

Bidrag till kännedomen om de nätspinnande Trichopter-larvernas biologi.

Av

Gunnar Alm.

Med en plansch.

Som bekant bygga flertalet Trichopter-larver ett slags rör eller hus, med vilka de krypa omkring, och som vanligen äro beklädda med i omgivningen allmänna föremål, såsom bladbitar, pinnar, barr, snäckor, sandkorn o. s. v. Dessa egendomliga byggnader voro redan långt tillbaka i tiden uppmärksammade, och talrika iakttagelser och undersökningar gjordes häröver. Småningom fann man emellertid, att ingalunda alla Trichopter-larver byggde dylika hus, utan att det fanns en stor grupp, omfattande de s. k. campodeoida formerna, vilka antingen fritt kröpo omkring utan att spinna vare sig hus eller några andra slags vävnader, eller också förfärdigade de stora orediga vävnader, vari de emellanåt uppehöll sig. En tredje typ åter utgjordes av former, vilka av spinnrådar och slem uppmurade långa slingrande gångar på stenar och andra i vattnet liggande föremål.

Man fann dock snart, att denna uppdelning av de skilda larvtypernas olika biologiska levnadssätt ej höll fullt streck, i det transportabla hus även anträffades inom de campodeoida larverna, och genom flera under slutet av 1800-, men i synnerhet under 1900-talet gjorda fynd förändrades den forna åsikten alltmer därhän, att även de campodeoida larverna hade förmågan att spinna rör och hus, och att dessa larver stundom ställde sin spinnförmåga i näringsfångstens tjänst genom att tillverka fångstnät av olika typer. Dylika fångstnät äro i synnerhet noggrant undersökta och beskrivna av WESENBERG-LUND, och huvudsakligen föranledd av hans pu-

blikationer häröver, har jag under senaste tiden börjat selsätta mig med dessa intressanta djurformer. Detta av så mycket större skäl, som vårt land med sina otaliga rinnande vattendrag utmärkt bra lämpar sig för studiet av de campo-deoida Trichopter-larverna, av vilka flera familjer uteslutande träffas i rinnande vatten. Underligt nog ha i Finland av den nu döde, framstående trichopterologen SILTALA inga fynd av ovan omtalade fångstnät gjorts, och för övrigt kunna de spridda uppgifter, som hittills finnas, ej ens i någon nämnvärd grad anses tillfyllestgörande för en säker kännedom om dessa djurs biologi. Som jag på annat håll har för avsikt att närmare skildra några av mig gjorda iakttagelser, kommer jag här endast att, i den händelse det möjligen kan intressera tidskriftens läsare, lämna en kortfattad redogörelse häröver.

De av mig hittills funna fångstnäten hänföra sig till *Neureclipsis bimaculata* (L.) *Polycentropus flavomaculatus* PICT. och *Hydropsyche* sp. De tvenne första arterna äro varandra tämligen närstående och förekomma på liknande lokaler, helst i ej alltför starkt strömmande bäckar och större vattendrag. I Uppsala-trakten har jag funnit fångstnät av bägge arterna i den vid Fundbo kyrka framflytande Fundboån och dessutom av den förstnämnda arten vid Delsbo i Hälsingland och Smedjebacken i Dalarne, båda lokalerna tämligen stora och klara strömmar. Vid första upptäckten av *Neureclipsis*-larvens fångstnät faller man i förvåning över de regelbundna, tratt- eller trumpetliknande, i vattnet slängande näten, vilka ofta i stora mängder sitta fästade på stenar, pålar o. d. De största näten ha en längd av närmare 1 dm., och deras utseende framgår av figur 1 b Pl. I. Alltid sitta de med mynningen mot strömmen, och det här inströmmande vattnet filteras genom nätet, varefter de medföljande organismerna i allsköns ro förtäras av den i nätets smalare ända sittande larven. Upptagna ur vattnet hopfalla näten genast till smutsiga, orediga vävnader, och deras bestående ute i vattnen torde vara tämligen periodiskt. Av stark ström sönderslitas och bortföras de naturligen, men troligen bygger larven snart ett nytt. I nätet fastna medföljande föremål, varigenom det får en vid olika årstider varierande färg, beroende på arten av det plankton, som medföres.

Av en annan typ äro de fångstnät, som träffas hos *Polycentropus*. De ha, såsom figur 2 utvisar, formen av ett svalbo, vars bakre, åt strömmens nedre lopp vettande del övergår i en på underlaget utbredd vävnad, vari larven har sin plats. Nätets verkningssätt och uppträdande i övrigt är detsamma som hos *Neureclipsis*.

