

Adatok Szeged környékének ázalékállatka világához.

III.

Néhány *Blepharisma* Szeged környékéről.

10 szövegbéli képpel

Prof. Dr. GELEI JÓZSEF

A *Blepharisma* (PERTY 1852) nemzetséget KAHL (1932, 9. p. 436, 442—445), a *Spirostomidae* (KENT 1881) családba osztja. E nemzetség bélyegeit, részint a szerzők adataira, részint megfigyeléseimre támaszkodva, a következőkben sorolhatom föl.

A test két oldalt (jobbról-balról) összenyomott és pedig legnagyobb mértékben a mellső testrész hasi felén. Az állat elül csőrszerűleg hegyesedik s egyben kissé hasoldal felé görbül; az ellapultság itt a legnagyobb fokú. A csőr alatt a lapos test hasi élén többé-kevésbé mély csatorna: a *praestomális* vagy *epistomális* árok vonul a szájig, melyet balról jobbra kanyarodva megkerül, a kanyarulatban a szájtól balra és a száj előtt kisebb-nagyobb *szájkörüli* (*peristomális*) mezőbe szélesedvén ki. A száj e mezőben jobb felől nyílik. A száj előtti árok és a szájkörüli mező bal szélét, illetőleg utóbbinak hátsó felét, az örvényszerv foglalja el. Ez harántul álló csapkodólemezek: *membranellák* hosszanti, illetőleg a száj körül sugár fekvésű soraiából áll. Az árokban a lemezek mellett csilló nélküli keskeny csík, az úgynevezett *mellékszegély* vonul végig, mely a szájtölcsér előtt, illetőleg attól balra, közvetlenül megy át a száj körüli mezőbe. Mind a mellékszegélyen, mind pedig a szájkörüli mezőben törpe és igen nehezen észlelhető sörték vannak, melyeket a szerzők (10. p. 190), szűrőkészüléknek neveznek, én azonban érző sörtéknek nézek. A szájkörüli mező jobb szegélyén erősen fejlett csillólemez: „unduláló membrana” foglal helyet, mely előre, a szegélycsík mentén közvetlenül foly-

tatódik egy magas csillósorban. E membrana tövéből, egy-egy csillónak megfelelően csavaros bordák, illetve azon lécek futnak ki a szájkörüli mezőre, elkülönítvén egymástól a (szintén csavarmenetben elrendeződött) sörtéket; a rostok egyrésze innen megfelelő fordulattal a garattölcsérbe tér. E rostok a szájkörüli mező, illetőleg a garattölcsér támasztó elemei s úgy látszik, hogy egy néhány közülük a protoplasmába is folytatódik, miközben a garat pályvarostjává alakul át. E pályvarostokat már PENARD (1922, 10 p. 192) ismertette.

Az ectoplasma az alig áramló entoplasmától egyáltalán nem különíthető el. Benne a bőrke alatt, a legtöbb fajban, finom rózsaszínű vagy kék szemcsézetből egysoros réteg képződik, mely a *Stentorok* alkatára emlékeztetve a csillók mentén balra egy keskeny csíkot üresen hagy. E festékréteg hiányzik a szájelőtti árok jobb szegélyén és ezzel érintkezőleg az örvényszerv jobb felén, benyomul azonban a membranellák közzé a bal szegélyen (lásd a 4. és 5. ábrákat) és behatol a szájkörüli mezőbe, valamint a garattölcsérbe is. Mivel a testfőületen a szemcsék csíkjai egyuttal bordák módjára ki is emelkednek, az állatok igen nagy mértékben emlékeztetik a szemlélt a hosszában bordázott *Stentorok*-ra, amelyeken a csillók szintén a szintelen bordaközök szélén sorakoznak. A bordaközi csillós barázdák a jobb oldalt általában hosszanti irányban futnak, balfelől azonban a szájelőtti árok felé tartanak s abba kisebb-nagyobb szögben beleütköznek. A csillósorok nagyobb része mégis a mellső testvég csőrszerű nyújtványán s így az állaton hátoldalt fut össze. Egy néhány csillósor a szájkörüli mező mögött végződik. A bordák, miként azt valamennyi rajzunk világosan mutatja, a hátulsó testfélben kissé jobbról balra csavarodva futnak ki a farokvégre.

A hátsó testvégen a bordaközi szintelen csíkok egy festéktelen foltba futnak össze; e folton szájadzik a lüktetőhólyag és itt ürül ki a gyüledékhólyag is.

A mag rendszerint a száj előtti összenyomott testfélben vagy csak legföllebb a száj magasságában található. Rendszerint több mikronukleus tapad a maghártyán.

A lüktetőhólyag a hátsó testvégen (az *elongatum*-ban a fark tövén) van, de mégis kissé hasoldalt nyílik. Oszlás alkalmával a mellső fél számára mindig az anyaállat garatja mö-

gött hasoldalt képződik ki a már a befűződés előtt is működő lüktetőhólyag. Szintén végállásban, közvetlenül a lüktetőhólyag mellett balra vagy kissé előtte fakadnak a testfelületre az emésztő-odvak. Sem a lüktetőhólyag szájadékát (porus excretorius), sem az alnyílást (cytopyge) nem tudtam egyik fajon sem kimutatni, pedig erre a célra kitűnő módszerek fölött rendelkezünk sublimat ezüst-aranyozó eljárásomban (1931, — p. 12. és 1932 — p. 220. o.) és Osmium-gentianaibolyás módszerben.

A test a cytostoma magasságában mintegy két részre oszlik. A cytostoma előtti lapos félre emésztő-odvak nem kerülnek, s így az emésztés nagyjában a második testfélben játszik le. A protoplasma alig észrevehetően áramlik s az állatok igen lomhán mozognak, a *Bl. Steini* sokszor egyenest oldalra fekvő pihen az alzaton: e kettős jelenséggel van szoros kapcsolatban az, hogy az emésztés lassan játszódik le s hogy a lüktetőhólyag feltűnően ritkán, átlag percenként egyszer ürít.

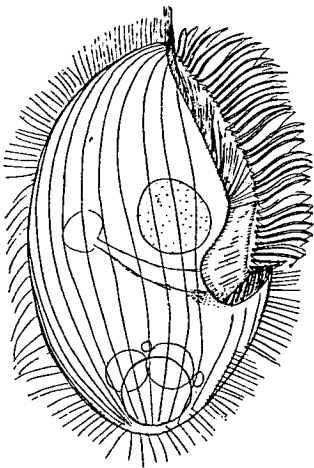
A Szeged körül talált fajok általán a bakteriumokban gazdag rothadó vizeket szeretik s így mezo-, illetőleg polysaprobiontikus lényeknek tekinthetők. Vizsgálataim során mintegy 6 fajt sikerült megtalálnom, melyek közül 4-et több, illetőleg számos példában leltem s így azok a leírásra megérették. E fajok a következők: a *Bl. lateritium* EHRENBERG 1881., *Bl. Steini* KAHL 1932, *Bl. ichthyoides* mihi 1933, *Bl. elongatum* STOKES 1884. E négy faj közül hazánk faunájában eddig csak az első volt ismeretes.

Blepharisma lateritium (Ehrbg. 1831), (*Apgaria ovata* STOKES 1884, *Blepharisma ovatum* PENARD 1922 (10. p. 189.), KAHL, 1927 9. p. 443., *Blepharisma lateritia* var. *navicula* LEPSI 1926, *Blepharisma lateritium* KAHL 1932 [9. p. 443.]). Lásd az 1. ábrát.

KAHL (1932. 9. p. 443.) mutat rá, hogy ezt az állatot CLAPARÈDE, illetve STEIN óta egy új fajjal tévesztik össze, melyet ő *Bl. Steini*-nak nevez el.

Elül erősen összelapított, tojásdad, néha általán kerek, de hátul mindig lekerekített állat (lásd 1. á.-t). Rendszerint halvány rózsaszínű, de nagy ritkán színtelen példák is vannak köztük. A szegedi példányok elől nincsenek annyira hegyesre

kihúzza, mint az eddig leírottak; általán zömökebbek, némely egyenest oly széles, mint aminő hosszú. Bordái szélesek és legfőljebb 28-as számban lépnek föl. A magjuk sem ovális vagy ovoid, amint azt máshonnan leírják, hanem kerekded. Az örvényszerv rendszerint csak az utolsó harmadig ér, tehát éppen csak megüti az ismeretes fajbélyeget, de nem közelíti meg az utolsó hatodot, amint azt más állatokról szélsőséges esetként



1. ábra.

