Bergrath Foerle ebenfalls entschieden für den triadischen Charakter der bei genannten Stadt auftretenden Kalke und Dolomite aus und meint sogar, dass Kreideschichten daselbst „gänzlich“ fehlen.

Iz svega toga se jasno razbira, da svi ti autori nijesu bili na čistu o starosti rečenih tvorevina, pa su ih, kako su približno slične onima trijasa, označili kao takove. Mi smo u uvodu već napomenuli, da je centralna partija Velebita kao i ona Senjskoga Bila sastavljena od tvorevinâ JURE, pa nam je analogno i tvorevine, o kojima je ovdje govor, smatrati jurskima, što ćemo u toku našeg razmatrenja i opravdati.

Ovdje valja napomenuti, da je to ujedno jedino mjesto u Hrv. Primorju, gdje je obala izgrađena od starijih naslaga no što su kredne, koje izgrađuju gotovo cijelu obalu od Rijeke do Karlobaga, izuzev dio od Klenovnice južno od Novoga pa do Senja, i obalu sjeverne i južne Dalmacije.²

¹ E. Tietze: „Geolog. Darstellung der Gegend zwischen Carlstadt in Croatien und dem nördlichen Theil des Canals der Morlaca. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 34. Wien 1873.

² Dr. R. Schubert: Geologischer Führer durch die nördliche Adria. Berlin 1912. p. 129.

Široka jurska zona, koja izgrađuje najviše vrhove sjevernoga Velebita, proteže se i na Senjsko Bilo, gdje sudjeluje kod izgradnje istoga. Cijela prostrana jurska zona sastoji se od dvije grane: od zapadne i istočne. Zapadna grana spušta se od MARKOVA KUKA iznad Lukova (kod sv. Jurja) preko BOŽINE PLANE, ROBOVIŠTA, TVRDOG DOLCA, MATEŠINA PODA, DUBOKE DRAGE na sv. JURAJ izgrađujući morsku obalu sve tamo do istočno KLENOVNICE, južno Povila kod Novoga. Oдавle se uzdižu tvorevine Jure prema kopnenoj strani preko LIPNIKA, OŠTRĚ, VJETRENJAKA, KANSULOVE GLAVICE, gdje sudjeluju kod izgradnje MEDVEDAKA, VIŠEVICE i BITORAJA sežući prema RISNJAKU sve tamo do kranjskoga SNJEŽNIKA, prepuštajući tako izgradnju Primorja krednim i eocenskim tvorevinama. Istočna grana proteže se smjerom prema sjeveru preko LUMBARDE, PROLOGA, VELIKOG STOLCA, SENJSKE DULIBE, ORLOVA GNIJEZDA, VELJUNA, CRNA VRHA i BIJELE GORE do u područje VELIKE KAPELE izgrađujući i ovdje u glavnom dijelu gorsku trupinu, odakle se postepeno gube prema MALOJ KAPELI, da na podnožju LIČKE PLJEŠIVICE opet izbiju na površinu. U ovoj prostranoj Jurskoj zoni, istočno od Klenovnice do Senja, možemo sve jurske tvorevine podijeliti u dvije glavne skupine: u LIAS i u JURU.

1. LIAS. U opsegu našega kraja dolaze tvorevine liasa u podređenom raširenju u opsegu Senjske Drage, pa stoga i vrlo malo pećinâ nastupa u istima. Tek neznatan broj pećinâ Senjske Drage vezan je na te slojeve.

Tvorevine Liasa sastoje se dijelom od debelo slojenih tamno sivih, no vanredno istrošenih vapnenaca, dijelom pak od modro sivih tanko pločastih vapnenaca sa LITHIOTIS PROBLEMATICA, Gumb.¹, kojima se priključuju dolomiti smeđe i sive boje, pa mjestimice crni vapnenci i lapori puni različitih pjega, mrlja i kvrga. Od tih je tvorevina u opsegu Senjske Drage izgrađeno ORLOVO GNIJEZDO, VELJUN, BIACE, BOROVO i LJUBEŠKA KOSA. U opsegu rečenoga raširenja brazde te tvorevine smjerom NW—SE padajući prema SW, dok izvan toga raširenja, dakle u opsegu Senjskoga Bila i Velike Kapele brazde istim smjerom, a padaju prema NE uz nekoje lokalne otklone. (Vidi T. I. sl. 2.)

2. JURA. Tvorevine Jure prostiru se u opsegu našega kraja od Sv. Jurja do istočno Klenovnice južno Povila, u dosta odebeloj zoni prelazeći od CRNOGA VRHA iznad sv. Jurja preko STRAŽBENICE, Sv. MARIJE, DRINJAKA, LIPNIKA, RUJNIKA, ZAGRADSKOG VRHA, MEDVEDAKA, SVIBA prema MISACU iznad Grobnika izgrađujući tako jedan dio obale i cijelo zaleđe Hrv. Primorja od Rijeke do Senja. Sastoje se od debelo slojenih, sivih i tamno smeđih vapnenaca, koji su isprutani žicama kalcita, a u gornjim partijama od tamno sivih kršnika s ulošcima crnoga kremenâ. Ovi vapnenci i kršnici dolaze redovno u izmjeničnom položaju s dolomitima svijetlo- do tamnosive boje. Sve ove tvorevine naslanjaju se direktno na lias, pa brazde smjerom NW—SE uz neke male promjene.

Kamenje je to u neposrednom okolištu Senja i Senjske Drage vrlo istrošeno, uslijed česa se teže zapaža slojenost, siromašno je okaminama, a što ih i ima, te su redovno izobličene i nejasne. Ta se svojstva osobito dobro očituju u Senjskoj Drazi, gdje nam brojna gorska zrcala različitih smjerova jasno govore

¹ F. Koch: Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Carlopago-Jablanac p. (8) 100. Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanst. 1911.

o različnim gorskim tlakovima kao uzročnicima one istrošenosti i nejasnoga slojenja jurskih tvorevina. Prema jugoistoku t. j. cestom prema sv. Jurju, slojenost je već nešto izrazitija (T. I. sl. 1.), dok je prema sjeverozapadu t. j. obalom prema Novome posve jasno izražena, i to smjerom NW—SE. Moglo bi se reći, da sa stupnjem slojenosti raste i množina okaminâ, pa se nalazi u vapnencima prema Novome, oko sv. JELENE, KOZICA, TOMAŠINE DRAGE i drugdje znatna množina okaminâ, od kojih se osobito ističu koralji, pa u manjoj količini Brachiopodi, Gastropodi i nešto Foraminifera. Od koraljâ je karakterističan oblik CLADOCOROPSIS MIRABILIS Felix¹, koji je i u Velebitu značajan za tvorevine Jure, pa čemo analogno velebitskim jurskim tvorevinama i ove tvorevine pribrojiti gornjemu Juri, t. j. zoni Cladocorpsis vapnenaea. Kao najgornji dio gornjega Jure smatrati nam je jedre kršnike između sv. Ilije i Kozicâ, pa od Pnt. Klista prema Smokvicama i jugoistočno Povila, gdje se na njih naslanjaju tvorevine krede, koje su vrlo slične onima Jure, te ih je mjestimice vrlo teško razlučivati jedne od drugih. Često dolaze u vapnencima kao i u kršnicima ulošci svijetlosiva dolomita, koji se lističavo odlučuje i vrlo lako rastvara u jasno crvenu terra rossu. Od pećinâ dolaze u tim tvorevinama slijedeće: Vlaška peć kod Novoga, Pijavica ispod sela Pijavice, Senjska Peć u Senju na skveru, Vidovska peć u Senjskoj Drazi i pećina Orlova e u lijasu Orlova gnijezda.

KREDA. Rekli smo, da je obala od Senja do istočno Klenovnice južno Povila izgrađena od gornjega Jure, a odavle dalje prema Novome, Cirkvenici, Kraljevici i Rijeci od tvorevinâ krede. U opsegu ovoga raširenja tvorevine krede sastoje se od dva ogranka: od sjeveroistočnoga i jugozapadnoga. Jugozapadni ogranak proteže se od sjeverne strane Vale Marovske u vrlo uskoj zoni uz more prema luci Novoga, gdje prelazi na Zagorski vrh, odakle se proteže u 2—3 km širokoj zoni preko VRANIČINA VRHA na DRENIN, OBLU, SOPALJ, GRADIŠĆE preko ŠMRIKE na Kraljevicu. Ovdje ih rastavlja Bakarski zaliv, pa se nastavlja dalje od Kostrene sv. Barbare preko SOPALJA, MARTINŠĆICE, RIJEKE prema KASTVU, gdje sudjeluje kasnije kod izgradnje velikoga dijela Istre. Sjeveroistočni ogranak proteže se otprilike u istoj širini poput predašnjega od južno Povila preko ORLJAK VRHA na ŠESTILAC, VELIKI KLANAC, KUK, RAZROMIR i DEDOMIR VRH prema HRELJINU, KRASICI, ŠKRLJEVU, CERNIKU, a odavle prema GROBNIKU i dalje na sjever, izgrađujući OBRUČ, SUHI VRH i TRSTENAK. Jugoistočni je ogranak u svojoj protezi od sjeverozapadne strane Vale Murovska do Rijeke pet puta prekinut: prvi put je taj slijed prekinut poprečnom dolinom Rječine, zatim dolinom Drage potoka i Martinšćicom, Bakarskim zalivom, prodornom dolinom Dubračine potoka i napokon Novljanskim zalivom. Slijed tvorevinâ krede sjeveroistočnoga ogranka neprekinut je, pa se proteže od Povila sve do Grobničkoga polja u jednoj neprekidnoj zoni.

Oba ogranka rastavljena su jedan od drugoga umetkom srednjooceanskih alveolinskih i numulitnih vapnenaca, i to na prostoru istočno od ruševine grada Lopara do kojih 500 m sjeverno od kapelice Sv. Magdalene. Kredne tvorevine jugozapadnoga ogranka sastoje se od jedrih posve bijelih, ružičastih ili ružičasto nahukanih vapnenaca, kao u okolici Novoga, ispod obalnog puta, zatim kod sv. Jakova, u okolišu Martinšćice i na lijevoj obali Rječine. Sve ove tvorevine pripadaju rudistnom vapnencu t. j. gornjoj stepenici gornje krede,

¹ Dr. R. Schubert: Geologischer Führer durch die nördliche Adria, p. 121. Berlin 1912.

dakle Senonu. Ova dosta uska zona Senona isprekidana je tamnijim sivim i smeđim rudistnim vapnencima donjeg odjela gornje krede, koji su na mjestima kao n. pr. na cesti kod Selca¹, pa cestom iznad Šmrike nedaleko Kraljevice, i ispod Banskih Vrata na Sušaku u izmjeničnom položaju sa slojevima svijetla dolomita. Kao najgornji član gornje krede jesu kršnici svijetle boje, koji su vezani sad jače sad slabije ružičastim zamazom kao kod Novoga, Crikvenice, Sv. Jakova i Kraljevice, dok u Bakarskom zalivu dolaze kršnici bijelog jedrog vapnenca na sjevernoj strani Pte. Kavranić utopljeni u intenzivno ružičast zamaz. Prema gore prelaze ovi kršnici u alveolinske bijele jedre vapnence, a prema dolje u bijele rudistne vapnence Senona. Sve ove tvorevine gornje krede brazde u glavnom smjerom NW—SO prema NO, a uz to glavno brazdenje ima i različitih otklona kao primjerice na cesti prema Seleu, o kojima kaže Dr. Schubert² ovo:

„Längst dieser Strasse ist recht gut ein antiklinaler Bau zu erkennen, anfangs Nordost-einfallen, und erst wo auf die kahlen Karstflächen die dicht bewaldete Küstenzone folgt, gewahrt man deutlich südwestliches Einfallen der Kreideschichten“.

Sve ove tvorevine paleontologijski su slabo karakterizovane, pa osim prereza rudista dolaze još prerezi Radiolita, Chodrodonta munsoni³ i Nerinea⁴, što je razlogom, da je provedba točna članjenja gornje krede u poznate odjele vrlo teška i nejasna. Sjeveroistočna suvisla zona krednih tvorevina stratigrafijski je donekle raznoličnija od jugozapadne. I ovdje dolaze tvorevine gornje krede u svim sastojinama kao i u jugozapadnom ogranku, pa se protežu uz strmo odlomljenu zonu od Povila diljem lomnoga ruba prema kapelici Sv. Antuna iznad Križišća, odakle se uzdižu na krednu visoravan preko HRELJIN VRHA, TOČILA, VETENICE do Grobničkoga polja, a odavle dalje prema sjeveru. Te tvorevine u svojoj jugoistočnoj protezi šire se nešto preko lomne zone, prelazeći na samu visoravan iznad Vinodola, pa tako stupaju u direktnu svezu sa tvorevinama donje krede. I brazdenje je ovih slojeva NW—SO padajući prema NO, no uslijed višestrukog loma slojenost je prilično nejasna, pa se može motriti samo na nekim mjestima. Značajan je ovdje odnos između gornjokrednih tvorevina i onih eocena. Značajka se ta očituje u obratnom poretku slijeda slojeva, što nas upućuje, da su ovdje starije naslage gornje krede prebačene preko mladih naslaga eocena. Gore pomenuta raznoličnost obih ogrankova sastoji se u tom, što ovdje dolaze, izuzev gor. kredne naslage, još i donjokredne tvorevine. Sedimenti donje krede sastoje se pretežno od tamno sivih i smeđastih vapnenih kršnika, zatim od dolomitičnih, bituminoznih brečastih vapnenaca iste boje, s ulošcima dolomita nešto svjetlije boje. Ove su tvorevine bez ikakvih paleontologijskih oznaka, a odlikuju se svojim jako rastrošenim oblicima, pa su, poput sličnih tvorevina Velebita i Like, posve gole i neošumljene. Slojenost se obično vrlo teško razabire, no po svemu bit će da je i ovdje brazdenje NW—SE padajući prema NE. Smjer ovoga padanja s obzirom na smjer padanja Jurskih tvorevina ovoga okoliša, koje tvorevine imaju posve protupadan smjer, značajan je za genezu krednih slojeva, kao i za tektoniku onog okoliša.

¹ Dr. R. Schubert: Nördliche Adria. p. 162. Berlin 1912.

² ³ „ „ „ „ „ „ p. 162, 163. Berlin 1912.

⁴ Dr. Kadić, Dr. Kormos u. Dr. Vogl: Die geolog. Verhältnisse des ung.-kroat. Küstenlandes zwischen Fiume und Novi. Jahresbericht d. kgl. ung. Reichsanst. für d. J. 1910. p. 345.

Medusobne odnose recentih tvorevina, s obzirom na smjer padanja slojeva, karakterizuje Dr. Kormos¹ ovako: „Ein Charakteristikum unseres Gebietes ist die Lücke zwischen der Turonbreccie und dem Thiton, sowie das widersinnige Fallen der beiden Bildungen. Während nämlich die Thiton- und Liasschichten am Blatte Veglia—Novi und im SE-lichen Viertel des Blattes Fiume—Delnice meist nach SW oder WSW fallen und nur am E-Rande des Blattes ein W-liches Fallen annehmen, sind die Kreideschichten vom NE-Rande des Vinodol bis zur Grenze des Tithons bei der vorherrschenden NW—SE-lichen Streichrichtung fast allenthalben gegen NE geneigt. Die Lösung der Frage dürfte im NE-lichen Viertel des Blattes Veglia—Novi, in der Umgebung des Poljes von Lukovo zu finden sein. Hier präsentiert sich nämlich die Grenze der Tithonbildungen in Form eines schon von weitem sichtbaren Felskammes mit scharfen, ansteigenden Zacken, und das Thiton weicht schon in seinen Landschaftsformen und seiner Vegetation scharf von den angrenzenden Kreideschichten ab. An dieser Linie kreuzt sich die Fallrichtung der beiden Formationen, was bei gleichem Streichen entweder mit einem Längsbruche, oder — und dies ist im gegebenen Falle, in Anbetracht des Landschaftsbildes wahrscheinlich — damit zu erklären, dass hier eine jurassische Strandlinie vorliegt, die der Transgression des Kreidemeeres eine Grenze setzte und die zur Zeit der Ablagerungen der Turonbreccie bereits emporgehoben war.“

Tvorevine donje krede protežu se u dosta širokoj zoni od MALE DRAGE istočno Povila preko ZAGONA, OŠTRE, zapadno VJETRENJAKA prema MEDVEĐAKU slijedeći tako već prije spomenuti slijed Jurskih tvorevina. Spomenuti valja, da na granici krede i cocena dolaze mjesto kršnika na nekim mjestima tamni, zagasito sivi, bituminozni vapnenci, u vrlo podređenom raširenju, a sadržaju pougljenjenih tragova školjaka i puževa, pa bilinskih ostataka roda Chara². Ove tvorevine dolaze na sjeveroistočnom pristranku Vinodola, uz istočni rub doline Rječine, pa na prisjuju Planine, a pribrajaju ih Cossina naslagama.

U tvorevinama krede dolazi velik broj naših pećina i propasti kao: pećina POVILJANKA u Povilama, GRABROVA pećina ispod Ban vrha na cesti Novi—Senj, PERŠINOVA pećina u Novome, DUBOKA JAMA i VRANJE u brijegu Duplja Jama na cesti Bribir—Ogulin, ZAGORSKA pećina kod Novoga, GOLUBINJAK kod Novoga, pećina SAN MARINO u Novome, ŽUPANOVA pećina u Crikvenici, pećina SV. JAKOB kod Sv. Jakova, ponor ŽUKNICA ispod sela Žuknice, VIŠNJEVAČKI BEZDAN kod sela Krasice, pećina ŽURKOVO u istoimenom zalivu i napokon pećina URINJ ispod sela Urinja. Time smo svršili stratigrafiju mesosoikuma, pa nam je prijeći na tvorevine Tercijera, od kojih ovdje susrećemo samo EOCEN.

EOCEN. Između prije spomenutih ogranaka krede od izvora Rječine diljem njezina toka do ispod Žakaljskoga mosta, a oдавle preko Orehovice, doline Drage, Bakarskoga zaliva, Bakaračke doline, duž cijeli Vinodol sve tamo do zavoja ceste kod ruševinâ kapelice Sv. Nikole uvalile su se sad već sad manje doline. Plodovitost i bujna vegetacija ovih dolina upućuje nas, da je tlo ovdje posve drugog karaktera no ono s jedne i druge strane ovih dolina. Pa doista potražimo li razlog toj napadnoj razlici u svim tim dolinama, vidjet ćemo, da svuda dolaze tvorevine, od kojih se jedne uglavnom podudaraju sa onima krede, dok druge opet u svom mineralogenom sastavu bitno divergiraju. Tvorevine, koje se po svom vanjskom obliku podudaraju s tvorevinama krede, jesu i opet vapnenci bijele boje, kadšto ružičasto nahukani i kristalinični. U nekim partijama ti su vapnenci smeđaste i sivkaste boje. Svi ovi vapnenci

¹ Dr. T. Kormos: Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapele zwischen Novi u. Stalak. Jahresb. d. kgl. ung. Reichsanstalt für J. 1913. p. 74. (6).

² Dr. Kadić, Dr. Kormos, Dr. Vogl: Geološki odnošaji ugarsko-hrvatskog Primorja između Rijeke i Novoga. Godišnji izvještaj kr. ug. geol. zavoda. p. 345. Bpst. 1912.

pokazuju koliko na istrošenoj površini, toliko i na svježem lomu bezbroj uloženi Alveolina i Numulita, po kojima se i može zaključiti, da pripadaju srednjemu Eocenu¹. Ovi alveolinski i numulitni vapnenci izgrađuju obje strane dolinâ, kao i neke prečke, kojima su pojedine doline rastavljene. Bitnu pak razliku prema krednim tvorevinama pokazuju tvorevine FLIŠA, koje se sastoje od pješčenjaka, lapora i lapornih glina. Pješčenjaci su pretežno debelo slojeni i pločasto se odlučuju, a redovno su istrošeni i prhki. U tom su stanju zelenkastosmede boje, dok su na svježje odlomljenoj površini modrosive i smeđaste boje. Lapor i laporaste gline nastupaju u podređenom raširenju, pa su modrosive i smeđaste boje.

U tim pješčenjacima i laporima nalazi se na različnim mjestima, kao u okolici grada Drivenika, u vododerinama između Drivenika i Bribira, u koritu Slanoga potoka, a najviše u okolici Kosavina², bogata eocenska fauna. Ovo eocensko kosavinsko nalazište poznato je radi svoga bogatstva okaminama već i u starijoj literaturi. Kao prvi pisac onih krajeva bio bi Stache, no on se nije toliko bavio paleontologijskim dijelom, pa zato spominje samo Alveoline i Numulite³. Najbogatiji materijal iz okoliša kosavinskoga skupio je Frauseher⁴, koji je našao preko 2000 komada. Poslije njega obradili su sličan materijal s istog nalazišta Stefani, De i Dainelli G.⁵, a u najnovije vrijeme Dr. V. Vogl⁶. Prema istraživanjima rečenih autora našlo se ovdje gotovo iz svih većih životinjskih odjela primjeraka kao: Foraminifera, Coelenterata, Echinodermata, Vermes, Bryozoa, Brachiopoda, Mollusca i Crustacea.

Alveolinski i numulitni vapnenci u gornjim su partijama vrlo razlomljeni i rasijeljeni, a u dubljim partijama debelo slojeni, pa su stoga i podesni za postanak spilja. Uslijed toga i dolazi u opsegu njihova raširenja velik dio naših pećina kao: pećina u Luki, PIŠKULIĆEVA pećina u Novome, ŠKABAC kod Križišća, ponor MIŽOLOVO u Medomišlju, dvije pećine u Justinovu dvorištu na Sušaku, pećina OREHOVICA i pećina LOKVICA kod Bakarca, BRIBIRSKA PEĆ blizu sela Dragaljin, CIGANSKA PEĆ između sela Ugrini i Sv. Vid. Tvorevine Fliša po svome mineraloškom sastavu nijesu sposobne za izgradnju pećinâ, pa takovih u opsegu tih tvorevina i ne nalazimo, no zato su te tvorevine od velike važnosti u pogledu hidrografije hrv. Primorja. Tvorevine eocena dolaze od Rijeke preko Klane, odakle se raširuju od izvora Rječine smjerom NW—SO prateći tok Rječine do ispod Žakaljskoga mosta, odakle prelaze preko Orhovice u dolinu Drage potoka, a odavle dalje prema Bakru, Driveniku, Bribiru i Novome. Na toj zoni susrećemo pješčenjake Fliša i lapore kao nešto širu zonu s obje strane Rječine, gdje izgrađuju uglavnom dno doline Rječine i Drage potoka, a iznad Bakra nedaleko Sv. Kuzme posve se gube. Nastavljaju se pak dalje u dolini Bakarca u uskom potezu prema Križišću, gdje su opet odijeljeni uskom barijerom alveolinskog vapnenca od poteza Fliša, koji se širi od Malog Dola preko Drivenika, Grižanâ, Bribira do u područje Velog i Malog Polja

¹ Dr. S. Schubert: Die Nördliche Adria. p. 151. Berlin 1912.

² Dr. Kadić, Dr. Kormos, Dr. Vogl: Geologijski odnošaji ugarsko-hrv. Primorja. Izvještaj kr. ug. drž. geol. zavoda, Bpst. 1912. p. 346.

³ Dr. G. Stache: Die Eocengebiete in Inner-Krain und Istrien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 11. 1864.

⁴ Frauscher C. F.: Die Eozoenfauna von Kosavin nächst Bribir im kroat. Küstenlande, Verhand. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1884. p. 56.

⁵ Stefani D. und Dainelli, G.: I terreni eocenici presso Bribir in Croazia, Redic. r. Acc. Lincei Rom 1902, p. 154.

⁶ Dr. V. Vogl: Die Fauna der Eozenen Mergel in Vinodol in Kroatien, Mittheilungen aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanst. Bd. XX. Hft 2. p. 81. Bpst. 1912.

kod Novoga. Lijevo i desno ovih poteza Fliša naslanjaju se Alveolinski i Numulitni vapnenci, koji od Bakra do Bakarca izgrađuju u vrlo uskoj zoni sjeveroistočnu obalu Bakarskoga zaliva, prelaze od Bakarca opet obostrano prije spomenutih poteza Fliša, da se ispod Malog Polja kod Novoga obje zone sastanu i završe na obali između Vale Murovske i Pt. St. Magdalene. Značajno je, da iz eocenskih tvorevina strše neke osamljene klisure, koje su sastavljene od Senonskih vapnenaca i kršnika, o kojima ćemo još govoriti u tektonskom dijelu. Ovakove klisure dolaze kod Drivenika, Franovića, Malog Dola, Bakarca i Sv. Kuzme. U novije doba našao je prof. Koch kod Podsoplja u Vinodolu još mlađih tvorevina tercijera u obliku levantinskih naslaga s odnosnom faunom u različnim glinama i laporastim tvorevinama¹.

DILUVIJ. Diljem Senjske Drage, pa u različnim uvalama i torentima, kao kod Sv. Jelene, Pijavice, u torentu Tomaševa Draga kod Kozicâ dolaze kršnici, koji su sastavljeni od obronačnog materijala tamošnjega kraja. Ovi kršnici djelo su torenta, pa po svojoj starosti pripadaju diluviju, te su vrlo slabo rašireni, a više se puta u njima nalazi komadâ kosti od kopnenih sisara. Tima kršnicima slični su i oni kršnici, koji su nastali od obronačnoga kršlja na rubovima naših uzdužnih dolina, kao kod Bribira, Drivenika, Bakra, a i drugdje. Sve su te tvorevine djelo tekućih meteornih voda, koje su ruševinski materijal s razliĉnih obronaka snijele u doline, gdje se taj materijal slijepio čvrstim crvenkastim zamazom u kršnike, pa ih kao takove susrećemo diljem obale hrv. Primorja. Posve je neispravno mišljenje Dr. Terzaghi-a o tim kršnicima², kada ih drži morskim obalnim tvorevinama, podavajući im istu starost kao i laporima u uvali kod Cesarice blizu Karlobaga. Lapor Cesarice po F. Kochu³ tercijerne su starosti, pa ih isti autor označuje kao Promina konglomerate, a našao je u njima malog Gastropoda BYTHINIU, zatim NUMULITES RAMONDI Defr., N. (LAHARPEIA) LAEVIGATA Lam. i veću množinu N. LAMARCKI Arch. Iz toga se vidi, da su kršnici i lapor tvorevine različne geološke starosti, kao što su različnoga postanka, i to oni prvi su djelo slatkih voda, a ovi potonji morskih t. j. brakiĉnih voda. U tim diluvijalnim kršnicima dolazi nam nekoliko malih pećina, kao pećina ĆARDARUŠA u Tomašinoj Drazi kod Kozicâ, pećina JELENCICA ispod sela Pijavice, pećina SENJKINJICA u Senjskoj Drazi.

Osim dosele spomenutih tvorevina valja nam još spomenuti i eruptivnu masu u istoĉnom dijelu Senjske Drage. Eruptivni je taj kamen porfirit, a varira u boji prema svježini površine, pa je ĉas modrosiv, ĉas smeđecrven, a ĉas opet smeđezelenkast; na površini je obiĉno vrlo rastrošen i prlak, dokje u dubljim partijama ĉvršći i jedriji. Pećine ne dolaze u opsegu njegova raširenja, no zato ćemo njegovu važnost uoĉiti u tektonici.

B. Tektonika.

Uoĉimo li smjer brazdenja svih dosele spomenutih tvorevina, vidimo, da je taj smjer gotovo kod svih tvorevina NW—SE, pa se posve podudara

¹ F. Koch: Sitni prilozi poznavanju tercijerne faune u Hrvatskoj. Glasnik Hrv. Prirod. Društva, God. XXXIV, str. 185.

² Dr. K. v. Terzaghy: Bemerkungen zur Tektonik der Umgebung von Buccari. Mittheilungen d. k. unĝ. geol. Reichsanst., p. 693, Bd. XLI, Bpst. 1911.

³ F. Koch: Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag-Jablanac (für das Jahr 1914. u. 1915.) p. 108 (15). Jahresbericht der k. unĝ. Reichsanst. für 1915.

sa brazdenjem tvorevinâ Velebita. Usljed tektonskih učinaka nalazimo i ovdje pojedinih gorskih naborina, kao i trijadičku prodornu ploču Senjske Drage. Svi tektonski pojavi vezani su manje više na jednu glavnu liniju poremećenja, koja u svom slijedu polazi od NW prema SE; dakle od RIJEKE preko Klane, Bakarskoga zaliva, Vinodola produžujući se prema jugu do u Senjsku Dragu.

To je ona golema pukotina, koju je Dr. G. Stache¹ označio kao Bakarsku pukotinu, a koju ovako karakterizuje: „Das langgezogene Spaltengebiet von Buccari ist eine directe nur durch die geographische Form einer eigenthümlichen Wasserscheide getrennte, stark verengte, kluffartige Fortsetzung des zu einer breiteren, faltenförmig überkippten Mulde auseinander gespreizten Eocengebietet der Recca. Es stellt trotz mannigfacher localer Abweichungen in Schichtenbau eine lange, im Grossen und Ganzen gegen NO geneigte und zugleich mit der Richtung ihrer nordwest-südöstlichen Streichungsrichtung zum Meeresniveau mehr und mehr sich senkende Falte dar“. Na sjeverozapad proteže se ta pukotina od Klane preko Rijeke do Gorice, a na jugoistočnoj strani jasno joj je izražen nastavak u prolomu starijeg kristaliničnog kamenja iznad Senja kod Vratnika. O tom nastavku kaže Hoernes² slijedeće: „Nach SO setzt die Spalte Buccari—Novi parallel dem Streichen der dinarischen Alpen ebenfalls fort. Das Auftreten älterer Gesteine östlich von Zengg in einem Streichen, welches gerade auf Otočac hinführt, scheint mir durch diese Verwerfungsspalte bedingt zu sein.“

Radi lakšega pregleda opisat ćemo svaki pukotinski ogranak zasebno.

Uočimo li sjeverozapadni ogranak spomenute pukotine, t. j. onaj dio, što polazi od izvora Rječine, zapravo od Klane do Novoga, vidimo jasno izražen njen smjer NW—SE, kojim smjerom uglavnom brazde i slojevi eocena i krede. Ujedno se jasno zapaža, kako ta pukotina lagano pada prema SE, da se kod Novoga posve spusti pod površinu morsku. Prisutnost te pukotine izražena je medusobnim odnosom eocenskih tvorevina prema onima krede, pa zato i dolazi na granici između Fliša s jedne, a alveolinskih-numulitnih i gornjokrednih vapnenaca s druge strane. Paralelno ovoj glavnoj pukotini teče druga, koja dolazi na granici između gornjokrednih vapnenaca s jedne, a alveolinskih-numulitnih vapnenaca s druge strane. Uz glavnu pukotinu očituje se prebačenost slojeva Senona preko mladih eocenskih alveolinskih-numulitnih vapnenaca, koja se prebačenost ne očituje svuda jednako jasno, pošto je cijeli teren manje više prekrit debelim naslagama obronačnog ruševinskog materijala. Najjasnije se očituje prebačenost rečenih slojeva na jugoistočnom dijelu pukotine između Bribira i Novoga.

