

ADATOK A PERIDINEÁK ISMERETÉHEZ.

IFJ. ENTZ GÉZÁ-tól.

Második esztendeje foglalkozom a Quarnero planktonjával, s ez alatt bőséges alkalmam volt arra, hogy a tengeri *Peridineák*-kal megismerkedhessem. Följegyeztem és lerajzoltam összesen 23 nemet körülbelül 61—75 fajjal, melyeknek jegyzékét máshol fogom közölni.

Az édesvizi *Peridineák* közül azoknak szervezetét tanulmányoztam, melyek a Balatonban tenyésznek, a melynek planktonját a Kir. Magyar Természettud. Társulat megbízásából gyűjtöm.

Vizsgálataimat a dr. DADAY JENŐ tanártól a Quarnero több pontján ismételten gyűjtött, alkoholban conservált s boraxcarminnal festett anyagon kezdtem meg és élő anyagon a Quarnero, illetőleg a Balaton partján ismételt s részben külön e célból tett kirándulásaim alkalmával folytattam, nagy részben pedig 2%-os formolban conservált saját anyagomon, valamint a PANTOCSEK JÓZSEF pozsonyi kórházigazgatótól kapott anyagon a József-műegyetem növénytani intézetében végeztem.

1901-ben Lussin-szigeten töltöttem a húsvéti és pünkösdi ünnepeket, június végét, júliust és augusztust majdnem egészen, szeptemberből néhány napot és 1902-ben január 17., 18., és 19.-ét. A közbeeső időben pedig betanított megbizottammal kéthetenként gyűjtöttem. A gazdag — mindig formolban conservált — anyagot még csak részben vizsgálhattam át. A Balatonon megbizatom, azaz 1901. évi június közepe óta hónaponként gyűjtöttem és gyűjtök most is. Januárban és februárban nem mehettem le személyesen, ekkor a Balaton-bizottság ügyes és értelmes hajósa, VAS JÁNOS gyűjtött számomra.

A szakirodalom felhasználásával készült, de főleg saját vizsgálataimra, kísérleteimre és megfigyeléseimre támaszkodó értekezés két részből áll. Az első rész a *Peridineák* szervezeti viszonyainak és életjelenségeinek rövid összefoglalása; a második pedig három nembe és két családba beosztott *Peridineák* morphologiai viszonyaira, oszlására és fejlődésére vonatkozó megfigyelések ismertetéséből és eme megfigyelések és ható okaik elemzéséből és a reájuk alapított következtetésekből áll.

Mielőtt tulajdonképeni tárgyamra áttérnék, kedves kötelességet kell teljesítenem, szívből jövő őszinte köszönetet mondva mindazoknak, kik munkámban támogatni szivesek voltak. Elsősorban DADAY JENŐ egyetemi m. tanárnak, ki azáltal, hogy szépen conservált gyűjtését rendelkezésemre bocsátotta s annak tanulmányozására buzdított, tulajdonképeni megindítója ezen vizsgálatoknak. Köszönetet kell mondanom PANTOCSEK JÓZSEF pozsonyi kórházigazgatónak becses anyagának rendelkezésemre bocsátásáért, végre pedig különösen KLEIN GYULA műegyetemi tanárnak, szeretve tisztelt vezetőfőnökömnek, ki tanácsaival állandóan támogatni szives volt s az intézetet minden felszerelésével használnom engedte, kirándulásaimra pedig lekötelező készséggel adta meg a szabadságot.

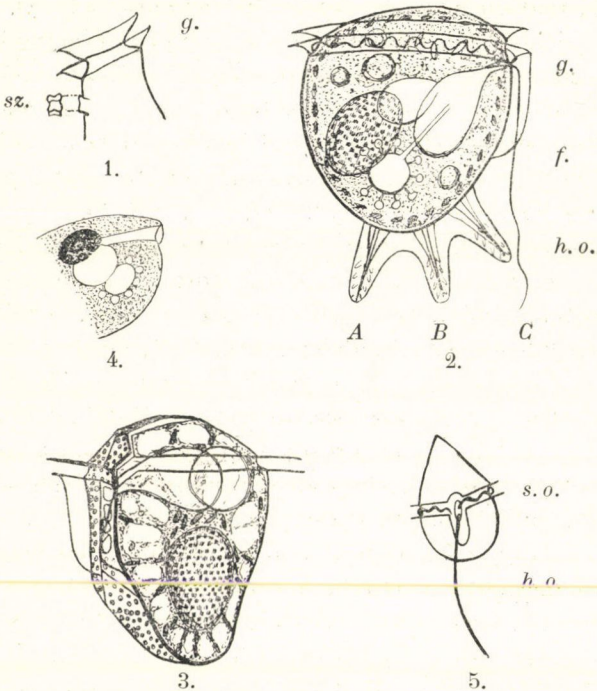
I.

A *Peridineák* * testalakja rendkívül változatos, majd gömbalakú, tojásdad, sokszögletes, megnyúlt pálczaalakú, korsó, sisak, kalapalakú, csavart orsóhoz hasonló, gyakran szarvakban kihúzott, horgonyalakú, stb.

Csupasz, egynemű cellulose-burokkal vagy lemezekkel páncélozott testök eredetileg bilaterális, de ezt a symmetriát többnyire a mediánsíkra merőleges csavarodás módosítja; megkülönböztethető a mediánsík mellett jobb- és baloldal, továbbá mellső, szájjavagy hasoldal és hátoldal, végül pedig ha van spirális barázda, fölötte felső prææquatoriális, alatta postæquatorialis rész BÜTSCHLI

* *Peridinea* EHRENBERG 1838, *Cilioflagellata* CLAPARÈDE et LACHMANN 1858, *Flagellata Arthordela* STEIN 1883, *Dinoflagellata* BÜTSCHLI 1889, *Conchodina* HAECKEL 1894, *Peridinales* SCHÜTT 1896, *Peridineae* SCHENK 1902.

(4), vagy epivalva és hypoalva SCHÜTT (27) szerint. A prææquatoriális, mozgás közben előre irányított rész gyakran csúcsba — apex — van kihuzva, a postæquatorialis pedig többnyire le van kerekítve, ez az antapicalis rész.



1. *Dinophysis homunculus* STEIN, szájaratkészülék (sz) páncéljának körvonala oldalról és szemből; (g) gallér. 2. *Phalacroma Jourdani* GOURRET, oszlási fél, az általános szervezet feltüntetésére kissé vázlatosan; (f) fül, (g) gallér, (h. o.) hosszostor; a harántostor hullámos; mag, pusulák, periferikus chromatophorok. 3. *Ceratocorys horrida* STEIN, oszlási fél szarvak nélkül rajzolva; zacskó- és mellékpusula, mag, chromatophorok, vacuolák. 4. *Euglena Ehrenbergii* KLEBS után, garat, vacuolumrendszer és stigma. 5. A *Peridineák* mozgásszerveit feltüntető schema; (h. o.) hosszostor, (s. o.) spirális ostor.

A hasoldalon felismerhető egy nagy kerek, elliptikus, elnyúlt vagy karélyos nyílás, az ostorrés vagy szájnnyílás, mely, mivel gyakran cellulose-hártyával bélelt jól látható kürtszerű csőbe — garat — vezet (1. rajz sz.), valóságos szájnnyílás, s nem egyszerű megszaki-

tása a buroknak, mint SCHÜTT mondja. (26.) A garatból két ostor nyúlik ki (2, 5, 43. rajz), az egyik a test hossz tengelye irányában halad, hosszostor (*h. o.*), melynek csapását barázda, a hosszbarázda jelöli; ennek a barázdának kezdetén a pánczélos alakokon gyakran jobb- és baloldalt egy-egy kiálló cellulose-taraj lemez van, fül BERGH (1), vagy szárnylemez SCHÜTT (26, az ábrán a fül *f*). A másik ostor az előbbivel szöveget zárva be, többnyire az óramutató mozgásával ellenkező irányban haladva, spirális pályán megkerüli a testet; ezt az ostort is barázda fogadja be, spirális barázda, haránt vagy koszorubarázda (1—3. 5. rajz). Pánczélos alakokon e barázdát mindig elkülönült lemez, u. n. övszalag alkotja, szélét pedig két kiálló tarajlemez szegélyezi, gallér (1, 2, 3. rajz *g*).

Az ostoroknak száma rendszeresen kettő, de édesvízi *Ceratiu-mok*on többen figyeltek meg két hosszostort, a minnek magyarázatát máig sem tudjuk adni. Az ostorok kerek átmetszetű, distális végük felé lassan kihegyesedő fonalak; szalagalakú, megtört és csomós ostor csak elhalófélben levő egyéneken található (14). SCHÜTT a harántostort mellsőnek, a hosszostort pedig hátulsónak nevezi, mivel, mint az különösen az erősen csavart alakokon kivehető, az előbbi az elnyúlt ostorrésnek az apicalis véghez közelebb eső részén ered, míg az utóbbi tőle távolabb.

A száj vagy ostorrés nagyobb, mint a mekkora helyet a két ostor elfoglal, mert belenyilnak a *Peridineák* sajátságos szervei, a pusulák is (26). Ezek zacskóalakú vagy gömbölyded, lassan összehúzódó és kitégülő hólyagocskák, elkülönült, radialisan csikolt hártáival, melyet SCHÜTT, de VRIES értelmében használva a kifejezést, tonoplastnak nevez. A garatba nyílik közvetlenül egy nagy zacskóalakú, u. n. zacskópusula, a melybe többnyire egy másik, u. n. mellékpusula nyílik. A zacskópusulával a mellékpusulán kívül hosszú csatornával gömbölyű, u. n. gyűjtőpusula állhat összekötetésben, ez utóbbit pedig csatornácskák közvetítésével apró gömbölyded, u. n. leánypusulák vehetik körül (2. rajz).

Alakjuknál és helyzetüknél fogva a *Peridineák* pusulái összehasonlíthatók a *Flagelláták*, például az *Euglena vacuola* rendszerével (4. rajz). A zacskópusula megfelel az *Englena* fővacuolájának, a mellékpusula a mellékvacuolának, a leánypusulák pedig a III-ad rendbeli vacuoláknak. Miután alakjuk, helyzetük, egymáshoz való

viszonyuk, működésük — összehúzódás és kitágulás — mind megegyező a *Flagelláták* vacuoláiéval, ezekkel homolog szervekként foghatók fel, s talán nincsen is szükség Schütt bonyolult elnevezéseire.

A pusulákon kívül az *Algák* s más növények nedvüreivel azonos képleteik is vannak a *Peridineáknak*. Ezek a protoplasmában lévő folyadékkal telt önálló hártya nélküli üregek (3. rajz), néha nagyobb számban helyezkednek el a mag körül, mely ez esetben, mint pl. a *Bacillariaceák* és *Coniugaták* magva, mintegy fel van függesztve a vacuolák közötti protoplasma-lemezekre. Gyakran nagyszámú apró vacuolák lépessé («wabig») teszik a protoplasmát, a nélkül, hogy ennek a BÜTSCHLI-féle structurához valami köze volna (26).

Ha a sejthártyán belül a sejt egész tartalmát, t. i. a magot, chromatophorokat, pusulákat, vacuolákat s különféle zárványokat és az őket befogadó plasmát protoplasmának nevezzük, akkor tulajdonképpen sejtplasmának vagy cytoplasmának csak azt a részét fogjuk nevezni a protoplasmának, a mely a zárványok kirekesztése után marad. Ez értelemben használva a cytoplasma szót, a *Peridineák* cytoplasmáján több részt különböztethetünk meg.

Az összes *Peridineákon*, a csupaszokon ép úgy, mint a páncezósokon a sejtet kifelé határoló cytoplasma világos, hyalin, kettős körvonalú réteggé különült el, mely SCHÜTT felfogása szerint megfelel annak, a mit KLEBS a *Flagelláták*on periplastnak (burokréteg) nevez.

A burokréteg alatt szemcsés cytoplasma-réteg van (Körnerplasma), ezen belül pedig kevésbé szemcsés entoplasma (Füllplasma) (27).

BERGH és BÜTSCHLI a *Gymnodinium (Spirodinium) spiralén* miophan rostokat figyelt meg (1 és 3), melyeket SCHÜTT (26) a periplast ránczainak tart. A cytoplasma színe rendszeren halványsárga. Finomabb szerkezetével kiválóan BÜTSCHLI foglalkozott, kinek nézete szerint lépes («wabig») structurájú. SCHÜTT, legalább részben, osztja nézetét.

A *Peridineáknak* egy magva (2. 3. rajz) van,* mely a testhez

* A minden tekintetben annyira elütő és bizonytalan rendszertani

arányítva nagy, annak $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ részét teszi, sőt néha majdnem olyan hosszú, mint a test maga. Gömbölyded, elliptikus, tojásdad, vesealakú, a test csavarulata következtében csavart.

Szerkezetére jellemző, hogy nem hólyagocska-alakú, mint a *Flagelláké*, hanem tömör és nagyban megegyező a csillangós *Infusoriák* macronucleusával. KLEBS (14) szerint lazán egymásba hurkolt vastag, dudoros szélű fonalak alkotják. BÜTSCHLI szerint a mag hossz tengelyével megegyező irányú sokoldalú pálczikából áll, melyeket a mag keskeny oldalával párhuzamosan haladó lemezek izekre tagolnak, mivel pedig ezek a választó-falak nincsenek egy síkban, a BÜTSCHLI-féle lépes *structura* keletkezik. SCHÜTT ezen pálczikákat csöveknek tartja, melyekben tömörebb tengely van. LAUTERBORN (16) szerint a mag «hálós-lépes» szerkezetű («netzig-wabige Struktur»), melyben gyakran egy-két magtetscske van. A magvakról leírt és lerajzolt képek, azok is, a melyeket saját megfigyeléseimből ismerek, mindnyájan némileg az oszló magvakra emlékeztetnek. Mellékmag eddigelé ismeretlen.

ZACHARIAS (32) a *Peridinium tabulatum*-on centrosomát vélt megfigyelni, de LAUTERBORN a *Ceratium hirundinella* O. F. M. oszlásának pontos tanulmányozása közben nyomát sem találta.