Blepharisma lateritium. Fedőlemez alatt sublimáttal rögzített, festetlen készítmény után. A hosszanti vonalak a csillók helyét jelölik. Okular 4. $\frac{1}{12}$ Homog. immers. Rajzolókészülékkel. $1500 \times$ nagyításból $\frac{1}{3}$ -ra kisebbítve.

(Nach einem ungefärbten Sublimatpraeparat. Die Längslinien bezeichnen die Cilienreihen; $500 \times$.)

Stein part. und auctorum). (2—5. ábra).

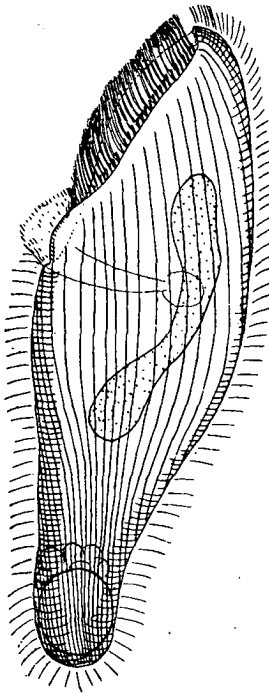
KAHL (9. p. 442.) 1932-ben mutat rá, hogy a *Blepharisma* nagy variabilitásának volt a következménye az, hogy STEIN és utána több szerző a *lateritium* neve alatt nem az EHRENBERG tojásdad állatát, hanem egy annál gyakoribb s hozzá igen közel álló új fajt ismertettek. KAHL ennek következtében ezt a tévesen úgynevezett *lateritium*-ot az első lerajzolójának tiszteletére nevezi *Steini*-nak.

leírják. Az örvényszerv membranellái feltűnően magasak. A szegeci példányok jobboldali peristomális membranellája nagyobb, mint a másoké, hossza egyharmadtól egykettő epistomális csatornahossznyi és magassága is feltűnő.

Szeged körül, a Szili-székben nyáron és tavasszal (május), a csengelei vasúti állomás közelében lévő kaszálót elöntő vízben és a halasi érben, gazdag vegetáció jelenlétében szaporodik el. A laboratóriumban bomlásnak indult tenyésztést is jól állja. — Nehány esetben chlorellás állatokat is figyeltem meg; a zöld algák csak is a hátsó testrésznek a lüktetőhólyagot övező szomszédságát inficiálták.

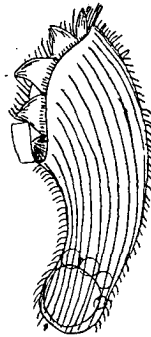
Blepharisma Steini KAHL, 1932. 9. p. 444. (*Blepharisma lateritium* Clp. és Lachm. 1. p. 235.,

KAHL a Hamburg környéki példányok alapján a fajra nézve jellegzetes alakot a 438. old. 19-es számú ábrája alapján ismerteti, amely egyúttal STEIN (11.) II. táblájának 3-ik ábrájával csaknem azonos. Ezt az alakot a Szeged környéki vizekben magam is gyakorta találtam; különösen a késő őszi faunában. De megállapítottam azt is, hogy ugyanez a forma a nagyító alatt még függő cseppben is csaknem mindig átváltozhatik a STEIN (11.) által az I. táblán az 5. és 9., továbbá a II. táblán



2. ábra.

Blepharisma Steini élő és sublimátos rögzítéssel vizsgált kép után kombinálva. Nagyítás, mint 1. ábra.



3. ábra.

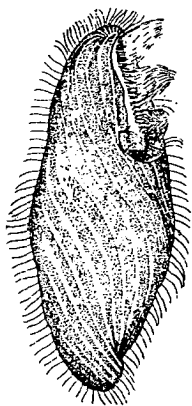
Blepharisma Steini a tápéi szikról 1929. ápr. 21-én. Eleven példánynak szabad mozgási formája. Csíkolat a rögzített állat után.

(Fig. 2. u. 3. *Bleph. Steini* nach lebenden Tieren, die Streifung doch nach Fixierung mit Sublimat. Freischwimmende Tiere, die immer gestreckter sind als die ruhenden oder gleitenden.)

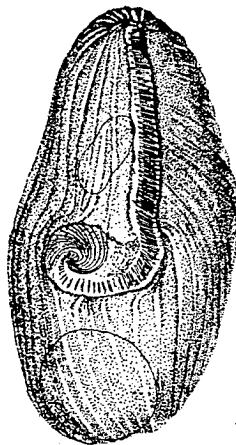
lán a 2. és 3. rajzon feltüntetett alakokba. Sőt egyes esetben azt tapasztaltam, hogy a száj mögötti hátsó testrész még keskenyebbé válik s majdnem farokszerűvé lesz, mihelyt az állatok melegebb vízbe kerültek és ott elevenebben mozgottak; ilyen példák kiváltképpen a porgányi érből (Szeged) kerültek elő. Általában úgy látom, hogy a nyugvó vagy éppen csende-

sen uszkáló állatok laposabbak és kacor formájúbbak, holott a vízben gyorsabban mozgó és szabadon úszó lények jobban megnyúltak, hátul kihúzóttak.

Rendszerint ezek is rózsaszínűek. Mégis ezek között is látni színtelen példányokat, ill. a rézvörös színű és a színtelen között minden átmenetet. Hosszuk $150\ \mu$ körül ingadozik, a leg-hosszabbak $180\ \mu$ -osak, $50\ \mu$ szélesség mellett. Az örvényszerv a szegedi példákon legfeljebb csak a test közepéig ér el, több-



4. ábra.



5. ábra.

4. ábra. *Blepharisma Steini* formol-osmium-toluidinkék Gelei szerint. Ok. 4. $\frac{1}{12}$ homog. immers. Rajzolókészülékkel $1500\times$ nagyítással, $\frac{1}{3}$ kisebbítve. 5. ábra ugyanaz hasoldadról tekintve, Apáthy sublimát-osmiumával rögzítve és Gelei szerint timsós — kálibichromicum — phosphorwolframsavas pác után gentiana ibolyával festve. A subpellicularis és az életben rózsaszínű szemcsézetet az osmium barnítja. Nagyítás, mint 4-ik ábrán.

(*Bleph. Steini* in Fig. 4. nach Formolosmium mit Toluidinblau [nach Gelei], Fig. 5. nach Sublimatosmium [von Apáthy] mit Gentianviolett [Gelei] gefärbt. $500\times$.)

nyire azonban már azelőtt jobbra kanyarodik. A szájelőtti csatornát jobb oldalt erősen fejlett szegély fűdi, mely csak a száj szomszédságában törpül el és teszi lehetővé azt, hogy a bal oldalán fekvő állat örvényszerve itt legalább szabadon lássék. Az örvényszerv 70—74 membranellából áll. A garattölcsér hosszú, sarlószerűen görbült, teljesen haránt fekvésű (ritkán kissé rézsútosan hátra lejtő) és közvetlen a hát alatt végződik.

A jobb oldalt fekvő membranáról KAHL (9.) p. 444. azt írja, hogy az örvényszerv egyharmad hosszával ér föl. A szegedieken még ennél is kisebb, mivel rendszerint csaknem negyed hosszú s egyúttal igen törpe, tehát kis membranát észleltem. A szájkörüli mező csavaros csíkolata a membrana egész hosszára kiterjed.

A test bordázata sűrű, a bordák száma nagy, átlag 30—36 között váltakozik, a variabilitás mégis igen tágas, mert találtam már 24, ill. 40 csillósoros állatot is. A csillók sűrűek.

A mag ovális, elliptikus, gubószerű vagy megnyúlt, két végén dorongszerűen duzzadt, a Sziliszékből való állatoké kivétel nélkül hosszúkas, két végén duzzadt képlet.

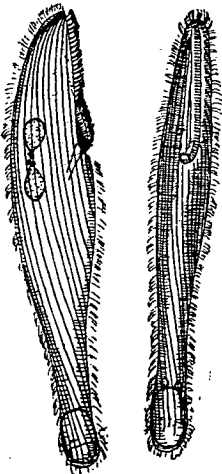
KAHL (9.) p. 438—439. következetesen egy lüktetőhólyagot rajzol; ez általán a szegedi példákra is illik, azonban mégis meg kell jegyeznünk, hogy elég gyakran látunk a nagy főhólyag mellett két nagy mellékólyagot is. A testnek száj mögötti szakasza igen gyakran zsúfolva van nagy hólyagokkal: 7—8. nagy odu is feszeng a hátsó testrészben. Ez onnan származik, hogy az állat igen nagy és vízben dús emésztő-odukat fűz le a garattölcsérről és továbbá attól, hogy ezek az emésztés alatt nem víztelenednek el oly nagy mértékben mint más állatokéi.