Taj odnos kao i samu prebačenost karakterizuje Dr. Schubert³ na slijedeći način: „Wohl ist die Überschiebung hier nicht so klar ersichtlich wie an manchen anderen Punkten des österreichisch-ungarischen Küstenlandes, da grosse Schuttmassen hier diese Zone überdecken. Doch deuten eben diese, sowie die trotz dieser Bedeckung noch ersichtliche Höhe des Steilrandes auf stärkere Absenkungen des Nordostflügels der „Mulde“, während anderseits der Flysch, der stellenweise noch vor den ersten Häusern der Gemeinde Bribir an der Strasse aufgeschlossen ist auch nordöstliches Einfallen, also unter die Kreide, erkennen lässt, wodurch sicher auf Überschiebungsvorgänge geschlossen werden kann“.

Spomenuti se medusobni odnos tvorevinâ duž rečene dvije pukotine prosljeđuje diljem njihove protege uz neke neznatne varijacije. Iz dosele rečenoga vidi se, da su tvorevine eocena uz rub tih dviju paralelnih pukotina na mjestima dublje, a na mjestima pliće usjele, tvoreći tako JAMASTI LOM. U svome slijedu taj jamasti lom nije neprekinut, nego je prečkama alveolinskih i Senonskih vapnenaca rastavljen u „više dolina i uvala, koje se ističu plodovitošću i pitkom vodom.

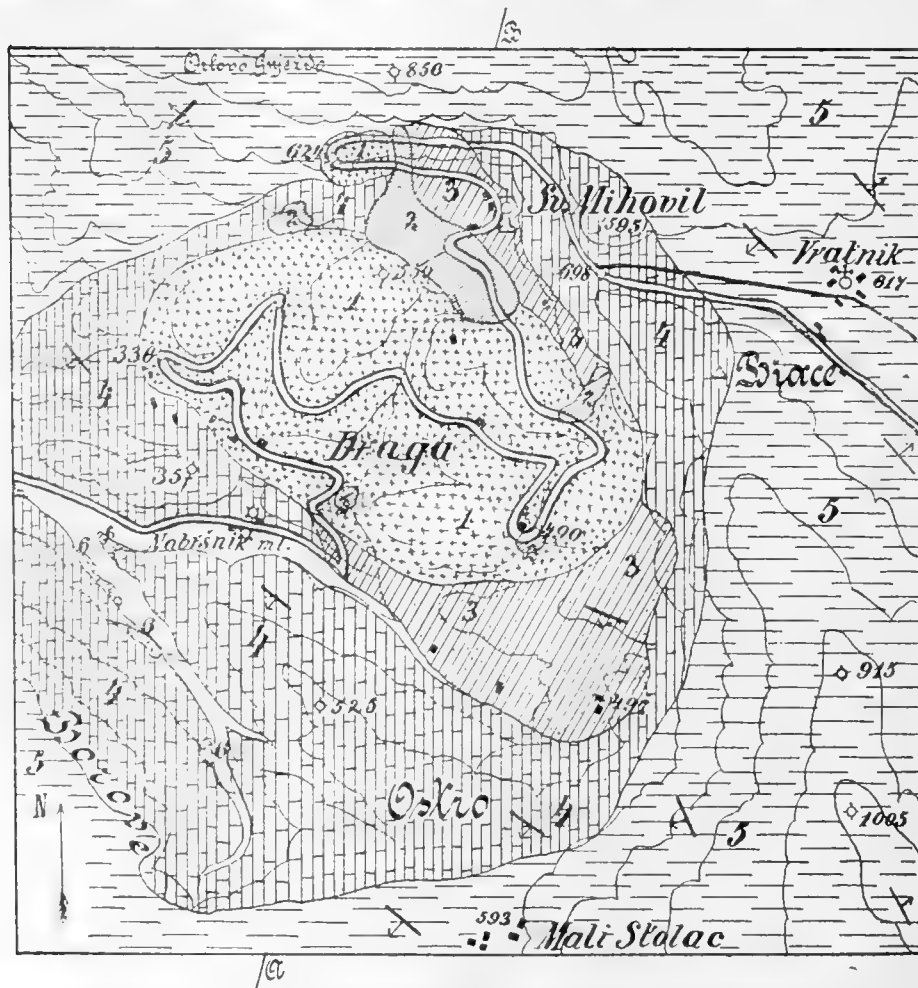
¹ Dr. G. Stache: Die Eocengebiete in Inner Krain und Istrien. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1864. XIV. B. p. 31.

² R. Hoernes: Erdbebenstudien. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1878. p. 431.

³ Dr. R. Schubert: Die Nördliche Adria p. 153, Berlin 1912.

Tim načinom nastale su slijedeće doline: 1. dolina Rječine, 2. dolina Drage potoka, 3. Bakarski zaliv s uvalom Bakaračkom, i 4. dolina Vinodola.

1. DOLINA RJEČINE. Ispod krednoga sklopa BRGULEC, na granici između eocenskih i krednih tvorevina, dakle na prije označenoj zoni glavnoga loma, izbija iz jedne polupećine Rječina u obliku veaucheuse-vrela. Na tom mjestu je ujedno i početak doline, odakle se širi smjerom prema jugoistoku.



Sl. 1. Geološki detaljna kartica okolisa Senjske Drage. 1. Porfirit i porfirni pršinci, 2. Diploporni vapnenac, 3. Raiblove naslage, 4. Glavni dolomit, 5. Lias-vapnenaci, 6. Diluvijalni torent-kršnici. (Mjerilo 1 : 25,000).

Ostavivši svoje ishodište, Rječina teče dalje uskom dolinom smjera NW—SE, a neposredno pred selom Kukuljani mijenja nešto svoj smjer i teče koja dva kilometra smjerom NO—SW. Od sela Kukuljani biva dolina sve šira i teče opet smjerom NW—SE sve do Martinova sela, odakle zauzima smjer prema istoku do podno mosta u Gospodskom selu. Ovdje zakreće nešto prema jugu do Drastinova mлина, uzimajući odavle smjer NO—SW do podno sela Valića, a tek odavle uzima opet svoj prvobitni smjer NW—SE sve do Žakaljskoga mosta. Na tom svom putu teče Rječina kroz eocenske pješčenjake i lapore,

gdjekada kao kod Grohova kroz alveolinske vrpunce, a kod Gospodskoga sela dolazi posve blizu do mezozoïčkih tvorevina. Ispod Žakaljskoga mosta zakreće gotovo pod pravim kutom prema jugozapadu, probijajući prečku alveolinsko-numulitnih vapnenaca, i ruši se u vir silnim šumom. (T. II. sl. 2.) Odavle teče dalje smjerom NE—SW vrlo uskim prodorom kroz tvorevine krede sve do mora. Na cijelom svom putu, dakle od izvora do ušća u more protječe Rječina dvjema dolinama, koje se bitno međusobno razlikuju. Razlika ta nije s obzirom na tok Rječine, nego s obzirom na geološki sastav i na genezu dolinâ. Prva bi dolina bila od izvora Rječine do Žakaljskoga mosta, a druga od Žakaljskoga mosta do mora.

Uočimo li okolnost, da su dolinski rubovi kao i dolinsko dno prve doline izgrađeni od tvorevinâ eocena, poglavito od pješčenjaka i lapora t. j. od tvorevinâ Fliša, koje su ovdje kao nepropusni slojevi, biva nam jasno, da je ovaj dio toka Rječine u tom dijelu uglavnom paralelan sa smjerom brazdenja slojeva, koji izgrađuju dolinsko tlo i dolinske rubove. Iz toga se razabire, da je dolina Rječine od njenoga izvora do Žakaljskoga mosta karaktera uzdužne doline t. j. erozija Rječine napredovala je, a i danas napreduje približno paralelno sa smjerom brazdenja slojnoga kompleksa onoga kraja. Ovaj dio doline nosi ujedno karakter već prije spomenutoga jamastog loma, koji se zbio na granici eocena i krede, gdje su tvorevine Fliša i jedan dio alveolinsko-numulitnih vapnenaca uz prije spomenute pukotine usjeli. Došavši u područje alveolinsko-numulitnih vapnenaca teče Rječina neko kratko vrijeme kroz njih, a onda se ispod Žakaljskog mosta ruši kojih 40 m duboko, prelazeći kod toga popreko na smjer brazdenja odnosnih slojeva. Taj poprečni smjer izražen je i pukotinom, koja teče smjerom NE—SW t. j. od Žakaljskog mosta do mora. Kroz tu pukotinu našla je Rječina svoj put, pa je tekla u obliku ponornice sve do mora sljedeći tako smjer pukotine. U tom svom podzemnom toku raširivala je Rječina svojom erozionom snagom rečenu pukotinu, djelujući na strane pećine, koje su se uslijed toga postepeno urušavale. Ovo urušavanje postranih stijena razlog je, da je stabilitet spiljskoga tavana popustio i ovaj se konačno urušio, stvorivši tako današnje korito dotično dolinu Rječine od Žakaljskog mosta do mora. Time je taj dio toka, koji je do toga vremena imao karakter ponornice, postao otvoren, a dolina, koja je time nastala, dobila je karakter poprečne ili prodorne doline, koju je stvorilo i izgradilo eroziono djelovanje Rječine u društvu s rečenom pukotinom. Jasne tragova toga djelovanja nalazimo na današnjim obalama Rječine, koje su gotovo do gore posve izlizane i izglađene od protičuće vode, a uza to oni golemi kameni balvani, što leže danas u koritu Rječine diljem te prodorne doline, a koji potječu od urušenoga svoda bivše pećine, nesumnjiv su dokaz postanka prodorne doline donjega toka današnje Rječine.

2. DOLINA DRAGE. Kod Orehovice se glavna pukotina sužuje, pa je izražena samo uskom zonom alveolinsko-numulitnih vapnenaca, a da već kod istočnih kuća sela Orehovica opet dolazimo u područje Fliša. Tako dolazimo do početka doline Drage, koja se proteže prema jugoistoku sve do sv. Kuzme iznad Bakra. Cijela dolina Drage potoka karaktera je vrlo uske uzdužne doline, čije je dolinsko dno u sredini najjače usjelo. Uslijed prečke podno Vežice stvorena je razvodnica u prostoru između kapelice sv. Križa i sela Draga. Time je sjeverozapadno područje doline dospjelo u područje Rječine, pošto se u nju

slijeva malen periodički potok, koji teče od jugoistoka prema sjeverozapadu. Jugoistočni veći ogranak doline s potokom Dragom odvođuje se u zaliv Martinšćicu, koji je karaktera poprečne doline i uglavnom istih osebina kao i poprečna dolina Rječine. Sjeverno Orehovice preko oznake W. H. na specijalnoj karti, pa uz desnu stranu ceste prema Svilnu sve do zavoja ceste u Svilnu, uvalila se uska postrana dolina, čije je dno ispunjeno Flišom, a postrani su rubovi izgrađeni od alveolinsko-numulitnih vapnenaca. Ista komunicira s dolinom Drage kod Orehovice, pa je možemo držati postranim ogrankom doline Drage. Prema jugoistoku sužuje se glavna pukotina tako, da je kod crkvice sv. Kuzme eocenski materijal reduciran na minimum, pa je pukotina označena vrlo uskom zonom alveolinsko-numulitnih vapnenaca, koji su uloženi između gornjokrednih grebena. Ova uska zona alveolinskih vapnenaca jedina je direktna sveza između doline Drage i Bakarskoga zaliva.

2. BAKARSKI ZALIV s DOLINOM BAKARCA onaj je dio pukotine, koji je najdublje usio, tako da je dolinsko dno usjelo za 26—38 m duboko ispod razine morske. Time, što je dolinsko dno tako duboko usjelo, ušlo je more kroz poprečnu pukotinu i inundiralo novo nastalu dolinu stvorivši tako današnji Bakarski zaliv. Uslijed usjednuća dolinskog dna propale su u dubinu i tvorevine Fliša, a od eocena ostali su samo alveolinski vapnenci, koji u uskoj zoni izgrađuju sjeveroistočnu obalu zaliva i podržavaju tako kontinuitet s eocenskim tvorevinama Bakaračke doline. Tek jedna neznatna krpa lapora uložena je u zonu alveolinsko-numulitnih vapnenaca, kojih 1·1—2 km sjeverno od Bakarca na cesti prema Bakru u uvali ispod vrha Križ. Lapori su ti silno zgnječeni, pa pokazuju brazdenje različenoga smjera. Jugozapadni dio obale usio je većim dijelom sve do krednih tvorevina, a samo neznatna krpa eocena zaostala je u obliku alveolinskih vapnenaca i lapora. Taj ostatak nekadašnje suvisle eocenske zone nalazi se na sjevernoj i sjeverozapadnoj strani zaliva t. j. u kutu od Bakra do bakarske tvornice cementa. Uočimo li поближе taj eocenski ostatak u prostoru oko bakarske tvornice cementa, pa onaj iznad Bakarca, vidjet ćemo, da se svi ti slojevi odlikuju velikom nepravilnosti u brazdenju i padanju, kao i u međusobnom slijedu slojeva. Ta se nepravilnost osobito očituje u kamenolomu iza tvornice cementa, a za koju kaže Dr. Terzaghi¹ slijedeće:

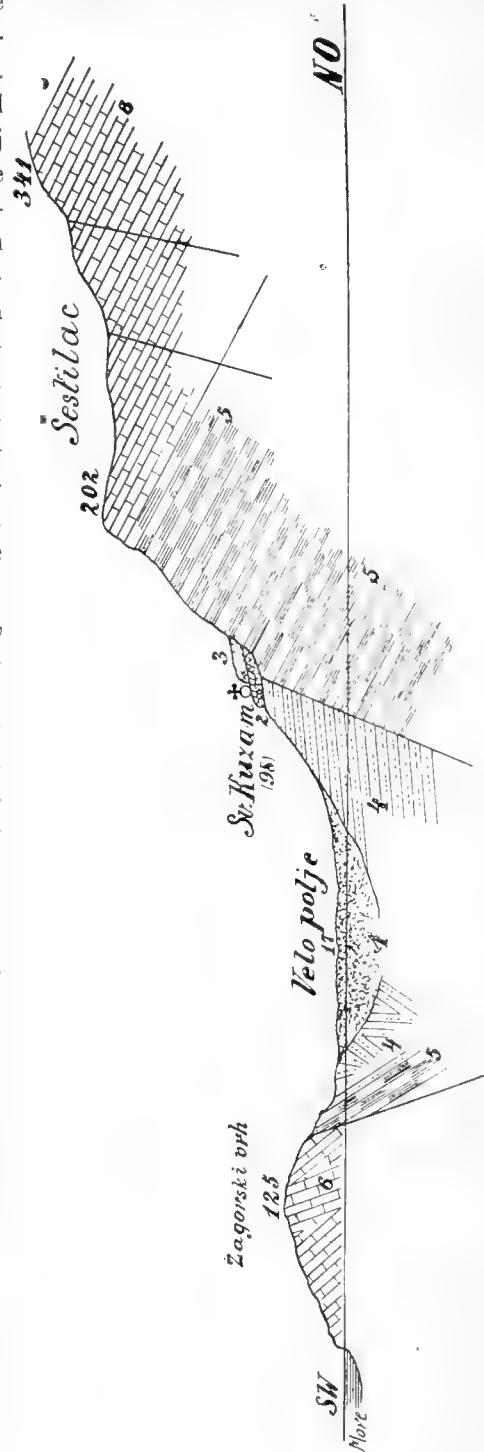
„Diese Ungleichmässigkeit tritt besonders klar zutage in den Aufschlüssen hinter der Zementfabrik von Buccari. Im Hauptsteinbruche sieht man vor sich den cca 30 m hohen, etwa unter 70-gebüschten Aufschluss, im welchen ein geradezu chaotisches Durcheinander von blauen, sandigen, von braunen, tonigen Mergel und von unter-, über- und zwischengelagerten Kalkriffen blossgelegt ist. An den Rändern erkennt man obendrein eine Brekzie von ähnlicher Beschaffenheit, wie die beim Driveniker Berg beschriebene. Von einer einheitlichen Schichtung ist keine Spur. N-lich von dieser Stelle, tiefer unten, sieht man wieder Mergel und Numulitenkalk nebeneinander und im Aufschlusse S-lich von der Fabrik erkennt man wieder Mergel und Brokzien gemischt.“ Iz toga se jasno razbira, da je u tom opsegu došlo do lokalnoga poremećenja, i to s jedne strane između tvorevinâ eocena međusobno, a s druge strane između tvorevinâ eocena i gornje krede. Ovo lokalno poremećenje očituje se u prebačenosti i uzdignuću tvorevinâ krede i eocena, pojava, koja u opsegu naše pukotine dolazi u Vinodolu do jasnijeg izražaja.

Cijeli Bakarski zaliv s dolinom Bakaračkom karaktera je uzdužne doline, koju poprečni prodor spaja s morem, a inače se uglavnom podudaraju s prije

¹ Dr. K. v. Terzaghi: Bemerkungen zur Tektonik der Umgebung von Buccari. *Földtani Közlemény*, Bd. 41, p. 687. Bpst. 1911.

spomenutim dolinama. Od Bakaraca širi se dolina dalje prema Križišću, gdje je pukotina dosta sužena, tako da tvorevine Fliša nastupaju u vrlo usku potezu između oširokih zona alveolinsko-numulitnih vapnenaca. Od Križišća, gdje opet imamo razvodnicu između Bakaračke doline i Vinodola, nastavlja se pukotina preko DOLA dalje u Vinodol.

4. Dolina VINODOLA. Pod dolinom Vinodola razumijevam kraj od Dola do Novoga, dakle kraj, gdje su obadvije pukotine došle do najjačega izražaja koliko u pogledu nastupanja i raširenja eocenskih tvorevina, toliko opet u međusobnom odnosu ovih potonjih prema tvorevinama krede. Po svom morfološkom podrijetlu cijela je dolina karaktera uzdužne doline poput prije spomenutih dolina, dok je po svom tektonskom postanju ovdje jasno izražen jamast lom. Isti se očituje s jedne strane između tvorevinâ gornje krede i eocena (alveol.-numulit. vapnenaca), a s druge strane između Fliša i alveolinsko-numulitnih vapnenaca, pri čemu je dolinsko dno, koje se sastojalo od tvorevinâ Fliša, na rečenim granicama duboko usjelo. (Vidi sl. 2.). Ovo usjedenje išlo je paralelno s padanjem pukotine prema SE tako, da su tvorevine Fliša u okolišu Velog polja kod Novoga usjele oko 100 m duboko. To su dokazala nedavna bušenja, kojom su prilikom tvorevine Fliša bile nabušene za nekih 100 m, a da se u toj dubini nije naišlo na bilo kakove vapnence. Ovo nam jasno pokazuje, da taj lom nije samo površinskog karaktera, nego da zalazi duboko u nutrinu rečenog kraja i da su tvorevine Fliša ovdje od znatne debljine! Uočimo li ovu okolnost, postaje nam posve iluzorna tvrdnja Dr. Vuksana², da se ispod cijeloga Bribira do mora prošire velika riječna spilja. Uopće moram ovdje istaći, da Dr. Vuksan tumači



Sl. 2. Profil kroz VINODOL kod Novoga po F. Kochu. (još neobjelodanjen). 1. Aluvijalne i diluvijalne naplavine, 2. diluvijalni kršnik (breča), 3. ruševinski materijal 4. Fliš-pješčenjak, 5. alveolinski i numulitni vapnenac, 6. gornjokredni vapnenac.

¹ Dr. d. Kormos: Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak. Jahresb. d. k. ung. geol. Reichsanst. I. 1913. p. 72. (4).

² Dr. Vuksan: Fenomenalni oblici hrv. kraja u Hrv. Primorju. Senj. 1907.

postanak svih dosele spomenutih dolina urušanjem spiljskih tavana. Ne poričem, da ima dolina, koje su tim načinom nastale, jer smo spomenuli, da su naše poprečne doline uglavnom tako postale, no za dolinu VINODOLA vidjeli smo da je nastala usjedanjem dolinskoga dna. Prema tomu je dolina Vinodola baš protivnim učinkom stvorena no što drži Dr. Vuksan. Autoru je samo urušanjem spiljskih tavana protumačiva ona silna masa kamenoga kršlja, pijeska i terra rosse, koja se ulazi danas na dolinskom dnu Vinodola. Poznajući geologiju hrv. krša mogao je pisac na prvi mah vidjeti, da u kršu ima još i drugih faktora no što ih on spominje, koji su u stanju kamene mase smrviti i razrušiti. Da su mu bile bar donekle poznate tektonske prilike Vinodola, bio bi vidio, da je tektonika uzročnik one silne rastrošenosti, i da je masa onoga ruševnog materijala djelo tektonike. Pošto je dolinsko dno usjelo, jasno je, da je uslijed velikog tlaka na lomnim rubovima stvoreno vrlo mnogo kamenoga kršlja, koje je imalo tendenciju ispuniti dolinsko dno. Meteorne vode pripomogle su tome procesu, pa su snažale s bokova doline ruševni materijal u dolinu, uslijed česa se u dolini nakupila upravo nevjerojatna množina ruševinskog materijala. Proces taj zbiva se u tom kraju i danas, pa se može vrlo lijepo pratiti na sjeveroistočnoj strani doline t. j. diljem glavnoga loma. Ako Dr. Vuksan uoči sve okolnosti, onda će uvidjeti, da prof. Cvijić nije imao ništa krivo, kad je rekao, da rečeni materijal potječe od naplavinâ, nego naprotiv Dr. Vuksan posve je površno poznao geološke prilike Vinodola, tumačeći sve s urušanjem spiljskih tavana, pa i ondje, gdje je nemoguće pomisliti eksistenciju spiljâ uslijed stratigrafskih nepovoljnih odnosa. Nadalje bi autor pomnijim motrenjem bio vidio, da grad Bribir ne počiva na nikakvoj stijeni s tavana spilje, jer bi ista logično morala biti ili od krednih vapnenaca i kršnika ili pak od alveolinskih vapnenaca. Naprotiv grad Bribir počiva na ploči kršnika, koji je nastao od ruševinskog materijala, koji je materijal nastao za vrijeme gorskoga loma, a koji je materijal uz sudjelovanje meteornih voda bio slijepljen u diluvijalni kršnik. Ovakovih i sličnih pogrešaka u nepoznavanju geologijskih fenomena puna je Vuksanova radnja, pa bi mi suviše prostora, a i vremena oduzelo, da na sve netočnosti pobliže odgovorim.

Dolina Vinodola dijeli se razvodnicom kod Podgore na dva hidrografijska područja. U prvo područje pripada prostor Drivenika potoka ili Vinodolske Rječine sa svojim pritocima, a u drugo područje dolina Novoga dotično Velo i Malo polje s periodičnim potokom Suhom ili Bribirskom Rječinom. Potok DRIVENIK ili VINODOLSKA RJEČINA izvire u NW kutu doline protječe uzdužnom dolinom do podno ruševinâ grada Badan, odakle naglo zakreće prema jugozapadu probijajući gornjokredne naslage, između gradine Badan i ruševinâ kapelice Sv. Trojice. Odatle protječe kao potok DUBRAČINA kroz prodornu dolinu i izliva se podno Crikvenice u more. Ova poprečna dolina Dubračine potoka u bitnosti svojoj istoga je karaktera kao i ona Rječine, Martinšćice i Bakarskog zaliva s tom razlikom, da joj se smjer nešto otklanja prema jugoistoku. Periodički potok Suha ili Bribirska Ričina izvire zapadno od sela Podgora i teče smjerom prema SO. a slijeva se u more tik ispod Novoga. U svom gornjem toku protječe kroz tvorevine Fliša, pa zato i obiluje vodom, dok mu je srednji i donji tok na granici alveolinskih numulitnih vapnenaca i Fliša, pa se uslijed toga voda postepeno gubi u pukotinama alveolinaskih vapnenaca, tako, da je za malog vodostaja taj dio toka bez vode, a samo za jačih oborina ispunja se ovaj dio potoka bujicom vodom.

Poprečni lom, koji je stvorio zaliv novljanski, nije došao do onoga izražaja, kako se to dogodilo kod prijašnjih poprečnih lomova, jer ovdje cijeli pukotinski sistem dolazi posve blizu do mora, a starije tvorevine krede gotovo su posve usjele pod razinu morskú. Ostatak ove kredne zone očituje se u uskoj crti krednih tvorevina oko Fraterske glavice do podno ruševinâ grada Lopara. Svakako je kredna zona bila nekada znatno razvijenija i zatvarala je potpuno obalu kao i na drugim mjestima Primorja, što jasno svjedoči otočić Sv. Martina, koji je izgrađen od istih senonskih vapnenaca kao i Fraterska glavica. Taj je otočić, kako kaže Dr. Kormos¹, zadnji svjedok suvislosti između Fraterske glavice kod Novoga i Pta. M. Magdalena kod Povila, a rezultanta usjedanja senonskih vapnenaca u tom okolišu bila je, da su alveolinski i numulitni vapnenci došli neposredno do morske obale, na prostoru južno od LOPARA do sjeverno PTA. ST. MAGDALENA.

Sjeveroistočna lomna zona vanredno je strmo odlomljena, pa se s obzirom na dolinsko dno njena pozadina uzdiže do zamjerne visine. Na mjestima je jako strma i isprekidana, uslijed česa je bez kulturâ, kao i donjokredna pozadina, pa se tim jače doima pitomost cijelog dolinskoga dna Vinodola. Uz ovaj glavni lom dolazi u tvorevinama gornje i donje krede po više paralelnih lomova, a sve ove tektonske sile razlogom su, da je cijeli materijal toga kraja vrlo zdrobljen i s kršen, pa je jasno, da se na rubovima stvorila sila ruševinskog materijala, koji se i danas tamo stvara. Taj ruševinski materijal snažale su meteorne vode u dolinu, a odavle prema Novome, gdje je bio staložen na Velom i Malom polju u znatnoj debljini. Na mjestima je ruševinski materijal zaostao, bio je naknadno slijepljen crveno-smeđim zamazom u kršnik, pa ga kao takova susrećemo na više mjesta diljem Vinodola. (Bribir, Sv. Kuzam itd.). Svi su ovi kršnici diluvijalne starosti, pa su posve analogni kršnicima oko Jablanca, Karlobaga i drugih mjesta Primorja. Ove od diluvijalnih kršnika izgrađene grebene valja nam dobro razlikovati od grebena, koji dolaze kod Franovića, Drivenika i Sv. Kuzme kod Bakra, jer ovi potonji pripadaju senonskim vapnencima i kršnicima. Na mjestima nalazimo oko njihova podnožja i krpâ diluvijalnih kršnika. Po svome morfološkom karakteru ovi su grebeni gorske strši, koje su zaostale kod usjedanja dolinskog dna, a od važnosti su za tumačenje, jesu li tvorevine krede i eocena zajedno usjele, ili je pak eocen bio taložen, nakon što je već postojala kredna uvala, i onda naknadno bio poremećen. Pošto u tom pogledu nijesam još dovršio istraživanja do kraja, o tome ću drugom prilikom iznijeti svoje konačno mišljenje.

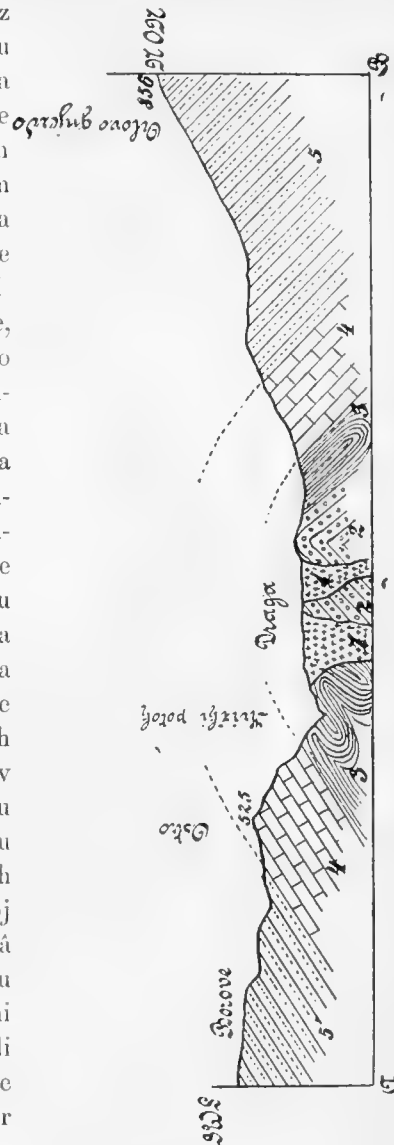
Rekli smo, da je velika lomna zona na prostoru od Novoga do Senja zašla duboko pod razinu morskú, a očituje se na jugoistočnoj strani jasno nastavkom u prodoru starijeg kristalinskog kamenja Senjske Drage. Prodorom Senjske Drage dolazimo u direktnu vezu s tektonikom Velebita, pa je prodor Senjske Drage posljedica tektonskih odnosa, koji su se zbili na NE rubu Velebita, gdje je NE krilo Velebita usjelo gotovo za 1000 m. U vezi s time, kako kaže F. Koch², „bilo je istočno Gračaca, na rubu naborine Čemernice i Dabašnice, ovo spuštanje zaustavljeno i natrag bačeno, uslijed česa je istodobno s usjedanjem na NE podnožju Velebita došlo do rastrganja i prodora gorske ploče ili pokrova u paralelnom smjeru od Mazina-Udbine-Bunića-Otočca do Vinodola“. Efekt ovih tektonskih pojava jest prodor Štirovače i Senjske Drage u jednu ruku, a u

¹ Dr. T. Kormos: Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak. Jahresbericht d. k. ung. geol. Reichsanst. für Jahr 1913. p. 72. u. 73.