A *Peridineák* túlnyomó részének cytoplasmájában vannak a zöld növények chloroplastjaival alakra megegyező színes testcskék, pyrroplastok (25). Alakjuk változatos; vékony korongalakúak, elliptikusok, vagy karélyos lemezkék. Rendesen a cytoplasma periferikus szemcsés részébe vannak beágyazva. Ha a sejt plasmáját nagy vacuolák radiálisan álló vékony lemezekre osztják, ezekbe a plasma lemezekbe helyezvük el, néha oly sűrűn, hogy kisebb nagyításnál összefüggő nagy csillagalakú testnek látszanak, pl. a *Pyrophacus horologiumon*. Innét eredt az a tévedés, hogy sokáig azt hitték, hogy egyes *Peridineáknak* nagy csillagalakú chromatophorjuk van.

A pyrroplastok színe világos zöldessárgától sötét vörösbarnaig változó. A *Cyanophyceák* színéhez hasonló kékeszöld szín ritka, ilyen SCHILLING (22) szerint a *Gymnodinium eruginosum*

helyzetű *Polykrikost*, úgy mint SCHÜTT (27) és mások, én sem veszem tekintetbe.

SCHILLING és *Glenodinium oculatum* STEIN. A többi *Peridinea* pyrroplastjának színe általában világosabb vagy sötétebb vöröses barna. Zöld chlorophyll-szemcsék és a cytoplasmát színező diffus barna festék — diatomin —, mint BERGH vélte (1), élő *Peridineá*-kon nem fordul elő (14), de ha a pyrroplastok elpusztulnak, azoknak vízben oldható barna színanyaga festi a cytoplasmát.

A pyrroplastok plasmaticus alapállományában SCHÜTT (25) szerint háromféle oldott festék fordul elő, ú. m. egy vízben is oldható és két vízben nem oldható, melyek oldhatóságuk és fényelnyelő képességük alapján különíthetők el. Vízben oldható vörösbarna festék a phycopyrrin, vízben nem oldható, de alkoholban, ætherben, benzolban stb. könnyen oldható a peridinin, mely kevés alkohollal kivonva borvörös (Portweinroth); az utóbbiakban nehezebben oldható a sárgászöld peridinea-chlorophyllin (25).

Az édesvízi *Peridineák* chromatophorjai SCHILLING (22) szerint keményítőt termelnek; a tengeriek SCHÜTT (25) szerint sohasem készítenek jóddal megkékülő keményítőt, hanem olajokat, zsírokat és más zsírnemű anyagokat. Ezért az utóbbi szerző nem is nevezi a *Peridineák* trophoplastjait keményítő képzőknek (amyloplastok), hanem zsirképzőknek (lipoplastok). A zsírok és zsírnemű anyagok a *Peridineák* testében mindig plasmaticus, kettős körvonalú, elkülönült testekbe, plastidákba zárva jelennek meg, sőt az egyéb anyagforgalmi termékek is, így folyadékok. Ez utóbbiakat hygroplastoknak, ha pedig semmiféle zárványuk sincsen, cœloplastoknak nevezi leírójuk (26). SCHÜTT fölfedezésében az a fontos, hogy kimutatta, hogy az összes *Peridineáknak* vannak a növények chromatophorjaival homolog szerveik, melyek a szintelen alakokban csak mint szintelen, tehát a leucoplastokkal homolog lipoplastok, hygroplastok és cœloplastok, a színesekben pedig ezeken kívül mint színes pyrroplastok is ki vannak fejlődve.

A *Peridineák* cytoplasmájának egyéb zárványai, mint pl. az ú. n. liposzomák, annyira specialis szervei egyes fajoknak, hogy általános tárgyalás keretébe fel nem vehetők.

A *Peridineák* színét pyrroplastjaikon kívül gyakran a cytoplasmában diffuse elosztott, vagy kisebb-nagyobb cseppekben összegyűlő színes anyagok is módosíthatják. Különösen a pyrroplastok nélküli alakokon gyakori ez. A *Peridinium divergens*ben

kisebb-nagyobb narancs-, söt paprika-vörös cseppek gyakoriak, a *Pouchetia Junoban* és *roseaban* pedig rózsaszín cseppek vannak. A *Ceratium tripos* auct.-ban lévő vörös olajcsepp színét BÜTSCHLI szerint (4) valószínűleg ugyanaz az anyag okozza, mint a mely a *Flagellaták* vörös színét adja, a hæmatochromogen.

Sokáig nyílt kérdés volt, vajjon van-e a *Peridinea*knak a *Flagellatákéval* homolog stigmája.

EHRENBERG a *Glenodinium* nemet azért választotta el a *Peridinium* nemtől, mivel az előbbinek vörös foltja van, a mit ő a *Flagellatákéval* homolog stigmának tartott. CLAPARÈDE és LACHMANN tapasztalva, hogy eme vörös folt helyzete változó, hogy egyes fajoknak nem minden példányán van meg, színes olajcseppnek tartotta. KLEBS hasonlóan vélekedett. Végre BÜTSCHLI (3) kimutatta, hogy a *Glenodinium*nak vörös foltja mindig a hossz- és harántbarázda kereszteződése helyén lévő vékony, hajlított plasmatis lemez (22), melybe, mint az *Euglena* stigmájába, apró gömbökbé vörös festőanyag (hæmatochromogen) rakódik le, ezért a *Flagellaták* szemfoltjával homolog stigma. Rendkívül érdekes a felfedezőjéről *Pouchetianak* nevezett tengeri *Gymnodiniacea* stigma-készüléke (26). Áll kívülről vékony cytoplasma réteggel bevont rétegzett, ismeretlen chemiai összetételű, gömbölyded, hyalin testből és sötét barnás-fekete, alakját változtatni képes részből, abból, a mit FRANCÉ (11) a *Flagellaták* stigmáin pigmentosának nevezett. Más szóval, mint a metazoák szeme, állani szokott fénytörő, átlátszó, gyűjtő részből (lencse vagy üvegtest) és fényelnyelő festékes részből. Valódi stigmát eddigelé csak *Glenodiniaceakon* és *Gymnodiniaceakon* találtak; a *Ceratiumok* és *Peridiniumok* stigmájára vonatkozó feljegyzések valószínűleg mind vörös olajcseppekkel való összetévesztésen alapulnak (26, 22).

SCHÜTT megfigyelte, hogy az *Ornithocercus magnificus*nak az övszalagtól és gallérijaitól képezett üregében apró barna testecskék* vannak, melyeket phoeosomáknak nevez; továbbá, hogy a *Podolumpas* testének hátulsó — antapicalis — végén gyakran

* Formolos készítményeimben eme barna testekkel megegyező, de zöld színű testeket találtam; nyilván elhalásuk után tűnt el a barna festő anyag.

amceba módra mozgó karélyos plasmaticus testfüggelék található; a *Podolampast* és *Ceratium* fajokat pedig finom plasmaticus fonakkal behálózva találta. Mindeme megfigyelésekből arra a következtetésre jutott, hogy a *Peridineák* cellulose pánczélját kívülről plasmaticus réteg vonja be, a mit ő extramembranalis plasmának nevez. Szerinte ez a plasmaréteg az, a mi a pánczél kiválasztja, s az által, hogy egyik réteget a másikra rakja, lehetővé teszi annak centrifugális növekedését (28, 29).

A legtöbb *Peridineának* teste a külvilág felé nemcsak a periplasttal van elzárva, hanem még erősebb pánczélal is. Optikailag kettősen fénytörő, maradék nélkül elégethető — tehát nem állhat kovasavból —, rézoxydammoniakban nem oldható anyag, mely az ismert cellulose-reactiók közül jodra és kénsavra kék vagy kékes színt vesz fel, tehát módosult celluloseból áll. Az élő *Peridineákon* kovasav-pánczél nem fordul elő, s azt, hogy a kihaltaknak kovasav lenyomata maradt meg, BÜTSCHLI utólagos kovasav-beivódással magyarázza.

A cellulose-pánczél a legegyszerűbb esetben, a *Pyrocystidákon* és a többi *Peridinea* sporangiumain és cystafalain, összefüggő, nyílás nélküli burok. Aszabadon rajzó alakok cellulose-pánczélján mindig előfordul egy nagy nyílás, az ostorok kijövésének helye, pusulák nyílása, vagy szájnnyílás, két jól kivehető barázda, a hossz és spiralis barázda.

A cellulose-buroknak vagy pánczélnek jelenléte vagy hiánya és kifejltségének minősége szolgáltatják a legfontosabb jellemvonásokat rendekbe való beosztásukra. SCHÜTT (27) és őt követve LEMMERMANN (17) is a *Peridineales* osztályt három rendre osztja, ú. m.:

1. rend. *Gymnodineae*, a melyek rajzó alakban csupaszok s csak cysta-állapotban (*Pyrocystidae*) van meg nem szakadó cellulose-pánczéljuk. A rajzónak van hossz- és harántbarázdája.

2. rend. *Prorocentreae*; csupán rajzó állapotban ismeretesek, a midőn jobb és bal kagylóból összetett szilárd cellulose-pánczéljuk van, hossz- és harántbarázdájuk nincsen.

3. rend. *Peridineae*; cysta-állapotban összefüggő cellulose-burokkal, rajzó állapotban hossz- és harántbarázdával, tagolt cellulose-pánczélal.

1. család. *Glenodinaceae*; összefüggő vékony cellulose-pánczéljukat csak a hossz- és harántbarázda tagolja.

2. család. *Ptychodisceae*; összefüggő erős cellulose-pánczéljukat gyenge hossz- és harántbarázda tagolja.

3. család. *Peridinaceae*; hossz- és harántbarázdától tagolt cellulose-pánczéljuk nagyobb számú pánczélemezéből áll.

4. család. *Dinophysaceae*; hossz- és harántbarázdától tagolt pánczéljuk jobb és bal, varrattal összefüggő kagylóból áll.

A pánczélzat a legtöbb esetben több lemezből van összetéve, melyeket egymásra rakódott(?) cellulose-rétegek alkotnak. A lemezeknek külső oldala rendszeren tarajakkal vagy léczekkel díszített, melyeknek elhelyezése, mint SCHÜTT (26) kiemeli, mechanikai okoktól függ. A lemezeken gyakoriak a pettyek. Ezek részint egyszerű mélyedések, részint pedig csatornácskák, melyekbe s melyeken át plasma nyomul a felületre (29). A lemezek varratokkal, azaz kikülönösen egymásra illő szélekkel függenek egymással össze. Gyakoriak az ismeretlen fejlődésű ú. n. közti lemezek a főpánczélemezek között.

A *Peridineák* mind vízben élő szervezetek, fajaik túlnyomóan a tengerben élnek, kevésbé édes, kevert és sós vízben. Mint pelagikus és assimiláló lényeknek fontos szerepük van a tenger és nagyobb belvizek elsődleges táplálékának szolgáltatásában. Érdekes, hogy gyakran ugyanazon nemnek vannak édes vízben, kevert — brakk — vízben és tengerben élő alakjai is, pl. *Ceratium*, *Peridinium*, *Glenodinium*, *Gymnodinium*, bár WERNECK (4) és ujabban KAFKA (17) azon állítása, hogy a tengeri *Ceratium tripos* auct. édes vízben is előfordul, nem talált hitelre; KAFKA utóbb maga közölte LEMMERMANNAL, hogy tévedése a *Ceratium hirundinellá*-val való felcserélésen alapult (17).

Növényi módon assimilálva, saprophytikusan, állati módon, vagy keverten táplálkoznak. EHRENBERG (8) szerint a *Glenodinium pulvisculus* EHRB. nagy tömegben nyeli el az indigó-szemecskéket. SCHMARDA (4) 1854-ben a *Gymnodinium roseolum* SCHMARDA-ban zöld *Microglénákat* talált. STEIN (31) a *Gymnodinium vorticella*-STEIN-ban elnyelt *Chlamidomonadinákat* és *Chrysomonadinákat* talált. BERGH (1) a *Spirodinium gracile* (BERGH) és *Spirodinium spirale*-(BERGH)-ben igen gyakran talált megevett *Monadinákat*.

KENT (13) a *Gymnodinium marinum*-KENT-ről állítja, hogy *Bodo*-kat és *Monasok*at nyel el, miközben a hosszostor eredése helyén lévő szájnnyílása erősen kitágul. Id. ENTZ GÉZA (9) meggyőződött róla, hogy a *Gymnodinium pulvisculus*nak szája és vele összefüggő garatja van, mely rendkívül hasonlít az *Urocentrum Turbo* EHRB. szájgarat-készülékéhez. MAUPAS (4) szerint egy közelebről meg nem határozott tengeri *Peridinea* csillangós *Infusoriák*at megfeküdve s azokba az *Acineták* szívólábára emlékeztető szívólábakat bocsátva, őket kiszívja. SCHILLING (23) szerint a hyalin, pyrroplast nélküli *Gymnodinium hyalinum* SCHILLING és *Glenodinium edax* SCHILLING eszik. A megnevezett *Gymnodinium* ekkor amoebaszerű alakba megy át, így veszi fel a *Chlamidomonadinák*at s üríti ki emészthetetlen maradékukat. A *Glenodinium* táplálékfelvételét és ürítését nem figyelhette meg. ZACHARIAS (33) leírja, hogy betokozott *Gymnodiniumon* a cysta burkán belül pseudopodium képződését figyelte meg, s azt tartja, hogy ezekkel a cystában lévő organikus detritusból táplálkozik.

FOLGNER (10) a *Peridinium cinctum* EHRB.-on azt figyelte meg, hogy a cystát elhagyó még csupasz rajzó vörös rögöt — ő exeret anyagnak véli — vet ki, s ezt a *Gymnodinium hyalinum* SCHILLING emészthetetlen maradékának kilökésével hasonlítja össze.

Kitűnik mindezekből, hogy egyes pyrroplastok nélküli, tehát szintelen *Peridineák*, melyek a *Glenodinium edax* SCHILLING kivételével mind *Gymnodiniumok*, tehát csupaszok, állati módon vehetnek fel táplálékot; részben amoeboid alakban állászerű függetelével, részben szívó lábakkal, részben pedig szájnnyílással, mely tehát működésében is megfelel a *Flagelláták* szájnnyílásának és garatjának.