Blepharisma ichthyoides n. sp. (6. ábra).

Ezt a fajt két különböző termőhelyen találtam, nevezetesen 1928 tavaszán a Porgány-érben és 1932 telén a pusztamérgesi futóhomok mohagyepjéből (melyet a *Syntrichia ruralis* Brid. var. *arenicola* Braithw. [det. Györfly] alkot) hazahozott gyepdarabból előállított tenyészetben. Ez a faj a rózsaszínű *Blepharismák* között a legvékonyabb, a porgányi 150 μ hosszúság mellett legföljebb 30 μ szélességet ér el, holott a pusztamérgesi példányok között ezen — mondjuk — tipikus alakon kívül szélesebb és laposabb variánsok igen nagy számban jelentkeztek; itt a hosszúság 50—165 μ között váltakozott és a 150 μ hosszúak között gyakoriak voltak a 40—45 μ széles és lapult példányok.

Az állatok keskeny hátsó fele alig lapított, a porgányiaké meg éppen hengeres. A hátsó véget a hatalmas lüktetőhólyag felduzzasztja. A porgányi példányoknak szembeötlő halformájuk van, ez a test egyenes, orsódad lefutásából s a csörszerű vég

fejletlenségéből származik; a Pusztamérgesről való tenyészetben a halalakú egyedek számát túlszárnyalja a kacorpengéhez hasonlóké, ill. a hosszúkásan megnyúlt csaknem párhuzamos szélű egyedeké. Az örvényszerv legfeljebb egyharmad testhossznyi, de a mérgesiek között $\frac{2}{3}$ testhossznyi szélességűek is találhatóak. A membranellák száma legfeljebb 35. Az örvényszerv



6. ábra.

Blepharisma ichthyoides n. sp. Élő és sublimáttal rögzített egy azon példány után kombinált rajz. Ugyanaz az állat előbb jobb oldalról, azután hasoldaláról tekintve. Ok. 4. Tárgylencse 7a. Rajzolókészülékkel 800 \times nagyításból $\frac{1}{2}$ -re kisebbítve.

(*Bl. ichthyoides* n. sp. das selbe Exemplar leben dund mit Sublimat fixiert von der rechten und ventralen Seite her betrachtet. 400 \times .)

szerv szájkörüli kanyarulata igen kis fokú, hátul megszűnik s a szájtölcsér jobb oldalára egyáltalán nem megy át, sőt sok esetben a középsíkot se éri el. E miatt a peristomális mező elenyészően csekély (lásd a 6. ábrát). A *garattölcsér részsüt hátrafelé irányított*, vagy éppen teljesen hosszanti lefutású. A tölcsérbe az örvényszerv alig süllyed be. A szájkörüli jobboldali membranája feltűnően rövid és a más fajokénál alacsonyabb, csillói törpebbek, mint a folytatásába eső szabad csillók. Hossza az örvényszerv negyedével ér föl: E membrana tövének megfelelő csavaros csikolat itt is megjelenik; a csikolatot spirális bordák, ill. a bordaéleken futó rostok és a bordaközi barázdákban álló törpe sörték okozzák.

A porgányi példányok testének hosszanti bordázata viszonylag sűrű, a testen mintegy 30—31 csillósor fut végig, melyek a hátsó testfélen gyengén jobbról balra csavarodnak. A pusztamérgesi populáción jóval kevesebb csillósor fejlődik, mert a 24-es sorszámot egyetlen állaton sem lépte át, itt a csillósorok száma átlag 20 körül ingadozik. A homoki mohából származó tenyészet több példányán azt állapítottam meg, hogy itt a csillósorok hátul egy világos harántcsíkon vannak összefogva és hogy ennek a csíknak a peristomális mező bal széléhez vezető folytatásában még néhány bordaköz varratszerűleg

egyesül. Ez a ventrális varrat is a *Stentorok* hasonló képződményére emlékeztet. A csillók sűrűségére nézve a pusztamérgesi példányokon azt észleltem, hogy azok a test középtáján 1.5μ -ra, elül 1μ -ra állottak egymástól. Hosszuk $10-11 \mu$, melyből 3.5μ a csupasz tengelyfonalvégre esik. A száj mögött végződő $3-4$ csillósor $1-1$ első csillója feltűnően hosszú, ostorszerű képződmény; e csillók — amint azt a pusztamérgesi példányokon láttam — a szájkészülék szolgálatában állanak, mert a hátra sodródó táprészeket megakasztják.

A bordák bőrkealji fölülete itt is az ismert piros szemcsékkel van behintve. A szemcsék szabályos sorokba helyezkednek el, de mintegy 1μ -nyi széles bordaközi barázdát üresen hagynak. A hátoldalról nézett állaton a bordák szemcesorai a jobb szegélyen mindig tömöttebbek, és épebbek, a balfelöli szélen ritkásabbak, sőt annyira fogyatékosak lehetnek, hogy elszórt állásuk miatt a sorokat nem lehet kivenni. A bordák szemcesorai száma állatonként 8 és 14 között ingadozik. A csillók nem a bordaközi csíkba, hanem attól jobbra, vagyis a bordák ritkaszemcsézetű bal szegélyébe vannak beleágyazva. Piros szemcséket az entoplasmában is lehet látni. — A Porgány-ér *Blepharismái* egytől-egyig pirosak voltak, a homoki példányok azonban a piros és a teljes szintelen közt minden átmenetben láthatók voltak.

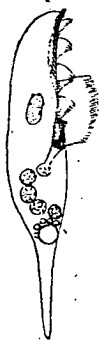
A mag a száj magasságában van. A porgányiaké piskóta vagy súlyzó alakú, ill. befűződéssel kettős osztatú. A mérgesieké elliptikus. A mikronukleusok a porgányi példákön két mag között, a mérgesieken a mag felületén helyezkednek el. A mérgesi példányokon a Feulgen-reactióval legfőljebb 4 mikronucleust sikerült kimutatni, melyek rendszerint a mag horpadásaiban telepedtek meg s csak ritkán szóródtak egyesek távolra a magtól.

Lüktetőhólyagja feltűnően nagy, teljesen végállású és elülről több mellékhólyaggal övezett.

A *Blepharisma ichthyoides* a *Steini*-hoz áll a legközelebb, részben a mag alakja, részben pedig a variációs szélsőségében azonos testforma alapján. Eltér tőle abban, hogy az átlagos példák vékonyabbak, relative hosszabbak, hogy az örvényszerv nemcsak abszolút mértékben, hanem relative is mindig rövidebb, hátsó kanyarulata abszolúte és relative is kisebb és

a peristomalis mező keskenyebb, a szájtölcsér pedig mindig hátra tekint. Alakilag a *Bl. tenuis* Kahl (1926, 8. p. 422)-hoz igen hasonlítana, de lüktető hólyagjának alakja s az egész testre kiterjedő egyenletes subpelliculáris szemcsézete határozottan megkülönbözteti tőle.

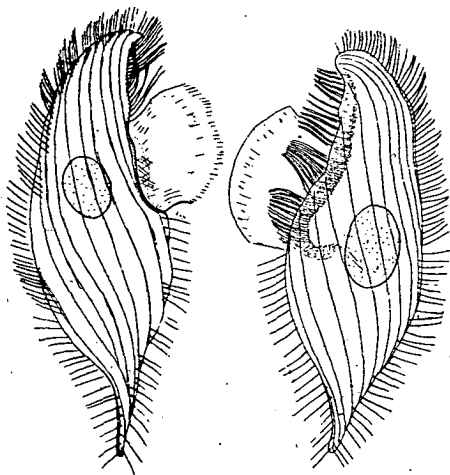
Blepharisma elongatum STOKES 1884. (KAHL 1926. 8. p. 423.) (7—9. ábra).



7. ábra.

Blepharisma elongatum élő állat után szabadon.

(Nach dem Leben gezeichnet.)



8. és 9. ábra.

Blepharisma elongatum tárgylemezen rácsöppentett formol-sublimálttal (8. ábra), ill. sublimálttal (9. ábra) rögzített állat után. Ok. 4. $\frac{1}{12}$ homog. immers. Rajzolókészülékkel. $1500\times$ nagyítással, ebből $\frac{1}{3}$ -ra kisebbítve. (*Bl. elongatum* nach Formolsublimat bzw. Sublimat. $500\times$)

Erre az amerikai formával teljesen azonos állatra gyakornokom, HORVÁTH PÉTER tett figyelmessé. Ez az állat a sziliszéki szódás vízből 1932. december közepén hazahozott pár napos tenyészetből került elő.

