

EPIBIONTSKA FLORA NA PLANKTONSKIM
KOPEPODIMA

NOVI ROD DIJATOMEJA U JADRANSKOM MORU

ANTO JURILJ

(Iz katedre botanike Filozofskog fakulteta, Sarajevo)

Diplomand biologije Ljubljanskog univerziteta D. Z a v o d n i k poslao nam je nekoliko planktonskih račića kopepoda (*Corycaeus*), da mu odredimo alge, koje rastu na njima. *Copepoda* su objekt njegove diplom-ske radnje i bilo mu je potrebno, da pozna i alge, koje rastu na njima. To su čuperci dijatomeja, koje rastu na raznim dijelovima tih račića i još jedna (zelena) alga. Dijatomeje su nasadene na galertna stabalca poput džbunića.

Našao sam pet vrsta dijatomeja na tim jedinkama (*Corycaeus*) i spomenutu zelenu algu, koju nisam uspio odrediti. Svi su oblici dijatomeja vrlo nježni. Osim toga su toliko sitni i lomljivi, da ih se ne može lako preparirati odnosno dobiti u dobrom stanju. Kada smo ih tehnički obradili i preparate proučili, našli smo među pet nepoznatih vrsta dijatomeja i dvije vrste nepoznatog roda. Nazvali smo ga

HORMOPHORA

(genus novum)

Jedinke ovoga roda na prvi pogled podsjećaju na poznati rod *Licmophora*, ali imaju nekoliko osobina, koje ih sasvim isključuju iz toga roda ili barem iz njegove današnje dijagnoze. Teke su heteropolne po sve tri osi. Valvarni izgled je cimbeloidan, ali tako da nožna i glavena polovina jedinke nisu simetrične, jer je bazalna polovina nešto uža i duža od glavene. Pleuralno stanice jedva su nešto klinaste i više su ovalne. Svaka valva ima po jednu svezu (copula) bez pregrada (saepta). Jedinke su dorsiventralne i neke vrste jako podsjećaju na amfore. Leđna strana pojasa proširena je naime s više priraštajnih zona.

Valvarna površina nosi vrlo fine nizove točkica, kojih ima 34—36 na 10 μ . Nizovi se vide samo na vrlo velikim povećanjima (iznad $1200 \times$). Plastidi su u obliku zrna. Ostali su elementi valva naročiti i sasvim drukčiji nego kako je opisano kod likmofoza.

Prije svega sasvim blizu pojedinog apeksa nalazi se poprečno po jedna brazda, koja je manje više nagnuta prema trbuhu teke. U brazdi se nalazi 5—8 cjevčica (pora?), koje su poredane u niz poput perla. Nizovi nisu jednaki, kako na pojedinoj valvi, tako ni na jednom te istom apeksu.

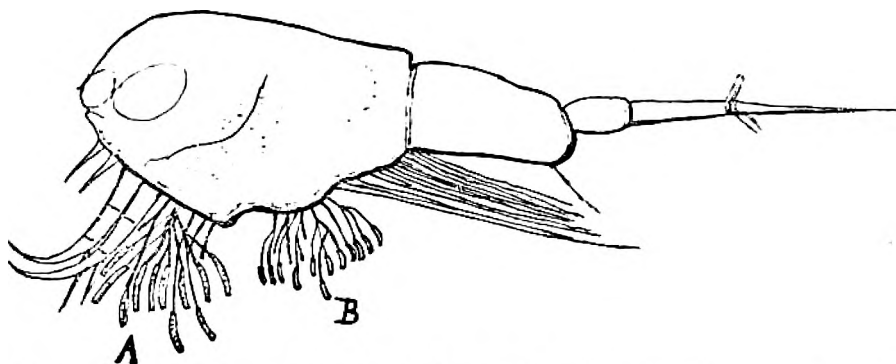
Postoji i pseudorafa, koja teče sredinom valvâ, ali se krajevima pri-miče manje više dorzalnoj strani teke.