MICHAELIS volt az első, a ki 1830-ban (8) a Keleti tenger világitásának okát kutatva rájött, hogy azt különböző szervezetek okozzák, mely szervezeteket utóbb EHRENBERG a *Peridineák* közé osztott be. EHRENBERG, később STEIN, majd BÜTSCHLI megerősítették MICHAELIS állítását, bár e közben CLAPARÈDE és LACHMANN (5), meg GOURRET (12) kétségbe vonták helyességét. Hogy a tengeri *Peridineák* világitanak, igazolt tény; az édesviziekről COHN (18) említi, de LUDWIG szerint (18) sem ő, sem mások meg nem figyel-

hették, úgy, mint magam sem figyelhettem meg e jelenséget, noha az elmúlt év nyarán és őszén óriási mennyiségben gyűjthettem a Balaton *Ceratium*ait. A *Peridineák* világitása REINCKE (21) szerint szintén oxydatiós folyamat, mely ingerek által megindítható és fokozható. Így, ha például evezőcsapással hirtelen mozgásba hozzuk a vizet, mint azt mindenki, a ki a tengeren nyárvégi sötét éjjel csolnakázott, tapasztalja; a hőfok emelése — 30° C-ig —, erős chemiai ingerek is világitásra indíthatják az üvegbe zárt *Ceratium*okat. REINCKE elektromos árammal is kísérletezett, de eredménytelenül, mivel a tenger sós vize igen jól, erősen vezeti az áramot. Bár BEYERNICK (18) kimutatta, hogy a *Noctiluca miliaris*, a *Pyrocystis* sp. és *Pyrophacus horologium* világitásánál nem szerepelnek *Photobacterium*ok, LUDWIG mégsem tartja lehetetlennek, hogy lehet szerepük benne. Tudva, hogy számos *Crustacea* világitását *Photobacterium*ok okozzák, s ismerve azt, hogy minden a tengerben használt háló, melyen organismusok bomlanak és egyéb tengeri pusztuló, bomló szervezetek is milyen gyönyörűen világítanak, nem utasítható mereven vissza az, hogy a *Peridineák* világitásánál is szerepelhetnek *Photobacterium*ok.

A szabadon rajzó *Peridineák* szaporodásmódja oszlás, mely hosszirányú oszlásra vezethető vissza. A *Hemidinium nasutum* STEIN-nak látszólagos harántirányú oszlása, mint SCHILLING (22) kimutatta, csak az oszlási felek mozgása következtében a felek egymásra csúszásából ered. Legtypikusabb hosszirányú oszlás a *Dinophysidáké*, a mire a *Ceratium*ok oszlása az általam először észlelt *Ceratocorys* oszlása közvetítésével visszavezethető. Ezen viszonyokat saját tanulmányaim alapján a második részben tárgyalom.

A *Peridineák* az eddigi megfigyelések szerint az éjjel éjfél utáni részében oszlanak* úgy, hogy például az édesvizi *Ceratium*ok reggel 8 óra körül már teljesen kiegészítődtek. Az oszlás lefolyását LAUTERBORN tanulmányozta igen alaposan, a *Ceratium hirundinella* O. F. M.-n., centrosoma szerinte nem szerepel. Elő-

* Megfigyelésem nem erősíti meg ezt az állítást, miután f. é. április 20. és 21.-én egész nap nagymennyiségben találtam a Balatonban oszló *Ceratium hirundinellákat*.

ször a mag oszlik, s az oszlás síkja körülbelül 45° -os szöget zár be a spiralis barázda síkjával. A mag oszlása mintegy középett áll a mitoticus és amitoticus oszlásnak. A mag oszlása után a cytoplasma lassan balról jobbra előre haladó befűződéssel oszlik két részre. Utána az oszlási feleken megindul a regeneratiója a hiányzó félnek, a mi feszíti a páncélt, a miért a varratok mentén szétválik a *Dinophysidák*on jobb és bal, a *Ceratium*okon pedig ferdén felső apicalis és alsó antapicalis részre.

A szaporodásnak másik módja a nyugalmi cysta vagy sporangium állapotban való oszlás, a sporaképzés és ennek egy specialis esete, a megifjodás vagy vedlés (SCHÜTT, 24). A sporaképzés lényege az, hogy a szervezet elvesztve ostorait — behúzza? — és pusuláit, burkán belül összehúzódva egy új kocsonyás vagy cellulose burkot választ ki — cysta vagy sporangium fala — s talán mindig nyugalomra tér. Ha a nyugalom után oszlás nélkül rajzik ki a szervezet, a folyamatot vedlésnek, megifjodásnak nevezik a zoologusok, míg SCHÜTT egysejtű sporangiumnak és rajzospórának, pl. *Gonyaulax spinifera*. Gyakoribb eset az, hogy a szervezet a nyugalmi időszak letelte után többször egymásra merőleges irányban oszlik, s csak azután rajzanak ki az oszlási sarjadékok (*Flagellosporák*), pl. *Pyrophacus horologium* STEIN. SCHÜTT ezt tartja a kiinduló állapotnak, s a vedlést ebből vezeti le.

CLAPARÈDE és LACHMANN leírnak és lerajzolnak félhold alakú cystákat — sporangiumokat —, melyekben számos apró rajzó fejlődik. A tengerben gyakoriak a vékony burkú, sporangiumhoz vagy cystához igen hasonló szervezetek, ú. n. *Pyrocystidák* (*Pyrocystidae*), melyekben szintén apró *Gymnodinium* szerű rajzók fejlődnek. Hogy ezek a *Pyrocystidák* miből fejlődnek, máig sincsen tisztázva, bár SCHILLING-nek az édesvízi *Gymnodinium*okon, másoknak pedig tengerieken végzett tanulmányai után valószínű, hogy nagyobb *Gymnodinium*oknak sporangiumai.

Az édesvízi *Ceratium hirundinellának* háromágú cystáiból egy, vagy oszlás után két *Gymnodinium* szerű csupasz alak lép ki; hogy ezek a cysták hogyan keletkeznek, vajjon minden esetben csak a tartalom egyszerű összehúzódása és cystaburok kiválasztása által-e, mint SCHILLING állítja, nem tudjuk.

Copulatio mindeddig nincs bebizonyítva a *Peridineák*on, bár

nehány megfigyelés erre látszik utalni. KLEBS (15) a *Ceratium fusus* EHRB. hasi kivágásához szorosán odatapadó kis *Gymnodiniumot* talált. BÜTSCHLI (4) a MICHAELIS-től először megfigyelt, POUCHET (4) és MURRAY-tól (4) újra megtalált, ú. n. lánczképződésről azt írja, hogy az talán copulatio lehet. KLEBS a pelagikus élethez való alkalmazkodásnak nevezi (15). Ez a lánczképződés abban áll, hogy egyik *Ceratium* a másik *Ceratium* hasi kivágásának és spiralis barázdájának a postaequatorialis szarvnál lévő mélyedésébe tapad. Megvizsgálva a *Ceratiumok* testének azon pontját, a hol ez az összekapcsolódás történni szokott, ott sajátos berendezést találtam, a mi ezt az összefüggést lehetővé teszi.

Vizsgálataim alapján úgy vélem, hogy a lánczképződés, mint azt BERGH is gyanította, a *Ceratiumok* oszlása lefolyásának és testök alaktani viszonyainak kényszerítő mechanizmusával magyarázandó. Ennek a berendezésnek ismertetését a II. részbe iktattam be, a *Ceratiumok* szerzetének leírásába.

A *Peridineák* növekedésére vonatkozó feljegyzések két csoportba oszthatók, ú. m.: 1. az oszlás utáni kiegészítő növekedésre (regeneratio) és 2. a cystákból, sporangiumokból kirajzott egyéneknek kifejlődési növekedésére vonatkozó feljegyzésekre.

Oszlás után mindenik oszlási fél kénytelen pótolni hiányzó részét. Az oszlási fél először buroktalan, majd kettős körvonalú, eleinte nyilván plasmatikus, majd cellulosevá váló hártya fejlődése figyelhető meg rajta, melyen szabályosan váltakozó sorokban elhelyezett pettyek láthatók; később jelennek meg a hyalin burkon, mint KLEBS kimutatta (15), az utólagos vastagodások, melyek, mint SCHÜTT vizsgálataiból tudjuk, egy egész élet cyclusa alatt, vagyis a cystából való kilépéstől többszöri oszláson át új cysta képzéséig, növekedőben vannak.

A *Ceratium coruntunnak* cystából kilépő rajzója FOLGNER szerint (10) a következő módon fejlődik ki pánczélos, hogy úgy mondjam érett, őszi alakká. A *Gymnodiniumhoz* hasonló csupasz rajzón, mely körülbelül ellipticus körvonalú, a két ostor csapása mentén láthatóvá válik a két barázda, utána képződik a test két végén lévő szarv — az apicalis és antapicalis —, csak ezután válik láthatóvá a pánczél sculpturája. A tavaszi alakoknak FOLGNER, STEIN és mások tapasztalata szerint csak ez a két szarva van,

az oldal-szarv csak a nyár folyamán jelenik meg. LEMMERMANN (17) szerint a *Ceratium hirundinella* is az egész saison alatt növekedőben van; az áprilisi alakok csak három, a nyárvégiek pedig négy szarvúak. Ezt a balatoni *Ceratium hirundinellák*on tett saját tapasztalataim alapján részben megerősíthetem.

A szabadon rajzó *Peridineák* mozgásszerve, mint KLEBS (15) nagyfontosságú felfedezése óta tudjuk, két egymásra merőleges ostor. A spiralis barázdában haladó haránt-, spiralis- vagy koszorúostor működése abban áll, hogy eredése helyétől kiindulóan apró hullámokat fejleszt. Ez a finom hullámzás azt a csalódást kelti, mintha ott koszorúban elhelyezett csillangók mozognának. KLEBS említett felfedezéséig, a kivel egyidőben találta ugyanezt SPENGL is (4), később pedig megerősítette BÜTSCHLI és DADAY (7), csillangó koszorút is rajzoltak a spiralis barázdába. Erre a téves megfigyelésre alapítva nevezte CLAPARÈDE és LACHMANN a *Peridineákat* *Cilioflagellatáknak*, jelezni akarva vele rendszertani hovatartozásukat is. A hosszostor kétféle mozgást végez, a mennyiben egyrészt eredése pontjától, mint kúp csúcspontjától kiindulóan kúppalástot ír le, másrészt pedig néha-néha összehúzódva és kifeszülve, rugómódra taszítja a vizet (26). A mozgás pályájának megszabásában fontos szerepe van az övszalag gallérjának is, mert ez emelkedő szélével mint propellercsavar szárnya furja magát a test forgása következtében előre. A spiralis barázda ostora apró hullámaival mint soklapátú kerék működik s viszi az apicalis csüceszalag előre a testet azon a spiralis pályán, melyet a spiralis barázda gallérja vág a vízbe. A mozgás közben hátul maradó hosszostor részben kormányoz, részben pedig összehúzódásaival és kinyúlásaival egyet-egyet lökve peczkeli előre a szervezetet.

A pyrroplastos alakok mozgására bizonyára irányítólag hat a fény, legalább erre utal az a tapasztalata minden *Peridinea-gyűjtő*nek, hogy ezek derűs időben a víz mélyebb rétegeibe vonulnak, borus időben pedig szélsémben hullámzás nélkül is a felületen található nagy mennyiségben. Erre nézve hiányzanak a pontos vizsgálatok.

A *Peridineák* jellemzését röviden összefoglalva, a következőkben kísérem meg vázolni:

Vízben élő, túlnyomóan tengeri, pelagikus *Protisták*. Szaba-

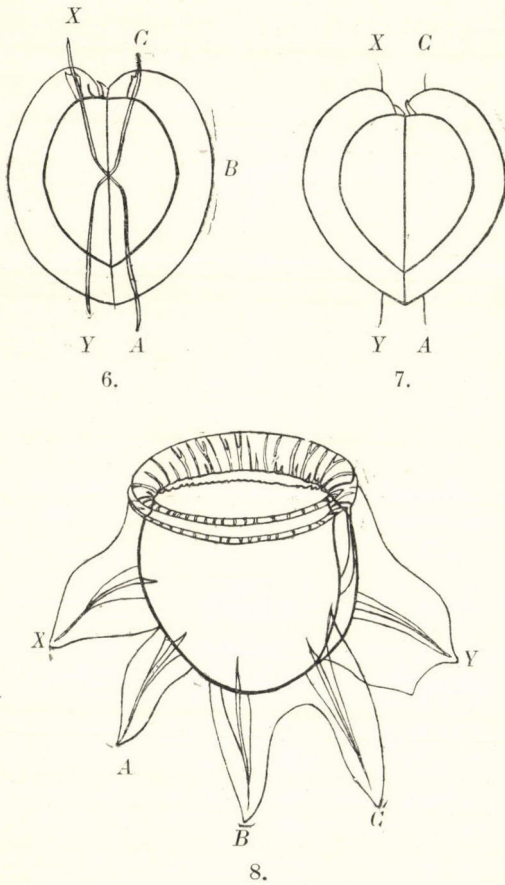
don mozgó, rajzó állapotban dorsoventralis, amphipolaris, eredetileg bilateralis testtel, melyet többnyire haránt irányba esavarodó barázda két egyenlőtlen — apicalis és antapicalis — részre oszt s a symmetriát tetemesen módosítja; csupasz, egynemű cellulose-burokkal, vagy táblákból álló cellulose-pánczéllal borított felszinnel; sárgás cytoplasmával, sejtmaggal, chromatophorokkal; rövid garatba vezető szájnnyílással, melyből két, mozgásközben egymással szöget záró ostor ered; a garatba nyíló vacuola-rendszerrel, nedvürökkel; spora és cysta képzéssel; eredetileg hosszirányú oszlással; copulatio ismeretlen; valószínűleg mindig csupasz rajzókkal kezdődő cyclusokban ismétlődő fejlődéssel. Táplálkozásuk holophytikus, holozoikus, saprophytikus, vagy kevert.