A *Blepharisma elongatum* víztiszta, teljesen szintelen alak. A szegedi példákat a mindig jól fejlett farokról könnyű felismerni. Egyetlen esetben láttam rövid farkú állatot, de ez sem volt annyira rövid, mint az állatok felfedezője, STOKES (12.) által a VI. tábla 3. rajzában typusként lerajzolt példányé. A szegedi varietás középátlagja a szerző VI. tábla 4-es

számú rajzán adott állaténál átlag hosszabb farkú. A legnagyobb példák hossza 180μ , 30μ -os a száj magasságában szélesség mellett. Az állatok jól összelapítottak. A hosszanti sík szerint határozottan asszimetrikusak, mert bal oldaluk lapos, néha szinte síma sík, a jobb oldaluk pedig domború. Úszás közben kissé bal felé görbült spirálist öltenek föl, mikor is bal oldaluk horpadt.

A farok is inkább a bal fél folytatásába esik s a háthoz közelebb fekszik. A háttal szemben esetleg kis hajlattal letagolódott, holott a hasoldal észrevétlenül ívben hajlik át a farokba. A farok rendkívül puha képződmény, a hátráló állaton minduntalan megtörik. A farok törészet egyébként a lüktetőhólyag világosan megjelöli.

A mellső testvég, a nemzetségre jellemzően, kifejezetten csőrformán görbült. A hát nem egyenletesen domborodik, hanem középtűt a törzsön szinte egyenes.

Az örvényszerv a testnek csaknem félhosszúságára terjed. Jobbra kanyarodása jól szembeötlő. A szájelőtti szakaszt mindkét oldalán magas ajak szegélyezi s így az örvényszerv mély árokban fekszik. A baloldalán fekvő állat örvényszervének alapját csakis a peristomális kanyarulatban látjuk. A membranellák száma 30—36 között ingadozik. Az egyes membranellák feltűnően magasak. A jobb peristomális mezőt hatalmas parorális membrana szegélyezi. Ez az örvényszerv félhosszára terjed ki; csaknem kétszer oly hosszú, mint a szájkörüli mező. Ennek következtében a száját övező mező csikolata nem terjed ki az egész membranára. A garattölcsér rézsút hátra tart és bejárata feltűnően tág. A peristomális mező mellső részén néhány hosszabb érzősörtét észleltem (lásd a 9. ábrát). A test bordázata ritkás, a bordák szélesek, számuk 24—26 között ingadozik. A rajzokon látható módon kissé balról jobbra csavarodnak. A csillók feltűnően hosszúak és elől sűrűbben állanak, mint hátul. A farok csillózata nem sűrűbb, mint a törzsé, ez attól van, mert a csillósorok egy része a farok előtt, illetve törészetén megszűnik.

A protoplasma üvegszerűen átlátszó, benne odvacskák csakis a száj mögött vannak. A mag rövid ellipsoida, vagy tojásalakú. 4—5 mikronukleus tapad a maghátyán.

A lüktetőhólyag a fark tövén fekszik és hasoldalt szájad-

zik. A porus excretoriust a legnagyobb figyelemmel sem tudtam fölfedezni. A pellikula a hólyag nyomásától kissé a fark jobb oldalán felfakad és a protoplasma a kiürítés után észrevétlenül összefut. Tőle balra, de kissé előbb fakad föl a salak-hólyag, de a cytophyge nyoma szintén nem látszik.

Az állatok a Szili-szék apró pocsolyáiból hazahozott barnás, szennyes vízü tenyészetben léptek föl. A tenyészet lapos edényben szódás földre volt beállítva, mintegy 5 cm. vastag vízréteggel. Az állatok a tenyészvíz felső rétegében tartózkodtak. Általán csekély számban jelentek meg és így meglehetősen nagy fáradtságba került a vizsgálat számára megfelelő mennyiségű állatot fölkutatni.

Általános rész.

A Szeged-környéki *Blepharismák* egyrészt a szíkes vizeket kedvelik, másrészt pedig rothadó környezetben a legotthonosabbak. Elegendő e tekintetben annyit megemlíteni, hogy a laboratóriumban beállított *Paramecium*-, ill. *Colpidium*-tenyészetek vizében, tehát erősen sapropelikus környezetben fölötte elszaporodnak. De elviselik az esővíz táplálta híg oldatokat is, mert házfedelek csatornáiban, moháiban, sőt a táplálékban szegény futóhomok mohagyepeiben is megélnek. Szeged környékén a Porgány-, a Halasi- és a Maty-érben és a tavaszi síkvizek beszáradó sűrű pocsolyalevében, így a Tápai határ Szili-székének apró vízereiben, pocsolyáiban találtunk *Blepharismák*-at és pedig *lateritium*-ot leltünk a csengelei vasúti állomás közelében levő kis réti pocsolyában és a tápai szíkeken, az *ichthyoides*-t a Porgány-érben és mohagyepen, a *Steini*-t pedig igen sok helyen (Maty-ér, Sziliszék, Kerekgyep, Halasi-ér, Porgány-csatorna, házcsatorna és moha). Az állatok a hazahozott tenyészvizekben egyelőre csekély számban észlelhetők, s csak később, a vizek bűzös rothadásával kapcsolatban jelentkeznek mind nagyobb és nagyobb számban. Kivétel ez alól a Szili-széknek lúgos iszapja, ahonnan az első napokban mindig több állat kerül elő, mint a későbbiekben.

Az itt talált állatok túlnyomórészt a rózsaszínű fajok közé tartoznak, csak a *Blepharisma elongatum* színtelen. A piros szín állataink életerének világában nem ritka jelenség.

A Szeged környéki szódás vizekben kerekesférgek is, alsóbbrendű rákok is igen gyakran pompáznak e színben. A jelenségek talán azzal magyarázhatók, hogy e szín högyűjtő, a hóhalmazásra pedig állatainknak a vizek rövid élete miatt igen nagy szükségük van.

A *Blepharismák* és a *Stentorok*. A *Blepharismák* sok tekintetben emlékeztetik a bűvárt a *Stentor*-okra. A tölcésrszerű test hosszanti bordázata, a bordaközi barázdák csillós sora, a bordák bőrkealji festékszemcsézete, a bordaközöknek bal hasi varratvonala a csavaros menetben a száj fele haladtában balról jobbra kanyarodó örvényszerv, a kanyarulattól közrefogott és csavarosan csíktolt szájkörüli mező, a garattölcésr membrana fölszerelése, a lassú mozgás, a nem ragadozó, hanem az örvényléssel bakterium- és detritus-evő életmód — egytől-egyig mind a *Stentorok*-kal egyező bélyegek, illetőleg tulajdonságok. Lényegében a *Stentorok*-tól a szabad életmód, a myonemáknak és a peristomális mezőn a mozgó csillóknak hiánya, de viszont ennek pótlására a szájkörüli mező jobb szegélyén kiképződő hatalmas hullámozó membrana az, ami *Blepharismáinkat* a *Stentorainktól* megkülönbözteti.

A *festékszemcsék*. Külön kell megemlékeznünk az ectoplasma piros festékszemcséiről. Entz Géza ifj. (3. p. 86. 1926-ban) *Blepharisma lateritium* (Steini) festékét a plasmában oldott rózsaszínű téglavörös festékek közé sorozza. — Ha immersió nagyítóval nézzük az állatokat, akkor világosan megállapíthatjuk, hogy a festék subpelliculáris szemcsékhez van kötve, melyek a bordaközökben hosszanti sorokat alkotnak. E szabályos rend különösen feltűnik a *Bl. ichthyoides*-en. De azt is látjuk, hogy a protoplasma is világos rózsaszín, azonban csak addig, amíg az állat fölhasadását be nem várjuk, mert az állatból kifolyt protoplasmán mindjárt kiderül, hogy az vizes tisztas rajta színezésnek semmi nyoma nincs. Ebből világos, hogy az állat az áteső fényben az alsó testoldal pigmentumától színesen világíttatik meg (az állatot saját maga keltette monochromatikus fényben vizsgáljuk) s így az is világos, hogy szemcsés festék jelenlétében a protoplasma saját színét csakis a kifolyt protoplasmán állapíthatjuk meg.

A festék szemecskékről meg kell jegyeznünk, hogy azok az entoplasmában is találhatóak és pedig különösen nagy szám-

ban az ecto- és entoplasma határán. Ezek a belső szemcsék a BROWN-féle molekuláris mozgás mellett igen élénk száguldó, csuszamló mozgásokat végeznek, mintha száguldó baktériumok volnának.

