ROSANDER, H.A.

Studier öfver bladmossornas organisation, mössa, vaginula och sporogon.

1906

QK
535
R8X
Bot.

QK
535
R9X
BOT

STUDIER

ÖFVER

BLADMOSSORNAS ORGANISATION.

MÖSSA, VAGINULA OCH SPOROGON.

AKADEMISK AFHANDLING

AF

H. A. ROSANDER

UPPSALA 1906
WRETMANS BOKTRYCKERI

Smithsonian Institution
JAN 8 1907
197076

QK
535
R98x
BOT

STUDIER

ÖFVER

BLADMOSSORNAS ORGANISATION.

MÖSSA, VAGINULA OCH SPOROGON.

AKADEMISK AFHANDLING

AF

H. A. ROSANDER

DISPUTATIONSAKTEN ÄGER RUM Å BOTANISKA LÄROSALEN
DEN 29 MAJ 1906 P. V. T. F. M.

WRETMANS BOKTRYCKERI. UPPSALA 1906.

588.2
.R78

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Sid.

Litteraturförteckning IV

Förord VII

I. Historik öfver äldre viktigare undersökningar om bladmossornas organisation 1

II. Inledning till kap. III—VIII 9

III. Epigon, vaginula och mössa.
Föregående undersökningar 11
Allmän framställning af efter befruktningen hos gamofyten inträdande förändringar, åstadkommande en förbindelse mellan gamofyt och sporofyt 18

IV. Orienterande öfversikt af sporofytens organografiska uppdelning och anatomiska differentiation samt beskrifning af sporofytfotens byggnad . 23

V. Speciel beskrifning af former, visande olika typer för uppkomsten af vaginulan och mössan, samt för sporofytens förbindelse till gamofyten 28

VI. Kapselns inre byggnad.
Assimilationssystemet 48
Ringen 55
Peristomet 57

VII. Bladmossornas systematik 63

VIII. Grunddrag i bladmossornas organisation 77

Figurer . . . . . 87—100

Litteraturförteckning.

Agardh, C. A. Lärobok i Botanik. Malmö 1830—1832.

de Bary. Vergleichende Morphologie und Biologie d. Pilze. Leipzig 1884.

E. Bastit. Recherches anatomiques et physiologiques sur la tige et la feuille des mousses Revue générale de Botanique III, 1891.

Bischoff. Lehrbuch der Botanik. Anhang. Wörterbuch 1839.

Bower. On the limits of the use of the terms Phyllome and Caulome. Annals of Botany. Oxford 1887, s. 143.

Brown, Robert. Some observations on the Parts of Fructification in Mosses, with Characters and Descriptions of Two New Genera of that Order. Trans. Linn. Soc. Vol. IX 1809.

Bünger. Beiträge zur Anatomie der Laubmooskapsel. Botan. Centralblatt. Vol. XLII. 1890.

Čelakovsky. Ueber die verschiedenen Formen und die Bedeutung des Generationswechsels bei den Pflanzen. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag 1874.

— —. Ueber den dreifachen Generationswechel der Pflanzen. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag 1877.

Dihm. Untersuchungen über den Annulus der Laubmoose. Flora 1894.

Dillenius. Catalogus plantarum circa Gissam sponte nascentium. Francof. ad Moen 1719.

— —. Historia Muscorum. Oxonii 1741.

Goebel, K. Die Muscineen. Schenk's Handbuch der Botanik. Bd II. 1882.

— —. Ueber die Sporenausstreung der Laubmoosen. Flora 1895.

— —. Organographie der Pflanzen 1900.

Haberlandt. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. Pringsheims Jahrb. XVII. 1886.

Hedwig, J. Fundamentum historiæ naturalis muscorum 1782.

— —. Theoria generationis et fructificationis plantarum cryptogamarum Linnæi. Petropoli 1784. Ed. II. Berolini 1798.

— —. Descriptio et adumbratio microscopico-analytica muscorum frondosorum. Lipsiæ 1787—1797.

Hofmeister. Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen. Leipzig 1851.

— —. Zur Uebersicht der Geschichte von der Lehre der Pflanzenbefruchtung. Flora 1857, s. 119.

Hooker, W. J. Some observations on the Genus Andreæa. Trans. Linn. Soc. Vol. X. 1810.

Hy. Recherches sur l'archégone et le développement du fruit des Muscinées. Ann. sc. nat. série 6. Botanique t. 18. 1884.

Kienitz-Gerloff. Neuere Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Laubmoosfrucht. Sitzungsber. naturf. Freunde zu Berlin 1876.

— —. Untersuchungen über die Entwicklung der Laubmooskapsel. Bot. Zeitung 1878.

Lantzius-Beninga. De evolutione sporidiarum in capsulis muscorum Diss. 1848.

— —. Zur Kenntniss des inneren Baues der ausgewachsenen Mooskapsel. Nova Acta Cæs. Leop. Carol. XXII: 2. 1850.

Limpricht. Die Laubmoose (i *Rabenhorst* Kryptogamenflora von Deutschland) 1890.

Lindberg, S. O. Utkast till en naturlig gruppering af Europas bladmossor med toppsittande frukt. Program, Helsingfors 1878.

— —. Förteckning öfver Skandinaviens mossor. Uppsala 1879.

— —. Om familjen Funariaceæ. Öfv. K. V. A. 1864.

Lorentz. Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose. Pringsheims Jahrb. VIII. 1867.

Michelius. Nova Genera Plantarum Florentiæ 1729. (Tab. 59.)

v. Mohl, H. Einige Bemerkungen über die Entwicklung und den Bau der Sporen der Cryptogamen Gewächse. Flora 1833. Bd 1 eller Verm. Schriften bot. Inhalts.

Müller, C. Synopsis Muscorum frondosorum Berol. 1849—1851.

Nees, Hornschuch & Sturm. Bryologia Germanica I. Nürnberg 1823. II. Leipzig 1827.

Nyman, E. Om Oedipodium. Akad. Afh. Uppsala 1896.

Philibert. De l'importance du péristome pour les affinités naturelles des mousses. Revue Bryologique 1884.

v. Sachs, J. Geschichte d. Botanik. München 1875.

Schimper, W. P. Recherches anatomiques et morphologiques sur les Mousses. Thèse. Strasbourg 1848.

— —. Synopsis Muscorum europæorum præmissa indroductione de elementis bryologicis tractante. Ed. II. Stuttgart 1878.

— —. Icones morphologicæ atque organographicæ introductionem Syn. Musc. præmissam illustrantes. Stuttgart 1861.

Schmidel. Dissertationes botanicæ. Erlangæ 1783.

Steinbrinck. Der hygroskopische Mechanismis der Laubmooskapsel. Flora 1897.

Unger. Ueber den anatomischen Bau des Moosstammes. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. Bd. 43. 1861.

Vaizey, J. Reynolds. On the Anatomy and Development of the Sporagonium of the Mosses. Journ. Linn. Soc. Botany. Vol. XXIV. 1888.

Vouk, F. Die Entwicklung des Sporogoniums von Orthotrichum. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXIII. Abth 1. 1876.

FÖRORD.

Beträffande kännedomen om bladmossorna synes en viss splittring förefinnas mellan hvad som är bekant om deras allmänna organisation och huru denna är varierad hos olika grupper af klassen. Å den ena sidan är den allmänna organisationen i sina hufvuddrag så till vida känd, att man kunnat finna en gemensamhet i utvecklingsrytm mellan bladmossorna och andra växtgrupper, och uttrycka denna gemensamhet i jämförelser mellan organers och organdelars plats i utvecklingsrytmen, eller m. a. o. uppställa homologier, hvilka allt sedan *Hofmeisters* Vergl. Unters. varit antagna. Å den andra sidan har den organografiska uppdelningen af bladmossornas organisation sedan länge — med relativ afslutning i *W. P. Schimpers* arbeten — vunnit god utbildning, och den deskriptiva, med habituela öfverensstämmelser och olikheter arbetande systematiken har gifvit ett rikhaltigt material af former. Ett sammanknytande af de olika arbetsriktningarne, genom hvilket dels ett urskiljande af den för bladmossorna i allmänhet utmärkande ärftliga organisationen och därmed ett mera säkert fastställande af släktskapen med andra växtgrupper, dels en utredning af den ärftliga organisationens variationer inom gruppen — denna variation må nu vara bestämd af ökologiska eller andra orsaker — i form af ett naturligt system skulle förverkligas, synes ännu icke i någon mera framträdande grad hafva skett.

Det är, synes det, med en viss historisk nödvändighet, som omtalade splittring uppkommit. *J. Hedwig,* hvilken, som kändt torde vara och som vi hoppas skall framgå af vår afhandling, i hög grad utmärkte sig genom undersökningar öfver bladmossornas allmänna organisation, gaf en systematisk öfversikt, hvilken blifvit betecknad som artificiel, enär den grundade sig företrädesvis på en karaktär, peristomet. Tydligen var det af praktiska skäl, för öfversiktens och den hastigare orienteringens skull, som Hedwig sålunda framhöll peristomet. Efter Hedwigs tid hafva i samma afsikt andra delar af organisationen anlitats: mössan, bladens cellverk och bladnervens byggnad. Med noggrant aktgifvande på den habituela formutbildningen för öfrigt har man sålunda uppställt släkten och familjer,

om hvilkas begränsning, hvilken i stort sedt hos olika författare är öfverensstämmande, vi hänvisa till floristiska och systematiska arbeten, t. ex. S. O. Lindbergs. Söker man åter ordna familjerna till större grupper, så framträder, enligt vår mening, behofvet af en mera kritisk behandling, som åtskiljer det i strängare mening ärftliga från det mera tillfälliga.

Föreliggande afhandling är afsedd att gifva något bidrag till kännedomen om bladmossornas organisation i en del punkter, som efter författarens mening kunna vara att beakta vid ett så riktadt arbete, som ofvan angifvits som önskvärdt. Visserligen medgifva vi, att föreliggande undersökningar ej stå i rätt förhållande till målet, då ej blott de behöfde utsträckas till flere former, utan därjämte flere ej här berörda sidor i bladmossornas organisation erfordra en speciel bearbetning.

I fråga om en särskild afdelning i det följande har det funnits lämpligt att gifva ett antal figurer till täxten. Man finner en förteckning öfver använda förstoringar å sista sidan.

Till Professorerna F. R. Kjellman och H. O. Juel ber jag här få frambära ett tack för den ledning och undervisning jag af dem under min studietid åtnjutit. I en särskild tacksamhetsskuld står jag till Professor Kjellman för uppslag till mina speciela studier och för råd och uppmuntran under deras fortgång.

Historik öfver äldre viktigare undersökningar om bladmossornas organisation.

En öfversikt af den äldre litteraturen rörande bladmossorna finner man i en afhandling af *S. O. Lindberg* (1878). Denna öfversikt, som helt säkert är mycket värdefull för den, som önskar taga kännedom om fortgången af det deskriptivt-systematiska arbetet öfver bladmossorna och om synonymiken, sysselsätter sig dock icke med de allmänna frågorna om mossornas byggnad. Den fullständigaste redogörelsen för den äldre litteraturen öfver bladmossorna ha vi funnit i *Nees, Hornschuch & Sturm,* Bryologia Germanica (1823). På svenska har *C. A. Agardh* i sin Lärobok (1830), delvis i anslutning till Nees, lämnat flere historiska uppgifter. Likväl är det naturligt, att dessa arbeten, hvilka utgåfvos vid en tid, då viktiga frågor, hvilka först längre fram blefvo afgjorda, ännu voro föremål för mycket olika meningar, nu ha värde egentligen som materialsamlingar för en historisk framställning. I senare tid utgifna sammanfattande arbeten om bladmossornas byggnad, såsom *K. Goebels* (1882), (1900) samt *C. Müllers* och *W. Ruhlands* i Engler och Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien, meddela knappt några historiska upplysningar.

Till alla äldre forskares — från början af 1700-talet — undersökningar om bladmossornas organisation knyter sig frågan om deras sexualitet. Sedan flere — så Tournefort (1700) — mera på grund af ett allmänt intryck än på särskilda skäl, benämnt mosskapseln frukt, fördes man genom noggrannare undersökning till tvifvel på riktigheten af att uppfatta den som en sådan. *J. J. Dillenius* (1729), (1741) lämnar beskrifning på mosskapselns — som han kallar Capitula — olika delar; han brukar benämningarne *operculum, annulus* och *cilii* (för peristomet). Vidare iakttager han kapselns innehåll, som han kallar *farina,* och anmärker dess likhet med pollen.

Dessutom urskiljer han perichætialbladen, och ger dem det ännu använda namnet, samt mössan, *calyptra*. Af hans figurer i Historia muscorum ser man, att han hos flere arter observerat sporogonets tillväxt och mössans upplyftande genom denna tillväxt. Då han på grund af kapselinnehållets likhet med pollen var böjd för att antaga kapseln vara en ståndare, men icke fann någon pistill, antog han, att någon sådan ej fanns, utan att mossornas pollen ur anteren utströddes på deras blad och där åstadkom, att nya skott utväxte från stammen och bladen. »Nos de Muscis ita sentimus, quod hic sit primus gradus quo se Natura vegetabilis ostendat et ad seminalem propagationen accingat. Facit tamen id satis adhuc imperfecte, semen enim omne deest et verus etiam flos desideratur... Est igitur Muscus plantæ genus semine prorsus carens, floris vero loco in plerisque Muscis cernuntur capitula farinam floridam continentia, cujus beneficio folia extrema germinandi et se propagandi facultatem aquirere videntur» (Catal. 1719 Appendix s. 76). De sedermera s. k. hanblommorna iakttog Dillenius hos Polytrichum, men trodde dem möjligtvis vara honblommor, detta på grund af de sedan s. k. innovationerna, hvilka redan af honom iakttagits. Det torde väl ock varit dessa, som föranledt honom uppställa sin nämnda teori om mossornas fortplantning eller snarare föryngring.

Till Dillenius slöt sig Linné, som till tolkning af mosskapseln som en anter gjorde det tillägget, att mössan vore en blomkalk. Måhända föranleddes han härtill af något förhållande liknande afstötandet af blomkronan genom ståndarnes tillväxt hos Vitis.

Michelius (1729) undersökte närmare de s. k. »stellæ» nu hanblommorna hos särskildt Polytrichum och Mnium och upptäckte då de bildningar, som nu benämnas anteridier och parafyser. Han gjorde flere försök att tolka dessa bildningar, men medgaf själf att han ej hade deras betydelse fullt klar.

Efter hand, allt efter som flere mossarter blefvo beskrifna och mosskapselns olika delar närmare kända, tillkommo flere nya hypoteser om mossornas sexualorgan. Vi kunna dock förbigå dem med instämmande i *Hedwigs* omdöme, i inledningen till hans Theoria (1784), att de voro för hastigt tillkomna och saknade tillräcklig grund i iakttagelserna. De refereras af Nees och Agardh.

J. Hedwig sysselsatte sig ihärdigt med frågan och gaf en förklaring, hvilken ägde en till visshet sig närmande sannolikhet. Han undersökte nämligen för det första de af Michelius upptäckta bild-

ningarna (nu anteridierna) och fann, att de vid sin mognad öppnade sig i spetsen och utsläppte en »granulosa materia», som han antog vara af hanlig natur. För det andra sökte han följa mosskapselns utveckling från sitt anlag. Han fann då, att mössan ursprungligen stod i förbindelse med stamspetsen, bildande ett hölje omkring en bildning, som sedermera utväxte till kapsel och pedicellus eller seta. Af det unga sporogonet inom sitt hölje ger *Hedwig* afbildningar, såsom i Descriptio et Adumbratio Tab. XXV fig. 14 (Barbula rigida). Vidare beskref Hedwig omsorgsfullt perichætialbladen och perigonialbladen — han kallar bägge slagen perichætialblad eller perianthium —; han påpekar deras olikhet med vanliga blad och hvad särskildt perichætialbladen beträffar, att deras tillväxt från ett obetydligt anlag följer fruktens — sporogonets — tillväxt »Patet ex his perianthia et in nostris plantis ut in aliis haud raro fit cum fructu augeri.» [1]

Kändt är, huru som Hedwig utredde de olika former af hanblommor gemmiformes, disciformes och capituliformes, hvilka ännu inom den deskriptiva systematiken omtalas.

Hedwigs förtjänster om utredningen af mossornas sexualitet ha enligt min tanke blifvit alltför mycket underskattade af *Sachs* i hans Geschichte, där det heter: »Die *ziemlich auffallende äussere Ähnlichkeit* der Antheridien und Archegonien der Moose mit den Geschlechtsorganen der Phanerogamen veranlassten schon Schmidel und Hedwig dieselben als Staubgefässe und Fruchtknoten in Anspruch zu nehmen und hier errieth man in der That etwas Richtiges, wenn auch freilich die wahre Bedeutung der Moosfrucht auf diesem Wege nicht erkannt werden konnte»; och något längre fram: »Man ahnte noch nicht, dass der Entwicklungsgang und die gesammte morphologische Gliederung der kryptogamischen Pflanzen nicht auf diese Art verglichen werden kann, und das Richtige sowohl wie das Unrichtige, was man bezüglich der Sexualorgane der Kryptogamen annahm, hatte *keinen wissenschaftlichen Werth,* da es eben nur auf unbestimmte Vermuthungen hin errathen wurde.» [2]

Fästa vi oss till en början vid den hänsyftning på generationsväxlingen hos mossor, pteridophyter och fanerogamer som ligger i dessa uttalanden, så vilja vi med afseende å densamma göra den anmärkningen, att själfva upptäckten af sexualiteten hos en växtgrupp väl kan göras oberoende af uppdagandet och utredandet af komplice-

[1] Theoria s. 62.

[2] S. 472. Kurs. af oss.

rande förhållanden, om hvilka för en fullständigare och riktigare uppfattning det är erforderligt att äga kännedom. Utom detta kan det af de af oss ofvan kursiverade uttrycken förefalla, som om Hedwig af en slump funnit mossarkegonet och af dess yttre likhet med pistillen hos fanerogamerna föranledts till en gissning om den upptäckta bildningens natur. Troligen är det på grund af det förhållandet, att Hedwig använder termerna anthera och pistillum, som Sachs uttalar sig på anförda sätt. Emellertid må det väl ej kunna sägas något om, att Hedwig på sin tids ståndpunkt använde ordet anthera för ett organ, som alstrar hanliga befruktningskroppar och pistill för ett organ, från hvilket fruktens utbildning utgår; hvad som varit vetenskapligt oriktigt, hade varit, om han blott af en yttre formlikhet och utan stöd af ytterligare iakttagelser, i vissa kroppsdelar hos mossväxten sett ståndare och pistiller. Beträffande särskildt termen pistill, tillåter jag mig anföra Hedwigs uttalande: »Foemina vegetantium organa rectius cum Ludwigio pistilli nomine complectimus, ita ut fructus rudimentum Linnæo germen dictum, stylum et stigma designet. Stigma apte satis cum ostio muliebrium eatanus comparatur quatenus extima est commissura vel apertura pro spermata virili admittendo Stylus vere vtut vagina idem defert ad uterum seu fructus rudimentum, cujus interaneis ovarium inest: scilicet thalamus cum punctulo a maris foetura impregnando Huic igitur impositus sit stylus necesse est, id quod in omnium evidentioris fabricæ floribus foemineis ita esse constat. Neque alitur ita res sese habet in Muscis nostris.»[1]

Att Hedwigs undersökningar voro fullt metodiska, kan man enligt min mening ej undgå att finna vid ett studium af hans skrifter, om ock ett kortfattadt framställningssätt gör, att man först genom jämförelse mellan olika yttranden kan bilda sig en föreställning om, huru han vunnit sina resultat. Att han för öfrigt ej saknade kritik vid bedömandet af egna och andras iakttagelser framgår af företalet till Theoria. Som exempel anföra vi ur detta: »At inventa his conatibus Cryptogamicarum genetricia organa, cum summorum virorum placitis de Perianthiorum i. e, Calycis et Corollæ Staminum Pistillorumque ortu collimare nequibum: adactus quasi inde Anatomiæ et Physiologiæ Vegetantium, missis omnibus opinionibus, operam, quantum vacaret impendi... Iterum iterumque intellexi quantum vel in

[1] Theoria s. 69.

hac scientia naturalis parte obfuerit veritatis ipsius evolutioni decretoria festinatio nimia credulitas.»

Hedwigs resultat framgingo, efter vår mening, ur en jämförande sammanställning af flere iakttagelser, en sammanställning, som han visserligen ej på ett ställe skriftligen utfört. Vi vilja söka här så att säga rekonstruera den. I spetsen af åtskilliga skottaxlar hos mossorna uppträda vissa genom sin form, ofta äfven sin storlek från de vanliga bladen afvikande blad (perichætialblad och perigonialblad). Innanför dessa blad sitta i en del fall egendomligt formade bildningar, hvilka vid sin mognad öppna sig i spetsen och utkasta ett grynigt ämne. Sedan de utsläppt sitt innehåll, utvecklas de ifrågavarande bildningarna icke vidare, utan förtorka. »Manent enim cum sociatis sibi corpusculis (parafyserna) mox describendis, in communi thalamo ibidemque corruptionem subcuntes.» [1] I andra fall återigen finner man innanför de nämnda bladen annorlunda formade bildningar, försedda med ett stift och i sin nedre del visande inom ett hölje en viss kropp, punctulum (det unga sporoganet); dessa bildningar, från början mycket små och inneslutna inom bladanlag, utväxa sedermera högst betydligt liksom ock bladanlagen.[2] Härigenom utvecklas mosskapseln, som det alltså är skäl att antaga vara en frukt. En direkt iakttagelse af befruktningen kan Hedwig ej göra; han beklagar, att på grund af objektets ringa storlek det icke var honom möjligt att iakttaga 'pistillens' tidigaste utveckling. Han är dock angelägen att visa, att kapselns innehåll utgöres af frön, och då han genom försök funnit att sporerna, hvilket namn han som bekant införde, kunna gro och utveckla nya individer, torde han anses ha lämnat en så fullständig utredning som på hans tid var möjlig. Det nu anförda finner man i Theoria. Sedermera fann Hedwig äfven, att vissa genom brun färg utmärkta bildningar, hvilka till sin form liknade pistiller, och hvilka han gifvit namnet *adductores* på grund af ett förmodande, att de skulle tjäna som väg för de hanliga befruktningskropparne, icke voro något annat än pistiller, som icke vuxit till, och orsaken till detta förhållande måste då anses vara, att ingen befruktning skett. Härom meddelas i analysen till Tab. XVIII fig. 11 i *Descriptio* et *Adumbratio:* »Plantula quæ prima vice impreg-

[1] Theoria s. 66.

[2] I Theoria Ed. II (1798) har också Hedwig följande uttalande (s. 136): »Illa pars floris quæ a genitura mascula experta augetur mole soboleque vivificata gravida fit genitale est femineum».

nationem celabravit foliis ad unam alteramque detrusis calyptra inflata adue solutionem de sua basi prona residuo adhuc stylo desuperque *sterilibus genitalibus foemineis*». Figuren föreställer Leersia extinctoria (nu Encalypta vulgaris).[1] Vi tillägga, att Hedwig slöt sig till Linnés tolkning af mössan (sedan den lösrifvits), dock modificerade han den, med hänsyn till närvaron af perichætialblad, så att mössan enligt honom var en blomkrona, då perichætialbladen voro att anse som blomfoder. Huru Hedvig föreställde sig förhållandet mellan mössan och stylus samt germen (sporogonanlaget), hvilka bägge senare väl egentligen ensamma borde ha räknats till pistillen, synes oss ej fullt klart. Likväl torde häruti ett historiskt skäl föreligga därtill, att sedermera mössan i allmänhet ej räknats med till mossfrukten.[2]

Äfven i andra hänseenden än det nu behandlade, frågan om mossornas sexualitet, har Hedwig gifvit värdefulla bidrag till kunskapen om deras organisation. I fråga om bladmossornas anatomiska byggnad torde förtjäna anföras, att han upptäckt centralsträngen. Hans iakttagelser om peristomet — namnet härleder sig från honom — äro väl kända, för så vidt de inom systematiken varit af betydelse. Mindre kändt och erkändt torde vara, att han äfven ej blott iakttagit den ofta förekommande (hygroskopiska) rörelsen hos peristomtänderna, utan äfven denna rörelses betydelse för sporernas spridning. Han framhåller härvidlag ej blott att peristomet skyddar kapselinnehållet för inträngandet af vatten, utan äfven att genom peristomet åstadkommes, att sporerna blott vid mera torr väderlek utsläppas ur kapseln, och dessutom att sporutspridningen förlänges öfver en längre tid.[3]

Hedwigs förklaring af mossornas sexualitet vann visserligen många anhängare, men blef dock ej allmänt antagen. En viktig orsak härtill var, som man kan finna hos Nees och Agardh, att man ej blef öfvertygad om riktigheten af sporernas egenskap af frön. Sporernas tydliga likhet med pollen kvarstod, och hvad värre var, ur sporen utväxte ej en planta med hjärtblad, som Hedwig trott,

---

[1] Vi hänvisa utom till Hedwigs teckning, till vår fig. 86, hvilken vi utfört, innan vi tagit kännedom om Hedwigs arbeten.

[2] Samma tolkning af mössan har sannolikt varit en orsak till att Hedwig först så sent som skedde kom till rätta med de aborterade arkegonen.

[3] Den sista synpunkten framhålles af K. Goebel 1895. Han har alltså återupptäckt förhållandet.

utan en Conferva-lik bildning. Då nu pollenkornen också gro, var ett godt stöd för Hedwigs åsikt gjordt skäligen tvifvelaktigt. Visserligen utredde W. P. Schimper (1848), hurusom dock på det nu s. k. protonemat mossplantorna anlades och utvecklades, men under tiden åtnjöt Hedwigs åsikt, i en viktig punkt otillfredsställande, ej det förtroende, den utan denna svaghet väl skulle fått. Nees, som slöt sig till Hedwigs mening, gaf ett slags förklaring af den anmärkta svårigheten på följande sätt: »Wenn man früher eine Zeit lang die Vorstellung von dem Wachsthum der niederen Vegetabilien, zu denen auch die Moose gehören, in völliger Unbestimmtheit hielt, und geneigt schien, sie als blosse Auswüchse und wuchernde Ausgeburten einer ins Unbestimmte strebenden Vegetationskraft anzusehen, — so ging man dagegen, nachdem das Harveysche »*Omne vivum ex ovo*», von Micheli, Linné, Wildenow und Andere in seiner ganzen nach dem Thierleben gezeichneten Ausdehnung auch auf die Pflanzenwelt angewendet worden war, schnell wieder auf der anderen Seite zu weit — man forderte nicht nur die Saat, sondern man bestimmte auch die Form derselben durchgängig nach den in dem Keimacte der höheren Pflanzen vor Aller Augen liegenden Vorgängen. Es leuchtet aber ein, dass man eine Saat als Bedingung aller Vegetation annehmen und doch die Frage aufwerfen kann: Wer säet und wie wird aus der Saat die Pflanze? — Oder mit anderen Worten: Säet jede Pflanzenform auf allen Stufen des Gewächsreichs nothwendig zunächst und direkt sich selbst, ihr eigenes Augenbild, oder giebt es auch Fälle, wo eine Aussaat, in fremden Formen anhebend wie in der Insechtenwelt offenbar ist, erst nach und nach zur Mutterform zusammenkommt?» [1]

Jag har anfört dessa Nees ord äfven därför att det är möjligt att någon med denna likartad tankegång medverkat vid *Hofmeisters* första uttalande om generationsvexlingen hos mossor och kärlkryptogamer (1849); jag menar visserligen endast formen i detta uttalande. »Bei Moosen wie bei Farnen finde eine Unterbrechung der vegetativen Entwicklung durch die Zengung, ein Generationswechsel statt; bei der Gefärskryptogamen sehr bald nach der Keimung, bei den Moosen um vieles später.» [2]

Att framställa, huru frågan om mossornas sexualitet slutligen löstes genom ytterligare iakttagelser egentligen öfver spermatozoiderna,

[1] Bryologia Germanica Einl. s. LXL.

[2] Vi återkomma härtill i slutet af vår uppsats.

och genom sammanställning af öfver flere växtprovinser utsträckta forskningar i sammanhang med uppställandet af läran om generationsväxlingen, skulle föra för långt från vårt ämne. Vi anföra endast för fullständighetens skull, att Unger upptäckte bladmossornas spermatozoider (1838).