Apikalne brazde odnosno nizovi i pseudorafa u naročitom su odnosu. Pseudorafa uvijek izlazi na vrhu (kraju) brazde, t. j. na rubu valve, zatim se povija, da bi produžila sredinom valve. Interesantno je pri tome njeno ponašanje, koje se ne susreće ni kod jednog roda dijatomeja. Ako pseudorafa izlazi iz brazde na glavi leđno, tada utječe u nožnu brazdu trbušno (s trbušne strane). Na drugoj valvi je uvijek obrnuto: ona u tom slučaju izlazi s trbušne strane iz brazde na glavi, a utječe leđno u nožnu brazdu.

Zbog takve situacije organizam nije simetričan ni u smislu desno — lijevo, tim više, što ni nizovi cjevčica nisu na obje strane jednaki.

Prema tome rod *Hormophora* ima ove odnose simetrije: apikalna os je savijena i heteropolna, transapikalna os je ravna, ali heteropolna. Jedinke su prema valvarnoj ravnini nesimetrične. Apikalna ravnina je manje više savijena transapikalno. Prema tome organizam nema ni jedne ravne simetrije ni izopolne osi.

Dva predstavnika ovoga roda, koja smo otkrili, jesu epibionti, koji dolaze na planktonskim kopepodima (*Corycaeus* Dana), i to nasadeni na galertnim stabalcima u obliku džbunića. Na jednoj jedinki dolaze često obadvije vrste (v. sl. 1.). Plankton je izvađen blizu otoka Šolte u Jadranskom moru.



Sl. 1. *Coricaeus* Dana i na njemu galertni džbunići s dijatomejama, i to A: *Hormophora rogullii* (gen. et spec. nova) i B: *Hormophora zavodnickia* (gen. et spec. nova). Povećanje oko $100 \times$

Elementi valva i ponašanje rafe, kako smo iznijeli, rezultat su načina života (sesilni s obzirom na planktonte) i vrlo su zanimljivi teorijski, jer upućuju na posebnu evoluciju, u koju se ovdje ne možemo upuštati. Najinteresantnija je pri svemu tome činjenica, što pseudorafa utječe u brazdu na jednom apeksu s jedne strane valve, a na drugom s druge strane te valve, dok je na drugoj valvi situacija sasvim obrnuta.

Vjerojatno su ovi organizmi površno primijećeni i ranije, ali su vrlo sitni i nježni, pa su ih nalazitelji jednostavno svrstali u likmofore bez detaljnog pregleda, koji tek pokazuje njihove neobične karaktere (Klevenhusen, 1933 i Früchtl, 1924). Prvi navodi na račićima kopepodima *Amphora* spec. (koja je u svakom slučaju *Hormophora zavodnikia* spec. nova), a drugi *Cymbella pusilla*, koja je opet naša nova *Hormophora zavodnikia*, a ne *Cymbella*, to više, što je posljednja slatkovodna i boćatna vrsta.

Ukoliko bi se pretpostavilo, da su naše dvije vrste pripadnici likmofore, onda je cijela današnja dijagnoza za rod *Licmophora* postala bespredmetnom, jer ne bi više vrijedila (v. Hustedt).

HORMOPHORA (genus novum)

Diagnosis

Valva cymbelliformis, dimidio autem pedali et capitali inaequalibus. Pars pedalis longior et tenuior, pars capitalis aliquid brevior et latior. Visus pleuralis parum cuneatus. Utraque valva cum una copula sine saeptis. Theca dorsiventralis, visus autem ventralis plus minusve in forma Amphorae. Pleura enim dorsalis pluribus zonis accretis. Valvae striis punctatis subtilissimis, numero 34—36 in 10 μ . Chromatophori in forma granorum. Juxta utrumque apicem in valvis sulcus transversus plus minusve ad ventrem inclinatus. In sulco 5—8 tubuli (pori tubulosi) in serie gemmarum modo siti. Utraque valva pseudoraphi eaque insigne positâ. Media valva illa medio porrecta, in finibus autem dorso aproximata. Pseudoraphe semper e fine sulci i. e. e margine valvae exit initve. Si autem pseudoraphe e fine sulci capitalis dorso exit, tum in fine de ventre init. Exitus et introitus pseudoraphis in valva alia plene inversi: Exitus ventrali latere, introitus dorsali latere. Propterea elementa in valva sinistra et dextera inaequalia et asymetrica. Series tubulorum ut uno apice ita eadem valva inaequales. Generatim series apicales in capite longiores.