E festékszemcséket saját rózsaszínükben eltett készítményen is vizsgálhatók, ha az állatokat BRESSLAU opálkékes eljárásával (2.) vizsgáljuk, vagy ha csak a tárgylemezen egyszerűen beszárítjuk. Sublimátum a festéket azonnal megsemmisíti, de a szemcsék azután is láthatók, s különösen az én ezüst-aranyozó eljárásomban jól elő is jönnek. Osmiumtól a szemcsék barnulnak, ill. feketednek s így lipid tartalmúaknak tekinthetők. Osmium-toluidinkékes eljárásban az osmiumbarnítás mellett kékes színt is kapnak a szemcsék, holott ugyanilyen eljárásban a gentiana-ibolya egyáltalán nem fogja. KAHL-nak (1932. 9. p. 443. o.) abból a megjegyzéséből, hogy a bőrke csíkjaiban protrichocysták sorait lehet észlelni, arra lehet következtetni, hogy ő e szemcséket látta. Én magam nem tartom valószínűnek, hogy ezek a színes szemcsék a cysta-képzésnél fölhasználtatnának.

A mozgás. Szabad életmódjuk következtében természetesen mozgásuk sok tekintetben eltér a *Stentoroké*-től, bár mint erősen tigmatotaktikus lények, megint csak közel állanak hozzájuk. Planktontikus fúró-forgó helyváltoztatásuk közben jobbra vagy balra egyaránt tudnak fordulni. Mellső testvégük ez esetben a csavarmentet szerint kissé el is hajlik. A víz tárgyain, felületi hártáján való tartózkodásukkal van azonban szoros kapcsolatban, hogy kitűnően tudnak csúszni és pedig mindkét oldalukon egyaránt. Csúszó mozgásuk egyaránt lehet egyenes vagy köröző; körzés közben a körpályán a hátuk van befelé. Hasélükön is ügyesen tudnak siklani; ilyenkor voltaképp az örvényszerv membranelláinak a segítségével mintegy szaladnak az aljzaton. Legszebb mozgásmódjuk a hintázó haladás, amikor is örvényszervükkel a tárgyak fölületét sodorva, úgy haladnak előre, hogy váltakozva folyton jobbra-balra dülnek. Ez tulajdonképen nem új mozgási mód, hanem azonos a rövidfázisú, jobbra-balra váltó, csavaros mozgással, ahol minden egyes, kb. $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ körhossznyi fordulat után átvált az állat az ellentétes futamú spirálisra s így általában csak annyira lendül jobbra, vagy balra, hogy az örvényszerv min-

dig érinti a tárgyat. Nyilvánvaló, hogy ez a mozgásmód szoros kapcsolatban áll a táplálkozással, mert ilyenkor az állat a bakteriumlepedékes tárgyakat jobbról-balról megsöpörgeti és jobbszegélyi nagy membranájával fölfogja. A membrana volta-képen csak áramirányító, mert azt ritkán mozgatja.

A helyváltoztatásában a törzs és az örvényszerv csillói egyaránt részt vesznek, de úgy látszik, hogy ebben mégis az örvényszervnek jut vezető szerep. Kivéve a hőkölő mozgást, melyben az örvényszerv kikapcsoltatik és megmerevedett membranellái előre tekintenek. A hátráló mozgásban az örvényszervnek pihenő állása megint a *Stentorok* hasonló esetére emlékeztet.

A *Bl. ichthyoides*-t és *Steini*-t nagyító alatt immerziós méretben is volt módom megfigyelni. Mindkét állat ugyanis mi-helyt baktériumban, bacillusban gazdag környezethez kerül, mindjárt megcsendesedik, sőt a bakterium telepen *Paramecium* módjára meg is áll. Az ilyen pihenő állat volta-kép a táplálékán legel. Ezeken állapítottam meg azt, hogy ilyenkor a test csillói tulajdonkép csak vibráló, tapogató mozgást végeznek, az örvényszerv azonban rendszerint keményen csapkod, de a szájelőtti árok, jobb sáncán álló hosszú csillók nem csapkodnak, hanem — a rendszerint baloldalán fekvő állaton jobbra föl mérednek, alig-alig mozognak, talán a fődölemezre támaszkodnak s a folytatásukba eső membrana vízszintesen és mereven előre nyúlik. (Az „unduláló“ jelző tehát e merev szervre nem mindig talál.) Világos ebből, hogy a nagy szegő membrana áramirányító és táplálék szűrő. Az irányításhoz néha gyengén lobogtató mozgást végez. Méginkább szűrő az árokparti csillósor is, mert ez a vizet a csillók között valóban áteresztí. A nagyító alatt világosan látni, hogy a szegő membranában miként akadnak meg a kövér bacillusok és miként terelődnek a membranán végig sodródó árban a garat pereméhez, ahol az örvényszerve membranellái vagy kidobják, vagy a garatba sodorják, aszerint, amint az kívánt táplálék vagy haszontalan test. Megemlítem, hogy PENARD (1922. 10. p. 191.) ennek a membranának ajtmódjára nyíló-csukó mozgását észlelte, miközben a szájkörüli mező hol lefödődik, hol pedig fölszabadul. Ilyesmit a *Bl. ichthyoides*-en én is észleltem.

A mozgással kapcsolatban meg kell végezetül jegyeznem

azt, hogy annak döntő biológiai jelentősége van a test alakjának kiképzésében. Az oldalukon gyakorta csuszkáló alakok a megfelelő oldalon laposabbak, mint a másikon. Így az *elongatum* a bal oldalán, a *Steini* a jobb oldalán csuszkál gyakrabban s ennek megfelelően ezeken a felületükön laposabbak, a másik oldalukon pedig domborúbbak. Az állatoknak általában is pihenő vagy lassan csúszó állapotukban rövidebb, lekerekített formájuk van; mihelyt mozogni kezdenek — tekintettel lassú mozgásukra, nem éppen azonnal, de mégis rövid időn belül — megnyúlnak. Ebből kifolyólag azt a körülményt is, hogy az *ichthyoides* és az *elongatum* hosszabb és orsódadabb lény, mint a másik kettő, azzal magyarázhatjuk, hogy mindkét faj gyorsabb mozgású, mint a többiek, továbbá az *elongatum* gyorsabb, mint az *ichthyoides* és ennek megfelelően kihúzottabb, sőt farka is képződik. A mozgástól függő alakváltozást pseudometaboliának nevezem.

A rendszerezés nehézségei. KAHL (9.) 1932-ben megjelent rendszertani monografiájában a 443. oldalon könnyű dolognak mondja ez állatok meghatározását. Én sehogyan sem vagyok KAHL-lal azonos véleményen. Az általam leírt négy faj közül egyedül a *Blepharisma elongatum*-ot könnyű mind színtelen volta, mind pedig faroknyújtványa és a farok tövében elhelyezkedő lüktető hólyagja alapján a másik háromtól megkülönböztetni. Annál nehezebb azonban a három rózsaszínű *Blepharisma*-faj között a faji megkülönböztető bélyegeket élesen megjelölni. Ennek oka pedig a nagy variabilitás. Nemcsak színe variál mindhárom fajnak, a rézvörös-rózsaszín- és a színtelenség között, minden átmenetben, hanem az alak is. Így a *lateritium* (egykoron *ovatum*) tojásdad (lásd az 1. ábrát) és a *Steini* gyakorta nyeles, sonka alakja között csaknem minden átmenetet megtalálunk. Sőt — mint látók — egyazon állat is változtatja mozgásmódja szerint is az alakját.

Legutóbb (1932. telén) előkerült a sziliszéki vízből egy populatio, melyet hosszúkás, néha a két végen duzzadt, virslishez hasonló alakú magja alapján egészen bizonyosan *Blepharisma Steini*-nak tudtam determinálni, s ezen állapítottam meg, hogy midőn a hideg vízben csendesen csuszkáló és ott tojásdad alakú állat, mely alakja szerint mindenben egyezik STOKES (12.) Pl. VI. fig. 5., PENARD (10.) 190. oldalon s a 189. és KAHL (9.) a 438.

oldalán közölt 23. ábrájával, melyek mindenike *Bl. lateritium*-ot ábrázol, a szobahőmérsékletű melegebb vízbe kerül és ott gyorsabban kezd mozogni, hátsó része azonnal megnyúlik és csak ezzel ölti magára az előbbi *lateritium*-alak helyett a *Steini*-nak megfelelő igazi fajazonos formát.