II.

Phalacroma Jourdani (Gourret) SCHÜTT.

Lekerekített ötszögletes, egyik végén kissé öblösen behuzódó keresztmetszetű teste (6. és 7. rajz) a mediánsík irányában két symmetrikus egymásra ékelt félből vagy kagylóból áll, melyet a spirális barázda nagyobb alsó postæquatorialis és kisebb felső prææquatorialis részre oszt. (2. és 8. rajz.) A hosszbarázda a szájnnyílást viselő rövid homorú lemez, melyet lefutásában két kiálló tarajlemez, ú. n. fül szegélyez. A fülek a spirális barázda alsó gallérlemezével függenek össze. Az egyik fület SCHÜTT megfigyelte és helyesen is ábrázolta, ellenben a másiknak az egészen más eredetű és helyű nagy szárnyat tartja. Aspirális barázda az ostor eredése pontjából csak alig emelkedő spirálisban kerüli meg a testet; ezt a barázdát két, a többi *Phalacromá*hoz viszonyítva nem nagy, kissé ferdén felfelé álló szélén gyengén visszafelé görbülő «gallér» szegélyezi, melyet radiálisan álló erős léczek, görbe oldalú háromszögletes gyámok, támogatnak. Az alsó gallérral összefüggően, a mediánsík jobb és bal oldalán kiválik és le, a középvonal felé gyengén convergálóan halad a pánczélon egy-egy tarajszerű lemez, mely az alsó oldal közepén hirtelen megtörik s az ellenkező kagylófél tarajlemezébe folytatódik (6. rajz). Ez által a két kagyló alsó oldalának közepén a két tarajlemez kereszteződéséből létrejövő, s a két kagylófelet össze-

kötő kereszt jó létre (ábrákon *B*), melynek következtében a tarajlemezek nemcsak a gallérral, hanem egymással is szakadatlanul összefüggenek. A keresztveződés helyén a két tarajlemez centrifuga-



Phalacroma Jourdani GOURRET, 6. alulról, 7. felülről, 8. jobb oldaláról.

lisan hosszú szarvvá nő ki (*B*). A tarajlemezek a páncél négy más helyén is megnövekednek, megerősödnek, s rájuk merőlegesen másodlagos tarajlemezek emelkednek, a mi által a *B* szarvhoz hasonló lemez keresztveződések keletkeznek. A ventralis oldalra

ránézve bal kagylón két szélesebb függelékszárny (X ,), a jobb kagylón két keskenyebb kar (A , C) van.

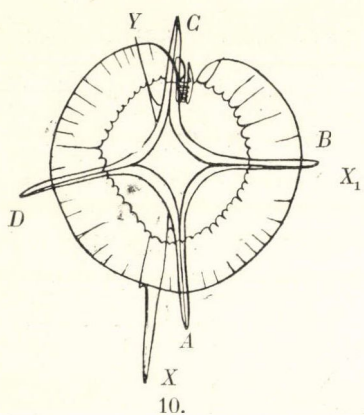
Az oszlás iránya, mint minden *Dinophysidánál*, itt is a két kagyló varrata mentén halad, de nem esik teljesen össze a páncélt mediálisan felező síkkal, mert oszláskor a hosszbarázdát kitöltő szájrlemez nem feleződik, hanem egészben az egyik oszlási félre jut, a másik fél szájrlemezének a két füllel együtt ujonan kell képződnie (2. rajz). Minthogy pedig az oszlási felekre jutó függelékei a két kagylónak asymmetrikusak úgy alakjuk, mint nagyságuk és elhelyezésük tekintetében, a két oszlási fél feltűnően elüt egymástól: az, a melyikre a régi szájrnyílás jut, kapja a két kart (A , C) és szarvat (B) is, a másik fél pedig a két szárnyat (X , Y).

Ceratocorys horrida STEIN.

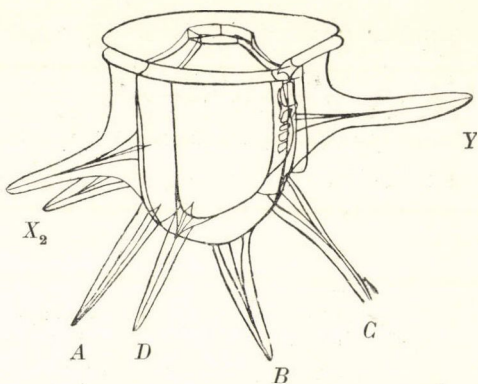
Alapidoma szerint egyik oldalán kissé öblösen visszahúzódo, lekerekített oldalú ötszög-keresztmetszetű tosásdad test, melyet a spirális barázda futásával azonos irányú csavarulat módosít. (9—12. rajz.) Ez a csavarulat okozza azt, hogy a mediánsík a testet két egyenlőtlen, egy rövidebb és egy hosszabb részre osztja. A spirális barázda, melyet két széles gallér szegélyez, rövidebb felső, praëquatorialis és hosszabb alsó, postæquatorialis részre különíti el a testet.

A hosszbarázda kis mélyedés, melynek apicalis vége a spirális barázdába nyilik, antapicalis vége pedig ferdén le van csapva. A hosszbarázdán van a szájrnyílás és a két fül (f).

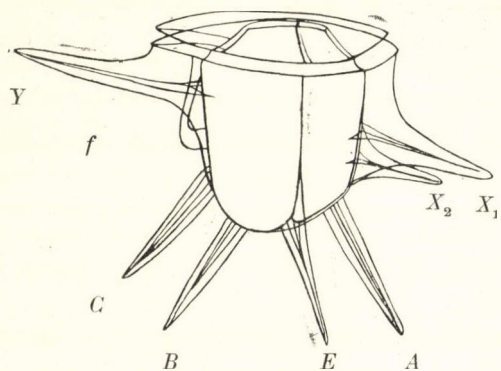
A páncélzat, BÜTSCHLI (4) jelölését használva, áll: a hosszbarázdát borító szájrlemezről, a két füllel, a spirális barázdát fedő ú. n. övszalagból, szegélyező gallérjaival, a spirális barázda fölött jobb és bal, mellső és hátsó, dorsalis és ventralis praëquatorialis lemezről és közöttük bemélyedő apicalis lemezről, melynek körülbelül közepén van az apicalis nyílás. Az apicalis nyílástól tarajlemezekből alkotott csatorna nyúlik le a szájrlemez felé. A jobb ventralis praëquatorialis lemez, az apicalis lemez csatorna-része és a spirális barázda között egy kis négyszögletes lemez van, melyet rhombus-lemeznek nevezhetünk. A postæquatorialis részt borítja két hosszabb, ránézve baloldali és két rövidebb jobb oldali, alul ivben végződő, egymás között egyenes éleket bezáró postæ-



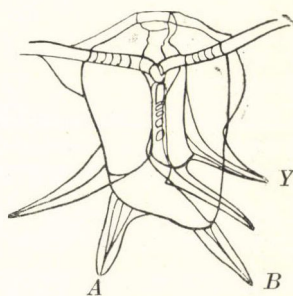
10.



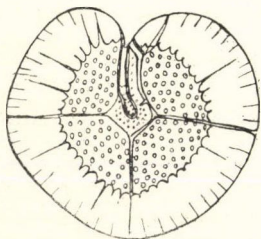
13.



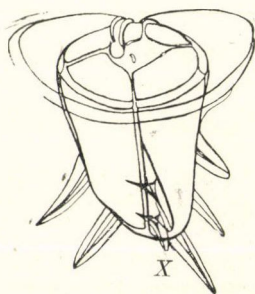
14.



11.



9.

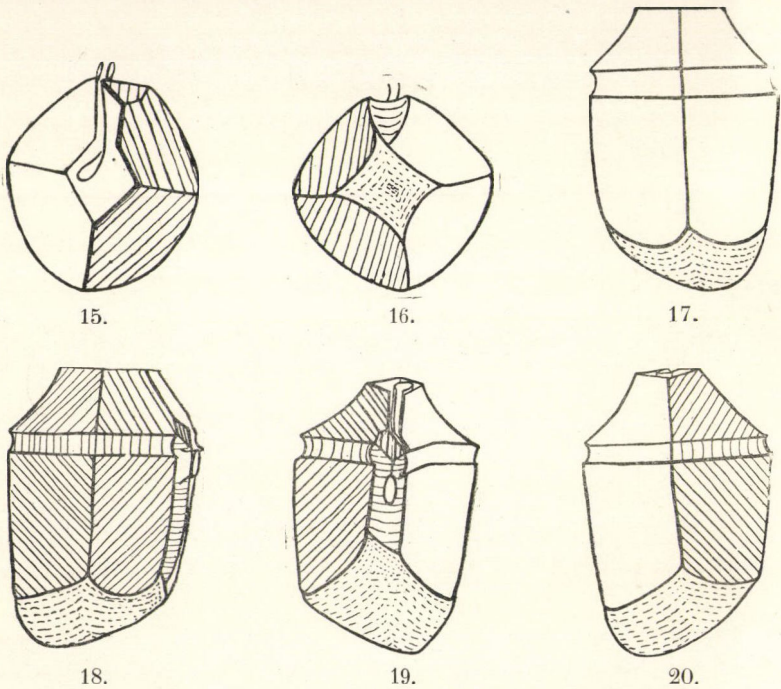


12.

Ceratocorys horrida STEIN, 9. felülről, 10. alulról, 11. szemből, 12. hátulról, 13. jobboldalról, 14. baloldalról.

quatorialis lemez és egy négy csúcsával a postæquatorialis lemezek és szájlemez közé furakodó görbült felületű antapicalis lemez. — (V. ö. a schemával, 15—20. rajz.)

Az övszalag szélein hatalmas gallér emelkedik, mely a test szélességének egy harmadát, sőt felét teheti, s melyre számos



Ceratocorys horrida STEIN, schema. A vonalozás az oszlási felekre jutó pánczélemezeket tünteti fel. 15. felülről, 16. alulról, 17. baloldaltól, 18. jobboldaltól, 19. szemből, 20. hátulról.

radiálisan álló erős gyám áll merőlegesen, megannyi lemezkereszteződést alkotva. Felszine sík, felfelé álló, sőt homorodó. A szájlemez két szélén van a két fül, erre merőlegesen egy vagy két másodlagos tarajlemez emelkedhetik, kereszteződést alkotva.

A pánczél összes lemezeinek szélén, sőt máshol is emelkedhetnek tarajlemezek. Ezen függelékek közül egyesek állandó helyzetűk, nagyságuk, alakjuk és kereszteződésük miatt rendkívül fel-

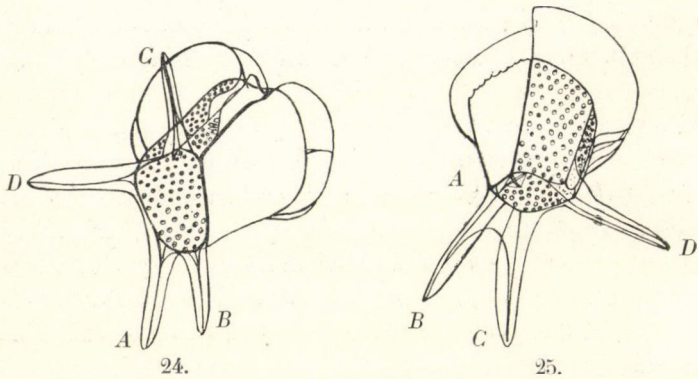
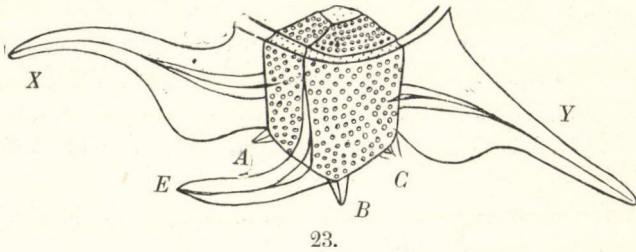
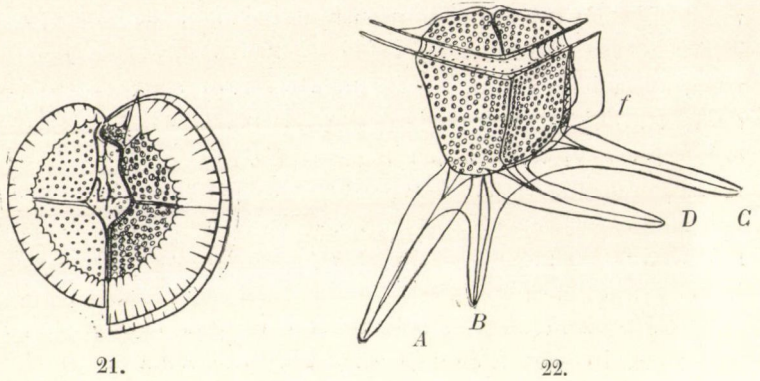
tünők. Ilyenek a bal mellső postæquatorialis lemez közepe táján lévő nagy szárny (*Y*); a bal hátsó postæquatorialis és jobb hátsó postæquatorialis érintkező éle mentén lévő nagy szárny (*X*); a szájlemez, jobb mellső postæquatorialis lemez és antapicalis lemez csúcspontjában lévő hosszú függelék (*C*); a jobb mellső és hátsó postæquatorialis és az antapicalis csúcspontján (*D*), a jobb és bal hátsó postæquatorialis és antapicalis csúcsában (*A*), végre a bal hátsó és mellső postæquatorialis és antapicalis csúcspontján (*B*) található függelék.

Rendesen csak ezek a függelékek szoktak előfordulni, noha nem ritka, hogy az *X* helyén két szárny van, néha meg a *B* feletti élen egy másik függelék (*E*).

Ezek a függelékek mind tarajlemezek kereszteződéséből keletkeznek, s valamennyien szakadatlan összeköttetésben vannak a pánczellemez szélén haladó tarajak közvetítésével úgy egymással, mint az alsó gallérral. A különböző oldalokról felvett rajzokból jól kivehető *A*, *B*, *C*, *D*-nek egymással és a gallérral való összeköttetése.

