

ALM, Gunnar 1916
Monographie der Schwedischen Süßwasser-Ostracoden

BAND IV

1916

INVERTEBRATE
ZOOLOGY
Crustacea

ZOOLOGISKA BIDRAG

FRÅN UPPSALA

(ZOOLOGISCHE BEITRÄGE AUS UPPSALA)

MED UNDERSTÖD AF R. BÜNSOWS ZOOLOGISKA FOND

UTGIFNA AF

A. WIRÉN

LIBRARY
DIVISION OF ZOOLOGY

CARDED

UPPSALA & STOCKHOLM

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.
(I DISTRIBUTION)

BERLIN

R. FRIEDLÄNDER & SOHN
(IN KOMMISSION)

ZOOLOGISKA BIDRAG

FRÅN UPPSALA

(ZOOLOGISCHE BEITRÄGE AUS UPPSALA)

BAND IV

MED UNDERSTÖD AF R. BÜNSOWS ZOOLOGISKA FOND

UTGIFNA AF

A. WIRÉN



UPPSALA & STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.
(I DISTRIBUTION)

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
(IN KOMMISSION)

QL
444
O8A46
1916
INVZ

UPPSALA 1916
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

INNEHÅLL.

(Inhalt.)

	Sid.
GUNNAR ALM: Monographie der Schwedischen Süßwasser-Ostracoden nebst systematischen Besprechungen der Tribus Podocopa. Taf. I.	1 - 245
O. LUNDBLAD: Om ett fynd av Linnadia lenticularis (L.) i Sverige, jämte några iakttagelser över artens biologi.	249
ERIK BERGSTRÖM: Die Polynoiden der schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903. Taf. II—V.	269



Om ett fynd av *Limnadia lenticularis* (L.) i Sverige, jämte några iakttagelser över artens biologi.

Av

O. LUNDBLAD.

(Upsala.)

Med 5 figurer i texten.

Vad vi veta om denna intressanta phyllopods utbredning i vårt land är ganska litet, ehuru djuret är känt ända sedan LINNÉ's tid och av honom erhållit sitt betecknande artnamn. De till grund för LINNÉ's beskrivning i Fauna Svecica liggande exemplaren hade genom UDDMAN kommit från Finland. Anledningen till att man så sällan ser djuret omnämnas i litteraturen är nog först och främst den, att det träffas så sällsynt och sporadiskt, helst förekommande i små temporära vattensamlingar. Lång tid förflöt, innan djuret på nytt anträffades i de nordiska länderna. Vad som i vår svenska litteratur finnes publicerat om arten inskränker sig till två uppsatser, den ena i Öfvers. af Kungl. Vet. Akademiens Förhandlingar 1871, n:r 7, av professor W. LILLJEBORG med titeln: "*Limnadia gigas* (J. F. HERMANN), förekommande i Sverige", och närmast föranledd av fynd av arten vid Ronneby hösten 1871. Arten påvisas här för första gången i Sverige. Den andra uppsatsen, som endast utgöres av ett kortare meddelande på två sidor, är författad av C. A. HANSSON och bär titeln: "Om förekomsten af *Limnadia lenticularis* (LIN.) på Nordkoster i norra Bohuslän". Den är införd i samma "Öfversikt" för år 1888, p. 215. Förutom i dessa uppsatser har, så vitt jag vet, *Limnadia* omnämnts blott en enda gång, nämligen av W. LILLJEBORG 1877 i hans sammanfattande "Synopsis" över Sveriges phyllopoder (Nova Acta R. S. Sc. Ups., Extra vol. 1877, n:r 3). Några nya uppgifter om dess uppträdande lämnas icke där. Därför torde kanske ett meddelande om ett nyligen vid Upsala gjort fynd av arten äga ett visst intresse.

Men innan vi övergå till att närmare redogöra för detta, må här i all korthet sägas ett par ord om utbredningen utom vårt land. Den

är rätt vidsträckt, ehuru djuret överallt är sällsynt. Det är känt från Finland (där det återfanns i augusti 1874 av JOHN SAHLBERG vid Helsingfors¹), Danmark, Norge (Hamar och Mærdo vid Arendal), Frankrike (Fontainebleau), Österrike (Wittingau) och Tyskland (Berlin, Breslau, Trier, Worms, Mainz, Mannheim, Strassburg, Ingolstadt, Starnberger See, Landshut, Neustadt, Walldorf). Möjligen finnes arten också i Amerika. G. O. SARS uttrycker nämligen den förmodan, att den därifrån kända *Limnadia americana* MORSE är identisk med vår art.²

Inom Sverige har man funnit *Limnadia* på några få lokaler. Somliga av dem äro tillika så gamla, att det, med den kännedom man äger om artens sporadiska uppträdande, kan synas ganska tvivelaktigt, om den ännu kvarlever där. De äldsta fyndorterna, vilka redan LILLJEBORG meddelar i den ovan nämnda uppsatsen om *Limnadia*, äro:

1) Hallands Väderö (i nordvästligaste Skåne), 1860. C. G. CEDERSTRÖM.

2) Vattenpöl på en bärgsklippa på norra Djurgården i Stockholm. C. J. SUNDEVALL.

3) Pöl nära Herrstorps gård vid Ronneby, augusti 1871. W. LILLJEBORG.

Enligt en ovan anförd uppsats togs djuret på

4) Nordkoster (i Bohuslän) i en jättegröta 1882 av C. A. HANSSON.

Följande förut ej publicerade fynd ha erhållits ur LILLJEBORG'S katalog över den av honom hopbragta entomotracesamling, som nu tillhör Upsala zoologiska museum:

5) Kärr på Hallands Väderö, $13/7$ 1882. FILIP TRYBOM. Endast larver.

6) Av A. Goës återfunnen på Nordkoster 1887. — Enligt katalogen gjordes HANSSON'S fynd därstädes $5/8$ 1882.

7) Tyresö socken (belägen vid Erstaviken cirka 1 mil sydost om Stockholm), $20/8$ 1895. GRILL.

8) Utsiktsbärgets på Dalarö (cirka 2,5 mil sydost om Stockholm), $10/7$ och $17/7$ 1893, $27/7$ 1895, $24/8$ 1896 och $14/7$ 1897. W. LILLJEBORG.

Vi se således, att *Limnadia lenticularis* är iakttagen på sex olika ställen i vårt land och senast 1897.

I början av september 1913 hittades djuret invid Upsala. Det är akademiträdgårdsmästaren I. ÖRTENDAHL och amanuensen G. CEDERGREN vi ha att tacka för denna upptäckt, vilken skedde under en exkursion till skogen innanför torpet Fäbodarna, beläget $1/2$ mil söder om Upsala väster om Håga-ån och mitt för Stora Djurgården.

¹ J. SAHLBERG: Om Finlands hittills kända Phylloporer och återfinnandet af LINNÉS *Monoculus lenticularis*. — Notiser ur Sällskapet pro Fauna et Flora Fennica förhandlingar. Ny serie, elfte häftet, pag. 317: Helsingfors 1875.

² Fauna Norvegiæ, Bd. I: G. O. SARS: Phyllocarida and Phyllopora. Christiania 1896 p. 115.

Den 12:te september besökte jag enligt anvisning själv platsen för att insamla exemplar. Gölen, där *Limnadia* anträffats, ligger i en liten sänka mellan låga, med lavar och ris beväxta granitryggar (se fig. 1). Den är tämligen liten, mätande endast omkring 100 m.² i ytvidd. Vegetationen är sparsam och består huvudsakligen av *Carices* (bl. a. *rostrata*) samt flytformer av *Juncus*. Botten är mot mitten till stor del kal, men f. ö. täckt av multnade växtlämningar. Endast strandområdet intages av täta, vid tiden för besöket helt och hållet i vattnet nedsänkta *Sphagnum*-bestånd. Vattnet är klart och rent, endast svagt färgat av humusämnen.