A porgányi példányok alapján a *Bl. ichthyoides*-t alakjában állandó lénynek tartottam. Utóbb azonban a pusztamérgei mohagyepből egy olyan tenyészet nevelkedett a laboratóriumban, melynek hihetetlen számú egyedei között a rajzomon közölt *ichthyoides*-forma csak kisebbségben jelentkezett, ehelyett azonban a túlnyomórészt kacorpengéhez hasonló alakok között egyrészt keskeny *Bl. Steini*, másrészt *Bl. undulans* testformák léptek föl, teljesen azonosak azzal, aminőket Stein (11.) I. táblájának 9. ábráján és KAHL (9.) 438. oldalán a 20. ábrában közöl.

Ugyanezen tenyészetben az embryum-csészében tartott példányok a 160 μ -os maximális hosszúságról — megfelelő elkeskenyedés után — 200 m.-ra nyúltak meg egy nap leforgása alatt, ha a szobában álló tenyészet vize lassanként besűrűsödött. A víz töményedése növeli a mozgással szemben az ellenállást s ennek okául az állat regulative ölt vékonyabb és megnyúltabb alakot:

Az én osmium-toluidinkékes (5.), osmium-gentianaibolyás és sublimát-ezüst-aranyos eljárásom (6. és 7.) lehetővé teszi azt, hogy az állatok csillósorait könnyen és biztosan megszámozhassuk. Ezen a téren végzett vizsgálataim sok állatfajra nézve a szűkkörű variabilitás folytán a csillósorok számát a faji bélyegek közzé felvehetőnek mutatta. A *Blepharismáink*-on azonban azt látjuk, hogy itt ezt sem lehet a megkülönböztetésre fölhasználni, mert a *lateritium* közepes csíkolatszama 25, de találtam 30-nál több csillósort is. A *Steini* meg éppen szélső határok közt ingadozik, mikor 24 és 40 csillósorok között minden átmenetet megkapunk. A 24 csillósorosok természetesen kicsiny 60—80 μ , a 40 csillósorosok pedig 160 μ hosszú állatok. A *Bl. ichthyoides* porgányi példányai igen sűrűn csillósak, több, mint 30 soros állatok, holott a homoki mohából előkerültek 20—24 csillósort viseltek.

A csillósorok lefutásában a csavarodottság így oszlik meg. Legkevésbé csavart, szinte meridionális lefutásnak a *la-*

teritium csillósorai és legjobban csavartak a *Steini* némely példányain.

Hasonló variabilitást látunk a csillósorok testvégi egyesülésében is. Hátul rendszerint a végponton a lüktetőhólyag és alnyílás környékére futnak össze a csillósorok, anélkül, hogy ezüstözéssel sikerülne valamelyes testvégelőtti (subterminális) egyesülést köztük kimutatni. Csak a *lateritium*-on látjuk, hogy baloldalt 5—6 csillósor subterminális egyesüléssel hosszúra nyúló varratvonalat alkot, de ez is csak kivételesen lép föl, s így rendszertani célra nem használható föl. Hasonlóképpen a mellső testvégen tapasztaljuk azt, hogy a jobbfelöli csillósorok a csőr szélére-hátára futnak össze, csak a *lateritium*-on láthatni mintegy hat csillósornak az epistomális árokszélébe való ütközését; azonban megint csak nem rendszertanilag tekintetbe vehető általánosságban.

A csillósorok sűrűségéről átlag annyit jegyezhetünk meg, hogy legsűrűbb az *ichthyoides*-é s legritkább a *lateritium*-é. Hasonlóan ritkás (2μ) a *Steini* és sűrű (1μ) az *elongatum* csillózata. A *lateritium* ritkán álló csillóit pótolja azonban a fel-tűnően nagy hosszúság ($10-12 \mu$).

A csillósorok rendszertani szerepéhez csatlakozik mindjárt az örvényszerv membranelláinak és a jobb oldali szegő membránának a kérdése. Egyharmad testhosszával legrövidebb az *ichthyoides* örvényszerve, melyben átlag 40—50 membranellát találunk. Ha ehhez hozzávesszük azt, hogy az örvényszerv szájkörüli kanyarulata itt a legkisebb, akkor talán azt mondhatnók, hogy örvényszervének s általában az egész peristomális complexumának alapján az *ichthyoides* a legjobban jellemezett faj a három közül. A *Steini* örvényszerve mintegy $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ testhossznyi, amivel szemben a *lateritium* a $\frac{2}{3}-\frac{5}{6}$ testhossznyi örvényszervével a nagy szélsőséget jelentené. A *Steini* membranellái száma 40 és 76, a *lateritium*-é pedig 50 és 110 között ingadozik. Eszerint tehát itt a váltakozó szélsőség értékeinek ismét oly nagy egymásratolódásáról van szó, hogy megint csak a rövid testű és hosszú örvényszervű *lateritiumok*-at tudnók ilyenképen megkülönböztetni a *Steini*-tól. E téren a jobb oldali szegő-membrana jöhet a bűvár segítségére, mivel a szegedi példányok szerint a *lateritium* hatalmas membránája föltétlen útbaigazító szerv.

E szerint tehát a meghatározó kulcs így hangzik: $\frac{1}{3}$ testhossznyi örvényszerv kis szájkörűli (peristomális) kanyarulat-tal és kis szegő-membránával = *Bl. ichthyoides*; $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ testhossznyi örvényszervű állat e szerv nagy peristomális kanyarulatával, de kis szegő-membránával: *Bl. Steini*; $\frac{2}{3}$ — $\frac{5}{6}$ hosszú örvényszervű állat nagy szájkörűli (peristomális) kanyarulat-tal és nagy szegő-membránával = *Bl. lateritium*.

Igen sok Ázalékállat rendszertani bélyegei közzé tartozik a mag alakja és mérete is. Ha a rózsaszínű *Blepharismák*-nak csak a Sziliszékből, Csengeléről és a Porgányból származó alakjait ismerném, akkor itt is elmondhatnók, hogy a *Bl. Steini*-t a megnyúlt, gyakran selyemgubó-, vagy a virsli-szerű, végén duzzadt mag, a *lateritium*-ot a kerekded és az *ichthyoides*-t a közepén befűzött kettős mag jellemzi. Ezeknek a megállapításoknak azonban nem sok hasznuk van, mert a más szerzőktől leírt idegenföldi fajoknak egytől-egyig elliptikus magjuk van s viszont a hazaiak között én is találtam más termőhelyről teljesen gömbölyded magvú *Steini*-t.

Ezek szerint tehát megállapíthatjuk, hogy itt a mag alakja nem föltétlenül mérvadó a rendszertani hovátartozás megállapításában. Legfőljebb positive csak annyit mondhatunk el, hogy a megnyúlt magvú egyedek föltétlenül a *Bl. Steini*, a kettős magvúak pedig a *Bl. ichthyoides* fajba tartoznak.

Mindezekből KAHL (9. p. 443.) fejtegetéseivel szemben világos, hogy a rózsaszínű *Blepharismák* fajainak számát és a faj vagy fajta-állandóságát véglegesen csakis tenyészetek segítségével lehet eldönteni, s így a mai nomenclatura véglegesnek nem tekinthető.

Végezetül néhány sejtani és élettani megjegyzést szeretnék még tenni a szájkörűli (*peristomalis*) készülékre, a *protoplasmára* és a *lüktetőhólyagra* vonatkozólag.

A szájkörűli (*peristomalis*) készülékkel, melyen az örvényszervet, a szájelőtti (*praeoralis*) csatornát, a szájkörűli (*peristomalis*) mezőt, a szegő-membránát, a folytatásába eső csillósort és a garattölcsért értem, PENARD foglalkozott először behatóan (1922. 10.). Szerinte a szájtölcsér előtti csatorna jobbole kopasz mellékcsikot alkot. Én a *Bl. Steini*-ban itt is találtam a törpe érzőörték egyetlen sorát. A mellékcsik kiemelkedő jobb szegélyén a membrana folytatásában, a testfölületen os-

torszerű hosszú csillók tömött sora helyezkedik el. E csillók és a membrana között nincs éles átmenet. KAHL (9. p. 443.) a szegőmembranát két sor csillóból összetapadtnak írja le, én ezt minden állatomon csak egysorosnak találtam, egysoros a szabad csillósor is. Az örvényszerv membranellái a csatorna balszéléhez közvetlenül kapcsolódnak. Észleleteim szerint a testfelület szemcsézete innen, a bal szegélyről csak úgy a membranellák közé nyomul, mint a hogy azt a *Stentorok*-ról tudjuk. A festékes csíkok azonban csak a membranellák középtájáig futnak (lásd 4. és 5. ábrán); a csatorna jobb szegélye tehát atekintetben is kopasz, hogy festéktelen. A membranellák a szájtölcsérbe a három fajnál különböző mélyen hatolnak be. Az *ovatum* szájtölcsére a legmélyebb és membranellákkal a leghosszabb szakaszon van ellátva, mert mintegy 10—14 membranella ide tart, viszont az *ichthyoides*-é a legkevésbé membranellás, mert itt csak a tölcsér hátsó pontjáig tartanak a membranellák s a hurokba egyáltalán legfeljebb csak 7 membranella kerül. Az örvényszerv membranelláinak magassága részben egyéni, részben pedig faji változatosságot árul el. A csillók hossza szerint legnagyobbak a *lateritium* és az *ichthyoides* képletei, mert a membranellák a középtájon 26μ magasak, holott a *Stein*-é és az *elongatum*-é 15μ körül ingadoznak. A *Steini* membranellái rendszerint két csillósorosak (GELEI—HORVÁTH-féle ezüstözés [6.] után), de ritkán 3 lemezes membranellákat is észleltem.