Nu framställer sig genast den frågan, varför äro dessa nät så sällsynta, och varför uppträda de endast under vissa tider? Då nämligen larverna äro synnerligen allmänna på alla passande lokaler och under hela året, är det ju förvånansvärt, att fångstnät så sällan anträffats. Under vanliga förhållanden spinna de nämligen endast stora på stenar och andra föremål o. d. utbredda vävnader, varifrån de göra utflykter för att förskaffa sig näring. Denna utgöres av allehanda mindre djur, såsom maskar, Chironomid- och andra insekt-larver. Man tycker då, att de på detta sätt bra borde kunna uthärda »kampen för tillvaron», men stark ström och motverkande förhållanden i övrigt tvinga dem till andra utvägar, och en sådan är enligt min mening förfärdigandet av fångstnät. Om nämligen det vattendrag, vari larverna leva, är rikt på medföljande plankton och andra smärre organismer, och tillika strömstyrkan är så stor, att de ha svårt att krypa omkring utan att ryckas med av vattnet, vore det ju av stor vikt, om denna sista olägenhet kunde undvikas och den förra egenskapen hos vattendraget utnyttjas. Detta är just, vad som här skett, och de båda förhållandena stå, som lätt inses, i växelverkan. Är nämligen strömmen stark, hindras larverna att krypa omkring, men de få då i stället genom uppsättande av fångstnät så mycket rikligare näring. Denna sistnämnda måste ju nämligen bli avsevärt större, ju starkare strömhastigheten är. Nu äro emellertid olika vattendrag i hög grad olika beskaffade med avseende på det medförda planktonets talrikhet, och häri, såväl som i de förut berörda, växlande strömförhållandena, tror jag man får söka förklaringen till fångstnätens spontana och periodiska uppträdande.

Under vintern och förvåren träffas ej dylika nät, och under dessa årstider är även tillgången på plankton minst.

Vad nu åter de olika nättyperna vidkommer, måste dessa olikheter bero på förhållanden hos larverna själva.

Att de yttre faktorerna härvidlag ej spela någon roll, framgår av att jag funnit nät av såväl *Neureclipsis* som *Polycentropus* på samma lokal och således under samma yttre betingelser. Några mera i ögonen fallande skiljaktigheter hos larverna äro emellertid svåra att upptäcka — med undantag av vissa olikheter i benens byggnad och borstbeklädning — vadan väl även instinkten här har stor betydelse.

Att utreda dessa förhållanden, liksom även fångsnätens förfärdigande torde anses som de för närvarande viktigaste frågorna, vilka här förtjäna att lösas, och möjligen kunna mina obetydliga iakttagelser något bidra hertill. För att närmare studera djuren och dess spinnande har jag haft talrika exemplar i akvarier, där de trots det stillastående vattnet levt länge — då detta skrives ungefär 4 månader — och endast förtärt ibland insläppta mygglarver. Dock måste uttryckligen framhållas, att olikheterna mot djurens vanliga uppehållsorter äro mycket stora, och främst spelar då naturligtvis saknaden av rinnande vatten en viktig roll.

För att närmare studera, huru larverna gå tillväga vid spinnandet, insläppte jag dem, endast en i taget, i urglas, vari de stundom funno sig väl tillrätta och kunde iakttagas under mikroskopet. Vanligen spinna de blott under nätterna, men understundom lyckades jag även få tillfälle att se detta under dagen och vid lampbelysning. Då dessa förhållanden, för så vitt jag vet, ännu ej blivit undersökta, vill jag i korthet relatera larvernas tillvägagångssätt. Dessa undersökningar hänföra sig till *Neureclipsis*, av vilken det oftast lyckades erhålla under dagen spinnande individer.

Då larven ämnar börja spinna, ligger den på sidan, hoprullad och med bakre delen av kroppen och de s. k. fasthållshakarna inslagna mot buksidan. Främsta benparet hålles rätt framåtriktat, parallellt med huvudet och främre kroppsringarna, vilka hållas i rak linje. De båda bakre benparen däremot hållas uppdragna, tryckta till sidorna. Under livligt darrande rörelser i mundelarna ser man därefter en fin, i början korkskruvartad vindad tråd frampressas ur den långt framskjutande underläppens spets. Detta, att den nyspunna tråden är fast och upprullad, spelar, såsom jag längre fram

kommer att visa, en viktig roll för tydandet av vissa organs funktioner vid spinnandet.