Fot. O. Lundblad 12/5 1913.

Fig. 1. Fyndort för *Limnadia lenticularis*. Igenväxande göl vid Fäbodarna, Upsala. Gölen beväxt med sparsam *Carex*-vegetation; i mitten en liten holme med *Salix*-buskar. Strandvattnet är uppfyllt av *Sphagnum*. På ytan synas nedfallna, kringflytande aspblad.

Vattensamlingen är av temporär natur och torde de flesta somrar torka ut, åtminstone till större delen. Den håller för övrigt på att växa igen, såsom synes av de mot mitten framträngande *Sphagnum*-tuvorna. Vid stranden, där djuren förekomma, är djupet blott en decimeter, i mitten ungefär fyra decimeter. Stark nederbörd hade rått under sommaren och särskilt under augusti månad. Enligt uppgift var vattentemperaturen 10 sept. närmast stranden i det då solbelysta vattnet + 13° C. Djurlivet var mycket torftigt och bestod till större delen av sparsamt förekommande cladocerer och copepoder, bl. a. en *Diaptomus*-art. Vidare observerade jag några mygglarver av släktet *Mochlonyx*.

(vilket ofta karaktäriserar beskuggade, i tät skog liggande kärr) samt en *Thyas*-art och *Limnesia connata*.

Limnadia träffades ganska talrikt i ovannämnda vattenpöl, ehuru den på intet sätt uppträdde i den enorma mängd, som ofta är fallet med smärre krustacéer, såsom cladocerer m. fl. Över 100 exemplar infångades, alla honor, något växlande till storleken och de flesta med ägg under skalet. Endast ett par exemplar saknade sådana.

Det var bland strandpartiets helt och hållet submersa *Sphagna*, som djuren höllo till. Enligt uppgift simmade de den 10:de september fritt omkring i vattnet i gölens norra parti, vilket då var belyst av solen. Då jag själv två dagar senare och vid mulen väderlek kom till platsen, fann jag djuren mera tröga och stillsamma. De flesta sutto nu stilla bland vitmossorna, ofta långt inkrupna i bestånden, andra lågo på sidan på bottenlammet och några få simmade omkring. På vattenytan flöto nedfallna asplöv, och under dem sutto också talrika exemplar fästade. Den senare uppehållsorten föreföll att vara särdeles omtyckt. Egendomligt kan synas, att även jag fann alla exemplaren på nordsidan. På sydsidan däremot, vilken hade ungefär samma utseende som nordsidan, dock med grundare och mera igenväxt vatten, hittades endast ett enda exemplar. Sannolikt spela här ljusförhållandena in.

Simningen skedde mycket långsamt och ostadigt hit och dit genom vattnet under många svängningar. Ryggen hölls vanligen uppåtriktad, men då djurens simförmåga är ganska klen, kommo de ofta att göra en volt och simma på sidan eller t. o. m. vända ryggen nedåt för att dock snart återgå till den normala simställningen igen. Angående simningen finnas i litteraturen varandra motsägande uppgifter. LILLJEBORG¹ säger, att den är "ett sakta och något ojemnt lopp genom vattnet, med ryggen uppåt, eller ock med kroppen snedt åt sidan. Högst sällan simma de på ryggen. I fritt tillstånd simma de merendels med ryggen uppåt. Dess rörelser äro således helt olike dem af *Apus* och *Branchipus*". SARS² beskriver den med ungefär liknande ord: "Bevægelsen er ikke synderlig hurtig og har Characteren af et forholdsvis sagte og noget ujevnt Lob, hvorunder i Regelen Ryggen vender opad". Däremot finna vi hos SPANGENBERG³ följande uppgift: "Einmal in Bewegung, schwammen sie langsam und gleichmässig, den Kiel der halb geöffneten Schale fast immer nach unten gerichtet". ÄVEN VAVRA'S⁴ uttalanden gå i denna senare riktning: "They swim upon their backs exactly in the manner

¹ Anf. uppsatsen p. 841.

² Anf. arbetet p. 112.

³ Fr. SPANGENBERG: Bemerkungen zur Anatomie der *Limnadia Hermannii* BRONX. — Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. XXX. Suppl. Leipzig. 1878 p. 475.

⁴ V. VAVRA: On the Phyllopod *Limnadia lenticularis* (L.) and *Limnetis brachyura* (O. F. M.), and their Occurrence in Bohemia. — Journal of the Queqett Micr. Club. 2:d series. IX. London 1904 p. 61.

of *Branchipus*, a fact about which some doubt has been expressed in recent times“. Förklaringen till dessa divergerande åsikter är helt enkelt den, att djuren simma såväl på ena som andra sättet. Emellertid får man vara en smula försiktig och ej döma efter simsättet hos exemplar, som en längre tid hållits i akvarium, ty dessa äro kanske försvagade, och under sådana förhållanden kan ej saken rätt bedömas, ty försvagade individer simma ofta på ryggen. Ute i det fria däremot ser man så gott som aldrig detta, som redan LILLJEBORG påvisade. Jag har iakttagit flera hundra exemplar, och alla simmade med ryggen uppåt, eller rättare kroppen intog en något sned ställning med huvudet något högre än stjärtspetsen. Så snart de vidröras i vattnet, draga de sig in i skalet, vilket tillslutes; benens rörelser upphöra även, och djuren sjunka orörliga till botten, där de bli liggande stilla längre eller kortare stund. De sjunka ofta med ryggen före, emedan den är tyngst. Härpå beror också, att man ibland, särskilt vid långsam och svag rörelse av antennerna, såsom hos gamla akvarieexemplar, ser dem simma med ryggen nedåt, ehuru detta ej är deras normala simställning. Av samma orsak stjälpade de också vid normal ställning lätt över åt ena eller andra sidan, som ovan nämndes.

Djuren höllos att börja med levande en tid i akvarium. Om kvälarna lockades de av lampskenet och samlades då alltid i den av lampan starkast belysta delen av kärlet. De voro då även livligare och simmade omkring. Om dagen voro de mera stilla. Benen höllos ständigt i jämn rörelse, även när djuren för övrigt sutto stilla. Det synes mig sannolikt, att de jämte antennerna bidra till lokomotionen, enär man alltid finner dem i hastigare rörelse då djuret simmar. LILLJEBORG¹ säger, att "antennerna af 2:dra paret äro deras enda rörelseorganer", och SARS² är av ungefär liknande åsikt: "Der kan ikke være nogen Tvivl om, at Dyrets hovedsageligste Bevægelsesorganer er Aarerne. Det er ved hurtigt gjentagne Slag til Siderne af disse Lemmers ydre Parti, at Legemet bliver drevet igjennem Vandet, skjøndt ogsaa Branchialfoddernes Svingninger tør til en vis Grad understøtte Bevægelsen". Enligt min mening bör det senare ytterligare understrykas. Att extremiteterna kunna åstadkomma en ganska kraftig vattenström synes lätt, då djuren hålla sig orörliga och respirera eller då de böka i bottenslammet efter föda. Strömmen gör sig tydligt märkbar ännu på 5 à 6 centimeters afstand från djuret. Vidare veta vi, att hos många phyllopoder, t. ex. *Branchinecta* och *Polyartemia*, äro benen de enda rörelseorganen. Visserligen äro de hos dem av en något annan byggnad, men det är dock uppenbart, att de även hos *Limnadia* kraftigt bidra till ställflyttningen tack vare sina framåt konvexa, bakåt konkava ytor. Om man, såsom

¹ Anf. uppsatsen p. 841.

² Anf. arbetet p. 112.

jag ofta har gjort, fångslar djuret, börja benen slå med en våldsam energi, frambringande en mycket stark bakåtgående ström av kraftig verkan. Att denna ej kan vara utan betydelse för simningen, är alldeles klart.