² F. Koch: Pregledna karta Hrvatske i Slavonije, list Gračac-Ermain p. 28. Zgb. 1924.

drugu, kako kaže F. Koch u istoj radnji, rastrganost velebitske kose u više lanaca, koji se više manje pod ostrim kutom otklanjaju od velebitskog smjera brazdenja. Ta rastrganost očituje se u otklone Apatišanske kose, Kuterevske kose, Velike i Male kose i Senjskog Bila, pa u tom smislu dolazimo ovdje do nekoga prelaza između izgradnje Velebita, pa Velike i Male Kapele, koji se prelaz jasno očituje u stratigrafijskim elementima, a kako vidimo iz gore rečenoga, i u tektonskim odnosima. Tektonski prelaz očituje se poglavito u smjeru brazdenja i padanja slojeva. Dok u Velebitu padaju slojevi uz neke male promjene redovito prema SW, u brazde NW-SE to naprotiv nalazimo, da slojevi Apatišanske, Velike, Male i Kuterevske Kose kao i Senjskoga Bila padaju uglavnom prema NE, a brazde pod nekim otklonom prema Velebitskom, koje padanje odgovara glavnomu padanju slojeva tvorevinâ Velike i Male Kapele. Prodor Senjske Drage stratigrafijski se potpuno podudara s onim Štirovače, samo se razlikuje od ovoga potonjeg time, što mu je antiklinala diplopornih vapnenaca probijena porfiritom masom. (Vidi sl. 3.) Intruzija se zbila s jedne strane na granici između krila antiklinala diplopornih vapnenaca i Raiblnaslaga, a s druge strane kroz samu antiklinalu diplopornih vapnenaca. Prema tome su diploporni vapneneci najstarije udo u nizu stratigrafijskih elemenata Senjske Drage, a porfiritna masa izlila se na početku gornjega triasa. Sama provala porfiritne mase nije mnogo uplivala na poredak stratigrafijskih elemenata, nego se zbio posve miran izliv magme, koji je imao za posljedicu djelomičnu metamorfozu kontaktnoga kamenja, i to u prvom redu Raiblnaslagâ i diplopornih vapnenaca. Zato i nalazimo na toj kontaktnoj zoni neki nejasan prelaz između Raiblnaslagâ i same eruptivne mase, koji se očituje u obliku pršina različne boje, a i diploporni vapneneci su na toj dodirnoj zoni promijenili svoje prvotno lice u tamnomodre jedre vapnenec, koji na površini odaju karakter spaljenosti.

Tek uplivom prije spomenutih tektonskih sila, a pogotovu stvaranjem prodorne doline Sv. Križ-Senj, bila je antiklinala iznad eruptivne mase jako zdrobljena, kami raseljene i razrahljene, pri čemu se osobito isticao lako trošiv i prhak materijal Raibl-tvorevinâ. Tim procesom stvorila se podloga za kasnije djelovanje erozije i istrošenja t. j. denudacije. Senjska Draga sastavljena je dakle od dvije morfološki različite doline, i to od antiklinalne doline Drage, i od prodorne doline Sv. Križ-Senj.



Sl. 3. Profil kroz Senjsku Dragu od Borova preko Drage na Orlovo gniježdo 1. Porfiritna masa, 2. Diploporni vapneneci, 3. Raibl naslage, 4. Glavni dolomit (Hauptdolomit), 5. Lias vapneneci i dolomiti.

Dolina Drage golemo je djelo denudacije i svezi s pojavama tektonike, gdje je denudacija napredovala na mjestima za gotovo 4—500 m duboko, dok je došla do današnjega dolinskoga dna dotično de pofiritne mase. Od mosta kod Sv. Križa pa do Senja proteže se drugi dio doline t. j. onaj prodorne ili poprečne doline. Smjer ove doline gotovo je O-W, a prolazi gotovo u cijeloj svojoj protezi kroz vrlo istrošene jurske vapnence. Tik pred mostom kod Sv. Križa prelazi preko bore lias-vapnenca, koji se, od Borova posve ustrmljeni, povlače na Orlovo Gniježdo. Cijela prodorna dolina djelo je erozije vodâ iz doline Drage i okoliša u društvu s tektonikom, pa je u svom prvobitnom obliku Kriški potok s vodama iz cijeloga okoliša imao karakter spiljske rijeke, a taj karakter ima i danas s tom razlikom, što je bazu premjestio dublje podzemno, ponirući već pred Sv. Križem. Silna eroziona snaga nekadašnje spiljske rijeke uzrokovala je podupiranje i urušavanje postranih dijelova pećine, dok konačno nije došlo do urušanja spiljskoga tavana, a time je i stvorena konačno prodorna dolina Sv. Križ-Senja. Da je množina vode nekadašnjega Kriškoga potoka bila u diluvijalno doba znatno veća no danas, dokazom su diluvijalni kršnici diljem Senjske Drage sve do podno Ostroga, koji na nekim mjestima leže u dosta znatnoj visini iznad današnjega dolinskog dna. Duljina ovog velikog erozionog prodora iznosi od Sv. Križa do Senja 5 km, a širina varira od nekoliko metara u početku doline do 4—500 m, kao najširega mjesta kod senjskoga groblja.

Već sam u početku bio spomenuo, da je Dr. Terzaghi na temelju krivih stratigrafskih podataka došao i do krivih tektonskih i hidrografijskih zaključaka u opsegu Senjske Drage. U svojoj radnji „Beitrag zur Hydrographie und Morphologie des kroatischen Karstes“ na str. 329. iznosi detaljnu geološku karticu doline Drage. Prema datima označenima u toj kartici bila bi Draga i njen bliži okoliš izgrađen samo od tvorevinâ triasa i eruptivne mase. Triadička oznaka za cjelokupne tvorevine Drage datira iz stare literature, pa se iste pogrešno držao i Dr. Terzaghi. Uočimo li sl. 1. i isporidimo li oznaku tvorevinâ Drage prema oznakama Dr. Terzaghi-a, vidimo, da je razdioba njegova neispravna, pošto on označuje 1. diploporne vapnence kao „hellblauer, korallenführender guttensteiner Kalk“; 2. glavni dolomit označuje dva puta različito, i to jednom kao „gelblichweisser sandiger Kalk, z. T. dunkel und bituminös“, a drugi put kao „grauer, mit weissen Adern durchsetzter dichter Dolomitkalk“; 3. tanko pločaste liasvapnence Borova i Orlova Gniježda, označuje kao „dunkelblauschwarzer Guttensteiner Kalk mit viel Gastropoden“; 4. Raibl-naslage označuje kao „dunkelroter, harter Melaphyrtuff und helleres Konglomerat mit blauschwarzem Kalksteingerölle. Mit dünen Sandsteineinlagerungen“. Uz ovo krivo članjenje ne odgovara ni raširenje pojedinih stratigrafskih elemenata. Tako je primjerice okoliš oko crkvice sela Vratnik izgrađen od tanko pločastih lias-vapnenaca s ulošcima dolomita, a nipošto od Guttensteinskih vapnenaca, melafirnih pršina i pješčenjaka, kako označuje autor na prije spomenutoj geološkoj kartici. Ovo pogrešno članjenje stratigrafskih elemenata Senjske Drage zavelo je pisca i u tektonici na stramputicu, jer on konstatuje četiri pukotine, uz koje se zbilo usjedanje, a zaostala je dolina Drage kao gorska strš. Jednim profilom na str. 330. predoduje nam pisac rečene tektonske odnose. Ne znam, je li autoru uspjelo u rečenom profilu to prikazati, no rekao bih, da nije, jer iz toga profila ne možemo si stvoriti predodžbu strši, a još manje razumjeti onaj poredak strati-

¹ Mitteilungen aus dem Jahrbuche d. k. ung. geol. Reichsanst. B. XX. H. 6.

grafijskih elemenata uz ona četiri loma, kojih nema u Senjskoj Drazi. S obzirom na našu podjelbu stratigrafijskih elemenata (Sl. 1.), kao i na profil (Sl. 3.) možemo reći, da u Senjskoj Drazi ne nalazimo nikakvih većih poremećenja, što slijedi jasno iz konkordancije slojeva i točnog slijeda stratigrafijskih elemenata od diploporinih vapnenaca srednjega triasa, kao najstarijega člana u nizu tvorevinâ pa sve do jurskih *Cladocoropsis* vapnenaca, kao najmlađega člana sveukupnih tvorevina Senjske Drage. Mi doduše nalazimo unutar ovih stratigrafijskih elemenata manja boranja kao na pr. kod diploporinih vapnenaca i Raibl-tvorevinâ, kao i posve lokalnih oscilacija, no pukotina — izuzev spomenute glavne pukotine, uzduž kojih bi se zbilja veća usjedanja i dizanja, ne nalazimo u Senjskoj Drazi. Time u svezi postaju i tektonske prilike vrlo jednostavne, kako smo iz dosele spomenutih navoda i vidjeli.

U nizu spomenutih tektonskih razmatranja spomenuli smo prodornu dolinu Rječine, Bakarskoga zaliva, Martinšćice, Dubračine potoka, Novljanskog zaliva i konačno prodornu dolinu Sv. Križ-Senj. Ovaj znatni broj poprečnih dolina vrlo je napadan, pa nam se nameće pitanje, koje i kakove sile su stvorile te poprečne doline. Spomenuli smo, da je glavni smjer brazdenja gorskih povora NW-SE, pa da uz ovo brazdenje susrećemo i neko drugo brazdenje slojeva, koje teče okomitim smjerom ili pod nekim stanovitim otklonom prema onome temeljnom brazdenju gorskih boranih povora. Ovo sekundarno brazdenje, kako kaže F. Koch¹, posljedica je ustave (*Stauung*) glavnih bora. Tamo naime, gdje se dizanju boranih masa suprotstavi čvrsta zapreka, mora doći do tlačenja borâ u smjeru brazdenja, a prema tome i do prijevoja tih slojeva okomito ili koso glavnomu povoru borâ već prema položaju ustavljajućega čvora. Na takovim mjestima vidimo tada transverzalno brazdenje slojeva, pa baš na takovim provodnicama, koje su na taj način nastale, raskida se i raspuca kamenje. Ovakovi su tektonski događaji uzrokom postanku poprečnih dolina u kršu, a time ujedno i označen put, kojim imadu vode u tom slučaju otjecati. Prema rečenome svesti nam je uglavnom postanak naših poprečnih dolina na to, što je boranje ovoga kraja, koji pripada djelomice Kapeli, a djelomice Senjskomu Bilu, bilo zapriječeno upornim djelovanjem s jedne strane masivom Ličke Plješevice, a s druge masivom Velebita. Uz ove faktore pridružilo se kasnije i eroziono djelovanje voda, pa ovako udruženi stvoriše današnje poprečne doline diljem Hrv. Primorja.

II. Hidrografija.

(^c) **HIDROGRAFIJA.** Nekoje hidrografijske momente istakli smo već u toku naših tektonskih opažanja, pa ćemo ovdje sve skupiti i-ukratko istaći najvažnije, i to onim redom, kako smo prikazali i tektonske odnose, jer su oni prvi uvjetovani ovim drugima. Rekli smo, da Rječina izvire ispod krednog sklopa Brgulec u obliku veaucluse-vrela (Sl. 1. T. II.), koje odmah u početku prima iz sjevero-istočnoga dijela doline dalja vrela i ovako združena vrela teku dalje pod imenom Rječine. Oba vrela izbijaju na granici gornjokrednih i eocenskih tvorevina, a obilje vode zavisi od količine oborinâ u sjevero-istočnom krškom plateau-u okolice Brgodine, Bosarine i gorskog sklopa Obruč. Ta se voda gubi u krednim i liasičkim vapnencima u smjeru brazdenja NW-SE podzemno do nama već

¹ F. Koch: Izvještaj o geol. odnosima u opsegu lista Plitvice. Vijesti geol. povjerenstva za kr. Hrv. i Slav. za g. 1914. i 1915. p. 6.

poznate pukotine, pa dolazi do nepropusnogâ pokriva Fliša i izbija na dan na granici senonskog vapnenca i eocenskih tvorevina. Glavno je vrelo Rječine stalno, pa obiluje u svako doba godine znatnom količinom vode, što je ujedno i izrabljeno za Riječki vodovod. Iz toga slijedi, da je stanovita množina vode konstantna i nije vezana o množini oborinâ, nego je to stalna voda podzemnica, koja u obliku uzlaznog pukotinskog vrela izbija na površinu. Samo glavno vrelo zaprema dno jedne polupećine (Sl. 1. T. II.), u promjeru je 3:50 m, dubina vode iznosi do 4 m, a temperatura vode 7° C. (u svibnju 1914.). Izvor je Rječine veaucluse-vrelo u pravom značenju riječi t. j. kao pravo orijaško vrelo, a nikako u smislu rijeke, koja ponire i onda opet izbija na površinu u obliku jaka vrela. Prema mišljenju Lorenza¹ u ovom bi slučaju bila KLANSKA RJEČINA, koja se gubi podzemno kod kapelice Sv. Roka u nekoliko ponora, pa bi imala opet izaći na površinu u obliku vrela Rječine. Na ovo Lorenzovo tumačenje, za koje kaže Dr. M. Šenoa² da nije ustanovljeno, možemo reći s obzirom na geologijski sastav toga kraja, da vrelo Rječine ne može biti nastavak Klanske Rječine, jer su se na istoku od mjesta poniranja u smjeru NW-SE duboke usjele tvorevine Fliša, tvoreći tako između mjesta poniranja Klanske Rječine i mjesta izvora Rječine duboku nepropusnu prečku, koja sprečava otjecanje vode prema jugoistoku t. j. prema izvoru Rječine. Pošto se Klanska Rječina gubi podzemno u senonskim i eocenskim vapnencima, sigurno je, da ta voda zalazi pukotinama u smjeru brazdenja rečenih slojeva i izbija na istarskoj obali u obliku submarinih vrela. Vrlo je vjerojatno, da jedan dio vode Klanske Rječine prolazi prije spomenutim načinom prema jugu, gdje izbija kao vrelo ZVIR na desnoj obali Rječine.³ U svom daljem toku prima Rječina obilje vode iz dolinskog područja Fliša, kao i s oba dolinska boka. Ispod sela Orehovice prima Rječina periodički potok iz doline Drage, koji odvoduje sjeverno-zapadni dio iste doline. Već na koncu svoga tijeka na desnoj strani obale nedaleko tvornice papira prima jako vrelo ZVIR. I ovo je vrelo konstantno, a izbija na granici krednih i eocenskih tvorevina. Temperatura vode u Zviru je 9:5—10° C.

Hydrografijske prilike doline Drage jako su ograničene, pošto je raširenje Fliša vrlo reducirano, pa s tim u svezi nalazimo ovdje tek nekoliko neznatnih vrela i periodički Draški potok, koji se u Martinšćici slijeva u more. Uglavnom je dolina Drage, kako vidimo, vrlo siromašna vrelima pitke vode, što vrijedi osobito za njezin SE dio, gdje nastupaju samo senonski i eocenski vapnenci, uslijed česa je cijela cirkulacija vode prenesena podzemno.

Nešto povoljnije prilike su u Bakarskom zalivu i Bačaračkoj dolini. Tu imademo u samom Bakru na obali 2 jaka veaucluse-vrela zvana JAZ, koja imaju kroz cijelu godinu dovoljnu količinu pitke vode, pa se Bakar i okolica istom i oskrbljuje. Vrelo Jaz izbija na granici krednih i eocenskih vapnenaca, a po svom karakteru je uzlazno pukotinsko vrelo. Voda je uglavnom krška voda podzemnica, koja se povećava pridolaženjem vode iz zaleđa Bakra, dakle sa visoravni između Škrljeva, Cernika i gorskoga sklopa Malohošta. Dr. M. Šenoa spominje u svojoj Pontsko-jadranskoj razvodnici na str. 70. i 71., da su bakarska vrela u svezi s KUKULJANSKIM JEZEROM, koje se nalazi u dubokoj vrtači sjeverno od Bakra, a koje zna više puta biti pretežnji dio godine pod vodom. Ova predmnijeva stoji toliko, što jezero Kukuljanovo nije pravo jezero, nego duboka

¹ Lorenz: Die Rječina. (Programm des k. u. k. Gymnasiums in Fiume 1861.).

² i ³ Dr. M. Šenoa: Pontsko-jadranska razvodnica, Rad jug. akad. knj. 143. p. 66. i 67.

dvozdjeljasta ponikva, koja za vrijeme jakih oborina dobiva vodu od jako uzdignute vode podzemnice, koja istodobno oskrbljuje vodom i vrelo Jaz u Bakru. Osim ovih vrela dolazi na sjeveroistočnoj strani Bakarskog zaliva još nekoliko vrelâ kao ČERNO, DOBRA VRELO i ČERLJENE STENE, pa dva vrela u Bakareu. Temperatura vodâ ovih vrela iznosi poprečno 9° C. Prva dva vrela dolaze u eocenskim vapnencima, pa su karaktera pukotinskih vrela, dok su ostala vrela vezana više na tvorevine Fliša, a karaktera su slojnih vrela. U Bakarskoj dolini ima više vrelâ u opsegu tvorevinâ Fliša, pa jedno takovo vrelo nedaleko Turinova sela oskrbljuje Kraljevički vodovod. Sva ova vrela dobivaju vodu s vapnenog zaleda sklopa Svib i Draževski vrh, gdje se gubi diljem jako istrošenih krednih i eocenskih vapnenaca, u smjeru spomenute pukotine, a da u obliku spomenutih vrela opet izbije na površinu.

Spomenuli smo, da je dolina Vinodola razdijeljena prečkom kod Podgore na dva hidrografijska dijela. Prvi dio pripada porječju Vinodolske Rječine ili porječju Drivenik potoka, a drugi porječju Suhe ili Bribirske Rječine. Vinodolska Rječina izvire u sjeverozapadnom kutu doline ispod Malog Dola, teče podno Drivenika, ostavivši tjesnac između brdâ Gradišće i Drivenik dolazi ispod sela Cerovića u Sušičko polje, gdje se razlazi u više trakova, a da se opet južno Sušika sabere u jedan tok. Za vrijeme jakih oborina prima ovdje FUŽINARKU i teče dalje prema jugoistoku primajući više vrela i bujicâ. Pod Fužinarkom¹ razumijevaju Vinodolci vodu, koja dolazi iz dva zjala podno Sušika za vrijeme jakih oborina u zaleđu, a koja utječe u obliku bujice u Vinodolsku Rječinu. Ta dva zjala jesu VELA i MALA JAMA, pa su po svóm djelovanju ponori, koji izbacuju vodu, a nalaze se u rasijeljenom alveolinskom vapnencu. Vela je jama ponor dubok oko 23 m, na čijem se dnu nalazi voda u dubini od 7 m. Mala jama sličan je, nešto manji ponor, koji se nalazi kojih 120 m ispod Vele jame, a dubina mu je 13:50 m, od česa otpada na vodu 9:50 m. Niveau vode u oba ponora iste je razine t. j. oba ponora su na zajedničkoj pukotini, koja ih oskrbljuje vodom. Za vrijeme jakih oborina i talenja snijega u zaleđu t. j. u okolišu Medvedaka, Velikog Tića, Kranjeg vrha i Viševičkog sklopa nabuja voda u tim ponorima tako, da izlazi preko ruba Vele jame, što znači, da se digla za 15:50 m iznad normalnog vodostaja. U oba ponora ima vode za najveće suše, pa je i to onda voda podzemnica, koja na rečenoj pukotini izbija na površinu.

Po Šenoj, a i narod je tamo toga uvjerenja, voda je u tim ponorima kao i ona, što izbija za vrijeme velikih oborina iz njih, voda potoka LIČANKE, koji izvire sjeverno od Fužinâ podno Maloga Rogozna, a gubi se podzemno u dva traka na Ličkom polju. Jedan trak teče prema istoku i gubi se ispod Gavranice, dok drugi teče na jug i gubi se u više ponorâ ispod Velikog Kranjeg vrha. Da je jedan dio te vode voda Ličanke, vrlo je vjerojatno, pa to potkrepljuje i okolnost, koju mi je saopćio g. F. Gašparović, trgovac u Sušiku, da za vrijeme velikog vodostaja ti ponori izbacuju pijore (parafoxinus), kojih ima u potoku Ličanki, a inače ne dolaze u okolišnim vodama Vinodola. No glavni i stalan dio vode je voda podzemnica, koja dolazi diljem Vinodola na rečenoj pukotini, uzduž koje se zbilo usjedanje dolinskoga dna. Temperatura vode u Veloj i Maloj jami iznosila je u svibnju 1914. 12° C, a voda je vrlo pitka, pa bi se dala zgodno

¹ Dr. M. Šenoa: Ponto-jadranska razvodnica i jadranska područje u Hrvatskoj. Rad jug. akad. knj. 143. p. 72.

iskoristiti za onaj i onako siromašan okoliš. Južno od Susika nastavlja Vinodolska Rječina dalje svoj put do podno ruševinâ Badnja, prima na tom mjestu s lijeve strane dvije neznatne bujice iz okolice Podgore i Marušića i prolazi prodornom dolinom kao potok DUBRAČINA kod Cirkvenice u more.

Što se tiče drugog hidrografijskoga područja Vinodola t. j. onoga SUHE ili BRIBIRSKJE RJEČINE, hidrografija je posve analogna onoj u prvom području, izuzev samo Bribirsku Rječinu, koja za cijeloga svog toka ima jedan smjer, stvarajući tako samo jednu dolinu, i to karaktera uzdužne doline. Ako promotrimo zalede Vinodola, vidimo ogroman bezvodni areal izgrađen od duboko rasjeljenih i raspucanih krednih i jurskih tvorevina, s kojega areala meteorne vode diljem tih pukotina poniru duboko u unutrašnjost. Kod toga imaju tendenciju slaza prema moru, pa na tom svom putu dolaze do spomenute pukotine i nepropusnih slojeva Fliša, gdje se sabiru u obliku vode podzemnice i kao pukotinska uzlazna vrela dolaze na površinu. Na cijelom velikom prostoru od Novoga do Senja nemamo nikakvih voda tekućica izuzev vrela, pa možemo za taj kraj reći sa Šenoom¹ da nam valja uzeti cijelu obalu do Senja, koja obiluje obalnim vrelima i submarinima, kao odvodnu zonu za onu vodu, koja zapane na terasama, što se spuštaju od glavne kose Velike Kapele do mora, a zatvara ih razvodnica Gacke i Senjske bujice s juga, pontsko-jadranska razvodnica s istoka, a razvodnica Ličanke sa sjevera.

Nastupanjem Raibl-naslagâ u opsegu trijadičkog prodora Senjske Drage uvjetovana je osnova za razvoj hidrografijskih prilika u onom opsegu, kako nalazimo kod sličnih prodora u Velebitu. Brojna vrela, koja su vezana na Raibl-naslage, i ovdje su kratka toka, pošto se neposredno na Raibl-naslage naslanja glavni dolomit trijasa, a dijelom opet dolazi voda u područje diplopornih vapnenaca, pa se u oba slučaja vrlo brzo gubi s površine, tako da, izuzev vrlo kratki Kriški potok, nemamo u Senjskoj Drazi uopće dulje vode tekućice. Od vrelâ u opsegu Senjske Drage valja spomenuti KRALJIČINO VRELO kao najjače, pa služi stoga, uz ostala, za oskrbu grada Senja pitkom vodom. Sva ostala vrela kao PUHLA, LFDENICA, MRZLA VODICA, KESTFNJEVO, BRESTOVAČA i PIŠČETAK siromašnija su vodom, pošto je sabirni areal vrlo mala prostora. Temperatura vode ovih vrela varira, kako je ustanovio prof. Rivosecchi¹, od 7° 5' R (Kraljičino vrelo) do 11° R (Puhla vrelo) za vrijeme najveće suše u mjesecu kolovozu 1911. Vrelo FERDINANDOVAC kod Sv. Mihovila leži 525 m aps. visine, dolazi tako isto u Raibl-naslagama, a obiluje znatnom množinom dobre pitke vode. Sva ova vrela dobivaju vodu iz najbližeg svoga okoliša kao s Veljuna, Vrnâ vrha, Petrove grede, Biace, Senjske Dulibe i dijela Ljubeške kose. Meteorne vode prodiru kroz naslage glavnoga dolomita i lijasičkih vapnenaca, koje tvorevine padaju prema jugo-zapadu, do nepropusnih Raibl-naslaga i eruptivne mase, gdje onda ponovno dolaze na površinu u obliku slojnih vrela. Da Senjska Draga ne obiluje jačom masom vode, razlog su tektonske prilike, koje su uzrokovale, da se sabirni areal za Senjsku Dragu ograničio samo na njen najbliži okoliš.

Činjenica, da je NE krilo Velebita usjelo za kojih 1000 m, očituje se jasno izraženom pukotinom smjera NW—SE na toj strani Velebita, koja se produžuje do pod Senjsko bilo. Ta pukotina očituje se uz ostale oznake još i nizom ponorâ rijeke Like i Gacke, kao i padanjem slojeva prema NE. Pošto je Senjsko Bilo —

¹ V. Rivosecchi: Senjska Draga. Izvještaj kr. real. gimn. Senj 1911/12. p. 15.

izuzev već prije spomenuti trijadički prodor Senjske Drage — izgrađeno od duboko rastrošenih i rasjeljenih tvorevina jure i lijasa, jasno je, da će sva voda s NE strane Senjskog Bila uslijed NE padanja slojeva gravitirati prema rečenoj pukotini, uslijed česa se gubi u smjeru padanja slojeva duboko podzemno, i izbija diljem morske obale od Senja do Lukova s vodom Gacke i Like u nizu što jačih što slabijih submarinih vrela ili, kako narod kaže, „VRULJA“. S obzirom na prije navedene okolnosti držim, da je Terzaghi-eva¹ mišljenje, da bi voda okoliša Melnica morala gravitirati prema Senjskoj Drazi, ali kako kaže autor „die Klüfte sind eben dicht“ i radi toga ne dolazi ništa vode — posve neopravdano s onoga gledišta, kako uzima pisac, kao i okolnost, ako koje poremećenje u cirkulaciji vode u kršu igra kakovu ulogu, da to poremećenje mora biti relativno mlado. Na ono prvo reći nam je, da voda, okoliša Melnica ne može gravitirati prema Senjskoj Drazi, jer slojevi lijasa okolice Melnica padaju prema NE, a mimo to sva voda onoga okoliša gravitira prema jur spomenutoj pukotini na NE strani Velebita i Senjskoga Bila. Što se tiče mišljenja autorova o poremećenju u cirkulaciji vode, držim, da poremećenje, što je prouzrokovalo glavnu cirkulaciju vode na NE strani Senjskog Bila, teče usporedo sa starošću izgradnje istoga, dok mlada poremećenja uvjetuju samo djelomičnu cirkulaciju krške vode. Rekli smo, da sva navedena vrela Senjske Drage posjeduju vrlo kratak ili nikakav tok, jer se brzo gube u pukotinama dolomita, pa uslijed toga ne sudjeluju kod dalje izgradnje Senjske Drage. Bujica, koja protječe kroz Senjsku Dragu, dobiva vodu za vrijeme velikih oborina iz draga između Ljubeške kose, Senjskoga Bila, Vratnika, Orlova Gnijezda i Veljuna, pa dubokim dragama između Borova i Ostroga, i sva se ta voda sastaje ispod mosta kod Sv. Križa i teče Senjskom Dragom pod imenom „POTOK“ u more. Samo u vrijeme vrlo jakih oborina teče bujica „Potok“ cijelom dolinom, a voda je od takove razorne snage, da se često događalo, da je razrovala ceste, prečke, a više su puta stradali i senjski vrtovi i kuće. Tomu se doskočilo izgradnjom kamenih jakih prečaka, kojima je bila zadaća oslabiti brzinu i razornu snagu vode.

III. Pećine.

O pećinama ovoga kraja pisalo se na različnim mjestima više puta, no sistematski nijesu one nigdje obrađene, nego su samo pojedine od njih opisane. Svi su ti opisi manje više turističkog karaktera, pa ovdje ne dolaze u obzir. Tako D. Hire spominje u svom „Hrvatskom Primorju“ samo mimogred nekoje od ovih pećina kao Lokvicu kod Bakra, Grabrovu, Duplji vrh, Vranje, Zagorska peć kod Novoga, zatim ponore kod Sušika, pa Vlašku peć kod Kozicâ. Dr. Vuksan u svojim „Fenomenalnim oblicima hrv. krasa“ opisuje ove pećine: Piskulićeva pećina u Novom, Čardaruša i Vlaška peć kod Kozicâ, Poviljanka i Zagorska peć kod Novoga, Škabac kod Križišća, pećinu na Škveru u Senju, Senjkinjicu, Pijavicu i Jelenčicu u okolišu Senja. Radi nekih zasebnih nazora i tumačenja ovih potonjih pećina osvrnut ćemo se na iste kod opisivanja pojedinih pećina.

Spomenuti mi je, da je Zagorsku pećinu kod Novoga znanstveno obradio mađarski pisac György Vargha, pod natpisom: „Die ungarische

Dr. K. v. Terzaghi: Beitrag zur Hydrographie und Morphologie des kroat. Karstes. Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanst. B. XX. Hft. 6. p. 331.

Meeresküste und die Höhle von Novi⁴. Mittheil. der ung. geogr. Ges. Vol. XXXVIII. Hft. 6—10. 1910. Osim ovih navedenih opisa ima po različnim našim starijim časopisima opisâ nekih pećina, no pošto su to više manje putopisne i turističke ertice, ne ću ih niti napominjati.

Nijesam naumio provesti nikakovu klasifikaciju pećinâ ovoga kraja, kako to nijesam učinio niti u predašnjoj radnji o pećinama plitvičkog okoliša, nego ću prikazati pećine onim redom, kako nastupaju jedna za drugom od izvora Rječine do Senja. Činim to s razloga, što kanim ponajprije proučiti ako ne sve, a ono bar dobar dio spiljâ hrv. krša, pa tek na temelju brojnih i točnih studija pristupiti razdiobi naših pećina, da tako dobijemo preglednu sliku postanka i razvitka naših pećina. Činim to i radi toga, što bih se prigodom razdiobe morao dotaći i hidrografije krša, koja je u uskoj i nerazdruživoj svezi s pećinama, i tako pristati bilo uz koje od dosele poznatih tumačenja (Grund, Cvijić, Katzer i t. d.), što se nikako ne slaže s mojim dosele stečenim nazorima i iskustvima o hidrografiji hrv. krša. Da tome zasada izbjegnem, držim se, kako spomenuh, nastupanja pojedinih pećina od izvora Rječine do Senja.

Polupećina RJEČINA. Polupećina ova zapravo ne spada u ovaj niz pećinâ, jer je posve izvan našega kraja Rijeka — Senj. No pošto smo je već spomenuli u tektonskom i hidrografskom dijelu, gdje ima važnu ulogu, spomenut ćemo je i na ovom mjestu.