PENARD (1922, 10. p. 190. és 192.) a szájkörüli (peristomalis) mezőnek sűrű sörtézetét írja le, KAHL (9. 438. oldalon) a 14. ábrában a sörtézetnek spirális elrendeződését tünteti föl. Nem említi egyik szerző sem, hogy a sörtespiralisok között támasztó rostok futnak s hogy a sörték voltaképp e rostok menetét követik. Én e rostokat mindenik állaton megtaláltam és két dolgot állapítottam meg róluk: Először azt, hogy a bordázatnak sűrűsége megfelel a jobb szélén álló membrana csillósűrűségének, másodszer azt, hogy az egyes rostok a membrana csillóitól mintegy fél μ távolságra erednek és nagy részük a garatölcsérbe is betér. E rostok alkotta bordázat a legnagyobb méretű a *lateritium*- és az *elongatum*-ban és legkisebb kiterjedésű a *Steini*-é. Az érző sörtékről meg kell jegyeznünk, hogy rendkívül nehezen észlelhetők, némely állaton a leglelkiismeretesebb megfigyelés alapján sem láttam semmi nyomukat.

Ahol láthatók voltak; ott nemcsak spirális, hanem a test hossza szerint sorba való elrendeződésüket is meg tudtam állapítani; a *Steini*-ban 5 hosszanti sort láttam. Az *ichthyoides*-en pedig azt észleltem, hogy csakis a membrana szomszédságában és szájtölcsér bejáratában voltak sörték.

A szájtölcsér a négy vizsgált állaton három különböző irányt mutat. A *lateritium*-é visszagörbül a fej felé, a *Steini*-é harántul áll, az *elongatum*-é és az *ichthyoides*-é kissé hátra nyúlik. (A fekvés variabilitását nem vizsgáltam).

A szájelőtti (praestomális) csatorna jobb szegélyén vastag ajakduzzanat vonul végig, mely a rendszerint a bal oldalon mozgó állat csatornáját — egy egészen kis proximális szakasz kivételével — fõdi. Ezen az ajakon vannak a már említett hosszú, ostorszerű csillók s folytatásában: az ajak hátsó végén van a szájkörûli mezõ finom csíkolatának megfelelõen a membrana. Ennek az ajaksáncnak belsõ pereme is pigmentált.

Azt a pigmentumot, ami a szájelõtti csatornában a membranellák balfele közzé be van iktatva, megtalálhatjuk a peristomális mezõn s a szájtölcsérben is, sõt utóbbiban a membranellákon túl is van a szájfenékben egy kis pigmentumos szakasz.

Ha mindezeket a részleteket korábbi búvárok nem láthaták, annak az a magyarázata, hogy az igen halvány festékszemcséket nem tudták külön színezni. Az én ezüst-osmium-formol keverékem azonban szobahõmérsékleten már három órán belül igen szépen barnára-feketére színezi ezeket az alkat-elemeket.

Megjegyzem végül, hogy a szájkörûli készülékhez szolgálatilag a száj mögötti csillósorok proximalis állású csillói is csatlakoznak, mert az *ichthyoides*-en szerzett tapasztalatok szerint a sorok kezdõ csillói megnyúlnak és merev fekvésükkel a száj fölött elsodródó áramban gátul állván szûrõként szerepelnek.

Az *entoplasmáról* igen kevés mondanivalónk van. Mind-négy fajban egyformán finoman odvacskásnak, csaknem homogénnek látszik. Vagy nem áramlik, miként a *Stentorok*-é, vagy oly gyenge az áramlás, hogy az nem állapítható meg. Elõbbi esetben protoplasmaperistaltika (lásd Gelei 1925, 4. p. 154—155.) viszi elõbbre az emésztõodvacskákat, miként a *Stentor*-ban is. Néha némely állatban nagyobb odvakat is lát-

hatni, melyek körül az entoplasma gerendázatos. Ezek az odvak vagy a test vége felé keletkező gyüledékvakuolumok, és akkor a végső lüktetőhólyagba fakadnak, vagy pedig emésztő odvak és ez esetben csak egymással folyhatnak össze (ez azonban igen ritka jelenség) és a lüktetőhólyag mellett elhaladva a testvégen ürítettnek ki. Egy-egy ilyen emésztőhólyagot a gyüledékhólyagtól alig lehet megkülönböztetni. Gyakorlott szem legföljebb annyit állapít meg róla, hogy a gyüledékvakumot homogen, az emésztőt szemcsés plasma övezi. Ez az emésztő plasma kocsonyásabb consistenciájú, mint a kiválasztó plasma. Onnan lehet ezt megállapítani, hogy amikor egy emésztőhólyag elhalad a secretiós hólyag mellett, akkor emennek falát mindig benyomja, amiből következik, hogy szilárdabb, mint a lüktetőhólyag fala. A kiürítéskor világosan látszik, hogy a lüktetőhólyag a kiürítő csatornácskára koncentrikusan összefut, az emésztőhólyag azonban mintegy kitérőmelve, széles szájadékán át üríti a tartalmát. Az emésztőodvakban főként bacteriumokat és ritkábban kisebb flagellátákat találunk, ez utóbbiakból egyszerre legföljebb 6 emésztőodvat formál. Az állat csak időszakosan táplálkozik, rendszerint üres, vagy csak egy-egy vizes emésztőodvat fűz le a szájnylásról. Az ürülékodvak a lüktetőhólyag mellett bármely oldalon végigmehetnek. A test lapos mellső felében — mint említém — az örvényszerv magasságában soha sincs emésztőodvacska.

A *lüktetőhólyag* farkvégi fekvésű. Kiürítése igen lassan és változó időben történik s így semmi fajilagosságot nem mutat. A *Steini*-n pl. 40 mp. és 15 p. között váltakozik a kiürítés. A *Bl. ichthyoides*-nek pedig moha lakó példányaival egyenest azt érhetjük el, hogy a víz besűrűsödésével kapcsolatban hova tovább mindjobban aláhagy a lüktetőhólyag működése, végül pedig teljesen megszűnik s az állatok testük zsugorodásával még további sűrűsödést, tehát hypertonicus környezetet is elviselnek. Ezekből világos, hogy a *Blepharismák* a poikilosmoticus állatok jellegzetes képviselői.

Megfigyeltem a *Blepharismákon* még azt is, hogy valahányszor ürülékodú csúszik el a lüktetőhólyag alatt és kiürül egy hólyag diastole alatt, az új lüktetés ideje kivétel nélkül eltolódik. Az ürülékóhólyag kipattanása a test feszességét csökkenti s így a lüktetőhólyag kiürülésének késése a test csökkent feszességével magyarázható. Ezt az észlelésemet azért eme-

lem ki, mert ez fontos támasztéka annak az állításomnak, hogy a lüktetőhólyag fala nem kontraktilis, hanem a telt hólyagot az egész test duzzadságának maximális foka préseli ki a testből.

A *Steini*-n végzett megfigyeléseim szerint a régi lüktetőhólyag lassú kiürülés közben teljesen eltűnik és helyén a mellék-*hólyagokból* újak keletkeznek. Ha nagy ritkán mégis marad vissza a régi hólyag helyén egy kisebb hólyag, az nem egyesül a rátelepedő új nagy hólyaggal, hanem tőle függetlenül nonsokára kipattan. A terminális fekvésű öreg hólyag rendszerint kisebb hólyagoknak keskeny koronaszerű övével van körülvéve. Elég gyakran megfigyelhető azonban az is, hogy a kis hólyagok helyén is alakul ki nagyobb méretű hólyag úgy, hogy a kiürülésre kész hólyag mellett már előre egy-két nagy hólyag szorong. Néha az is látható, hogy kissé előbbre is van mellék-*hólyag*. Így megesik néha, hogy egymás előtt négy rend hólyag is van, melyek lassanként mind a végsőbe vándorolnak. Ezek összefolyásának megfigyelésénél nagyon kell ügyelni arra, hogy a megfigyelő ne hogy ürülék-*hólyagokkal* tévesszen össze gyüledék-*hólyagokat*.