En omständighet, som bidrog i sin mån till fastställande af homologierna mellan mossor och pteridofyter samt högre växter, var bildningen af sporerna i mosskapseln. Denna gjordes till föremål för studier och utreddes af H. v. Mohl (1833) och Lantzius-Beninga (1848).

De delar af bladmossornas organisation, med hvilka vi här skola sysselsätta oss, sammanfattades af W. P. Schimper under benämningen mossfrukten, som man kan se af Synopsis Muscorum Introductio Cap. V: De fructu perfecto, från hvilket vi anföra: »Muscorum fructus perfecte evolutus e quatour partibus essentialibus compositus est: e *vaginula* seu integumento partiali inferiore, e calyptra sive integumento partiali superiore, e *capsula* quæ pericarpium universale sistit, atque in plurimis speciebus pericarpium internum, *sporangium* nempe, includit, et e *sporis* locum seminum plantarum perfectiorum tenentibus. Partes accessoriæ sunt operculum, pedicellus, annulus, columella et involucrum illud foliosum quod, perichætii nomine, fructum, rarius totum, sæpius ex parte, circumsepit.» Om vaginulan särskildt tillägges: »Vaginula pars illa est cui capsula, mediante pedicello, infigitur et quæ medium tenet inter caulem et fructum. Cum nonnisi fructu præsente inveniatur, potius eam ad hunc quam ad illum referendum esse putavi.» I det föregående ha vi omnämnt, att Hedwig med frukten hos mossorna förstod endast hvad som efter Sachs kallats sporogonet eller med en viss anslutning till De Bary's terminologi[1] sporofyten, eller den ur det befruktade ägget som mossornas könlösa, sporbildande generation utvecklade enheten af organ, i motsats mot hvilken sättes den af historiska skäl för den första kallade generationen, som uppkommer ur sporen och hvilkens utveckling afslutas med utbildningen af könsorgan, anteridier och arkegon, och i dessa sistnämnda äggcellen, på grund hvaraf den kallats oofyt eller som vi vant oss vid och finna lämpligare, gamofyt. Vi hafva redan angifvit ett historiskt skäl, som vi tro gifver en förklaring, hvarför ej mössan af Hedwig räknades till mossfrukten. Skall man emellertid öfverhufvud tala om en dylik, bör man efter vår mening afgjordt göra det med den bestämning som Schimper gifvit.

[1] Vergl. Morphologie d. Pilze 1884.

Det egendomliga för utvecklingen af de hos bladmossorna förekommande organ, som kallas mössa och vaginula, och äfven perichetialbladen, är att den står i en bestämd korrelation med utvecklingen af den befruktade äggcellen till sporofyt. Om man ock tidigare iakttagit detta, hvilket ger sig tillkänna i uttryckssättet befruktade och obefruktade, sterila, arkegon, har man i allmänhet ej vidare bekymrat sig därom, utan angifvit sporofytens utveckling som den enda väsentliga följden af befruktningen. Så vidt vi veta, har endast Hy, hvilken i sin afhandling »Recherches sur l'archégone et le développement du fruit des Muscinées», meddelat åtskilliga resultat öfver undersökningar öfver bladmossor och lefvermossor, undersökningar, som tydligen i mycket stödja sig på W. P. Schimpers, bestämdt framhållit denna tillväxtkorrelation. I det följande skola vi, efter att ha kontrollerat Hy's iakttagelser och utsträckt undersökningarne till flere former inom bladmossornas grupp, visa, att icke blott en tillväxt äger rum utan äfven morfologiska nybildningar hos gamofyten inträda till följd af äggcellens befruktning och stå i korrelation till sporofytens utveckling.

Hy drog af sina undersökningar den slutsatsen, att ingen generationsväxling skulle förekomma hos mossorna, och söker genom flere skäl leda i bevis, att icke ett nytt individ, utan blott reproduktionsorgan, en frukt, skulle vara resultatet af befruktningen hos dessa växter. Å andra sidan har K. Goebel, på ett ställe[1] om mössan hos bladmossorna gjort det uttalandet, att den rätteligen bör räknas till sporofyten, då den utbildas först efter befruktningen genom — som han liksom de fleste författare antager — en tillväxt af arkegonbuken, och anläggningen af arkegonet och dess äggcell bör vara slutpunkten i gamofytens formutvecklingsserie, och allt som faller efter befruktningen af denna serie hör till sporofyten. Vi finna båda åsikterna lika ogrundade. Bägge förblanda enligt vårt förmenande tvenne ting, som om de ock stå i sammanhang med hvarandra, likväl måste hållas isär, nämligen generationsväxlingen och, om uttrycket är tillåtet, fruktbildningsföreteelsen. En liknande förblandning ligger ock enligt vårt förmenande till grund för Čelakovskys sammanställningar och försök att gifva en allmän definition af begreppet frukt. Vi uppskjuta emellertid behandlingen af dessa frågor till dess vi lämnat en redogörelse för våra studier öfver bladmossornas organisation uti de delar, i hvilka vi sysselsatt oss med densamma.

[1] Die Muscineen (1882) s. 390, not 2.

Epigon, vaginula och mössa.

Föregående undersökningar.

Som vi förut nämnt, synes *Hedwig* ha varit den förste, som verkligen observerat mössans bildningssätt. Han uttrycker sig på följande sätt: »Pistillum in dies a fecundatione augmenta capiens sursumque tendens, elevatam subinde ostendit partem cucullatum seu mitriformem, Calyptræ nomine satis notam». Efter att ha omnämnt Linnés ofvan berörda tolkning af mössan som kalken i en hanblomma, och med en viss anslutng till denna tolkning modifierat den så, att mössan snarare vore en blomkrona, då perichætialbladen kunde betraktas som foder, fortsätter han:[1] [Calyptra] »Cohæsit enim cum thalami in vaginulam mutati summo margine unde continuatio augmento soluebatur. Id quod evidentissime facillimeque experiri licet in *Mnio hygrometrico Bryo pyriformi* aliisque quorum calyptræ ante solutionem de sua basi in elegantem vesiculam, humore pellucentam refertem intumescit: cujus per mediam longitudinem si luci adversa consideratur, setulam jam excurrere et capsulæ punctulum ad acuminatam sub stylo extremitatem latitare videmus. Sic et membranulæ satis conspicuæ *Bryi pyriformis exstinctorii Polytrichi communis* in vaginulam summo margine relictæ idem evincit. In Sphagno palustri autem sola illa inter Muscos specie, cujus de capsula pedunculus neutiquam vaginulæ immissus est, sed in thalami bulbosi elongatione oritur, calyptra circa capsulæ basin ab imo adnexa, sæpius per mediam suam dimensionem circumcirca abrumpitur: quæ deinde particula iter relicta, capsula post casum operculi contractiore, libere eandem circumstat.»

Af nu citerade framställning synes, att Hedwig förklarade mössan vara uppkommen genom arkegonets tillväxande. Vaginulan åter är enligt honom endast själfva stamspetsen. Vidare hade Hedwig observerat den egendomliga förlängningen af stammen hos Sphagnum,[2]

[1] Theoria s. 73.

[2] Ofta angifves Bridel först ha observerat pseudopodiet hos Sphagnum. Så af Göbel i Flora 1895.

en bildning, som han ej utan vidare synes vilja sammanställa med vaginulan hos bladmossor i allmänhet.

I öfverensstämmelse med Hedwigs ofvan gifna framställning heter det i *Bryologia Germanica* Einl. (1823): »Das Scheidchen ist ein solider Wulst, gewöhnlich von Walzenform, unten etwas verdickt, an seinem oberen Rande gerade abgeschnitten und stumpf, von Substanz dicht und saftig-fasrig und nur bei der Gattung Voitia dünn und tief zweitheilig, so dass es den Fruchtstiel bei der Reife sich vom Stamm lostrennen lässt. Es entsteht aus einer Fortsetzung des den Fruchtknoten zunächst umgebende Ende des Stämmchens, dessen peripherische Lage in ihm endet. *Palisot Beauvois* vergleicht es daher einem inneren Kelch. Seine Oberfläche ist oft mit den Resten der nächsten, steril gebliebenen Pistillen, in Form stumpfkegelförmigen, etwas gekrümmter, gewöhnlich bräunlich gefärhter Fortsätze bekleidet, die Hedwig, ehe er sie ihrem wahren Ursprunge nach erkannt hatte, Zuleiter, Adductores, nannte, und glaubte dass sie zur Befruchtung mitwirkten.»

W. P. Schimper ger (1848) följande beskrifning af vaginulans uppkomst: »Pendant que le jeune fruit s'allonge, la partie du réceptacle sur lequel il a pris naissance s'élève sous forme d'un bourrelet et finit par constituer une gaîne dans laquelle le pied du pédicefte se trouve enchâssé. Cette gaîne porte le nom de vaginule (vaginula) et se modifie pour la forme et la grandeur suivant les espéces auxquelles elle appartient. Quand il y a plusieurs fruits sur un réceptacle celui-ci se transforme en autant de vaginules distinctes».[1] Han tillägger: »La vaginule est un organ exclusivement propre aux mousses et n'a son analogue dans ancune autre famille de plantes [Bischoff la compare à un axe d'inflorescence] je n'y vois qu'un prolongement du réceptacle.»

Det framgår af det ofvan citerade, att Schimper gjorde den förändringen i Hedwigs beskrifning, att vaginulan kommer till stånd som en nybildning från receptaklet. Till samma resultat som Schimper beträffande mössans och vaginulans bildning kommer *Hofmeister* (1851). Han yttrar sig på följande sätt: »Die Zellen des Bauchtheils des Archegoniums vermehren sich während dem [näml. under sporogonets tillväxt] lebhaft; soweit sie die Fruchtanlage umhüllen, nur mittelst Theilung durch auf der Aussenfläche senkrechte, im unteren Theile durch nach allen Richtungen gekehrte Wände. Auch die

[1] Recherches s. 58.

Zellen des bis dahin flachen Stengelendes, welches die Archegonien, das befruchtete und die unbefruchteten, trägt, dehnen und vermehren sich lebhaft; die des Mittelpunktes mehr als die der Seiten. Dadurch wird das Stengelende konisch, es trägt auf seiner Spitze das befruchtete, auf seiner steilen Fläche die abortierten Archegonien und die Paraphysen. Dies ist die Entstehung der Vaginula; sie erscheint bei Phascum, Bryum schon sehr früh, zur Zeit die Fruchtanlage nur die oberen zwei Drittheile des Archegonium einnimmt. Noch viel früher tritt bei Sphagnum die starke interkalare Vermehrung der Zellen des Archegonien tragenden Stengelendes: schon bevor das junge Archegonium die Vollzahl seiner Zellen erreicht. Die sehr kurzen zur Fruchtbildung neigenden Seitensprossen von Sphagnum cymbifolium und S. squarrosum pflegen nur ein, höchstens zwei Archegonien zu entwickeln, wie schon erwähnt mit auffallend stark ausgebildeter Bauchtheil und stark keuliger Spitze. Ist letztere ihrem Aufbrechen nahe, so mehrt sich sehr die Zahl der Zellen des (bei Sphagnum kegelförmigen) Stengelendes, welches Archegonien trägt, ohne dass der Umriss der konischen Gewebemasse sich ändert. Ihre Oberfläche trägt rudimentäre Blätter, bestimmt im nächten Sommer beim Beginn der Fruchtreife, sich zu entfalten.»[1]

Den beskrifning af mössans och vaginulans utveckling, som vi nu funnit i det hela öfverensstämmande hos flere författare allt sedan Hedwig och utförligast framställd af Hofmeister har sedermera blifvit återgifven af de författare, som behandlat mossornas byggnad, och den är nu den vanliga i systematiska arbeten och i handböcker. Så skrifver *Limpricht* (1890): »Das Scheidchen (vaginula) ist das meist cylindrische Gewebe, welches den Fuss des Sporogons und oft noch die Basis der Seta wallartig umgiebt und an dessen steiler Böschung die verödeten (abortierten) Archegonien, die Paraphysen, oft auch Haarbildungen, seltener Schüppchen stehen. Bald nach der Befruchtung findet in dem ursprünglich flachen Blüthenboden (torus) lebhafte Zellvermehrung statt; dadurch wird das Stengelende konisch, es trägt an der Spitze das befruchtete Archegon und die verödeten werden wie die Paraphysen aufwärts gerückt (vaginula paraphysiphora); die anderen Haarbildungen scheinen jedoch erst nach der Befruchtung zu entstehen». Härtill fogar Limpricht ett tillägg: »Bei den Orthotrichen zeigt die obere Partie des Scheidchens die Längsfalten und Furchen der Calyptra, und diese

[1] Vergl. Unters. s. 70.

Thatsache, die morphologisch noch nicht gedeutet ist, macht es wahrscheinlich, dass hier an der Bildung der oberen Partie des Scheidchens auch der basale Theil des befruchteten Archegons betheiligt ist.»[1]

Vi anse det ej behöfligt att redogöra för framställningarne i olika handböcker. I det hela stämma dessa framställningar öfverens med den ofvan från Limpricht citerade. Vi hänvisa till K. Goebels behandling af Muscineerna, Schenks Handbuch 1882, och samme författares Organographie 1900 samt Sachs Lehrbuch och Strasburger m. fl. Lehrbuch. W. Ruhland, hvilken eljest i sin sammanfattande behandling af mossornas fortplantning i Engler och Prantl's Naturl. Pflanzenfamilien i ej ringa mån följer K. Goebels äldre framställning i Schenk's Handbuch, synes åtminstone bland tyska författare, ensam ha tagit hänsyn till en framställning, som lämnade en annan beskrifning än den vanliga.

Redan 1884 hade nämligen *Hy* visat, att den sålunda allmänt antagna uppfattningen i fråga om mössans och vaginulans bildningssätt ej är fullt riktig. Hvad först den efter befruktningen inträdande förstoringen af arkegonet beträffar, så fann Hy, att endast hos tvenne släkten denna förstoring förorsakas af arkegonets egen tillväxt, så som Hofmeister beskrifvit. Dessa tvenne släkten äro Andreæa och Sphagnum. Hos bägge dessa former sker emellertid arkegonets tillväxt, enligt Hy, ej öfver hela ytan af arkegonbuken, utan ett meristem anlägges på midten af denna och det är detta meristem, som genom att åt två håll, mot arkegonets spets såväl som dess bas, afgifva nya celler, åstadkommer tillväxten. I fråga om öfriga former, som af Hy blifvit undersökta — man får ej i ett sammanhang veta, hvilka de alla äro, utan Hy nämner deras namn blott i förekommande fall — kan det blott mera oegentligt sägas att *arkegonet* förstoras; ty förstoringen sker i själfva verket genom tillskott af nybildade delar, i det ett meristem anlägges på öfvergången mellan arkegonets bukdel och arkegonskaftet eller i själfva skaftet. Detta meristem kan alstra nya celler så väl akropetalt som basipetalt, så hos Polytrichaceæ, eller ock bildar det endast uppåt nya celler, hvilket är det vanligaste. Härigenom lyftes så att säga det ursprungliga arkegonet upp på en pelarlik bildning och i denna sänker sig samtidigt det tillväxande sporogonet. På grund af att det hölje, som på ett senare stadium omsluter samma sporogon, i de flesta fall ej

[1] Die Laubmoose s. 41.

är att betrakta som blott och bart det förstorade arkegonet, finner Hy en ny term af behofvet påkallad för det ifrågavarande höljet, och inför han för detsamma termen *epigon*. Ordet hade visserligen förut blifvit använd, nämligen af Bischoff (1839), och verkligen, synes det, för att beteckna samma sak som den Hy vill namngifva; men naturligen är Hy's uppfattning af saken så olika mot Bischoffs, att termen likväl är att betrakta som Hy's, helst som veterligen den ej efter Bischoff varit i bruk, förrän Hy upptog densamma.[1]

Hy redogör vidare för uppkomsten af mössan och vaginulan på följande sätt. I epigonet uppstår till sist en rupturzon, till läget sammanfallande med det ställe, där de sista celldelningarna för epigonets utbildande äga rum. Den öfre delen af epigonet skiljes från den nedre och lyftes vid sporogonets tillväxt upp af detsamma, bildande mössan. Den nedre delen af epigonet åter, som förblifver i förbindelse med stammen, öfvergår till att bilda vaginulan.

Som man finner, skiljer sig Hy's framställning ej så litet från den förut vanliga. Att mössan ej i sin helhet, utan endast till sin öfversta del utgöres af arkegonet, är ju tydligt, efter hvad vi ofvan omtalat, så vida Hy's uppgifter äro riktiga. Beträffande bildningen af epigonet och mössan är jag öfvertygad att så är; och de afvikelser från Hy's skildring, jag på grund af mina egna undersökningar af hithörande förhållanden finner mig föranledd att göra, och hvilka jag uppskjuter till längre fram, kunna anses för tämligen obetydliga. Hvad återigen angår uppkomsten af vaginulan, kan jag ej finna annat, än att Hy icke så litet tagit miste, eller åtminstone generaliserat de förhållanden, han iakttagit hos några undersökta bladmossor till att gälla dem alla.

Hy befinner sig i medveten opposition mot föregående forskare, då han om vaginulans utbildning från receptaklet yttrar, att detta bildningssätt, som förut antogs vara det vanliga, af honom blifvit iakttaget blott hos släktet Leptodon, men för öfrigt icke skulle förekomma hos bladmossorna. Fullkomligt vill väl ej Hy neka, att någon tillväxt hos receptaklet förefinnes, men den är enligt honom,

---

[1] Jag meddelar här Bischoffs definition. (Se litteraturförteckningen Bischoff. 1839). *Epigonium;* fruchtknopfdecke, die zellige griffeltragende Haut, welche anfangs den Fruchtkern — siehe endogonium — bei Moosen und Lebermoosen umschliesst, und sich meist später (als sog. Haube, Calyptra) ablöst. *Endogonium,* Fruchtkern bei Moosen und Lebermoosen; welche allein zum Sporenbehälter sich ausbildet und meist die äussere griffeltragende Decke abstreift.

där den uppträder, så obetydlig, att det bidrag till bildningen af vaginulan, som genom den lämnas, icke behöfver tagas med i räkning vid bestämmandet af hvad slags bildning vaginulan är.

I denna punkt måste jag bestrida riktigheten af Hy's uppgifter. Af hvad Hy yttrar om epigonmeristemets arbetssätt sammanställdt med hans förklaring öfver vaginulans bildning skulle man vänta sig, att, utom hos Polytrichaceæ, som borde ha en lång vaginula, vaginulan skulle vara tämligen kort hos bladmossor i allmänhet. Man finner likväl snart nog, att så ej är förhållandet, äfven utan att man behöfver iakttaga vaginulan i dess utveckling. Det nu anförda må nu ha mera eller mindre att betyda; viktigare är, att vid en jämförande undersökning af sporogon i lämpliga utvecklingsstadier det visar sig, att vaginulans bildning från receptaklet, uteslutande eller till större delen, är utmärkande för flere, och bland dem de mest egendomligt utbildade och artrikaste släkten bland bladmossorna. Jag nämner här blott släktena Orthotrichum och Encalypta samt familjen Grimmiaceæ i sin helhet. Hos de till dessa grupper hörande arterna är det lätt att iakttaga, att, medan ännu epigonet är helt, det höjes på ett pelarlikt skaft, uppväxande från receptaklet och sedermera efter epigonets bristning öfvergående till vaginula. Vi hänvisa till kap. IV och teckningarne. För öfrigt är det lätt att märka tillväxten hos receptaklet därigenom att de icke befruktade arkegonen vid denna tillväxt förändra läge i förhållande till epigonet, så att de komma att sitta nedanför detta, under det de på samma gång höjas öfver den bladbärande stammen. Till förtydligande häraf hänvisas till våra figurer öfver Encalypta.

Hvad Polytrichaceerna beträffar, kan jag bekräfta resultaten af Hy's undersökningar om vaginulans bildningssätt. Det torde också från hvad han hos dem iakttagit, som Hy bildat sig sin uppfattning om förhållandet hos bladmossorna i allmänhet.

Vi skola nu söka att gifva en mera direkt beskrifning af epigonets, vaginulans och mössans bildning hos bladmossorna. Först måste vi dock yttra något om själfva termerna. Om termen epigon torde i det föregående nog vara sagdt; vi vilja blott framhålla, att den efter vår mening synes böra beteckna ett det unga sporogonet omgifvande slutet hölje, som kan ha olika ursprung, från arkegonets bukdel eller från arkogonets skaft, men hvilket förr eller senare

genom bristning rundt om öppnas; det når höjdpunkten i sin utveckling straxt före denna bristning.

Beträffande termen mössa, vilja vi anmärka, att Hedwig använde detta namn för hvad vi här med Hy kalla epigon. Som han antog att hela det ursprungligen vid stammen fastsittande höljet för »frukten», (sporogonet) lösrefs och blef mössa, är detta hans uttryckssätt naturligt. Det förekommer äfven i senare arbeten, så i Sachs Lehrbuch. Vi kalla här i öfverensstämmelse med W. P. Schimper blott det lösgjorda, det växande sporogonets spets omgifvande höljet eller hylsan, af Bridel stundom kallad vaginula, för mössa.

Vaginula kallades af Hedwig (gamofyt-) stammens öfversta del så långt sporofytens fot tränger ned i densamma.[1] W. P. Schimper gaf definitionen: »Vaginula pars illa est cui capsula, mediante pedicello infigitur et quæ medium tenet inter caulem et fructum». För Hy's sätt att bestämma vaginulan ha vi i det föregående redogjort. Då emellertid vaginulan ej har det enhetliga ursprung som Hy angifvit, måste vi söka någon annan definition. Limprichts beskrifning på vaginulan ha vi i det föregående anfört. Den synes oss liksom Hy's ha det felet, att densamma allt för mycket gjorts beroende af ett visst förmodadt ursprung för organet i fråga. Vi vilja här beskrifva vaginulan som en sporofytens fot och ofta äfven setans nedre del omslutande, olika formad, efter befruktningen uppkommen och i sammanhang med sporofytens tillväxt och anslutning till gamofyten utbildad och individualiserad väfnadsmassa, som i motsats till den nedanför den liggande delen gamofytens stam icke bär blad — åtminstone icke assimilerande — men väl kan bära hår, fjäll och aborterade arkegon. — Vi räkna då som vaginula äfven den hos Diphyscium och Buxbaumia förekommande knölformiga uppsvällningen af den del af stammen, som bär perichetialbladen, (vaginula perichætialis Schimper). Bladen hos Buxbaumia äro, som bekant, synnerligt metamorfoserade. Hos Diphyscium äro perichetialbladen i saknad af klorofyll.

I det följande användes termen vaginula i nu angifna betydelse. Alltså räknas icke någon del af gamofytens bladbärande stam — med nyss nämnda undantag — med till vaginulan, i de fall då sporofytens fot tränger in i den, hvilket ej är ovanligt.

---

[1] I fysiologisk mening kan detta nog vara riktigast, som Hy anmärker.

Allmän framställning af efter befruktningen hos gamofyten inträdande förändringar, åstadkommande en förbindelse mellan gamofyt och sporofyt.

Som vi förut nämnt, har Hy först visat, att den hos bladmossorna efter befruktningen inträdande förstoringen af arkegonet i vanliga fall — undantag Andreæa och Sphagnum — blott till en ringa del beror på förökning eller förstoring af arkegonets egna celler, utan att förstoringen sker genom ett tillskott till arkegonet, som — tillsammans med arkegonet — kan benämnas epigon. Detta tillägg uppstår genom liflig tillväxt från ett meristem, uppkommet i själfva gränsen mellan arkegonets bukdel och skaft. Denna Hy's uppgift kan jag för flere bladmossor bekräfta. Arkegonets egen tillväxt kan vara beroende på blott cellsträckning (så Physcomitrium), eller på både celldelning och cellsträckning (Mniaceæ), men i hvarje fall har den blott litet att betyda i jämförelse med epigonutvecklingen. Att förhållandet är som Hy angifvit synes dels på nyligen befruktade arkegon, hos hvilka det nyanlagda meristemet tydligt kan iakttagas, ex. Physcomitrium (fig. 10, 11), Pottia (fig. 16), dels af något mera i utveckling framskridna epigon hos en del mossor; man kan nämligen hos dem, ex. Splachnum (fig. 65), Antitrichia (fig. 101), se arkegonets bukdel, vanligen utmärkt genom brunfärgade och förhårdnade cellväggar, liksom afskuren mer eller mindre nära sin bas och upplyftad på ett pelarformigt skaft. I andra fall är gränsen mellan arkegonbuken och den nytillkomna delen ej så tydlig, utan arkegonet går jämnt öfver i den nybildade delen af epigonet.

Hy lägger mycken vikt vid, huru det nämnda epigonbildningsmeristemet afgifver nya celler, om det sker blott uppåt, som han uppger vara vanligt eller om det sker både uppåt och nedåt, som han iakttagit hos Polytrichaceæ. Jag kan ej lägga samma vikt vid denna omständighet som Hy; det synes mig nämligen, som om Hy framställt förloppet väl skematiskt. Efter mina iakttagelser är tillväxten uppåt, således de basipetala delningarne, i alla fall vida öfvervägande; den inställer sig tidigare och försiggår raskare. Senare ske i många fall, nämligen hos alla i kap. IV uppställda typer utom II, (III) IX—XIV, då meristemet vunnit större utsträckning, delningar äfven i basifugal led. Viktigare än motsatsen mellan basipetal och akropetal delning synes mig dock vara, huru stor ytomfattning delningen har. Hos Catharinea t. ex. (fig. 59, 60) gripa delningarne

omkring sig på en lång sträcka af epigonets yta, och detta tillväxer därigenom hastigt i längd. Hos Barbula (fig. 69, 70) återigen äro delningarne mera begränsade till ett ringformigt parti. Mera viktig i fysiologiskt hänseende synes mig tillväxten i radiär riktning vara och särskildt, huru arkegonskaftet i detta hänseende förhåller sig. Antingen tillväxer detta relativt obetydligt både i längd och tjocklek, ex. Pottia, eller hufvudsakligen blott i längd, ex. Polytrichum, eller ock blir arkegonskaftet tidigt plats för delningar i alla riktningar och tillväxer kraftigt. Härigenom blir hufvudparten af epigonet bildad af arkegonskaftet, som betydligt förtjockas. Denna förtjockning, till hvilken någon antydning visar sig hos Funaria och Physcomitrium, når sitt maximum bland de af mig undersökta formerna hos Encalypta, Grimmiaceæ och Orthotrichum. Det unga växande epigonets celler äro likt delningsväfnad i allmänhet rikligt försedda med protoplasmatiskt innehåll, de yttre cellerna äro dessutom försedda med kloroplaster. De inre cellerna ligga tätt tryckta till embryot. Det torde vara riktigt att antaga, att embryot tager sin näring från epigonets inre celler, och i så fall bör nog hela utbildningen af epigonet och särskildt den speciela form vi nyss omtalat, anses vara en organisation för embryots förseende med näring. Hos Encalypta är det blåsformiga epigonet därjämte utbildadt i ett annat ökologiskt viktigt hänseende, hvarom mera i den speciela beskrifningen af denna form.

I den mån embryot tömmer de inre cellerna i epigonet, falla dessa tillsammans och skilja sig slutligen från de yttre, i det de lägga sig tätt intill embryot. Härifrån torde vara att härleda bildningen af den slemmassa, som i flere fall iakttagits kring embryot[1]. Att den skulle vara en organisation för att förhindra inträngande af vatten till embryot genom arkegonets halsdel,[1] förefaller föga sannolikt.

Då sporofyten är fullt utvecklad, kvarsitta ofta dessa cellrester kring setan och i fortsättningen af den egentliga vaginulan, bildande en tubus vaginalis (Schimper) eller ochrea (exempelvis af Limpricht använd term). Mest utbildad är denna just hos de ofvan nämnda formerna Orthotrichum, Encalypta (fig. 87, 89), Grimmiaceæ. Det yttersta cellskiktet i epigonet återigen får ett annat utvecklingsförlopp. Dess celler få hårda gul- eller brunfärgade väggar och närma sig allt mera den fasta byggnad, de äga i den fullt utbildade mössan,

---

[1] K. Goebel, Organographie d. Pflanzen s. 373.

hvarigenom de göras tjänliga att fullgöra den funktion af skyddsorgan, väl förnämligast till transpirationsskydd, som åligger denna. I samma riktning ha arkegonbukens celler långt förut förändrats.