Hoc genus communiter istis symetriae relationibus: Axis apicalis curvatus et heteropolaris, axis transapicalis rectus sed heteropolaris, axis pervalvaris capitem versus aliquid arcuatus et heteropolaris. Theca planum valvare versus asymetrica. Planum apicale et transapicale versus eodem modo theca asymetrica. Planum apicale dorsum versus aliquid arcuatum. Propterea theca nullo plano symetriae et nullo axi isopolari.

Epibionta in Crustaceis planctonicis (*Corycaeus*) stipite gelatinoso in forma fruticum petiolata.

Habitatio (hucusque): Plancton circa insulam Šolta in Mari Adriatico.

Hormophora rogallii (gen. et spec. nova)

Stanice valvarno nalikuju na cimbele, ali su im nožna i glavene polovine nejednake i nesimetrične. Valve su malo polumjesečasto savijene. Teke su duge 45—50 μ , široke oko 6 μ . Leđni i trbušni izgled ove vrste gotovo je jednak i vrlo malo klinast. Svaka valva ima po jednu svezu (copula) i na pleuri više priraštajnih zona, koje se pri apeksima križaju sa zonama druge pleure. Pregrada nema (saepita). Valvarni izgled je naročit. Sredinom valva ide pseudorafa, koja se na apeksima naročito završava. U blizini svakog apeksa na valvama poprečno se nalazi jedna dublja brazda. Njen se usjek vidi naročito s pleuralne strane. U dnu te brazde nalazi se niz od 4—6 cjevčica (pora), koje izgledaju kao niz perla. Pseudorafa uvijek izlazi iz spomenute brazde, ali s njenog završetka, koji se nalazi na rubu valve.

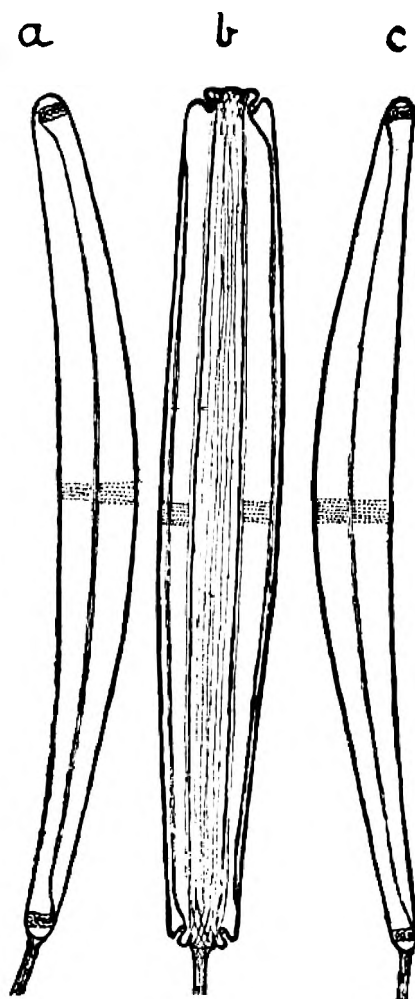
Ako pseudorafa kod glave izlazi s trbušne strane valve, onda uvijek utječe s leđne strane nožnoga pola. Na drugoj valvi u tom slučaju je sasvim obrnut raspored: valva izlazi s leđne strane glave, a utječe s trbušne strane nožnoga pola. Da li takav raspored zavisi od činjenice, na kojoj valvi se nalazi pseudorafa (epivalva — hipovalva), nismo mogli konstantirati. U svakom slučaju stvar je teorijski i evolucijski zanimljiva s obzirom na razvoj ovoga roda. Pseudorafa teče inače sredinom valve, ali pri krajevima skreće, da bi dosegla rub valve odnosno početak brazde. Površina valva nosi fine nizove točkica, koje se vide na povećanjima tek iznad 1200×1 . Na 10 μ dolaze oko 34 točkice. Jedinke nemaju ni ravninu simetrije ni izopolnu os simetrije. Budući da su desna i lijeva valva nejednake, to organizam nije simetričan ni prema valvarnoj ravnini odnosno nije ni konsimetričan.