Vi övergå nu till näringsupptagandet. Detta synes aldrig ha varit föremål för någon mera ingående undersökning, och de uppgifter, som finnas om detsamma i litteraturen, basera sig endast på mera flyktiga iakttagelser. Vi skola också se, att de olika åsikterna om phyllopodernas näringsfångst stå, såsom det vid första påseendet vill synas, i fullkomlig strid med varandra.

Redan på hösten 1913 undersökte jag något näringsbiologien. Års-tiden var emellertid rätt långt framskriden, och av brist på livskraftigt material kunde för tillfället ej mycket göras åt saken. Vad jag emellertid tyckte mig se var, att upptagandet av födan försiggick sålunda, att djuret håller främre delen av kroppen nedtryckt mot botten, varvid benen komma i ovanligt livlig rörelse, ungefär som vid simning, samt föranleda uppkomsten av en framifrån-bakåt gående vattenström, vilken från botten upprycker och medför slampartiklar, vilka långsamt föras vidare bakåt mellan benparen och på så sätt avlägsnas, i det de lämna kroppen först när de uppnått bakkroppsspetsen, där den sticker ut mellan de båda glappande skalhalvorna. Jag antog, att härvid en del av det på så sätt upprivna bottenlammet vid passerandet av munnen kom djuret till godo, men att naturligtvis den del därav — för övrigt den största delen — som väl inkommit i den av buken och benen begränsade rännan, gick förlorad för detsamma. Att denna portion drevs bakåt, kunde nämligen med största tydlighet iakttagas.

Jag fann också vid en närmare granskning av bottenlammet i det kärl, där exemplaren av *Limnalia* förvarades, talrika små långsträckta, cylindriska bildningar av ungefär samma tjocklek, som djurets tarm. De bestodo av slammaterial och sågo ut att vara djurets exkrementer, varför jag också till en början trodde, att så var fallet. Detta visade sig dock senare vara mindre antagligt, ty dessa bildningar uppkommo på en mycket kort tid i stort antal från ett enda exemplar, och jag fann, att efter en icke alltför lång tid kunde hela bottenlammet, om den ej var för mäktig, omvandlas i dylika slamecylindrar. — För att få klarhet i deras bildningssätt undersöktes levande exemplar av djuret. Det var då ej svårt att se hur det tillgick. Det visade sig, att uppfattningen av dem såsom varande djurets exkrement var alldeles oriktig. Förut är nämnt, hur vattenströmmen bortförde slampartiklarna bakåt, och att de lämnade djuret längst bak vid stjärtpetsen. Härunder transporteras dessa i den ovannämnda rännan, och de komma härvid så småningom, under det de föras längre och längre bakåt, att sammanbakas till en alltmera kompakt massa, som antager stav- eller cylinderform. Det är alltså på detta sätt, som cylindrarna bildas. De bortstötas sedan av djuret på ovan antytt sätt och kunna härvid naturligtvis ofta bli sönderbrutna i

smärre partier. Det nu skildrade förloppet inträder emellertid huvudsakligen vid långsam transport av slammet. Ofta sker likväl bortledandet av detsamma hastigare. I detta senare fall hinna de olika partiklarna ej att sammanknådas i så hög grad, utan avlägsnas i form av mera löst sammanhängande slamklumpar av oregelbunden form.

Innan vi gå vidare, är nödvändigt taga kännedom om de olika åsikter, som gjort sig gällande beträffande phyllopodernas näringsfångst. De flesta författare, framför allt alla äldre, iakttaga härom fullständig tystnad. Även hos yngre sådana finna vi icke mycket, och någon fullständig undersökning har aldrig blivit gjord. LILLJEBORG¹ anser, att benen ha "respirationen och födoämnenas framdrifvande till munnen till sin uppgift", men nämner ingenting om hur han tänker sig att detta skulle tillgå. CLAUS-GROBEN² nämner i sin lärobok angående benen hos phyllopoderna i allmänhet (här = *Euphyllopoda* + *Cladocera*) följande: "Dieselben — — — — dienen zugleich durch Strudelung als Hilfswerkzeuge der Nahrungsaufnahme". SÄRS³ anser, att hos *Limnadia* bli näringsämnena "ved Branchialföddernes Bevægelser hvirvlet ind i Skallen og passerer derefter bagfra fortil mellem Fødderne imod Munden". SPANGENBERG behandlar i den redan citerade avhandlingen om *Limnadia* frågan rätt flyktigt och talar endast (p. 479) om "die in der Bauchrinne zum Munde hin geführten Nahrungstheilchen". Han har emellertid i ett tidigare arbete något utförligare redogjort för sina åsikter beträffande *Branchipus stagnalis*⁴ och är tydligen av den mening, att näringsupptagandet hos *Limnadia* sker på samma eller åtminstone mycket likartat sätt. Han säger om *Branchipus* följande: "Der durch die Bewegung der Füsse gebildete Wasserstrom führt die langsam zurücksinkenden⁵ Theilchen in den Canal, welcher durch die Hohlrinne des Bauches gebildet und nach oben durch die Grundlappen des Beines und ihre in der Mittellinie sich kreuzenden Borsten geschlossen wird". Även NOWIKOFF,⁶ som gjort ingående anatomiska undersökningar över *Limnadia* och tillika i korta, men klara ordalag behandlat näringsfångsten, är av samma åsikt. Jag får längre fram i annat sammanhang tillfälle citera hans anförande (p. 259).

Som vi se, gå alla de ovan anförda författarnas åsikter ut på, att extremiteterna äro av betydelse för näringsens upptagande, och då närmare uppgifter lämnas, framhålles också tämligen tydligt, att en bak-

¹ Anf. uppsatsen p. 841.

² Lehrbuch der Zoologie. Zweite Auflage. Marburg 1910 p. 426.

³ Anf. arbetet p. 113.

⁴ FR. SPANGENBERG: Zur Kenntniss von *Branchipus stagnalis*. — Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. XXV. Suppl. Leipzig 1875 p. 35.

⁵ *Branchipus* simmar på ryggen.

⁶ M. NOWIKOFF: Untersuchungen über den Bau der *Limnadia lenticularis* L. — Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. 78, 1905.

ifrån-framåt gående vattenström är orsaken till transporten. I en avhandling av SVEN EKMAN¹ opponeras emellertid skarpt mot nyssnämnda uppfattning. Vid betraktelser över kroppsbyggnaden hos *Polyartemia foreipata* FISCHER kommer författaren in på en jämförelse med *Branchipus stagnalis* och citerar härvid SPANGENBERG'S avhandling om detta djur. Då EKMAN'S uppfattning står i så uppenbar motsättning till de föregående, ber jag här få fullständigt citera densamma: "Nebst der Locomotion wird den Beinen von SPANGENBERG auch die Nebenaufgabe zugeschrieben, durch ihre Bewegungen dem Tiere Nahrung herbeizuführen, und zwar sollte diese dem Munde durch diejenige Rinne zuströmen, deren Boden durch den Bauch des auf dem Rücken schwimmenden Tieres und deren Seiten von den Basalteilen der Beine hergestellt werden. Diese Auffassung ist auch von späteren Verfassern acceptirt, obwohl ihre Unhaltbarkeit denn doch sehr leicht einzusehen ist. Denn schon eine oberflächliche Betrachtung der Beine, die nach vorn konvex und nach hinten konkav sind und deren Schwimmbürstchen nach hinten gerichtet sind, zeigt unzweideutig, dass der durch ihre Bewegung hervorgerufene Wasserstrom nicht zum Munde hin, sondern von demselben hinweg leiten muss, welche Richtung ja auch die erste Bedingung ist, damit sich das Tier vorwärts bewegen könne. Wenn Nahrungsbestandteile in die erwähnte Rinne hineingelangen, was sehr oft geschieht, gehen sie also für das Tier verloren, und die Beine können mit der Nahrungsaufnahme nichts zu schaffen haben. Diese muss einzig und allein durch die kräftige und sehr bewegliche Oberlippe, durch die Mandibeln und die beiden Maxillenpaare bewirkt werden."