Tik ispod kote 606 na južnom podnožju gorskoga ravnjaka Brgulec odlomljena je kredna stijena gotovo okomito i usjela za 300 m. U zapadnom dijelu toga dolinskoga loma puklo je zjalo, koje vodi u 6 m široku, 4 m visoku, a 8—10 m dugu polupećinu. (Tabla II. sl. 1.) Iz dna pećine izbija velikom snagom voda podzemnica, koja, ostavljajući polupećinu, teče dalje kao potok Rječina. Za ovu polupećinu kažu tamošnji stariji ljudi da potječe tek od katastrofalnog potresa kod Klane g. 1870, pa je prema tomu i izvor Rječine na tom mjestu od toga vremena. Rječina je navodno prije toga izvirala ispod vrha Pojavorje, od kojega se za vrijeme klanskoga potresa odvalio dio i zasuo prvobitno vrelo Rječine. Ovaj navod spominje i D. Hire u svom Hrvatskom Primorju na str. 82.

Prema tomu je polupećina djelo tektonike uzrokovane potresom, gdje je uslijed jake oscilacije kore zemaljske došlo do stvaranja polupećine. Da je rečena oscilacija dubljega karaktera, a ne samo površinskoga, dokazom je to, što je duboko ležeća voda podzemnica, koja se nalazi pod velikim hidrostatskim tlakom, prosljedila novo stvorenom pukotinom svoj put u polupećinu, gdje u obliku jaka Veaucluse vrela izbija na dan. Polupećina se nalazi u tvorevinama gornje krede, kako je i cijeli njen okoliš izgrađen od istih tvorevina, koje prema jugozapadu graniče s tvorevinama eocena. Ostale pojedinosti spomenute su u tektonskom i hidrografskom dijelu, pa ih ne ću ovdje isticati.

Pećina OREHOVICA. Tamo, gdje cesta Rijeka-Grobnik kod Orehovice čini pravi kut odvajajući se prema sjeverozapadu, nalazi se s lijeve strane ceste put prema Žakaljskom paromlinu. Idući tim putom kojih 300 m, nalazimo na desnoj strani toga putića ulaz u pećinu Orehovicu. U samu pećinu vodi onizak, na gotski sveden ulaz (Tab. III. sl. 1.), koji je 160 cm širok, a 140 cm visok, pa je s vanjske strane obrastao gotovo sav bršljanom, a okrenut je prema jugu. Kada smo prošli nekoliko koračaja od ulaza prema N, suzuje se pećina naglo tako, da je široka 38—40 cm, a visoka do 60 cm. Od toga uskoga i niskoga

mjesta zakreće se prema sjeverozapadu, u kojem smjeru cijela pećina prosleduje dalje svoj smjer uz neke neznatne otklone. Ujedno se od toga mjesta pećina spušta nešto dublje prema sjeverozapadu. U cijelom svom rasprostranjenju zadržava uglavnom karakter spiljskoga hodnika, bez razvoja većih dvorana, pa širina toga hodnika varira na različnim mjestima od 86 cm do 2 m, a visina od 48 cm do najvišega mjesta u pećini do 320 cm. (vidi sl. 4. tlocrt) U cijeloj



Slika 4.

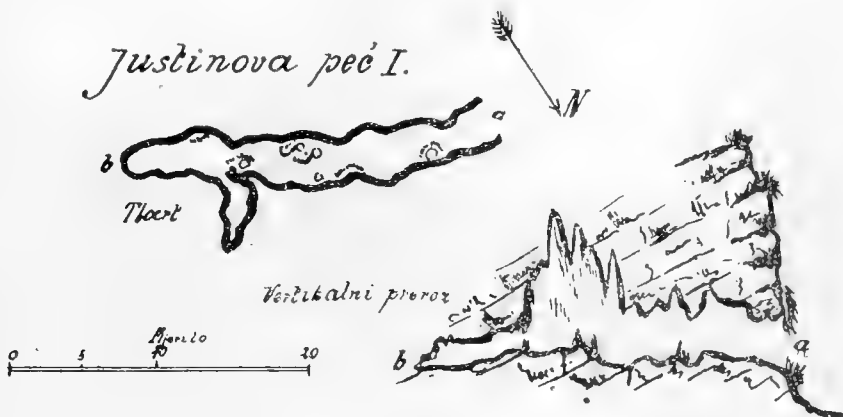
protezi od ulaza do kraja pećine duljina iznosi 28 m, pa se u toj duljini snizuje svod pećine na dva mjesta do takove visine, da se jedva možeš provući kroz njih. Prvo je mjesto, kako spomenusmo, nekoliko koraka od ulaza, a visoko je 60 cm, dok se drugo mjesto nalazi tamo, gdje je pećina poprimila u svojoj protezi ponovni smjer N—S spuštajući se ovdje do visine od 48 cm i širine od 180 cm. (Sl. 4: prerez a—b.) Prema množini sigâ i sigastog stupa u sredini dvorane dotično njene duljine, a koji je visok 240 cm, debeo oko 20—30 cm, može se zaključiti na priličnu starost iste, što ćemo uostalom vidjeti i iz poznijeg promatranja. Na postranim stijenama kao i na podu pećine nalazimo sigâ od znatne debljine, a osim toga u podu dolazi debela prevlaka sedre ili vapnenog mačka. Debljina vapnenog mačka raste prema kraju pećine, pa je na tom mjestu debljina istoga 50—60 cm. Uz vapneni mačak staložila se ovdje na kraju pećine znatna količina spiljske ilovine, od koje ima nešto i na početku pećine. Svod pećine vrlo je tanak danas, tako da na mjestima probija kroz njega korijenje različitih bilina, koje su na površini onog okoliša. Poradi tih prilika nema u pećini vode nakapnice, jer se meteorne vode gube naglo kroz šire pukotine. One debele naslage sige svjedoče nam, da je nekada strop pećine bio znatno deblji, kad je voda nakapnica mogla na svom putu kroz isti otopiti toliko materijala, da je iz njega staloženo onoliko sigastih tvorevina. Pećina se nalazi u debelo slojenim alveolinsko-numulitnim vapnencima pa, kako već spomenusmo, nosi karakter spiljskoga hodnika, koji je nastao kemijskim i mehaničkim djelovanjem vode na već otprije postojalu pukotinu smjera gotovo okomitog na smjer brazdenja odnosnih slojeva. Cijeli pak postanak pećine u uskoj je svezi uz rečene faktore s Rječinom i njenim kemijskim i mehaničkim djelovanjem. U tektonskom smo dijelu spomenuli, da je Rječina kod Žakaljskog mosta došla do barijere alveolinsko-numulitnih vapnenaca, pa da je svojevremeno ponirala na tom mjestu i podzemno dalje tekla, i to u početku kroz alveol. vapnence, a kasnije kroz tvorevine gornje krede.

Posve je prirodno, da je njeno početno korito bilo kudikamo više od današnjega, pa je teklo po prilici nešto ispod današnjega ulaza u pećinu Orešnicu, tako da je za vrijeme jakih vodostaja voda iz Rječine zalazila unutra, a za manjih oborina protjecala kroz pećinu u korito Rječine. Za to je vrijeme djelovala voda kemijski i mehanički na stariju pukotinu raširujući istu u pećinast hodnik, u kakovu se obliku i danas nalazi. Padanjem dotično dubljim urezivanjem

protezi od ulaza do kraja pećine duljina iznosi 28 m, pa se u toj duljini snizuje svod pećine na dva mjesta do takove visine, da se jedva možeš provući kroz njih. Prvo je mjesto, kako spomenusmo, nekoliko koraka od ulaza, a visoko je 60 cm, dok se drugo mjesto nalazi tamo, gdje je pećina poprimila u svojoj protezi ponovni smjer N—S spuštajući se ovdje do visine od 48 cm i širine od 180 cm. (Sl. 4: prerez a—b.) Prema množini sigâ i sigastog stupa u sredini

Rječine u alv.-numulitne i kredne vapnence prestao je hodnik da bude odvodni kanal Rječine, pa je kroz njega tekla samo voda za vrijeme jačih oborina. Pošto je položnost hodnika vrlo slaba prema Rječini, i odnosne su vode lagano protjecale i na tom svom putu staložilo prije spomenuti vapneni mačak. Tako je i cijela pećina poprimila lagano današnji svoj oblik. Sasma analogne prilike, koje su još u razvojnom stadiju, možemo pratiti u današnjem razvoju Rječine, i to neposredno ispod Žakaljskog mosta, gdje se u alveol.-num. vapnencima nalaze slična dva kanala, kroz koje za vrijeme jakih vodostaja protječe Rječina. (Tab. II. sl. 2.) Uslijed prilično tankih stijena u stropu pećine nije temperatura pećine niska, pa varira prema vanjskoj tek za nekoliko stupanjá. Tako je u svibnju 1914. iznosila 14° C.

JUSTINOVA pećina I. Na cesti Sušak-Orehovica, ispod Banskih vrata, nalazi se kuća g. Justina, poštarskog poduzetnika, iza koje je veliko dvorište, kojemu je u zaleđu visoka stijena debelo slojenih alveolinskih vapnenaca. Prigodom proširenja dvorišta bili su ti alveol. vapneneci otkopani, i tom se prilikom naišlo na dvije pećine. Pošto se nalaze u dvorištu, koje je vlasništvo g. Justina, označio sam te dvije pećine imenom Justinova pećina I. i II.



Slika 5.

Justinova pećina I. nalazi se u stijeni 4 m visoko od dvorišta s ulazom, koji je 3 m širok, a 320 cm visok i okrenut prema zapadu. Cijela pećina u dužini od 24 m 60 cm ima karakter pećinasta hodnika sa širinom od 240 do 380 cm i visinom od 190 cm do 4 m (vidi sl. 5.). Smjer je pećine početno O-W, no kasnije se otklanja nešto u smjer SO-NW, a da konačno opet zadrži svoj prvobitni smjer O-W, dakle smjerom pukotine, koja teče gotovo okomito na smjer brazdenja slojeva. Pukotina se djelovanjem protječućih voda i vode nakapnice postepeno raširivala, a kad su tekuće vode prestale protjecati pećinom u smjeru prema Rječini t. j. u pećinu, kojom je Rječina protjecala, nastupila je u razvoju pećine nova faza njezina razvitka t. j. ispunjavanje pećine sigastim tvorevinama. Kako voda nakapnica u ovom slučaju protječe kroz vrlo debele slojeve alveolinskih vapnenaca, na tom je putu imala dosta prilike, da izluči dovoljne količine kalcijeva bikarbonata, iz kojega se postepeno u obliku sigâ i sigastih prevlaka iskristalizirao kalcijev monokarbonat (CaCO_3). Ova faza u razvitku pećine traje još i danas, no u vrlo maloj mjeri, pošto voda nakapnica dolazi tek tu i tamo po pećini. Pećina je prema množini i debljini nekih sigâ prilično stara, na što nas upućuje osobito vrlo debela prevlaka sige u podu pećine. Ilovine i kamenog kršlja ne

nalazimo u njoj, a voda nakapnica proceđuje se tek na nekoliko mjesta stvarajući dalje i nadomještajući ono, što je čovječja ruka tijekom vremena uništila. Na lijevoj strani pećine, već gotovo blizu njena svršetka, odvaja se od glavnog hodnika omanja prostorija duga 3 m 60 cm, a široka 1 m 80 cm, koja je tako isto ispunjena sigama, koliko po strani toliko po podu prostorije. Temperatura u pećini iznosila je u svibnju 1914. 12° C.

JUSTINOVA pećina II. Ova se pećina nalazi nekoliko metara južnije od prve, pa joj se ulaz u onim razlomljenim debelo slojenim vapnencima jedva zapaža. Tek kada tko na nj upozori, istom tada može se jasno uočiti. Visina je ulaza

Justinova peć II.



Slika 6.

2 m 30 cm, a širina 2 m. Pećina se nalazi u debelo slojenim alveolinsko-nunulitnim vapnencima, pa se širi smjerom pukotine O-W, dakle gotovo okomito na smjer brazdenja slojeva alv. vapnenaca. U pećini možemo danas razlikovati dvije razvojne faze, i to: 1) Faza prividnog mirovanja, u koju spada dio pećine od ulaza do odrona na istočnoj strani pećine t. j. dio, koji je posve sličan spiljskomu hodniku. Taj je dio pećine širok 56 cm do 2 m 10 cm, a visok od 1 m—3 m 60 cm (Sl. 6. I.), pa je to ujedno i stariji dio pećine, jer je cijeli hodnik iskićen lijepim i čistim sigama. Tu se nalazi vrlo lijepih prevlaka sige na prostranim stijenama hodnika, čas u obliku zavjesa, čas u obliku zamrzlih kaskada (Tabl. III sl. 2.), a strop hodnika urešen je različnim draperijama. Po podu pećine dolaze različni oblici sige i sigastih tvorevina, koje prave male platinjice kamenice, u kojima nalazimo nakapnice. Mjestimice je naslaga sige debela do 1 m 60 cm, što daje naslućivati na veliku starost spiljskoga hodnika, koji je u svojoj prvotnoj fazi t. j. kao pukotina služio za oticanje voda prema

Rječini uz posve iste prilike kao i kod Justinove pećine I. Tek nakon prestanka te funkcije nastupila je faza unutrašnjeg izgrađivanja pećine t. j. taloženje sige, koje je ovdje osobito dobro aznapredovalo imajući sve preduvjete za stvaranje iste. Na mjestima dolazi i dandanas još do stvaranja sigâ, i to u vrlo ograničenoj količini, budući da voda nakapnica u tom dijelu spilje vrlo slabo pridolazi. Po svemu bit će da je taj dio pećine prešao sve faze u razvoju pećine, pa da je u njemu nastupila konačna faza razvoja t. j. faza prividnog mirovanja: prividnoga poradi toga, što, kako smo prije spomenuli, dolazi još uvijek, iako u ograničenoj mjeri, do stvaranja sigâ i sigastih tvorevina.

2) Drugi dio pećine, t. j. onaj dio, koji je od prije spomenutog spiljskog hodnika odijeljen odlomljenom okomitom stepenicom dubokom 12 m, nalazi se u fazi izgradnje (Sl. 6. II.). Ovaj dio pećine nastao je znatno kasnije, pa se nekadašnja pećina prvotno sastojala samo od prije opisanog hodnika, koji se u svom istočnom kraju svršavao vrlo uskom pukotinom. Tek u nedavno vrijeme, a najvjerojatnije je, da se zbilo za vrijeme klanskoga potresa g. 1870., usio je istočni dio prvobitnoga hodnika u dosta velikoj protezi za 12 m duboko. Time je cijela pećina proširena za 11 m duljine, a do 6 m širine, pa je ujedno u izgradnji pećine nastupio preokret, jer se ovaj novi dio pećine nalazi u neprestanoj daljoj izgradnji. Izgradnju omogućuje, uz prisutnost pukotine smjera O—W, jaka rasjeljina alveolinskih vapnenaca uz obilno dotjecanje vode nakapnice. Vode nakapnice u ovom dijelu pećine ima vrlo mnogo, a njeno razorno djelovanje zapažamo na svakom koraku. Dotaknemo li se postranih stijena, ili onih kamenih balvana, što leže u podu pećine, ruše se i raspadaju, kao da su složeni od nanesenog kamenog kršlja, što nam jasno svjedoči njihovu rastrošenost. Isto tako i sa stropa dvorane pada svaki čas sad veći sad manji komad vapnenca, pa je uslijed toga dosta teško po pećini raditi. Usjedanje u ovom dijelu pećine zbiva se neprestano dalje, pa se to osobito zapaža u neposrednoj blizini okomite stijene, koja dijeli prvotni hodnik od novoga dijela pećine. Po svemu bit će, da urušavanje napreduje u smjeru Justinove pećine I., uslijed česa bi se ove dvije pećine s vremenom spojile u jednu. Noviji ovaj dio pećine nema nikakvih tvorevina sigâ, s razloga toga, što je u razvoju još dosta mlad, i što voda nakapnica u znatnoj mjeri pritječe, pa previše brzo prelazi preko vapnenaca, uslijed česa ne može doći do taloženja sigastih tvorevina. Dužina nove dvorane iznosi 11 m, širina od 1 m 60 cm do 6 m, dok je visina na mjestima do 26 m. Ilovine ili kakovih drugih spiljskih taložina ne nalazimo ovdje, jer je cijeli pod ispunjen balvanima i kamenim kršljem sa stropa pećine i postranih stijena dvorane. I temperatura ove pećine iznosi 12° C.

ŽURKOVA pećina. Tik obale u Žurkovu zalivu, u sjeverozapadnom dijelu njegovu, nalazi se u jednom vinogradiću posve mala pećina, koju nazivaju Žurkova pećina. No zapravo to i nije pećina u pravom značenju riječi, nego je to nešto oširi razmak dvaju slojeva gornjo-krednih rudističkih debelo slojenih vapnenaca. Pukotina ta smjera je NW—SO i seže duboko sve do podno razine morske, što je i razlogom, da je dno pećine ispunjeno brakičnom vodom, jer se morska voda miješa s vodom iz vrulje, koja se nalazi u podu pećine. Ulaz u pećinu okrenut je prema istoku, pa je 1 m 10 cm širok, a 4 m 20 cm visok, dok sama je pukotina duga 8 m, široka 3 m 50 cm, a visoka 48 cm do 86 cm. Dubina vode iznosi na mjestima do 4 m 50 cm. Sigastih ukrasa kao i ilovine ne nalazimo u toj pukotini, što je dokazom, da je pukotina mlađega podrijetla.

Ponor ŽUKNICA ili, kako ga tamošnji ljudi nazivaju, „PREZDAN“, nalazi se južno od sela Žuknice kod Kostrene sv. Lucije, u sredini omanje uvale, u debelo slojenim gornjokrednim vapnencima. Pošto je ulaz obrastao različnim korovom i trnjem, pristup je prilično težak. Ako malo pomnije pro-

Ponor Žuknica



Slika 7.

motrimo okoliš oko ponora, vidimo, da je cijeli taj kraj zapravo velika ponikva, u čijoj se sredini uvalio ponor Žuknica. Propast nastala je križanjem više pukotina u rasjeljenim krednim vapnencima, koje su vapnence posve razrahlile, uslijed česa je voda na njih imala jače djelovanje. Voda, koja se skuplja u okolišu vrtače, sejeđuje se do najnižega mjesta vrtače, probila je kroz jako raspucane vapnence u dubinu povećavajući svojom kemijskom i mehaničkom rastvorbom proces istrošenja, proširujući tako postepeno pukotinu do današnjeg njenog oblika. Zjalo je propasti 8 m široko, sredina propasti 4 m 60 cm široka, a na kraju ponora iznosi širina 3 m 50 cm. Od ovoga mjesta ne ide ponor dalje vertikalno, nego se nastavlja dalje koso prema zapadu, pa se konačno svršava vrlo uskom pukotinom smjera prema zapadu, t. j. prema moru (Sl. 7). Dubina propasti iznosi 24 m 20 cm. Dno kosoga dijela prekrivo je

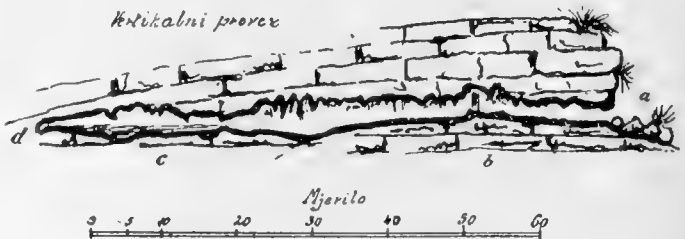
debelom naslagom ilovine, koju voda snosi kroz različne pukotine, a na stijenama se zapaža, da pukotina ne može primati vodu za jakih oborina, pa se uslijed toga voda diže u ponoru, katkada do preko polovice.

Pećina URINJ.

Ova dosta zanimljiva pećina nalazi se na putiću, što vodi iz mjesta Urinj prema zalivu istog imena, a udaljena je kojih 25 m od morske obale. U pećinu se ulazi pukotinom 18 m 60 cm dugom i oko 1 m 50 cm visokom, koja teče smjerom O—W, pa je ulaz pećine okrenut prema jugu. Pred ulazom kao i u prvom dvoranu odmah iza nje, dugoj 19 m, širokoj 12 m, a visokoj 2 m 50 cm do 3 m, nalazi se sva sila ruševnog materijala sa stropa pećine. Množina ruševnog materijala proizlazi od



Pećina Urinj



Slika 8.

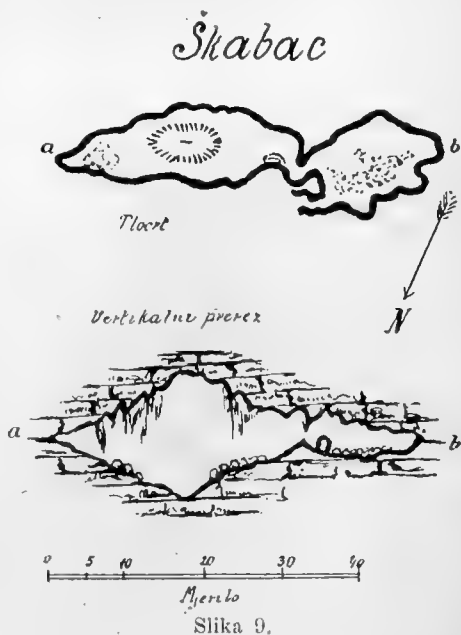
dugoj 19 m, širokoj 12 m, a visokoj 2 m 50 cm do 3 m, nalazi se sva sila ruševnog materijala sa stropa pećine. Množina ruševnog materijala proizlazi od

velike istrošenosti gornjo-krednih vapnenaca, koju su uvjetovale različne tektonske sile, o kojima smo već govorili u tektonskom dijelu. Iz prve dvorane ulazi se 2 m 60 cm širokim, 56 cm do 78 cm visokim prolazom u dalju prostoriju dugu 27 m 50 cm, 6 m 20 cm do 7 m 60 cm široku, a do 2 m 80 cm visoku. (Sl. 8.) Ova prostorija ide smjerom O—W, pa se svršava hodnikom 5 m 20 cm dugim, 98 cm visokim, a oko 1 m 40 cm širokim, koji vodi u zadnju prostoriju 21 m dugu, 1 m—3 m 80 cm široku i 1 m—2 m 60 cm visoku. Zadnji dio ove prostorije otklanja se u dužini od 6 m od prvotnog smjera O—W, pa zauzima direktno smjer N—S. Uočimo li поблиže cijelu pećinu Urinj, vidimo, da je ona djelo u prvom redu tektonike, a tek sporedno je bilo djelovanje erozije i korozije. Mi nalazimo ovdje dvije vrste pukotina, od kojih glavna pukotina ide smjerom O—W, dakle gotovo okomito na smjer brazdenja slojeva, a zatim dvije pukotine smjera N—S, t. j. okomito na prvašnju pukotinu. Uz ove pukotine dolazi još jedna, koja siječe glavnu pukotinu smjera O—W pod kutom od 24 stupnja, a koja je od znatne važnosti za sekundarnu izgradnju pećina. Po današnjem stanju pećine jasno se razbiru dva važna momenta, i to: 1. da je nekadašnja pećina Urinj bila gotovo za polovicu uža od današnje njezine širine, pa je bila u tom stadiju bez vode; 2. da je njezin današnji desni dio znatno mlađi po svom postanku od lijevog dijela. Prvotno stanje pećine jasno se razbira iz današnjega prvog dijela pećine i lijeve strane druge polovice pećine. U tim dijelovima nalazi se svuda tvorevinâ sigâ, koje su raširene po stropu po postranim stijenama i po podu pećine, sve do njenoga svršetka. Na svodu druge polovice pećine t. j. dijela, u kojem nastupa voda, vidi se jasno, dokle je sezala prvotna pećina, jer su ovdje tvorevine sigâ u ravnoj crti odlomljene, kao da su odsječene. Uza tu crtu sigâ protezala se prvotna desna strana pećine, pa je cijela pećina bila nalik na spiljski hodnik, koji je bio vrlo uzak, jer je na mjestima bio širok do 60 cm. Tek djelovanjem tektonskih sila, koje su u nedalekom okolišu bakarske tvornice cementa prouzročile onaj kaos u izmjeni eocenskih i krednih tvorevina, stvorena je nova pukotina u smjeru NWN—SOS, uzduž koje je prvotna desna strana pećine usjela za 6—8 m duboko. Posljedica toga bila je, da je u pećinu navalila voda podzemnica u društvu s morem, pa danas nalazimo taj dio pećine ispunjen brakičkom vodom. Stijene su u tom dijelu pećine posve prazne t. j. bez sigâ, a današnja desna strana toga dijela pećine posve je okomita, pa se na njoj jasno zapažaju gorska zrcala kao vidljiv znak tektonskog djelovanja. Dubljina vode je gotovo u cijelom tom dijelu pećine oko 6 m 20 cm, a temperatura vode iznosila je u travnju 1914. 9 st. C, dok je temperatura uzduha u pećini u isto doba iznosila 12 st. C. Osim već spomenutog ruševnog materijala, što dolazi u početku pećine, ne nalazimo u pećini nikakvih drugih spiljskih taložina, jer te produkte voda redovno odnosi tako, da je pećina većinom čista. Tvorevine sigâ nijesu ovdje od znatna razvoja, nego dolaze najviše kao prevlake na podu pećine i na njenim stranama, a tek tu i tamo dolazi po koji omanji stalaktit i stalagmit. Strop pećine ispunjen je sitnim draperijama, koje se obično prema dolje svršavaju uskom prozirnom ejevčicom sigâ, koje su ejevčice vrlo krhke, pa su većim dijelom i uništene.

Pećina LOKVICA nalazi se u Kavranić-brijegu kod Bakarca, kojih 80 m u brijeg od zavoja ceste Bakarac-Kraljevica, na lijevoj strani. Dolazi u alveolinsko-numulitnim vapnencima, koji su ovdje jako zdrobljeni i rastrošeni. Ulaz u pećinu širok je 2 m, a visok 1 m 70 cm, pa se dno pećine dosta strmo spušta u dužinu od 7 m 60 cm; višina ove prostorije iznosi 2 m, a širina do

2 m 80 cm. Po svemu bit će, da su ove dimenzije novijeg datuma i da je cijela pećina bila prije samo omanja pukotina, koja je nastala razmakom slojeva, a uzduž te pukotine dotjecala je obilno voda nakapnica. Ljudi, upotrebljavajući vodu, raširivali su prema potrebi pukotinu i tako postepeno izgradili pećinu Lokvicu, koja je odatle i dobila svoje ime, jer joj je dno bilo ispunjeno lokvicom pitke vode nakapnice. Temperatura vode iznosila je u travnju 1914. 10 st. C., a uzduha 12 st. C. Prolazeći u kolovozu 1919. ovim krajem bio sam upozoren od prof. M. Šenoa na nov kamenolom u Kavranić-brijegu. Razgledavši taj kamenolom alveolinskih vapnenaca konstatirao sam, da isti dolazi na onom mjestu, gdje sam pred 5 godina našao pećinu Lokvicu, pa tako pripada Lokvica sada još samo historiji.

Pećina ŠKABAC nalazi se u eocenskim alveolinskim vapnencima neko četvrt sata udaljena od Križišća, gotovo u vrhu brijega Škabac, po čemu ju je i narod nazvao. U pećinu vodi 3 m širok, a 2 m visok ulaz, kojim se lagano spuštamo u prvu prostoriju. Pećina se sastoji od dvije oveće dvorane, koje su odijeljene lijepo svedenim prolazom širokim 1 m 50 cm, a visokim do 3 m 50 cm. Prva je dvorana od ulaza u pećinu do protivne strane duga 18 m, a od spojnog je ulaza obiju dvorana do protivnog kraja duga 14 m. Širina joj je pretežno 9 m, a visina varira od 2 m 60 cm do 5 m 50 cm (vidi sl. 9.). Na SO strani prve dvorane, gotovo nasuprot ulazu, nalazi se malen otvor od 28 cm širine i 36 cm visine. U podu dvorane nalazimo svu silu kamenog kršlja izmiješanog ilovinom i terra rossom. Uza to dolaze po cijeloj dvorani oveće količine guana od šišmiša. Tvorevinâ sigâ nalazi se po postranim stijenama kao i na stropu dvorane, no te su dosta slabo razvijene, pa nastupaju samo kao prevlaka. Iz prve dvorane spuštamo se dosta strmo kroz prije spomenuti svedeni prolaz u drugu znatno veću dvoranu. Dvorana je ova svedena u gotskom obliku poput prolaza u nju, duga je 32 m, široka 1-50 m do 8 m, a visoka od 1-10 m do 17 m (sl. 9.). Prvotno je bila i ta dvorana niža, t. j. njezin je pod bio u istom nivaeu-u s podom prve dvorane, što se jasno razbira na rubovima dvorane. Dno je dvorane naknadno u sredini usjelo stvorivši tako u dvorani oveću podzemnu vrtaču, uslijed česa je i visina dvorane znatno porasla. I ovdje je dno dvorane ispunjeno kamenim kršljem, koje potječe pretežno sa svoda pećine, a oko vrtače kao i u njoj samoj nalazimo debelih naslaga spiljske ilovine izmiješane s terra rossom i guanom šišmiša. Sige dolaze u ovoj dvorani posve analogno kao i u prvoj samo u obliku jednostavnih prevlaka. Obje dvorane protežu se smjerom NO-SW, a ulaz u pećinu krenut je prema NO strani. Postanak pećine svesti nam je na koroziju meteornih voda, koje su u društvu s glavnom pukotinom velikog Primorskog loma i s nekoliko sekundarnih pukotina stvorile današnju pećinu. Velika istrošenost i raspljenost alveolinskih vapnenaca diljem Primorskoga loma olakotila je i ovdje



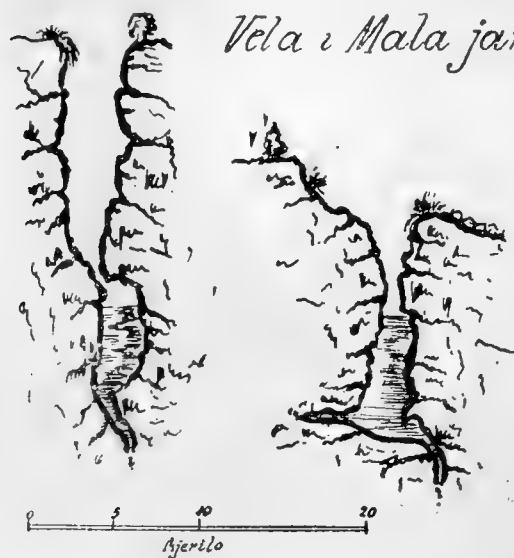
uvelike stvaranje pećine. Kako ovo združeno djelovanje i danas djeluje, to će konačna resultanta svih tih sila biti urušavanje svoda pećine, a na mjestu današnje pećine nastat će dvije velike nadzemne vrtače. Ovu tvrdnju potkrepljuje činjenica, da je strop pećine već prilično tanak, tako da na mjestima prolaze kroz pukotine zrake svjetlosti u unutrašnjost pećine. Vode nakapnice nalazi se u obje dvorane, pa su iste i prilično vlažne. Temperatura prve dvorane bila je u travnju 1914. 9 st. C., a druge dvorane 8 st. C. Za vrijeme jakih oborina nalazi se u vrtači u drugoj dvorani vode, koja dotječe iz vana, t. j. meteorne vode uslijed jake rasjeljenosti aveolinskih vapnenaca prolaze naglo kroz pukotine i sejeđuju se niz stijene pećine u vrtaču. Pošto je dno ove zabrtveno ilovinom i terra rossom, ta se voda sabere i zadrži neko vrijeme. Prema tome je posve neispravno držati ovu vodu za vodu podzemnicu i pećinu Škabac dovoditi u neku vezu s dolinom Drivenika, kako to čini Dr. Vuksan u svojoj radnji „Fenomenalni oblici Krasa“ na strani 27—29.