Genom dessa processer förberedes bristningen. Förhårdnandet af cellväggarne försiggår uppifrån nedåt och den öfre delen af epigonet hänger inom sig fast tillsammans. Genom embryots alltjämt fortgående utsugande verksamhet på epigonets inre cellskikt åstadkommes en försvagning i näringstillförseln till de yttre cellerna, och om dessa yttre celler i sin tillväxt ej kunna hålla jämna steg med epigonets tillväxt och ej heller hinna förhårdna, måste de dragas isär från hvarandra eller rifvas sönder. Växer embryot starkt i längd, så är det därför sannolikt, att bristningen inträffar tidigt. Där bristningen skett, är i detta fall mössans undre kant ojämn. Växer återigen embryot mindre starkt och, och om det meristem, från hvilket epigonet bildas, är mera begränsadt, så kan det hända, att slutligen just detta meristembälte kommer i det ogynnsamma läget med hänsyn till näringsförhållandena. Bristningen faller då inom detta eller i dess öfre eller nedre gräns, och blir förberedd af att meristemets verksamhet upphör. Den försiggår i detta fall så, att mössan blir jämn i sin undre kant. Dessa olika företeelser kunna förekomma hos samma art. Exempel härpå är Ceratodon purpureus (fig. 51, 53). I allmänhet är dock en viss konstans gällande hos arter och släkten. Vid den speciela beskrifningen blifva dessa förhållanden illustrerade. Vi framhålla här blott Catharinea (fig. 60) som exempel på tidig bristning och Phascum med en långsträckt bristningszon ofvanför meristemet (fig. 22). I sammanhang med nu skildrade förhållanden står, huru högt på epigonet bristningen faller. Äfven härom vidare i den speciela beskrifningen. Vi vilja här blott anföra, att den grupp af former, vi ofvan funnit utmärkt genom arkegonskaftets tjocklekstillväxt, Encalypta, Orthotrichum, Grimmiaceæ, utmärkas genom att bristningen faller vid basen af epigonet och alltså mössan till största delen bildas af det förändrade arkegonskaftets yttre del. Vi antaga, att ett sammanhang äger rum mellan det rikare, mindre snart uttömda näringsförrådet i arkegonskaftet och den sena bristningen.

Med utbildningen af epigonet och dess bristning samt utbildningen af dess nedre del till vaginula kan sporofytens anslutning till gamofyten vara fullt verkställd. Dock är detta ej vanligt. Arkegonet med sitt skaft är fästadt på en embryonal väfnad, som dels är mjuk och genomtränglig, dels i stånd att tillväxa. Då

sporofytens fot växer, kan nu den aktiva rolen vara öfvervägande eller så godt som fullständigt öfverlämnad till denna, hvilken alltså genomtränger den embryonala väfnaden och växer in i gamofytens stam, så hos Funaria, Hedwigia, Catharinea, eller ock kan en tillväxt utgå från receptaklets embryonala väfnad. I någon grad är detta förhållandet hos Catharinea. Hos denna mossa kan tillväxten hos receptaklet, hvilken visserligen är obetydlig, iakttagas isynnerhet därigenom, att medan arkegonet vid befruktningen är sidoställdt i förhållande till den hos denna mossa kort kägelformiga stamspetsen, det mera utbildade epigonet och än mer sporogonet efter fotens nedträngande i stammen visar sig midtställdt. Hos öfriga Polytrichaceer visar sig ock någon receptakeltillväxt, så att mycket noga taget den allra nedersta delen af epigonet eller dess bärande del under och omkring sporofytfotens yttersta spets därigenom är bildad. Detta är dock af underordnad betydelse. Ett viktigare förhållande är, att hos ett stort antal former hufvuddelen af eller hela den blifvande vaginulan är bildad genom en hastigt försiggående tillväxt från receptaklet, hvilken inträffar, just då foten börjar nedtränga i detta, och fortsätter äfven efter epigonets bristning. Hos dessa former finnas vanligen på den utbildade vaginulan aborterade och förtorkade arkegon och parafyser.

Ett ytterligare moment i sporofytens anslutning till gamofyten tillkommer i de förändringar, som träffa de längre bakåt från arkegonet räknadt befintliga delarne af skottet. Arkegonen anläggas i allmänhet medan den öfversta delen af stammen ännu är i utveckling. De närmast arkegonet befintliga bladen äro nyss anlagda och äro i sin första tillväxt, de längre bort befintliga äro i sitt sträckningsstadium. Samtidigt med epigonets bildning sker en vidare utveckling hos dessa blad. Särskildt de, som äro närmast intill epigonet, ha till funktion att omsluta detta. Dessa, de inre perichetialbladen, följa en tid bortåt epigonets tillväxt, utgörande ett yttre skyddshölje för embryot. Samtidigt med bladens tillväxt och sträckning sträcker sig äfven den stamdel på hvilken de sitta. I mindre grad visar sig detta förhållande hos Funaria och Catharinea. Mycket tydligt framträder det hos de pleurocarpiska mossorna. Vi vilja särskildt anföra Antitrichia curtipendula och Dichelyma falcatum. Hos bägge dessa äro de inre perichetialbladen utbildade på angifvet sätt, under det de yttre äro korta, breda och fastare och ha till funktion att hålla de inre tillsammans. Egendomlig är särskildt

Dichelyma för sina långa, omkring epigonet upprepadt i spiral vridna inre perichetialblad.

En väfnadsdifferentiering äger rum hos de gamofytens delar, som omsluta foten. De yttre delarnes celler få sina väggar allt mera förhårdnade och brunfärgade, de inre cellerna behålla sig tunnväggiga. Dessa sista fyllas allt mer med näringsämnen. Vanligen kan en skillnad iakttagas äfven mellan de yttre och de inre af dessa näringsförande celler. Innehållet i de yttre af dem är nämligen öfvervägande stärkelse, i de inre däremot fett och ägghviteämnen. Närmast intill sporofytens fot iakttages ett eller två, stundom några, skikt synnerligen tunnväggiga, vanligen mycket innehållsförande smala och mer eller mindre sträckta celler, hvilka dock endast i tidigare stadier äro att iakttaga. Senare träder i deras ställe alltmer en odifferentierad strimmig gelatinös massa, hvilken framgår genom dessa cellers desorganisation. Detta senare stadium har iakttagits af Hy, hvilken tolkade sin iakttagelse så, att sporofytens fot skulle utsöndra ett gelatinöst ämne för att fästa den vid gamofyten. Detta är dock med säkerhet oriktigt. Öfvergångar mellan intakta celler och denna massa förekomma, och likaså celler med delvis upplösta väggar. Nedåt fortsätta dessa celler i stammens centralsträng.

Så småningom börjar den väggförtjockning och brunfärgning af cellväggarne, som i början uppträdde blott i den yttre delen af vaginulan, visa sig äfven i de inre cellerna. På senare stadier, då denna förändring af cellväggarne hunnit in mot sporogonfoten, äro samtliga celler, som omgifva denna, tomma.

Så långt som sporofyten med sin fot inträngер i gamofyten, offrar denna sålunda sin kroppsmassa åt honom.

Orienterande öfversikt af sporofytens organografiska uppdelning och anatomiska differentiation samt beskrifning af sporofytfotens byggnad.

Sporofytens oogeni har studerats af flera forskare, och hos flera släkten bland bladmossorna. Man finner deras resultat refererade i W. Ruhlands redogörelse för bladmossornas fortplantning i Engler och Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien. Vi anföra här blott af hos alla undersökta former t. ex. Funaria (Hofmeister) Phascum, Ceratodon, Barbula, Catharinea (Kienitz-Gerloff), Polytrichum (Vaizey), Orthotrichum Sturmii (F. Vouk), den befruktade äggcellen till en början delas i en öfre och en nedre cell genom en horisontal vägg. Vi hafva själfva iakttagit detsamma hos Barbula ruralis, Mnium enspidatum, Funaria hygrometrica och Physcomitrium pyriforme. Kienitz-Gerloff framhåller, att den ifrågavarande cellväggen alltid lägges strängt horisontalt, oberoende af ställningen hos det arkegon, inom hvilket äggcellen är innesluten; kunde detta anses fullt säkert, vore härmed ett bevis gifvet för sporofytens individualitet. Den öfre cellen delas vidare i allmänhet först genom några horisontelt lagda väggar, men snart börja cellväggarne läggas snedt, omväxlande åt två sidor, och då delningarne raskt följa på hvarandra, uppkommer en tvåskärig eller åt två håll arbetande toppcell. De från denna afgifna cellerna dela sig nu genom radiala, men äfven periklina ock antiklina delningar, och cellerna sträckas, så att embryot tillväxer i tjocklek. Vi följa ej här dessa delningar, hvilka man hufvudsakligen iakttagit för att få kännedom om kapselns inre differentering. Den nedre cellen har man antingen föreställt sig odelad eller och har man iakttagit några få delningar hos densamma utan att kunna finna någon regelbundenhet. Om ock detta i allmänhet torde vara riktigt, så kan man dock i den nedersta delen af foten hos ett ungt sporogon hos en del former, vi anföra särskildt Hedwigia, Funaria och Catharinea, iakttaga, att den nedersta cellen har två

mot hvarandra i vinkel snedt ställda väggar och att närmast ofvanför densamma följa 2, och i närmaste led ofvanför 4, sedan 8 yttre och 4 inre celler i samma höjd. Vi antaga på grund häraf, att hos dessa former äfven den nedre cellen utbildas som toppcell, om ock den ej torde afgifva många celler. Alla de tre nämnda formerna utmärkas däraf, att sporogonets fot insänkes i gamofytens stam. Då det växande sporogonet nått en viss längd, i allmänhet mycket snart, uppträda på en viss höjd i dess midtdel förhårdningar och förtjockningar samt gul eller brun färgning af de periferiska cellernas membraner. Detta kan iakttagas äfven hos former, hos hvilka ingen egentlig seta utbildas, som hos Hedwigia, ehuru hos dessa på en rätt smal zon. Hos andra former återigen griper denna förändring omkring sig, isynnerhet uppåt, och följer efter sporogonets längdtillväxt. Detta är uppkomstsättet för setan. Dess längd synes därför väsentligen sammanhänga med hastigheten i sporogonets tillväxt. Hos den öfversta delen af sporogonet, hvilken omgifves och skyddas af mössan, uppträder förr eller senare en ringformig afgränsning, hvarigenom anlaget till kapsellocket framträder. Nu är sporogonets längdtillväxt afstannad. I stället visar sig nu en mer eller mindre långsträckt utsvällning af sporogonets öfversta, lifligt gröna del under anlaget till locket. På denna utsvällning kan man ofta mycket snart skilja en uppdelning efter tvären i tvenne, af hvilka antingen den första hastigare tilltager i storlek, hvilket är det vanligaste förhålladet, eller ock, som hos Splachnum pedunculatum och Leptobryum, den eftersta kraftigast utbildas. Sålunda ge sig i det yttre för en medelmåttig förstoring tillkänna två delar af sporogonet, hvilka vanligen sammanfattas under benämningen kapseln; men det vore måhända skäl att åtskilja dem och benämna den första kapsel i egentlig mening och den eftersta collum. Utbildas denna senare i egendomlig riktning och afskiljes den skarpare, brukar den få namnet apofys, som hos Polytrichum; ofta användas emellertid namnen collum och apofys omväxlande hos samma former.

Det anförda, lätt nog iakttagna förhållandet ger åtminstone icke något stöd för Haberlandts försök att härleda apofysen från öfre delen af setan, som skulle förändrats. Äfven hos former, hos hvilka, då kapseln blifvit äldre, ingen yttre skillnad mellan kapsel och collum kan påvisas, visar sig en sådan hos yngre kapslar. Så är förhållandet hos Hedwigia, Orthotrichum och Philonotis.

I sporofytens inre visar sig genom hela dess längd en skillnad

mellan en yttre mantel och en inre kärna. Den förras celler dela sig lifligare och blifva därigenom jämförelsevis korta. De inre cellerna åter undergå delningar företrädesvis endast på längden, de blifva därför sträckta och utbildas i setan och foten, som är den nedanför setan belägna delen af sporogonet, till ledande element, hvilka tydligt fortsätta upp i collum. I den egentliga kapseln fortsättas de af collumellans (och sporlagrets) celler.

Som bekant, har den inre ledande väfnaden i setan iakttagits af Unger och Lorentz, som gaf den namnet centralsträng, samt utförligare studerats till byggnad och funktion af Haberlandt m. fl. Vi ingå ej här på en redogörelse för dessa förhållanden. Vi anmärka blott att centralsträngen kan saknas isynnerhet hos former med outvecklad eller kort seta.

Beträffande den af Haberlandt hos Funaria iakttagna s. k. skyddskidan som omgifver centralsträngen kunna vi tillägga, att en dylik finnes äfven hos Aulacomnium, Mnium, Philonotis och Bartramia. Den är hos dessa former stundom flerskiktig. Hos yngre sporogon visa sig de till densamma hörande cellerna rika på ägghvitehaltigt innehåll.

Vi öfvergå nu specielt till foten, om hvilken de hittills gjorda iakttagelserna äro särskildt sparsamma. Då foten nått sin fulla utveckling, består den af följande delar. 1) Längst ned afslutas den med en cell, hvilken vanligen är anmärkningsvärdt stor, rundad till sin form och ofta försedd med rikligt plasmastisk innehåll. Ofvanför denna cell kommer i flera fall en grupp af två eller fyra celler lika med honom till utseendet. 2) Sedan kommer i så godt som alla fall ett parti af mera sträckta, aflånga till cylindriska celler, hvilka äro fattigare på innehåll, i det de blott äga en tunn plasmabeläggning efter väggarne. Vid konservering med vattenutdragande ämnen falla dessa celler tillsammans. Intill de yttre af dessa celler lägga sig gamofytens närgränsande celler, och visa sig dessa återigen mera rika på plasmatiskt innehåll. 3) Längre upp, utgörande den större delen af foten, kommer en afdelning, uti hvilken cellerna äro differentierade uti — i vanliga fall — tre olika slag utifrån inåt. Ytterst finnes en enskiktig mantel af korta, ofta betydligt radiärt sträckta celler med stor rikedom på protoplasmatiskt innehåll. Vi benämna detta cellskikt haustoriecellskiktet. Vid mera flyktig granskning synas dessa cellers väggar, isynnerhet de yttre, anmärkningsvärdt tjocka. Emellertid visar behandling med lämpliga reagens, att detta till

väsentlig del beror därpå att deras plasmatiska innehåll mycket nära sluter sig till cellväggen.

Haustoricellerna hafva omtalats af E. Nyman (1896), hvilken äfven iakttagit, att de hos Rhodobryum roseum äro synnerligt kraftigt utvecklade. Som vi sedan skola se, gäller detta Bryaceæ i allmänhet. Innanför haustoriecellskiktet befinna sig flera skikt af prismatiska till cylindriska, i axil riktning sträckta celler, hvilka på längdsnittet upptill och nedtill begränsas af på tvären eller obetydligt snedt ställda väggar. Deras innehåll består, utom af plasmatiska och äggliviteämnen, äfven af stärkelse, hos sådana former, som öfver hufvud taget föra dylik, hvilket är det öfvervägande flertalet utom några, som synas hafva en gemensamhet i växtplats, nämligen på nakna klippor. De nu nämnda cellskikten kalla vi parenkymmanteln.

Längst in i foten finnas vanligen celler som äro ännu mera sträckta än parenkymmantelns, och 5—6 gånger smalare än dessa, tillspetsade i sina ändar eller begränsade af skarpt snedt ställda väggar. Vanligen sakna dessa celler allt innehåll. De bilda en fortsättning i foten af setans centralsträng.

Utanför den nu ifrågavarande delen af foten, hvilken utmärkes af haustoriecellerna, visa sig de omgifvande till gamofyten hörande cellerna mindre väl bibehållna än längre ned. De ligga mycket tätt an mot haustoriecellerna och deras innehåll är samladt mot de till dessa gränsande väggarne. Som i det föregående blifvit beskrifvet, hemfalla dessa celler under en desorganisationsprocess.

Ofvanför den genom haustoriecellerna utmärkta delen af foten visar sig dennas yttre del utbildad i mekanisk riktning. Cellerna äro här i de yttre skikten försedda med tjocka väggar och utan innehåll. Parenkymmantel och centralsträng återfinnas äfven här. Denna del bildar öfvergång till setan, till hvilken del den väl ock rätteligen hör, ehuru den är omsluten af vaginulan.

Hvad de olika funktioner beträffar, som tillkomma de cellförbindelser, som i foten kunna urskiljas, så ha vi redan genom namnet haustorieceller angifvit, att vi anse dessa celler vara direkt utbildade till att från gamofyten upptaga organiserad näring. Det visar sig ju ock, som vi hafva omtalat, att de verka förstörande på gamofytens celler. De i själfva spetsen af foten uppträdande tunnväggiga cellerna anse vi vara utbildade till att uppsuga vatten och lösta ämnen från gamofytstammens centralsträng, uti hvilken fotspetsen är insänkt. I fråga om centralsträngen, tro vi att Haberlandt

riktigt angifvit dess funktion, då han anser denna vara vattenledning. De sträckta och innehållsförande cellerna i parenkymmanteln visa sig genom sin form och sitt innehåll ha till funktion att leda näring, särskildt ägghvitehaltig sådan.

Ville man alltså i den omständigheten, att i sporogonfoten i allmänhet en vattenledande centralsträng är omgifven af en ägghviteledande cellmantel se ett slags likhet med en kärlsträng, och vill man ytterligare gifva uttryck häråt genom benämningar, så kunde man i likhet med hvad Vaizey gör ifråga om setan hos Polytrichum och Catharinea, tala om ett leptoxylem och ett leptophloëm. Vi tro dock icke, att dessa benämningar äro särskildt behöfliga.

I setan uppdelas parenkymmanteln därigenom, att dess yttre cellskikt visa sig mindre sträckta och innehålla mindre plasmatiska ämnen. Vaizey skiljer därför hos de af honom undersökta, nyss nämnda formerna, mellan bark och leptophloëm.

En differentiation af egendomligt slag inom parenkymmanteln hafva vi funnit hos Hypnum, Brachythecium, och andra närstående former. Den egentliga centralsträngen synes hos dessa vara allt för obetydligt utvecklad för att vattenledningen skall kunna utföras ensamt genom den. Två till tre inre cellskikt af parenkymmanteln närmast centralsträngen hafva nu utbildats på egendomligt sätt. Cellerna i dessa äro nämligen mera sträckta, begränsade genom sneda väggar på längdsnittet och sakna innehåll. Vi anse dessa celler vara utbildade som understödjande centralsträngen vid vattenledningen.

Centralsträngen kan i vissa fall saknas i foten liksom i setan. Detta är dock egentligen blott hos sådana former, som ha en mycket kort seta.

Sekundära förändringar visa sig i foten liksom i gamofyten. Cellväggarne förtjockas då och antaga en rödbrun färg. Om ock icke med säkerhet denna förändring beror på afsättning af korkämne, försiggår i hvarje fall afsättning af ett ämne med liknande egenskaper med korkens. Den angifna förändringen uppträder i parenkymmanteln, antingen först i dess centralsträngen omgifvande delar, som hos Funaria, Philonotis och Aulacomnium, eller i dess yttre delar, som hos Ceratodon och Hypnumarter, eller på en gång i hela parenkymmanteln, så att haustoriecellerna blifva afskilda, så hos Bryum. Genom dessa förändringar och genom motsvarande förändringar hos gamofyten inskränkes till en början förbindelsen med denna till upptagande af vatten, och slutligen upphör den alldeles vid den tid, då sporerna mogna.

Speciel beskrifning af former, visande olika typer för uppkomsten af vaginulan och mössan, samt för sporofytens förbindelse till gamofyten.

Typ. I.

Epigonet uppkommer genom tillväxt af arkegonets bukdel från ett ringformadt meristem på dess midt. Epigonet brister på midten och dess nedre del ger upphof till en vaginula, som förstärkes genom ett från (arkegonskaftet och) receptaklet utväxande s. k. pseudopodium.

Andreæa petrophila.

Denna mossa erbjuder för studium lämpligt material under sensommaren, hösten och vintern. Under försommaren och högsommaren har den mogna sporogon. Sporogonet är under utvecklingen inom epigonet skyddadt af kring detta knopplikt sammanslutande perichetialblad. Foten utvecklas tidigt, är kort och rundad, och innehåller inga sträckta element. Dess yttre celler tjockväggiga, dess inre tunnväggiga, ingen centralsträng. Vaginula svag af få cellskikt. Närmast foten, omgifvande denna och slutande sig intill cellerna i dess yttre skikt, äro vaginulans celler rundade och innehållsrika. Pseudopodiet af sträckta cylindriska celler med starkt förtjockade väggar.

Fig. 1. Längdsnitt genom epigon af Andreæa. Man ser på midten bildningsmeristemet, genom hvilket arkegonbuken förändras till epigon. Sporogonet i optiskt längdsnitt.

Typ II.

Epigonet uppstår genom celldelning i arkegonskaftet, som fullständigt åtgår till denna bildning. Bristningen inträffar tidigt vid dess bas, och så godt som hela epigonet ingår i mössan. Sporofytens fot växer ned i stammen, upplöser under nedväxandet de omgifvande cellerna i denna och absorberar deras innehåll. Obe-

tydlig vaginula. (Vaginula imperfecta Schimper Syn. Musc. hos Hedwigia) . . . Hedwigia, Funaria.

Hedwigia ciliata

visar sporogon i utveckling tämligen tidigt på våren samt senare delen af sommaren, men ej under öfriga årstider, särskildt icke under försommaren, då den har blott mogna sporogon. Perichetialblad mycket stora, i kanten med långa ledade hår, under utvecklingen af epigon och sporogon omslutande dem. Anmärkningsvärdt är, att då de öfriga bladen på stammen vid torka ligga inböjda och vridna mot stammen, och spärra ut vid befuktning, däremot perichetialbladen vid torka skilja sig något från sporogonet, men vid befuktning böja sig in mot detsamma. Förhållandet är enahanda, då sporogonet är ungt och grönt och då det innehåller mogna sporer och locket affallit. — Arkegonet tillväxer efter befruktningen något i längd, ingående i och bildande den öfversta delen af epigonet, med jämn öfvergång i den från arkegonskaftet bildade delen af detta, som nedtill är något uppsvälld. Epigonet brister relativt tidigt vid basen, vaginulan därför mycket kort. Vaginula och mössa ej sällan försedda med långa, ofta grenade, celliga, stundom af dubbla cellrader bestående hår. Embryot antager tidigt en karakteristik form, i det en kort och tjock nästan sfärisk, upptill med en tillspetsning (lockets spets) försedd kapsel och en långsmal nedre del, fot (och seta) utbildas. Den långsmala foten växer hastigt ned genom den bladbärande stammen, i det cellerna i denna närmast foten upplösas och deras innehåll absorberas. Härunder sväller foten ut något i sin midtdel. Fotens yttre celler korta, starkt innehållsförande, de inre mera sträckta. Centralcylinder saknas, liksom i stammen. Vaginula och stammen ytterst med 2 cellskikt med förhårdnade cellväggar, de inre cellskikten af tunnväggigare, näringsförande celler. I stammen och likaså i sporofytens inre synes denna upplagda näring bestå egentligen af olja. Stärkelse har jag ej funnit.

Fig. 2. Längdsnitt af epigon och stam samt embryot. Af detta är blott foten längdskuren. Vi ha på embryot utmärkt den korta setan, som tidigt utmärkes genom gul färg och förhårdnade cellväggar, medan kapsel och fot äro växande. Man märker på kapseldelen anlag till lock (den öfre kilformiga delen), den egentliga sporalstrande kapseln och apofysen eller collum. På senare stadier än det i figuren återgifna utsväller i synnerhet den egentliga kapsel-

delen, men äfven apofysen, så att de nästan smälta tillsammans till en klotrund bildning. En cirkulär insänkning synes dock mellan dem. Det ursprungliga arkegonet utmärker sig genom starkt gul färg och förhårdning, det sträcker sig ungefär till midt för embryots spets i figuren. Förhårdning har dock inträdt äfven hos epigonets senare bildade celler, så långt som vi genom streck angifvit. Om epigonets ansvällning ha vi talat. Nedanför denna vaginulan, nederst på figuren med två parafyser på hvarje sida. Bildningsmeristemet för epigonet faller på gränsen mellan utsvällningen och vaginula midt för setans undre gräns.

Fig. 3 och 4. Tvärsnitt och längdsnitt genom stam och fot. Streckningen anger ägghviteartadt protoplasmatiskt innehåll, cirklarne oljedroppar.

Funaria hygrometrica.

Den stora väl utvecklade hufvudformen af denna mossa — mindre former synas äfven förekomma — har sporogon i utveckling synnerligen rikligt på våren, ej så rikligt under sommar och höst. Perichetialblad stora, bågformigt böjda och fast sammanslutande sig knopplikt kring det utväxande epigonet. Arkegonet sträcker sig något och ingår, dock bildande en obetydlig del af detta, i epigonet utan skarp gräns eller afsnöring. Epigonet utvecklas från arkegonskaftet och blir i början mycket långsträckt. Före bristningen utsväller det blåsformigt vid sin bas. Denna utsvällning är förorsakad af det genom embryots näringsupptagande åstadkomna åtskiljandet af de yttre och de inre cellerna i epigonets nedersta del. Härigenum bildas en hålighet. Denna fylles af en vattenhaltig vätska. Detta torde med en viss nödvändighet inträffa då de yttre cellskikten bukta sig utåt. Utbuktningen kan vara en följd af cellernas tungor (och tillväxt) ofvanför och nedanför densamma, hvilken verkar som en uppdrifvande kraft från sidan, då cellerna i utbuktningslagret bortdö, men dock hållas fasta genom förhårdning af deras väggar. Hos Phascum sker ej detta, utan en löst hängande hinna uppstår. K. Goebel[1] anser att hos Funaria och andra »Wasserbäuche» en speciel utbildning i form af en vattenreservoir föreligger. En bestämd organisation af en sådan finnes dock ej hos Funaria. Annat är förhållandet hos Encalypta. — På tidigare stadier är epigonet

[1] Org. d. Pflanzen s. 372.

nedtill något uppsvälldt, men solidt, af innehållsrika celler. Bristningen inträffar ungefär då epigonet i sin växt nått i jämnhöjd med perichetialbladen, och faller nära basen af epigonet. Vaginula mycket kort, naken. Den djupt in i stammen inträngande foten har i sin spets väl utvecklad den af tunnväggiga celler bestående delen. Haustoriecellerna väl utvecklade, på tvärsnitt radiärt sträckta, rikligt innehållsförande. Centralsträng ej stark. De närmast honom varande cellerna i parenkymmanteln något mera långsträckta en de yttre och rikare på ägghviteartadt innehåll. Emellertid blifva deras yttre och inre väggar snart förtjockade och brunfärgade. Haberlandt kallar dem skyddskida i setan. Vaginulan och den foten omgifvande stammen med en stereommantel af några cellskikt, innanför dessa tunnväggiga celler förande stärkelse, som äfven uppträder i foten.

Fig. 5. Yngre epigon, vid sidan ett arkegon.

Fig. 6. Äldre epigon och stam i längdsnitt. Man urskiljer de böjda perichetialbladen, samt nedanför dem afskurna blad. Epigonet vid basen utsvälldt. Nedanför utsvällningen bildningsmeristemet för epigonet antydt. Sporogonet visar redan på det stadium figuren föreställer lockdel, egentlig kapsel och collum. Den smalaste delen är setan. Foten utsvälld nederst med spetsen utbildad för uppsugning, af tunnväggiga celler. Vi ha afgränsat stammens centralsträng från det yttre.

Fig. 7. Längdsnitt genom gamofytstam och fot. Man ser rhizoider, afskurna blad, den korta genom streck på figuren utmärkta vaginulan och sporogonfoten med dess spetsutbildning.

Fig. 8 och 9. Tvärsnitt och längdsnitt af fot och stam. Man ser de olika väfnadsmantlarne, i cellerna stärkelsekorn och protoplasmatiskt innehåll.

Typ III.

Denna är lik typen II och synnerligt närstående, men bristningen inträffar högre upp på stammen. En svag, men långsträckt cylindrisk vaginula.

Physcomitrium pyriforme.

Till undersökning användt material insamladt af mig i augusti månad. Perichetialbladen mindre fast sammanslutande än hos Funaria. Den blåsformiga ansvällningen hos epigonet, förberedd genom

en bestämd förtjockning af dess basaldel, finnes äfven här. Den långa och smala vaginulan, som på tvärsnitt visar blott 2:ne cellskikt, sent utbildad, sannolikt genom några basifugala delningar från epigonets bildningsmeristem. Epigonet eljest som hos Funaria, bristningen som hos denna — att döma efter bristningszonens utseende — fallande i bildningsmeristemet. Foten tränger mindre djupt in i stammen. Stammens yttre celler utan väggförtjockningar. Stora stärkelsekorn i riklig mängd i stammens celler och i vaginulans celler. Fotens spets afrundad.