Bl. elongatum-ban a kiválasztó működésben érdekes változékonyságot észleltem. Az egyik esetben azt láttam, hogy a lüktetőhólyag körül néhány kisebb járulékos hólyag lép föl, melyek az öreg hólyag kiürülése után mindnyájan az új hólyagba folytak össze. Ez esetben a kiválasztó (excretiós) plasma nem nagyon kiterjedt. Más állatokon azt láttam, hogy a faroktól a szájig kiterjedő, az állatnak a jobb oldalához csatlakozó mezőn elszórt nagy kiválasztó (excretiós) plasma van. Ebben föl egész 8-as számig csaknem egyforma nagy hólyagok keletkeznek. Ezek inkább meglévő kis hólyagok növekedéséből és csak ritkán összefolyásából állanak elő. A nagy hólyagok száma egyénenként változik. Egyik állatban, melynek farka a fedőlemez alatt feloszlott, s melyben előbb legfőljebb 7 nagyobb hólyag keletkezett, a fark elvesztése után föl egész 20 hólyagig keletkeztek lüktetőhólyagok. Ezek közül egy, a maghoz a legközelebbi, mely nagy méretű is volt, csaknem egy fél-*óraig* nem ürült ki, holott a többiek, a hátsó testvéghez közel állók, rendetlenül, de gyakorta ürültek. Meg kell jegyeznünk, hogy ez esetben a fark eltűnése következtében megszabott porus excretoriusnak híre pora se volt. A hólyagok, ahol létrejöttek, onnan egyenest a bőrkéhez (pelliculához) szaladtak, arra

rásímultak és rövidebb-hosszabb idő alatt a bőrkét felfakasztották s kiürültek, anélkül, hogy a bőrke elpusztult volna. Itt is az történt, hogy a hólyagok, bár — nagyszámukból természetesen következő — kisebb mérettel, bizonyos időn túl nem növekedtek. A kiürülést ez esetben úgy képzelem, hogy a hólyagokból valaminek a bőrkére kell diffundálnia, mely anyag a bőrkét a hólyag fölött pillanatnyilag elfolyósítja s ennek következtében kifakad. Ha egyszerre egy bizonyos folton több hólyag támad kiürülő állapottal a bőrkének, az nagyobb felületen folyósodik el és akkor nemcsak kiürülés, hanem egy vékony protoplasma réteg szétfolyása következik be, mely 2—3 μ mélyen éles határral lezáródik, s alatta új friss bőrke képződik, mely mögött a kiválasztás tovább folyik.

Az oszlásra készülő állatban két lüktetőhólyag működik. Egy a testvégen, egy pedig a szájtölcsér mögött, annak közvetlen közelében, a hasoldalán (!). Hogy kerül ily eleve ide ez a hólyag? Megmagyarázza nekünk ezt az a körülmény, hogy az állatban gyüledékdvak az ectoplasma szegélyén oldalt is keletkeznek. S ez a kiválasztásra képes plasma valamely testcsíkon néha egészen a szájtölcsérig is előre terjeszkedik.

A porus excretorius helyzetének megjelölése tekintetében igen fontos az oszló állat mellső hólyagjának a festékmentes csillós csíkon való szájadzása. T. i. a kész állaton is azt látjuk, hogy a lüktető hólyag a salakodúval együtt a testvégen egy festékmentes csíkon torkollik. Mivel ez a csík csakis a csillósoros borda közök összefolyásából származik, világos, hogy a porus excretorius nem teljesen u. n. indifferens terminalis fekvésű, hanem csak subterminalis, s így ott is bele tart az ő régi ventralis bordaközi csíkjába, abba a csíkba, amelyen megszületett.

Irodalom.

1. *Claparède, Ed. et Lachmann, J.*: Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. I. ep. Genève, 1858.
2. *Bresslau, E.*: Ein Verfahren zur Schnellanfertigung gefärbter Dauerpräparate v. Infusorien und anderen Protozoen. Mikrokosmos, Heft 7. 1921—22.
3. Ifj. *Entz Géza*: A Véglények színéről. Állatt. Közl. 1916. évf. 15. köt.
4. *Gelei József*: Új Paramecium Szeged környékéről. Paramecium-nephr. nov. sp. Állattani Közl. 1925. évf. 22. köt. 3—4. f.

5. — Eine neue Osmium-Toluidinmethode für Protistenforschung. Mikrokosmos, 20. Jhrg. 1926—27. H. 5.
6. *Gelei—Horváth*: Eine nasse Silber- bzw. Goldmethode für die Herstellung der reizleitenden Elemente bei den Ciliaten. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikr. Technik. Bd. 48. 1931.
7. *Gelei*: Eine neue Goldmethode zur Ciliatenforschung und eine neue Ciliate: *Colpidium pannonicum*. Arch. f. Protistenk. Bd. 77. 1932.
8. *Kahl, A.*: Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 55. 1926.
9. — Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeres-
teile. Jena, 1932. Bd. 3. Spirotricha.
10. *Penard, E.*: Études Sur Les Infusoires D'Eau Douce. Genève, 1922.
11. *Stein, Fr.*: Der Organismus der Infusionstierchen. 1867. II. Abt.
12. *Stokes, A. C.*: A Preliminary Contribution Toward A History of the Fresh-Water Infusoria of the United States. Journal of the Trenton Natural History Society. Vol. I. Nr. 3. 1888.

Beiträge zur Ciliatenfauna der Umgebung von Szeged. II. Einige Blepharismen. — Mit 10 Abbild.

Es wurden *Blepharisma lateritium* EHRB., -*Steini* KAHL, *ichthyoides* n. sp. und -*elongatum* aufgefunden. Die drei ersteren können als besondere Variationstypen einer und derselben Species dieser roten Arten aufgefasst werden. Wenn *ichthyoides* trotzdem provisorisch als eine neue Art beschrieben wird, so sind ihre Artcharaktere folgende. Sie ist die relativ längste Art, da sich zu einer Länge von 150 μ eine Dicke von 30—45 μ gesellt. Form fischartig oder sensenförmig. Der Hinterkörper ist walzenförmig, terminal von der pulsierenden Blase aufgetrieben. Wirbelorgan und peristomales Feld ist äusserst schmal. Mundtrichter steht nach hinten gerichtet. Das Wirbelorgan ist kurz, reicht bis zu $\frac{1}{3}$ Körperlänge und senkt sich nicht in den Trichter hinunter, sondern hört an der hinteren Lippenwulst des Trichters auf. Die rechte parorale Membran ist kurz und niedrig. Dementsprechend ist das spiralgerippte Peristomalfeld klein. Kern elliptisch oder biskuitförmig. 4 Mikronuklei. Die einzige kontraktile Blase liegt hinten. — Das Tier zeigt zwischen Kupferrot und Farblosigkeit alle Übergänge. Lebt in Moostepichen (*Syntrichia ruralis* BIRD var. *arenicola* BRAITHW det. von GYÖRFFY) des Flugsandes westlich von Szeged und in den Frühlingsgewässern der Porgány-ér nördlich von Szeged.

Am Peristomfeld werden bei allen vier Arten ähnliche spiral zum Mundtrichter führende Stützfasern beschrieben, wie dies bei *Stentor* schon früher bekannt war.



Magas-Tátra:
LERSCH-VILLA.
(Gyórfy Boldizsár
stud. med aquarellje
1930 aug. 27-ről.)
Háttérben a Késmárki-
csúcs (Késmárki- és
Weber-csúcs); a „Hun-
falvy gödör”-ben még
hómező fekszik.

Szeretett Professorunknak
ötvenedik születési évfordulója alkalmából ragaszkodásuk és tiszteletük
csekély jeléül

hálás tanítványai :

Szeged, 1930. dec. 19.

Herrn Professor I. GYÓRFFY,
anlässlich seines 50. Geburtstages in aufrichtiger Hochachtung, Liebe
und Dankbarkeit überreicht,

Szeged, den 19. December 1930.

von seinen Schülern:

Dr. E. PÁKH
L. GALLÉ

Dr. E. KOL
A. SZABADOS