Sedan nu en tråd av ovannämnda utseende spunnits, skall den uträtas och fästas, vilket allt, efter vad jag kunnat finna, sker med frambenens tillhjälp. Under hastiga i fram- och tillbakaled gående sträckningar av dessa ben påskjutes den upprullade tråden och utdrages småningom. Troligen glider tråden under denna procedur mellan ändleden och de vid dennas bas befintliga m. l. m. starkt sågade eller tandade borsten. Dessa borst synas just ha till uppgift att hindra tråden att glida undan inåt benet, vilket annars lätt kunde inträffa, och varvid ej det åsyftade resultatet komme att uppnås. Vad det härefter kommande fästandet av tråden angår, kan jag tyvärr ej säkert besvara frågan, huru detta tillgår. Dock tror jag ej, såsom vanligen antages, och vilket även WESENBERG-LUND uppgiver, att detta skulle ske med labiallobens spets och genom från denna, alltså ur spinnapparaten, utströmmande sekret. Då ju nämligen tråden ej fästes direkt, utan först en stund hänger fri från labium, vore det högst svårförklarligt, om fästandet, som ju borde ske i trådens spets, skedde med labium. Man kunde ju visserligen tänka sig, att tråden fästes vid sin bas, och att därefter spinnandet fortsatte, varefter återigen samma procedur upprepades, men detta överensstämmer ej med mina iakttagelser. Jag håller därför för antagligt, att det fastklibbade sekretet avsondras från de i benen belägna körtlarna, vilkas utföringsgångar mynna vid basen av ändklorna och de där sittande borsten. Då nämligen dessa körtlar, varpå jag här nedan närmare kommer att ingå, saknas hos de »raupenformiga» larverna jämte familjen *Hydropsychidæ*, hos vilka de nyspunna trådarna äro av ett helt annat utseende och själva synas äga den fastklibbade förmågan, ligger det, så vitt jag kan förstå, nära tillhands att antaga, att hos de med tunna, stela spintrådar försedda larverna denna funktion övertagits av de här förekommande benkörtlarna.

Men, låtom oss återgå till den spinnande larven! Då denna väl fått tråden stadigt fäst, drager den densamma under energiska knyckningar på kroppen med sig bakåt och fäster den ånyo på en annan punkt, och på liknande sätt,

under omväxlande spinnande, utsträckande och fästande, fortgår larven, till dess ett nätverk av i alla riktningar löpande och varandra korsande trådar uppstår. Detta nätverk ligger nu platt utbredd på botten, endast fäst i periferierna, och larven kryper härefter in under detsamma, som således kommer att bilda ett tak över denna. (Pl. I, fig. 3 a.) Redan vid flyktigt påseende märker man, att detta är mera utdraget i den riktning larven intager, och småningom blir detta allt tydligare, därigenom att larven drager de på ömse sidor utåt gående trådarna inåt mitten och här liksom flätar ihop dem. Detta sista sker genom växelvisa inslagningar med i synnerhet frambenen, på vilkas innersidor finnas rader av starka borst, som härvid ingripa i varandra och sammanfläta trådarna. Sedan detta fortgått en stund, så att verkliga väggar bildats på sidorna, dragas dessa allt närmare mittlinjen och vikas även inåt något, vilket allt resulterar däri, att ett i bägge ändar m. l. m. öppet rör uppkommer (Pl. I, fig. 3 b). Dock utgöres nog ofta botten till detsamma delvis av glaskålens botten, varför möjligen benämningen rör är oriktig, men stundom förefaller det vara tämligen rörligt på mitten, och i så fall är naturligtvis röret fullkomligt slutet. Vid bägge ändarna är detta rör, som har en längd av c:a 2 cm., starkt fäst vid underlaget genom de här kvarstående delarna av det ursprungliga platta nätet. Dock förändras och förstärkas fästetrådarna i vissa riktningar, varigenom de båda in i röret ledande öppningarna förstoras och utvidgas.

I detta rör sitter nu larven, ofta slängande med kroppen i vågformiga rörelser, för underlättande av respiration och cirkulation, och han kan även bekvämt så att säga rulla sig över sig själv, så att han kommer att intaga ett omvänt läge mot det förra, d. v. s. med huvudet åt den ända, där förut bakkroppen med fasthållarne voro. Dessa sista, i bakkroppens spets sittande, synnerligen rörliga klor erhöles först namnet pådrivare (»Nachschieber»), men då en sådan verkan befanns vara omöjlig, förändrades namnet till fasthållare (»Festhalter»). Med dessa hakar sig nämligen larven fast i trådar, växter, skrovliga och slemmiga ytor o. d., varigenom han lättare undgår att bortspolas av vattenströmmen. Dock ha de även betydelse såsom lokomotionsorgan, men i omvänd rikt-

ning, d. v. s. vid förflyttning bakåt. Vill larven hastigt undfly en fiende drager han sig med tillhjälp av fasthållarne genom ryckvisa knyckar på kroppen och nya tag med de förra synnerligen hastigt bakåt, och denna rörelse går betydligt fortare än krypningen framåt, då han mera släpar hela kroppen efter sig.