EKMAN synes emellertid ej hava gjort iakttagelser på levande material, utan kommer till nämnda slutsats på grund av sina morfologiska studier.

Vid de iakttagelser, som jag hösten 1913 gjorde över *Limnadia* och som ovan äro i korthet relaterade, hade jag funnit, att slammet transporterades framifrån-bakåt. Jag var därför böjd att beträffande strömmens riktning dela EKMAN'S åsikt. Dock kunde jag ej helt fränskriva extremiteterna all betydelse för näringsfångsten (se ovan!)

Först 1915 på hösten lyckades det mig att tack vare det rikliga material, som då erhöles, göra en noggrannare undersökning af näringsupptagandet. Det visade sig då, att näringsfångsten försiggick på ett sätt, som är mycket mer invecklat än man föreställt sig, och att de tidigare framställda teorierna äro ofullständiga, ehuru de alla innehålla mer eller mindre sanning. Den till synes förefintliga motsättningen mellan EKMAN'S åsikt å ena och de övriga teorierna å andra sidan fick också härigenom en lycklig lösning.

¹ SVEN EKMAN: Beiträge zur Kenntnis der Phyllopodenfamilie Polyartemiidae. — Bihang till Kungl. Sv. Vet. Ak. Handlingar. Bd 28, Avd. IV, n:o 11. Stockholm 1902, pp. 16—17.

Då djuren äro tämligen rörliga och oroliga, visade det sig nödvändigt att i och för undersökningen först fixera dem på lämpligt sätt. Härvid gick jag tillväga sålunda, att jag fäste dem vid en liten kautschukbit medelst en fin nål, vilken stacks genom skalet på ryggsidan, således utan att skada eller komma i beröring med själva kroppen. För att tydligare kunna iakttaga benens funktion bortopererade jag större delen av ena skalhalvan. Trots att djuret är mycket genomskinligt erbjuder det dock åtskilliga svårigheter att klart och tydligt kunna iakttaga vad som försiggår, och i vissa fall blev jag därför tvungen att borttaga även ena sidans extremiteter för att komma åt att se den motsatta sidans inifrån. Som djuren naturligtvis skadas avsevärt genom ett dylikt ingrepp, hinner man ej se mycket innan rörelserna alldeles upphöra. Kautschukbiten med det sålunda behandlade exemplaret nedsänktes därpå i vatten i en flat skål och undersöktes. För att kunna påvisa vattenströmmarnas eller näringspartiklarnas gång använde jag en filterrad vattenlösning av karmin. Den största nyttan gjorde emellertid med karmin färgad äggvita, vilken var ett i alla avseenden utmärkt medel. För att vid behov något förlångsamma den ofta häftiga rörelsen hos extremiteterna begagnades etervatten (= något eter uppskakad i vatten), vilket emellertid bör vara mycket svagt, emedan djuren äro synnerligen känsliga för detta bedövningsmedel.

Vi skola nu taga närmare kännedom om det egendomliga och intressanta sätt, varpå *Limnadia* förskaffar sig sin föda. Förvarar man djuren i ett akvarium, finner man dem vanligen ligga stilla på botten eller sitta fastklamrade bland växterna med sina antenner. Benen äro likväl alltid stadda i rytmiska rörelser. Utgöres bottensatsen av slam eller annat finfördelat material, skall man emellanåt se djuren börja röra på sig och med framkroppen rota i muddret. Det som då uppröres såväl genom antennernas som benens rörelser, drives bakåt på sätt, som förut i korthet beskrivits. Detta är lätt att iakttaga i akvariet med obeväpnat öga eller med en svag lupp, om exemplaren ej äro alltför små. I detalj är förloppet följande. De uppslammade partiklarna sugas av den genom benrörelserna uppkomna vattenströmmen in mot de främsta, bakom huvudet liggande benparen. Härvid kommer en stor del av dessa partiklar inom benens direkta verksamhetsområde, de fattas av dem och komma att föras bakåt. Detta sker ej i första hand genom den omnämnda vattenströmmen, ty denna rör sig med starkare kraft blott nära extremiteternas yttre delar.¹ Till någon del bidrager nog strömmen, särskilt längst fram, men transporten sker dock huvudsakligen tack vare direkt mekanisk påtryckning, orsakad av benens borst, då dessa vid benrörelserna slå bakåt. För varje gång benen slå bakåt föras partiklarna således längre och längre mot djurets bakkroppsspets. De sammanbakas härvid allt hårdare. Även en annan sak skola vi lägga märke till. Under

¹ Den är av betydelse egentligen blott för djurets ställflyttning.

det att partiklarna skjutas bakåt mellan extremiteterna, komma de att pressas allt djupare ner i den ränna, vars botten är djurets buk¹ och vars sidor utgöras av de båda extremitetraderna. Första delen av transporten sker sålunda vanligen ute mellan extremitetspetsarna. Snart nog ha partiklarna emellertid skjutits ända ner mot buken, i rännans botten, vilket vanligen inträtt redan då ungefär halva avståndet från huvud till stjärtpets tillryggalagts.

Ännu tydligare låter sig ovan skildrade förlopp iakttagas under mikroskopet med svag förstoring. Om man med en pipett, vars spets är utdragen till ett fint kapillärrör, uppsuger färgad äggvita och sedan inför pipettmynningen fram till nära djurets huvud, skall man finna den utsprutade äggvitan fattas av benen, förflyttas bakåt och sammanbakas till en smal, långsträckt, skarpt färgad stavformig bildning, vilken snart når stjärtpetsen och då lämnar djuret samt borttryckes av vattenströmmen. Vi skola emellertid strax se, att ej *all* äggvita blivit bortstött. Den nu beskrivna transporten av partiklar kunna vi, av grunder, som längre fram bli tydliga, kalla den yttre, bakåtledande näringstransporten, och den försiggår i en ränna, som kan benämnas ytterrännan.

Den del av *Limnadia's* näringsfångst, som nu följer och nedan skall beskrivas, kan endast iakttagas med mikroskopets hjälp. Det är klart, att om endast den bakåtledande transporten funnes, skulle däri befintliga näringspartiklar gå förlorade, såsom EKMAN framhöll på tal om de anostraka phyllopoderna. Detta är emellertid icke fallet, ty därjämte förekommer även en annan transport av partiklar, vilken är lokaliserad till annat ställe och går i en annan riktning än den förstnämnda, och till vilken partiklar kunna ledas över från den bakåtledande transporten.

Den bakåtledande näringstransporten sades nyss gå i en ränna, vars botten utgjordes av djurets buk. Strängt taget är detta ej alldeles riktigt, utan transporten försiggår i själva verket något längre ut och kommer aldrig i direkt beröring med buken. Den avstänges härifrån genom de vid extremiteternas basala delar befintliga maxillarutskotten (coxal lobes Sars 1896), som hos *Limnadia* äro mycket kraftigt utbildade och av rätt komplicerad byggnad. Varje extremitet är på sin basala insida försedd med ett dylikt utskott. De båda utskotten från två mitt emot varandra belägna extremiteter mötas och komma genom sina borst, av vilka en del äro korta och taggformiga, i beröring med varandra. På så sätt kommer ytterrännans botten att begränsas av utskotten (resp. borsten), och längs denna botten äger den bakåtledande transporten rum, utan att någonsin komma i beröring med djurets buk. Emellertid kan djuret åtskilja maxillarutskotten. En följd härav är, att partiklarna i ytterrännan komma att glida in i en inre ränna, vars botten utgöres av

¹ Som längre fram framhålles, bildas botten egentligen av benens maxillarutskott.

djurets buk, och som upptill i vanliga fall mer eller mindre fullständigt avstänges från ytterrännan genom maxillarutskotten. Sidorna i rännan bildas av extremiteternas proximala partier. Vi skola benämna denna inre ränna innerrännan. Nu äger det märkliga förhållandet rum, att även i denna ränna försiggår en transport, och vi kunna lämpligen kalla den för den inre, framåtledande näringstransporten, emedan den går i riktning mot munnen. Den kan påvisas med karminvatten. En vätska utestänges naturligtvis ej av maxillarutskotten. En följd härav är den, att karminvatten lätt inkommer från ytterrännan in i innerrännan, och vid inträdet i denna senare slår plötsligt riktningen om och man ser hur förflyttningen nu sker framåt istället för bakåt. Även med äggvita kan samma sak påvisas. Man kan då stundom iakttaga, hur den av äggvite-korn bestående staven, som glider bakåt i ytterrännan, när den nått ett gott stycke bakåt tryckes djupare in, så att den kommer att ligga på gränsen mellan de båda rännorna. Härvid avskiljas från densamma mycket små portioner äggvita, vilka helt glida in i innerrännan. Väl ditkomna föras de snabbt och stötvis framåt mot munnen. Den övriga delen av staven, som befann sig på gränsen mellan rännorna, glider åter tillbaka i ytterrännan, varefter den långsamt på vanligt sätt avlevereras.