På grund af den långa vaginulan ha vi uppfört denna form som särskild typ. Detta är dock blott tillsvidare. Släktskapen mellan Funaria och Physcomitrium torde vara tydlig nog.

Fig. 10 och 11 yngre och äldre arkegon. Man ser genom jämförelse mellan de bägge figurerna, att arkegonets celler sträcka sig något. I fig. 11 visa arkegonets celler redan förtjockade och brunfärgade väggar.

Fig. 12. Epigon med embryo. Man märker uppsvällningen i epigonets nedre del. Hos embryot kan collum urskiljas från den egentliga kapseln.

Fig. 13. Längdsnitt, visande vaginulan, afskurna blad och fotens insänkning i stammen.

Fig. 14 och 15. Tvärsnitt och längdsnitt. Beteckningssätt som i det föregående. I haustoriecellskiktet synas väggarne mycket tjocka; dock urskiljes hos dem en inre del af protoplasmatisk beskaffenhet — streckad på figuren — och en yttre, af cellulosa.

Typ IV.

Epigonet utbildas från ett lokalt begränsadt meristem på gränsen mellan arkegonbuk och arkegonskaft. Arkegonskaftet tillväxer i längd och tjocklek, allt under det sporofytens fot nedtränger i det. Arkegonskaftet bildar vaginulan, det är alltjämt individualiseradt från det, visserligen genom tillskott från arkegonskaftet, förstorade arkegonet. Epigonet består således tydligt af två olikartade delar.

Pottia, Phascum, Dicranum.

Pottia truncata.

Denna mossa förekommer på hösten med sporogon i alla utvecklingsstadier. Perichetialblad föga förstorade, lika de vanliga bla-

den. Arkegonet bildar spetsen af den strutformiga öfre delen af epigonet. Arkegonskaftet, som ombildas till vaginula, tillväxer dock icke mycket. Vaginula kort, stympadt äggformig. Foten kort. Haustoriecellmantel tydlig, parenkymmantel väl utvecklad. Centralsträng knappt utvecklad.

Fig. 16. Ungt epigon. Man ser upptill arkegonet utmärkt genom förhårdnade cellväggar, vidare epigonmeristemet, som uppåt och nedåt afgifvit en del celler.

Fig. 17. Epigon. Arkegon vid sidan.

Fig. 18. Epigon efter bristningen.

Fig. 19. Fot och vaginula. Man ser ett arkegon vid basen af vaginulan.

Fig. 20 och 21. Tvärsnitt och längdsnitt af fot och vaginula.

Phascum cuspidatum.

Under hösten och vintern förekomma sporogon af denna art i alla utvecklingsstadier. Perichetialblad mycket stora, dölja äfven det utvecklade sporogonet. Arkegonet ingår i epigonets afrundade topp, utgörande en obetydlig del af denna. Epigonets mössdel visar nedtill en utbuktning, cellerna i dennas vägg blifva hyalina, och hela denna afdelning af epigonets vägg blir hinnelik och slappt hängande. Bristningen faller på gränsen mellan detta parti och bildningsmeristemet. Vaginula kort, knölformig. Foten kort, uppsvälld. Haustorie- och parenkymmantlarne äro väl utvecklade, centralsträng föga utvecklad.

Fig. 22. Epigon med embryo. Den hinnelika delen utmärkt genom en dubbel kontur.

Fig. 22 a. Starkare förstoring af den med × i föreg. figur utmärkta delen. Epigonets bildningsmeristem. Ofvanför cellernas form i den hinnelika delen.

Fig. 23. Fot och vaginula.

Fig. 24 och 25. Tvärsnitt af foten och vaginulan på olika höjd, motsvarande × och ×× i fig. 23.

Fig. 26. Längdsnitt af fot och vaginula.

Dicranum undulatum.

Sporogon i utveckling under sommaren och hösten, på våren och försommaren mogna kapslar. Perichetialbladen större än de vegetativa bladen, rätt uppåt riktade, med kanterna täckande hvar-

andra. Arkegon många tillsammans, de äro långt skaftade. I regeln utvecklas hos denna Dicranum-art — och hos några andra — flere af dessa arkegon. I början tillväxer arkegonet efter befruktningen rätt betydligt i bredd och längd. Efter någon tid afstannar likväl denna tillväxt. Tillväxten från ett lokaliseradt meristem på gränsen mellan arkegonbuken och skaftet tager i stället sin början. De celler, som bildas uppåt, äro mera sträckta och fattigare på innehåll, de som bildas nedåt till arkegonskaftet äro kortare och mera innehållsförande. Det så uppkommande epigonet bildas upptill af arkegonet, som på senare stadier urskiljas blott därigenom, att dess celler ej äro sträckta och ej äro ordnade i rader. Den del af epigonet, som sedermera bildar mössan, uppsväller nedtill blåsformigt till en vattenförande del; dess vägg, liksom hela mössan, får sina celler kutikulariserade. Spetsen af sporofytens fot tränger något in i stammen i dess upptill vidgade centralsträng. Fotens inre byggnad den typiska Vaginulan lång cylindrisk, bildad upptill af 2-3, längre ned af 4-5 lager af celler, som innehålla stora kloroplaster och stärkelsekorn.

Fig. 27. Epigon straxt efter bristningen. (D. undulatum).

Fig. 28. Arkegonställning med en utvecklad sporofyt af Dicranum scoparium.

Fig. 29. Tvärsnitt af vaginula och fot. D. scoparium. Man ser särskildt det genom streckning utmärkta, af desorganiserade celler bestående, innersta cellpartiet i vaginulan. Några af dessa celler visa sig blott sammantryckta med ännu bibehållet cellrum.

Fig. 30. Längdsnitt genom vaginula och fot. (D. undulatum).

Fig. 31. Längdsnitt genom vaginula och fot. (D. undulatum). Man ser fotens kulformigt utsvällda absorptionsspets något inträngande i stammens utvidgade centralsträng.

Typ V.

Denna är lik IV i fråga om epigonets utbildning. Här tillkommer en jämn tillväxt öfver receptaklets hela yta, och den så uppkommande nybildningen sluter fast tillsammans med arkegonskaftet. Vaginulan från både arkegonskaftet och receptaklet, den bär blott på sin nedre del förtorkade arkegon. Mnium, Aulacomnium, Philonotis, Bartramia.

Mnium cuspidatum.

Sporogon i utveckling under våren. Perichetialbladen längre än de vegetativa bladen, ej fast sammanslutande. Arkegonet tillväxer först en tid och blir långsträckt till formen, det öfvergår jämnt i den senare bildade epigondelen. Epigonets mössdel strutformig. Epigonets yttre celler få snart fasta brunfärgade väggar. Bristning tidig. Foten grof, cylindrisk, med rundad spetsdel af tunnväggigare celler. Haustoriecellskiktet kraftigt utveckladt, parenkymmanteln af flere skikt stora celler, rikligt stärkelseförande. Centralsträng kraftig. Vaginula med ett tvåskiktigt barklager af celler med förtjockade starkt brunfärgade väggar. Hennes inre celler näringsförande, stärkelse längre ut, fett och ägghviteämnen företrädesvis närmare foten.

Fig. 32. Arkegon som något tillväxt.

Fig. 33. Epigon.

Fig. 34. Tvärsnitt genom fot och vaginula.

Aulacomnium palustre.

Sporogon i utveckling under försommaren. Perichetialblad något längre än de vegetativa bladen, men föga olika dem. Epigon som föregående. Vaginula och fot oftast krökta. Foten tjockare på midten. Dess centralsträng mycket kraftig.

Fig. 35. Ungt epigon.

Fig. 36. Vaginula och fot i längdsnitt. Vaginulan på sin nedre del med aborterade arkegon.

Fig. 37. Tvärsnitt genom fot och vaginula. Man ser den på det (tämligen sena) stadium, som figuren föreställer, uppträdande skyddskidan (enl. Haberlandts tolkning).

Philonotis fontana.

Sporogon i utveckling under försommaren. Perichetialblad långa. Epigonets öfre del strutformig. Vaginula ej synnerligt lång, på midten tjockare. Foten med en afsatt spetsdel af tunnväggigare celler, dess centralsträng kraftig.

Fig. 38. Epigon.

Fig. 39. Längdsnitt genom fot och vaginula. Aborterade arkegon.

Fig. 40, 41. Tvärsnitt och längdsnitt genom fot och vaginula.

Bartramia crispa.

Sporogon i utveckling under våren, den öfriga delen af året mogna sporogon. Perichetialblad obetydliga. Epigon har jag ej iakttagit. Vaginula kort. Foten går något in i den bladbärande stammen. Centralsträngen i foten svag. Bartramia lefver i klippskrefvor i motsats till föregående arter, som lefva på fuktiga ställen. I korrelation härtill är setan kortare och centralsträngen reducerad.

Fig. 42. Längdsnitt genom fot och vaginula.

Fig. 43. Längdsnitt genom fot och vaginula vid fotens spets. Man ser huru haustoriecellskiktet upphör och endast tunnväggiga nästan innehållslösa celler vidtaga.

Fig. 44 och 45. Tvärsnitt och längdsnitt genom fot och vaginula. Man jämföre centralsträngen hos denna och föregående.

Typ VI.

Hela arkegonskaftet sammansmälter tidigt med arkegonet till ett enhetligt, jämntjockt epigon, som tillväxer genom ett åt tvänne riktningar, uppåt och nedåt, arbetande meristem. Bristningen inträffar tidigt. Förbindelsen mellan sporofyt och gamofyt tämligen lös.

Polytrichum, Pogonatum. — Ceratodon.

Polytrichum juniperinum.

Sporogon i utveckling under våren, sensommaren, hösten och vintern, mindre vanligt under högsommaren. Perichetialblad uppåtriktade, hopstående i kanten, hinnartade. Epigon långsträckt — dess öfversta del utvecklande de bekanta håren — på midten efter en sträcka med mycket tunn vägg. Bristningen sker på denna sträcka högt upp på epigonet, tämligen oregelbundet. Vaginulan därigenom uppåt upphörande med en lång, hinnaktig del. Vaginulan lång, nästan cylindrisk, nedåt dock allt tjockare. Foten långsträckt, nedtill tillspetsad. Vaginulan har ett barklager af på olika höjd olika antal cellskikt med brunfärgade cellväggar. Därinnanför består den af något sträckta, på tvärsnitt rundade celler, förande kloroplaster och stärkelse. Foten efter större delen af sin längd blott löst liggande mot vaginulans inre celler, eller skild från dem genom en hålighet. De yttersta cellskikten i foten af smalare celler, liknande vaginulans parenkymceller, dock tjockväggigare. Längre inåt äro fotens celler

större, åtminstone betydligt bredare, och rika på kloroplaster och stärkelse. Det typiska haustoriecellskiktet alltså här ej utbildadt. Parenkymmantelns celler i midten mycket stora och omgifva ett luftrum, genom hvilket i foten (och setan, Lorentz) en inre kärna skiljes från den yttre delen. Centralsträngen mycket kraftig. Om dess olikhet med centralsträngen i gamofytstammen har Haberlandt yttrat sig.

Ett stycke från spetsen af foten får man en annan bild. Här äro visserligen ej haustoriecellskiktets celler utmärkta genom sträckning inåt, hvilket brukar vara vanligt, men de kunna dock urskiljas genom sitt rika protoplasmatiska innehåll. De cellskikt, som följa innanför haustoriecellerna, likna dem mycket, dock äro de mera sträckta. Här ligger ock foten an mot vaginulans inre celler och desorganisationsföreteelser förekomma hos dessa.

Vid fotens spets upphör centralsträngen alldeles och foten bildas blott af runda, tunnväggiga celler.

Pogonatum nanum (och urnigerum) förekommer med sporogon i utveckling mest höst och vinter. Bristningen sker något längre ned på epigonet än hos föregående. Centralsträng betydligt svagare.

Fig. 46. Pogonatum nanum. Yngre epigon. Meristemet ligger nära epigonets bas, som antydes genom cellernas utseende. Senare kommer meristemet högre upp.

Fig. 47. P. nanum. Äldre epigon. Svagheten i epigonets midtdel visas af att en insänkning där framkallas af tyngden hos mössans hår. Embryot visar början till lock, foten är på detta stadium anmärkningsvärdt stor.

Fig. 48. Polytrichum juniperinum. Längdsnitt genom fot och vaginula.

Fig. 49. Snittet i föreg. figur vid starkare förstoring vid ×. Vi ha genom skuggning angifvit ägghvitehaltiga och protoplasmatiska ämnen. Dessutom finnas små stärkelsekorn och oljedroppar, som vi utmärkt med ringar. Oljedropparne äro större än stärkelsekornen. Stärkelsekorn uppträda här i centralcylindern, dock tror jag detta är tillfälligt.

För öfrigt stämma tvärsnitt genom foten öfverens med de af Lorentz och Haberlandt afbildade tvärsnitten genom setan, hvarför vi här anse öfverflödigt att bifoga teckningar af sådana.

Ceratodon purpureus.

Vår och höst visar denna riklig sporogonutveckling. Perichetialbladen med bredare bas än spets, gripande med kanterna öfver hvarandra, de inre störst. Epigonet utbildas hastigt och är jämntjockt, arkegonet, som tillväxer något, bildar med jämn öfvergång dess öfversta del. Epigonet brister antingen tidigt på midten eller, hvad som torde vara vanligare, senare, i bildningsmeristemet närmare basen. Vaginula långsträckt, cylindrisk, tämligen smal. Foten långsträckt. Mot dess spets äro haustoriecellerna mycket stora. Centralcylinder finnes.

Fig. 50. Ungt epigon. Öfverst arkegonet utmärkt.

Fig. 51. Äldre epigon.

Fig. 52. Samma epigon vid större först. vid ×.

Fig. 53. Tämligen ungt epigon — yngre än i fig. 51, hvilket redan brustit.

Fig. 54. Vaginula och fot. Vid basen af vaginulan ett ungt epigon.

Fig. 55. Tvärsnitt, motsvarande fig. 54 vid ×.

Fig. 56. Tvärsnitt, motsvarande fig. 54 vid ××.

Fig. 57. Längdsnitt, motsvarande fig. 55.

Typ VII.

Epigonet utbildas som hos föregående typ, därjämte någon tillväxt från receptaklet. Sporofytens fot tränger djupt in i stammen.

Catharinea undulata.

Sporogon i utveckling under sensommaren och hösten. Under vinter, vår och sommar träffas mogna sporogon. Perichetialbladen ej mycket olika de vegetativa, något längre än dessa, uppåtriktade, samstående. Arkegonet ej tillväxande. Arkegonskaftet visar delningar först vid arkegonbuken men sedermera äfven nedåt, hvarigenom samtidigt med att embryot växer och genomborrar skaftet, detta och den från detsamma nybildade delen sammansmälter till ett epigon; på detta synes öfverst arkegonet, sedan kommer en kort del med papillösa utsprång från cellerna och slutligen en långsträckt glatt del. Denna förtunnas på midten mer och mer, ju längre epigonet växer. Bristningen infaller tidigt och inom denna region, och dess plats sammanträffar ej med bildningsmeristemet. Arkegonet från början

sidoställdt, men blir midtställdt genom tillväxt från receptaklet. Den öfversta delen af den fertila stammen sträckes något under epigonets tillväxt och sporogonets utveckling. Vaginulan tämligen kort. Denna jämte stammen omkring foten med ett barklager af tvenne cellskikt, sedan stora pelarformiga parenkymceller med mycket stora kloroplaster omgifna af stärkelsekorn, inåt mindre celler, förande ägghvita och fett. Haustoriecellskiktet och parenkymmanteln väl utvecklade, den senare med på längdsnitt sträckta celler.

Fig. 58. Ungt epigon. Ofvanför de papillösa utskotten arkegonet.

Fig. 59. Något äldre epigon. Man ser huru papillerna hafva höjts och vid basen meristemet.

Fig. 60. Ännu äldre epigon, bristande. Vid basen ett arkegon.

Fig. 61, 62. Längdsnitt. 61 yngre, 62 äldre. Man märker på afstånden mellan bladen, att en sträckning skett.

Fig. 63. Tvärsnitt genom fot och vaginula.

Fig. 64. Längdsnitt genom fot och vaginula.

Vi hafva i 63, 64 genom ringar utmärkt de stora kloroplasterna. Omkring dessa stärkelsekorn.

Typ VIII.

Arkegonskaftet och epigonet som i typ. VI.
Sporofytens fot växer ned i stammen.
Splachnum, Barbula.

Splachnum pedunculatum Huds.

Mogna sporogon i början af sommaren, sporogon i utveckling senare. Perichetialblad något större än de vegativa bladen, ej synnerligt fast sammanslutande, till antalet få. Arkegonet knappt tillväxande efter befruktningen. Den nybildade delen af epigonet bredare än arkegonbuken och därigenom åtskild från arkegonet. Bristningen sammanfallande med bildningsmeristemet, för epigonet, närmare dess bas. Vaginula kort. Foten inträngande i den bladbärande stammen, dess spetsdel af tunnväggigare celler, afsatt. Fotens haustorieskikt af radiärt sträckta celler. Centralsträng väl utvecklad.

Splachnum luteum är öfverensstämmande med S. pedunculatum cellerna i fotens parenkymmantel korta.

Fig. 65. S. pedunculatum. Ungt epigon. Man ser öfverst det upplyftade arkegonet, nedanför det egentliga epigonet med dess meristem. Vid sidan ett arkegon.

Fig. 66. Äldre epigon af S. pedunculatum.

Fig. 67. S. luteum. Längdsnitt genom epigon, vaginula och stam. Man ser den afsatta spetsdelen af foten.

Fig. 68. S. luteum. Fotens spetsdel förstorad.

Barbula ruralis.

Under vår och höst förekomma sporogon i utveckling, under sommaren sporogon med mogna sporer. Perichetialbladen lika stammens blad. Epigonets bristning nära basen, sammanfallande med bildningsmeristemet. Vaginulan mycket kort. Denna och den foten omgifvande stamdelen med flerskiktigt barklager. Foten inträngande i den bladiga stammen, haustoriecellskiktets celler ofta starkt utskjutande in i gamofytstammen. Parenkymmantel af flere cellskikt. Centralsträng väl utvecklad.

Hos andra Barbula-arter synes vaginulan vara längre.

Fig. 69. B. ruralis. Epigon.

Fig. 70. Starkare förstoring af f. 69 vid ×.

Fig. 71. Epigon, vaginula och stam hos B. ruralis.

Fig. 72, 73. Tvärsnitt och längdsnitt af fot och stam.

Typ IX.

Epigon från arkegonskaftet, hvilket tidigt uppgår i detsamma. Vaginulan nybildad från receptaklet, knölformigt uppsvälld. Fot obetydligt inträngande i stammen.

Fam. Bryaceæ.

Arterna tillhörande släktet Bryum och närstående släkten hafva under vår och försommar sporogon i utveckling, några därjämte äfven på hösten. Perichetialblad många, bildande en tät knopplikt sluten samling. Arkegon många i hvarje arkegonställning, hos flere arter utvecklas flere af arkegonen. Epigon utvecklas på vanligt sätt från ett meristem på öfvergången mellan arkegonbuk och skaftet. Epigonet strutformigt, brister tidigt vid basen och öfvergår fullständigt till mössan. Vaginulan utbildas från receptaklet genom hastig tillväxt. Den bär arkegon och parafyser. Sporofytens fot sträcker

sig något in i stammen och har i sin spets tunnväggiga celler väl utbildade. Fotens haustorieceller väl utbildade, radiärt sträckta och tillväxande i radiär riktning, under det de närliggande gamofytcellernas innehåll upptages. Cellerna i parenkymmanteln betydligt sträckta i längdriktningen. Dessa parenkymmantelns celler få på senare stadier förhårdnade brunfärgade väggar och åtskilja sålunda haustoriecellerna från fotens inre. Centralsträngen väl utvecklad liksom i gamofytstammen. Vaginulan varierande i form, mer eller mindre tydligt afsatt från stammen och alltid något uppsvälld.

Fig. 74. Leptobryum pyriforme. Man ser vid basen af epigonet ett arkegon (längre ut en anteridie). 74 a. Bristning har skett.

Fig. 75. Bryum pallescens.

Fig. 76. Bryum pseudotriquetrum.

Man ser å de i fig. 75, 76 visade längdsnitten vaginulan med arkegon och parafyser. I sporofytfotens spets synas de tunnväggiga cellerna.

Fig. 77. Bryum pallescens. Man märker det utvecklade haustoriecellskilktet och innanför detta de på senare stadium med förtjockade väggar försedda ledande cellerna.

Typ X.

Epigon från arkegonskaftet, som tidigt fullständigt uppgår i detsamma. Vaginulan nybildas från receptaklet. Sporofytens fot tränger djupt in i stammen.

Orthotrichum.

Orthotrichum speciosum.

Man finner denna art med sporogon i utveckling åtminstone under vår och höst. Perichetialblad ej olika de öfriga bladen, ej väl sammanslutande. Epigonet skyddas mera än af dem genom sin egen fasta byggnad och genom hårbildningar, som uppkomma på detsamma. Epigonet är i början glatt, men från arkegonskaftet uppkomma snart utväxter, som blifva långsträckta och lägga sig uppåt öfver epigonet. Dessa s. k. hår bestå af cellrader, i deras nedre del ligga 2—flere celler i bredd; håren kunna förgrena sig, och deras celler innehålla kloroplaster. Vaginulan utbildas som en nybildning från receptaklet. Epigonet brister sent löst och bildar mössan (calyptra mitralis) medan vaginulan utbildas. Vaginulan och mössan

ha djupa långsgående veck eller fåror. Foten växer djupt ned i stammen. Den saknar liksom denna centralsträng.

Fig. 78. Ungt epigon. Man ser meristemet och de utväxande håren.

Fig. 79. Epigonet i fig. 78 starkare förstoradt.

Vid dess bas ett arkegon.

Fig. 80. Något äldre epigon.

Fig. 81. Ännu äldre epigon.

Man ser vid en jämförelse, att hårens fästpunkter genom tillväxten flyttas upp på epigonet och dessutom, huru vaginulans nybildning röjes genom det förändrade läget för de sterila arkegonen.

Fig. 82. Tvärsnitt genom fot och vaginula.

Fig. 83. Längdsnitt genom desamma.

Typ XI.

Epigon bildas liksom hos föregående typ från arkegonskaftet, (hos Encalypta till en någorlunda afsevärd del äfven från arkegonbuken), hvilket liksom hos typ X, och ännu mera blir tjockt och näringsrikt; senare är epigonet i sin nedre del blåsformigt uppsvälldt. Vaginula från receptaklet.

Encalypta, Rhacomitrium, Schistidium.

Encalypta vulgaris.

Denna mossa växer på sandmark; den har sporogon i utveckling under senare delen af sommaren och hösten. Perichetialblad ej sammanslutande om epigonet. Arkegonet tillväxer i början i bredd och längd och bildar öfversta delen af epigonet. Detta utvecklas för öfrigt från arkegonskaftet och är tjockast nedtill. Senare blir det blåsformigt uppsvälldt och ihåligt, genom att dess inre celler desorganiseras af sporogonet. Det har då en egendomlig form, hvilken framträder äfven hos mössan, som blifvit kallad en *calyptra exstinctoriiformis*. (Häraf artens gamla namn Bryum exstinctoriiformis). Bristningen inträffar sent och under den senare delen af sin tillvaro funktionerar epigonet som vattenbehållare. För denna sin funktion har det en bestämd organisation, nämligen en väfnad af celler, som vid vattentillgång äro stora och utspända, med klart innehåll, men vid vattenbrist hopfalla. Denna vattenväfnad är kraftigast utbildad, nämligen kägel- eller dynformigt i botten af epigonet

omkring setan, men äfven uppåt epigonets väggar. Vid intorkning hopfaller epigonet, men vid vattentillförsel sväller det starkt ut, och man kan se, huru då vattnet stiger äfven i håligheten i epigonet till någon höjd rundt om setan. Detta kan förklaras så, att då cellerna i vattenväfnaden på insidan af epigonets vägg genom sina ökade turgor vid vattentillförseln utspänna epigonet, en luftförtunning i dettas hålighet uppstår, till följd af hvilken vatten prässas upp från den underliggande väfnaden. Vattenförrådet blir härigenom större än det begränsade inom vattenväfnaden. Här föreligger alltså en organisation för förseende af den unga sporofyten med vatten. Då Encalypta vulgaris växer på lös sandmark, synes denna organisation vara ökologiskt af värde. Vi föreställa oss, att denna organisation icke behöfver antagas ha uppkommit direkt för ändamålet redan från början, utan att vattenreservoiren utbildats kring den genom embryots näringsupptagande utbildade hålighet, vi omnämnt i det föregående, särskildt hos Funaria och Phascum, och att alltså från början vattenförekomsten varit ett bifenomen.

Vid epigonets bristning stannar en del af detsamma som en utbredd disk, som kröner vaginulan. Vaginulan är föröfrigt bildad från receptaklet, till sin form långsträckt cylindrisk, och bär på sidorna förtorkade arkegon. Den har ytterst en betäckning af mindre celler med förtjockade väggar, innanför dessa förekomma större pelarlika celler, som innehålla kloroplaster och stärkelse och som slutligen få väggarne brunfärgade, sedan cellernas innehåll tömts. Närmast intill foten ligga 2—3 af tunnväggiga celler, som föra äggh viteämnen och fett, uppbyggda cellskikt. Foten cylindrisk, tränger ej genom vaginulan. Dess haustorieceller radiärt sträckta, parenkymmanteln väl utvecklad. Centralsträng enkel.

Fig. 84. Fertilt och sterilt arkegon.

Fig. 85. Epigon. Dess öfre del bildas af arkegonet, som dock nu nått sin fulla storlek. Arkegonskaftet har tillväxt redan nu rätt betydligt. Vid sidan af epigonet ett annat, som dock ej vidare utvecklats.

Fig. 86. Epigon fullt utbildadt. Vid dess bas sterila arkegon. Bladslidor antydda genom de korsande strecken.

Fig. 87. Snitt genom äldre epigon. Vaginulan är nu äfven utbildad, ehuru ej fullständigt; man ser på dess sidor förtorkade arkegon. Inom epigonet synes vattenväfnadens utbredning angifven genom streckning. Omkring setan synas hopfallna rester af tömda celler.

Fig. 88. Del af det i föregående fig. afbildade snittet vid vattenväfnadens undre gräns. Under vattenväfnaden kommer ett klorofyllrikt cellslag; vi ha angifvit kloroplasterna med ringar. Vaginulan bär på sidan arkegon.

Fig. 89. Efter bristningen kan ses calyptra mitralis, tubus vaginalis (resterna af epigonets inre celler), samt vaginulan med sin disk.

Fig. 90. Tvärsnitt genom fot och vaginula.

Fig. 91. Längsnitt genom desamma. Kloroplaster föreställas af de större ringarne, stärkelsekornen af de mindre.

Rhacomitrium lanuginosum.
Rhacomitrium heterostichum.

Mogna sporogon under sommaren, sporogon i utveckling under höst och vinter. Perichetialblad ej särskildt differentierade. Epigonet nedtill mycket tjockt, senare blåslikt med en hålighet och mera lösa väggar, som begränsa denna utåt. Bristning tidig i jämförelse med föregående form. Vaginula från receptaklet, lång cylindrisk. Fot långsträckt, med mycket svag centralsträng. Fotens celler liksom stammens utmärka sig för sin förmåga att tåla uttorkning. I torrt tillstånd äro cellerna starkt sammandragna, deras väggar hopvecklade eller hopskrynklade. På ett snitt, som lägges i vatten, räta sig cellväggarne ögonblickligt ut. Kändt är, att hela växten ögonblickligt förändras till sitt utseende, då den i torrt tillstånd öfverföres i vatten. I detta hänseende öfverträffa Rhacomitriumarterna nästan Hedwigia. Något starkt vattenabsorberande ämne torde finnas i cellväggarne. I cellinnehållet finnes ett likt gummi svällande ämne. Vaginulans celler alla tämligen lika, något sträckta, de yttre dock med mindre cellrum och tjockare väggar. Foten med haustorieskikt af radiärt föga sträckta celler. De innanför haustorieskiktet följande cellerna sträckta. Innerst en mycket svag centralsträng.