Komma nu några matnyttiga smådjur, t. ex. en Chironomidlarv i närheten, rusar larven blixtnsnabbt ut och griper densamma för att sedermera inuti röret i lugn och ro förtära sitt byte. Även mot varandra äro de ytterst fientliga, och vid ett tillfälle, då en ur sitt rör utdriven larv försökte intränga i ett annat redan upptaget rör, utspann sig en häftig kamp, som resulterade i att den främmande larven utmotade rörets rättmätige ägare och själv installerade sig i detsamma. Då jag en stund senare observerade akvariet, var emellertid förhållandet åter omvänt, men huru detta hade tillgått, hade som sagt undandragit sig mina blickar. Troligen äro dessa rör mycket lätt förfärdigade, ty en larv, för vilken jag regelbundet varje dag förstörde röret och borttog alla vävnadsdelar och trådar, byggde lika ofta upp nya sådana, vilket skedde icke mindre än fem gånger.

I fråga om rörets utseende och dess biologiska uppträdande i övrigt överensstämmande de båda formerna *Neureclipsis* och *Polycentropus* tämligen väl. Dock är röret hos den senare försett med talrikare och på längre avstånd från röret sig sträckande trådar än vad fallet är med den förra, och stundom blir på så sätt det ursprungliga röret nästan dolt av en åt alla sidor, men i synnerhet åt ändarna utbredd vävnad. Att de i naturen förekommande vävnaderna, som av alla forskare iakttagits, uppkomma på liknande sätt, är väl antagligt, och troligen tjäna dessa såväl till skydd genom sitt på grund av slamimpregnering med omgivningen överensstämmande utseende, som också till att fånga smärre djur. Trådarna äro nämligen, såsom man lätt kan förvissa sig om, m. l. m. klibbiga, troligen beroende på avsöndringar från benkörtlarna, och på stenarna kringkrypande djur fastna därför lätt, varvid de bliva ett lättfånget byte för den under vävnaden lurande larven. På så sätt behöver denna ofta ej företaga några längre strövtåg, utan kan hålla sig till sin, ofta

tämligen utbredda vävnad. Huru man därför skall söka förklara uppkomsten av de egendomliga fångstnäten är svårt att veta, men för närvarande tror jag att man med stöd av mina förut framdragna iakttagelser och spekulationer kommer frågans lösning närmast. Vad det egentliga förfärdigandet av ett dylikt nät angår, kan man, då iakttagelsen i vattnet häröver äro nästan omöjliga att utföra, endast yttra sig med stor tvekan. Det förefaller mig likväl som om det, vad *Neureclipsis* angår, ej skulle möta några oöverbanneliga hinder att tänka sig detta. Härvid får man naturligen utgå från det enkla röret och från detta söka härleda det större, trumpetformiga fångstnätet, och jag skall här i korta drag visa, hur jag tänker mig denna övergång. Vi antaga då, att en larv börjar spinna på en i ej alltför stark ström liggande sten. Först kommer han då att, sedan det platta ytnätet spunnits, börja förfärdiga sitt rör i samma riktning som strömrörelsen, då härigenom, såvida det ej beror på vissa taxis-företeelser, rent fysiskt taget, motståndet kommer att bli minst. I det med sin ena öppning mot strömmen vettande röret kommer nu vattnet delvis att inströmma och i många fall åtminstone genom sitt tryck utspänna dess främre del åt sidorna. Härigenom blir denna del trattformigt utvidgad, men samtidigt ökas även ytan, varför de från kanten utgående fästetrådarna måste förstärkas, och hela röret således i sin främre del säkrare förankras, än vad på de bakåt och åt sidorna vettande delarna är nödvändigt. Nu har således en slags kombination av rör och fångstnät uppkommit, och dylika har jag även funnit på en sten i den förut omtalade Fundboån. Dessa rör (Pl. I, fig. 1 a) sutto nämligen helt och hållet fästade på stenen, övergingo bakåt och åt sidorna i en svagt utbildad vävnad, varemot de framtill voro utvidgade och med trattlika, öppna mynningar riktade mot det inströmmande vattnet. Att ur ett dylikt rörnät sedermera tänka sig uppkomsten av ett större, fritt sittande fångstnät, vållar ej alltför stora svårigheter. Vid starkare ström, då larven ej kan lämna röret för att krypa omkring och söka näring, finner man då nämligen rörnätet genom lossande av sidotrådarna bli fritt och rörligt, sålunda bättre avpassande sig efter strömmens rörelser, samtidigt som det genom tillspinnande av de främre fäste-

trådarna och deras hopflätande får en större och vidare öppning. Härigenom ökas ju även den filtrerande ytan, och således indirekt näringstillgången för larven.