Biljčice žive nasadene na drščice u obliku džbunića, i to na planktonskim račićima kopepodima (*Corycaeus* Dana). Vidi sl 1. B! One su dakle epibionti (epizoji). Plankton je uzet oko otoka Šolte u Jadranskom moru.

Hormophora rogallii (gen. et spec. nova)

Theca heteropolaris, cymbelliformis sed parum arcuata. Dimidium pedale aliquid longius et angustius, cellula autem dorsiventralis. Visu pleurali vix cuneato, dorsali et ventrali latere fere eodem. Mantellum singulis copulis in utraque valava, pleura autem pluribus accretionibus zonatis apice cruciatis. Visus insignis. Juxta utrumque apicem in valvis sulcus transverso positus, quo 4—5 tubuli modo gemmarum ordinati. Circa sulcum valva incrassata. Longitudine mediae valvae pseudoraphe sita. Illa semper latere ab initio sulci incipit eaque modo speciali: Si pseudoraphe e sulco capitali dorso exit, tum in sulcum pedalem de

ventre init. In alia valva situatio plane inversa: Pseudoraphe exit ventre de sulco capitali et init dorso in sulcum pedalem. Propterea valva sinistra et dextera differentes. Postquam pseudoraphe media valva porrecta, ante sulcum devertenda sinistro vel dextero est, ut initium sulci attingat.



Sl. 2. *Hormophora rogallii* uvećana $3\,500 \times 1$, i to a valvarno lijevo, b pleuralno dorzalno i c valvarno desno

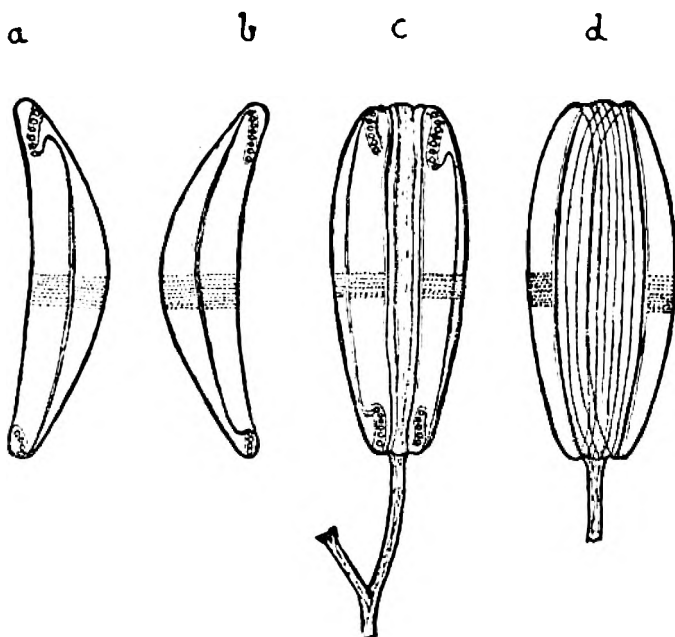
Theca $45\text{--}50\ \mu$ longa, et cca 6 lata, transverso striis subtilissimis ornata. Striae numero cca 34 in $10\ \mu$.

Relationes symetriae: Theca revera nullo plano symetriae et nullo axi isopolari.

Habitatio (hucusque): Circa insulam Šolta in Mari Adriatico ea quidem in Copepodis planctonicis (Corycaeus).

Hormophora zavodnikia (gen. et spec. nova)

Jedinke valvarno vrlo podsjećaju na cimbele. Duge su 15—20 μ , široke oko 6 μ . Savijene su polumjesečasto. Nožna polovina je samo malo duža i tanja od glavene. Pleuralni izgled s trbušne i leđne strane sasvim je različit kod ove vrste i podsjeća na amforu. Leđna naime pleura ima više priraštajnih zona, koje se kod apeksa križaju. Na svakoj valvi nalazi se po jedna sveza (copula) bez pregrada (saepata). Jedinke su obrnuto jajastog izgleda. Valve nose poprečno fine nizove točkica, koji su vidljivi na visokim povećanjima (preko $1200 \times 1!$). Na 10 μ nalazi se oko 36 točkica (pora).