Grimmia apocarpa visar mycket liknande förhållanden med de föregående. Dock märkes tydligare utbildning för ledning i axillär riktning i fotens parenkymmantel. Vaginula kort, knölformig.

Fig. 92. Grimmia apocarpa. Epigon. Man ser öfverst arkegonet, inuti epigonet den unga sporofyten och vid sidan af epigonet ett arkegon.

Fig. 93. Rhacomitrium lanuginosum. Ungt epigon. Vaginula anlagd. Arkegonet synes afskildt öfverst på epigonet.

Fig. 94. Rhacomitrium lanuginosum. Äldre epigon, upplyftadt på vaginulan.

Fig. 95. Rhacomitrium heterostichum. Äldre epigon. Arkegonet nu ej längre så tydligt afskildt. Hela epigonet har jämnare svällt ut. Vaginula blott delvis tecknad.

Fig. 96. Grimmia apocarpa. Längdsnitt genom fot och vaginula. Den senare bär arkegon och parafyser.

Fig. 97. Starkare förstoring af föregående vid ×.

Fig. 98, 99. Tvärsnitt och längdsnitt af fot och vaginula hos Rhacomitrium lanuginosum.

Fig. 100. Längdsnitt af fot och vaginula hos Rhacomitrium heterostichum.

Typ XII.

Epigon från arkegonskaftet, som tidigt uppgår i detsamma. Vaginula från receptaklet, långsträckt. Sporofytens fot inträngер djupt i den fertila grenens stam ända till dess bas. Stammen förlänger sig genom cellsträckning.

Pleurocarpeæ i allmänhet.

Typ XIII.

Lik typ XII, men obetydlig eller ingen sträckning hos stammen.

Pylaisia.

De till dessa två typer, mellan hvilka skillnaden ej är så synnerligt stor, hörande undersökta formerna äro:

Hylocomium splendens, Schreberi, triquetrum, crista castrensis, Hypnum stramineum, Brachythecium salebrosum, Plagiothecium elegans, Antitrichia curtipendula, Dichelyma falcatum.

Så vidt jag kunnat finna, äro förhållandena hos dessa skäligen enformiga. Centralsträng i foten saknas hos Pylaisia.

Den är svag hos Hypnaceerna men hos dem synes några af parenkymmantelns inre celler vara utbildade som understödjande vid vattenledningen.

Fig. 101. Epigon af Antitrichia curtipendula. Man ser öfverst arkegonet, nedtill parafyser och arkegon.

Fig. 102. Dichelyma falcatum. Epigon. Vaginulans bildning börjad. Jämn tillväxt öfver hela receptaklet.

Fig. 103. Dichelyma falcatum. Något äldre epigon framdraget ur de vridna perichetialbladen.

Fig. 104. Pylaisia polyantha. Epigon.

Fig. 105. Antitrichia curtipendula. Längdsnitt genom fot och vaginula. Den senare bär arkegon.

Fig. 106. Pylaisia polyantha. Längdsnitt genom fot och vaginula.

Fig. 107, 108. Hylocomium triquetrum. Tvärsnitt och längdsnitt genom fot och vaginula. De inre cellerna i parenkymmanteln innehållstomma.

Typ XIV.

Epigon utbildadt, och i detta ingå arkegonet och arkegonskaftet. Hela epigonet öfvergår till mössa genom tidig bristning och är mycket förgängligt. Vaginulan visserligen till någon del från receptaklet, men till största delen bildas den likväl af den öfversta delen af stammen, hvilken bär perichetialbladen. Denna stamdels celler rikligt näringsförande. — Vaginula perichætialis, Schimper.

Buxbaumia aphylla.

Sporogon i utveckling under sensommaren. Som kändt är, kvarlefver af gamofyten under sporofytens lifstid blott en knölformigt uppsvälld del, omgifven af en massa sammanfiltade rhizoider, som utvecklats från de klorofyll saknande, snart ödelagda bladen. Denna knölformiga kroppsdel är ett näringsförrådsorgan, och består af stora parenkymatiska celler, fyllda med stärkelse, ägghviteämnen och fett. Foten cylindrisk, nedtill afrundad. Dess haustorieceller stora, starkt innehållsförande. De till foten gränsande gamofytens celler hafva äfven rikligt med plasmatiskt innehåll, och befinna sig ofta i desorganisation. I fotens parenkymmantel, hvars celler äro föga sträckta, finnes vanligen en hålighet. Centralsträng finnes, men dess celler äro ej synnerligt sträckta.

Fig. 109. Buxbaumia aphylla. Längdsnitt genom fot och seta.

Fig. 110. Buxbaumia aphylla. Tvärsnitt.

Diphyscium foliosum.

Utbildningen af vaginula och stammens öfre del som hos Buxbaumia, men perichetialbladen äro här beständiga, dock ej kloro-

fyllförande. Den nedanför den knölformigt uppsvällda bildningen befintliga delen af stammen fortlefver och har assimilerande blad. Foten nedsänkt i den af parenkymceller, som rikligt äro fyllda med stärkelse, ägghviteämnen och fett, bildade uppsvällningen. Den är i sin yttre del utbildad till ett haustorium, som på tidigare stadier kan visas bestå af ett lager tätt vid hvarandra ställda horisontelt utgående cellrader, intill hvilkas yttersta celler gamofytens celler tätt ligga an. Denna haustoriedel tillväxer, i det dess celler sträcka sig, de inre bli mera långsträckta och ledande, de yttre utbuktas allt mera. Om celldelningen eller förgreningar förekomma, har jag ej kunnat afgöra. På senare stadier visar sig haustoriets ytterkant försedd med starka utbuktningar. Håligheter uppstå ock mellan fotens inre del och haustoriet. Fotens inre del består af axilt sträckta celler.

Fig. 111. Längdsnitt genom sporogon och stam af Diphyscium foliosum.

Fig. 112. Längdsnittet i föreg. förstoradt vid ×.

Fig. 113. Längdsnitt genom sporogon och stam på äldre stadium. Kapseln brusten, rester af columellan upptill.

Kapselns inre byggnad.

Assimilationssystemet.

Ehuru visserligen redan Schmidel[1] iakttog de långa gröna celliga trådarne i kapseln hos Buxbaumia, hvilka han dock uppfattade som hanliga könsorgan, och Lantzius i sin afhandling omtalade förekomsten af klorofyllförande celler i kapseln hos flere mossor, var dock *Haberlandt* den förste, som påvisade, att i mosskapseln förekommer ett assimilationssystem af i flere fall ganska hög utbildning. W. P. Schimper hade angifvit, att kapselväggen utom epidermis består af »två till tre skikt stora parenkymatiska celler med fina hyalina väggar, och cellerna i det innersta skiktet i vanliga fall och särskildt hos unga kapslar visa grön färg på grund af de talrika klorofyllkorn de innehålla.»[2] Haberlandt visade nu, att den af Schimper i förbigående berörda olikheten mellan de olika skikten bestod däri, att cellskikten närmast epidermis på grund af sin byggnad och funktion äro att betrakta som vattenväfnad, under det att de innanför denna befintliga cellerna äro att uppfatta som verkliga assimilationsceller, och i flere fall i sin form visa en sådan utbildning, att man med rätta kan tala om ett palissadparekym eller ett svampparenkym, hos vissa former äfven om båda dessa slag af assimilationsväfnad på samma gång. Vidare uppvisade Haberlandt, att klyföppningar, som Schimper iakttagit, beskrifvit och afbildat hos Sphagnum, Polytrichum och Funaria, ofta förekomma hos bladmossorna. Om dessa klyföppningar meddelade Haberlandt ytterligare, att de i flere fall, så hos Sphagnum, Rhynchostegium murale och Mnium, äro att anse som reducerade. Om klyföppningarnes ställning på kapseln angaf han, att de i de flesta fall uppträda blott på apofysen, hos Encalypta och Orthotrichumarter dessutom högre upp på kapseln. Då klyföppningar förefinnas högre upp på kapseln, hvilket vi utom hos de af Haberlandt angifna formerna finna vara

[1] Dissertatio de Buxbaumia.

[2] Recherches.

fallet hos Barbula ruralis, vill Haberlandt förklara detta så, att bildningen af sporer från att försiggå blott i kapselns öfre del, utsträckts längre ner och apofysen eller collum härigenom blifvit reducerad. Vaizey (1888) beskref närmare klyföppningarnes ställning hos Polytrichum och Pogonatumarter,[1] nämligen i en kretsformig ränna eller åtminstone insänkning, som skiljer den egentliga, sporalstrande kapseln från apofysen. *Bünger* gaf senare (1890) en redogörelse för undersökningen öfver assimilationssystemet hos ett större antal mossor. Under det Haberlandt mera hade för afsikt att påvisa förekomsten af assimilationsväfnad öfver hufvud, lämnar Bünger en visserligen ej fullt genomförd uppdelning i olika grupper efter utbildningshöjden hos assimilationssystemet, sådan denna ger sig uttryck genom de assimilerande cellernas anordning, ytutbredning och form samt klyföppningarnes antal och utbildning. Med någon frihet i återgifvandet af Büngers framställning meddela vi efter honom följande:

En grupp af mossor, som visa öfverensstämmelse i fråga om assimilationssystemets utbildning, bildas af Dicranoweisia, Dicranum, Dicranella, Barbula, Pottia, Fissidens, Hypnum Schreberi, Hypnum purum, Hypnum cupressiforme, Hylocomuim squarrosum, Eurhynchium, Brachythecium, Amblystegium, Climacium och Pylaisia, samt Ulota. Hos samtliga dessa finner man ett ringa antal, 6—30, klyföppningar, vanligen på kapselns nedre del (collum), stundom dock högre upp (Orthotrichum). Uppryckningen af klyföppningarne — under mössan förmodligen — är enligt Bünger en organisation till skydd mot uttorkning. I kapseln finner man den inre väggen beklädd af ett enkelt lager assimilationsceller; deras form är rundad. I collum träffar man flere lager af assimilationsceller; dessa äro stora, runda och utan utpräglade mellanrum. Vi kunna tillägga till denna Büngers skildring, att hos denna typ kapselns luftrum är trångt och att celler, som höja sig från assimilationscellskiktet på kapselns innervägg, ofta stöta intill celler i sporsäcken. Hela organisationen antyder här enligt Bünger en svag assimilation.

En annan grupp af mossor bildas af Aulacomnium, Paludella squarrosa, Funaria, Physcomitrium, Webera (ej Lindberg), Bryum, Leptobryum, Ambryodon, Meesea. Dessa utmärkas af ett större antal klyföppningar på collum. Vidare äro assimilationscellerna ej runda utan visa egendomliga former. En sådan form är palissad-

[1] Om hvilket för öfrigt Schimper ger meddelanden i Syn. Musc.

cellen (mindre sträckta dylika celler hade Haberlandt vid sin beskrifning benämnt »Trichterzellen»), andra celler med flera längre eller kortare utskott göra skäl för namnet svampparenkymceller. Genom utbildningen af dessa olika cellslag ökas genomluftningen och den assimilerande ytan. Samma resultat åstadkommes, enligt Bünger, hos särskildt tjocka kapslar genom »ett nätverk af fina gröna trådar, som genomdraga det vida mellanrummet mellan sporsäck och kapselvägg i alla riktningar med talrika förgreningar och anastomoser, och på detta sätt bilda en rätt afsevärd assimilerande yta, hvilkens betydelse förökas äfven därigenom, att trådarne vanligen innehålla anmärkningsvärdt mycket klorofyll. Detta slags väfnad vill jag kalla nätparenkym».[1]

Utom dessa två grupper behandlar Bünger Polytrichaceerna, hos hvilka han finner en serie af former, visande ett fortskridande i assimilationssystemets utbildning. Uppskjutande redogörelsen för detta i öfrigt till längre fram, anmärka vi, att sporsäcken hos Pogonatum nanum är försedd med fyra långsgående veck, så att på ett tvärsnitt af kapseln sporsäcken synes bilda ett likarmadt kors. Sporsäcken är förbunden med kapselväggen genom nätparenkymtrådar. Hos Polytrichum är sporsäcken betydligt mera veckad, bildande »tarmslyngor»; dessutom finnes utom luftrummet mellan sporsäck och kapselvägg äfven ett inre luftrum mellan inre sporsäcken och columella. Båda dessa rum genomdragas af nätparenkym. I sporsäckens veckning vill Bünger se en organisation till förstorande af den assimilerande ytan; sporsäckens celler, som här som alltid innehålla klorofyll, skulle då väsentligen deltaga i assimilationen. Huru härmed än förhåller sig, så är i hvarje fall nätparenkymet kraftigt assimilerande. Om klyföppningarnes plats ha vi nämnt i det föregående.

Bünger visade äfven, att klyföppningarna hos bladmossorna kunna vara försedda med lång centralspalt eller med kort sådan.

Vi meddela nu här en beskrifning af några typer i fråga om kapselns inre utbildning, hvilka vi anse kunna vara af något värde som gifvande utgångspunkter vid en jämförelse.

Barbula ruralis. Collum i det yttre icke tydligt afsatt. Ett längdsnitt genom kapseln visar dock, att nedre tredjedelen af dess längd utgöres af en genom sin inre byggnad utmärkt collum. Denna uppbygges innerst, som en jämförelse mellan längdsnitt och tvärsnitt

[1] Bot. Centralbl. Vol. XLII. 1890 s. 291.

utvisar, af den från setan fortsättande centralsträngen. Utanför denna synas två till tre skikt isodiametriska vattenförande celler. Därnäst följa tre skikt runda klorofyllförande assimilationsceller och skilda från dem genom ett luftrum ett lika antal skikt äfvenledes sferiska assimilationsceller. Dessa skiljas från epidermis genom en flerskiktig vattenväfnad. Epidermiscellernas yttervägger äro starkt förtjockade och försedda med kutikula. Högre upp i den egentliga kapseln uppträder mellan kapselväggen och sporsäcken ett sammanhängande luftrum. Sporsäcken uppbäres af en pelarformig bildning — sporsäcksfot — bestående i det inre af vattenförande med föga klorofyll försedda stora celler af samma form som collumellans och öfvergående i dessa uppåt. Utanför dessa celler ett skikt rundade något mera klorofyllförande celler. Kapselväggen bestående af epidermis, flerskiktig vattenväfnad samt innanför denna af i från hvarandra skilda rader ordnade, på tvärsnittet i ett antal af 32 framträdande, grupper af rundade tämligen klorofyllrika celler. Klyföppningar insänkta, uppträdande äfven på den egentliga kapseln, under desamma vattenväfnaden afbruten och skild från det så bildade luftrummet under klyföppningen genom assimilationsceller.

Ungefär liknande förhållanden med Barbula visa flere *Orthotrichumarter*.

Leptobryum pyriforme. Collum mycket väl utvecklad, lika lång som den egentliga kapseln och tjockare än denna. Centralsträngen fortsätter från setan ett godt stycke in i collum — mer än halfva dess längd. Utanför centralsträngen två skikt stora parenkymatiska vattenförande celler. Utanför dessa ett svampparenkym af 3—4 cellskikt; det yttersta af dessa består dock af trattceller. Ingen yttre vattenväfnad i collum. Klyföppningar på collum i stort antal, i epidermis nivå, slutcellerna med väl utvecklade öfre och nedre förtjockningar på tvärsnittet. I den egentliga kapseln knappt något luftrum, utan kapselväggen ligger intill sporsäcken. Epidermis med föga utvecklad kutikula. Enskiktig vattenväfnad i den egentliga kapseln. Innanför denna ett skikt af starkt klorofyllförande celler, bildande kapselväggens innersta lager.

Bryum cæspiticium. Collum tydligt urskiljbar genom sin mörkgröna färg hos assimilerande kapslar, mycket smalare än den egentliga kapseln. I det inre utmärkes collum af samma byggnad som hos Leptobryum, men svampparenkymet mindre väl utveckladt.

Klyföppningar färre. I den egentliga kapseln ett större luftrum. Nätparenkym af sträckta celler, något utbildadt, nedåt öfvergående i svampparenkymet.

Mnium cuspidatum har starkt reducerad collum i jämförelse med föregående. Assimilationscellerna rundade, men intercellularrum mellan dem. Reducerade klyföppningar på collum. För öfrigt hänvisa vi till Haberlandts beskrifning.

Philonotis fontana. Collum ej i det yttre utskild. På längdsnittet visar sig dock en nedre del af kapseln, uti hvilken setans centralsträng fortsätter och utbreder sig. Utanför denna centralsträngens fortsättning 2 skikt parenkymatiska vattenförande celler och utanför dessa ett väl genomluftadt svampparenkym, som når fram till epidermis. I den egentliga kapseln visar längdsnittet, att sporsäcken uppbäres af en sporsäcksfot, bestående af vattenförande celler, som uppåt fortsätta i columellans celler. Kapselväggen består här af epidermis och tvåskiktig vattenväfnad. Klyföppningar med lång spalt, i epidermis nivå på collum i tämligen stort antal, några dock litet öfver collum — vi bestämma gränsen för denna där vattenväfnaden uppträder. Ett rikt utbildadt nätparenkym förbinder sporsäcken med kapselväggen, och öfvergår nedåt utan egentlig gräns uti svampparenkymet i collum.

Bartramia crispa är mycket lika föregående, men kapselväggens vattenväfnad fortsätter mycket nära setans fästpunkt. Centralsträngens fortsättning in i kapseln mindre väl utvecklad. Endast en antydan till svampparenkym vid kapselns bas. Klyföppningar blott några få straxt vid setans fästpunkt. Sporsäcksfoten utbildad som hos föregående. Nätparenkym väl utveckladt, dess celler dock föga sträckta. I jämförelse med föregående form visar denna en reduktion af det nedre svampparenkymet och klyföppningarne.

Aulacomnium palustre. Collum i det yttre ej afsatt. I kapselns inre urskiljes en nedre visserligen tämligen kort del, uti hvilken centralsträngen från setan tränger in. Centralsträngen är omgifven af en tvåskiktig vattenväfnad. Utanför denna en assimilationsväfnad, väl genomluftad och utmärkt genom i kapselns tvärsnitt utsträckta pallisadceller, med något tjockare yttre ändar. Ingen vattenväfnad

i denna del af kapseln. Klyföppningar ej få, ytliga och med lång spalt. I den egentliga kapseln innanför epidermis en tvåskiktig vattenväfnad och innanför denna ett lager af plattade assimilationsceller. Blott få förbindelser mellan kapselväggen och sporsäcken, förbindelsetrådarne bestå af korta, stundom rundade celler. Epidermiscellerna öfver hela kapseln med tjocka yttervägger och kutikula.

Funaria hygrometrica och *Physcomitrium* hafva beskrifvits af Haberlandt. Vi framhålla, att man hos dessa former kan i det yttre urskilja collum. Vidare påpeka vi, att setans centralsträng fortsätter in i collum, där den är omgifven af vattenförande cellskikt, hos Funaria 2, och att utanför dessa assimilationsväfnaden uppträder och fortsätter till epidermis. Den är hos Funaria efter Haberlandts beteckning palissadväfnad. Först i den egentliga kapseln uppträder vattenväfnaden i kapselväggen. Nätparenkym väl utveckladt i kapselns luftrum. Klyföppningar blott på collum, ytliga.

Hypnum crista castrensis. Collum i det yttre knappt afsatt. I kapselns inre en nedre, småningom sig vidgande del, i hvilken centralsträngen intränger. Utanför denna tre till fyra lager af rundade klorofyll och stärkelse förande celler, med intercellularrum. Sporsäcken uppburen af en fot, bestående i sitt inre af rundade, vattenförande celler. Kapselns luftrum trångt. Kapselväggens vattenväfnad börjande i jämnhöjd med sporsäcksfoten, treskiktig. Innanför vattenväfnaden en beklädnad af assimilationsceller i ett skikt. Klyföppningar blott på collum nedanför vattenväfnadens början Epidermiscellerna med tjocka yttervägger.

Ceratodon purpureus. Collum i det yttre knappt afsatt, på äldre kapslar genom sammanskrumpning framträdande som en knöl. I dess inre fortsätter setans centralsträng. Denna är omgifven af mycket svagt klorofyllförande parenkymatiska celler, som intaga rummet mellan den och epidermis. Denna är försedd med kraftig kutikula, blott på collum med ett ringa antal klyföppningar, hvilkas slutceller äro nedsänkta. I den egentliga kapselns inre märkes en sporsäcksfot af tämligen stora parenkymatiska vattenförande celler. Kapselns luftrum trångt. Vattenväfnad innanför kapselväggens epidermis, enskiktig, begynnande midt för sporsäcksfotens nedre ända.

Kapselväggen beklädd af en enskiktig assimilationsväfnad af rundade celler. Dessa liksom sporsäcksfotens yttersta celler och sporsäckens celler starkt klorofyllförande.

Hedwigia ciliata. Collum hos unga kapslar något afsatt i det yttre, hos äldre ej urskiljbar. I kapselns nedre sterila del finnes innanför den af höga, tunnväggiga celler bestående epidermis en tvåskiktig vattenväfnad af stora, rundade celler. Därinnanför uppträder en assimilationsväfnad af stora, rundade celler, på tvärsnittet ordnade i rader med luftgångar mellan raderna, tre celler utanför hvarandra i hvarje rad. Innerst kommer en väfnad af stora, rundade, vattenförande celler. I den egentliga kapseln är luftrummet trångt. Kapselväggen innanför epidermis med tvåskiktig vattenväfnad. Denna och sporlagret beklädda af ett lager stora och rundade celler, hvilka af alla kapselns celler äro de starkast klorofyllförande. Ingen yttre sporsäck af vanlig utbildning, utom det nu nämnda cellskiktet. Columellan af stora celler med knappt något innehåll, och vattenförande. Klyföppningar endast i en krets mycket nära setans fästpunkt, slutcellerna djupt insänkta under de höga granncellerna.

Hy har angifvit, att Hedwigiaceæ skulle sakna klyföppningar. Detta är dock som synes oriktigt.

Polytrichumarterna hafva flere gånger beskrifvits och afteckнats. Vi hänvisa till Lantzius och Vaizeys figurer samt den senares och Büngers af oss i det föregående något omnämnda beskrifningar. Det utmärkande för dem är apofysen, uti hvilken centralsträngen från setan intränger, och hvilken saknar assimilationsväfnad, samt utvecklingen af nätparenkym i själfva kapseln, och klyföppningarnes plats och utbildning.

Buxbaumia, som Haberlandt m. fl. beskrifvit, har en ännu mera reducerad apofys, som dock bär klyföppningar, och starkt utveckladt nätparenkym i den uppblåsta kapseln.

Öfverblicka vi nu de här i korthet beskrifna typerna och andra former, för hvilka vi ej vidare redogöra, då uppgifter och beskrifningar af dem finnas hos Haberlandt, Vaizey och Bünger, så anse vi oss kunna påstå, att hos bladmossorna i allmänhet kan urskiljas

från den egentliga kapseln en s. k. collum, typiskt utmärkt genom centralsträng och vattenväfnad, assimilationsväfnad samt epidermis med klyföppningar, under det i den egentliga kapseln det assimilerande systemet vanligen och sannolikt till följd af utbildningen af en vattenväfnad under epidermis är inskränkt till ett enskiktigt lager af celler bekläddande kapselns inre sida. En dylik utbildning af vattenväfnad på bekostnad af den assimilerande väfnaden kan iakttagas äfven i collum hos en del former (Barbula ruralis, Hedwigia). En särskild, vi skulle kunna säga kompenserande, utbildning af assimilationsväfnad i form af s. k. nätparenkym uppträder hos åtskilliga former. Klyföppningarne äro i det öfvervägande antalet fall inskränkta till collum. En jämförande betraktelse af den inre utbildningen i det hela hos kapseln och collum synes dock icke tala för att det mera sällan förekommande fallet, då klyföppningar uppträda på själfva kapselns epidermis, såsom fallet är hos Barbula, Encalypta och Orthotrichum med nödvändighet skulle vara att anse som härledt på det sätt som Haberlandt antyder. En mer eller mindre betydande reduktion af collum inträder hos det öfvervägande antalet bladmossor (typerna Hypnum crista cartrensis och Ceratodon ofvan samt de af oss i det föregående efter Bünger uppräknade i den första gruppen, men äfven hos andra, som hos Bartramia och Polytrichum), och denna reduktion visar sig både i undertryckande af assimilationsväfnaden och i minskning af klyföppningarnes antal. Ifrågavarande reduktion torde i flere fall stå i samband med, att mossans växtplats är förlagd till torra lokaler.

Ringen.

Genom egendomlig differentiering af kapselns epidermis uppkommer den s. k. ringen, annulus. Först iakttogs den af Dillenius hos Funaria, där den ock är präktigast utbildad. Hedwig gjorde noggrannare iakttagelser om densamma och fann, att den tjänade till att lösgöra locket från kapseln. Dillenius hade trott, att detta skedde genom peristomtänderna, en uppfattning, som återfinnes ännu i Warmings Lärobok i systematisk botanik, men som säkert är oriktig. Vi citera här Hedwigs yttrande om ringen:

»Inter Capsulæ operculique commissuram in nonnulis speciebus annulum elasticum esse jam dixi. Hic maturo fructu sæpe ab uno tantum loco rumpi et revolvi consuevit, ut ita vi quandam operculum depellat. Tab. XXII fig. 9. Bryi pulvinati exemplo indicatur circa capsulæ orem naturalis erectus situs. Ablatus vero inde, dum adhuc maderet, inque aquæ guttulam repositus referebat obscure fuscum cingulum circulare succosis processibus coronatum ut ibidem figura 10 exhibet.» [1]

Sedan man i systematiska arbeten plägat angifva ringens närvaro eller frånvaro som en karaktär för släkten och arter, hvilket dock ej får förstås så, att i de fall, där ringen angifves som frånvarande, intet anlag till ring skulle finnas, har *Dihm* i Flora gjort ringen till föremål för en särskild uppsats. Dihm har visserligen ej först angifvit ringens funktion — den kände, som af ofvanstående framgår, redan Hedwig väl till och W. P. Schimper kände den för öfrigt också — men han har noga beskrifvit den hos flere former och gifvit goda afbildningar. Han har också påpekat, att ringen är en hos bladmossorna allmänt förekommande bildning, och detta tro vi vara riktigt. Hvad han åter säger om ringens systematiska värde synes oss något förhastadt. Vi vilja ej förneka att den har ett sådant, men detta är säkerligen icke så stort som Dihm tyckes vilja tillerkänna den. Två olika slag af ring synas med en viss rätt kunna urskiljas. Det ena slaget, utmärkande för Funaria, Encalypta, Bryum, Mnium Philonotis Ceratodon, visar den karaktäristiska af Hedwig beskrifna, för iakttagaren verkligen mycket öfverraskande spiralupprullningen. På längdsnittet af kapseln synas ringcellerna höga och inåt kapseln utvidgade. Den andra formen af ring ger sig ej så tydligt tillkänna på längdsnittet af kapseln, emedan ringcellerna ej äro höga utan snarare mindre än närgränsande epidermisceller. De innehålla enligt Dihm slem i detta fall som i det föregående, men fungera på ett annat sätt. Spiralutrullning försiggår nämligen ej, utan cellernas slemhalt gör endast att de långsammare uttorka än öfriga epidemisceller och lockets affallande sker i detta fall till följd af dess och kapselväggens sammanskrumpning, hvarvid ringcellerna en tid sammanhålla locket och kapseln, till dess att äfven de uttorkats. Denna form af ring förekommer enligt Dihm exempelvis hos Polytrichum och hos Barbulaarter.

---

[1] Theoria s. 75.

Peristomet.

Sedan i äldre tider peristomet tolkats på olika sätt, angaf Hedwig först dess funktion. Vi anföra: »Usus peristomatum maxime is esse videtur, ut caveant, ne incongrua pluviosa tempestate seminula (sporerna) in unum acervum elaberent aut intra capsulam madore copiosiori illabente perderentur. Sicciori enim aura decussis operculis pulcherrime dimoventur, portamque patentem relinquunt; quam vero vel ad leniorem ex ore halitum demum coëuntia precipitant.»[1] Hedwigs synnerligen vackra tolkning synes emellertid snart ha råkat i glömska. I Bryologia Germanica (1823) säges visserligen (Einl. s. LXXXVIII) »Wechselndes hygrometrisches Schliessen und Öffnen des Peristoms bewirkt nach Hedwig, dass die Keimkörner allmählig und nur bei trockner, lauer Luft ausgesäet werden.» Sedermera blef emellertid den vanliga uppgiften blott den, att peristomtänderna vid fuktig väderlek sammansluta sig och därigenom skydda sporerna, hvilket ju är sant, men torftigare än Hedvigs framställning. K. Goebel, som 1882 i Die Muscineen (Schenks Handbuch) gaf den vanliga framställningen, framhöll 1895 peristomets betydelse för sporspridningens utsträckande öfver längre tid. Han synes dock ej ha observerat, att Hedwig långt förut sagt detsamma mycket tydligt, ehuru han från Hedwig citerar andra efter honom förgätna iakttagelser.