Vi se således, hur de yttre faktorerna samverka vid dessa förhållanden. I en sakta rinnande ström skulle ett fångsnät vara av mycket ringa nytta för larven, då den härigenom erhållna näringen ingalunda kunde räcka till. Även möter det i detta fall intet hinder för larven att fritt krypa omkring och bemäktiga sig andra av samma skäl rikligt förekommande smådjur. Blir strömmen hastigare, ökas den förstnämnda möjligheten, samtidigt som den andra minskas, — en övergångsform här är troligen det av mig funna, nyss omnämnda kombinerade nätröret, där såväl den genom strömmens filtrering erhållna näringen tillgodogöres, som även larven kan krypa omkring. Vid den starkaste strömmen åter försvåras detta senare i hög grad, då däremot näringstillgången i själva nätet ökas och ensamt för sig blir tillräcklig för larven.

Det plötsliga uppträdandet och lika hastiga försvinnandet av fångsnät får även härigenom sin förklaring, nämligen beroende på växlande vattenmängd och därav framkallade ändringar i strömstyrkan, samtidigt som väl även den m. l. m. rikliga förekomsten av plankton spelar in. Jag hoppas i framtiden genom fortgående iakttagelser häröver få tillfälle att säkrare kunna avgöra dessa frågor.

Vad uppkomsten av fångsnätet hos *Polycentropus* angår, får man väl antaga, att detta sker på liknande sätt genom strömmens utspännande verkan i förening med det ursprungliga rörets tillbyggande och förstärkande genom larven. Det högst olika resultatet måste, såsom jag förut framhållit, anses bero på skiljaktigheter i djurens organisation och instinkter.

WESENBERG-LUND har i sin avhandling om dessa larver även några spekulationer angående uppkomsten av *Neureclipsis*-näten, som jag dock ej kan gå med på. Han antager nämligen, att larverna spinna nätet bakifrån och framåt, en åskådning som överensstämmer med den allmänna uppfattningen om Trichopterlarvernas spinsätt. Så säger t. ex. WESENBERG-LUND i en nyligen utkommen uppsats om vatteninsekter, att alla Trichopter-larver med undantag av familjen *Hydroptilidæ* spinna bakifrån och framåt. Såsom jag förut

haft tillfälle påpeka, är denna uppfattning ej riktig, enär de här berörda larverna spinna hela röret samtidigt, och där man ej kan urskilja någon fram eller bakända, enär larven oupphörligt byter om ställning. WESEBERG-LUND's åsikt angående dessa larvers spinsätt är nog därför felaktig och beror naturligen på, att han ej lyckats få se larverna spinna några rör, då de, enligt vad han själv i sin avhandling säger, endast spunno under natten. Det ligger ju då närmast till hands att antaga ett liknande spinsätt som hos de i dessa avseenden väl kända »raupenformiga» larverna.

Vi skola nu övergå till den tredje av de i början omtalade nätspinnande larverna, nämligen *Hydropsyche sp.* Denna art skiljer sig genast till utseendet från de föregående, i det den är mycket kraftigare byggd, med starkt chitinerad hud, korta, kraftiga ben och klor, yttre busklika gälar och ett par stora borst- eller hårknippen på fasthållarne (Pl. I, fig. 4). Dessa egenskaper sammanhånga till stor del med djurens uppehållsorter. De föredraga nämligen starkt forsande bäckar, vari man ofta träffar dem i oerhörda mängder. Här uppmura de på stenar eller andra föremål synnerligen fasta och hårda rör, vilka därjämte stundom äro kombinerade med ett slags vid mynningen utspända fångstnät.

Fångstnäten hos *Hydropsyche*-larver voro de först upptäckta och beskrivna näten hos campodecida Trichopter-larver, och detta redan på 1880-talet, då de i ett par uppsatser omnämndes från Amerika. Sedermera ha sådana även funnits i Europa, nämligen i det i sötvattensbiologiska hänseenden så väl kända Danmark, där de på många ställen och hos trenne arter träffats av PETERSEN, USSING och WESEBERG-LUND. Märkligt nog omnämnas de ej av SILTALA från Finland, ett land, där man dock borde vänta sig att finna dylika. Dessa fakta tala liksom förhållandet var med föregående arter för, att larverna endast under vissa bestämda förhållanden använda fångstnät, och troligen spela väl härvid de yttre förhållandena samma roll som för de förra larverna. I olikhet mot dessa förändras dock icke här hela det ursprungliga röret, utan larven påbygger endast detta åt ena hållet och uppsätter därvid sitt fångstnät. Utseendet av detsamma fram-