För att klargöra, hur transporten i innerrännan kan komma till stånd, är nödvändigt nämna litet om extremiteternas byggnad. Nära basen på insidan av varje ben sitter, som ovan antytts, ett s. k. maxillarutskott. Dessa utskott hava den allra största betydelse för djuret och synas uteslutande stå i näringsfångstens tjänst. De hava något olika utseende på de främre och bakre benen, men likna varandra dock i huvudsak. Fig. 2 visar ett dylikt utskott. M. NOWIKOFF har i sitt ovan citerade arbete (p. 594) lämnat en god, ehuru dock ej fullt uttömmande skildring av maxillarutskottens funktion: "Längs der Bauchrinne des Tieres wird durch die Bewegung der Maxillarfortsätze der Beine ein Wasserstrom in der Richtung von hinten nach vorn erzeugt, der die Nahrungspartikelchen dem Munde zuführt". NOWIKOFF nämmer ingenting om den bakåtledande transporten, som han tycks alldeles ha förbisett, och förklarar ej heller närmare maxillarutskottens verkningssätt, varför här ett par ord böra sägas om detta.

Fig. 3 är en helt skematisk bild av den basala delen av ett ben, sett inifrån med sitt maxillarutskott. Till vänster är benet avbildat i sitt mest framåtsträckta, till höger i sitt mest bakåtsträckta läge. Konturen *a* är djurets buk, där benet fäster sig, d. v. s. innerrännans botten. Vid benets sträckning framåt lyftes maxillarutskottet *b* från buken och föres tillbaka, under det att samma utskott sänkes mot buken och föres framåt, då benet sträckes bakåt. De långa borsten (jfr fig. 2 a) komma därvid att sopa de partiklar, som befinna sig i rännan, framåt i pilens riktning, d. v. s. mot djurets mun. Tack vare extremiteternas bygg-

nad uppnås således som resultat, att samma extremitet kan verka i två skilda riktningar samtidigt: under det att den proximala delen med maxillarutskottet verkar transporterande bakifrån-framåt, befordras näringen av den distala delen framifrån-bakåt. Härvid synes den långa rad av borst, som är avbildad vid *a* å fig. 2, ha största betydelsen. De peka nämligen mot munnen och sopa sålunda födan i riktning mot densamma för varje nytt slag benen göra. Tillsammans bilda dessa borst en utmärkt skovel, vars konkava sida är vänd framåt. Av en viss betydelse för födans framdrivande äro också de båda taggar, som sitta i maxillarutskottets spets.



Fig. 2. Maxillarutskott från ett av de främsta benen hos *Limnadia*.

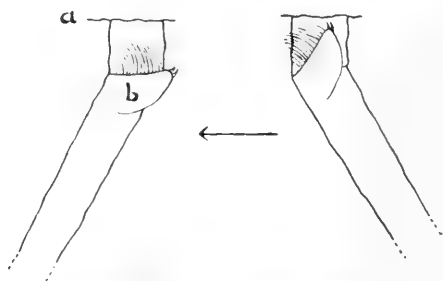


Fig. 3. Schematisk bild till åskådliggörandet av uppkomsten av vattenströmmen i innerrännan.

Beträffande den inre näringstransporten bör ytterligare tilläggas några ord. Om man i innerrännan inför litet karminvatten, kan man se hur detta virvlar fram mot munnen med stark fart. Litet färgad äggvita förflyttas också hastigt, det går visserligen stötvis, men vissa sträckor nästan pilsnabbt. Transporten försiggår tydligen här inne ej på alldeles samma sätt som i ytterrännan, det är ej som där ett långsamt frammatande bit för bit direkt genom extremitetborstens påtryckning, utan en hastigare förflyttning medelst en vattenström, förorsakad genom de regelbundna, kraftiga slagen av maxillarutskottens borstskovlar.

Om födans vidare bearbetning och själva tuggningen är ej mycket att tillägga. Den beskrives i NOWIKOFF's uppsats (p. 594) på fullkomligt riktigt sätt. Maxillerna, vilka till sin byggnad likna maxillarutskotten och ha samma funktion, skjuta in den bakifrån kommande födan i munhålan. Därigenom att huvudet hos *Limnadia* är böjt nedåt och bakåt in mot buken, kommer munnen att öppna sig bakåt och därigenom bli en direkt fortsättning framåt av innerrännan. Det främsta extremitetparets maxillarutskott överlämna födan till de båda paren maxiller, vilka i sin tur pressa den vidare framåt till mandiblerna. Härmed har födan kommit in i den

egentliga munhålan, vilken på sidorna begränsas av mandiblerna och undertill av den synnerligen kraftigt utvecklade överläppen, vars spets pekar bakåt och når in mellan de båda främsta extremiteternas basala parti (distalt om deras maxillarutskott). Fig. 4 visar överläppen sedd från sidan med sin långa, bakåtriktade, borstbesatta spets. På mitten av läppens övre kontur¹ synes den konkaviteten, genom vilken mandiblernas spetsar skjuta in i munhålan. Som synes, begränsas munhålan upp- till och nedtill av två, med täta och korta borst beväpnade ytor. Den övre kallas hypopharynx, den undre epipharynx. Tuggningsprocessen är ej närmare beskriven hos *Limnadia*, men SPANGENBERG har i det förut citerade arbetet om *Branchipus stagnalis* redogjort för densamma (p. 35): "In dieser Mundhöhle scheint eine Art Auswahl vor sich zu gehen, indem wenigstens die allzugrossen Stücke ausgemerzt werden. Kann ein solches Stück wegen seiner Grösse nicht weiter befördert

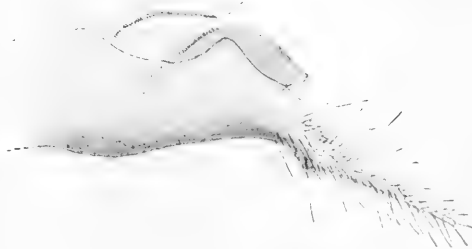


Fig. 4. Överläpp av *Limnadia*, sedd från vänstra sidan.

werden, so sieht man das Thierchen seine Oberlippe heben und nach einigen Bemühungen dasselbe hinauswerfen". Beskrivningen är mycket träffande även för *Limnadia*. Det kan tillfogas, att utstöttningsprocessen sker genom rörelser hos epipharynx, d. v. s. överläppens tuggplatta. Som av figuren framgår, är denna belägen på ett särskilt utskott av läppen. Genom muskler kan detta höjas och sänkas. Vid utstötningen sänkes först överläppen, så att dess spets blir vänd nedåt, varefter genom upprepade höjningar och sänkningar av epipharynx' främsta, innersta parti (till vänster å figuren) födoämnen skjutas ut ur munhålan. Därpå intager överläppen åter sitt vanliga läge, tryckt mot djurets undersida.