A *Ceratocorys* oszlása (3, 21—25. rajz) mindeddig nem volt ismeretes. Én a mult 1901. év nyarán a reggeli órákban gyűjtött planktonban több oszlott alakot figyelhettem meg. Ezeken az oszlás iránya a következő: kiindulva a szájlemez, spirális barázda és baloldali mellső postæquatorialis lemez csúcspontjából halad a szájlemez és bal mellső postæquatorialis, majd a bal mellső postæquatorialis és antapicalis, bal hátsó postæquatorialis és antapicalis, bal és jobb hátsó postæquatorialis közt, felfelé haladva a spirális barázdán át a bal és jobb prææquatorialis, majd a jobb hátsó prææquatorialis és apicalis, jobb mellső prææquatorialis és apicalis, majd az apicalis és rhombus lemez és bal mellső prææquatorialis között eléri a spirális barázdát, rajta átvágva visszatér a spirális barázda, szájlemez és bal mellső postæquatorialis találkozó helyére, kiindulás pontjára.

A *Ceratocorys* oszlása, mint látható, csak annyiban tér el a *Phalacroma Jourdanii* hosszirányú oszlásától, a mennyiben az apicalis és antapicalis lemez fellépte azt módosítja. Az oszlási felek is megegyezést tüntetnek fel, az által, hogy hasonló alakú és helyzetű függelékeik maradnak. Az apicalis fél kapja az *X*, *Y* nagy szárnyat,



Ceratocorys horrida STEIN oszlása. 21. felülről, 22. jobboldalról, 23. baloldalról, 24. ferdén alulról, 25. ferdén felülről.

esetleg *E* függelék, a régi szájrészes fél pedig a két fület, az ant-apicalis lemezt *A*, *B*, *C*, *D* függelékeivel együtt.

Az oszlás útján így di-, illetőleg trimorphismus keletkezik, az egyik a törzsalak összes függelékeivel, a másik kettő pedig a két félalak. Minthogy az alatt, hogy az új rész függelékeit regenerálja, a régi pánczélrész függelékei nem szűnnek meg nőni, a három forma közötti feltűnő eltérés továbbra is megmarad.

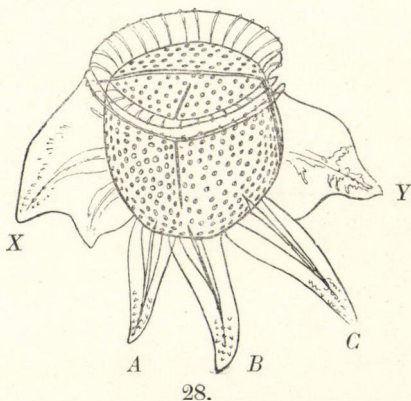
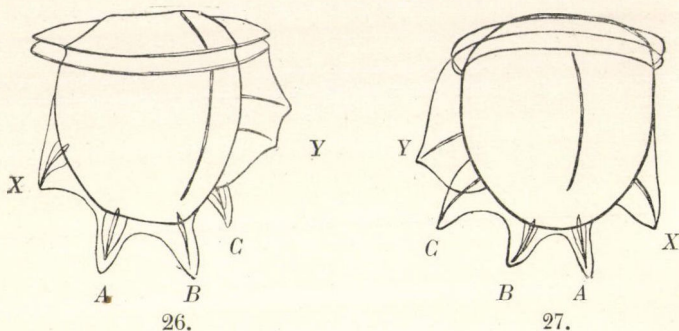
Azonosan orientálva a *Phalacroma Jourdanit* és *Ceratocoryst*, alaktani viszonyaik között megegyezést találunk. Megegyező, sőt homolog részek a hosszbarázda a szájlémezzel, szájnnyílással és két füllel, a spiralis barázda az övszalaggal és két gallérral, mely mind a két alakon gyámokkal támogatatik, s a melylyel szárny és karszerű függelékek állanak összeköttetésben. Mind a két alakon megvan az alakjánál és helyzeténél fogva összehasonlítható öt nagy függelék, u. m.: két nagy szárny (X, Y), két kar (A, C), melyek a szarvat (B) alkotó tarajlemezek kereszteződése következtében szakadatlan összeköttetésben vannak egymással és a gallérral. A *Ceratocoryson* új egy (D) vagy két kar (D és E), melyek a *Phalacroma Jourdanin* nem fordulnak elő.

Megegyezőnek, sőt homolognak veendő az oszlási jelenségek alapján a *Ceratocorys* hátulsó præ- és postæquatorialis lemezei között haladó oszlási él a *Phalacroma Jourdan* két kagylója között haladó hátulsó oszlási élével, elül pedig a szájlémez és mellső bal postæquatorialis lemez közötti oszlási barázda. A különbség a *Phalacroma Jourdan* és *Ceratocorys* pánczélzata között az, hogy míg az előbbi pánczélja a barázda lemezeken kívül csak egy jobb és bal, præ- és postæquatorialis lemezből áll, addig a *Ceratocorys*nak apicalis és antapicalis lemeze, továbbá jobb és bal mellső és hátsó præ- és postæquatorialis pánczéllemeze van.

E különbségek elég nagyoknak és nyomósaknak látszottak arra, hogy a két alakot nemcsak külön nembe, de a *Peridineák* két külön családjába osztsák be. A *Phalacroma Jourdanit*, mivel testpánczélja a barázdalemezeken kívül csak két kagylóból áll, melyeket sagittalis varrat tart össze, mindenik fél pedig csak két lemezből áll, apicalis nyílás pedig nincsen, a *Dinophysideae* családba; a *Ceratocoryst* pedig, mivel végig haladó sagittalis varrata nincsen, véglemezei közti lemezei és apicalis nyílása pedig vannak, a *Ceratidae* családba (27.).

Jellemző a *Phalacroma Jourdanira*, hogy pánczélján a sagit-

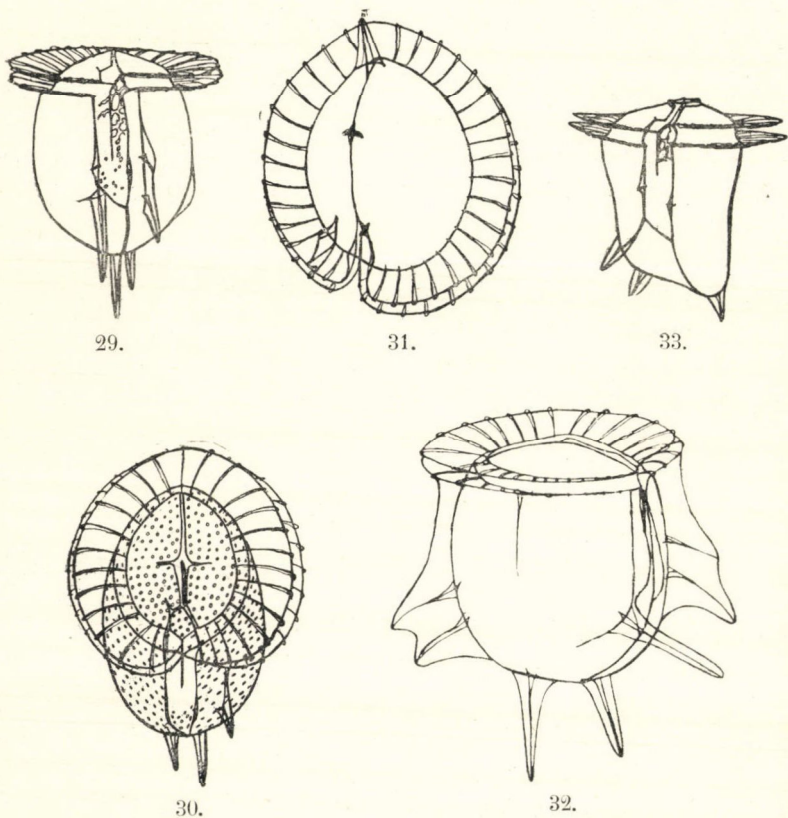
talis élen kívül más él nincsen. Vizsgálataim közben több olyan *Phalacroma Jourdanit* rajzolhattam le (26—28. rajz), melyeken a *Ceratocorysra* annyira jellemző él volt látható a spirális barázda fölött és alatt a kagyló közepén, s a gallértól kiindulólag egy dara-



Phalacroma—*Ceratocorys* átmeneti alak. 26. jobb, 27. bal oldala ugyanazon példánynak, 28. ferdén a jobb és felső oldalról nézve.

big terjedt; ezen alakok spirális barázdája az élnek megfelelően 4 csücsökbe volt kihúzva, a gallér homorú volt, vagy ferdén felállott, a testnek spirális barázda fölötti része pedig kissé le volt lapítva. Egyes példányok annyira hasonlítanak úgy a *Phalacroma Jourdanit*-hoz, mint a *Ceratocorys horridá*-hoz, hogy rendkívül nehéz eldönteni, vajjon a két faj közül melyikhez tartozik az illető példány.

Hogy nemcsak magam, hanem mások is találtak ilyen példányokat, bizonyítja az, hogy maga GOURRET (12), a *Phalacroma Jourdani* leírója, *Phalacromát* — ő *Dinophysis*nek nevezi — ír le, de *Cera-*



Phalacroma—*Ceratocorys* átmeneti alakok. 29. elülről, 30. ferdén felülről és elülről, 31. ferdén alulról, 32. jobboldalról, 33. *Ceratocorys horrida* STEIN forma *tridentata* (*C. tridentata* DADAY) szemből.

tocoryst rajzol le (GOURRET pl. 3. fig. 55.). MURRAY és WHITTING (20) pedig *Phalacroma Jourdani*t rajzol le és *Ceratocorys horrida*-nak nevezi. (Pl. 30. fig. 5a).

Az apicalis nyílás tekintetében is megvan a kapcsolat, mivel olyan alakokat is találtam (29—32. rajz), melyeknek rendkívül kis

apicalis nyílásuk van, apicalis lemez kifejlése nélkül; ugyanezeknek még nincsen antapicalis lemezük, és ennek következtében a postæquatorialis lemezek sincsenek végükön bezárva, hanem nyitak, még nem önálló lemezek, hanem pánczélélek. Ezek az alakok egyes sajátságaikban *Phalacroma Jourdanik*, másokban pedig *Ceratocorys horridák*, úgy, hogy átmeneti alakok, bár olyan fokozatos átmenet, mint pl. a *Ceratiumok* alaksorában van, itt nem várható, mechanikai correlatióból.

Az a jelenség, hogy a *Phalacroma Jourdanik* præ- és postæquatorialis lemezének közepén jobb és bal oldalon a gallértól kiindulóan egy-egy él jelenik meg, messzemenő változásokat von maga után. Az élek a spirális barázdát két ponton csücsökbe húzzák ki, a mi által a vele szorosán összefüggő felső és alsó süvegyszerű testrészt csonka piramissá lapítja. Amíg az élek formáló nyomása nem nagyobb a pánczél összetartásánál, a pánczél az új formává torzul, de ha ennél nagyobbá válik, a leginkább igénybe vett irány mentén darabokra török a pánczél. Az élek és lemezek torzító, lapító hatása nyomja a sejt plasmáját is, az mint plastikus, alig összenyomható anyag egyenlően nyomja, feszíti a felület minden pontját, úgy, hogy a pánczél mindenütt belső feszítő nyomás alatt áll, s kénytelen annak engedni ott, a hol legkevésbé ellentáll.

A *Phalacroma Jourdanik* pánczéljának a belső nyomás ellen valóságos külső támasztékai vannak, melyek a nyomást határozott irányba terelik. Ilyen külső ellentállások, a két ostor szorító hatásától eltekintve, a barázda gallérja, a fülek, a hatalmas szárnyak, karok és a szarv, melyek taraj-lemezes összeköttetések következtében az alsó postæquatorialis részt kosár módra befogják. Ez által a postæquatorialis lemezek a varrat mentén nem válhatnak szét, hanem a pánczél kénytelen, engedve a belső feszítésnek, eltorzulni. Így jó létre a sajátságos torz felületű antapicalis lemez a postæquatorialis lemezek alatt.

Ellenben a felső oldal közepén a lemezeket oldalfelé húzó erők közepütt egyszerűen szétnyitják a lazán összefüggő varratot, a mit az alulról feltóduló plasma is elősegít; így keletkezik az apicalis nyílás.

Mindezek a változások a két præ- és postæquatorialis közép él felléptével járnak karöltve. Ha kutatni akarjuk, hogy mi okoz-

hatja ezen élek keletkezését, tekintetbe kell vennünk azokat az erőket, melyek a formálásnál szerepelhetnek. Ezek pedig két csoportba oszthatók, ú. m. 1. centripetalis szorító erők, 2. centrifugalis feszítő erők.

Centripetalis, szorító erők az ostorok csapásából létesülő külső nyomás; az ostorok, főleg a spirális barázda ostora, mint gumiszalag préselik a testet, továbbá a test pánczéljának merev lapjai és a pánczélfüggelékek, melyek szorítórudak módjára dorsi-ventralis irányban préselik a testet úgy, mint a vas szűz (Eiserne Jungfrau) a belezárt szerencsétlent.

Centrifugalis erők pedig a pusulák uralma alatt álló turgor, a növekedés belső feszítése, továbbá a forgó mozgásból létre jövő centrifugalis erő, végre pedig az, hogy forgás közben a víz ferdén nyomja, préseli a testet, a gallérral összefüggő szárnyak emelő szerkezete következtében.

Mióta SCHÜTT (29) az *Ornithocercus* pánczéljának és pánczélfüggelékeinek növekedéséről, LEMMERMANN (17), FOLGNER (10) és mások pedig az édesvízi *Ceratium*ok szarvainak és pánczéljának növekedéséről és képződéséről kimutatta, tudjuk, hogy a *Peridineák* pánczélja, pánczélfüggelékei és teste nem fejezte be növekedését, elérve az oszlási alakokra jellemző átlagos nagyságot, hanem a régi rész oszlás után is tovább nő.