Om alltså redan för lång tid sedan peristomets funktion blifvit utredd, dröjde det längre, innan dess morfologiska natur angafs. Hedwig trodde, att peristomet var en fortsättning af den af honom urskilda kapselns s. k. membrana interior, det vill säga en bildning, till hvilken sporsäcken öfvergår vid sporernas mognad. Man torde ha föreställt sig, att peristomets tänder bildades af i rad ställda celler med förtjockade och kutiniserade väggar, ända till den Lantzius-Beninga 1850 i en afhandling, åtföljd af präktiga figurer, visade, att i allmänhet, med undantag blott af Tetraphis (Georgia) och Splachnum, endast fragment af cellväggar bildade hvarje tand, och det så, att i längdsnittet af kapseln flere i rad ställda celler tillsammans bilda en tand, under det det på tvärsnitt äfven visade sig, att två eller tre bredvidliggande celler genom förtjockningar på den gemensamma väggen från hvar sitt håll bidrogo till

[1] Theoria s. 79.

bildande af en tand. Vi vilja ytterligare anföra, att Lantzius urskiljer å ett tvärsnitt af kapseln vid den höjd, där ringen är belägen, vanligen 16 i en krets omkring kapselns tvärsnitt ordnade celler, dem han kallar peristomceller. Af de af Lantzius undersökta formerna: Weissia recurvirostra, Barbula (tortuosa, fallax och muralis), Trichostomum, Rhacomitrium, Ceratodon, Dicranum scorparium, Orthotrichum affine, Aulacomnium, Bryum turbinatum m. fl., Pohlia elongata, Funaria, Philonotis, Hypnumarter, hos hvilka alla dessa peristomceller kunna iakttagas, ske nu förtjockningarne hos alla till och med Dicranum på peristomcellernas inre vägg; under det att hos de öfriga förtjockningen faller på peristomcellernas yttre vägg. De celler, som ligga i cellskiktet innanför peristomcellerna, bidraga nu hos den förra gruppen, genom membranförtjockningar i de hörn, som falla mot midten af hvarje peristomcell, till bildningen af peristomtanden. Hos den senare gruppen återigen läggas förtjockningarne på peristomcellernas yttre vägg, och de i skiktet utanför liggande cellerna, af hvilka två i bredd intaga samma del af kapselns omkrets som en peristomcell, förstärka förtjockningarne med ytterligare förtjockningar från sitt håll. Det är nu af ett visst intresse att finna, att *Philibert,* som nogare undersökt det fullt utvecklade peristomet i ändamål att från detsamma finna systematiska åtskillnader, uppställt två grupper af bladmossor efter peristomet, nämligen haplolepideer och diplolepideer, de förra utmärkta genom att peristomtändernas (de yttre, då ett inre peristom finnes) yttersida är bildad af en rad plattor (och visa längdstrimmighet), under det att diplolepideernas peristomtänder tvärtom på sin yttre sida bestå af två rader af plattor (och visa tvärstrimmighet). Haplolepideer är Ceratodon, Grimmia, Barbula, Seligeria, Dicranum;[1] diplolepideer äro Orthotrichum, Zygodon, Aulacomnium, Bartramia, Mnium, Timmia, Bryum, Amhlyodon, Funaria och Pleurocarperna.

Som man ser, äro Philiberts resultat i det hela samstämmande med Lantzius undersökningar om peristomets anläggning. Philibert tyckes dock ej ha känt något om Lantzius afhandling; han omnämner den icke.

Utom de hittills anförda formerna undersökte Lantzius äfven Tetraphis (Georgia), Splachnum och Polytrichum. Alla dessa utmärka sig i motsats mot de föregående därigenom, att icke blott vissa frag-

[1] Äfven Canpylopus, Dicranella, Leucobryum, Cynodontium, Dichodontium, Trematodon, Ångströmia.

menter af cellmembraner, utan hela celler, med förtjockade väggar ingå i peristomet. Georgia har senare undersökts äfven af Dihm, som lämnar enahanda uppgifter om bildningen af dess peristom som Lantzius. Hos Georgia bildas peristomet därigenom att i två (stundom enligt Dihm tre) cellskikt cellernas membraner förtjockas och förhårdna. Förhårdningen är dock svagare i två mot hvarandra vinkelräta riktningar, hvilka kunna antagas sammanfalla med de diametrar, efter hvilka de tidiga celldelningar skett, genom hvilka de fyra kvadrantcellerna — i tredje ledet från och med toppcellen räknadt — vid kapselns utveckling kommo till stånd. I dessa riktningar uppbrister senare peristomet bildande de 4 tänder som utmärka Georgia. Hos Splachnum sphæricum afbildas af Lantzius, hurusom på ringens höjd på tvärsnittet af kapseln det fjärde cellskiktets celler, från och med epidermis räknadt få alla sina (4) cellvägaar förtjockade. Dessutom tillkommer en förtjockning från den utanför liggande cellen i 3:dje cellskiktet. Beträffande detta vill jag dock anföra, att jag hos Splachnum pedunculatum ej funnit förhållandet fullt så, utan endast förtjockningar på yttersidan af peristomcellerna jämte tillstötande förtjockning från utanför liggande celler.

Polytrichumarterna, och vi kunna tillägga äfven Catharinea, af hvilka förra Lantzius ger flere figurer, och som efter Lantzius äfven undersökts af Hy och af Goebel, utmärka sig därigenom, att man på tvärsnittet af en yngre kapsel ej kan finna ett enkelt skikt peristomceller, utan i stället för hvarje peristomcell flere i rad inåt kapseln ställda, genom antiklina väggar skilda celler. I det färdiga peristomet, som utmärkes genom det stora antalet tänder (32, hos några Polytricha 64) visar hvarje tand på tvärsnittet en knippa af celler med förtjockade väggar; från ytan visar sig peristomet bestå af hästskoformigt böjda celler, hvarje cell så ställd, att hästskons uppåtriktade skänklar ingå hvar och en i en af 2 närbelägna tänder. Det torde icke vara oriktigt att antaga, att den på tvärsnittet framträdande grupp af celler, som representerar en peristomcell hos öfriga former, bringas att antaga den egendomliga hästskolika formen genom det tryck, som utöfvas af de vid kapselns tillväxt nybildade celler, som skola bilda den öfver peristomet liggande delarne af kapseln, ringen och locket, hvilka celler tidigare förhårdna än peristomets celler.

Som en särskild typ i fråga om peristomets utveckling upp-

fattar jag Ceratodon purparens. I fråga om denna finner jag Lantzius uppgifter kortfattade och ej fullt exakta. Ett tvärsnitt af kapseln vid ringens höjd visar i fjärde cellskiktet utifrån, då ringens celler äro det första cellskiktet, peristomcellerna. Dessa visa på denna höjd förtjockningar på samtliga väggar. Högre upp visar sig den bild som Lantzius angifver, nämligen två skilda förtjockningar på peristomcellernas inre väggar, och dessutom mot dessa stående men bredare förtjockningar på de yttre väggarne af cellerna i det innanför peristomcellerna belägna cellskiktet. Längdsnittet visar, att ej blott i ringens höjd, utan ock något högre en följd af verkliga celler bilda peristomtänderna därigenom att deras samtliga väggar förtjockas. Äfven visar längdsnittet, att peristomcellerna nedåt från ringens höjd direkt hänga tillsammans med de celler som bilda den yttre sporsäcken. Redan då spormodercellerna äro utskilda, visa cellerna i sporsäckens yttre skikt[1] dessutom något förtjockade membraner. Det inre cellskiktet i (den yttre) sporsäcken visar celler med tunna cellväggar.

Vi vilja nu ytterligare göra en anmärkning om peristomcellernas form. Det är lätt att iakttaga, att denna är rätt egendomlig, och Lantzius figurer visa det tydligt. Den yttre cellväggen går nämligen i en båge eller spets utåt, den inre väggen inåt. Erinra vi oss nu, att skillnaden mellan endothecium och amfithecium sker genom anläggning af antiklina cellväggar, så torde man finna, att peristomcellernas inre väggar visa de visserligen genom tillväxten innanför brutna antiklinerna. Härmed stämmer ock peristomcellernas plats. Lantzius anmärkte, att peristomcellerna ej kunna räknas vare sig till den yttre kapselväggen eller till den s. k. inre kapselmembranen, då de stå ofvanför håligheten, eller som vi säga luftrummet i kapseln. Af det föregående framgår, att peristomcellerna äro att räkna som en fortsättning af det cellskikt, som längre ned i kapseln bildar sporsäcken, äfven i de fall, då sammanhanget ej kan direkt iakttagas.

Vi vilja nu ytterligare tillägga något. Hos Splachnum visa sig anlagen till peristomtänder upptill sammanhängande; de färdiga peristomtänderna äro dock fria från hvarandra. Hos Barbula är peristomet i sin nedre del sammanhängande till ett strutformigt rör, som är långt t. ex. Barbula subulata, kort hos B. muralis; i den

[1] Inre sporsäck mot columellan finnes ej hos Ceratodon.

öfre delen upplöses detta rör som bekant i kring hvarandra vridna trådar, hvilka dock stundom upptill sammanhänga. Hos Conostomum äro som bekant peristomtänderna upptill sammanhängande. Hos Aulacomnium sammanhänga peristomtänderna i sin nedre del. Nu är det förhållandet, att sporsäckens celler vid sporernas mognad få förhårdnade väggar och bilda den af Hedwig s. k. inre kapselmembranen, ehuru man i allmänhet ej synes fästa sig härvid, och Hedwigs benämning ej på senare tid varit i bruk. På visst sätt kan alltså Hedwigs uppgift om peristomets sammanhang med den inre kapselmembranen sägas vara bestyrkt.

De afvikande peristomformerna ha varit föremål för en del förklaringsförsök. Lantzius säger om Polytrichumperistomet, att han tror det vara i grunden samma bildning som den grupp af förhårdnade celler som förbinda peristomet med kapselväggen hos en del former, och som isynnerhet framträder tydligt hos Aulacomnium. Lindberg anser, att Georgia-peristomet hör tillsammans med Polytrichumperistomet, då han till kritik af *Mittens* afdelningar Musci nematodontei och M. elasmodontei yttrar att elasmodontei endast är en undergrupp af nematodontei; om Polytrichumperistomet säger Lindberg, att dess tänder ingenting annat äro än basilarhinnan, som egendomligt utvecklats, då de egentliga tänderna bortfallit. Då basilarhinnan emellertid ej torde vara en till uppkomsten entydig sak, utan med den kan menas såväl den bildning från hvilken Lantzius velat härleda Polytrichumperistomet, som ock af de egentliga peristomcellerna bildade förtjockningar, är Lindbergs utsago ej efter hvad vi kunna finna vidare upplysande.

Beträffande det inre peristomet, som uppträder hos Mnium m. fl. samt hos Pleurocarpeæ, vilja vi endast antyda, att det uppstår genom förhårdningar af de antiklint ställda inre cellväggarne i peristomcellerna.

Hos de eljest i jämförelse med Mnium, Bryum m. fl. och Hypnum så olika Buxbaumia och Dipnyscium förekommer ett veckadt peristom. Goebel har skildrat utvecklingen af detta, och därvid framhållit de antiklina väggarnes betydelse, dock förefaller det som om Goebel föreställde sig dessa som nytillkomna hos dessa i jämförelse med andra former.

På samma ställe ger Goebel en härledning af Dawsoniaperistomet och Polytrichumperistomet. Dawsonia är, som man kan finna af R. Browns beskrifning, till alla delar mycket lika en Polytrichum,

utom till kapselns yttre form och peristomet.[1] Vi citera här R. Brown: »Peristomium penicillium densum, album referens, longtudine circiter dimidii capsulæ, formatum ciliis indeterminatissimis numerosissimis 200 et ultra, capillaribus inarticulatis æqualibus rectis albis opacis, pluribus e capsulæ parietibus ortum ducentibus centraliter (circiter 50) columellam terminantibus».[2]

[1] Figurer af Dawsonia, delvis efter R. Brown i Engler och Prantl.
[2] Frans. Linn. Soc. 1809.

Om bladmossornas systematik.

Det är bekant, att Linné först bestämdt åtskilt de hufvudgrupper bland kryptogamerna, mossor, alger, och lafvar, som före honom mindre distinkt åtskildes. Likväl måste härvid anmärkas, att Linnés åtskiljande var grundadt egentligen blott på det habituela intrycket. Hos Dillenius (1719) och Michelius (1729) kan man se, att det hos dem förekommande sammanförandet af lafvar och mossor var grundadt på förekomsten hos båda grupperna af likartade fortplantningskroppar, sporer i vidsträcktaste mening; dessa författare hade eljest helt naturligt också ett intryck af den habituela olikheten. Det tydligaste beviset för huru mycket Linné lät bestämma sig af det habituela är att han förde *Lycopodium* till mossorna, och han synes ha varit så öfvertygad om dess släktskap med bladmossorna, att han efter undersökning af dess fortplantningsorgan antog de förhållanden, som hos dem blifvit funna, som typiska för bladmossorna.

Den, som först genom bestämda karaktärer begränsade mossorna, var *Hedwig*. Han uppmärksammade också släktskapen mellan lefvermossor och bladmossor. Det är då af ett visst intresse att Hedwig fann den för mossorna framför allt utmärkande karaktären uti närvaron af den bildning, vi i det föregående kallat *epigonet*. Hedwig benämnde den, som vi förut omtalat, calyptra. Hedwigs ord äro följande:[1]

»Si Lycopodia exceperimus, nec non Porellam nemini præter Dillenium visam, omnibus singulisque generum speciebus a Linnæo in Muscorum numerum receptis, datam nunc scimus Calyptram, vasculo imporistam, vix in ulla evidenter florente planta ex toto eandem reperiundam. *Schreberus* omnium primus observavit, columnulam ejus acumini, dum junior est, impositam esse, stylum, ut optime, conjicit repræsentantem.»

»Musci itaque erunt vegitabilia, sequioris sexu petalo calyptrato styligero instructa

[1] Theoria s. 54.

1) Capsula vel operculata transversim dehiscente, aut integrata: frondosi

2) Capsula longitudinaliter dehiscente quadrivalvi: hepatici.»

Gå vi nu specielt till bladmossorna, så anmärkte redan Hedwig den afvikande habituela karaktären hos sl. *Sphagnum.* Det s. k. pseudopodiet är omtaladt af Hedwig, som förut nämnts. Dillenius, som gäller som auktor för släktet, synes åtminstone till en början (1719) vid sin beskrifning af släktet haft framför sig en Grimmia, att döma af en figur i hans Catalogus. — Genom W. P. Schimpers noggranna undersökningar blefvo organisationsförhållandena hos släktet väl utredda och dess skiljaktighet från öfriga bladmossor fastställd.

En annan afvikande typ, nämligen *Andreæa* blef af upptäckaren *Ehrhardt,* förd till Hepaticæ, på grund af kapselns uppspringningssätt. Hedwig förde den till bladmossorna. Detta berodde dock, som man kan finna hos *J. W. Hooker,* på en misstolkning, enär Hedwig uppfattade apofysen som den egentliga kapseln och de fyra valvlerna som peristomtänder.[1] Den onaturliga placeringen af Andreæa nära Georgia, som hos Hedwig förekommer, och hvilken *S. O. Lindberg* anmärker, finner således en rätt natulig förklaring, hvilken Lindberg dock ej meddelar. Efter Hedwig's tid förblef dock Andreæa bland bladmossorna. *Bridel* lät den bilda en egen grupp. Lindbergs försök att föra den nära Grimmiaceæ har för sig endast habituela skäl och en konstruktion, mot sig kapselns inre byggnad och dess uppspringning samt slutligen epigonets bildningssätt, hvilket, efter hvad vi sett, liknar det hos Sphagnum förekommande.

Om det alltså torde få anses afgjordt, att de nu nämnda bladmossorna böra utskiljas från de öfriga vid en naturlig klassifikation, möta däremot större svårigheter att åstadkomma en verklig systematik af de öfriga.

En habituel åtskillnad mellan de bladmossor, som nu kallas pleurocarper och de öfriga eller acrocarperna gjordes redan mycket tidigt. Mera bestämdt utskildes pleurocarperna först af Bridel. Sedan hans tid hafva pleurocarperna gällt som en naturlig hufvudgrupp. Endast i afseende på deras begränsning har så till vida rådt tvifvel

---

[1] Hedwigs misstag är dock ej så underligt, enär sporrummet hos Andreæa sträcker sig nedanför springorna. Dock hade ju Ehrhardt i sin beskrifning tydligt angifvit verkliga förhållandet.

som S. O. Lindberg till pleurocarperna fört Hedwigia, hvilken af andra räknats till Grimmiaceæ

Om man tills vidare får anse pleurocarperna som en naturlig grupp, torde däremot acrocarperna icke kunna sägas visa den slutenhet i karaktärer, som erfordras för att en grupp skall anses naturlig, utan här sammanfattas helt säkert flere stammar, som i verkligheten äro åtskilda.

Polytrichaceerna, som i Sverige representeras af Polytrichum, Pogonatum och Catharinea, urskildes af Mitten som en naturlig grupp, som han gaf benämningen *nematodontei* med hänsyn till peristomets beskaffenhet. Lindberg finner dem äfven bilda en mycket naturlig familj. Utom de skäl han anfört kunna vi tillägga, att äfven i fråga om utbildningen af kapselns inre, förnämligast dess assimilationssystem, de nämnda släktena utgöra en naturlig formserie, hvilket först påvisats af Bünger. Catharinea har sålunda i kapseln ett mycket reduceradt assimilationssystem. Bünger uppger att inga klyföppningar förekomma; jag har dock på kapselns nedersta parti anträffat bilningar, som synas vara dylika, ehuru reducerade och funktionslösa. Pogonatum har ett svagt assimilationssystem, ett obetydligt luftrum och få klyföppningar och i sammanhang därmed ingen tydligt afsatt apofys. Polytrichumarterna ha ett dubbelt luftrum såväl ett yttre mellan sporsäcken och kapseln, som ock ett inre, mellan sporsäcken och columellan. Detta iakttogs redan af Lantzius, hvilken äfven lämnar en figur, där sporsäckens veckade form är tydligt framställd. Den i det föregående omnämnda afvikelsen från öfriga Polytrichaceæ hos Catharinea, att sporofytfoten tränger djupt in i gamofytens stam är säkerligen en korrelation till det förhållandet, att assimilationsväfnaden i kapseln är så obetydligt utveckladt. Denna åsikt framställes äfven af Limpricht, som alltså också iakttagit förhållandet. Ytterligare hafva vi i det föregående sett, att epigonets bildningssätt är likartadt hos Polytrichaceerna. Att döma af en figur hos R. Brown föreställande vaginulan hos Dawsonia, är formen hos denna och då sannolikt äfven bildningssättet öfverensstämmande med de europeiska Polytrichaceernas. Härtill kommer äfven gamofytstammens byggnad och specielt centralsträngens utbildning, hvilken Lorentz först angifvit och Haberlandt fullständigare beskrifvit. Den med denna i det hela utom i fråga om den mekaniska utbildningen lika byggnaden hos sporofytens stam har beskrifvits af Vaizey. Slutligen är att anföra motsatsen mellan underjordiska och ofvanjordiska skott,

hvilken af *Bastit* närmare studerats anatomiskt, utmärkande för samtliga släkten tillhörande familjen.

Om Polytrichaceernas slutenhet kan alltså ej råda mycket tvifvel; att återigen finna anknytningar mellan dem och andra bladmossor är svårare, då de förefalla vara mycket isolerade.

Beträffande öfriga s. k. acrocarpa bladmossor, torde det medgifvas, att man i systematiseringen vid sammanslutningen af de antagna släktena till familjer ännu mycket låter bestämma sig af habituela karaktärer. Så framhåller Lindberg, hvilkens familjeafgränsningar i allmänhet följas af Brotherus i Engler och Prantl, att ingen karaktär kan eller ens bör föredragas framför de öfriga, då en viss karaktär inom en familj kan visa sig mycket konstant, men inom en annan återigen mycket varierande. Som exempel anför Lindberg närvaron eller frånvaron af peristom. Vi tro dock ej att detta exempel är lyckligt valdt. Af allt att döma förhåller det sig så, att man väl i de fall då peristomet finnes, kan i dess olika utbildning finna användbara karaktärer, men dess frånvaro hos vissa arter af ett släkte kan däremot ej motivera dessa arters skiljande från släktet; med andra ord, den af Hedwig använda indelningen gymnostomi peristomati måste betraktas som artificiel. Det Linnéska: »släktet skall bestämma karaktärerna, ej tvärt om» må vara än så riktigt, hälst beträffande sammanförandet af arter till släkten; vid uppställandet af större grupper torde det vara nödvändigt att väga de olika karaktärerna mot hvarandra. Då Lindberg använder en sådan karaktär som mossornas förekomst på olika lokaliteter för utredandet af deras släktskap, förefaller det, som om han gjort bruk af någonting, som endast i vissa fall och med yttersta försiktighet kan användas. Oaktadt detta, vill jag dock gerna medgifva att det öfvade aktgifvandet på det habituela, ehnru det spelar största rollen egentligen vid släktenas afgränsning, likväl alltid har en eminent betydelse.

Sedan man allmänt medgifvit, att den från Hedwig härstammande indelningen af bladmossorna efter peristomet var artificiel, har *Philibert* gjort sig till talman för peristomets betydelse för fastställandet af bladmossornas inbördes släktskap. Philibert hänvisar som allmänt skäl för sin åsikt därpå, att peristomet med sin högt utvecklade byggnad måste anses vara en sedan långt tillbaka nedärfd organisation. Detta kan ju möjligen vara sant, ehuru ej ställdt utom allt tvifvel. Äfven om så vore, är dock den omständigheten,

att peristomet uppträder jämförelsevis sent i sporofytens utveckling äfvensom dess morfologiska karaktär af en membranförtjockning ej synnerligt ägnad att stödja detta Philiberts antagande, och hvad som är viktigare är det redan omtalade förhållandet, att dess förekomst och utbildning faktiskt kan visa sig vara rätt olika hos närstående arter. Härmed må dock ej vara sagdt att Philiberts åtskiljande af haplolepideer och diplolepideer ej kan vara af värde. Då Philibert söker urformen för bladmossorna hos släktet Encalypta, emedan han hos olika arter af detta släkte finner bägge sina peristomtyper, tro vi dock, att han härigenom visar för mycket förtroende för peristomet som vägvisare för utredandet af släktskap. Om peristomet hos Encalypta säger W. P. Schimper »Peristomium nullum simplex vel duplex, valde variabile». Vi erinra om att mössan sitter länge kvar hos Encalypta, och att peristomets funktion hos detta släkte torde vara obetydlig.

Vi äro nu af den meningen, att epigonets och vaginulans bildningssätt kan vara af ett visst värde som princip för grupperingen af familjerna. Vi ha i början af denna afdelning påpekat, att Hedwig grundat gruppen Musci på epigonet. Härtill kan läggas att äfven åtskiljandet af lefvermossor och bladmossor kan utföras så att för bladmossorna ett strängare begränsad tillväxtzon, med andra ord ett epigonbildande meristem förefinnes, under det hos lefvermossorna arkegonbuken tillväxer. Sant är, att hos Sphagnum tillväxtzonen är så omfattande, att förhållandet hos lefvermossorna kommes nära. Sphagna — och Archidium — utmärka sig ju också därigenom, att epigonets bristning sker oregelbundet och ingen mössa bildas. Dessa mossor närma sig ju också lefvermossorna. Andreæa, som också närmar sig till dessa, har dock ett mera begränsadt bildningsmeristem för epigonet. Med dessa undantag synes det vara regel att hos bladmossorna epigonet bildas som vi förut omtaladt från ett särskildt meristem, som anlägges nederst på arkegonbuken eller i arkegonskaftet. Denna allmänna öfverensstämmelse, äfvensom epigonets sammanhang med befruktningsakten torde kunna vara allmänna skäl för användbarheten af epigon- och vaginulabildningen som systematiska karaktärer af högre rang. Kändt är ju ock, att Bridel med stor framgång använde mössans form; men kan konstansen vara så stor hos epigonet på ett så sent stadium, som då det öfvergått till mössa, torde på tidigare stadier framträdande skiljaktigheter vara af ej mindre betydelse.

Den största variationen i epigonets och vaginulans utbildning har jag funnit hos Tortulaceæ. Så är hos Barbula ruralis vaginulan mycket kort, hos andra mycket lång. Eljest är det inom stora släkten såsom Orthotrichum, hos hvilka i peristom och andra karaktärer, bladens form, setans längd o. d. stor variation råder, en anmärkningsvärd öfverensstämmelse mellan arterna i fråga om vaginulans form och utseende, och äfven ifråga om dess utvecklingsföljd i förhållande till epigonet. Ett exempel på epigonets och vaginulans konstans som karaktär visar familjen Funariaceæ, hvilken Lindberg utskilt som naturlig familj;[1] Lindberg har i denna familj, som det måste medgifvas, mycket skapsynt uppställt en serie af former, hvilka visa stora olikheter i fråga om locket — cleistocarpa och stegocarpa former finnas; former utan ring, med ring och mycket högt utvecklad ring; likaså former utan peristom och med så utomordentligt högt utveckladt peristom som Funaria, former med hängande och upprätt kapsel o. s. v. Nu synes det vara fallet, att stor likhet råder i fråga om epigon och vaginula. Epigon från ett bildningsmeristem, som är till sin utsträckning mycket begränsadt; epigonet tidigt blåslikt uppsvälldt; vaginulan visserligen varierande i längd, men alltid tunn, ej uppsvälld, synas vara karaktärer för denna familj. Hos flere, de i det föregående omnämnda Funaria hygrometrica och Physcomitrium samt Pyramidala tetragona, inträngер dessutom sporofytens fot i gamofytens stam. Detta sistnämnda förhållande torde dock vara af mindre betydelse.

Uppsöka vi nu bland de i det föregående uppställda typerna den som i bildningssättet för vaginula och epigon mest liknar Funariaceæ, och utesluta vi härvid den blåsformiga uppsvällningen af epigonet, finna vi representanter för familjerna Splachnaceæ och Tortulaceæ i första hand. Hit torde äfven komma Schistostegaceæ, att döma af en undersökning, jag verkställt på visserligen rätt bristfälligt material och af en äldre figur i Hedwigs Descriptio et Adumbratio. Splachnaceæ och Tortulaceæ ha ju äfven mycket gemensamt och anses äfven af Lindberg nära besläktade. Här kunde nu äfven vara fråga om den egendomliga af E. Nyman behandlade Oedipodium; denna har jag emellertid ej haft tillfälle att undersöka.

Ett ytterligare steg, — då vi finna på samma sätt som i föregående utbildadt epigon, men nu en mera förtjockad vaginula för

[1] Öfv. K. V. A. 1864.

oss till Dicranaceæ, Pottia och Phascum. Här vill jag emellertid medgifva, hvad som för öfrigt är tydligt nog, att en viss subjektivitet kan spela in vid denna typs åtskiljande från den föregående. Hvad Phascum beträffar, har den ju i en blåsformig utsvällning hos epigonets nedre del en viss anslutning till Funariaceæ.

Alla de föregående familjegrupperna eller familjerna Polytrichaceæ, Funariaceæ, Tortulaceæ m. fl., Dicranaceæ m. fl. kunna sammanfattas till en grupp med afseende på epigon och vaginula. Vi komma nu till en andra hufvudgrupp, utmärkt af vaginulabildning från receptaklet.

Här ha vi först en afdelning omfattande familjerna — vi följa nu Lindbergs begränsningar af de särskilda familjerna — Mniaceæ, Batramiaceæ, för hvilka representanter i det föregående behandlats samt Meeseaceæ, som jag efter undersökning af ett dock väl sparsamt material ock tycker mig finna höra hit. Receptakelbildningen är här hufvudsaken vid vaginulans bildning men dess öfre del bildas dock af arkegonskaftet. Bristning tidig och mössan snart affallande.

Som andra afdelning ha vi nu Bryaceæ. Vi hänvisa här till beskrifningen i det föregående.