Om djuret bjudes färgad äggvita, kan tuggningen och upptagandet i främsta delen av tarmen lätt iakttagas. De små äggvitepartiklar, som inkommit i innerrännan, drivas alla fram till munnen och upptagas däri för att bli bearbetade av mandiblerna, som härvid komma i rytmisk rörelse. Om för stora mängder äggvita upptagits, eller om djuret ej har behov av mera näring, ser man efter en stund överläppen sänkas och en portion äggvita stötas bort. Den återstående delen bearbetas ytterligare något och glider därpå genom oesophagus in i tarmen. Äggvita upptages med begärlighet av *Limnadia*, och snart kan man spåra densamma såsom en stark rödfärgning av oesophagus och senare även i hela främre delen av tarmkanalen.

Göra vi slutligen en sammanfattning av vad som i det föregående sagts om näringsupptagandet hos *Limnadia*, få vi följande skema:

¹ D. v. s. dess morfologiska undersida.

1. Uppvirvling av bottenslammet genom antenner och ben.
2. Den yttre, bakåtledande näringstransporten.
3. Den inre, framåtledande näringstransporten.
4. Födans införande i munhålan och tuggningen.

Fråga vi oss vilken nytta *Limnadia* har av sin fångstapparat och varför ej födan kan upptagas på enklare sätt, ha vi först att lägga märke till följande. Hela djuret omgives av ett skal, vilket hindrar det att komma i direkt beröring med det yttre. Blott stjärtspetsen, antennerna samt allra främsta delen av huvudet med det sammansatta ögat nå utanför skalet. Munnen med sina käkar och sin överläpp ligger dold, och dessutom är densamma genom huvudets inböjda läge vänd bakåt. Följden är naturligtvis den, att mundelarna aldrig kunna komma åt att gripa tag i utanför skalet befintlig föda. Denna måste därför genom extremiteternas tillhjälp först virvlas in i skalet. Förekomsten av två skilda rännor har också sina fördelar. Tillsammans bilda de en mycket ändamålsenligt verkande apparat i och för näringens transport. Skulle allt slam, som fattats av benen och pressats ner i ytterrännans botten, utan vidare släppas in i innerrännan, bleve munhålan utsatt för ett överhopande av näringsmaterial. Nu kan emellertid djuret frivilligt insläppa i innerrännan en större eller mindre kvantitet av det i ytterrännan bortglidande slammet. Dessutom kunna också, vilket ej framhållits i det föregående, de redan i innerrännan införda små partiklarna vid behov utföras igen, utan att transporteras vidare mot munnen, vilket sker därigenom, att maxillarutskotten skilja sig åt och släppa ut dem. Vad som inkommer i innerrännan kan således efter djurets gottfinnande antingen drivas mot munnen eller utföras igen.

Det vore ej utan sitt intresse att kunna jämföra näringsfångsten hos *Limnadia* med de skallösa phyllopodernas. Någon mera detaljerad skildring av förloppet hos de senare finnes likväl icke, men man skulle kunna tänka sig, att den hos dem vore enklare. Emellertid intager huvudet hos de skallösa phyllopoderna samma ställning som hos de skalbärande, och i övrigt finnas mellan de båda grupperna så stora överensstämmelser i morfologiskt hänseende, att man i första hand kan förmoda, att också näringsfångsten sker på i det stora hela likartat sätt.

Som av det ovanstående framgått, försiggår näringsfångsten hos *Limnadia* på ett tämligen invecklat sätt. Djuret tillhör den biologiska grupp, som vi kunna kalla slamätare. Men det avviker dock väsentligt från de flesta andra hithörande djurformer genom det sätt, varpå näringen uppsökes och fortskaffas vidare. Under det att de flesta slamätare förskaffa sig sin föda genom att direkt sluka slammet eller gripa slampartiklarna med särskilda fångstapparater (t. ex. med hjälp av en utstjälpbar proboscis), sker motsvarande process hos *Limnadia* genom frambringandet av vattenströmmar med extremiteternas tillhjälp. I detta senare

avseende erinrar djuret onekligen rätt mycket om de s. k. planktonfångarna, ehuru hos dessa senare vattencirkulationen vanligen brukar förorsakas av flimmerhår. Dock finnas även bland planktonfångarna typer, där vattenströmmen alstras genom andra rörelser, såsom t. ex. hos cirripederna, där de s. k. rankfötterna äro de organ, som alstra strömmen.¹

Troligt är väl också, att *Limnadia*, även när den ej vistas vid botten för att söka föda utan sitter stilla uppe bland vattenväxterna, fastklamrad med antennerna, genom de alltjämt fortgående respirationsrörelserna kan tillföras smärre näringsmängder, som sväva i vattnet. Härigenom blir kanske likheten med planktonfångarna i viss mån ännu påtagligare. Det förtjänar särskilt påpekas, att mandiblerna äro i ständig rörelse liksom extremiteterna. De röra sig synnerligen regelbundet och rytmiskt, nästan pulserande, även när djuret är stillasittande och man ej kan se det ha någon näring att bearbeta, utan munhålan förefaller vara alldeles tom. Det är tydligt, att genom den ständigt fortgående vattenströmmen i innerrännan äger en oavbruten tillförsel till munnen rum av i vattnet uppslammade fina beståndsdelar eller av smådjur, såsom protozoer och rotatorier, vilka på så sätt komma djuret tillgodo. — Extremiteterna hos *Limnadia* kunna enligt det ovan sagda anses stå såväl i respirationens och näringsupptagandets som ock i lokotionens tjänst, i senare fallet kraftigt understödda av de båda antennerna.

Tarmnehållet hos ett exemplar undersöktes den 23 september och befanns huvudsakligen utgöras av multnade växtdelar, bl. a. små bladrester av vitmossa, därjämte diatomaceer, desmidiaceer (t. ex. *Euastrum*) samt trådformiga klorofyceer. För övrigt funnos ganska många rotatorier.

Förut har omnämnts, att gölen antagligen är av temporär natur. Bekräftelse på riktigheten i detta hänseende vanns vid förnyat besök på platsen ungefär två veckor senare. Den hade då börjat att torka ut, enligt vad benäget meddelats mig. Temperaturen i en vattensamling av så obetydliga dimensioner som den, varom här är fråga, är naturligtvis högst beroende av lufttemperaturens växlingar och följer till stor del dessa. Varje natt sjunker temperaturen högst avsevärt. Det bör omnämnas, att stark frost rått de sista nätterna strax före detta nya besök vid gölen och att intet enda exemplar nu stod att upptäcka. Sannolikt hade alla redan dukat under för de inträdande ogynnsamma förhållandena. I akvariet lyckades det däremot att hålla några individer vid liv ända till de första dagarna av oktober (ett individ levde till månadens

¹ Benämningarna »slamätare» och »planktonfångare» såsom beteckning för vissa biologiska grupper äro här närmast hämtade från prof. A. WIRÉN's föreläsningar över näringsupptagandet (h. t. 1912).

mitt). Men vid den tidpunkten dogo även dessa. Många hade då redan för omkring en vecka sedan avlämnat sina ägg, vilket helt enkelt går så till, att den att börja med fast sammanhållna äggmassan börjar uppluckras; så småningom komma härvid äggen att genom djurens rörelser falla ut ur förvaringsrummet under ryggskalet samt sjunka till botten. Som redan LILLJEBORG anmärker, är nämligen abdomen hos dessa djur mycket rörlig, ungefär som hos cladocererna, och den användes ofta liksom hos dem till att avlägsna främmande föremål, som kommit in under skalet. Men den tjänar även till att förflytta djuren i tät och snärjande vegetation, såsom t. ex. de *Sphagnum*-bestånd, där den lever. Bakkroppen verkar härvid ungefär som en hävstång och skjuter fram djuret bit för bit.