går av fig. 5, Pl. I. Det egentliga röret är mycket fast, beklätt med slam, halvruvnade växtdelar, friska dylika, isynnerhet Lemna-blad, små pinnar o. d. I sin främre, mot strömmen vettande öppning är det utvidgat till en större förgård, och en del av dennas yttre och bakre vägg upptages av fångstnätet. Detta sitter således utspänt i en ram av förgårdsväggen, är så fast, att det tämligen helt kan borttagas och har en genomskärning av c:a 10 mm. Hela röret är ungefär 25 mm. långt. Funktionen hos denna apparat är ju lätt att förstå. Vattnet virvlar in i förgården, slås tillbaka mot väggarna och pressas ut genom nätet, därvid kvarlämnande medförda planktonorganismer och växtdelar, vilka sedermera bli ett lätt byte för larven. Nätet sitter snett mot vattenströmmen, varigenom trycket minskas, och hela denna byggnad är, såsom WESENBERG-LUND påvisat, på det mest snillrika sätt anpassad för de yttre förhållanden, varunder den befinner sig.

Under vintern och förvåren finner man ej några fångstnät. Larverna ligga då spiralformigt hoprullade på undersidan av större stenar i ett slags små, av spinnrådar och sandkorn hopmurade kamrar. De förefalla synnerligen tröga och livlösa och göra ett helt olika intryck mot de även under dessa årstider livliga *Neureclipsis*- och *Polycentropus*-larverna.

En olikhet mot flertalet föregående uppgifter om fångstnätens utseende och uppförande är, att jag träffat dem på djupare vatten eller åtminstone fullkomligt nedsänkta, då det i allmänhet uppgives, att de skulle sitta på stenar i själva vattenytan. Jag har t. o. m. funnit dem långt ner på sidorna av större stenar, där de knappast till följd av ändrade vattenståndsförhållanden någonsin kunnat nå upp till ytan. Då larverna ej förfärdiga fångstnät, leva de i rör av samma utseende som det förut omtalade med nätet kombinerade. Jag har även lyckats påträffa en vacker övergångsform mellan ett vanligt, enkelt rör och ett dylikt med förgård och fångstnät. Detta var till utseendet mest likt ett vanligt rör, saknade varje spår till förgård, och det var endast vid närmare påseende, som skillnaden märktes. I främre delen fanns nämligen utspänt ett litet nät av vanlig typ, ehuru endast några mm. i genomskärning, och att det verkligen hade funktionen av ett fångstnät får man antaga därav, att nätet var alldeles

rent och med mot den omgivande fasta ramen skarpt markerade kanter. Denna övergångsform synes mig vara synnerligen viktig för förklaringen av det typiska fångstnätets uppkomst. Innan jag ingår härpå, vill jag emellertid nämna några ord om de finare strukturförhållandena i fångstnätet.

Detta består här ej av ett virrvarr av hoptrasslade tunna trådar, såsom fallet var hos de förut beskrivna nättyperna, utan nätet är på ett utmärkt vackert sätt uppdelat i tydliga firsidiga maskor (Pl. I, fig. 6), alldeles av ett vanligt fisknäts utseende. Själva trådarna äro betydligt starka, dubbla och i korsningspunkterna utbredda. Genom mikroskopiska undersökningar av nät finner man, att de nertill och åt sidorna gående trådarna äro dragna först. Dessa äro nämligen alldeles raka och jämnlopande, varemot de över dem spunna trådarna kännetecknas av böjningar och utplattningar vid korsningspunkterna. Man får härvid tydligt den uppfattningen, att dessa trådar själva varit mjuka och lämpliga att fastklibbas vid de undre, förut i annan riktning spunna. Detta, trådarnas fasthet och tjocklek, deras dubbelnatur samt deras, såsom det förefaller, omedelbart efter spinnandet, klibbiga och formbara beskaffenhet, är allt egenskaper, som skarpt skilja dem från de hos de förut beskrivna larverna förekommande, och står i stället, efter vad jag kunnat finna, i full överensstämmelse med trådarnas beskaffenhet hos de »raupenformiga» Trichopter-larverna. Dock är det, på grund av trådarnas stora tunnhet hos *Polycentropiderna* omöjligt att säkert avgöra, om dubbelheten verkligen här saknas. WESENBERG-LUND säger att trådarna hos *Hydropsyche*-larvens nät i korsningspunkterna äro förstärkta med ett särskilt sekret. Detta har jag dock omöjligt kunnat finna, utan den därstädes synliga förtjockningen beror endast på trådens utplattning. På samma sätt fästas de även på ett underlag, varom jag genom undersökning av från akvarie-larver erhållna trådar kunnat förvissa mig.