Propast MIŽOLOVO dolazi u vrhu Medomišlju nedaleko Križišća na granici vanredno istrošenih gornjokrednih vapnenih krsnika i alveolinskih vapnenaca. Zapravo je to 4 m 60 cm dubok lijevak, koji je širok 98 cm, a na dnu mu je širina do 3 m 20 cm. Nastao je erozijom meteornih voda u onom gotovo ruševinskom materijalu, pa se čini, da će ga uskoro nestati, jer se neprestano zarušava.

Pećina Sv. JAKOV. Ova neznatna pećina nalazi se u prvoj drazi od Sv. Jakova prema Kraljevici tik uz more, u zdrobljenim i vanredno istrošenim gornjokrednim vapnencima, koji su uslijed svoje velike istrošenosti zadobili prividan oblik kršnika. U pećinu, koja je duga 5 m 80 cm, a visoka 1 m 60 cm i toliko široka, vode dva ulaza: jedan veći, širok 2 m 10 cm, a visok 1 m 20 cm na jugozapadnoj strani, koji je u svezi s morem, i drugi 1 m širok i isto toliko visok na sjeverozapadnoj strani. Ovaj potonji je i udaljeniji od mora, pa se čini uopće, da je umjetnim putem izrađen. Po cjelokupnom izgledu čini se, da je pećina uglavnom djelo ljudske ruke, a nastala je tako, da je morski žal polagano zalazio na jugozapadnoj strani u pukotinu, pa je, dobivši tako uporište u onim istrošenim vapnencima, iste polagano ispirao i stvorio malu pećinu. Pošto u toj drazi ribari odvajkada povlače ribu dotično mreže prema kraju, često su upotrebljavali prvotno stvorenu pećinu za sklonište, s vremenom je prema potrebi proširivali, dok nije konačno dobila današnju veličinu. Jasno je, da to raširivanje i danas napreduje, pa uslijed toga u pećini nema nikakvih karaktera prave pećine. Temperatura je posve suglasna s vanjskom, jer je pećina vrlo kratka i niska, a uza to posjeduje dva razmjerno velika otvora.

Propast VELA i MALA JAMA. Ispod sela Sušika na lijevoj strani ceste Sušik-Podsopalj Drivenički, ispod kamenog vrha Zebra nalazi se propast Vela Jama, a kojih 100 m ispod ove dolazi Mala Jama. Iznad Vele JAME tik sama ždrijela navalila su se dva velika kamena, koji skrivaju ždrijelo, pa na neki način vrše funkciju ograde. Ovaj veliki ponor dubok je 23 m 40 cm, u početku je širok 3 m 10 cm, pa je u toj širini posve okomitih stijena i ruši se kojih 13 m, gdje se suzuje na 1 m 80 cm, a da se konačno opet proširi na 3 m 60 cm, pa se i u ovom dijelu posve okomito ruši do kraja. Na kraju se suzuje u vrlo usku pukotinu, koja ide prema dolje. Iza dubine od 15 m 60 cm nastupa voda, koja ispunja propast u dubini od 7 m 80 cm (sl. 10.). Mala Jama duboka je 13 m 70 cm, ždrijelo joj je široko 3 m 40 cm, pa se ljevkašto suzuje na 1 m,

da se onda opet postepeno prema dnu proširi na 6 m. Voda ovdje nastupa već nakon 4 m 20 cm, a dosiže dubinu od 9 m 50 cm (sl. 10.). Voda je u obje propasti u svibnju 1914. imala temperaturu od 12 st. C. Oba ponora dolaze u debelo slojenim alveolinsko-numulitnim vapnencima, koji su vrlo rastrošeni i raspucani. Postanak ovih dviju propasti svesti nam je na djelovanje jakog hidrostatskog tlaka na pukotinu smjera NO-SW u rastrošenim alveolinskim vapnencima. Na mjestima, gdje je rastrošeni kameni materijal bio najpopustljiviji, probijala je voda za jakih oborina kroz nastalu pukotinu sve do površine, noseći najprije sobom sitniji materijal, a kasnije, kad je ispiranje uznapredovalo, i krupnije komade. Erosiona snaga vode u ovom je slučaju djelovala od donjega kraja prema gore stvarivši tako današnju propast. Ovakovo erodiranje nastavlja se i danas, jer voda dotično ponori u oba slučaja izbacuju za vrijeme jakih oborina ili talenja snijega u Gorskom kotaru znatne količine kamenog kršlja.



Slika 10.

talenja snijega u Gorskom Kotaru izljevaju s vodom podzemnicom iz rečenih ponora i pod imenom Fužinarke teče dalje prema Drivenik-potoku ili Vinodolskoj Rječini. — da ta voda inundira Tribaljsko polje i za to ga vrijeme pretvori u periodičko jezero. Voda se ta ne gubi brzo, nego postepeno i lagano ponire, jer ima više ponora, koji je gutaju. Najviše vode iz toga periodičkog jezera odlazi kroz veliki ponor pod Humcem i ponorom kod mjesta Pile.

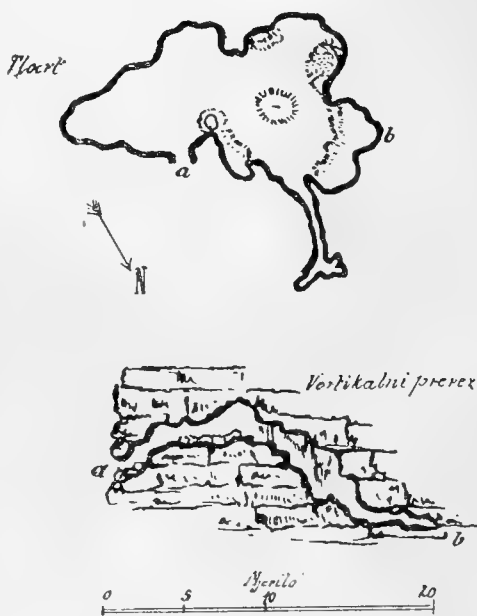
ŽUPANOVA pećina. Ovo je zapravo uzak spiljski hodnik, koji dolazi u dvorištu g. Ivana Župana iza crkve u Crikvenici, i to u gornjokrednim rudistnim vapnencima. U pećinu se ulazi preko nekoliko umjetno načinjenih stuba prolazom, koji je umjetno izraden i ograđen, a koji je širok 2 m 10 cm i visok 1 m 10 cm. Širina cijele pećine varira od 78 cm do 2 m 10 cm, najširega mjesta na izbočini zavoja, a visina se mijenja od 86 cm do 1 m 10 cm. Cjelokupna dužina pećine iznosi 16 m 50 cm. Cijeli taj pećinasti hodnik ima u tlocrtu oblik slova „S“, pa je svojim ulazom okrenut prema NW. Nekoliko metara iza ulaza zakreće hodnik u luku prema zapadu, pa se gotovo pod pravim kutom okreće prema istoku, koji smjer napušta zaokrećući u luku prema jugozapadu, dakle u pravcu prema moru. Pećina je djelo erozije u društvu s pukotinom smjera NW—SO,

se silom i erozionom snagom to zbiva, jasno se vidi po tome, što se voda u Veloj Jami mora dići 15 m, da dođe do površine, noseći sobom kroz tu visinu kamenje od nekoliko desetaka kilograma. Kako smo u hidrografijskom dijelu spomenuli, voda ovih propasti uglavnom je voda podzemnica, koja nastupa uzduž lomne zone cijeloga Vinodola, a uvećava se vodom oborinâ iz zaleđa t. j. iz okoliša Medvedaka, Kobiljaka i Kranjeg vrha. Svezu ove vode podzemnice s Ličankom istakli smo u hidrografijskom dijelu, pa mi je još ovdje spomenuti, da voda, koja se za vrijeme jakih oborina ili

pa se to i jasno očituje na stijenama hodnika, na kojima se jasno opažaju tragovi erozione snage protječućih voda. Po svemu držati nam je Županovu pećinu postranim odvodnim kanalom nekadašnje velike pećine, kroz koju je protjecao potok Dubračina prema moru. Kako je potok dotično podzemnica Dubračina potok imao tada svoju bazu znatno više, voda je iz Dubračine mogla posve lijepo zalaziti u rečenu pukotinu, koju je postepeno erodirala i raširila u današnji hodnik. Urušavanjem velike pećine, kroz koju je podzemnica Dubračina protjecala, pala je baza potoka Dubračine znatno dublje, a posljedica ovoga bila je, da je postrani i odvodni kanal posve presušio i ostao onakav, kako ga danas nalazimo. Tu okolnost o postanku ovog pećinastog hodnika potkrepljuje i onaj pijesak u podu hodnika, koji potpuno odgovara po svom mineralogenom sastavu Vinodolskomu Flišu, iz kojega su ga pritoci Dubračine isprali i u njega snesli, a ovaj je rečeni materijal dalje nosio prema moru, pa tako i u rečeni hodnik. Na kraju se pećine nalazi nešto spiljske ilovine, dok je pijeskom i ilovinom bila ispunjena cijela pećina gotovo do iznad polovice njene visine. No pošto su svojevremeno ljudi pećinu upotreb. ljavali kao zaklonište bilo za se ili za robu, iznesao se dobar dio toga potočnog nanosa. Neko je vrijeme bila pećina zazidana, pa ju je odzidao g. J. Župan i našao tom zgodom različna novca i predmeta iz rimske dobe. Sigá gotovo ni nema, a nakapnice ima samo u početku hodnika. Temperatura je iznosila u svibnju 1914. 12 st. C.

BRIBIRSKA peć dolazi u jako istrošenim eocenskim alveolinskim vapnencima iznad sela Dragaljina u brjegu Kacalj. U pećinu vodi s NW strane 1 m 30 cm širok, a 1 m 10 cm visok ulaz, kojim dolazimo u prostoriju 9 m 70 cm dugu, a do 6 m široku. Na ovu prostoriju nadovezuje se veća u dužini od 7 m 80 cm, a na mjestima široka do 9 m. Visina varira u obje prostorije od ulaza a) do točke b) (vidi sl. 11.) između 3 m 8 cm do 3 m 20 cm, kao najviše mjesto u pećini. U drugom dijelu pećine, na njenoj sjevernoj strani, odvaja se uzak hodnik dug 16 m 80 cm, a širine do 38 cm, pa se na kraju proširuje u dvoranicu 2 m dugu, 1 m 60 cm visoku i 1 m 40 cm široku: hodnik je u podu ispunjen ilovinom, koju voda nanosi ovamo iz cijele pećine, a konačna je dvoranica hodnika ispunjena lijepim sigama. U prve dvije prostorije ima u podu mnogo kamenog kršlja sa stropa pećine, a nešto i sa straná. Tvoreviná sigá nalazimo dosta lijepih u drugom dijelu pećine, po stropu u obliku stalaktitá i malih zavjesa, pa su te tvorevine vrlo onečišćene terrarossom, i uslijed toga rdaste boje. Kako su eocenski alveolinski vapnenci u ovome kraju, a tako i diljem lomne zone vrlo istrošeni i isprekrižani s više pukotina različenog smjera

Bribirska peć



Slika 11.

i pećina ne nosi izrazit pukotinski karakter, nego je uslijed sistema pukotina usjelo dno, a vode nakapnice povećavale su taj prostor stvarivši na taj način današnju Bribirsku peć. Ovo kemijsko i mehaničko djelovanje voda nakapnica traje svendilj, pa se vidi, kako taj razvoj napreduje prema gore, što ujedno znači svršetak pećine, jer će konačno doći do urušavanja spiljskog tavana. Nakapnicâ ima u pećini na više mjesta dosta, a na nekim mjestima, kao u blizini onoga uskog hodnika, spušta se nakapnica u dosta jakom mlazu niz stijenu i nosi različno kameno kršlje i terrarossu s površine u nutrašnjost pećine. Ovaj nanos taloži se u podu pećine i u postranu hodniku. Djelovanje je na tome mjestu osobito jako za vrijeme jačih oborina. Temperatura u pećini iznosila je u travnju 1914. 14 st. C.

CIGANSKA peć. To je zapravo nešto dublja polupećina, koja dolazi u eocenskim alveolinskim vapnencima u brijegu Strana, na polovici puta između sela sv. Vid i Ugrin. Polupećina duga je oko 8 m, 6 m široka, a od 6 m 60 cm do 7 m visoka. Nastala je urušavanjem slojeva između dvije pukotine, pa tok urušavanja i danas napreduje, pošto sa stropa pećine otpadaju čas veći, čas manji komadi kamenja, koje ispunjava dno polupećine. Ulaz je okrenut prema jugu. Tu i tamo nalazi se po koja neznatna prevlaka sige, a i vode nakapnice ima na nekoliko mjesta, no vrlo malo. Temperatura je uglavnom jednaka vanjskoj, pošto je ulaz dosta širok i visok, a polupećina je razmjerno kratka.

Pećina GOLUBINJAK. Malena ova pećina nalazi se lijevo od ceste Novi — Selee na polovici puta između kapelice sv. Lucije i Dumboke tik do mora. Dolazi u gornjokrednim rudistnim vapnencima, pa se ulazi u nju s SW strane. Ulaz je širok 2 m, a visok 72 cm, dok je sama pećina u promjeru 5 m, a visoka je do 2 m. Uglavnom je djelo morskoga žala, koji je rastrošene i raspucane gornjokredne vapnence podupirao i odnašao, a k tome se pridružilo i djelovanje voda nakapnica, pa ovako združene sile stvoriše ovu malu pećinu. Sigastih ukrasa ima tek nešto malo, a pod je posve čist, jer more stalno zalazi u nju. Samo u desnom kutu nalazi se nešto malo ilovine. Ime je dobila odatle, što se u njoj gnijezde divlji golubovi. Temperatura je uglavnom jednaka vanjskoj.

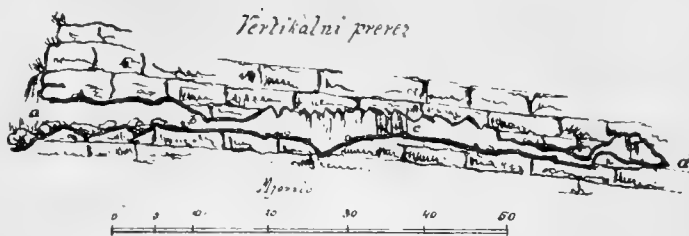
ZAGORSKA pećina. Podno Zagorskog vrha na desnoj strani ceste Novi-Selee, kojih 700 m od posljednjeg zavoja ceste dolazi Zagorska peć ili kako je još nazivlju, „Novljanska peć“ u debelo slojenim rudistnim vapnencima. Ulaz u pećinu okrenut je prema NW strani, pa je širok 23 m, a oko 4 m visok, i izgleda, iz daljega gledajući, kao da je ovela kamena ploča koso naslonjena na okomitu stijenu (Tabl. IV. sl. I.). Ulaz se teško zapaža, jer se pred njim nalazi vrtača puna kamenog kršlja, a i neposredno na ulazu ima velikih komada kamenja, koji zaklanjaju ulaz. Kroz ulaz dolazimo u predvorje dugo 20 m, široko 6 m i oko 4 m visoko, iz kojega vodi 5 m dug, 1 m 20 cm širok hodnik u dvoranu I. Dvorana je ova 9 m široka, 22 m duga, a do 4 m visoka, pa se potkraj suzuje u posve kratak i uzak hodnik, koji vodi u dvoranu II. Ova je dvorana okrugla oblika, u promjeru je široka 12 m, a visoka do 3 m. Na zapadnoj se strani suzuje u 8 m dug hodnik, koji se početno spušta prema dolje, a zatim u spirali diže prema gore, da nenadano dođemo u dvoranu III, kojoj je pod u istoj visini sa stropom dvorane II. Dužina je dvorane III. 12 m, širina oko 9 m, a visina doseže do 3 m 50 cm (Vidi sl. 12.). Izuzevši opisane dvorane ima poviše pukotinskih hodnika, koji se odvajaju s lijeve i desne strane pojedinih dvorana, a koji sežu do 21 m duboko. Ti hodnici u svojoj protezi obilaze oko dvoranâ

tako, da su ove više manje okružene tim pukotinskim hodnicima. U predvorju nalazi se sva sila kamenog kršlja, sa stropa i stijena pećine, pa i u dvoranama nalazimo dosta ruševinskog materijala izmiješana s ilovinom i guanom sišmiša, kojega osobito mnogo ima u drugoj dvorani, gdje je mjestimice debeo do pola metra. Postrani hodnici ispunjeni su u većoj česti ilovinom, ali ima i kamenog kršlja sa strana i stropa hodnika, jer su kredni vapnenci uzduž tih hodnika tako istrošeni i raspucani, da se često kod najlakšeg dodira urušavaju. Sigâ ima gotovo po cijeloj pećini u obliku stalaktita i stalagmita, pa vrlo lijepih malih draperija, ali je to pretežno poodbijano, a ono, što je ostalo, zamazano je i začađeno. Tako nalazimo na kraju prve dvorane 5 stalagmita, koji su većim dijelom razbijeni; u trećoj dvorani dolaze 4 stupa sigâ, na koje se svodio strop pećine, pa se čini,

kao da na tim stupovima počiva cijela dvorana III. Ovi stupovi dosežu debljinu od 36 cm do 94 cm, a visinu do 1 m 30 cm (Tabl. IV. sl. 9.). Nakapnice ima po cijeloj pećini, koja je uslijed toga prilično vlažna. Pećina je u svojoj protezi smjera W—O, pa se osniva na cijelom sistemu pukotina, od kojih su glavna dva smjera, i to smjer SO-NW, i smjer O-W. Smjerom O-W usio je slojan kompleks stvorivši tako prvi početak pećine, kojega je poznija korozija u



Zagorska peć



Slika 12.

društvu s drugim sekundarnim pukotinama sve više uvećavala. Tomu su pripomogli i sami vapnenci, jer su uslijed različitih tektonskih sila jako zdrobljeni i raspucali, pa je voda na njih vrlo lako djelovala. Pećina je sada, uglavnom, u stanju mirovanja izuzev postrane hodnike, koji se nalaze u razvojnom stadiju, pa nam je njihovim razvojem živo predočen stanak i nekadašnji razvoj cijele pećine. Vrlo je vjerojatno, da su nekoji od tih hodnika preko uskih pukotina vezani s bazom Suhe Rječine, jer se u nekima zapažaju na stijenama tragovi različitih vodostaja. Voda, koja zalazi u te sifone, voda je Suhe Rječine, pa zalazi u iste samo za vrijeme vrlo velikih oborina. Drugih tragova o protjecanju tekućica ne nalazimo, no spomenuta okolnost daje naslućivati, da je nekada voda protjecala i kroz samu pećinu odvađajući prekomjernu vodu iz Suhe Rječine ili iz okoliša Velog i Malog polja u smjeru prema moru. Temperatura u pećini ne razlikuje se mnogo od srednje godišnje temperature onoga okoliša, pa je u travnju 1914. iznosila 12° C.

Pećina SAN MARINO. U dvorištu hotela San Marino u Novom našla se malena ali zanimljiva pećina prigodom kopanja cisterne. Ulaz u pećinu nalazi se u stropu iste, pa je umjetno načinjen i zatvoren, a vodi u 5 m duboku prostoriju, koja se dijeli u dvije omanje dvorane. Veća dvorana ide smjerom N—S, duga je 9 m, a široka 4 m — 4 m 50 cm. Druga je dvorana manja: dugačka je 2 m 40 cm, a široka oko 2 m. Pećina je puna tvorevinâ sigâ, pa se čini, kao da je cijela pećina prevučena naslagom sigâ. U većoj dvorani ističe se pet ovećih stupova stalagmita, koji sežu do stropa, a koji su u promjeru do 50 cm. Sve su sigaste tvorevine onečišćene ilovinom i terra rossom, pa stoga nemaju običajne bjeloće. Karakteristično je, da su te tvorevine na površini različenog bubrežastog i kvržastog oblika, koji su oblici posljedice primjesine ili ilovine ili terra rosse. Pećina se nalazi u debelo slojenim rudističkim vapnencima, pa je djelo korozije u društvu dviju pukotina smjera N—S i O—W. Svod pećine danas je posve tanak, ali je svojevremeno bio znatnije debljine, što nam svjedoče stalagmiti i sigasta prevlaka preko cijele pećine kao i preostala ilovina, kojom su sve pukotine zabrtvene. Odstranjenje dobrog dijela svoda u savezu je s lomom uz morsku obalu, uzduž kojega su znatne naslage gornje krede duboko usjele pod razinu morsku. Nakapnice nalazi se po stijenama pećine, a ima je i u podu u sigama, koje imaju oblik pladnjica, a ispunjaju pod obiju dvorana. Temperatura odgovara uglavnom vanjskoj, pa je u travnju 1914. bila 11° C.

PIŠKULIĆEVA pećina. Ovo zapravo nije pećina u pravom smislu riječi, nego je tek nešto šira pukotina, koja je poprimila oblik spiljskog hodnika dugog 12 m, širokog na mjestima do 1 m 20 cm, a visokog 3 m 20 cm. Ulaz, koji je okrenut prema SW, više je umjetan nego prirodan, pa je širok nešto preko pò metra, a visok 2 m 50 cm. Hodnik se svršava vertikalnim ponorom dubokim 8—9 m, od čega je 7 m ispunjeno brakičnom vodom, a pukotinski mu se karakter očituje već na samom ulazu. Pukotina seže do vode podzemnice, pa tako dolazi i do razine morske, a more dolazi u pukotinu, što je razlogom, da je voda brakična. Niveau vode u pukotini nije konstantan, nego raste i pada s plimom i osjekom, kao i za vrijeme jakih oborina u onom okolišu. Ova razlika u vodostajima jasno se razbira na stijenama hodnika, a očituje se u obliku zamuljenih pruga na stijenama. Pećina se nalazi u eocenskim vapnencima debelo slojenima i raspucanima i teče smjerom N-S. Temperatura vode bila je u travnju 1914. 9.5° C., a zraka 11° C. Na stijenama hodnika nalazi se više stalaktitâ i prevlakâ sige, pa je ovaj dio hodnika očito stariji od onoga dijela, u kojem dolazi voda.

Dr. Vuksan u svojoj raspravi „Fenomenalni oblici Krasa“ na strani 13. nastoji s pomoću ove pećine da dokaže svezu između pećinâ i dolinâ, t. j. da su doline nastale prelomom spiljskih tavana, kao i dokaz, da spiljske rijeke postoje, a napose da je dolina Bribira u vezi sa spiljskom rijekom. Držim prema dosada stečenom iskustvu, da je Piškulićeva pećina vrlo nespretan i loš primjer, koji se uopće ne može primijeniti na bilo koju od gore navedenih tvrdnja. Kako smo spomenuli, Piškulićeva je pećina zapravo šira pukotina, koja nema nigdje nikakove veze i ništa zajedničko bilo s kojom dolinom onoga okoliša. O opstojnosti spiljskih rijeka nema danas više sumnje, no tumačiti postanak Bribirske doline urušavanjem spiljskih tavana i djelovanjem spiljske rijeke apsurd je, ako se uvažuje stratigrafijski odnosi i tektonski momenti Vinodola. Smjelost je ovako neznatnim, bezvrijednim i jednim jedinim primjerom pobijati mišljenja i navode

dvaju uvažanih faktora u nauci o kršu, kao što su Grund i Cvijić, koji su na temelju opsežnih studija stvorili svoje zaključke. Za negiranje ovakovih navoda treba opsežnih i brižnih studija, sva sila tipičnih primjera, koji jasno na dlanu dokazuju neispravnosti i nedostatke navoda.

PERŠINOVA peć. Poput Piškulićeve pećine i ovo je samo šira pukotina, koja se nalazi na obali ispod ruševina gradine Lopara kod Novoga. Pećinasti taj hodnik ima ulaz na SW strani, pa je 1 m 80 cm širok i isto toliko visok. Ulazom dolazimo u 2 m 80 cm širok i 4 m dug hodnik, koji zakreće prema NW nastavljajući se u omanju prostoriju dugu 6 m, široku 3 m 20 cm i visoku do 1 m. Ova je prostorija ispunjena morem, pa pošto pukotina duboko zalazi u kredne vapnence, s plimom i osjekom raste i pada niže mora u pećini. Da je ova konačna prostorija nešto prostranija, razlogom je more, koje djeluje na stijene pukotine i tako proširuje pukotinu. Pećina je mlađega datuma, sigâ i sličnih tvorevina nema, kao ni ilovine i terra rosse, pa je samo prednji dio ispunjen s nešto kamenoga kršlja sa stropa pećine. Temperatura bila je u travnju 1914. 14° C.

Pećina LUKA. Ova se pećina nalazi tik uz desnu stranu ceste Novi-Ogulin, kojih 500 m udaljena od ruševina kapelice Sv. Mikule u alveolinskim vapnencima. Po svome karakteru posve je slična pećini San Marino, pa i ova ima ulaz u obliku otvora na stropu pećine. Otvor se nalazi podno dva jasena i jedva se zapaža: širok je u promjeru 62 cm. Kroz to okno spuštamo se posve okomito 4 m 20 cm u samu pećinu, koja je široka u promjeru 4 m 20 cm, pa je oblika poput kakova omašna bureta. Nastala je usjedanjem rastrošenoga materijala uz znatno sudjelovanje korozije, pa je i ovdje kao i kod pećine San Marino bio strop nekada znatno deblji, jer je pećina prevučena znatnom naslagom vrlo lijepih sigâ (Tabl. V. sl. 1). Usjedanje poda zbiva se dalje, jer se na prostranim stijenama jasno zapaža, kako je pod usio za nakoliko metara, nakon što su se sige bile u pećini staložile, pa na tim mjestima izgleda kao da su odbijene. Pod je ispunjen kamenim kršljem sa stropa pećine, koji se uz nazočnost pukotina i pukotinicâ, a uz pripomoć meteornih voda polagano urušava, te debljina njegova iznosi jedva koja 2 m. Temperatura iznosila je u travnju 10 st. C, što je uz uski otvor posve razumljivo.

DUBOKA JAMA ili VELIKO POLJE nalazi se sjeverozapadno od Novoga iznad križanja ceste Novi-Ogulin i Bribir-Ogulin, po prilici 1 km sjeverno od kote 236, u brijegu Duplja Jama. Propast je promjeru 128 m, a duboka je 86 m i dolazi u krednom dolomitu. Postanak njen svesti nam je na tektonske prilike onoga kraja, uslijed kojih se srušio svod nekadašnje velike pećine. Ovu opstojnost svjedoče najbolje sige i sigaste prevlake, koje nalazimo na stranama propasti, kao i neka mjesta na stijenama propasti, iz kojih se jasno vide nekadašnje prostorije. U propast se silazi u početku dosta lako, no kasnije se spuštaju stijene na mjestima posve okomito, pa je napredovanje dosta teško. No unatoč tomu može se bez užeta doći do kraja propasti. Dno ove prostrane vrtače ispunjeno je golemim kamenim balvanima i kamenim kršljem, koje je kod stvaranja vrtače zaostalo od nekadašnjeg stropa pećine.

Posve je slična ovoj vrtači propast VRANJE, koja se tako isto nalazi uz cestu Novi-Ogulin ispod kote 356 na Mahalovu vrhu. Promjer joj iznosi 67 m, a dubina 24 m. Dolazi u gornjo-krednim vapnencima, pa je nastala uz posve iste prilike kao i Duboka Jama.

GRABROVA pećina ili, kako ju još nazivlju, DUBOKI BEZDAN nalazi se kojih 180 m udaljena od lijeve strane ceste Novi-Senj na podnožju Ban-vrha. Sastoji se od jedne 16 m 20 cm duge, 2 m 30 cm široke i do 4 m visoke prostorije u gornjo-krednim vapnencima. U pećinu se ulazi sa SW strane, 2 m 20 cm širokim i 3 m visokim ulazom. Isprva je dvorana smjera prema zapadu, a zatim se okreće prema istoku, pa se konačno u obliku vrlo uske pukotine nastavlja dalje u smjeru SW t. j. prema moru. Pećina je nastala urušavanjem slojeva gornjokrednih vapnenaca uzduž pukotine NO—SW, pa je NO krilo tih slojeva dublje usjelo, uslijed česa se pećina ruši dosta strmo. Dno pećine teško je poblize pretražiti, jer je zatrpano smećem i erkotinama, tako da je vrlo teško dulje vremena boraviti u pećini. Po stijenama ima nešto sigâ i sigastih prevlaka, a u podu na mjestima, koja nijesu zatrpana smećem, nalazimo tu i tamo nešto ilovine. Temperatura u pećini iznosila je u travnju 1914. 10 st. C.