Under den varma sommaren 1914 blev *Limmadia*-lokalen fullständigt torrlagd. Redan tidigt på våren några veckor efter snösmältningen var vattnet slut. De larver, som redan börjat sin utveckling, gingo naturligtvis härvid förlorade. Något nytt vatten kom ej förrän sent på hösten samma år och då helt obetydligt. Under den därpå följande vintern var sänkan, där gölen legat, täckt endast av en tunn is- och snöskorpa. Våren 1915 var gölen åter vattenfylld, och tack vare den mycket rägniga och kalla sommaren höll den rikligt med vatten till långt in på hösten. Härigenom kunde en ny generation av *Limmadia* komma till utveckling, varom mera nedan. De ägg, ur vilka denna generation framgick, hade således övervintrat två och översomrat en gång.

Ett kulturförsök med de hösten 1913 lagda äggen misslyckades, såsom det ibland gjort även för SARS. Äggen hade förvarats torra och utsatta för frosten ända till den 4 mars 1915, då de lades i akvarium inomhus. Den 13 mars syntes den första naupliuslarven. Följande dag funnos talrika sådana. Efter en vecka voro emellertid alla ungar döda. De hade då utvecklats till det stadium, som i SARS' citerade arbete finnes avbildat å tab. XVII, fig. 3 (eller fig. 4).

Till sist ett par ord om utseendet och storleken av de 1913 fångade exemplaren. Intet av dem uppnådde de storartade dimensioner, som LILLJEBORG uppgiver för de blekingska individen, av vilka de största mätte 17 mm. i längd och 13 mm. i höjd, vilket helt säkert är något enastående, även om hänsyn toges till förhållandena i andra länder, där djuret observerats. SPANGENBERG¹ uppgiver således längden till 8, höjden till 5 mm. KEILHACK² angiver längden hos tyska exemplar till 12 och höjden till 9 mm. SARS'³ största norska exemplar ha samma dimensioner som KEILHACK's. VAVRA⁴ har i Böhmen funnit omkring 15

¹ Anf. uppsatsen p. 475.

² L. KEILHACK: Phyllopora. — Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 10. Jena 1909, p. 10.

³ Anf. arbetet p. 86.

⁴ Anf. uppsatsen p. 64.

mm. långa och 10 mm. höga exemplar. HANSSON¹ anför som mått för de största från Bohuslän 16,5 mm. i längd. De största av mina egna voro 13,5 mm. långa och 10 mm. höga, de minsta 10 mm. långa och 8,5 mm. höga.² De flesta voro ungefär av den först anförda storleken. Vad det yttre för övrigt beträffar är icke mycket att anmärka. Skalkonturen hade i regel den normala, vanliga formen, framtill mer eller mindre högt hjälmformigt välvd. Hos ett par exemplar förekommo dock oregelbundenheter i konturens förlopp (fig. 5 nedtill), vilket visade sig däri, att ryggkonturen ej förlöpte jämnt rundad utan var ojämn, hos det ena exemplaret med en tand, hos det andra med en liten inskärning. Skalen voro hos alla erhållna djur genomsiktiga och svagt gulaktiga, ej olivgröna och mer eller mindre opaka, såsom fallet var med dem, som hittades vid Ronneby. Om de s. k. tillväxtlinjerna bör nämnas, att de voro långt färre än på de största Ronnebyexemplaren, hos vilka LILLJEBORG räknade ända till 15. Dessa exemplar hade väl också sannolikt levat under gynnsammare livsvillkor än fallet var här vid Upsala. Därtill bidrog troligen klimatet, som längre söderut tillåter djuren att tidigare börja sin utveckling. Men dessutom har säkert den i Herrstorps-pölen rikligare tillgången på föda spelat en stor roll, såsom även prof. L. framhåller. Sannolikt är därför, att de av honom funna individen genomgått betydligt fler hudömsningar än mina. Det oaktat behöva de dock strängt taget ej vara så mycket äldre, ty att av strimmornas antal sluta till djurets ålder synes vara alldeles oriktigt, emedan, som nämndes, just näringstillgången är av stor betydelse. I och med att ämnesomsättningen blir livligare, blir naturligtvis även tillväxten snabbare och skalömsningarna följa varandra med kortare mellanrum.



Fig. 5. Tre skal av *Limnadia*, sedda från sidan. Upptill den normala formen, nedtill två missbildade individer.
Dubbel naturlig storlek.

I mitten av september 1915 uppträdde *Limnadia* ånyo rikligt i gölen och insamlades då det material, varpå ovanstående biologiska meddelanden grunda sig. Genom sommarens kyla hade exemplaren ej blivit så stora som de förut funna. Flera voro ännu utan ägg och mycket små samt hunno säkert ej uppnå könsmodnhet före vinterns inträde. De största individen voro 9 mm. långa och tillväxtlinjerna ej flera än 3 à 4 stycken.

¹ Anf. uppsatsen.

² Alla dessa mått hänföra sig naturligen till skalet.

Generationen var talrik. Av de till ett hundratal uppgående observerade exemplaren — säkert hyste gölen ofantligt många fler — insamlades några stycken till akvariet. Det lyckades nu att hålla dem vid liv där åtskilligt längre än vid föregående tillfälle. De sista dogo strax efter mitten av december och hade således vistats ungefär 3 månader i fångenskap, då däremot de i gölen vid Fäbodarna kvarvarande exemplaren redan före oktober månads utgång gingo sin undergång till mötes, enär lokalen vid denna tid till följd av vinterns tidiga inträde redan bottenfrusit.

Under den jämförelsevis långa tidrymd av 3 månader, som djuren tillbragte i akvariet, vilket förvarades vid vanlig rumstemperatur, visade sig ingen ökning i deras storlek, utan voro de vid sin död lika små som vid infångandet. Sannolikt försiggick ingen skalömsning i akvariet — möjligen med undantag för ett eller annat ovanligt litet, ännu ej könsmoget individ — och tillväxtstrimmornas antal hos exemplaren ökades ej under fångenskapen. De vid insättandet i akvariet redan könsmogna, således med ägg under skalet försedda honorna, tillväxte alltså ej vidare, trots att de ingalunda uppnått artens maximidimensioner, utan istället, som ovan nämnts, böra betecknas såsom rätt små. Vid sin död voro flera ännu äggbärande, andra åter hade längre eller kortare tid förut avlämnat sina ägg. — Endast en generation kommer till utveckling per år, men på grund av uppehållsortens temporära karaktär kunna även ett eller flera år gå förbi, då vattenbrist omöjliggör utvecklingen, som ovan framhållits.

Upsala är således den nordligaste fyndorten i vårt land för *Limnadia lenticularis*. Det kan tyckas egendomligt att prof. LILLJEBORG aldrig lyckades uppdaga den under sina mångåriga och särdeles ingående undersökningar över Upsalatraktens krustacéfauna, så mycket mera, som han vid Malma synes ha haft ett av sina mer besökta områden; Malma ligger alldeles invid den nya lokalen för *Limnadia*. Vid flera tillfällen tog han där om våra bl. a. *Branchipus*. Detta torde kanske bäst av allt visa hur lokal och sporadisk *Limnadia* är i sitt uppträdande. Ytterligare kan nämnas, att i en annan göl, belägen blott några få meter från den, som här finnes avbildad, hävdades ivrigt efter djuret, men utan resultat.

Auszug.

Über die Verbreitung und Biologie der *Limnadia lenticularis*.

Unsere Kenntnis von der Verbreitung dieses interessanten Tierchens in Schweden ist sehr gering, das Tier ist jedoch schon seit LINNÉ's Zeiten bekannt. Nachdem die älteren schwedischen Funde verzeichnet wor-

den sind, wird ein bisher unbeachtet gebliebenes Vorkommen bei Upsala erwähnt, wo *Limnadia* im Herbst 1913 häufig war und 1915 wieder auftrat. Es wurden nur Weibchen gefunden. Die Lokalität ist eine temporäre und lag im warmen Sommer 1914 ganz ausgetrocknet. Der Boden ist teilweise mit *Sphagna* bedeckt, die übrige Vegetation aber ist spärlich.