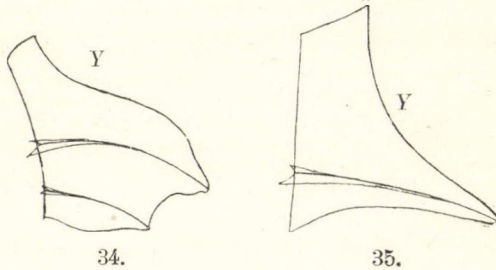
Ez a növekedés több oszlási nemzedéken át tart az egész évi életecyclusban, vagyis a cystából vagy sporangiumból való kibuvástól a spóráképzésig, betokozódásig vagy megvedlésig.

Amíg a növekedő belső feszítés akadályba nem ütközik, a növekedés minden irányban egyenletes maradhat, a forma növekedés közben változást nem szenved. A *Phalacroma Jourdanin* a növekedő feszülés akadályba, ellenállásba ütközik, úgy, hogy a növekedési nyomás határozott irányba terelődik s ezért oldalnyomás, csavarodás jó létre.

A test alsó — postæquatorialis — részén a gallérral s a tarajlemezek kereszteződése következtében egymással szakadatlan összeköttetésben álló függelékek növekedve, mint szorító kosár, a test növekedése ellen egyre nagyobbodó ellenállást fejtenek ki. Nőnek a szárnyak, karok, szarvak, nő a velük összefüggő spirális-barázda gallérja is. A gallér növekedve és megerősödve, vagyis ha szigoruan be

akarjuk tartani a rendszertani kategoriákat, midőn a *Phalacromá*-ból növekedve *Dinophysis* fejlődik, a vele összefüggő szárnyakat és szarvakat emeli, s mint egy kötél megrántására megfeszülnek a vitorlák, itt a tarajlemezek merevülnek meg. A gallér megnövekedése módosítja a szárnyaknak forgás közben való viselkedését. Rövid galléron a nagy szárnyak megerősítése olyan, mint a zászlóé, vagy a megeresztett vitorláé, szilárd tengelyen hosszú nyelvalakú lebeny. Megnöve a gallér, a vele összefüggő szárnyból két oldalán megerősített lemez, megfeszített vitorla válik.

Míg a gallér rövid (34. rajz), a vele összefüggő hosszú függeléknek nincsenek kellően megerősítve arra, hogy a test forgása következtében keletkező vízdalnymomásnak ellentálljanak és azt fel-



34. *Phalacroma Jourdani*, 35. *Ceratocorys horrida* szárnyának a gallérral való összefüggése.

fogják. Ellenben ha megnőtt (35. rajz), megerősödött a gallér s a vele összefüggő nagy, erős merev lebenyek, mint kifeszített vitorlák a szelet, felfogják a nyomást és megfeszülnek, húzásukkal lapítják az antapicalis postaequatorialis részt, emelik a gallért, nyomják az apicalis, praeequatorialis részt. Minthogy a gallér, a pra- és postaequatorialis lemezek, nem tudnak ellenállani a nagy oldalnyomásoknak, megroppannak és így megindítják az egész átformálódást.

Hogy ez az átalakulás tényleg a kifejlett erős páncézos állapotban mehet és megy végbe, annak az a bizonyítéka, hogy a *Ceratocorys*-nak nagy gallérja a pra- és postaequatorialis lemez közep élének megfelelően rendesen el van törve és újra összeforrvva, mint azt STEIN (31, T. VI. Fig. 11) ábrázolja és saját rajzomon (9. rajz) is látható, holott a spirális barázda gallérja eredetileg középen össze-

függő lemez ; továbbá igazolják az átmeneti alakok, melyeken a pánczél-lemezek éleinek fokozatos kifejlődése és lassú előrehaladása figyelemmel kísérhető (32. rajz).

A *Phalacroma Jourdani* és *Ceratocorys horrida* oszlási jelenségei és alaktani viszonyai közötti különbségeket és megegyezéseket mérlegelve, a közvetítő alakok megtalálása után kétségtelen, hogy a két alak a legszorosabban csatlakozik egymáshoz. A megegyezéseken alapuló kapcsolat szorosabb, mint két fajt egyesítő, ú. n. átmeneti alakok között lenni szokott, a különbségek pedig közvetítő alakok sorában egyenlítődnek ki, s voltaképen nem egyebek, mint növekedésbeli különbségek, ezért e két nembe, sőt családba osztott alak egy fajban egyesítendő *Phalacroma Ceratocorys* néven.

Felfogásom szerint a *Ceratocorys horrida* nem egyéb, mint a *Phalacroma Jourdani* mechanikai kényszer okozta változata, melynek csak annyi és csak olyan új szervei vannak, a milyeneknek a kényszerítő okok hatásából létre kellett jönniök. Ezen felfogás szerint nemcsak morphologiaiailag homologok, hanem egymásból fejlettek és ezért azonosak a *Phalacroma Ceratocorys* két alakjának következő szervei :

Phalacroma Ceratocorys.

<i>Phalacroma Jourdani.</i>	<i>Ceratocorys horrida.</i>
övszalag — — — — — — —	övszalag
két gallér — — — — — —	két gallér
szájlemez — — — — — — —	szájlemez
szájnyílás — — — — — —	szájnyílás
két fül — — — — — — —	két fül
oszlási irány (= két kagylófél) —	oszlási irány
jobb postæquatorialis lemez, esetleg élel — — — — — —	jobb két postæquatorialis lemez az antapicalis lemez
A, C kar — — — — — —	A, C kar
B szarv — — — — — —	B szarv
bal postæquatorialis lemez esetleg közép élel (E) — — — —	két bal postæquatorialis lemez élel (E)

X, Y szárny	X, Y szárny
jobb prææquatorialis lemez, esetleg közép éllel	két jobb prææquatorialis lemez
bal prææquatorialis lemez, esetleg közép éllel	két bal prææquatorialis lemez
a hosszbarázda felső vége	apicalis nyílás.

A *Phalacroma Ceratocorys*nak ú. n. variálás-köre, helyesen növekedésbeli különbségeken alapuló alaksora, meglehetősen nagy. A Quarneróban előfordul a tipikus teljes *Phalacroma Jourdani*, két oszlási felével, a tipikus teljes *Ceratocorys horrida* alak két oszlási alakjával és a közvetítő nagy gallérú, tehát *Dinophysis* alakok egész sorozata. Kiindul pedig a fejlődési alaksorozat egy tipikus *Dinophyseaval*, a *Phalacroma Jourdanival* és egy irányban haladva befejeződik egy tipikus *Ceraticaevel*, a *Ceratocorys horridával*, s ezért a *Phalacroma Ceratocorys* a *Peridineák* két nagy, eddig mereven elválasztott családja között a lehető legszorosabb kapcsoló alakot képviseli.

Ceratium.

Amphipolaris, dorsoventralis testének bilateralis symmetriája nehezen ismerhető fel (36—41. rajz).

A prææquatorialis rész körülbelül háromszögletes és csúcsa — az apex — hosszabb vagy rövidebb szarvba van kihúzva, apicalis szarv.

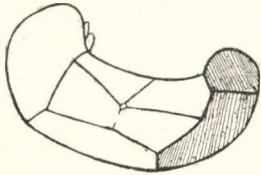
A postæquatorialis rész trapezoid alakú és két szarvba, a postæquatorialis és antapicalis szarvba van kihúzva.

A spiralis barázda gyengébben vagy erősebben emelkedve, az óra mutatójának járásával ellenkező irányban haladva kerüli meg a testet és az ú. n. hasi kivágás jobb oldalán végződik, két szélét erősebb vagy gyengébb gallér szegélyezi. A hosszbarázda az előbbivel változó szöget zárva be, a hasi kivágás baloldalán ered, lefutásában két hosszú hajlított tarajlemez kíséri, mélyén pedig a száj vagy ostornyílás van.

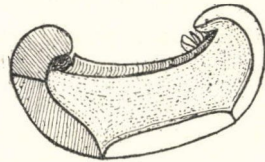
A páncélzat áll a hosszbarázda lemezéből, a szátlemezéből a két tarajlemezzel (szárnylemez SCHÜTT-nél), a spirális barázda

lemezéből — övszalag a két gallérral —, a hasi kivágás lemezeiből, a præ- és postæquatorialis, az apicalis és az antapicalis lemezekből.

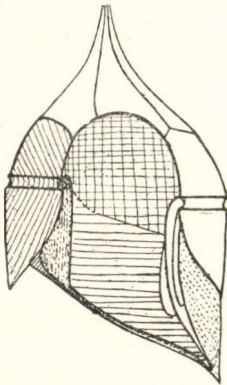
A pánczélrészek elnevezésében használom ugyan a BÜTSCHLI-SCHÜTT-féle præ-, postæquatorialis, apicalis és antapicalis elnevezé-



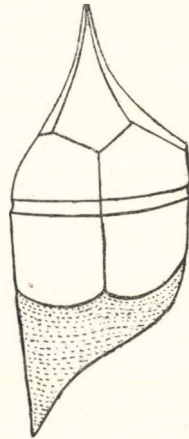
36.



37.



38.



39.

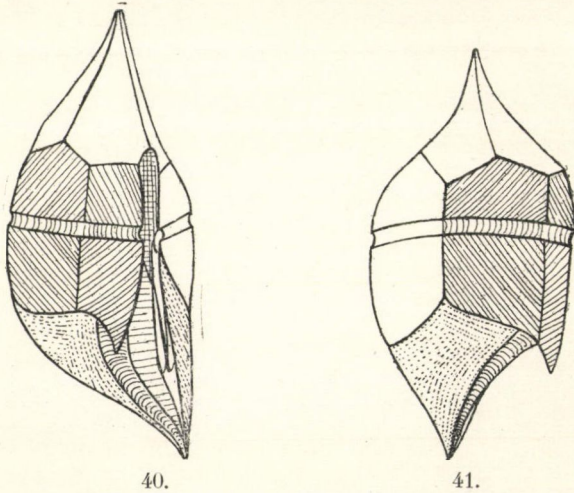
Ceratium sp. schema. 36. felülről, 37. alulról, 38. szemből, 39. hátulról.

seket, de az egyes lemezek megjelölésére célszerűbb, ha mellső, hátsó, jobb és bal jelölést használok, megjegyezve, hogy mindig a szájra ránézve orientálom és mint szemben levőn nevezem jobbnak és balnak a megfelelő részeket.

A spiralis barázda száji végén van a bal mellső præ- és postæquatorialis lemez, és ezek mögött a bal hátsó præ- és postæquatorialis; a spiralis barázda másik végét a jobb mellső és hátsó

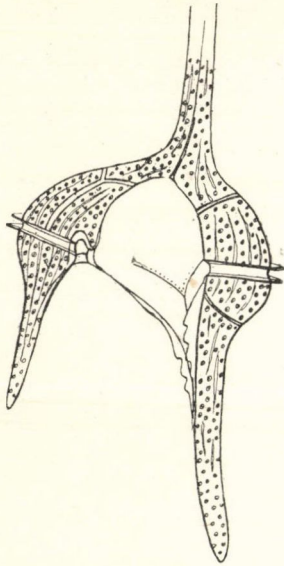
præ- és postæquatorialis lemez szegélyezi. BÜTSCHLI ezt a négy lemezt, t. i. a jobb mellső és hátsó præ- és postæquatorialis lemezt egy-egy lemeznek tartja. Nekem a *Ceratium candelebrum* és *Ceratium hirundinella* O. F. M. néhány példányánál sikerült kimutatnom, hogy ezek tényleg két-két lemezből állanak. (V. ö. a 39, 41—43. rajzzal.)

A jobb és bal præ- és postæquatorialis lemezek nem csatlakoznak közvetlenül egymáshoz, mivel közöttük van a szájlemez és a sajtáságos hasi kivágás. Ezt a homorú területet, mint a külön-

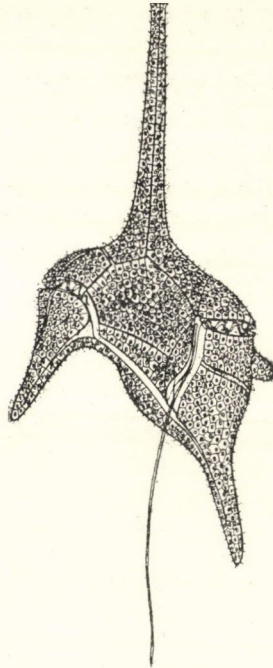


Ceratium sp. schema. 40. jobboldalról, 41. baloldalról.

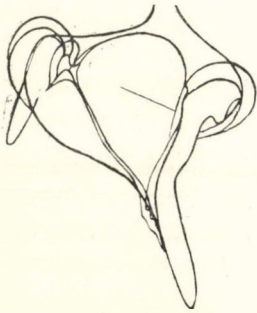
böző *Ceratium* alakokról felvett rajzaimon látható, legalább két lemez borítja, melyek igen nehezen kivehető varrattal függenek össze. A varrat körülbelül a bal mellső postæquatorialis lemeznek az antapicalis lemezzel való ferde varratával szemben ered és ferdén átszelve a hasi kivágást, mint a *Ceratium hirundinella* O. F. M.-nál legjobban kivehető, a spiralis barázda és jobb mellső postæquatorialis lemez csúcspontjánál végződik. Ez a két lemez több *Ceratium* fajon, így *C. tripos*, *furca*, *candelabrum*, nem csatlakozik közvetlenül az övszalag és jobb mellső præ- és postæquatorialis lemezekhez, hanem közöttük a hosszbarázdával körülbelül



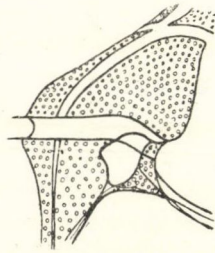
42.



43.



45.



44.

Ceratium candelabrum STEIN. 42. elülről, 44. a postæquatorialis rész elülről, 45. ferdén alülről, 43. *Ceratium hirundinella* O. F. M. elülről, a két ostorral.