POVILJANKA. U pećinu ulazi se sa N strane 4 m 30 cm širokim, a 2 m 10 cm visokim ulazom. Nalazi se koja 3½ klm južno od Novoga ispod sela Povila u zatonu Mala Draga u nekoj ogradi. Duljina je pećine 15 m 40 cm, a širina 12 m 60 cm, dok joj visina varira od 2 m do 4 m, pa se sastoji od prostorije, koja se na zapadnoj strani produžuje u pećinast hodnik 80 cm širok (Sl. 13). Kasnije zakreće hodnik prema sjeverozapadu i suzuje se u posve usku pukotinu, koja seže sve do mora, gdje je označena u obliku okrugla otvora. Kako je otvor pećine prema njezinoj dubljini i visini razmjerno velik, svijetlo zalazi u istu, pa se može u nju i bez svjetiljke. Po



Slika 13.

stijenama nalazi se nešto sigâ i sigastih prevlaka, a u podu na južnoj strani prostorije nalazimo 3 oveća kamena balvana iz stropa pećine, koji su tako isto prevučeni sedrom. Pećina imala je nekada više sigastih tvorevina, no danas su te tvorevine razbijene i raznesene, kaošto je odstranjeno i kameno kršlje s poda, pošto se htjelo pećinu upotrijebiti kao podrum. Pećina se nalazi u debelo slojenim gornjokrednim vapnencima, pa mi je začudno tumačenje Dr. Vuksana, koji kaže u navedenoj već radnji, da je Poviljanka nastala kao i pećina Čardaruša. Mi ćemo se na tu tvrdnju osvrnuti kod opisa pećine Čardaruše, a ovdje mi je istaći, da u razvoju pećina nije nikada suhi stadij prvi, a za njime stadij riječnog vodotoka, nego je baš redovno obratno. Najprije dolazi stadij riječnog vodotoka, a iza njega

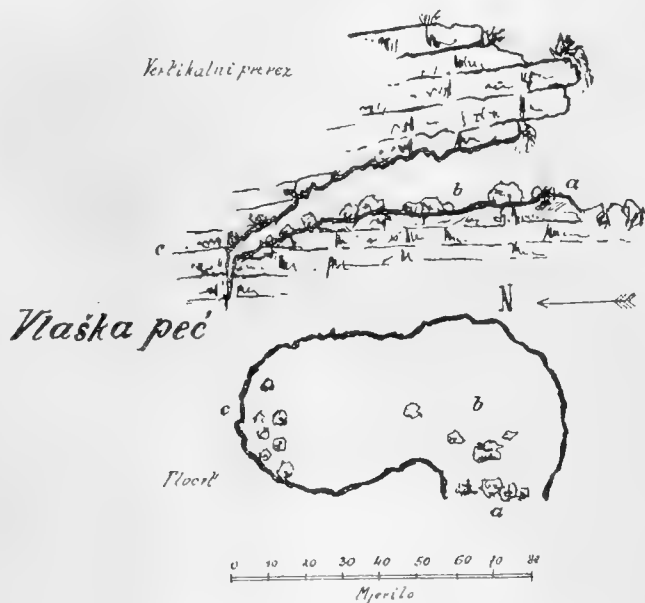
suhi stadij ili stadij konačne izgradnje pećine. Ovaj potonji nastupa uvijek onda, kad riječni vodotok pojedinih pećina preloži svoju prvotnu bazu dublje u unutrašnjost zemlje. Poviljanka je djelo pukotine u smjeru O—W, u društvu s korozijom, dok je djelovanje erozije sporedna značenja, jer dolaze u obzir samo meteorne vode bližeg okoliša, koje su svojevremeno protjecale kroz pećinu dotično kroz pećinasti hodnik prema moru. Te su vode stalozile u podu pećine odebele naslage ilovine, dok je hodnik ispunjen kamenim kršljem. Prostranim hodnikom nije protjecala nikakova tekućica, što se razbira po njegovu obliku, a i na stijenama nema nikakvih jasnih tragova voda tekućica. Koturinja, što dolazi na kraju hodnikom kod mora, nije uanos potoka, nego nanos meteornih voda za vrijeme jakih oborina, što se i danas događa, kako sam imao prilike vidjeti u travnju 1914. Temperatura iznosila je u isto vrijeme iste godine 9. st. C.

VLAŠKA peć. Nekih 9 klm od Senja prema Novome nalazi se uz cestu zaselak Kozice, iznad kojega se u brijegu, a ispod kote 350. nalazi prostrano zjalo, koje se dobro zapaža, vozimo li se parobrodom iz Novoga u Senj. To prostrano zjalo, do kojega je dosta teško doći radi krševitosti i istrošenosti vapnena-

naca, ulaz je u Vlašku peć (Tabl. V. sl. 2.). Zjalo je 26 m dugo, oko 18 m visoko, pa vodi u unutrašnjost pećine, koja je duga 86 m, široka 44 m, a visoka 6—8 m (Sl. 14.).

Cijela se pećina ruši prema sjeveru u obliku stepenica, pa je dio od zadnje stepenice do kraja pećine najstrmiji. Nalazi se u debelo slojenim jurskim vapnencima, a nastala je urušavanjem slojeva uzduž pukotine smjera N—S, tako da je N strana pukotine na tom kraju dublje usjela. Daljenu razvoju mnogo je pridonijela i

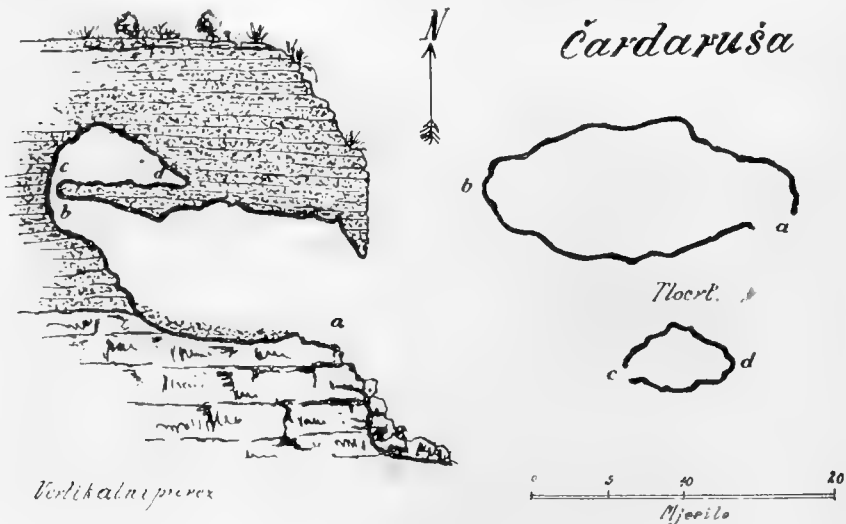
korozija, koja je nastavila djelo izgradnje, naime istrošenje i rastvaranje kamenja. Odmah na ulazu u pećinu, gotovo uzduž ulaza, nalazi se u podu sva sila golemih kamenih balvana, koji potječu sa stropa pećine. Posve istu sliku sretamo i u unutrašnjosti pećine, gdje nalazimo kamenih balvana upravo od zamjerne veličine. Tvorevinâ sigâ nalazimo tek tu i tamo u obliku prevlakâ na stijenama, a vode nakapnice sretamo diljem pećine na više mjesta, ponajviše na kraju, gdje su stijene posve mokre od vode nakapnice. Ilovine dolazi vrlo malo, no zato nalazimo znatnih naslaga golubljeg guana. Ispod guana, kao i na nekim drugim mjestima, nalazimo prevlakâ sige i sadre, koje su na mjestima debele do 2 m. Temperatura je uslijed prostranog zjala jednaka poprečnoj godišnjoj temperaturi okoliša, pa varira



Slika 14.

na različnim mjestima, pećine za 2—3 stupnja. Ulaz u pećinu okrenut je prema zapadu, dok je smjer N—S. Pećina je ta bila poznata već od najstarijih vremena, kako svjedoči potpis uklesan u stijenu ulaza, no za koji nijesam mogao ustanoviti kakova je podrijetla. Vidi se, da je služila često poput drugih naših pećina u kršu kao „Zbig“ bilo za skrivanje pred neprijateljem, bilo pak kao spremište za različnu robu i blago. U njezinu N kutu našao sam nekoliko zubi spiljskoga medvjeda, što je dokaz, da je za diluvija bila već razvijena i da je i tim životinjama služila kao sklonište. Prema tome je neispravno označivati je kao diluvijalnu, kako čini Dr. Vuksan na str. 17. svoje raduje.

ČARDARUŠA. Ova se pećina nalazi u Tomášinoj Drazi iznad zaselka Kozicá, koja je po kilometra od ceste Senj-Noví uz desnu stranu torrenta. Posve je zaseban način nastupanja ove pećine kao i još nekih pećina, koje nastupaju bilo u koritima torrenta ili pak na rubovima istih. Dosele smo uvijek opažali, da neka pećina nastupa u jednovitu materijalu koje mezozoičke formacije, dok



Slika 15.

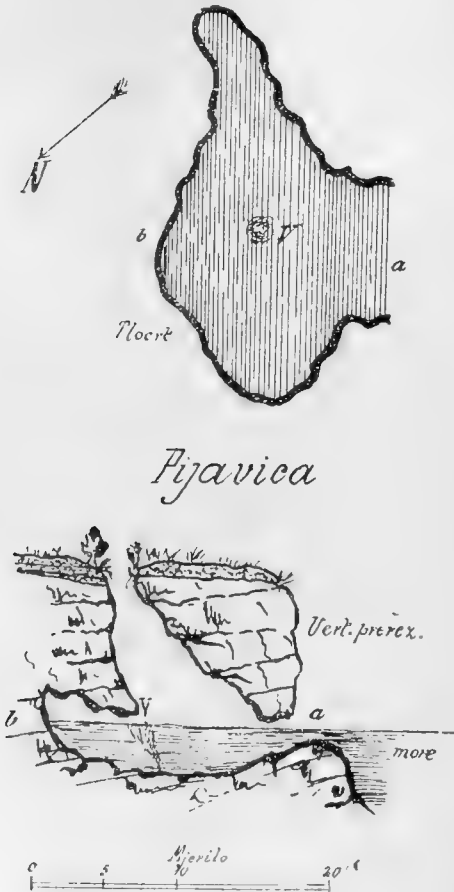
ovdje imamo posve drugi odnos. Kod Čardaruše su strop i postrane stijene izgrađene od diluvijalnih torrentbreča, dok je pod od jurskih Cladoropsis-vapnenaca. Okolnost, da je pećina razvijena u kršnicima torrenta, upućuje nas, da ovdje nemamo pravi tip pećinâ, koji je vezan na pukotine i s tim spojene tektonske, kemijske i mehaničke momente, nego je to tip pećina, koje su nastale manje više djelovanjem ljudskim i životinjskim, a prirodne sile tek su od posve podređena djelovanja. Već smo u stratigrafijskom dijelu spomenuli, da su diluvijalni torrent-kršnici nanos vodâ bujicâ, staložen na rubovima torrenta ili pak na njegovu ušću u more. Taj ruševinski materijal sadrži u sebi kamenog materijala iz cijeloga okoliša, a slijepljen je crvenim zamazom u kršnik, pa uslijed znatnog smanjenog djelovanja torrenta u sadašnjosti zaostale su taložine kršnika na rubovima torrenta duž Hrvatskoga Primorja. U tim kršnicima, koji nijesu homogene čvrstoće, a niti homogena materijala, dolazi pod uplivom meteornih voda, vjetra, insolacije i smrznave do reakcije, kojoj je posljedica, da se slabije otporne čestice počnu trošiti i drobiti, a vjetar i meteorne vode lagano ih ispiru. To biva redovno

najprije na bazi, na kojoj su kršnici staloženi, pa to istrošenje tijekom vremena napreduje sve dalje, a k tomu pridolazi i djelovanje čovjeka i životinja, koji svakim danom sve više proširuju nastale prostore, i tako je došlo do tvorbe pećina u opsegu diluvijalnih torrent-kršnika. Pećine su te redovno neznatne u svojoj protezi, pošto su redovno i naslage kršnika od neznatna rasprostranjenja. Gore spomenutim načinom postale su ove pećine: Čardaruša, Jelenčica, Vidovska peć i Senjkinjica. Pećina Čardaruša sastoji se od dvije prostorije, koje su smještene u obliku etaža jedna iznad druge. Pećina je smještena na desnoj strani torrenta, pa je ulazom okrenuta prema južnoj strani, a cjelokupni pogled odaje nam na prvi mah njezin gore spomenuti karakter (Tabl. VI. sl. 1.). Donja je prostorija veća: duga je 21 m 80 cm, a široka do 8 m i isto toliko visoka. U nju se ulazi prirodno stvorenim stepenicama u jurskom vapnencu, kroz ulaz visok 6 m, a širok do 2 m. Iz te prostorije vodi u njenom stropu oširok otvor gotovo okomitih stijena u dimenziji od pola metra do jednog metra u drugu manju prostoriju. Ova je prostorija 7 m duga, 4 m 20 cm široka, a visoka je do 1 m 80 cm (Sl. 15.). Posve je razumljivo, da u pećini nema nikakvih spiljskih ukrasa, jer je strop i stijena sastavljena od kršnika, a uza to je strop i vrlo tanak, kao i okolnost, što je pećina vrlo mlada s obzirom na geološku starost kršnika. S obzirom na starost torrent-kršnika možemo reći, da je pećina nastala poslije diluvija, dakle u aluviju. Vode nakapnice nema u njoj, a budući da kroz nju ne prolaze, a i nijesu prolazile nikakove tekuće vode, jedna je i druga prostorija bez ilovine. U gornjoj prostoriji, u koju ne zalaze toliko ovce i koze, nalazimo u podu smrvljena materijala sa stropa kao i sa strana pećine. Ulaz u pećinu okrenut je prema jugu, a pećina se razvila smjerom W-O. U podu obih prostorija nalazi se guana od ovaca i kozâ, koje za vrijeme velike žege planduju u hladu pećine, kako se u nju skrivaju i za nevremena, pa tako mnogo pridonose povećanju pećine.

Nepoznavanje stratigrafijskih odnosa i prilika okoliša Čardaruše zavelo je Dra. Vuksana, u radnji „Fenomenalni oblici Krasa“ na str. 15., posve na stramputicu s obzirom na postanak ove pećine, kao i njoj sličnih pećina t. j. Vidovske pećine, Jelenčice i Senjkinjice. Posve je neosnovan navod, da je Čardaruša nekada služila kao korito spiljske rijeke, koja je utjecala u Dragu, jer dok je Tomašinom Dragom protjecala rijeka, dotle današnja Draga nije još bila otvorena, nego je bila pećina, a za taložine kršnika nije bilo uvjeta, jer je spiljska rijeka naglo protjecala prema moru. Kršnici su staloženi, kako smo to već spomenuli, u diluviju, dakle znatno kasnije no što je nastala Tomašina Draga. Materijal pak, koji se nalazi ispred ulaza u Čardarušu, a koji se sastoji od valuča, pijeska, ilovine i terra rosse, nije staložila spiljska rijeka, koja je po mnijenju Dra. Vuksana tekla kroz Čardarušu, nego je to nanos današnje bujice, koja za vrijeme jakih oborina protječe kroz torrent. Za vrijeme jakih oborina taloži se taj materijal neprestano i danas, i to na različnim mjestima na kraju torrenta, sad na jednom, sad na drugom mjestu. Pomljivim pregledavanjem naći ćemo diljem donjeg dijela torrenta na više mjesta slična valuča, ilovine i terra rosse, pa mi je napomenuti, da u travnju 1914. nije bilo gotovo ništa rečenog materijala na nekim mjestima torrenta, gdje sam ga god. 1912. bio zabilježio i našao. Kada bi Čardarušom protjecala bilo kakova voda tekućica, ista bi vrlo brzo nestala s lica zemaljskog, pošto kršnici nijesu niti najmanje otporan materijal protiv erozije tekućih voda. Temperatura je uglavnom jednaka vanjskoj, pa je razlika samo toliko, što je za vrijeme jake žege u sjeni ipak nešto niža.

PIJAVICA. Ispod sela Sv. Jelena na lijevoj strani ceste Senj-Novi tik uz more nalazi se pećina Pijavica u dobro slojenim jurskim vapnencima. U pećinu vode dva ulaza, jedan s kopnene strane u stropu pećine, i drugi s morske, a ovaj je okrenut prema jugozapadu (Tabl. VI sl. 2.). Otvor s kopnene strane širok je 2 m, dug 4 m, ulaz s morske strane širok je 10 m, pa se kasnije suzije na 3 m, i seže u duljinu od 5 m. Pećina se proteže smjerom NW-SO u dužinu od 26 m, a širina joj doseže na mjestima do 15 m. Udaljenost od kopnenog otvora do razine mora iznosi 7 m, a dubina mora u pećini doseže do 3 m 40 cm (Sl. 16.). Pećina je uglavnom djelo morskoga žala u društvu s pukotinama. Uslijed već napomenutih tektonskih prilika jurski su vapnenci silno zdrobljeni i raspucani uzduž cijele obale, koju izgrađuju od Sv. Jurja do blizu Klenovnice. U tim rastrošenim vapnencima našao je morski žal na više mjesta dobro uporište za

svoje djelovanje. Jedno takovo vrlo zgodno mjesto jest današnja pećina Pijavica. Na tom mjestu podupirao je lagano morski žal i ispirao istrošeni materijal, uslijed česa su partije u gredi ostale bez uporišta, pa su se počele urušavati što u većim što u manjim kamenim balvanima, što ih sretamo na ulazu, a i u nutrašnjosti pećine, gdje ta kam nije bila jako istrošena i raspucana, tamo je bila i otpornija protiv djelovanja morskoga žala, pa je na takovim mjestima i zaostala. Tako nalazimo na kraju ulaza s morske strane, da se uzdržala stijena u svodu pećine i seže sve do razine morske, pa time onemogućuje direktan ulaz s te strane, nego se taj dio mora prijeći ronjenjem. Ovakovim postepenim urušavanjem nastala je cijela pećina Pijavica, koja je dobila svoje ime po selu Pijavici, od kojega je udaljena nekoliko časaka. Neposredno na jurske vapnence u okolišu pećine dolaze naslage torrent-kršnika, koji su ovdje zaaostali, a koji inače u izgradnji pećine ne sudjeluju u nikojem pogledu. Smjer pećine je gotovo NW—SO, a ulaz s morske strane okrenut je prema jugozapadu. Temperatura pećine varira prema toplini mora, pa je razlika prema vani za



Slika 16.

2-3 stupnja. U sredini pećine nalazi se nešto jača vrulja, kakovih u tom dijelu obale nalazimo gotovo na svakom koraku (Sl. 16. V.) duž obale od Novoga do Karlobaga. Izuzevši rečeno iz hidrografije pećine nema ništa od osobite važnosti, pa supozicija Dr. Vuksana¹ o t. zv. morskim ponorima u opsegu ove pećine ne može naći tumačenja, jer je opstanak takovih ponora baš u opsegu Pijevice nemoguć. Nemoguć je radi toga, što ovdje slojevi jurskih vapnenaca brazde NW—SO t. j. paralelno s protegom spilje, a padaju prema

¹ Dr. Vuksan: Fenomenalni oblici krasi Hrv. Primorja str. 23. Senj 1907.

SW, uslijed česa imamo otvorenu slojnu plohu isprekidanu lokalnim pukotinama, koje ne sežu duboko u unutrašnjost zemlje, a što je uvjet kod morskih ponora, da što dublje zalaze u unutrašnjost i da tako dobiju direktan spoj s podzemnim vodama. Ja sam u društvu s g. Ž. Kovačevićem pregledao i pretražio svaki kutić pećine i svaku pojedinu pukotinu, no nije nam uspjelo naći ni jedno mjesto, gdje bi morska voda zalazila pukotinom u unutrašnjost. Na prvi mah čini se doduše, kao da negdje pukotina siše more, no to je samo varka prirode, koja je nastala uslijed toga, što more ispire stijene pećine, pa nam se u onom velikom prostoru čini, kao da siše, što se osobito pričinja, ako promatramo unutrašnjost pećine samo s kopnenog ulaza, a ne u samoj njenoj unutrašnjosti.

JELENČICA. Ova se pećina nalazi nedaleko od Sv. Jelene, tik uz desnu stranu ceste Senj-Novi, a karaktera je i postanka istoga kao i Čardaruša. I ona dolazi poput Čardaruše u diluvijalnim torrent-kršnicima, koji izgrađuju strop i stijene pećine, a pod je od jurskih vapnenaca. U pećinu, koja se sastoji od male prostorije 7 m duge, 5 m široke, a do 2 m visoke, ulazi se sa SW strane ulazom 2 m širokim, a 1 m 60 cm visokim. Južni kut prostorije produžuje se u vrlo usku pukotinu, dugu do 6 m, koja zalazi u Jurske vapnence. I ova je pećina bez ikakvih spiljskih uresa, a pod joj je ispunjen kamenim kršljem sa stropa pećine. Temperatura je po prilici ista kao vanjska, radi dosta ovelikog otvora, a prilično male prostorije. Dolazi na rubu torrenta kao i Čardaruša s tom razlikom, da je po svom opsegu mnogo manja, jer su i torrent-kršnici posve neznatna raširenja u tom okolišu.

SENJSKA PEĆ. Na starom senjskom škveru podno kuće kopnog finansijskog razdjela nalazi se ova dosta zanimljiva pećina. Pećina se sastoji u današnjem svom obliku od dva dijela, koji su u međusobnoj vezi vrlo uskom



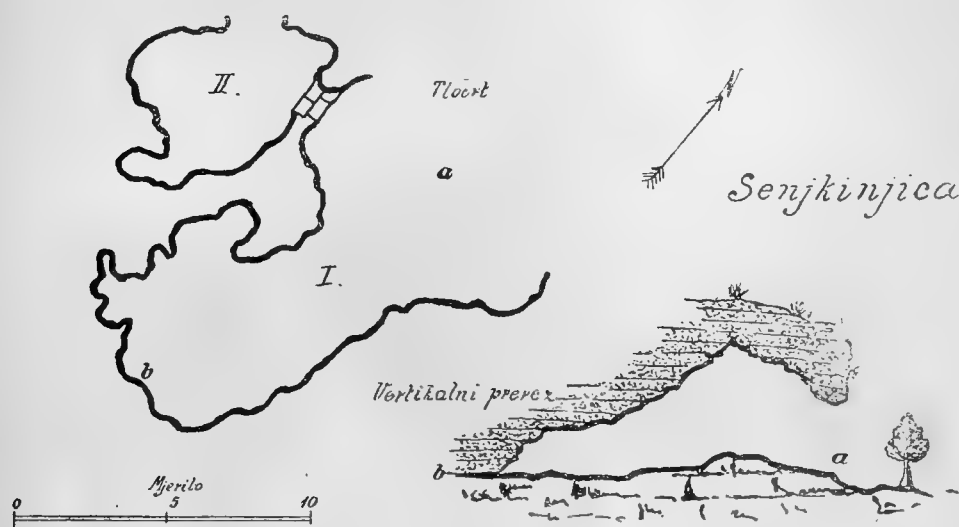
Slika 17.

pukotinom. U prvi dio pećine spada prostorija I. i II, a u drugi dio prostorija III. i predvorje P. (vidi Sl. 17.) U pećinu vode dva ulaza; i to jedan u prostoriju I., koji je bio svojevremeno zazidan, pa se još i danas vide tragovi zida, a drugi ulaz vodi iz predvorja u prostoriju III. Prvim ulazom dolazimo u prostoriju I. široku 6 m, dugu 5 m, a oko 3 m visoku, koja je bez ikakvih spiljskih uresa, a služila je negda za stanovanje, što se pozna po tragovima na stijenama. Iz ove prostorije vodi 1 m 20 cm širok, a oko 60 cm visok hodnik, koji se nakon dužine od 4 m dijeli na dvoje. Lijevo vodi posve uzak hodnik u dužini od 8 m,

širine do 1 m, a visine do 60 cm, na desno se pak odvaja 9 m duga, 5 m široka, a do 70 cm visoka prostorija II. Ova se prostorija u svom sjeveroistočnom dijelu tako suzuje, da se spaja s dvoranom III. posve uskom pukotinom. I ova je dvorana bez vrednijih spiljskih ukrasa, pa tu i tamo nalazimo u njoj kao i u lijevom hodniku sigastih prevlaka i sedre. Pod prve i druge prostorije kao i hodnika ispunjen je kamenim kršljem sa stropa i stijena pećine. Prolaz je u dvoranu III. iz druge prostorije nemoguć, jer je pukotina vanredno uska, pa se u nju ulazi kroz predvorje P, u čijem sjevernom kutu dolazi 60 cm širok, a 46 cm visok prolaz, kroz koji se moramo provući, da dospijemo u prostoriju III. (Sl. 17.) Ova je prostorija duga 12 m, široka do 5 m 40 cm, a visoka do 1 m 20 cm. Ovo je ujedno najljepši dio cijele pećine, koji je uslijed svoje nepristupačnosti dobro sačuvan. Prostorija je ispunjena vrlo lijepim i čistim stalaktitima i stalagmitima (Tabl. VII. sl. 1.), koji na nekim mjestima spajaju pod sa svodom pećine. Sve su tvorine sigá vrlo lijepe i čiste, pa ih sretamo u obliku dosta debelih stupova do posve prozirnih i nježnih kalcitičkih cjevčica. Pod je prostorije prevučen prevlakom sige i sedre, pa je time cijela prostorija na neki način prevučena tvorinama sigá. Na sjevernoj strani prostorije III. nalazi se omanji hodnik, koji vodi u posve malenu prostoriju 2 m dugu, 1 m 50 cm široku, do 1 m 20 cm visoku, koja je tako isto sva obložena i ispunjena sigastim tvorinama tako, da stalagmiti upravo priječe ulaz u istu. Kako sam spomenuo, ova je prostorija (III.) posve čista, pa ne nalazimo u njoj ni ilovine ni kamenog kršlja. Temperatura u ovoj prostoriji bila je u travnju 1914. 9 st. C., dok je u ostalim dijelovima varirala između 10—12 st. C. Današnje predvorje bilo je prvotno tako isto zatvorena prostorija ovećih dimenzija, no uslijed proširenja obale za brodogradilište uništene su postrane stijene, a preostao je samo današnji dio, kao predvorje dvorane III. Da je tome tako, svjedoče prevlake sigá po cijelom tom dijelu, kojih nalazimo po podu, stijenama, kao i na stropu, a koje su tvorine bile od znatnih dimenzija. Cijela je pećina djelo korozije u društvu sa sistemom pukotina, od kojih su glavna dva smjera, i to smjer SW-NO i O-W. Rezultanta združenih djelovanja navedenih faktora bila je Senjska peć, koja se postepeno izgrađivala do dana današnjega, dotično do današnjeg njezina oblika. Pećina je izgrađena u debelo slojenim jurskim *Cladocoropsis-vapnencima*, a po množini sigá zapada je prilična geološka starost. Pošto nije imala zasebna imena, nego su je zvali „pećina na škveru“, dao sam joj ime „Senjska peć“.

VIDOVSKA PEĆ nalazi se na lijevoj strani Senjske Drage nedaleko mosta iznad senjskog groblja. To je zapravo spiljski hodnik dug 7 m, širok 1 m 20 cm a visok do 1 m, koji se proteže od O prema W završujući vertikalnim dimnjakom. Ulaz u pećinu okrenut je prema istočnoj strani, a širok je 1 m 70 cm, visok 90 cm. Po prvotnom postanku to je nešto šira pukotina u jurskim *Cladocoropsis-vapnencima*, kroz koju su protjecale vode noseći sobom ilovinu i kameno kršlje prema bujici „Potok“ u Senjskoj Drazi. Ta funkcija pukotine zadržala se i danas s tom razlikom, što su se iznad pukotine u diluviju staložile naslage kršnika torrenta, uslijed česa je nastao današnji spiljski hodnik. Ukrasa nema nikakvih, a pod je ispunjen kamenim kršljem. Temperatura je gotovo ista kao i vanjska.

SENJKINJICA. Ova se pećina nalazi kojih 800 m udaljena od ceste Senj-Vratnik, u prvoj dražici Senjske Drage u Brozinčevićevu vinogradu. I ova pećina dolazi u diluvijalnim torrent-kršnicima, koji izgrađuju postrane stijene i strop, dok je pod od jurskih Cladocoropsis-vapnenaca. Nastala je uz iste prilike i pod istim uvjetima kao i Čardaruša i Jelenčica. Prvotno je bila sastavljena od dvije prostorije, koje su međusobno komunicirale uskim hodnikom, no danas je taj otvor zazidan, pa tako imamo dvije zasebne prostorije, svaku sa zasebnim ulazom. Ovaj zid postoji radi toga, što baš po srijedi pećine teče granica dvaju vlasnika (Sl. 18.). Prostorija I. duga je 11 m u smjeru N-S, široka je 3 m 11 cm, a visoka do 3 m 40 cm. Ulaz u ovu prostoriju obrastao je različnim korovom i dosta je nepristupan, a okrenut je prema sjeveru, pa je širok oko 11 m, a 2 m 20 cm visok (Sl. 18.). Druga je prostorija smjera NW-SO u dužini



Slika 18.

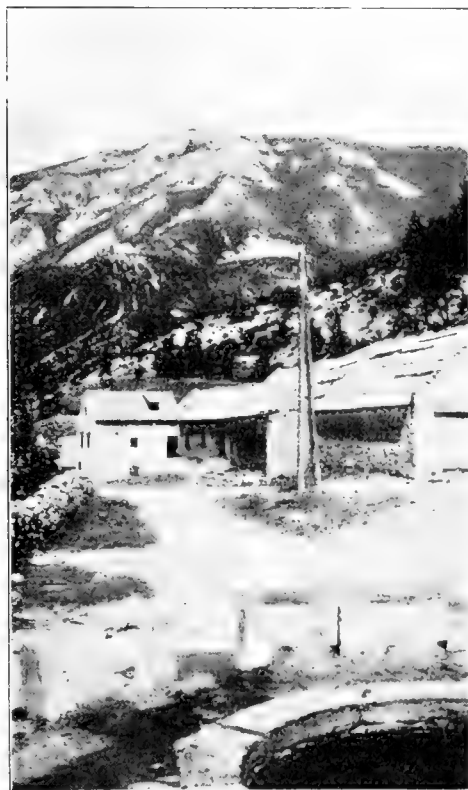
od 10 m 20 cm, širine je 5 m 60 cm, a visoka je 2 m 80 cm. U nju se dolazi ulazom okrenutim prema NW, koji je širok 2 m 10 cm, a visok 1 m 30 cm (Sl. 18.). Obje su prostorije bez ikakvih spiljskih uresa, pa samo u podu nalazimo nešto kamenog kršlja i donesene terra rosse. U prvoj prostoriji ima nešto i vode nakapnice. Temperatura je u obje prostorije uglavnom jednaka vanjskoj.