Sl. 3. *Hormophora zavodnikia* (nov. gen. et spec.) povećana 2680×1 , i to a valvarno lijevo, b valvarno desno, c pleuralno trbušno i d pleuralno leđno

Sredinom valva ide pseudorafa, čiji su krajevi vrlo karakteristično smješteni. U blizini svakog apeksa nalazi se po jedna poprečna brazda, koja je trbušnom stranom veoma zaokrenuta u pravcu trbuha teke. Te se brazde zbog toga vide vrlo dobro s trbušne strane jedinke. U brazdama

se nalazi 5—8 cjevčica (pora) poređanih u niz poput perla. Valva je oko brazda jače zadebljala. Brazde su kako na istom apeksu, tako i na istoj valvi različito duge odnosno imaju različit broj cjevčica. Pseudorafa izlazi uvijek s kraja brazde (niza). Tada se savija i izlazi na sredinu valve. Krajevi pseudorafe primaknuti su leđnoj strani valvâ.

Ako pseudorafa izlazi s leđne strane glave, tada ulazi u brazdu s trbušne strane drugog apeksa iste valve. Na drugoj valvi je raspored posve obrnut: pseudorafa u tom slučaju izlazi s trbušne strane glave, a ulazi s leđne strane nožnog apeksa. Budući da su krajevi rafe bili primaknuti leđnoj strani valve, jedan se od njih mora vratiti u luku, da bi ušao u brazdu s trbušne strane. Taj je zavoj vrlo karakterističan.

Jedinke su nasadene na stalbca galerte, i to po planktonskim kopopodima (*Corycaeus* Dana). Prema tome su i ovo epibionti (epizoji).

Plankton je nađen kod otoka Šolte u Jadranskom moru.

Hormophora zavodnikia (gen. et spec. nova)

Diagnosis

Celulla semilunata sed heteropolaris et dorsiventralis. Visu valvari dimidium pedale et capitale vix differentes. Visus pleuralis obovatus, latus autem dorsale plene differens et amphorae similis. Mantellum cum una copula in utraque valva; pleura vero pluribus accretionibus zonatis et apice cruciatis. Theca longitudine 15—20 μ , latitudine cca 6 μ . Visus valvaris cymbelloides, media valva una pseudoraphi. Juxta valvarum apices singuli sulci transversi et ventri thecae converti. In uno sulco 5—8 tubuli (pori) in serie modo gemarum ordinati et positione ventrali thecae visi. Fines pseudoraphis ad marginem dorsalem valvae approximati. Pseudoraphe semper latere ab initio sulci incipit.

Si pseudoraphe in capite dorsali margine exit (e sulco), tum alio apice e ventre in sulcum init. In valva alia situatio plene inversa: pseudoraphe incipit de ventre in apice capitali et in sulcum pedalem e dorso init.

Superficies valvarum striis punctatis subtilissimis, numero cca 36 in 10 μ . Celullae stylis gelatinosis in forma fructicum impositae.

Epibionta in Copepodis planctonicis (*Corycaeus* Dana) in forma arborum insita.

Habitatio (hucusque): Circa insulam Šolta in Mari Adriatico .

Fragillaria (Synedra) tenuis (spec. nova)

Sitni i vrlo nježni oblici, dugi 12—14, široki 2,5 μ . Bokovi su im paralelni, ali se teka pri kraju naglo stanjuje u užu dio, koji je pri kraju manje više glavičast. Valve nose poprečne nizove dvostrukih točkica. Kroz sredinu valva pruža se pseudorafa. Na kraju jednoga s jedne strane pseudorafe nedostaju 4 niza, ali se njihovi tragovi vide u obliku crteža.