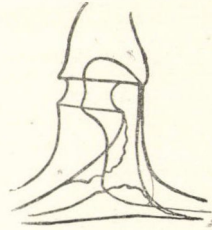
párhuzamosan haladó mélyedés marad hátra, melyet az antapicalis lemez egy nyulványa, a hasi kivágás alsó lemeze, a postæquatorialis szarv mellső lemeze, a jobb mellső prææquatorialis lemez és a hasi kivágás felső lemeze határol (rajz 37, 38, 42—45, 47—51,

53—55, 57.) A mélyedésnek felső vége fejecske módra kiszélesedik, majd kissé beszűkülve halad lefelé, s elágazva egyik ága az alsó hasi kivágás és antapicalis lemez között az antapicalis szarvra húzódik, másika pedig a jobb mellső postæquatorialis és az antapicalis határán a postæquatorialis szarvra.

Mindeme viszonyok a *Ceratium candelabrum* és *Ceratium hirundinellaról* készített ábrákon láthatók (rajz 42—45.) Az édesvizi *Ceratium hirundinellán* ennek a barázdának szélei (43. rajz) nem emelkednek ki, míg a tengeri *Ceratium* fajok egy nagy részén jól fejlett tarajlemezek szegélyezik, s ez által a barázdát majdnem egészen zárt csővé teszik. Ezt tüntetik fel a *Ceratium farca*, *candelabrum* és *triposról* készített ábrák (rajz 42, 44, 45, 47—51, 53—55, 57.) Ez a zárt csatorna okozza, hogy a *Cera-*



46.



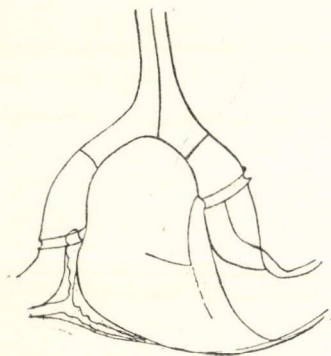
47.

46. *Ceratium tripos* NITSDH. var. *inaequalis* GOURRET apicalis szarvának vége. 47. *Ceratium tripos* NITSCH. var. *macroceras* EHRB. postæquatorialis barázdája.

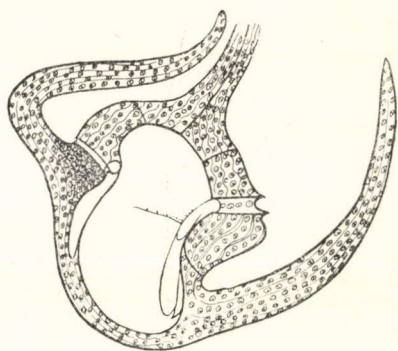
tiumok oszlás után is együtt maradhatnak, mivel az egyik, mondjuk az alsó oszlási fél apicalis szarva, mely gyakran fejecske módjára ki van szélesedve (rajz 46.), a felsőnek postæquatorialis barázdájába szorulva, fogva marad. Ha több oszlási fél marad együtt, képződik a *Ceratium*-láncz.

A postæquatorialis lemezek és az alsó hasi kivágás lemeze közé van beékelve az antapicalis lemez, mely a bal mellső postæquatorialis lemez, az alsó hasi kivágás lemeze és a hosszbarázdá csúspontján az antapicalis szarvba húzódik ki. A bal mellső és hátsó, és jobb hátsó postæquatorialis lemez az antapicalis lemez felé ívben végződik. A jobb mellső postæquatorialis, felső és alsó haskivágás lemeze közé az ismertetett barázdában nyúlik be az antapicalis lemez.

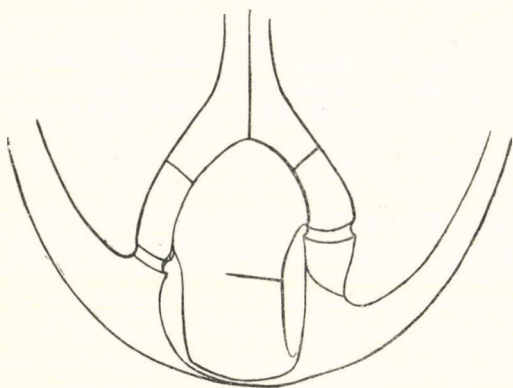
A prææquatorialis lemezek és a felső hasi kivágás lemeze az apicalis vég felé szarvban kihuzott négy lemezzel, ú. n. apicalis lemezek, záratnak el. BÜTSCHLI ezeket I—IV. számmal jelöli. Az



48.



49.



50.

48. *Ceratium tripos* NITSCH. 49. *Ceratium tripos* NITSCH. var. *gibberum* GOURRET.

50. *Ceratium tripos* NITSCH. var. *arcuata* GOURRET.

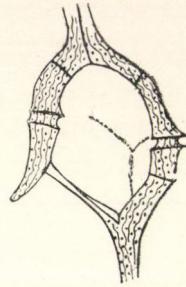
első számú lemez nyújtványával több *Ceratium* fajon, így pl. a *C. hirundinella* O. F. M. és *cornutum* EHRB.-on kihuzott részével benyúlik egészen a spiralis barázda, a hasikivágás felső vége és a bal mellső prææquatorialis lemez közé.

BERGH (2) volt az első, a ki édesvizi és tengeri *Ceratiumok*

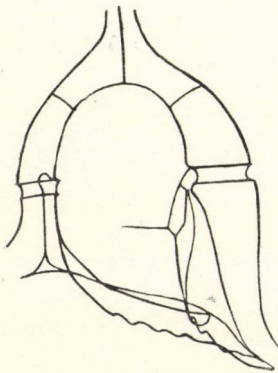
oszló alakjait figyelte meg, de habozott, hogy oszlás vagy pedig coniugatio-e, s inkább az utóbbi nézet felé hajlott. STEIN (31) ten-



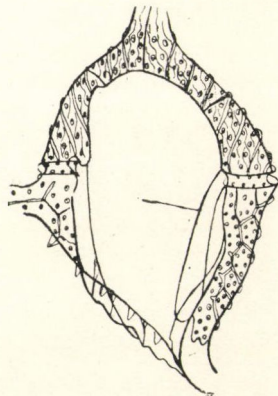
51.



52.



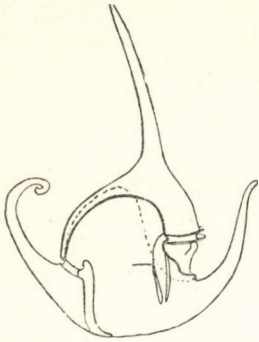
53.



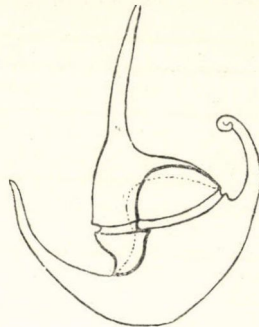
54.

51. *Ceratium furca* DUJ. 52. *Ceratium furca* DUJ. egy varietása. 53. *Ceratium tripos* NITSCH. var. *macroceras* EHRB. 54. *Ceratium tripos* NITSCH. var. *inaequalis* GOURRET, hasi kivágása, postæquatorialis barázdája és az ostor-fogó taraj lemezek.

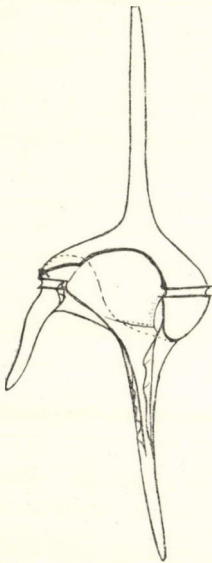
geri, BLANC (4) édesvízi *Ceratium*ok oszlás utáni regenerálódó alakjait csonkítás utáni regenerációnak tartotta. BÜTSCHLI (4) összefoglalva ezen észleleteket, oszlásnak értelmezte, s kijelölte a pánccélon az oszlás haladásának irányát. LAUTERBORN (16) a *Ceratium*



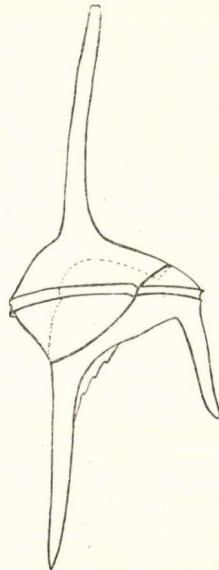
55.



56.



57.



58.

Oszló *Ceratoriumok*. 55, 56. *Ceratium tripos* NITSCH. var. *gibberum* GOURRET,
57, 58. *Ceratium candelabrum* STEIN.

hirundinella O. F. M. oszlását pontosan tanulmányozta, a miből kitűnt, hogy a *Ceratiumok* oszlása a spiralis barázda futásával k. b. 45° -ot bezáró ferde hosszirányú oszlás. Magam szintén több

állapotát figyelhettem meg (55—60. rajz) az oszlott és regenerálódó tengeri *Ceratium*oknak és pedig a

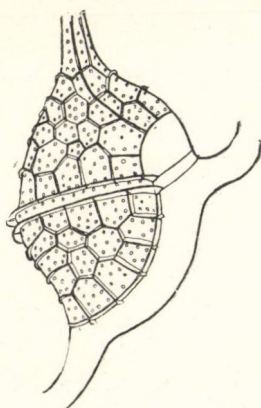
Ceratium tripos v. *inaequalis* GOURRET.

« « « *gibberum* GOURRET.

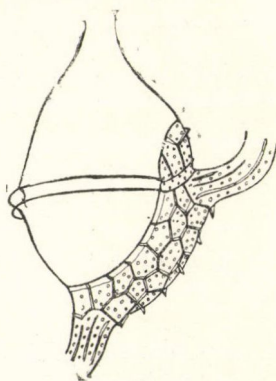
« *candelabrum* STEIN.

Mivel a *Ceratium*okon az oszlás irányában mindig erősebb vonal jelzi a táblák határát, mint máshol, a legtöbb *Ceratium*on igen könnyen felismerhető.

Az oszlás iránya, mint a mellékelt ábrákból és világosab-



59.



60.

Ceratium tripos NITSCH. var. *inaequalis* GOURRET, 59. apicalis, 60. antapicalis oszlás fele a hátoldalról.

ban a schemából kivehető, a következő: kiindulva a szátlemez, spirális barázda és bal mellső postæquatorialis lemez csúcspontjából, a szátlemez és bal mellső postæquatorialis, ez utóbbi és az antapicalis, az antapicalis és bal hátsó postæquatorialis, a bal és jobb postæquatorialis között eléri a spirális barázdát, ezen át a bal és jobb hátsó prææquatorialis között fel a jobb hátsó prææquatorialis és III. és IV. apicalis, a jobb mellső prææquatorialis és IV. apicalis, a felső hasi kivágási lemez IV. és I. apicalis és a bal mellső prææquatorialis lemez között haladva eléri kiindulási pontját.

Tudva, hogy a *Phalacroma Ceratocorys* oszlása is ferde

hosszirányú oszlás, összehasonlíthatjuk a két nem oszlási viszonyait, azonos orientálást használva. A hosszbarázda és a spirális barázda kereszteződés pontjából kiindulva, mind a két nem a következően halad: a hosszbarázda és bal mellső postæquatorialis, az antapicalis bal mellső és hátsó postæquatorialis, a bal és jobb hátsó post- és prææquatorialis lemezek, az apicalis rész és hátsó és mellső jobb prææquatorialis lemezek, a *Ceratium*nál az apicalis és felső hasi kivágási lemez, ez utóbbi és a bal mellső prææquatorialis lemez között, a *Ceratocorys*nál az apicalis és a rhombus-lemez, ez utóbbi és bal mellső prææquatorialis lemez között elérkezik a spirális barázda és hosszbarázda kereszteződési pontjához, a honnan kiindult.

Ebből az összehasonlításból kiviláglik, hogy az oszlás irányvonala mind a két alakon hasonló helyzetű, sőt nagyjában hasonló számú és alakú lemez között halad.

Megegyező a két *Peridinea* páncél-táblázatában: 1. az övszalag a két gallérral, 2. a hosszbarázda lemeze a két füllel, 3. az antapicalis lemez, a præ- és postæquatorialis lemezek, azoknak száma, helyzete és az oszlási feleken való elhelyezkedése.

Különböző az általános testalakon kívül az, hogy

1. a *Phalacroma Ceratocorys*nak nagy tarajlemezekből alkotott páncélfüggelékei vannak, 2. szájlemeze és rhombus lemeze van, és 3. egy apicalis lemezből és csatornarészből álló sajátos apicalis készüléke van. A mivel szemben a *Ceratium*nak 1. nincsenek nagy tarajlemezekből alkotott páncélfüggelékei, hanem csak apró tarajlemezei, 2. hasoldalán a sajátos hasi kivágás lemezei foglalnak helyet, 3. apicalis része négy lemezből áll, a mely hosszú szarvba van kihúzva, 4. a hasoldalon van az apicalis szarvat szorító rész, 5. a *Ceratium*ok testének az apicalis szarvon kívül más szarva, legalább is még egy, ú. n. antapicalis szarva van.

Elemezzük sorba ezeket a különbségeket.

Nagy tarajlemezekből alkotott páncélfüggelékei a *Ceratium*oknak tényleg nincsenek, de tudjuk, hogy ezek nem egyebek, mint a páncéllemezekben fellépő tarajlemezek kereszteződéséből és rendkívül való megnövekedéséből létrejövő képletek. Ilyen tarajlemez-kereszteződések pedig a *Ceratium*ok nem egy varietásán

találhatók, pl. a *Ceratium tripos* var. *inaequale* Gourret-n. Ezek itt tényleg apró tarajlemez-keresztet alkotnak, hiszen tudjuk, hogy a gallérnak is alaplemezeire merőleges sugárlemezkek állanak, megannyi apró keresztet képezve. E tekintetben tehát csak fokozatos a különbség, a mit az, hogy egyes *Phalacroma Ceratocorys*-oknál igen kicsinyek ezek a függelékek, még inkább elenyésztet, a mint a DADAYTÓL leirt *C. tridentatá*-n is látható (7) (33. rajz).

A *Phalacroma Ceratocorys* szájrlemezeének és rhombus lemezeének helyzete s az oszláskor való viselkedése szerint megfelel a *Ceratium*oknak hasi kivágási felső és alsó lemeze, mint az különösen az édesvizi *Ceratium*okon világos.