Fäster man sig blott vid vaginulan och epigonet, så bör nu här komma Pleurocarpcernas typ. Det är ju ock anmärkningsvärdt att mellan peristomet hos Hypnaceer och Bartramiaceer, äfven Mniaceer och Bryaceer, mycket stora likheter förekomma. Philibert har sysselsatt sig härmed och hans grupp diplolepideer omfattar bl. a. dessa familjer.

Med större mellanrum komma nu Orthotrichaceæ och Grimmiaceæ, hvilka af Lindberg sammanfattas till Grimmiaceæ. Slutligen ha vi Encalypta, som Lindberg för tillsammans med Tortulaceæ, men som här måste föras tillsammans med Orthotrichaceæ och Grimmiaceæ till en grupp. Af Schimper och andra föres ock Encalypta till Grimmiaceæ. Det torde dock vara skäl att låta släktet bilda egen familj.

Afsides från de öfriga komma nu Buxbaumia och Diphyscium. De bruka sammanföras, men Lindberg vill skilja dem åt. Epigonets och vaginulans bildningssätt talar för deras sammanförande.

Det återstår nu af acrocarperna några familjer hos hvilka vi

af brist på tillräckligt och lämpligt material antingen alls icke eller blott ofullständigt kunnat taga kännedom om epigonbildningen.

Vi vända oss först till Leucobryaceæ. Af Lencobryum har jag ej haft fertilt material. Schimper yttrar: (Synopsis) om Leucobryaceæ: »Foliorum colore atque structura dimorpha ad Sphagna accedentes, fructus indole a Muscis veris hand diversæ, atque partim Pottiaceis simillimæ». Vidare säger han om Fam. Lencobryæ. »Antheridia et archegonia Dicranearum, Calyptra magna subinflato-cucullata, albicans.» Erinrar man sig, att Dicranum-arkegonet har ett rätt långt skaft, och en calyptra subinflata äfven hos Dicranum förekommer, torde det icke vara utan grund att förmoda, att Dicranum och Lencobryum öfverensstämma i afseende på epigonbildningen,[1] liksom i mycket annat. Lindberg yttrar ock: »Leucobryum är in och ut Dicranum, med undantag af färgen och bladbyggnaden», och genom en närmare beskrifning af Lencobryumbladen visar han. att deras likhet med bladen hos Sphagnum är af mera ytlig beskaffenhet.

För att öfvergå till Schistophyllaceæ, kunna vi om Schistophyllum bryoides angifva att vaginulan är mycket kort och tunn, nedtill något ansvälld. Möjligen finnes någon, ehuru obetydlig, tillväxt hos receptaklet. Beträffande mössan citera vi Rabenhorst: »Haube kaputzenförmig, meist schräg aufliegend kaum mehr als den Deckel deckend». I det hela är alltså epigonbildningen svag hos Schistophyllum. En noggrannare undersökning torde visa, att en svagt utbildad Dicranum- eller Phascum-typ här föreligger.

Inom Georgiaceæ ha vi något undersökt Georgia pellucicla. Vaginulan är cylindrisk långsträckt och tunn, utan parafyser och aborterade arkegon, af hvilka dock ett litet antal träffas vid dess bas. Sporofytens fot sträcker sig ej längre än till vaginulans bas. Öfverst på vaginulan äro cellgränserna nära liggande, hvarför epigonets bildningsmeristem här synes ha fallit. Beträffande mössan citera vi Schimper (Synopsis): »Calyptra mitræformis apice solida aspera, basi tenuis lobata, sulcata, capsulam totam vel pro magna parte circumvelans». Häraf synes det sannolikt, att Georgia i fråga om epigonets bildning står nära Polytrichaceæ, om hvilka äfven sträfheten i mössans öfre del erinrar, — vi erinra t. ex. om Catharinea —; men

---

[1] För öfrigt är det ju möjligt att Schimpers Archegonia Dicranearum verkligen syftar på epigonet, då Schimper ej åtskiljer arkegon och epigon.

den påminner ock, särskildt genom den tunna, rent cylindriska vaginulan, om Funariaceæ.

Hedwigia ha vi hittills ej tagit i betraktande. Dess epigonbildning är ju mycket lika med Funarias. Någon närmare släktskap till Funaria kan väl dock knappast komma ifråga. Om den systematiska plats Hedwigia bör intaga, har äfven hittills osäkerhet varit rådande. Sedan Hedwigia af Bridel förts till släktet Schistidium som gymnostom och försedd med hättelik mössa, förde C. Müller den till Neckera, därmed angifvande en förmodad släktskap med vissa pleurocarper. Schimper förde den till Grimmiaceæ, därmed återvändande till Bridel; Limpricht uppför den nära Grimmiaceæ. Lindberg upptog Müllers tanke om släktskap mellan Hedwigia och (vissa) pleurocarper; i sin mosskatalog 1879 uppräknar han Hedwigia inom gruppen Crypheæ af familjen Neckeraceæ tillsammans med Antitrichia, Fissidens (Hedw. Lbg) och Cryphæa. Brotherus (i Engler och Prantl) ansluter sig till Lindberg; han yttrar sig på följande sätt »Der Blattbau, das Auftreten von Stolonen und die Anordnung der Blätter deuten doch entschieden auf die Verwandtschaft mit den Cryphæaceen und den Leucodontaceen, wozu noch kommt, dass die Gattung Rhacocarpus durch den Bau den Blätter einen gemeinsamen Übergang zu den Fontinalaceen bildet».

Då jag icke haft material för undersökning af epigonbildningen hos Cryphæaceæ, har jag måst åtnöja mig med de upplysningar jag kunnat finna i litteraturen. Det faller sig ock så, att några uppgifter finnas. Schimper yttrar i Synopsis: »Vaginula distincta nulla». Om Leucodon återigen säger han: »Vaginula longa nuda vel subpilosa». Rörande Antitrichia kunna vi hänvisa till det föregående; vi ha funnit, att dess epigonbildning är likartad med flertalet pleurocarpers. Äfven hos Brotherus finnes en uppgift om Cryphæaceæ: »Scheidchen rudimentär, nicht behaart».

Att döma efter vaginulan skulle alltså Hedwigia böra sammanföras med Cryphæaceæ. En tredje familj torde också då böra ställas tillsammans med dessa två, nämligen Espodiaceæ, som Brotherus för nära Hedwigiaceæ, och om hvilken han meddelar »Seta sehr kurz, Fuss tief in das Stengelgewebe hinabreichend».

Antagas nu tills vidare dessa tre familjer som en grupp, så ha vi här en familjegrupp, som i afseende på epigonbildningen kommer nära Funariaceæ.

Vi göra nu den anmärkningen, att vaginulans form ofta ger

någon, ehuru ej alldeles säker, ledning för epigonets bildningssätt. Taga vi hänsyn härtill, synes följande uppställning kunna tills vidare göras:

A. Epigonutveckling hastigt förlöpande; ingen egentlig vaginula; gamofytens stam till sin öfre del eller i sin helhet starkt uppsvälld: Vaginula perichætialis.	Buxbaumiaceæ.
B. Epigonutveckling ej hastigt förlöpande; vaginula från arkegonskaftet.	
a) Vaginula långdraget flasklik.	Polytrichaceæ.
b) Vaginula lång, tunn, cylindrisk.	Georgiaceæ.
c) Vaginula kort, tunn, cylindrisk eller ej utbildad; sporofytens fot vanligen nedträngande i gamofytens stam.	Funariaceæ. Hedwigiaceæ, Cryphæaceæ. Erpodiaceæ.
d) Vaginula längre, ofta förtjockad.	Tortulaceæ, Splachnaceaæ. (Oedipodiaceæ?) Schistotegaceæ. Dicranaceæ, Lencobryaceæ. Phascaceæ, Pottiaceæ. (Schistophyllaceæ?)
C. Epigonutveckling utsträckt öfver längre tid, vaginula från receptaklet.	
a) Mössa snart affallande, vaginula ofta utsvälld.	Mniaceæ. Pleurocarpeæ. (de flesta).
b) Mössa länge kvarsittande, vaginula jämntjock, cylindrisk.	Orthotrichaceæ. Grimmiaceæ. Encalyptaceæ.

Vi ha nu att undersöka, huru öfriga af oss vid uppställande af den ofvanstående öfversikten icke eller föga berörda organisationsförhållanden hos sporofyten förhålla sig till våra nu vunna resultat.

Vi måste då först rikta vår uppmärksamhet på peristomet. I det föregående ha vi angifvit, att vi ej kunna utan vidare gilla Philiberts höga uppskattning af detsamma som systematisk pröfvosten. Likväl hindrar ej detta att vi, i synnerhet om vi taga i öfvervägande

hvad i det föregående blifvit anfördt om peristomets bildning, måste erkänna, att Philiberts indelning i haplolepideer och diplolepideer har god grund i de verkliga förhållandena, oafsedt de hos honom förekommande fylogenetiska spekulationerna. Sammanställa vi nu Philiberts indelning med ofvanstående öfversikt så framgår det, att så långt vi kunna kontrollera, haplolepideerna komma inom afdelningen Bd) och diplolepideerna inom vår afdelning C. Grupperna synas vara nästan sammanfallande.

Hvad vår grupp Bc) beträffar, räknar visserligen Philibert Funariaperistomet för en sent härledd form, och det är kändt att dess byggnad och funktionssätt är mycket olika mot hvad fallet är med diplolepideernas peristom i allmänhet. Hedwigia saknar ju peristom, men detta erkännes nu allmänt ej vara något hinder för, att den skulle kunna vara i släktskap med former med högt utveckladt peristom. Noggrannare undersökningar öfver de af oss ofvan sammanställda grupperna Funariaceæ, samt Hedwigiaceæ Crypheaceæ och Erpodiceæ äro för öfrigt i flere afseenden erforderliga för att lösa frågan om deras förhållande till hvarandra.

Det återstår nu att beakta Buxbaumiaceæ, Polytrichaceæ och Georgiaceæ. Dessa äro de familjer bland bladmossorna, hvilkas peristom mest afviker från den vanliga typen. Det finnes i epigonets och vaginulans utveckling ytterligare ett stöd för den isolerade ställningen af Buxbaumiaceæ. Om Polytrichaceæ yttrade vi oss redan i början af denna afdelning. Om Georgiaceæ medgifva vi att epigonet ej just lämnar så god vägledning, då det kan jämföras med epigonet hos flere typer. Detta är dock kanske just hvad man bör vänta, om man tager peristomet i betraktande, hvilket hos Georgia torde vara mycket ursprungligt.

K. Goebel har sökt härleda Dawsonia-peristomet och Polytrichum-peristomet från Georgia-peristomet. Han yttrar: »Denken wir uns die Peristomzellen (hos Georgia) durch Perikline und Antikline gespalten und die Columella resorbiert, so würden wir die Struktur von Dawsonia erhalten. Polytrichum aber lässt sich gleichfalls nahe daran anschliessen. Das Peristom geht soweit die Untersuchungen reichen, aus der der Columella angrenzenden Schicht des Amphitheciums hervor. In derselben treten die Theilungswände in eigenthümlicher Richtung auf... Mit der Richtung der Theilungswände hängt es offenbar zusammen, dass die Zellen sich nicht isolieren sondern zu den bekannten Bündeln verbunden bleiben, welche zum Theil

aus stark hufeisenförmig gekrümmten Zellen aufgebaut sind, während sich bei Dawsonia die Peristomzellreihen gerade verlaufen und es Epiphragma bei den reifen Kapseln nicht mehr vorhanden ist. Der Typus der Peristomentwicklung bei den Polytrichaceen erscheint also insofern als ein einheitlicher, als er zu Stande kommt durch Theilungsvorgänge in einer Zellenschicht oder Zone, die bei Tetraphis für sich allein das Peristom darssellt; er erscheint als ein dem primitiven Verhalten fernstehende.»

Det i den sista meningen sagda är nog mycket riktigt, men det torde kunna sägas om Polytrichumperistomets förhållande till Mnium-Hypnum-peristomet med lika godt skäl. Vi tänka oss därför att om man antager Georgiaperistomet som ursprungligt, utvecklingen gått därhän, att peristomcellerna förstorats hos alla former. Genom lokalisering och differentiation af membranförtjockningarne uppkommo å ena sidan haplolepideernas, å andra sidan diplolepideernas peristom. En reminiscens af det ursprungliga förhållandet utgör det af Lantzius angifna förhållandet hos Splachnum sphæricum, hos hvilken peristomet bildas af hela celler. Genom delningar af de förstorade peristomcellerna utbildas Polytrichumperistomet. Buxbaumia-peristomet synes vara en reducerad form af deplolepideperistomet.[1] — Att verkligen en ursprunglig stamfrändskap mellan Polytrichaceerna och grupper med diplolepideperistom finnes, därför tala byggnadsförhållanden hos familjen Timmiaceæ. Vi låna Limprichts skildring af Timmia. »Seta verlängert, Fuss ins Stengelgewebe reichand, Scheidchen kegelig-cylindrisch, nackt ohne ochrea. Assimilationsgewebe im Halstheile als kurzarmiges Schwammparenchym ausgebildet, dessen verkehrt-flaschenförmige parenchymatische Achse in den kurzen Fuss des Endotheciums übergeht, der von einem deutlichen Luftraum umgeben ist, während der Sporensack selbst der Assimilationsschicht der Kapselwand anleigt, Columella zurüchschrumpfend. Strahlt verwandtschafdich nach verschiedenen Richtungen Z. B. in der Kapsel zu den Aulacomnieen; doch steht sie den Polytrichaceen am nächsten, mit denen sie im Habitus, und in der vegetativen Organen die meiste Ähnlichkeit besitzt.» Timmia har äfven s. k. innavationer, liksom Polytrichum.

Innan vi lämna peristomet, vilja vi tillägga, att *Steinbrincks* undersökningar af snitt genom peristomtänderna i polariseradt ljus

[1] Ceratodon-peristomet synes oss ha bevarat ett visst ursprungligt drag. Vi hänvisa till hvad vi om detsamma i det föregående yttrat.

ännu mera tydligt ådagalagt den visserligen vid första betraktande framträdande, af Philibert bestämdt framhållna likheten mellan peristomet hos Bryum (och Mnium), Hypnum och Pleurocarpæ i allmänhet.

Gå vi nu till ringen, så ha vi redan i det föregående angifvit, att vi ej kunna utan vidare åt dess olika utbildning medgifva så stort systematiskt värde som Dihm synes vilja göra. Så anser Dihm Physcomitrium och Pottia kunna ifrågasättas till sammanförande på grund af likhet i ringbildningen. Detta beror dock efter vår tanke därpå att ringen hos bägge formerna är reducerad. Att inom samma släkte ringbildningen kan vara olika, därpå synes Barbula vara exempel. Sedan Dihm nämligen beskrifvit ringen hos B. tortuosa och fallax som bestående af icke höga celler, som vi i det föregående kallat dem efter utseendet på kapselns längdsnitt, ha vi hos B. ruralis träffat höga ringceller, och vi ha äfven iakttagit att ringen upprullar sig hos B. ruralis och B. subulata. — Är ringen väl utbildad, tro vi dock, att en öfverensstämmelse i byggnad talar för någon släktskap. Då man hos Schimper (Syn. Musc.) om Cryphæa finner uppgiften: 'Annulus latiusculus compositus', antyder detta möjligen någon likhet med ringen hos Funaria. En undersökning af förhållandena är naturligen behöflig för att kunna gifva ett någorlunda säkert omdöme.

Ett fjärde förhållande, som i någon mån är värdt att tagas i betraktande vid en systematik af bladmossornas former, synes oss vara utbildningen af assimilations- och vattenväfnadssystemen i kapseln och collum. Erinrande om hvad vi förut yttrat om detta, vilja vi här tillägga, att man med en viss sannolikhet torde kunna antaga förhållandena hos Barbula och Hedwigia skäligen ursprungliga, om ock hos dessa former en viss reduktion visar sig. Med bevarande af den hos dessa former antydda jämvikten mellan kapsel och collum har Funaria med flere samsläktingar utbildat en synnerligen hög organisation i hithörande afseenden. En viss reduktion af collum märkes inom Aulacomniaceæ, Bartramiaceæ, Mniaceæ och Bryaceæ hos många former. För öfrigt är, som vi fö ut sagt, en reduktion af collum synnerligen vanlig och visar sig särskildt karaktäristiskt hos Polytrichaceæ och Buxbaumiaceæ.

Vi anse, att utbildningen af kapseln orh collum i de hänseenden vi angifvit visserligen har systematiskt värde mera vid åtskiljandet af familjen och släkten än vid sammanförandet af dessa till

större grupper. Likväl torde den åtminstone försiktigt använd vara af väl så stor betydelse som det vegetativa systemet hos gamofyten, särskildt bladen, hvilkas struktur alltsedan C. Müller spelat så stor rol. Särskildt vilja vi framhålla att en sådan karaktär som bladens utrustning med papiller och mamiller, hvilken, som redan Hedwig i ett fall (hos Hedwigia) insåg, nära sammanhänger med mossans växtplats, i det Müller'ska systemet fått en otillbörligt stor betydelse.

Sammanfatta vi nu de grupper, till hvilka vi anse bladmossornas olika familjer skulle kunna tämligen naturligt inordnas, så vilja vi benämna dem på följande sätt:

1. Sphagnales
2. Andreæales
3. Elasmodontei
4. Haplolepidei
5. Nematodontei
6. Bulbovaginulati (Buxbaumiaceæ)
7. Mnioidei
8. Pleurocarpeæ
9. Grimmiales (Grimmiaceæ, Orthotrichaceæ, Encalyptaceæ
10. Hedvigiales (Hedwigiaceæ, Cryphæaceæ, Erpodiaceæ — Funariaceæ).

Vid benämnandet af dessa grupper ha vi ansett, att förut brukliga benämningar i vidsträcktast möjliga mån borde föredragas.

Till de nämnda grupperna kommer sannolikt som en särskild Archidium.

Grunddrag i bladmossornas organisation.

I det föregående ha vi omnämnt den korrelation i fråga om tillväxt, som äger rum mellan sporofyten och epigonet samt vaginulan. Vi vilja här till ytterligare belysande häraf anföra, att om man undersöker ett större antal arkegonställningar af Mnium cuspidatum, man i de flesta af dessa finner 3 sporofytanlag och epigon i utbildning. Likväl inträffar det jämförelsevis mera sällan att verkligen alla dessa nå ens tillnärmelsevis fram mot spormognad. Man kommer härvid att tänka på det förhållandet hos gymnospermerna, att äggceller tillhörande flere arkegon kunna blifva befruktade och dock blott ett embryo vanligen utbildas i hvarje frö.

Hy har, som vi i det föregående antydt, i den ifrågavarande tillväxtkorrelationen funnit en anledning att återupptaga de äldre bryologernas från Hedwig härstammande åsikt, att mossorna äga en frukt, dock med den modifikationen att till mossfrukten räknas ej blott sporogonet, utan samtliga de delar, som vi förut angifvit Schimper förde till mossfrukten. Då emellertid Hy i sammanhang härmed nekar, att mossorna äga en generationsväxling, har han ej observerat, att då Hofmeister uppställde sin sats om denna, han tog mossfrukten i Hedwigs mening. Hy kommer därigenom, utan att själf märka det, att tala om två skilda saker som om de vore en och densamma.

Hy's anmärkningar äro följande. Resultatet af en befruktningsakt behöfva ej vara utbildningen af en ny generation. »Malgré l'homologie incontestable des oosphères, leur evolution présente les plus grandes variations dans le serie des végétaux. La fécondation en créant au sein de ces cellules priviligiées un nouveau centre végétatif, leur imprime suivant les cas une direction tout opposée. Dans la plupart des Thallophytes cet oeuf est directement une spore; dans les Floridées, il produit un rameau sporogène; dans les Vasculaires il devient une plante veritable; dans les Gymnospermes il se change en un on plusieurs embryons. Une telle diversité n'a vien

qui nous oblige à conclure par analogie que le produit immédiat de l'acte sexuel est un individu.» [1]

I detta uttalande finnes nu visserligen ingenting som strider mot möjligheten af en generationsväxling hos mossorna. Det är tvärt om rätt lärorikt att finna, att ungefär samma tes förekommer hos Čelakovsky uti hans föredrag om generationsväxlingen. Som bekant, vill Čelakovsky i dessa föredrag uppvisa förefintligheten af generationsväxlingen hos ett stort antal växtprovinser, och han gör det just till en princip, att i den fylogenetiska utvecklingen ett allt mera utprägladt framskjutande af sporbildningen genom en mellanliggande vegetativ utveckling, eller som han uttrycker sig, utbildningen af en antifyt, försiggått, och han finner i detta förhållande ett af de viktigaste bevisen för de af honom därvid behandlade växtprovinsernas släktskap och därmed för descendensteorin. Čelakovskys betraktelsesätt synes kunna härledas tillbaka till Hofmeisters första uttalanden om generationsväxlingen. Efter Hofmeisters redogörelse för detta sitt första uttalande, [2] som han gaf 1849 efter undersökningar öfver Pilularia och Salvinia m. fl. pteridofyter, anföra vi: »Das Prothallium der Gefässkryptogamen sei morphologisch gleichwertig mit der blättertragenden Moospflanze, die beblätterte Pflanze eines Farnkrauts, eines Lycopodiums, eines Rhisocarpee gleichbedeutend mit der Moosfrucht. Bei Moosen wie bei Farnen findet eine Unterbrechung der vegetativen Entwicklung durch die Zeugung, ein Generationswechsel statt; bei den Gefärskryptogamen sehr bald nach der Keimung, bei den Moosen um vieles später.» På grund af dess betydelse i fråga om uppfattningen af mossornas utvecklingsgång anföra vi äfven från Hofmeisters Vergl. Untersuchungen: [3] »Moose und Farn bieten somit eines der auffälligsten Beispiele eines regelmässigen Wechsels zweier in ihrer Organisation weit verschiedene Generationen. Die erste derselben, aus der keimenden Spore hervorgegangen, entwickelt Antheridien und Archegonien, bald wenige, bald viele. In der Centralzelle des Archegoniums entsteht in Folge der Befruchtung durch die aus den Antheridien entleerten Spermatozoiden die zweite Generation bestimmt Sporen zu erzengen, deren sie stets eine weit grössere Zahl bildet als die erste Generation Anlagen zur Frucht trug. Das vegetative Laben ist bei den Mooren ausschlierslich der

[1] Recherches s. 184.
[2] Flora 1857 s. 121.
[3] s. 139.

ersten, ausschlierslich die Fruchtbildung der zweiten Generation zugetheilt. Nur der belaubte Stengel wurzelt; die sporenbildende Generation Zieht ihre Säfte aus geinen. Die Frucht ist meist von viel kurzerer Lebensdauer, als die blättertrogende Pflanze. — — — Der Gegensatz ist indess nicht so gar schroff als er dem ersten Blicke erscheint. Die scheinbar unbegrenzte Lebensdaner der blättertragenden Moorpflanze beruht nur auf steter Verjüngung.»

Uttryckssättet i Hofmeisters bägge uttalanden då det talas om ett afbrott i den vegetativa utvecklingen och gamofyten som mossornas första generation, kan ju blott ha sin grund i de iakttagna förhållandena. Vi tro dock, att man här finner en antydning om något slags inverkan från Hedwigs och särskildt Nees' uppfattning af mossornas utvecklingsgång, efter hvilken nödvändigt denna utvecklingsgång skulle taga sin början med sporen och afslutas med bildningen af nya sporer. Čelakovsky säger också (1877), att han utan vidare föreställt sig, ända till dess Pringsheim ifrågasatte riktigheten däraf, att den könliga generationen vore att betrakta som den fylogenetiskt första.

Utan att vidare sysselsätta oss med olika möjligheter att bestämma generationsväxlingens begrepp vilja vi medgifva, att Hy's invändning kan innehålla det riktiga, att det torde vara oegentligt att tala om generationsväxling, om man uppgifver anspråket på att denna skall vara en växling af (fruktifikativa och propagativa) biontgenerationer, som omväxlande framgå ur hvarandra och hvilkas individualitet skall kunna uppvisas. Fråga blir då om huru det i detta hänseende förhåller sig med mossorna. Vi komma härmed till Hy's andra anmärkning.

Denna går nämligen ut på att visa att sporogonet icke i sin fysiologiska utvecklingsgång visar någon tendens till individualisering. Af de olika vändningar, i hvilka Hy ger uttryck häråt, anföra vi följande. »Lors même qu'il se dégage de l'interieur des tissus de la plante mère loin de chercher à s'en isoler complètement, son adhérence devient chaque jour plus intime, d'autant que l'espèce est elle-même plus élevée, si intime que le ramau fructifère tend parfois à se séparer de la tige principale plutôt que du sporogone qu'il doit nourrir. Le sporogone dont l'existance reste absolument subordonnée à celle du ramau nourricier, est donc depourvu d'individualité.» [1]

[1] l. c. s. 186.

Vi föreställa oss, att här Hy, som vi förut antydt, ej klart hållit isär Schimpers och Hedwigs olika sätt att bestämma mossfrukten. Att mossfrukten i Hedwigs mening eller hellre sporogonet visar sig äga individualitet, då epigonet brister och mosskapseln senare utbildas, torde väl ej kunna bestridas. Tillväxtkorrelationen mellan epigon och sporogon är med andra ord icke fullständig. Att Haberlandts iakttagelser öfver assimilationen i bladmossekapseln i ifrågavarande hänseende äro af vikt, torde ej vidare behöfva påpekas; de gjordes emellertid efter Hy's undersökningar.

Af mindre vikt synes mig den anmärkning af Hy vara, som jag vill referera som den tredje. Den går ut därpå, att sporogonet ej har erforderlig morfologisk uppdelning i skilda organ med särskilda tillväxtsätt rot, stam och blad. Vi anföra: »Toute la croissancæ chez les Muscinées se concentre au contraire en un seul point diamétralement opposé à celui qui doit le rattacher indissolublement à la plante mêre. — — Rien ne justifie donc le titre d'individu donné au sporogone, puis qu'il n'en posséde même à l'état rudimentaire aucun des organs nécessaires.»

Det förra påståendet torde säkerligen ej vara riktigt. Hvad för öfrigt sporogonets eller som vi anse det med rätta kunna benämnas sporofytens organografiska och anatomiska utbildning beträffar anse vi den hos bladmossorna icke för så obetydande. Att i detalj visa detta skulle vara att upprepa föregående beskrifningar.

Kunna vi alltså anse att mossorna, i hvarje fall bladmossorna, utmärkas af en växling af olika organiserade biontgenerationer, om också dessa stå i ett egendomligt näringssamband, så gäller det att visa, i hvilka hänseenden — oafsedt bildningen af könsceller och sporer — den olika organisationen väsentligen visar sig.

I detta hänseende har redan Hofmeister framhållit förekomsten af egendomliga membranförtjockningar hos sporofyten. Nära härtill sluter sig det af Vaizey framhållna sakförhållandet, att endast sporofyten har en kutikula. Lägga vi härtill förekomsten af klyföppningar hos sporofyten, torde det viktigaste därmed vara sagdt i fråga om den anatomiska differenttiationen. Vaizey opponerar sig visserligen mot Haberlandts åtgärd att tala om centralsträngen hos bägge gererationerna af t. ex. en Polytrichum med samma benämning, då under den skulle sammanfattas ojämförbara saker, men han har ej påvisat någon genomgripande olikhet. *Bower's* förslag, att man borde tala om rhizidium, caulidium och phyllidium hos gamofyten sam-

manhänger liksom nyss nämnda uttalande af Vaizey med en i viss mån förutfattad mening om den grundväsentliga olikheten mellan de båda generationerna. En ytterligare olikhet ligger möjligen i tillväxten hos sporofyten i tvenne riktningar, ehuru tillväxten i den ena riktningen är synnerligt svag.

En väsentlig olikhet bör emellertid sökas på annat håll. Hvad som isynnerhet utmärker bladmossornas gamofytgeneration, är den luxurierande skottbildningen och den därmed sammanhängande vegetativa fortplantningen eller propagationen. Hos sporofyten kan däremot på sin höjd som en abnormitet uppträda en klyfning eller om man så vill uppdelning i två grenar. Sådana finnas omnämnda i litteraturen. Själf har jag iakttagit ett sådant fall hos Barbula ruralis, visande så att säga ett tvillingsporogon med gemensam fot. Om denna skillnad är en följd af sporofytens parasitism, kan ju ifrågasättas. Vi äro böjda för att antaga, att sporofytens anslutning till gamofyten hos mossorna verkat reducerande på såväl den själf som ock på det skott af gamofyten vid hvilket den är fästad. Som ett skott beteckna vi då epigonet-vaginulan. En reduktion af hela gamofyten skulle då uppvisas af Buxbaumia. Det är af ett visst intresse att jämföra detta med sporofytens utveckling i makrosporen-gamofyten hos fanerogamerna. Får man anse gymnospermer och angiospermer ligga i samma utvecklingslinie, kunde man möjligen hos dem spåra successiva stadier af de bägge reduktioner vi åsyfta. Att vidare utföra detta skulle föra oss för långt.