Vad nätets spinnande angår, tror jag mig genom undersökningar av trådarnas olika ålder hava erhållit vissa upplysningar. Som jag nyss nämnde, äro de nertill och snett åt sidorna löpande trådarna säkerligen de först spunna. Sedermera spinnas och fastklibbas andra trådar i motsatta rikt-

ningar, och så fortgår det troligen, till dess nätet är färdigt. Det betydelsefulla härvid är således, att olika delar av nätet spinnas så att säga var för sig, i det först de nedre delarna fullbordas, och härefter växelvis nya partier tillfogas. I olika delar komma därför trådarna att gå på olika sätt, så att på ett ställe de först dragna trådarna gå i olika riktning mot de på ett annat ställe först dragna, o. s. v.

Såsom är att vänta vid ett dylikt spinsätt, träffas även de minsta och mest regelbundna maskorna i nätets nedre delar, varemot de övre och perifera maskorna ofta äro mera oregelbundna. Genom denna metod vinnas även vissa yttre fördelar. Så blir nämligen nätet färdigt så småningom och kan hela tiden till mindre eller större del användas, än om först alla trådar i det blivande nätet dragas i en riktning och därefter i en annan. Vidare blir nätet något kupigt samt starkast i sin nedre del, vilken just genom nätets sneda ställning kommer att möta det största motståndet vis à vis de av vattnet medförda föremålen. Det kanske viktigaste teoretiska stödet för en dylik byggnadsmetod är emellertid överensstämmelsen häruti med de, rörformiga, transportabla hus byggande, »raupenformiga» larverna. Här har rörbyggandet särskilt studerats av OSTWALD och WESENBERG-LUND, och den senare har noggrant beskrivit förloppet hos *Phryganea*. Denna spinner såsom även alla övriga »raupenformiga» Trichopter-larver, bakifrån och framåt, och, då röret skall förlängas, spinnas mellan de främsta, fasta kanterna av röret, som här är spiralformigt sammansatt, en nätmembran av varandra, visserligen oregelbundet korsande trådar, på vilken sedermera de föremål, varmed röret beklädes, fästas.

En liknande byggnadsmetod hos *Hydropsyche* synes mig högst sannolik. Ty att även här larven bygger bakifrån och framåt och ej förfärdigar hela röret samtidigt, förefaller på grund av rörets byggnad i det starkt strömmande vattnet antagligast. Det skulle i annat fall, innan det i hela sin utsträckning hunnit beklädas med stödjande föremål, alltför lätt hotas att bortföras eller åtminstone förstöras av strömmen. Om man härvidlag tänker sig tillvägagångssättet på samma sätt som hos *Phryganea*, skulle den hos den sistnämnda ny-spinna, ännu obeklädda nätmembranen motsvara *Hydropsyche*

larvens fångstnät. Dettas slutliga utbildning sammanhänger naturligen då med dess användning såsom planktonfångande nät, varför det ju måste vara obetäckt och få en för de yttre förhållandena avpassad, största möjliga fångstyta. Att röret här är fastsittande spelar vid ovanstående jämförelse ingen roll, då nämligen detta är beroende på larvens i fråga uppehållsort. Även hos »raupenformiga» larver har OSTWALD vid sina experimentella undersökningar stundom funnit fastsittande rör.

Skulle den nu anförda jämförelsen mellan dessa båda Trichoptergrunder verkligen visa sig vara riktig — och jag tror, att starka skäl finnas, som tala härför — vore detta en ganska egendomlig överensstämmelse mellan dessa varandra för övrigt ingalunda genetiskt närstående familjer.

Slutligen vill jag påpeka den egendomligheten, att nätets maskor nästan alltid äro rena och fria från smuts o. d., som ju lätt borde fastna i trådarna. Enligt min uppfattning ombesörjes denna putsning av benen, vilka på sin insida ha en eller flera rader korta, kraftiga borst, bildande en utmärkt rensningskam för nättrådarna. WESENBERG-LUND antager, att denna putsning skulle ombesörjas av det på fasthållarne sittande borstknippet (Pl. I, fig. 4), men denna uppfattning kan jag ej förstå. Då nämligen, efter vad W.-L. själv säger, larven alltid intager samma ställning i röret, vore det ju synnerligen obekvämt, då han vid putsningen vore nödsakad krypa ut ur röret framåt. Benens läge och borstbeväpning däremot är ju i högsta grad lämplig för utförande av nätets putsning utan några överdrivna ansträngningar från larvens sida. Vartill det omtalade borstknippet användes, vet jag ej. Kunde det ej möjligen tänkas vara ett slags spärrinrättning för undvikande av inträngande i rörets bakre del. Jag vill blott påpeka, att liknande, bakåt riktade borstknippen även uppträda hos andra i rör och gångar levande insektlarver, t. ex. Trichopterfamiljen *Psychomyidae*, *Chironomider*, *Elmids*, *Limnius*.