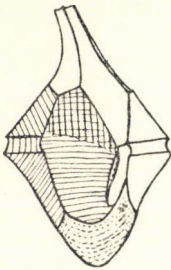
Az apicalis készülék az apicalis nyilással és a csatornával összehasonlítható a *Ceratium*ok apicalis szarvával. Ez a *Phalacroma Ceratocorys* egyes alakjain változó szerv, majd meg van, majd nincsen meg, egyeseken egészen lapos, másokon pedig kezd kiemelkedni. A *Ceratium*okon is, és általában az összes *Peridineá*kon, ez egyik leginkább variálós rész, a mi legfeltűnőbb, ha BÜTSCHLI diagramjaira gondolunk. Az apicalis lemez a nyilással megfelel a *Ceratium*ok BÜTSCHLI szerint II., III.-mal jelölt apicalis lemezeének, míg az I. apicalis lemez, mint az édesvizi *Ceratium cornutum*on feltűnő, az apicalis csatornával homolog, a IV. pedig, mint ugyan ezen *Ceratium* és az átmeneti *Phalacroma Ceratocorys* alakokon világos, a jobb mellső *prææquatorialis*ból szelődik le.

Az apicalis szarvát befogadó szorító köldökszerű része a *Ceratium*ok hasi oldalának csak a fajok egy részénél jelentkező, nem általános jellemvonás, a miért is elveszti fontosságát.

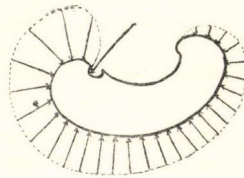
Legfeltűnőbb különbség a *Phalacroma Ceratocorys* és a *Ceratium*ok között ez utóbbiak szarvainak fellépte. Ezeknek jelentőségéről és homológiájukról felvilágosítást ad az édesvizi *Ceratium cornutum* egyéni fejlődése. Mint már STEIN és BERGH is lerajzolta és ujabban FOLGNER kimutatta, ezek fiatal, a cystából kibujt, de már páncélos alakjainak csak apicalis és antapicalis szarvuk van (61. rajz). A *postæquatorialis* szarv vagy szarvak csak a nyár folyamán többszöri oszlás után a későbbi generációkon fejlődnek ki. Ha ilyen fiatal *Ceratium cornutum*ot hasonlítunk össze függelékeitől megfosztott *Phalacroma Ceratocorys*szsal, kitűnik, hogy a *Ceratium* *postæquatorialis* szarva homolog a *Phalacroma Cerato-*

corys antapicalis lemezének bal oldal felé való kidomborodásával és tőle csak annyiban tér el, hogy jobban ki van nyomulva. Ezen a fiatal *Ceratium cornutum* állapoton van a *Ceratium fusus*nak postæquatorialis szarvnélküli alakja.

A pánczélat különbségei tehát, melyek a két *Peridinea* alak között vannak, mind fokozatosak, quantitativok, mennyiségbeliek, és egyes részek megnövekedésére vezethetők vissza: így a tarajlemezek, szarvak, az apicalis készülék és szájlemez különbségei. Megmarad egyedüli különbségnek az általános testalak megnövekedéséből és ez által aránybeli eltolódásaiból létrejövő eltérése, a melynek az összes többi különbségek is függvényei. Gondoljuk,



61.



62.

61. *eratium cornutum* EHRB. fiatal, tavaszi alakja BERGH után, kissé schematizálva.
62. *Ceratium* sp. ideális keresztmetszet; a nyilak a testre ható nyomás fokozatos kisebbedését tüntetik fel.

hogy egy vékony pánczélú, rövid függelékes, de már *Ceratocorys* állapotú *Phalacroma Ceratocorys* teste nő. Megjegyezhetem, hogy ilyen *Phalacroma Ceratocorys* tényleg elő is fordul, mint azt magam le is rajzoltam. A test minden irányban növekedhetik, nagyobb akadályba csak dorsiventralisan ütközik, a spiralis ostor szorító és hosszostor benyomó csapkodásába. Ez által a keresztmetszeten az ostorok eredése pontjától végződése pontjáig terjedő egyenletesen alább hagyó ellenállásba ütközik a növekedés belső feszítése (62. rajz). Ezért az ostor eredés- és végződés-pontja között levő rész jobb-bal irányban megnyulik, de egyszersmint engedve a dorsiventralis benyomásnak, homorúvá válik. A test keresztmetszete ezen benyomulás következtében babalakúvá válik, a mi új nyomási

viszonyokat szül. A benyomuló ventralis rész és szorító dorsalis rész most mintegy kipréseli az apicalis és antapicalis részt, a mi által a két megfelelő szarv jó létre.

Összehasonlításom végső eredménye az, hogy a *Phalacroma Ceratocorys* és a *Ceratium*ok táblázati viszonyai annyira megegyezők, hogy a két alaknak megegyező helyzetű tábláit homologoknak kell tartanom.

Ezen homolog táblák pedig a következők :

<i>Phalacroma Ceratocorys</i>	<i>Ceratium</i>
Övszalag a két gallérral... ..	Övszalag a két gallérral.
Hosszbarázda a két füllel... ..	Hosszbarázda a két füllel.
Rhombus-lemez	Felső hasi kivágási lemez.
Szájlemez	Alsó hasi kivágási lemez.
Jobb és bal, mellső és hátsó post- és prææquatorialis lemezek	Jobb és bal, mellső és hátsó post- és prææquatorialis lemezek.
Antapicalis lemez	Antapicalis lemez.
Az apicalis lemez apicalis nyílásos vége	A második és harmadik apicalis lemez.
A mellső jobb prææquatorialis egy része	A negyedik apicalis lemez.
Az apicalis csatorna-lemez	Az első apicalis lemez.

Miután a *Ceratium*ok oszlásvonala a *Phalacroma Ceratocorys*ével, mint kimutattam, homolog táblák között halad, kétségtelen, hogy ez is homolog.

De a *Phalacroma Ceratocorys*ról tudjuk, hogy oszlása a fajnak mint egyénnek életén belül terelődik el a hosszirányú oszlástól s ebből az következik, hogy a *Ceratium*ok is hosszirányban oszlanak, csak hogy az apicalis és antapicalis részek növekedésbeli módosulása azt némileg elfödi szemünk elől. Minthogy pedig az oszlás iránya a *Phalacroma Ceratocorys*on is, mint a többi *Dinophysidán*, a testet eredetileg borító két kagylófél között halad, világos, hogy a *Ceratium*ok oszlása is a két kagylófél között halad, így tehát a *Ceratium*ok teste is két kagylóból van eredetileg összetéve, melyet a *Phalacroma Ceratocorys*on világosan követhető növekedési mechanizmus tör táblákra.

Ha a *Phalacroma Ceratocorys* és a *Ceratium*ok egyéni fej-

lődésmenetét figyelemmel kísérjük, szembetűnik, hogy a *Ceratium*ok pánczélos állapotukban fejlődésüket olyanféle alakban kezdik meg, a milyenben a *Phalacroma Ceratocorys* fejlődését befejezi; ezért, ha igaznak tartjuk HAECKEL-lel, hogy az egyéni fejlődés — ontogenia — a törzsfejlődésnek — phylogenia — rövid ismétlése, nem térhetünk ki azon követelmény elől, hogy a *Ceratium*ok a *Phalacroma Ceratocorys*shoz igen igen szorosan csatlakozó *Peridinea*ból egyénülhettek ki, és pedig dorsiventralis akadály miatt határozott irányba terelt növekedés által.

Összehasonlítva a többi *Peridinea* pánczélzatát a *Ceratium*ok pánczélzatával, nagyban megegyezést találunk. Ugyanazok a lemezcsoportok — apicalia, praë-, postæquatorialia, antapicalia — részben megegyező számmal, elrendezéssel, sőt némileg megfelelő alakkal is. Különösen jellemző és felismerhető a szájlemez mellett a *Ceratium*ok bal mellső postæquatorialis lemezének ferde futása, azaz a *Ceratium* oszlási élének megfelelő vonal, továbbá a praë- és postæquatorialis lemezeknek állandó száma. Ezek a praë- és postæquatorialis lemezek pedig éppen azok, melyek a *Ceratium*okon és *Phalacroma Ceratocorys*on is ugyanilyen számuak és helyzetűek, a miért homologoknak kell tartanom. E szerint tehát a pánczéllemezekből összetett pánczélzatú legtöbb *Peridinea* pánczélzata visszavezethető a *Phalacroma Ceratocorys* pánczélzatára, s ennek közvetítésével kiinduló pontjára és törzs alakjára, a két-kagylós *Dinophysidák*éra.

A pánczélzatok és az oszlás összehasonlításából azt a végső következtetést vélem vonhatni, hogy a *Peridinea*k két nagy családja, sőt csoportja között, a *Dinophysidae* és *Ceraticae* család vagy csoport között a *Phalacroma Ceratocorys*ban az eddig ismeretlen szoros kapcsolatot mutattam ki.

A *Phalacroma Jourdani*—*Ceratocorys horrida* átalakulását és ez utóbbinak a *Ceratium*okhoz való viszonyát elemezve, sikerült összetevő tényezőire felbontanom, s ez által tulajdonképeni okára, a növekedésre visszavezetnem.

Idézett irodalom.

1. BERGH, R. S. Der Organismus der Cilioflagellaten. Morpholog. Jahrbuch. Bd. VII. 1882.
2. BERGH, R. S. Über den Theilungsvorgang bei den Dinoflagellaten. Zoologische Jahrbücher, herausg. v. Sprengel. Bd. II. 1886.
3. BÜTSCHLI, O. Einige Bemerkungen über gewisse Organisationsverhältnisse der Cilioflagellaten u. d. Noctiluca. Mit einem Beitrag v. E. Askenasy. Morph. Jahrbuch. Bd. X. 1885.
4. BÜTSCHLI, O. Dinoflagellata. Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Bd. I. Protozoa 1885. II. Abth.
5. CLAPARÈDE, E. & LACHMANN, J. Études s. les infus. et les rhizopodes. Mém. instit. nation. génévois. 1858—61.
6. DADAY, E. v., Dr. Über eine Polythalamie der Kochsalzstümpel bei Déva in Siebenbürgen. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 40. 1884.
7. DADAY, J., Dr. A nápolyi öböl Dinoflagellatáinak rendszeres áttekin-tése. Természetrájszi Füzetek 1887—8, 11. kötet.
8. EHRENBEBG, CH. G. Die Infusionsthierchen als vollkommene Orga-nismen. 1838.
9. ENTZ, G. Beiträge zur Kenntniss der Infusorien. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 38. 1884.
10. FOLGNER, V. Beiträge z. Kenntniss der Entwicklungsgeschichte eini-ger Süßwasser-Peridineen. Österr. Botan. Zeitschrift, Jahrg. 49, 1899. Befejezetlen.
11. FRANZÉ, R. Zur Morphologie u. Physiologie der Stigmata der Mastigo-phoren. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 56. 1893.
12. GOURRET, P. Sur les Peridiniens du golfe de Marseille. Annales du Musée d'hist. nat. de Marseille. T. 1. 1883.
13. KENT, S. A Manual of the Infusoria. London, 1880—81. vol. I.
14. KLEBS, G. Ein kleiner Beitrag zur Kenntniss der Peridineen. Bota-nische Zeitung, 42. Jahrg. 1884.
15. KLEBS, G. Über die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Bd. I. Heft II. 1883.
16. LAÜTERBORN, R. Protozoenstudien. I. Kern- und Zelltheilung v. Cera-tium hirondinella O. F. M. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 59. 1895.
17. LEMMERMANN, E. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. VIII. Peridinales aquæ dulcis et submarinæ. Hedwigia, Beiblatt, Bd. 39. 1900. Nr. 4.

18. LUDWIG, F. Prof. Dr. Leuchten unsere Süßwasserperidineen? Botanisches Centralblatt. Bd. 76. 1898. IV. Quartal.
19. MINKIEWICZ, R. Note sur le saison-dimorphisme chez le *Ceratium furca* Duj. de la mer Noir. Zoologischer Anzeiger. Bd. 23. 1900.
20. MURRAY & WHITTING. New Peridiniaceæ from the Atlantic. Transactions of the Linnean society of London. Botany Vol. V. Part. 9. 1899.
21. REINCKE, J. Über das Leuchten von *Ceratium tripos*. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen n. F. Bd. III. Heft. 2. 1898. Csak referatumokból ismerem.
22. SCHILLING, A. J. Die Süßwasser-Peridineen. Flora. Jahrg. 74. 1891.
23. SCHILLING, A. J. Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen. Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. IX. 1891.
24. SCHÜTT, F. Dr. Über die Sporenbildung mariner Peridineen. Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. V. 1887.
25. SCHÜTT, F. Dr. Über Peridineenfarbstoffe. Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. VIII. 1890.
26. SCHÜTT, F. Dr. Die Peridineen d. Plankton-Expedition. I. Theil, in Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. 1895.
27. SCHÜTT, F. Peridinales. Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Theil. I. Abtheilung b. 1896.
28. SCHÜTT, F. Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma. Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. 33. 1898.
29. SCHÜTT, F. Die Erklärung des centrifugalen Dickenwachsthums der Membran. Botanische Zeitung, 58. Jahrg. 1900. II. Abth. Nr. 16—17. Ugyanezen czikk után Karsten G. Entgegnung.
30. SENN, G. Flagellata. Engler-Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien I. Theil. I. Abtheilung. a. 1900.
31. STEIN, F. Der Organismus d. Infusionsthier. III. Abth. II. Hälfte. Der Organismus d. arthrodelen Flagellaten. 1883.
32. ZACHARIAS, O. Dr. Beobachtungen am Plankton des Gr. Plöner Sees. Forschungsberichte a. d. biologischen Station zu Plön, Theil 2.
33. ZACHARIAS, O. Dr. Über Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten. Biologisches Centralblatt. Bd. 19. 1899.

(A. M. T. Akadémia III. osztályának 1902. márczius 17.-én tartott üléséből.)