ORLOVAC. Pećina Orlovac dolazi u polovici brijega Orlovo Gnijezdo, kojih 30 m lijevo od puteljka, što vodi na Francikovac uz hridinu zvanu „Zvonik“. To je tipičan spiljski hodnik, kojim je svojevremeno protjecala spiljska rijeka. Hodnik je dug 36 m, širina mu varira od 1 m 10 cm do 2 m 60 cm, a visina od 56 cm do 2 m 60 cm. U hodnik se ulazi sa SW strane 1 m 70 cm širokim a 1 m 80 cm visokim ulazom (Tabl. VII. sl. 2.). Smjer hodnika vezan je na smjer glavne pukotine NO-SW, t. j. okomito na smjer brazdenja slojeva lijasičkih vapnenaca Orlova Gnijezda. Postanak hodnika svesti nam je na gore spomenutu pukotinu, koju je erozija vodâ tekućicâ raširila do današnjeg njegova oblika. Tragovi te erozije jasno se zapažaju diljem hodnika, jer su mu stijene posve

od vodâ izlizane i izjedene, a u podu staložila se sva sila ilovine. Debljina je ilovine u prva 24 m duljine hodnika do 50 cm, a kasnije na mjestima je debela preko jednoga metra. Ilovina je posve čista: tek tu i tamo dolaze ulošci vapnenca, a životinjskih preostataka nijesam našao nikakovih. Sigâ i njima sličnih tvorevina nema, a niti vode nakapnice, pa je uslijed toga hodnik posve suh. Hodnik je nekada služio kao korito vode podzemnice, koja je dolazila iz zaleđa t. j. iz okoliša Vrnča vrha, protjecala hodnikom i slijevala se u podzemnu rijeku, koja je protjecala Senjskom Dragom. Kada je spiljska rijeka spustila svoju bazu znatno dublje, uslijed tektonskih prilika u Senjskoj Drazi, ostala je velika pećina Senjske Drage suha, a gore spomenuti hodnik izgubio je i svoju funkciju. Kasnijom izgradnjom Senjske Drage urušio se strop velike pećine, a kroz to je i hodnik ostao sasma za sebe. Da je hodnik imao prije spomenutu funkciju, potvrđuje to i njegova položnost prema Senjskoj Drazi, pa se po svemu tomu može zaključiti, da su se kroz njega slijevale protičuće vode prema SW strani t. j. prema nekadašnjoj pećini, a današnjoj Senjskoj Drazi.



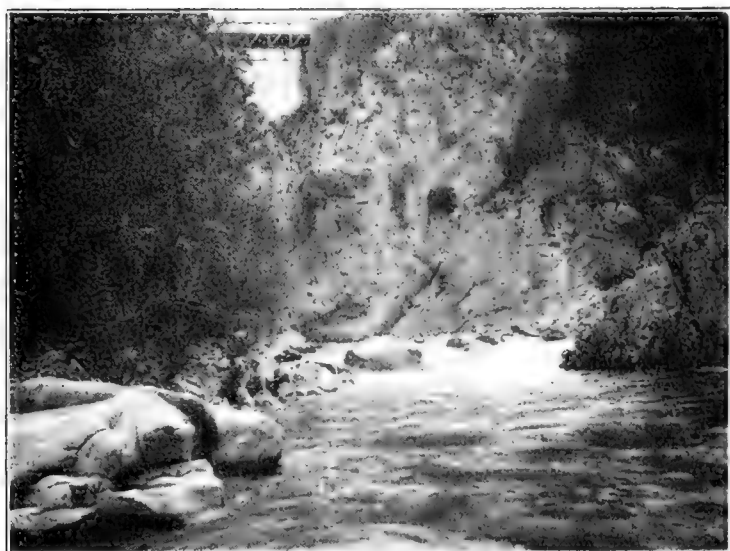
Sl. 1. Debelo slojeni jurski *Cladocoropsis* vapnenci
južno od Senja ispod ceste u Sv. Juraj.



Sl. 2. Pogled na Orlovo Gnjjezdo od Sv. Križa.
Desno sprijeda glavni dolomit, lijeva niza kupa jurski
vapnenac, otraga lijasička glavica Orlova Gnjjezda.



Sl. 1. Izvor Rječine. Pećina je izgrađena od krednih vapnenaca.



Sl. 2. Korito Rječine ispod Žakaljskog mosta u alveolinskim vapnencima.



Ulaz u pećinu Orehovica.



Tvorevine sigá u
Justinovoj pećini II.
na Sušaku.



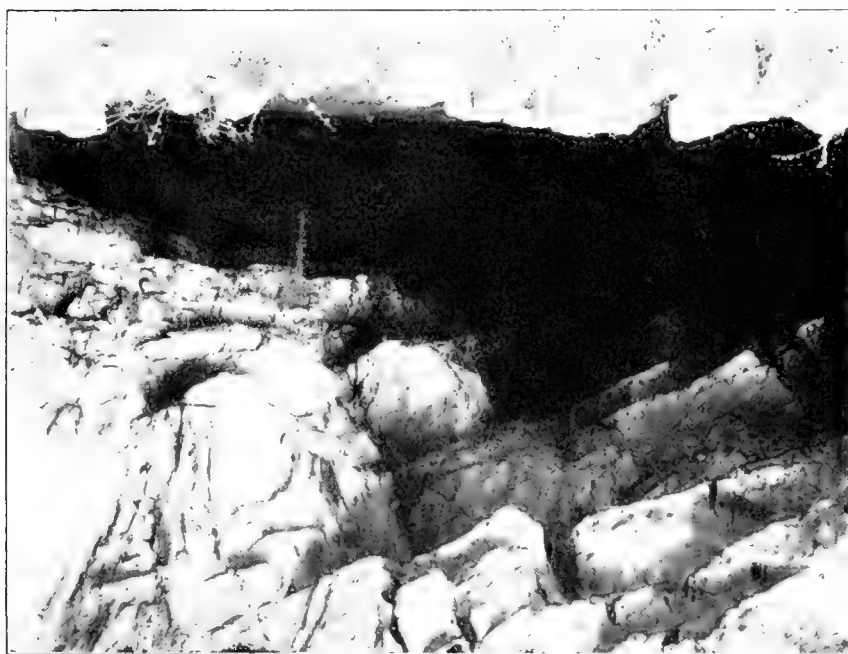
Sl. 1. Ulaz u Zagorsku pećinu kod Novoga.



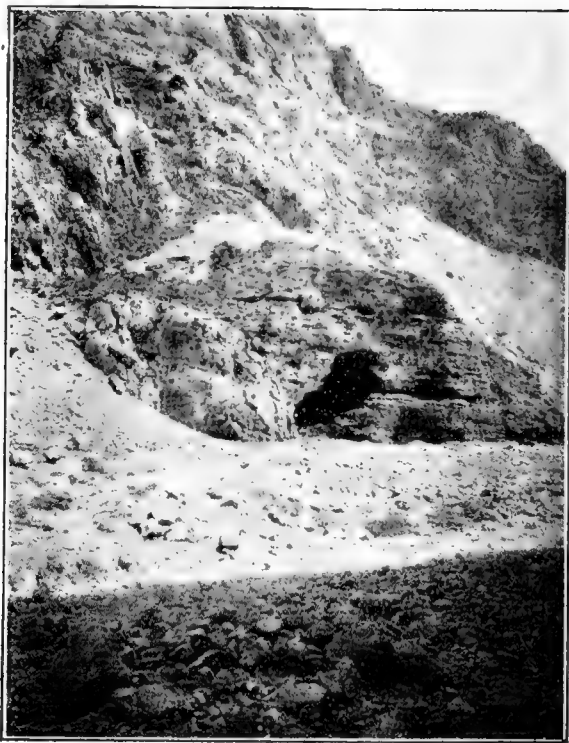
Sl. 2. Tvorevine sigâ u Zagorskoj pećini.



Sl. 1. Tvorevine sigâ u pećini Luka kod Novoga.



Sl. 2. Ulaz u Vlašku peć nedaleko Novoga.

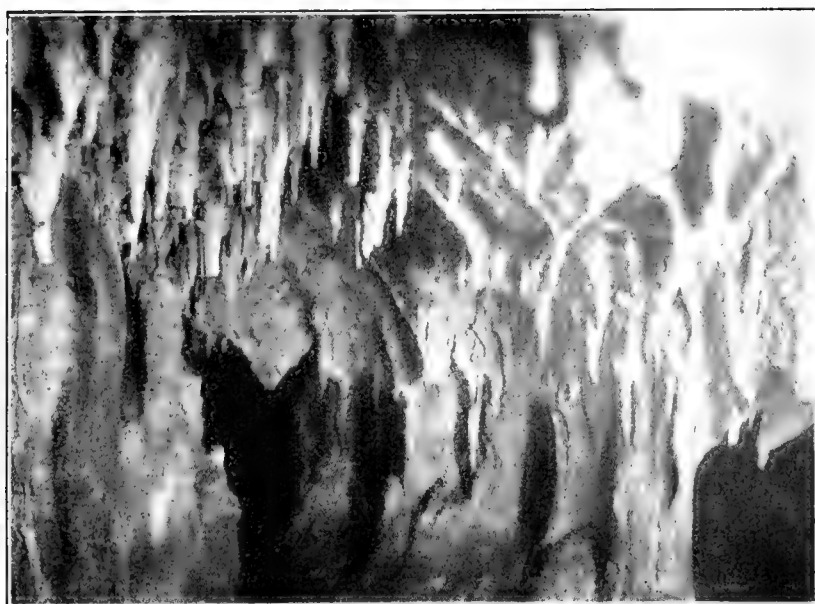


Sl. 1. Pećina Čardaruša kod Kozicâ.



Sl. 2. Ulaz u pećinu Pijavicu s morske strane.

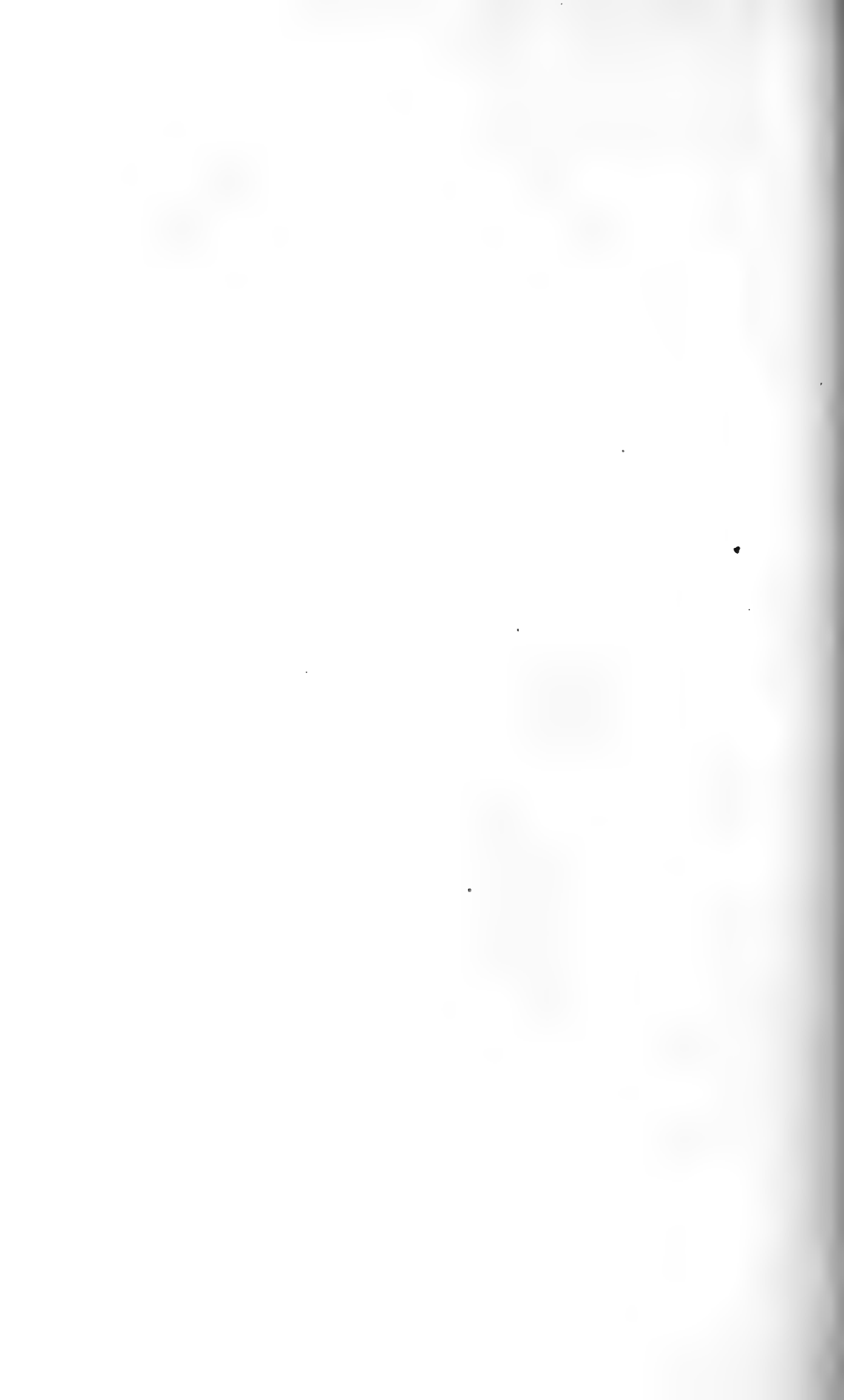




Sl. 1. Tvorovine sigâ u Senjskoj pećini.



Sl. 2. Ulaz u pećinu Orlovac u Orlovu Gnjjezdu.





PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

5.06(43.94

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 9. i 10.:

Dr. J. HADŽI: REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADRANSKOGA MORA. — PORIFERA. CALCAREA I. CLATHRINA BLANCA (MIKLUCHO-MACLAY); građa i razvoj s osobitim obzirom na opća pitanja o spužvama. Sa 38 slikâ u tekstu i 1 tablicom.

CIJENA K. 5—

U ZAGREBU 1916.—7.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KÜGLI).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalih knj. 4.—12. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 150, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2—, knj. 120. K 4—, knj. 122. i 185. po K 5—, knj. 123. K 150, ostale po K 3—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djela R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6—.

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimenzije i više njih. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — M. Petrović, Određeni integrali, koji imaju za vrednost broj osnovnih brojeva, što leže medju datim granicama. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora (*Hydroidea*; *Drymonema dalmatina* *Haeckel*; *Eucharis multicornis* *Eschsch.*; *Neptunus sanguinolentus* *M. Edw.*; *Gonoplax rhomboides* *Desm. var. angulata*). — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografska studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stano-hloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarek osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2ⁿ-tih korijena jedinice. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Nastavak). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Svršetak). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromhidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (*Chrysaora*). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijским monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc-Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — M. Petrović, Integral kvadrata modula realnih funkcija. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Lang-

hoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispraveci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije“.

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljno-geografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiološka opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogreške u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore“.

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Senoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica* (Ciamician.) (S dodatkom: *Hebellopsis brochi* g. n. et sp. n. i *Hebella* [?] *gigas* Pieper). — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cres. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda *Potentilla*. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher, Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neeuclidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

Knj. 204. [57] (1914.): A. Mohorovičić, Hodograf prvih longitudinalnih valova potresa (emersio undarum primarum). — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. — J. Sobotka, O pojmu potencije s obzirom na površinu 2. stepena. — J. Majcen, O prostornoj krivulji 4. reda I. vrste s dvostrukom točkom. — J. Majcen, Način za određenje obadviju zakrivljenosti u dvostrukoj točki općene algebarske krivulje. — V. Varićak, O transformaciji elektromagnetskog polja u teoriji relativnosti. — M. Petrović, Apsolutne i restriktivne matematičke nemogućnosti. — M. Milanković, O pitanju astronomskih teorija ledenih doba. — V. Vouk, Gutacija i hidatode kod *Oxalis*-vrsta (sa 2 table) — S. M. Lozanić, Uspehi elektrosinteza. — D. Hirc, Ispraveci radnjama dra A. Forenbachera. — S. Hondl, Naert povijesti kvantitativne atomistike.

Knj. 208. [58] (1915.): Ž. Marković, O primjeni teorije linearnih integralnih jednačaba na rješavanje jednačaba diferencijalnih. — J. Majcen, Prilozi za centralnu projekciju linearnoga kompleksa i za uporabe u grafičkoj statici (sa 20 slika). — A. Mohorovičić, Nove faze u slici početka potresa. — V. Varićak, Primjedba o Dopplerovu učinku (sa 1 sl.). — J. Hadži, O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida (sa 44 slike). — M. Kiseljak, O Euklidovu algoritmu.

Knj. 210. [59] (1915): Dr. V. Rojc-Katušić, O reakciji thalli-soli sa sumporovodikom. — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. — I. Mihelić, Pojednostavljena metoda integracije eksaktnih diferencijalnih jednadžbi. — J. Majcen, Prostorni sistem od pet sila, koje su u ravnoteži (sa 3 slike). — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. II. (sa 2 table). — Ž. Marković, O periodičkim funkcijama druge vrste, koje su rješenja linearnih jednačaba diferencijalnih s periodičkim koeficijentima.

Knj. 213. [6'] (1916.): St. Mohorovičić, Prilog teoriji Voltrovih integralnih i integro-diferencijalnih jednažbi. — St. Mohorovičić, Kritičke primjedbe teoriji integralnih jednažbi. — M. Milanković, Ispitivanje o klimi planeta Marsa. — St. Mohorovičić, Kružno gibanje u teoriji relativnosti (s 1 slikom u tekstu). — St. Mohorovičić, Zakon ploštinâ u teoriji relativnosti. — J. Majcen, Osni kompleks ništičnoga sustava i sistemi silâ u prostoru (sa 5 crteža u tekstu).

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4.—

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinić, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12.—

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6.—

Izvjješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica: 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4.— Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16.— Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8.— Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7.— Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzégovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12.— Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2'50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2'50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12.— Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12.— Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1.—10. po K 2— i 3—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu“.

Knj. 5. Pogledi na biološke i bionomičke odnose u Jadranskomu moru. Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2'50.

Knj. 6. Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka. Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1'50.

5. Izvjješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1.—7. po K 2— i 3'50.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

S. 06 (43.94)

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 11. i 12.:

Dr. J. HADŽI: REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADRANSKOGA MORA. Hidroidi II: sa 25 slika u tekstu.

D. HIRC: FLORISTIČKE STUDIJE PO HRVATSKOM ZAGORJU.

CIJENA K. 4—

ZAGREB 1917.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalih
knj. 4.—12. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123.
K 150, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2—, knj. 120. K 4—, knj. 122. i 185.
po K 5—, knj. 123. K 150, ostale po K 3—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V.
Dvořák, F. Marković: Život i ocjena djela R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i
90. stoje zajedno K 9—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak:
Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije.
G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kre-
tanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i
193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6—.

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. —
A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljno-
geografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore.
II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projekтивно
izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe
nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A.
Langhoffer, Entomobiološka opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štam-
parske pogreške u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore“.

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P.
Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A.
Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna vi-
sina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Raz-
vedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraži-
vanja. I. *Hebella parasitica* (Ciamician.) (S dodatkom: *Hebellopsis brochi* g. n. et sp. n.
i *Hebella* [?] *gigas* Pieper). — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova
nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu deter-
minante i nekoliko njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka
Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O
primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. —
A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda *Potentilla*. — M. Kišpatić, Krista-
linsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativno-
sti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher,
Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova
transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A.
Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od
Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne kri-
vulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jedna-
činama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V.
Varićak, Prilog neeuclidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Po-
redbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella*
diaphana g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

Knj. 204. [57] (1914.): A. Mohorovičić, Hodograf prvih longitudinalnih valova
potresa (emersio undarum primarum). — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim
krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. — J. Sobotka, O pojmu potencije s obzirom
na površinu 2. stepena. — J. Majcen, O prostornoj krivulji 4. reda I. vrste s dvo-
strukom točkom. — J. Majcen, Način za određenje obadviju zakrivljenosti u dvostrukoj
točki općene algebarske krivulje. — V. Varićak, O transformaciji elektromagnetskog
polja u teoriji relativnosti. — M. Petrović, Apsolutne i restriktivne matematičke
nemogućnosti. — M. Milanković, O pitanju astronomskih teorija ledenih doba. —
V. Vouk, Gutacija i hidatode kod *Oxalis*-vrsta (sa 2 table) — S. M. Lozanić, Uspe-

si elektrosinteza. — D. Hirc, Ispravei radnjana dr. A. Forenbachera. — S. Hon dl, Na cr t povijesti kvantitativne atomistike.

Knj. 208. [58] (1915.): Ž. Marković, O primjeni teorije linearnih integralnih jednačaba na rješavanje jednačaba diferencijalnih. — J. Majcen, Prilozi za centralnu projekciju linearnoga kompleksa i za uporabe u grafičkoj statici (sa 20 slikâ). — A. Mohorovičić, Nove faze u slici početka potresa. — V. Varićak, Primjedba o Dopplerovu učinku (sa 1 sl.). — J. Hadži, O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida (sa 44 slike). — M. Kiseljak, O Euklidovu algoritmu.

Knj. 210. [59] (1915): V. Rojc-Katušić, O reakciji thalli-soli sa sumporovodikom. — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. — I. Mihelić, Pojednostavljena metoda integracije eksaktnih diferencijalnih jednadžbi. — J. Majcen, Prostorni sistem od pet sila, koje su u ravnoteži (sa 3 slike). — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. II. (sa 2 table). — Ž. Marković, O periodičkim funkcijama druge vrste, koje su rješenja linearnih jednačaba diferencijalnih s periodičkim koeficijentima.

Knj. 213. [60] (1916.): St. Mohorovičić, Prilog teoriji Voltarriinih integralnih i integro-diferencijalnih jednadžbi. — St. Mohorovičić, Kritičke primjedbe teoriji integralnih jednadžbi. — M. Milanković, Ispitivanje o klimi planeta Marsa. — St. Mohorovičić, Kružno gibanje u teoriji relativnosti (s 1 slikom u tekstu). — St. Mohorovičić, Zakon ploštinâ u teoriji relativnosti. — J. Majcen, Osni kompleks ništičnoga sustava i sistemi silâ u prostoru (sa 5 crteža u tekstu).

Knj. 215. [61.] (1916.): Stj. Mohorovičić, O prostornoj i vremenskoj translaciji (sa 3 crteža u tekstu). — Stj. Mohorovičić, Razvijanje makar koje funkcije po derivacijama zadane funkcije. — J. Božičević, Neki izvodi za Majcenovu krivulju 3. reda, koja je projekcija jedne cirkularne kubičke elipse (sa 1 slikom u tekstu). — V. Vouk, Dodatak istraživanjima „o gutaciji i hidatodama u *Oxalis*-vrsta“. — Vj. Petaj, Ekstra-florealni nektariji na lišću rajasena (sa 4 table). — D. Hirc, Prilozi flori otoka Cresâ. — L. Thaller, Uzroci velikoga broja eozinofilne leukocitoze u Hrvatskoj. — J. de Vries, Glavna svojstva kubičke površine. — Stj. Mohorovičić, Prilog poznavanju Fredholmove determinante. — J. de Vries, Linearne ništične srodosti u ravnini.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4.—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlossser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12.—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlosssera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6.—.

Izvjješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4.—. Djela Jug. ak. Knj. I.

Flora fossilis Susudana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16.—. Djela Jug. ak. Knj. IV.

Geografske koordinate glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8.—. Djela Jug. ak. Knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7.—. Djela Jug. ak. Knj. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12.—. Djela Jug. ak. Knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2'50. Djela Jug. ak. Knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4^o. Cijena K 2⁵⁰. Djela Jug. ak. Knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4^o. Cijena K 12[—]. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4^o. Cijena K 12[—]. Djela Jug. ak. Knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije. Lex 8^o

Sv. 1. I. Krmpotić: Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline. Sa 1 tabl. J. Poljak: Pećine hrvatskoga krša; I: Pećine okoliša lokvarškoga i karlovačkoga. (Sa 12 slika u tekstu i 9 tab.). 1913. 48 str. Cijena K. 2[—].

Sv. 2. Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1913.: Uvod. M. Šenoa: Opis prvoga i drugoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. F. Šandor: Kemijska istraživanja. L. Car i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 str. i 15 tab. Cijena K 2[—].

Sv. 3. J. Poljak: Pećine hrv. krša. II: Pećine okoliša Plitvičkih jezera, Drežnika i Rakovice (sa 18 crteža i 13 tab.). I. Krmpotić: Prilog zimskoj fauni i flori Plitvičkih jezera. 1914. 31 str. Cijena K 2[—].

Sv. 4. M. Salopek: O naslagama s okaminama kod Kunovac-vrela u Lici (1 sl. u tekstu i 7 tab.). F. Šuklje: Gornjo-miocenske naslage sela Gore kraj Petrinje (1 sl. u tekstu i 2 table). 1914. 24 str. Cijena K 2[—].

Sv. 5. Izvještaji o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1914. M. Šenoa, Opis trećega i četvrtoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. A. Gavazzi (i F. Šandor): O slanosti morske vode i o zasićenosti kisikom. M. Šenoa: Opažanja o dijafanitetu morske vode (s 1 crtežem). L. Car i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 str. i 10 tabla. Cijena K 2[—].

Sv. 6. V. Vouk: Morska vegetacija Bakarskoga zaliva (sa 3 sl. u tekstu i 1 tabla). V. Vouk: Dvije nove morske alge iz hrvatskoga Primorja (sa 2 slike u tekstu i sa 1 tab.). V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju gljiva zagreb. okoline (sa 3 slike u tekstu). A. Gavazzi: O pomicanju morske vode u Kvarnerskom Zavalju (sa 2 slike u tekstu). 1915. 38 str. Cijena K 2[—].

Sv. 7. I. Pevalek: *Sisyrinchium angustifolium* Mill. u Hrvatskoj, A. Langhoffer: Fauna hrvatskih pećina. II. dio (I. dio u „Radu“ knj. 193.). J. Hadži: Rezultati biologijskih istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi I. (sa 27 sl. i 2 tab.). 1895. 82 str. Cijena K 3[—].

Sv. 8. V. Vouk: Biološka istraživanja termalnih voda hrvatskoga Zagorja. V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske. I. Pevalek: O biologiji i o geografskoj rasprostranjenosti alga u sjevernoj Hrvatskoj (s 1 tablom). 1916. 56 str. Cijena K 2[—].

Sv. 9. i 10. J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. *Porifera*. *Calcarea* I. (sa 38 slika u tekstu i 1 tab.). 1917. 164 str. Cijena K 4⁵⁰.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu“.

Knj. 5. Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru. Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2⁵⁰.

Knj. 6. Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka. Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1⁵⁰.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1.—8. po K 2[—] i 3⁵⁰.

STAMPED

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

5.06 (42.94)

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.



S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.



SVEZAK 13.

- Dr. M. SALOPEK: O LADINIČKIM ŠKRILJAVCIMA DONJEG PAZARIŠTA (s 2 table).
Dr. M. SALOPEK: MONOGRAFIJA TRIJADIČKE CEFALOPODNE FAUNE KUNA-GORE (2 table)
Dr. M. SALOPEK: O NASLAGAMA S DAONELLAMA U HRVATSKOJ (s 2 table).
Dr. A. GAVAZZI: PRILOZI HIDROGRAFLJI BAKARSKOGA ZALIVA (s 1 kartom).

CIJENA K 4.50

ZAGREB 1918.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).
TISAK NADBISKUPSKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—17. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 150, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2—, knj. 120. K 4—, knj. 122. i 185. p K 5—, knj. 123. K 150, ostale po K 3—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djela R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoji zajedno K 9—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Raka“ 1912., stoji K 6—.

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Dordević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica* (Ciamician.) (S dodatkom: *Hebellopsis brochi* g. n. et sp. n. i *Hebella* [?] *gigas* Pieper). — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda *Potentilla*. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher, Visijanijevi pret hodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda I. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neuklidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

Knj. 204. [57] (1914.): A. Mohorovičić, Hodograf prvih longitudinalnih valova potresa (emersio undarum primarum). — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. — J. Sobotka, O pojmu potencije s obzirom na površinu 2. stepena. — J. Majcen, O prostornoj krivulji 4. reda I. vrste s dvostrukom točkom. — J. Majcen, Način za određenje obadviju zakrivljenosti u dvostrukoj točki općene algebarske krivulje. — V. Varićak, O transformaciji elektromagnetskog polja u teoriji relativnosti. — M. Petrović, Apsolutne i restriktivne matematičke nemogućnosti. — M. Milanković, O pitanju astronomskih teorija ledenih doba. — V. Vouk, Gutacija i hidatode kod *Oxalis*-vrsta (s 2 table) — S. M. Lozanić, Uspehi elektrosinteza. — D. Hirc, Isprave radnjama dra. A. Forenbachera. — S. Hondl, Načrtovanje kvantitativne atomistike.

Knj. 208. [58] (1915.): Ž. Marković, O primjeni teorije linearnih integralnih jednačaba na rješavanje jednačaba diferencijalnih. — J. Majcen, Prilozi za centralni projekciju linearnog kompleksa i za uporabu u grafičkoj statici (s 20 slika). — A. Mohorovičić, Nove faze u slici početka potresa. — V. Varićak, Primjedba o Dopplerovu učinku (s 1 sl.). — J. Hadži, O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida (s 44 sl.) — M. Kiseljak, O Euklidovu algoritmu.

Knj. 210. [59] (1945.): V. Roje-Katušić, O reakciji thalli-soli sa sumporovodikom. — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. — I. Mihelić, Pojednostavljena metoda integracije eksaktnih diferencijalnih jednadžbi. — J. Majcen, Prostorni sistem od pet sila, koje su u ravnoteži (s 3 slike). — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. II. (s 2 table). — Ž. Marković, O periodičkim funkcijama druge vrste, koje su rješenja linearnih jednačaba diferencijalnih s periodičkim koeficijentima.

Knj. 213. [69] (1916.): St. Mohorovičić, Prilog teoriji Volterrinih integralnih i integro-diferencijalnih jednadžbi. — St. Mohorovičić, Kritičke primjedbe teoriji integralnih jednadžbi. — M. Milanković, Ispitivanje o klimi planeta Marsa. — St. Mohorovičić, Kružno gibanje u teoriji relativnosti (s 1 slikom u tekstu). — St. Mohorovičić, Zakon ploština u teoriji relativnosti. — J. Majcen, Osni kompleks nističnoga sustava i sistemi sila u prostoru (s 5 crteža u tekstu).