Vad spinnkörtlarnas anatomi och spinnapparatusens beskaffenhet i övrigt vidkommer, skall jag här ej närmare ingå därpå. Jag hoppas emellertid att i framtiden få tillfälle närmare undersöka dessa förhållanden och det samband, som

väl troligen låter påvisa sig mellan larvens spinnet metod och de härvid samverkande morfologiska och anatomiska faktorerna.

Figurförklaring.

Pl. I.

Fig. 1. Fångstnät af *Neureclipsis bimaculata* (L.), a) rörformigt, fastsittande, b) trattformigt, fritt slängande nät.

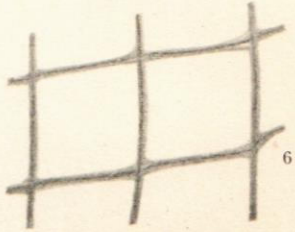
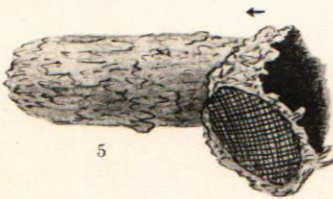
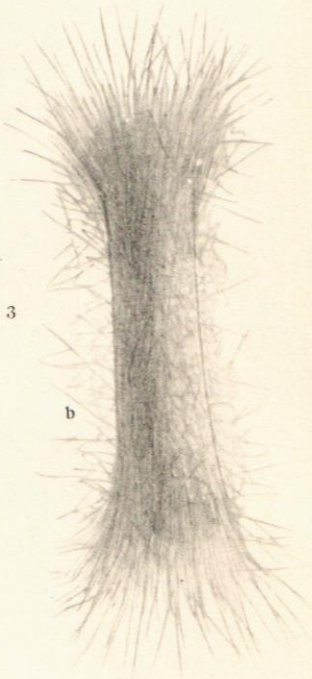
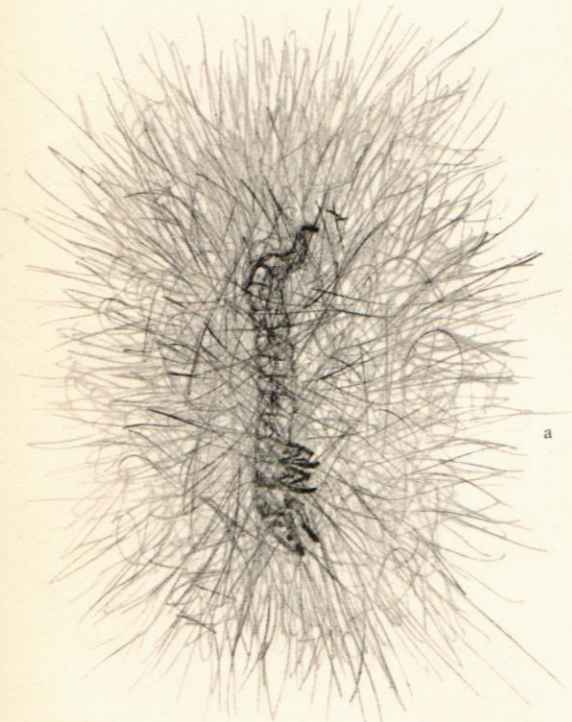
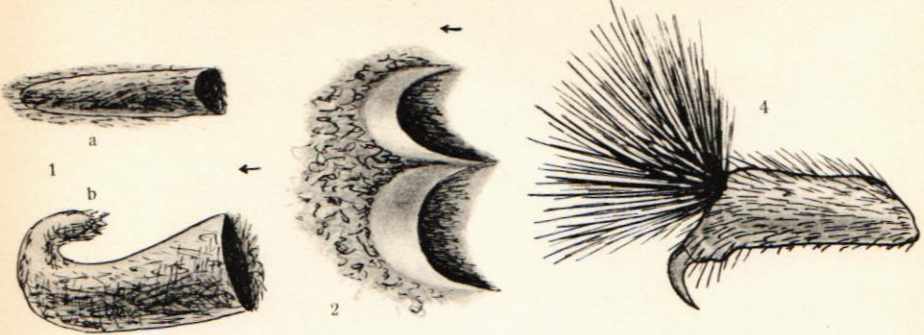
Fig. 2. Fångstnät af *Polycentropus flavomaculatus* PICT.

Fig. 3. a) nyspunnet ytnät af *Neureclipsis*; b) nyspunnet akvarierör af samma.

Fig. 4. Fasthållare af *Hydropsyche*.

Fig. 5. Rör och fångstnät af *Hydropsyche*.

Fig. 6. Nätmaskor från fångstnät af *Hydropsyche*.



Auctor delin.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.