Über die Schwimmstellung liegen in der Literatur verschiedene Angaben vor. Nach der einen Ansicht (LILLJEBORG, SARS) ist beim Schwimmen der Rücken nach oben gekehrt, nach der andern (SPANGENBERG, VAVRA) dagegen nach unten. Meine eignen Beobachtungen bestätigen die LILLJEBORG'sche Auffassung. Ganz frische und kräftige Individuen schwimmen in der Natur immer mit dem Rücken nach oben, doch wird dabei die Körperachse nicht ganz wagerecht gehalten. Der Kopf wird nämlich ein wenig höher als das Hinterende des Körpers geführt.

Nachdem einige Beobachtungen über die Respiration und die Funktion der Antennen besprochen sind, gehe ich zur Erörterung der Nahrungsaufnahme über. Betreffs der Nahrungsaufnahme der Phyllopoden finden sich mehrere nicht übereinstimmende Auffassungen. Indem einige Verfasser den Schwimmbeinen jede Bedeutung in Bezug auf die Nahrungsaufnahme vollständig absprechen, treten andere für eine solche ein. Diesen sehr interessanten Verhältnissen ist doch niemals eine gebührende Untersuchung gewidmet worden. Meine eignen Beobachtungen zeigen mit aller Deutlichkeit, dass bei *Limnadia* die Schwimmbeine eine hervorragende Rolle spielen. Folgendes sei besonders hervorgehoben. Zuerst wird der Bodenschlamm — mit der Nahrung — durch die Bewegung der Antennen und Beine emporgestrudelt, um sogleich von den ersten Beinpaaren ergriffen und dann allmählich nach hinten in der Rinne transportiert zu werden, die seitlich von den Schwimmbeinen begrenzt ist und deren Boden die Maxillarfortsätze bilden. Ich nenne diesen, durch den direkten mechanischen Druck der Beine verursachten Nahrungsstrom den äusseren, nach hinten gehenden Nahrungs-transport.

Im hinteren Körperteil können, durch Abweichen der Maxillarfortsätze von einander, kleinere Partikelchen in eine innere "Rinne" oder, besser gesagt, in eine Hohlrinne eindringen. Diese wird durch die proximalen Teile der Beine gebildet und durch die Maxillarfortsätze überbrückt. Hier hineingelangt, werden die Partikelchen sofort von einem Wasserstrom ergriffen und nach vorn, nach dem Munde hin, transportiert. Dies ist der innere, nach vorn gehende Nahrungstransport. Der Wasserstrom wird durch die Bewegungen der Maxillarfortsätze erregt, die demnach von vitaler Bedeutung sind. Er kommt dadurch zu stande, dass die Fortsätze mit ihren zahlreichen Borsten als Schaufeln dienen und einen nach vorn gehenden Strom erregen, wenn die Beine sich nach hinten ausstrecken. Das Bein und sein Maxillarfortsatz bewegen sich nämlich in einander entgegengesetzter Richtung: jedesmal wenn das Bein

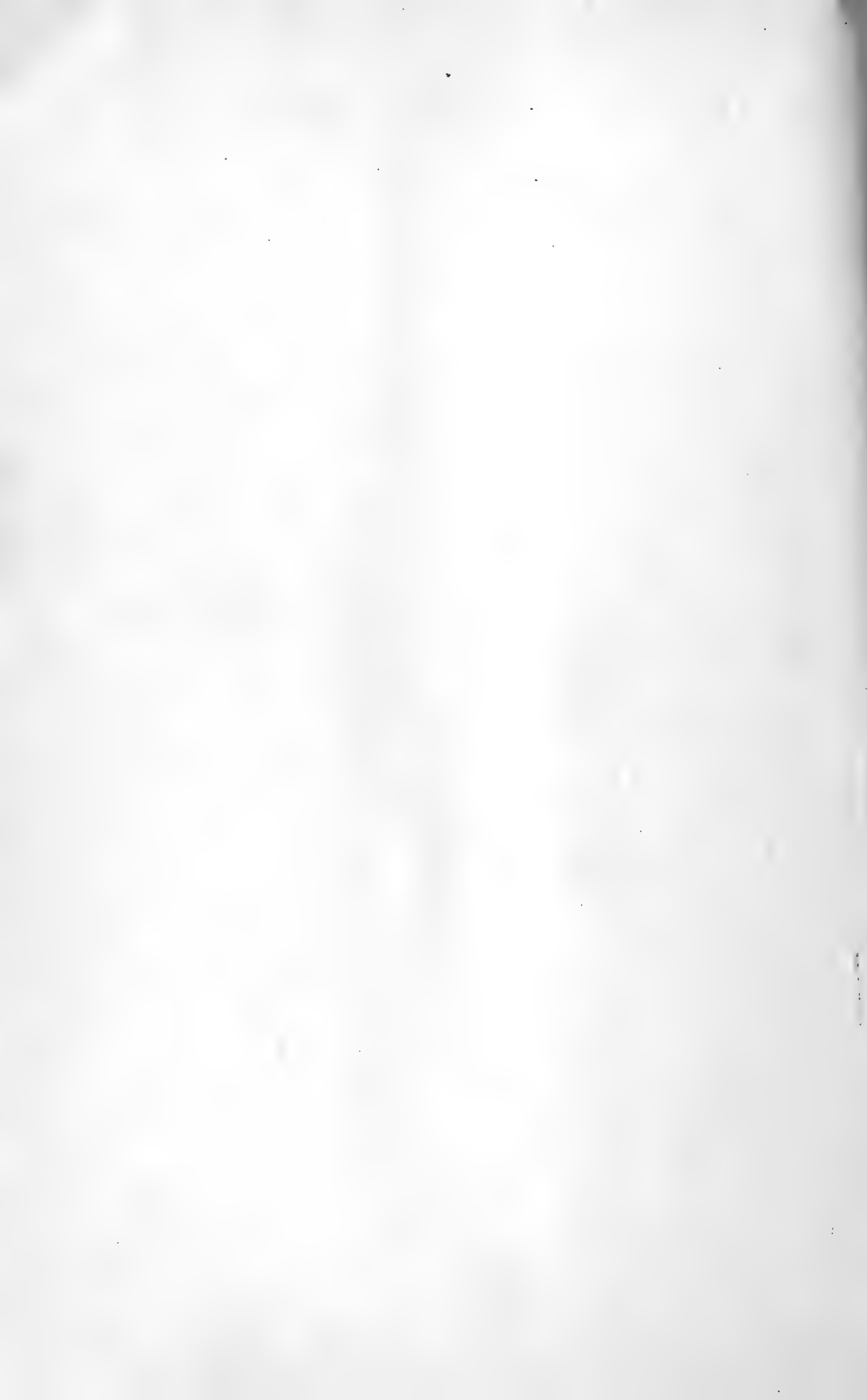
sich nach hinten streckt, wird der Fortsatz nach vorn bewegt (siehe Fig. 3). Dieser letztere Transport kann durch Anwendung von Karminwasser oder gefärbtem Eiweiss nachgewiesen werden.

Das vorderste Beinpaar überliefert dann die Nahrung den Maxillen und Mandibeln, welche die weitere Bearbeitung besorgen.

Der Aufsatz schliesst mit einigen Worten über das Aussehen und die Grösse der erbeuteten Individuen.

Tryckt 11/2 1916.





100

100

100

100

100

100

100

100

100



INNEHÅLL.

(Inhalt.)

	Sid.
GUNNAR ALM: Monographie der Schwedischen Süßwasser-Ostracoden nebst systematischen Besprechungen der Tribus Podocopa. Taf. I.	1
O. LUNDBLAD: Om ett fynd av <i>Limnadia lenticularis</i> (L.) i Sverige, jämte några iakttagelser över artens biologi	249
ERIK BERGSTRÖM: Die Polynoiden der schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903. Taf. II—V.	269

Pris Kr. 9:—. Mk. 10:—.