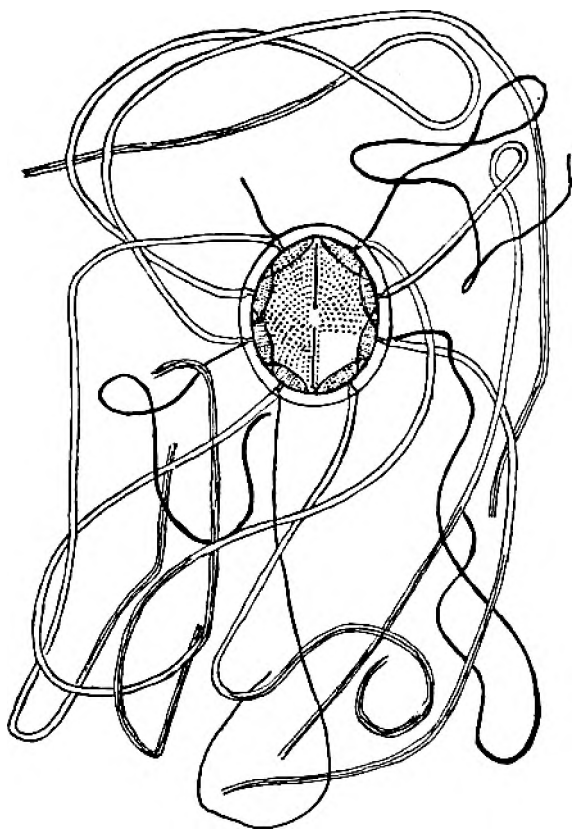
Na drugoj valvi s iste strane nalazi se ista praznina. Valve nose oko 25 nizova na 10 μ .

Jedinke su nasadene na galertnim stabalcima, i to na planktonskim račićima kopepodima (*Corycaeus* Dana) kao epibionti.

Fragillaria (Synedra) tenuis (spec. nova)

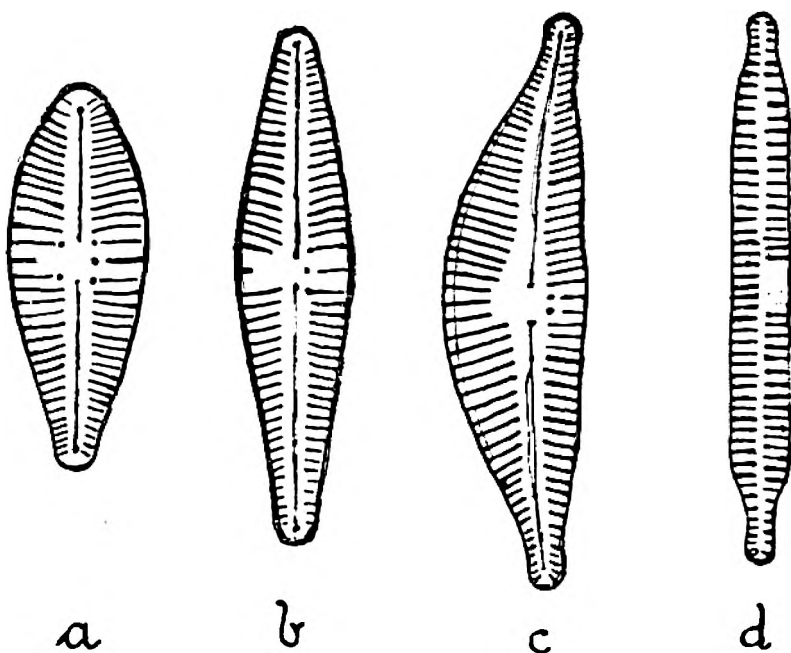
Diagnosis

Theca parvula et subtilissima, longitudine 12—14, latitudine 2,5 μ .
Latera thecae parallela, juxta apicem autem cellula angustata et in



Sl. 4. *Mastogloia fimbriata* s galertnim nitima, koje izlaze iz komorica prstena

unam partem plus minusve capitata producta. Valva striis bipunctatis transversis in media valva interruptis — pseudoraphe — consata. Uno apice porus latere admotus. Media valva 4 striae desunt sed vestigia



Sl. 5. *Fragillaria (Synedra) tenuis* (spec. nova) povećana $5\,000\times 1$ (d), *Cymbella pedunculata* (spec. nova) povećana $5\,000\times 1$ (c), *Gomphonema variabilis* (spec. nova) povećana $4\,500\times 1$ (a i b)

earum cernuntur. In alia valva — latere opposita — lacuna correspondens sita. Striae numero cca 25 in 10μ .