Vi vilja i stället söka göra Hy's uttalanden om mossfrukten så vidt möjligt full rättvisa. Med lika god rätt som man talar om blomning hos bladmossorna bör man kunna tala om fruktifikation och detta, analogt med hvad som göres då det är fråga om fanerogamerna, såväl i en allmännare betydelse (floration och fruktifikation) som i en mera inskränkt bemärkelse. Frukt är enligt vår tanke en rent organografisk term, den betecknar blott en som en åskådlig enhet framträdande del af växtens formutvecklingsföljd, framkallad genom befruktningen. Beträffande fanerogamerna synes oss vara den speciela fruktdefinition blir den lämpligaste, som närmast ansluter sig

härtill, hvilket vi finna vara fallet med den i Strasburger m. fl., Lehrbuch der Botanik, uppställda. I analogi härmed skulle mossfrukten vara den bildning, hvartill mossblomman öfvergår till följd af befruktningen. Anger man därjämte, som i Uppsala varit vanligt vid Prof. Kjellmans undervisning, mossblomman som en arkegonställning och blomman hos fanerogamerna som ett skott med sporangiebärande blad, så torde ej de förvecklingar, som vi historiskt visat ha förefunnits, vidare vara att befara.

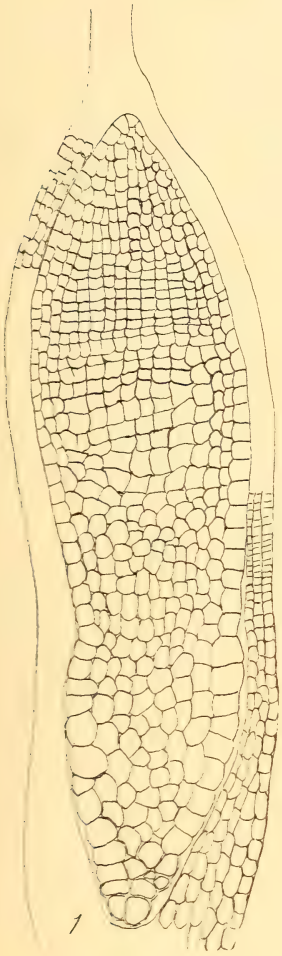
De till denna afhandling hörande figurerna äro ritade med tillhjälp af camera och äro de använda förstoringskombinationerna följande (Leitz' mikroskop, 170 mm. tublängd, ritbrädet i jämnhöjd med objektbordet). Förklaringarne torde lätt kunna uppsökas i täxten.

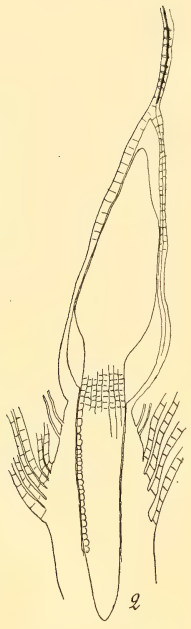
1	I, 7	21	I, 7	39	I, 2	58	I, 4	76	I, 2	95	I, 4
2	I, 4	22	I, 4	40	I, 7	59	I, 4	77	I, 7	96	I, 4
3	III, 7	22a	I, 7	41	I, 7	60	I, 2	78	I, 4	97	I, 7
4	III, 7	23	I, 4	42	I, 2	61	I, 2	79	I, 7	98	I, 7
5	I, 4	24	I, 7	43	I, 7	62	I, 2	80	I, 2	99	I, 7
6	I, 2	25	I, 7	44	I, 7	63	I, 7	81	I, 2	100	I, 4
7	I, 2	26	I, 7	45	I, 7	64	I, 7	82	I, 7	101	I, 4
8	I, i $\frac{1}{12}$	27	I, 4	46	I, 4	65	I, 7	83	I, 2	102	I, 4
9	I, i $\frac{1}{12}$	28	I, 2	47	I, 2	66	I, 4	84	I, 4	103	I, 2
10	I, 7	29	III, 7	48	I, 2	67	I, 2	85	I, 4	104	I, 4
11	I, 7	30	I, 7	49	I, 7	68	I, 7	86	I, 2	105	I, 2
12	I, 4	31	I, 2	50	I, 4	69	I, 2	87	I, 2	106	I, 4
13	I, 4	32	I, 4	51	I, 4	70	I, 7	88	I, 7	107	I, 7
14	I, 7	33	I, 4	52	I, 7	71	I, 2	89	I, 2	108	I, 7
15	I, 7	34	I, 7	53	I, 4	72	I, 7	90	I, 7	109	I, 2
16	I, 7	35	I, 4	54	I, 4	73	I, 7	91	I, 7	110	I, 7
17	I, 4	36	I, 2	55	I, 7	74	I, 2	92	I, 4	111	I, 2
18	I, 4	37	I, 7	56	I, i $\frac{1}{12}$	74a	I, 2	93	I, 4	112	I, 7
19	I, 4	38	I, 4	57	I, 7	75	I, 2	94	I, 4	113	I, 4
20	I, 7										

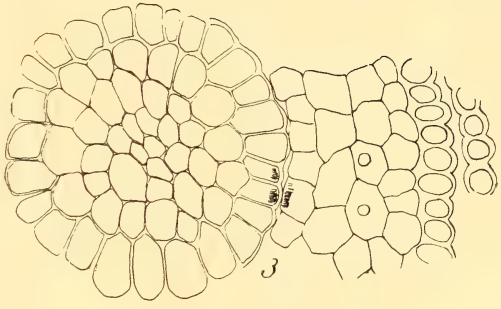
Rättelser.

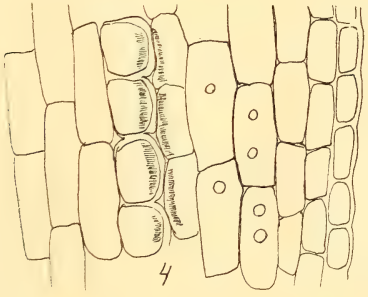
Sid. 1	rad 5	nedifr.	*står:* 1729	*bör vara:* 1719
» 6	» 4	uppifr.	» extinctoria	» exstinctoria
» 23	» 9	»	» af	» att
» 40	» 20	»	» Fig. 71 Epigon, etc.	» Fig. 71 Sporogonfot, etc.
» 58	» 6	»	» scorparium	» scoparium
» 58	noten		» Canpylopus	» Campylopus
» 62	not [2]		» Frans	» Trans.

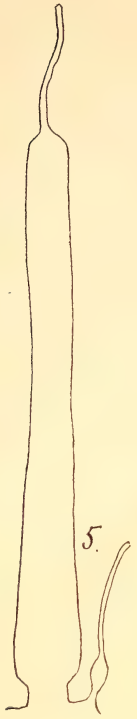
FIGURER.

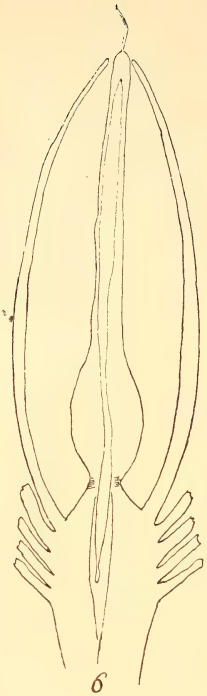

1


2

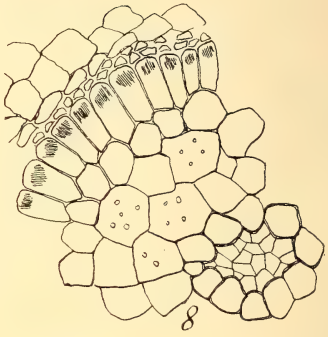

3

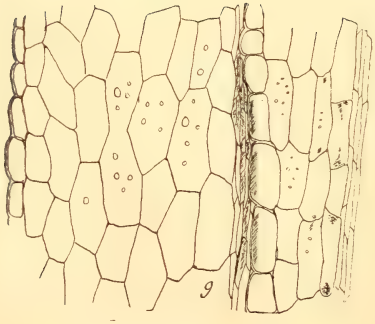

4


5.

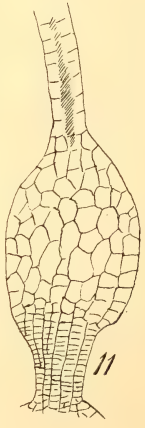

6

7


8

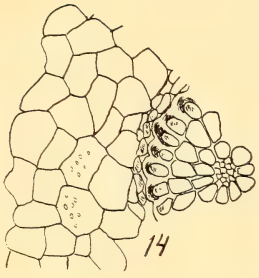

9

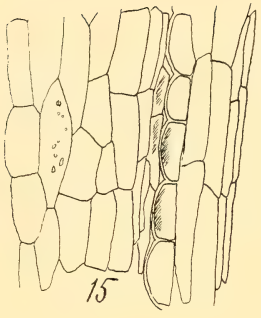
10

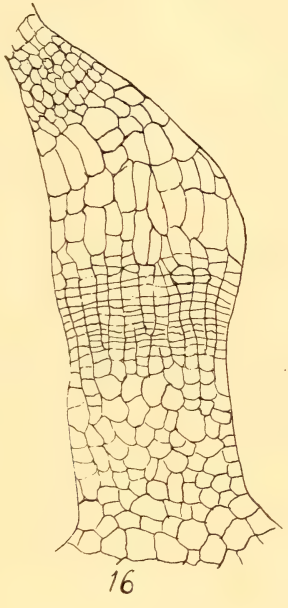

11

12

13

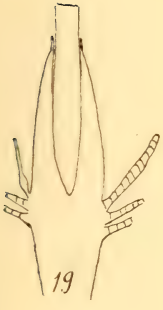

14


15

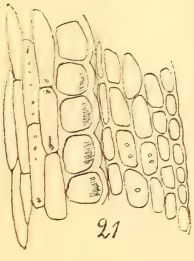

16

17

18

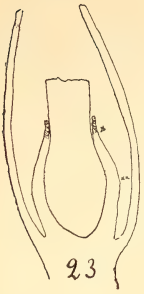

19

20

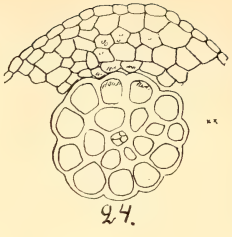

21

22

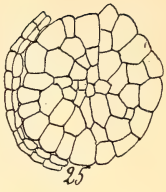
22a



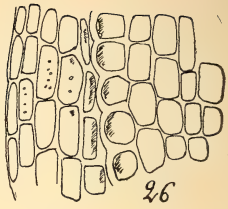
23



24.

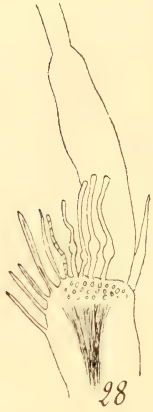


25

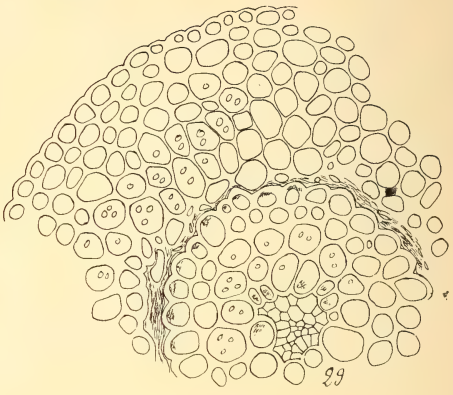


26

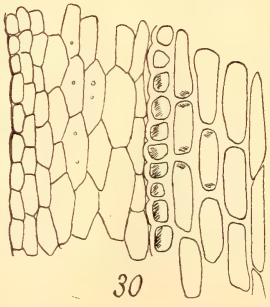
27.



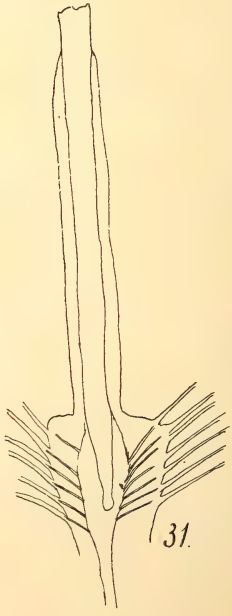
28



29



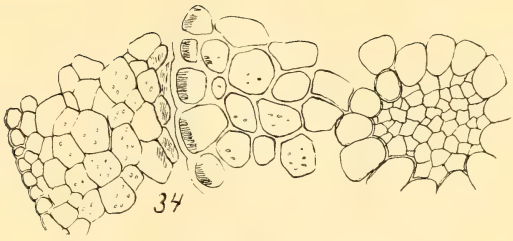
30



31.

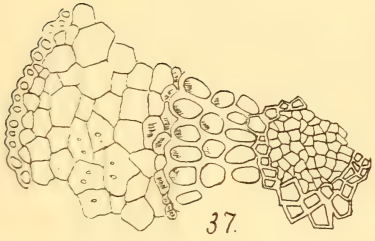
32

33


34

35

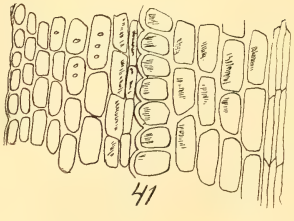
36


37

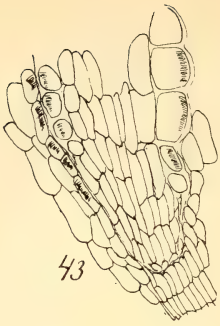
38

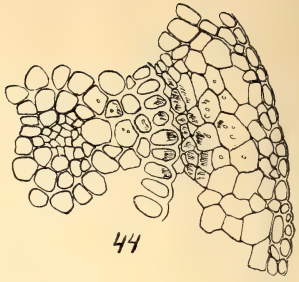
39

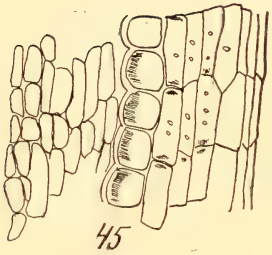
40


41

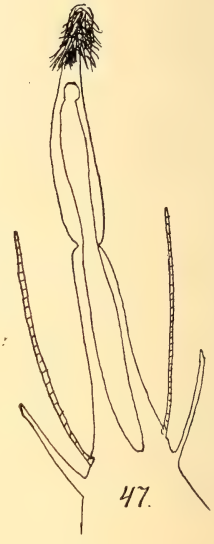
42


43

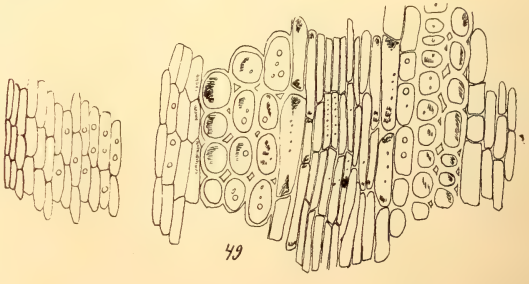

44


45

46.

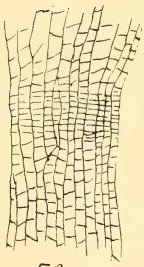

47.

48

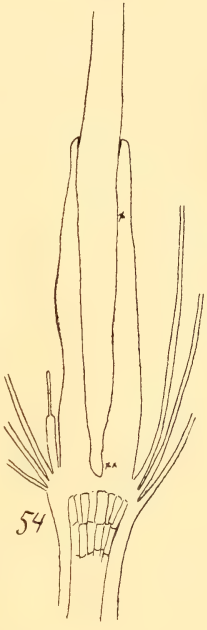

49

50.

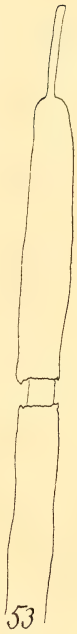
51



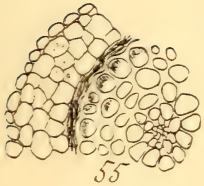
52



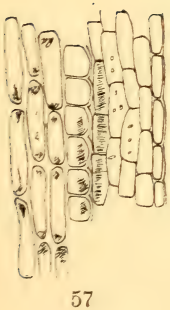
54



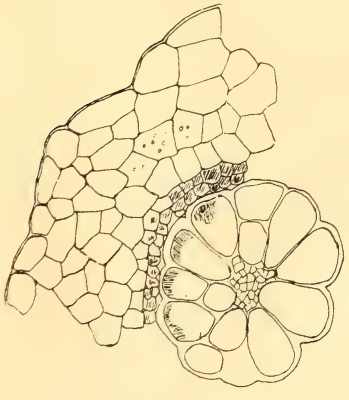
53



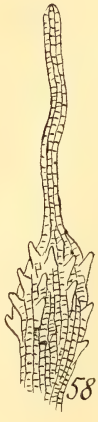
55



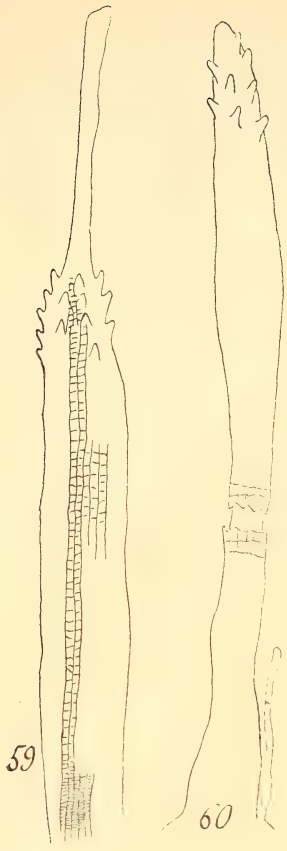
57



56



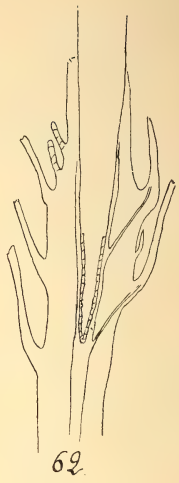
58



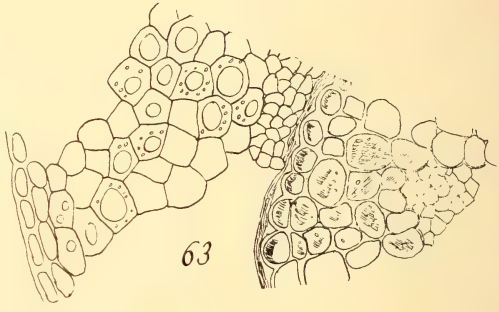
59

60

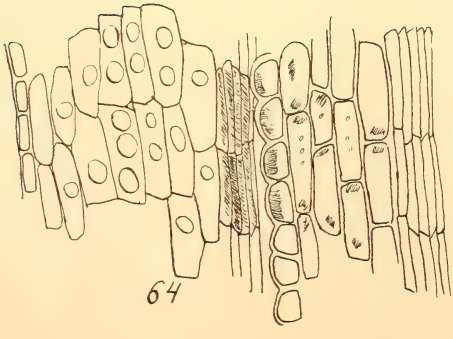
61



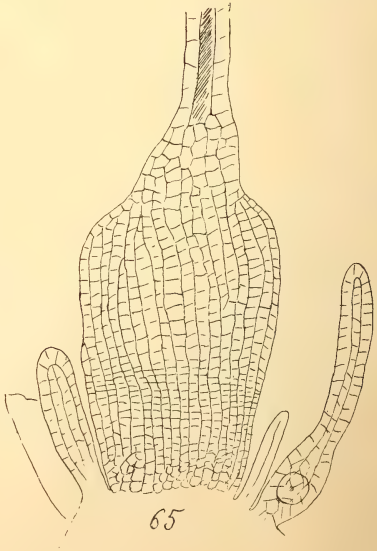
62



63



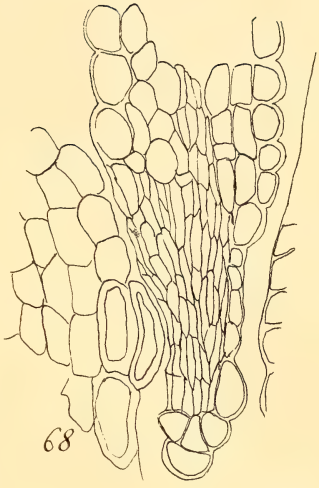
64



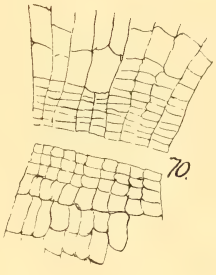
65

66

67



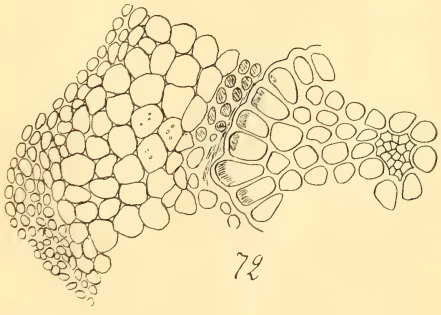
68



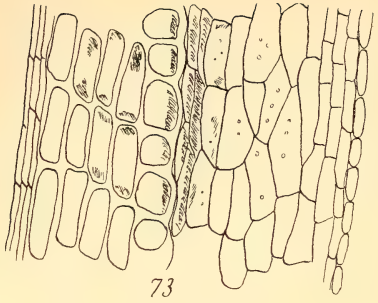
70

69

71



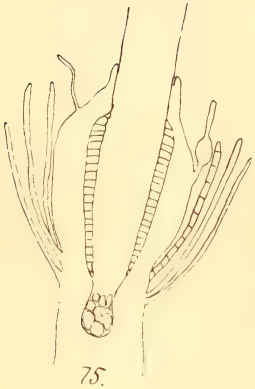
72



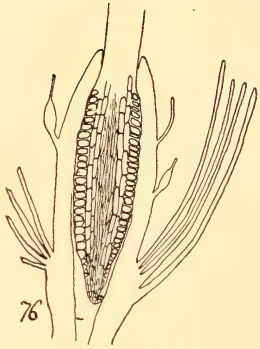
73

74.

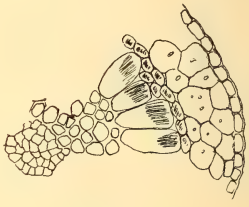
74a



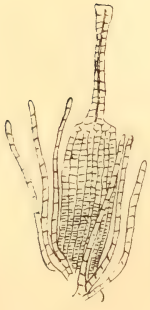
75.



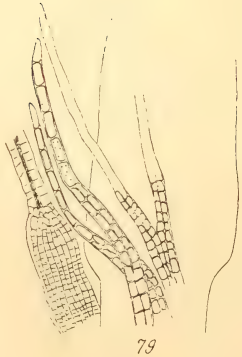
76



77



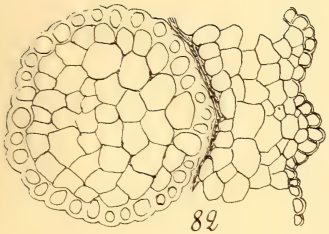
78



79

80

81


82

83

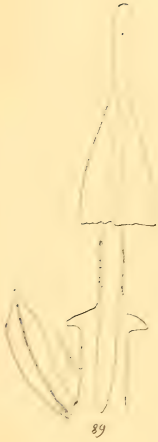
84

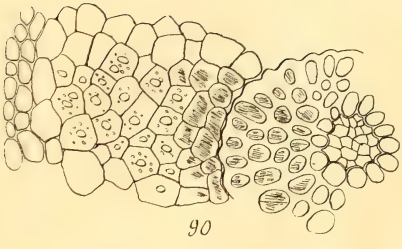
85

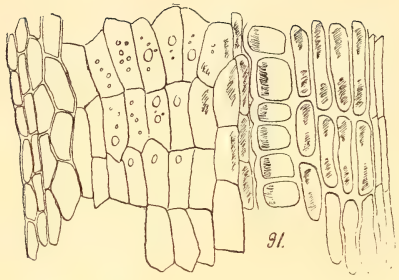
86

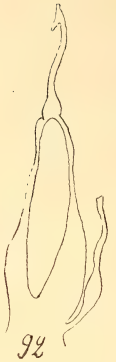
87

88


89


90

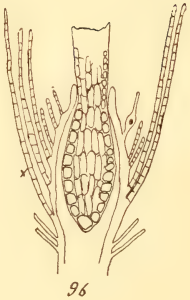

91.

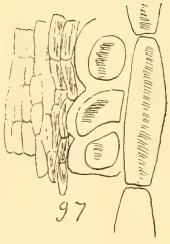

92

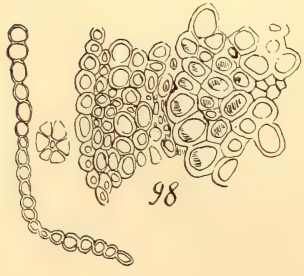
93

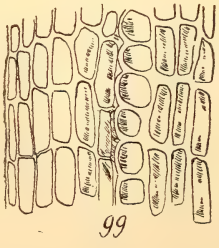
94

95


96

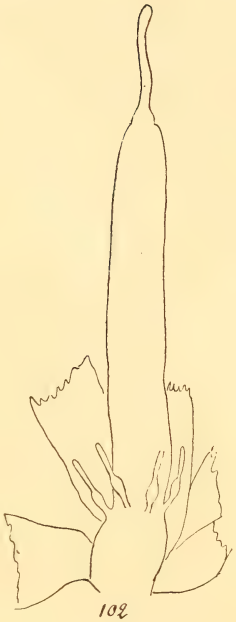

97


98


99

100

101


102

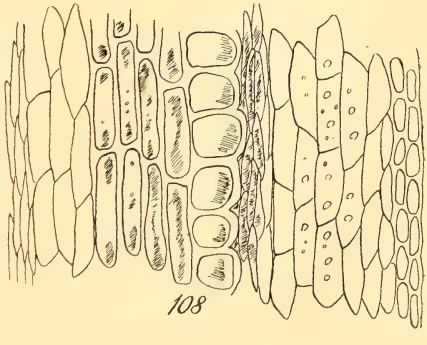
103

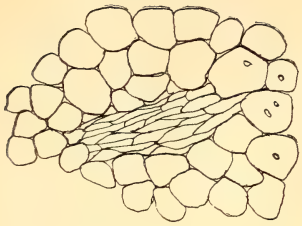
107

104

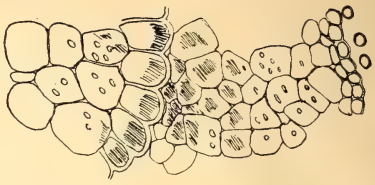
105

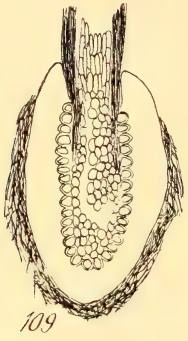
106


108

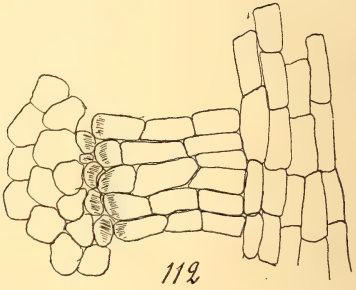


110.

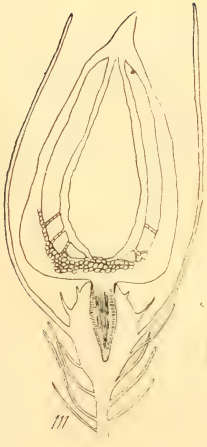




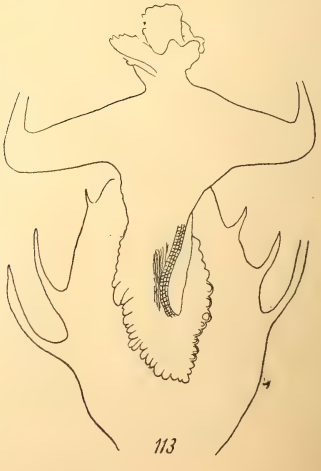
109



112



111



113

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00593 9277