Knj. 215. [61] (1916.): St. Mohorovičić, O prostornoj i vremenskoj translaciji (s 3 crteža u tekstu). — St. Mohorovičić, Razvijanje makar koje funkcije po derivacijama zadane funkcije. — J. Božičević, Neki izvodi za Majcenovu krivulju 3. reda, koja je projekcija jedne cirkularne kubičke elipse (s 1 slikom u tekstu). — V. Vouk, Dodatak istraživanjima „o gutaciji i hidatodama u *Oxalis*-vrsta“. — V. J. Petaj, Ekstraforealni nektariji na lišću pajasena (s 4 table). — D. Hirc, Prilozi flori otoka Cresa. — L. Thaller, Uzroci velikoga broja eozinofilne leukocitoze u Hrvatskoj. — J. de Vries, Glavna svojstva kubične površine. — St. Mohorovičić, Prilog poznavanju Fredholmove determinante. — J. de Vries, Linearne nistične srodnosti u ravnini.

Knj. 217. [62] (1917.): St. Mohorovičić, Aerologijska studija iz kotorskoga zaliva (S 8 slika — V. Varićak, O sastavljanju brzina u teoriji relativnosti (s 1 crtežom). — A. Mohorovičić, Principi konstrukcije sizmografa (s 14 crteža). — St. Mohorovičić, O prostornoj i vremenskoj translaciji; II. dio (s 1 crtežom).

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.) v. 8^o. Cijena K 4.—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8^o. Cijena K 12.—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII. i 729 do 885), v. 8^o. Cijena svesku 6.—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 1880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8^o. Cijena K 4.—. Djela Jug. ak. Knj. I,

Flora fossilis Susedana auctore G. Pilar 2883. (VIII + 163 str.), 4^o. Cijena K. 16.—. Djela Jug. ak. Knj. IV.

Geografske koordinate glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske itd. sastavio G. J. Pilar, 1890. (XVII + 168 str.), 4^o. Cijena K 8.—. Djela Jug. ak. Knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libašona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII. tablá), 4^o. Cijena K. 7.—. Djela Jug. ak. Knj. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4^o. Cijena K 12.—. Djela Jug. ak. Knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek, 1912. (34. str. i 5 tablica), 4^o. Cijena K 2.50. Djela Jug. ak. Knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger, 1912. (23 str. i 4 tablice), 4^o. Cijena K 2.50. Djela Jug. ak. Knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (AIII + 70 str. i 13 tablica), 4^o. Cijena K 12.—. Djela Jug. ak. Knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger, 1913. (54 str. i 15 tablica), 4^o. Cijena K 12.—. Djela Jug. ak. Knj. XXIII.

3. „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije“.

Sv. 1. I. Krmpotić: Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline. Sa 1 tabl. J. Poljak: Pećine hrvatskoga krša; I: Pećine okoliša lokvarskoga i karlovačkoga. (s 12 slika u tekstu i 9 tabl.). 1913. 48 str. Cijena K 2.—.

Sv. 2. Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1913.: Uvod. M. Šenoa: Opis prvoga i drugoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. F. Šandor: Kemijska istraživanja. L. Car i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 strana i 15 tablica. Cijena K 2.—.

Sv. 3. J. Poljak: Pećine hrv. krša II: Pećine okoliša Plitvičkih jezera. Drežnika i Rakovice (s 18 crtežu i 13. tabl.). I. Krmpotić: Prilog zimskoj fauni i flori Plitvičkih jezera. 1914. 31 str. Cijena K 2.—.

Sv. 4. M. Salopek: O naslagama s okaminama kod Kunovac-vrela u Lici (1 sl. u tekstu i 7 tabl.). F. Šuklje: Gornjo-miocenske naslage sela Gore kraj Petrinje (1 sl. u tekstu i 2 table). 1914. 24 str. Cijena K 2.—.

Sv. 5. Izvještaji o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1914. M. Šenoa. Opis trećega i četvrtoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. A. Gavazzi (i F. Šandor): O slanosti morske vode i o zasićenosti kisikom. M. Šenoa: Opažanja o dijafanitetu morske vode (s 1 crtežem). L. Car i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 str. i 10 tabla. Cijena K. 2.—.

Sv. 6. V. Vouk: Morska vegetacija Bakarskoga zaliva (s 3. sl. u tekstu i 1 tabl.) V. Vouk: Dvije nove morske alge iz hrvatskoga primorja (s 2 slike u tekstu i s 1 tabl.) V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju gljiva zagreb. okoline (s 3 slike u tekstu). A. Gavazzi: O pomicanju morske vode u Kvarnerskom Zavalju (s 2 slike u tekstu). 1915. 38 str. Cijena K 2.—.

Sv. 7. I. Pevalek: *Sisyrinchium angustifolium* Mill. u Hrvatskoj, A. Langhoffer: Fauna hrvatskih pećina II. dio. (I. dio u „Radu“ knj. 193). J. Hadži: Rezultati biologijskih istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi I. (s 27 sl. i 2. tabl.) 1895. 82 strane. Cijena K 3.—.

Sv. 8. V. Vouk: Biološka istraživanja termalnih voda hrvatskoga Zagorja. V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske. I. Pevalek: O biologiji i o geografskoj rasprostranjenosti alga u sjevernoj Hrvatskoj (s 1 tabl.) 1916. 56 str. Cijena K 2.—.

Sv. 9. i 10. J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. *Porifera Calcearea* I. (s 38 slika u tekstu i 1 tabl.). 1917. 164 str. Cijena K 450.

Sv. 11. i 12. J. Hadži, Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi II. (s 25 slika). — D. Hirc: Florističke studije po hrvatskom Zagorju. K 4.—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu“.

Knj. 5. Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskom moru. Napisao K. Babić, 1911. Cijena K 250.

Knj. 6. Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka. Napisao A. Langhoffer, 1911. Cijena K 150.

5. „Izvjješća matematičko-prirodoslovnoga razreda“

(Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1—10 po K 2.— do K 450.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

6(43.94)

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 14.

- Dr. A. GAVAZZI: PRILOZI ZA LIMNOLOGIJU PLITVICA. (S 2 karte.)
Dr. J. HADŽI: REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADR. MORA. Hidroidi III. (S 11 slika.)
Dr. V. VOUK: BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA TERMALNIH VODA HRV. I SLAV. (Drugi izvještaj).
Dr. V. VOUK: PRILOZI FLORI SLATKOVODNIH ALGA HRVATSKE.
Dr. I. PEVALEK: PRILOG POZNAVANJU ALGA HRVATSKE I SLAVONIJE.
Dr. M. SALOPEK: MONOGRAFIJA TRIJADIČKE CEFALOPodne FAUNE KUNA-GORE, Prilog II.

CIJENA K 15.

ZAGREB 1919.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ST. KUGLI,
TISAK NADBISKUPSKE TISKARE.

3. „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije“.

Sv. 1. I. Krmpotić: Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline. Sa 1 tabl. J. Poljak: Pećine hrvatskoga krša; I: Pećine okoliša lokvarskoga i karlovačkoga, (s 12 slika u tekstu i 9 tabl.). 1913. 48 str. Cijena K 2.—.

Sv. 2. Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1913.: Uvod M. Šenoa: Opis prvoga i drugoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. F. Šandor: Kemijska istraživanja. L. Car i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 strana i 15 tablica. Cijena K 2.—.

Sv. 3. J. Poljak: Pećine hrv. krša II: Pećine okoliša Plitvičkih jazera, Drežnika i Rakovice (s 18 crteža i 13 tabl.). I. Krmpotić: Prilog zimskoj fauni i flori Plitvičkih jezera. 1914. 31 str. Cijena K 2.—.

Sv. 4. M. Salopek: O naslagama s okaminama kod Kunovac-vrela u Lici (1 sl. u tekstu i 7 tabl.). F. Šuklje: Gornjo-miocenske naslage sela Gore kraj Petrinje (1 sl. u tekstu i 2 table.). 1914. 24 str. Cijena K 2.—.

Sv. 5. Izvještaji o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1914. M. Šenoa: Opis trećega i četvrtoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. A. Gavazzi (i F. Šandor): O slanosti morske vode i o zasićenosti kisikom. M. Šenoa: Opažanja o dijafanitetu morske vode (s 1 crtežem). L. Car i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 str. i 10 tabla. Cijena K 2.—.

Sv. 6. V. Vouk: Morska vegetacija Bakarskoga zaliva (s 3 sl. u tekstu i 1 tabl.). V. Vouk: Dvije nove morske alge iz hrvatskoga primorja (s 2 slike u tekstu i 1 tabl.). V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju gljiva zagreb. okoline (s 3 slike u tekstu). A. Gavazzi: O pomicanju morske vode u Kvarnerskom Zavalju (s 2 slike u tekstu). 1915. 38 str. Cijena K 2.—.

Sv. 7. I. Pevalek: *Sisyrrinchium angustifolium* Mill. u Hrvatskoj, A. Langhoffer: Fauna hrvatskih pećina II. dio. (I. dio u „Radu“ knj. 193). J. Hadži: Rezultati biologijskih istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi I. (s 27 sl. i 2 tabl.). 1895. 82 strane. Cijena K 3.—.

Sv. 8. V. Vouk: Biološka istraživanja termalnih voda hrvatskoga Zagorja. V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske. I Pevalek: O biologiji i o geografskoj rasprostranjenosti alga u sjevernoj Hrvatskoj (s 1 tabl.) 1916. 56 str. Cijena K 2.—.

Sv. 9. i 10. J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. *Porifera Calcarea* I. (s 38 slika u tekstu i 1 tabl.). 1917. 164 str. Cijena K 4-50.

Sv. 11. i 12. J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi II. (s 25 slika). — D. Hire: Flori-tičke studije po hrvatskom Zagorju. 1917. 116 str. Cijena K 4.—.

Sv. 13. M. Salopek: O ladiničkim škrljavecima donjeg Pazarišta (s 2 table). M. Salopek: Monografija trijadičke cefalopodne faune Kuna-gore (s 2 table). M. Salopek: O naslagama s Daonellama u Hrvatskoj (s 2 table). A. Gavazzi: Prilozi za hidrografiju Bakarskoga zaliva (s 1 kartom). 1918. 44 str. Cijena K 4-50.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu“.

Knj. 5. Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskom moru. Napisao K. Babić, 1911. Cijena K 2-50.

Knj. 6. Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka. Napisao A. Langhoffer, 1911. Cijena K 1-50.

Knj. 7. Nauka o životu bilja (biologija bilja). Napisao Vale Vouk, 1918. Cijena K 12.—

5. „Izvuešća matematičko-prirodoslovnoga razreda“.

(Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques naturelles), sv. 1—11 po K 2.— do K 4-50.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

5,06(43,94)

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 15.

LJ. ROSSI: GRADA ZA FLORU JUŽNE HRVATSKE . . .	STRANA	1
J. POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA III. PEĆINE HRVAT. PRIMORJA OD RIJEKE DO SENJA	"	219

ZAGREB 1924.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKOJ AKADEMIJI ST. KUGLI,
TISAK NADBISKUPSKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

O dvjestogodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji D 140.— (vidi i knjigu „Rada“ 225. (66.))

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 204. [57] (1914.): A. Mohorovičić, Hodograf prvih longitudinalnih valova potresa (emersio undarum primarum). — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. — J. Sobotka, O pojmu potencije s obzirom na površinu 2. stepena. — J. Majcen, O prostornoj krivulji 4. reda I. vrste s dvostrukom točkom. — J. Majcen, Način za određenje obadviju zakrivljenosti u dvostrukoj točki općene algebarske krivulje. — V. Varićak, O transformaciji elektromagnetskog polja u teoriji relativnosti. — M. Petrović, Apsolutne i restriktivne matematičke nemogućnosti. — M. Milanković, O pitanju astronomske teorije ledenih doba. — V. Vouk, Gutacija i hidatode kod *Oxalis*-vrsta (s 2 table). — S. M. Lozanić, Uspehi elektrosinteza. — D. Hirc, Ispravci radnjama dra. A. Forenbachera. — S. Hondl, Načrt povijesti kvantitativne atomistike. Cijena D 40.—

Knj. 208. [58] (1915.): Ž. Marković, O primjeni teorije linearnih integralnih jednačaba na rješavanje jednačaba diferencijalnih. — J. Majcen, Prilozi za centralnu projekciju linearnog kompleksa i za uporabu u grafičkoj statici (s 20 slika). — A. Mohorovičić, Nove faze u slici početka potresa. — V. Varićak, Primjedba o Dopplerovu učinku (s 1 sl.). — J. Hadži, O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tektoničkim hidroida (s 44 sl.). — M. Kiseljak, O Euklidovu algoritmu. Cijena D 35.—

Knj. 210. [59] (1915.): V. Roje-Katušić, O reakciji thalli-soli sa sumporovodikom. — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. — I. Mihelić, Pojednostavljena metoda integracije eksaktnih diferencijalnih jednačbi. — J. Majcen, Prostorni sistem od pet sila, koje su u ravnoteži (s 3 slike). — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. II. (s 2 table). — Ž. Marković, O periodičkim funkcijama druge vrste, koje su rješenja linearnih jednačaba diferencijalnih s periodičkim koeficijentima. Cijena D 25.—

Knj. 213. [69] (1916.): St. Mohorovičić, Prilog teoriji Volterrinih integralnih i integro-diferencijalnih jednačbi. — St. Mohorovičić, Kritičko primjedbe teoriji integralnih jednačbi. — M. Milanković, Ispitivanje o klimi planeta Marsa. — St. Mohorovičić, Kružno gibanje u teoriji relativnosti (s 1 slikom u tekstu). — St. Mohorovičić, Zakon ploštinā u teoriji relativnosti. — J. Majcen, Osnj kompleksa ništičnoga sustava i sistemi silā u prostoru (s 5 crteža u tekstu). Cijena D 20.—

Knj. 215. [61] (1916.): St. Mohorovičić, O prostornoj i vremenskoj translaciji (s 3 crteža u tekstu). — St. Mohorovičić, Razvijanje makar koje funkcije po derivacijama zadane funkcije. — J. Božičević, Neki izvodi za Majcenovu krivulju 3 reda, koja je projekcija jedne cirkularne kubične elipse (s 1 slikom u tekstu). — V. Vouk, Dodatak istraživanjima „o gutaciji i hidatodama u *Oxalis*-vrsta“. — Vj. Petaj, Extraflorealni nektariji na lišću pajasena (s 4 table). — D. Hirc, Prilozi flori otoka Cresā. — L. Thaller, Uzroci velikoga broja eozinofilne leukocitoze u Hrvatskoj. — J. de Vries, Glavna svojstva kubične površine. — St. Mohorovičić, Prilog poznavanju Fredholmove determinante. — J. de Vries, Linearne ništične srodnosti u ravnini. Cijena D 20.—

Knj. 217. [62] (1917.): St. Mohorovičić, Aerologijska studija iz kotorskoga zaliva (s 8 slika). — V. Varićak, O sastavljanju brzina u teoriji relativnosti (s 1 crtežom). — A. Mohorovičić, Principi konstrukcije seizmografa (s 14 crteža). — St. Mohorovičić, O prostornoj i vremenskoj translaciji; II. dio (s 1 crtežom). Cijena D 25.—

Knj. 219. [63] (1918.) Jan de Vries (Utrecht, Nizozemska): Mreže krivulja s mnogostukim temeljnim točkama. — J. de Vries (Utrecht, Nizozemska): Posebni ništični sistem N (2, 1). — J. de Vries: Vrsta ravnih involucija s kolinearnim grupama. — V. Vouk: Fiziologički prilog poznavanju razvoja *Nepenthes*-lista. — M. Kiseljak: Aritmetičko-algebarski problemi iz teorije izbrojivih vjorjatnosti. — St. Mohorovičić: Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji. Dio prvi: mjerenja (s 3 crteža u tekstu i 3 tablice). — J. Hadži: Shvaćanje sifonofoara. (S 14 slika u tekstu). Cijena D 45.—

Knj. 221. [64] (1919.) J. Majcen: Prilog za geometrijski određenje „projektivne srodnosti“ (S 1 crtežem). — St. Mohurovičić: O izračunavanju karakterističkih vrijednosti i karakterističkih pridruženih funkcija nesimetričke jezgre u dvije vrlo općene zgode. — A. Gilić: Dnevni tok relativne vlage za Becheben (1899.—1910.), Tragöß (1899., 1901. 1908.) i Kransmünster (1904.—1910.). (S 9 tabla i 2 karte). — V. Varićak: O transversalnom Dopplerovu učinku. — Varićak: Bilješka o relativističkoj dinamici. — I. Arnovljević: Polarne otporne linije oslonaca kod lučnog nosača sa dva zglavka (S 13 slika). — I. Gjaja: Osnovna biološka energija i energetika kvasa. — M. Kiseljak: Neke metričke relacije kod krivulja u ravnini. — M. Kiseljak: O Pitagorinim trokutima. — V. Dvořak: Prinosi za teoriju hidrodinamike. — S. M. Marković: O jednačini $y^2 + y^2 = \omega(x)$. Cijena D 25.—.

Knj. 223. [65] (1920.) Bohniček Stjepan dr., Kriteriji za rješivost diofantske jednadžbe $t^2 - Du^2 = -1$. — Brixy Bernardo O., Polukonvergentni nizovi za Besselove funkcije kompleksnoga argumenta nultoga i prvoga stepena s primjenom na skinefekt. — Divjak Jelka dr., Prinos k poznavanju luteo-, roseo- i purpureokobaltovih soli. — Majcen Juraj dr., Spis Marina (Geraldica Dubrovčanina o paraboli i paraboličkim zrealima (g. 1603.)). — Medaković Dane dr., O talo-bizmutovu-tiosulfatu. — Miholić Stanko S. dr., O reakciji natrijevih soli s uranilovim acetatom. — Mohaček Marko dr., Reakcija merkurisoli s ferrićjankalijem. — Mohorovičić Stjepan dr., Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji. — Varićak Svetozar dr., O utjecaju fosforovodika na neke anorganske spojeve. — Varićak V. dr., O masi longitudinalnoj i transversalnoj. — Varićak V. dr., O svemirskom parametru. — Vonk Vale dr., Željezne cijanoficije. Cijena D 30.—.

Knj. 225. [66] (1921.) Matematički rad Boškovičev H. Dio. Izdao, napisao i protumačio Dr. Juraj Majcen. Cijena D 30.—.

Knj. 226. [67] (1922.) Božićević Juraj, Konstrukcija tangente Majcenove krivulje. — Horvat Ivo dr., Gametofit-papрати Phyllitis Hybrida i Ceterach officinarum. — Ivanić Momčilo dr., Jedan nov slučaj postupne resorpcije promatrane u toku deobnog procesa, u jedne amebe (Amoeba caulleryi n. sp.) — Makanec Zdenka dr., Prilog neuklidjskoj statici. — Mohorovičić A. dr., Hodografi longitudinalnih i transversalnih valova potresa. — Mohorovičić Stjepan dr., Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji. — Obajdin Milivoj dr., O reakciji magnezijevih soli s kalijevim dvokiselim pirantimonijatom ($K_2H_2Sb_2O_7 \cdot 6H_2O$) i o reakciji magnezijevih dvokiselih antimonijskih ($Mg(H_2SbO_4) \cdot 10H_2O$) s natrijevim solima. — Plotnikov Ivan dr., Fotopolimerizacija vinilnoga klorida i problem umjetnoga kaučuka. — Plotnikov Ivan dr., Nova razmatranja o Einsteinovu fotokemičkom zakonu. — Varićak V. dr., Dvije bilješke o teoriji relativnosti. Cijena D 45.—.

Knj. 228. [68] (1923.) Fröschl Ivan dr., O strukturi fosforne kiseline. — Hadži Jovan dr., O podrijetlu, srodstvenim odnosima i sistematskoj poziciji ktenospora. — Hondl Stanko dr., Izvod formule n faktorijelno. — Ivanić Momčilo dr., Tragovi promitotičke deobe u nekih metafita (Phaseolus multiflorus, Phaseolus vulgaris i Lupinus albus). — Jovičić Milorad Z. dr., Povodom teorije relativiteta. — Makanec Zdenka dr., Geometrijsko značenje homogenih koordinata pravca. — Miholić Stanko S. dr., Kemijska analiza termalne vode kupališta Lipik. — Plemelj Josip dr., Rešitev linearne diferencijalne enačbe kot funkcije akcesoričnih parametara. — Plemelj Josip dr., O analičnom raztgegnju slik. — Plotnikov I. dr., O bezvrijednosti fotoelektričkog zakona u fotokemijskim procesima. — Pušjn N. A. i Glagoljeva A. A., Ravnoteža u sistemima sastavljenima od vode i alkohola. — Pušjn N. A. i Fiolotova A., Ravnoteža u sistemu dinitrobenzoluretan. — Varićak V. dr., Dopune nekim prethodnim radnjama. Cijena D 100.—.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 563 str.) v. 8^o. Cijena D 180.—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8^o. Cijena D 150.—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877, (str. 1—324). Svezak II. 1878. (str. 343—726). Sv. III. 1879. (LVIII i 728 do 885), v. 8^o. Cijena D 150.—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 1880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (142 str.), v. 8^o. Cijena D 20.—. Djela Jug. ak. Knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore G. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4^o. Cijena D 120.—. Djela Jug. ak. Knj. IV.

Geografske koordinate glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske itd. Sastavio G. Pilar, 1890. (XVII + 168 str.), 4^o. Cijena D 100.—. Djela Jug. ak. Knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895, (67 str. i XII tabla), 4^o. Cijena D 50.—. Djela Jug. ak. Knj. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Hercegovine et Serbie). Složio S. Brušina. 1897. (XXI + 43. str. s 21 tablicom), 4^o. Cijena D 80.—. Djela Jug. ak. Knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek, 1912. (34 str. i 5 tablica), 4^o. Cijena D 30.—. Djela Jug. ak. Knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidiibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger, 1912. (23 str. i 4 tablice) 4^o. Cijena D 30.—. Djela Jug. ak. Knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1913. (VIII. + 70 str. i 13 tablica). 4^o. Cijena D 90.—. Djela Jug. ak. Knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger, 1913. (54 str. i 15 tablica), 4^o. Cijena D 90.—. Djela Jug. ak. Knj. XXIII.

3. „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije“.

Sv. 1. I. Krmpotić: Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline. Sa 1 tabl. J. Poljak: Pećine hrvatskoga krša; I: Pećine okoliša lokvarškoga i karlovačkoga, (s 12 slika u tekstu i 9 tabl.). 1913. 48 str. Cijena D 20.—.

Sv. 2. Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1913.: Uvod. M. Šenoa: Opis prvoga i drugoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. F. Šandor: Kemijska istraživanja. L. Cari i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 strana i 15 tablica. Cijena D 20.—.

Sv. 3. J. Poljak: Pećine hrv. krša II: Pećine okoliša Plitvičkih jazera, Drežnika i Rakovice (s 18 crteža i 13 tabl.). I. Krmpotić: Prilog zimskoj fauni i flori Plitvičkih jezera. 1914. 31 str. Cijena D 15.—.

Sv. 4. M. Salopek: O naslagama s okaminama kod Kunovac-vrela u Lici (1 sl. u tekstu i 7 tabl.). F. Šuklje: Gornjo-miocenske naslage sela Gore kraj Petrinje (1 sl. u tekstu i 2 table.). 1914. 24 str. Cijena D 10.—.

Sv. 5. Izvještaji o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1914. M. Šenoa: Opis trećega i četvrtoga putovanja (s 1 kartom). A. Gavazzi: Odnosi temperature. A. Gavazzi (i F. Šandor): O slanosti morske vode i o zasićenosti kisikom. M. Šenoa: Opažanja o dijafanitetu morske vode (s 1 crtežem). L. Cari i J. Hadži: Biologijska opažanja. V. Vouk: O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom Zavalju. Dodatak: Meteorologijska opažanja. Hidrografijske table. Biologijske table. 1914. 36 str. i 10 tabla. Cijena D 20.—.

Sv. 6. V. Vouk: Morska vegetacija Bakarskoga zaliva (s 3 sl. u tekstu i 1 tabl.). V. Vouk: Dvije nove morske alge iz hrvatskoga primorja (s 2 slike u tekstu i 1 tabl.). V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju gljivâ zagreb. okoline (s 3 slike u tekstu). A. Gavazzi: O pomicanju morske vode u Kvarnerskom Zavalju (s 2 slike u tekstu). 1915. 38 str. Cijena D 15.—.

Sv. 7. I. Pevalek: *Sisyrrinchium angustifolium* Mill. u Hrvatskoj, A. Langhoffer: Fauna hrvatskih pećina II. dio. (I. dio u „Radu“ knj. 193.). J. Hadži: Rezultati biologijskih istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi I. (s 27 sl. i 2 tabl.). 1895. 82 strane. Cijena D 20.—.

Sv. 8. V. Vouk: Biološka istraživanja termalnih voda hrvatskoga Zagorja. V. Vouk i I. Pevalek: Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske. I Pevalek: O biologiji i o geografskoj rasprostranjenosti alga u sjevernoj Hrvatskoj (s 1 tabl.) 1916. 56 str. Cijena D 15.—.

Sv. 9. i 10. J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. *Porifera Calcarea I.* (s 38 slika u tekstu i 1 tabl.). 1917. 164 str. Cijena D 35.—.

Sv. 11. i 12. J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi II. (s 25 slika). — D. Hire: Florističke studije po hrvatskom Zagorju. 1917. 116 str. Cijena D 20.—.

Sv. 13. M. Salopek: O ladničkim škrljivcima donjeg Pazarišta (s 2 table). M. Salopek: Monografija trijadičke cefalopodne faune Kuna-gore (s 2 table). M. Salopek: O naslagama s Daonellama u Hrvatskoj (s 2 table). A. Gavazzi: Prilozi za hidrografiju Bakarskoga zaliva (s 1 kartom). 1918. 44 str. Cijena D 15.—.

Sv. 14. A. Gavazzi: Prilozi za limnologiju Plitvičâ (52 table). — J. Hadži: Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora. Hidroidi III. (11 slika). — V. Vouk: Biološka istraživanja termalnih voda Hrvatske i Slavonije. — V. Vouk: Prilozi flori slatkovodnih alga Hrvatske. — I. Pevalek: Prilozi poznavanju alga Hrvatske i Slavonije. — M. Salopek: Monografija trijadičke cefalopodne faune Kuna-gore (S 2 table) 1919. 184 strane. Cijena D 40.—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu“.

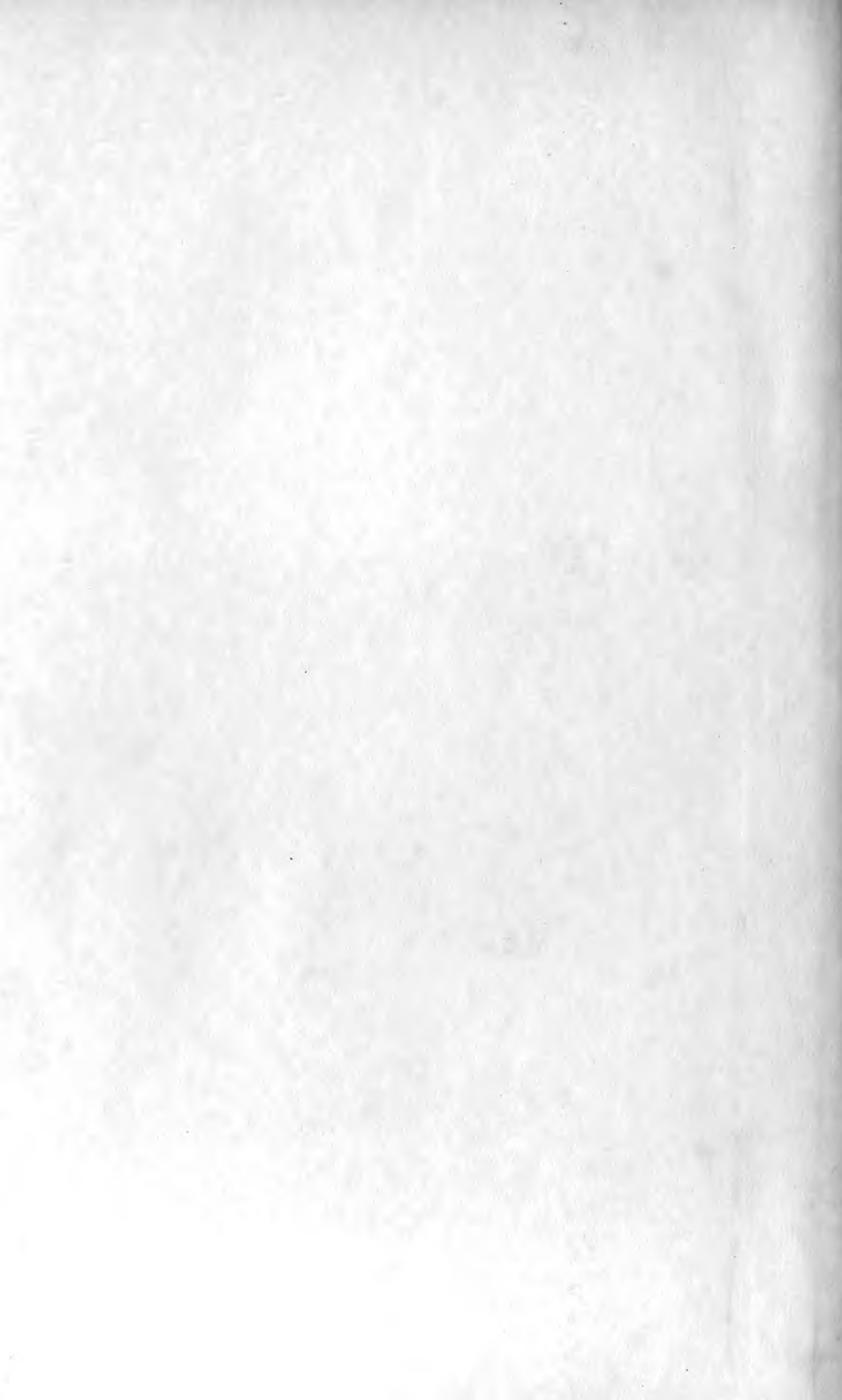
Knj. 5. Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskom moru. Napisao K. Bahić, 1911. Cijena D 30.—.

Knj. 6. Črvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka. Napisao A. Langhoffer, 1911. Cijena D 15.—.

Knj. 7. Nauka o životu bilja (biologija bilja). Napisao Vale Vouk, 1918. Rasprodano. — 2. izdanje: Život bilja (biologija bilja). Naklada pišćeva. 1922.

5. „Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda“.

(Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques naturelles). Sv. 1—18. Cijena sv. 8. = D 15.—; sv. 1. 11./12. 13./14. po D 20.—. sv. 2. 3. 4. 5. 9./10. po D 25.—; sv. 6./7. = D 30.—; sv. 15./18. = D 35.—. i Veliki Bulletin za god. 1867.—1914. = D 60.—.



Природска зона

T 9-1

AMNH LIBRARY



100136764