Celulae in arbusculis gelatinosis insitae eaeque in copepodis (*Corycaeus* Dana) planctonicis.

Habitatio (hucusque): Circa insulam Šolta in Mari Adriatico.

Gomphonema variabilis (spec. nova)

Jedinke su vrlo nježne i sitne, a žive kao epibionti nasadeni na galertne dršćice, i to na kopepodima (*Corycaeus* Dana). Duge su 12—20, široke 3,5—4 μ . Vrlo variraju, i to od klinastih izduženih oblika pa do zbijenih i kratkih. Zbijeni oblici gotovo su ovalni. Apeksi su često naročito kod izduženih nešto izvučeni. Površina valva nosi dvostruke nizove točkica, koje se slijevaju u crte. Nizovi su u sredini razrijeđeni, a pri krajevima sve gušći i sve okomitiji na rafu. Jedan niz u sredini vrlo je skraćen, a odgovarajući niz s druge strane valve duži je i pred njim leži osamljena točka — porus. Ponekad i po jedan susjedni niz nosi pred

sobom točku (porus), kojima katkada odgovaraju dvije točke i na drugoj strani valve. U tom slučaju valva nosi tri odnosno pet točaka (porusa).

I ovo su epibionti, koji žive nasadeni na grančice, i to na kopepodima (*Corycaeus* Dana).

Nađeni su u planktonu oko otoka Šolte u Jadranskom moru.

Gomphonema variabilis (spec. nova)

Diagnosis

Celulae subtilissimae et parvae, longitudine 12—20, latitudine 3,5—4 μ . Thecae variabiles a forma lanceolata, prolunga usque ad obesam et brevem. Formae obesae ovaes sunt. Apices aliquando parum prolongati. Superficies valvarum ordinibus duplicibus punctorum subtilium striata. Puncta in strias confusa. Striae medio valvae remotae apices versus plus plusque aproximatae et radiatae. Una stria medio valvae magis abbreviata, stria correspondens alio latere valvae longior et uno puncto (poro) praeposito. Quandocumque duae stricae singulis punctis praepositis, quibus alio latere eodem loco duo punta correspondere possunt. In hoc casu trinis respective quinis punctis (poris).

Epibionta in Copepodis planctonicis (*Corycaeus* Dana) in arbusculis modo fruticum insita.

Habitatio (hucusque): Plancton circa insulam Šolta in Mari Adriatico.

Mastogloia fimbriata Cleve

Jedinke su nađene kod otoka Jabuke u Jadranskom moru na dubini od 6—10 m. Iz komorica puštaju duge, galertne niti, koje su na krajevima deblje i kao da su šuplje. Iz svake komorice, gledajući bar valvarno, izbija jedan deblji i jedan mnogo tanji konac. Vjerojatno je to deblji konac epivalve i tanji konac hipovalve. Konci galerte su 4—5 puta duži od same jedinke, tako da ona leži upravo u jednom spletu. Inače da konci izlaze iz komorica nekih mastogloia, o tome izvještavaju i prije nas neki drugi autori (Grunov, Buffham, Schussnig i Hustedt). Da li je itko prije nas vidio takve tvorevine na *Mastogloia fimbriata*, nije nam poznato.

U svakom slučaju autori svoja zapažanja nisu nikada nacrtali, tako da nije poznato, kako su izgledali ti galertni konci, i o kojim se oblicima radi.

Naš oblik je nađen kao epifit na smeđoj algi *Spermatochneus* spec. Legit Ercegović A., 1951. kod otoka Jabuke (Jadransko more).

Licmophora spec.

Planktonski račić *Diamysis bahirensis* G. O. Sars obrastao je na telsonu sitnijim i nježnim dijatomejama, koje su nasadene na galertne drščice. Duge su 3—4 μ , a široke 1 μ , tako da im se struktura i ne vidi

na povećanjima ispod 1500×1 . Radi se o pripadniku roda *Licmophora*, čije se vrste nalaze inače po biljkama i ostalim predmetima u moru. Ovaj put su konstatirane i na račićima, te su prema tome epibionti odnosno epizoji. Nažalost raspolagali smo s povećanjima samo ispod 1000×1 , a to je nedovoljno za ovako fine strukture jedinki. Oblici podsjećaju na *Licmophora dalmatica* Grunow, ali je sigurno, da se ne radi o toj vrsti. Obris je klinast i glaveni dio mnogo je uži nego kod *L. dalmatica*, a i septum (pregrada) je drukčiji. Valvarnu stranu tih oblika nismo uspjeli vidjeti. Ukoliko dodemo do jače optike, dat ćemo dijagnozu.

Materijal je sabran u luci Gruž kod Dubrovnika, ali tih račića ima i u slatkim vodama (Deran. Skadar). Spremno nam ga je ustupio kolega prof. Henigman (Oceanografski institut, Split).

Cymbella pedunculata

(spec. nova)

Jedinke su također nađene na predstavnicima porodice Coricaeidae. Duge su $14-15 \mu$, a široke $3-4 \mu$. Valve su pokrivene sitnim nizovima pora, kojih ima $22-28$ na 10μ . U pojedinom nizu nalazi se $32-36$ pora na 10μ . Uzdužna area je proširena u sredini u centralnu areju, koja se jače ističe s leđne strane organizma. S trbušne strane centralnog čvora nalaze se dvije izolirane veće pore. Grane rafe su u blagom luku, a na središnjem dijelu grana nalazi se (vidi se) projekcija unutrašnjeg otvora rafe. Nizovi pora na valvama radijalno su (prema centru) orijentirani. Trbušno linija valvâ nosi tri slaba ispupčenja (brda), koja se jedva primjećuju.

Jedinke su nasadene na drščiće galerte na planktonskim račićima. Vidi sl. 5 (c). Plankton potječe iz blizine otoka Šolte u Jadranskom moru.

RÉSUMÉ

DIATOMÉES ÉPIZOOTIQUES SUR LES COPEPODES

Dans cette étude il est traité de six espèces de Diatomées épizootiques trouvées sur les Copépodes (représentants de *Corycaeus* Dana). De ces formes, il y en a deux qui sont tout à fait spécifiques et l'auteur les a placées dans un genre à part — *Hormophora*. Le caractère spécifique de ce genre, resp. de ces espèces est le mieux démontré par les diagnoses latines, comme par les dessins. Il n'est pas exclu qu'on devrait placer ici la forme que Fr. Hustedt et Krasske avaient décrite comme *Pseudohimantidium*, gen. nov. (Archiv f. Hydrobiologie, Bd XXXVIII., 1942.). La forme y est insuffisamment caractérisée qu'on ne voit pas les principales particularités nécessaires pour l'établissement d'un nouveau genre (même sur le dessin!). Ainsi on ne peut pas voir si nos formes et les leurs

sont des représentants du même genre. D'ailleurs il est difficile d'établir un genre, même une espèce d'après une seule forme, le genre étant une abstraction qu'on déduit des plusieurs espèces.

L'auteur de ces formes a donné toutes les caractéristiques de nouvelles espèces, c'est-à-dire de nouveau genre, qui diffère tellement de eux déjà connus que son autonomie n'est pas en question (Voir les diagnoses latines!).

Toutes les formes épizootiques décrites sont plantées sur des manches et arbrisseaux gélatineux qui surgissent de différentes parties des Copépodes.

Exepté ces six formes, on a ajouté la description avec le dessin de *Mastogloia fimbriata* qui émet de chaque loge marginale de longs filaments gélatineux. Les uns sont longs et plus épais, les autres de beaucoup plus minces (hypoalva?).

Les matériaux de cette étude proviennent du plancton extrait près de l'île Šolta dans l'Adriatiques (ledit Dušan Zavodnik, étud. en biologie, Institut de Zoologie de l'Université de Ljubljana).