

KLADOCERA TANULMÁNYOK A BALATONON

III. TÓTÖRTÉNETI ELŐTANULMÁNYOK

SEBESTYÉN OLGA

Érkezett: 1965. március 31-én

Bevezetés

A geológusnak távolba tekintő idő- és tér-szemlélete hozta magával azt, hogy az id. LÓCZY LAJOS elnöklete alatt működő Balaton-Bizottság kutatásai keretében, a geológus LÓCZY balatoni üledékfurat-mintákból növényi és állati maradványokat is feljegyzett (LÓCZY 1913, 472—475, 541—562). PANTOCSEK J. megállapította, hogy az iszapminták kovamoszatai (183 faj és változat) kivétel nélkül szerepelnek a tó akkori kovamoszatlistáján (LÓCZY i. m. 562—567). Az ún. „féregjárta kövek”-ben, melyek a harmincas években a tihanyi félsziget déli partján már nem eredeti helyzetben heverték, mai tudásunkkal talán a tavi élet egy oly szakaszának tanúit láthatjuk, mely a múlté (LÓCZY i. m. 529; ENTZ-SEBESTYÉN 1940, 52—54; 1942, 143—146; 1946, 310). Ma, amikor alig egy emberöltő alatt szemmel láthatóan változik a tó, fokozottabban értékeljük azokat az adatokat, melyeket EMSZT K. és TREITZ P. adtak közzé a balatoni üledékek különböző szempontból való elemzésének eredményeként (EMSZT 1911; TREITZ 1911). FRANCÉ REZSŐnek a tó fenékiszapján végzett tanulmánya (1894) és TRAXLER L. adatai az iszap szivacstűiről (1898) a balatoni üledékek biogén elemeiről először tájékoztatnak.

A negyvenes évek elején, még ifj. ENTZ GÉZA életében, egy — a Balaton Bizottság felújítása tárgyában CHOLNOKY JENŐTől összehívott — értekezleten, melyen a tihanyi intézetet a szerző képviselte, ifj. LÓCZY LAJOS felhívta a figyelmet a Földtani Intézetben őrzött id. LÓCZY L.-féle furatanyagra, s felajánlotta azt további vizsgálatokhoz.

Minthogy a húszas években már felismerték a pollenanalízis eredményeinek limnológiai értékét, a tihanyi Balaton-kutatás egykori „távlati tervében” fel volt vetve ilyen vizsgálatok szükségessége is (ENTZ-SEBESTYÉN 1940, 151—152, 153; 1942, 286).

Pollenanalitikai vizsgálatokat balatoni vonatkozásban konkrétan ZÓLYOMI BÁLINT kezdeményezett és végzett. Hazánk növénytakarója történeti fejlődésének rekonstruálását célzó s „a pollenanalitika és statisztika biztos módszerével végzett modern vizsgálatait” főként balatoni területen történt újabb furatok alapján — nem véletlenül — a Balaton keletkezésének idejére és részleteiben eddig nem ismert limnikus fejlődésére is gazdag eredményeket hoztak (ZÓLYOMI 1952, 506—511; 1953, 386—392; l. még SEBESTYÉN 1962, 166—167, 218—219).

Említett dolgozatban a szerző felhívja a limnológusok figyelmét arra, hogy furatmintái alkalmasak további mikropaleontológiai vizsgálatokhoz.

Konkréten kiemeli e mintáknak *Pediastrum*okban és kovamoszatokban való gazdagságát (ZÓLYOMI 1952, 522; 1953, 405).

ZÓLYOMI eredményeinek ismeretében a probléma limnológiai szemlélettel megfogalmazva került felszínre: megközelíteni a tavi élővilág alakulásának történetét üledékvizsgálatok alapján (SEBESTYÉN 1958, 21–22; 1962, 167).

Parti detritusz-vizsgálatok során, elemezve a minták eleven és nem élő biogén elemeit, melyek többnyire, de nem kizáróan, a tavi mikrofauna különböző rendszertani csoportjait képviselik, már feltűnt, hogy a maradványok egy része szubfosszilis és meglehetősen korrodált állapotban volt (SEBESTYÉN 1949/50, 1957b, 1959).

Közvetlen lökést tótörténeti vizsgálataim megkezdéséhez ZÓLYOMI B. felhívása adott, annál is inkább, mert furatmintáit, részben már feltárva, ilyen célra volt szíves rendelkezésre bocsátani. Nagy segítséget jelent, hogy korunkban a *tótörténet* (paleolimnológia) kibontakozásának lehetünk tanúi, s a limnológia ez új fejezetének máris gazdag irodalma van (BRADLEY 1963, 651–652; FREY 1964, 100–114).

A tavi múlt feltárására irányuló tanulmányok eredményei, amellet, hogy megvilágítják egy-egy tóegyed limnikus alakulását, segítenek általában a tavak jelenének megismerésére vonatkozó limnológiai kutatásokban is.

Ráirányítják a figyelmet oly állatcsoportok vagy fajok beható tanulmányozására, melyek maradványai jó megtartásúak, vagy pedig az üledékrétegekben való gyakori előfordulásuk következtében értékesek tótörténeti szempontból.

Rámutatnak oly morfológiai jellemvonások részletekbe menő megismerésének szükségességére, melyek pl. a tavi biota tagjainak teljes listájára való törekvés során — a faj meghatározásában — eddig elhanyagolhatók voltak (FREY 1964, 36, 48).

Elősegítik e lista kiegészítését is, mert oly récents formák jelenlétét is tanúsíthatják a maradványok, melyek eddig a hozzáférhetőség nehézségei, állományuk csekély volta, stb. következtében nem kerültek kézre (FREY 1964, 49–50).

Nem utolsó sorban ráterelik a figyelmet a tó lakóinak és társulásoknak ekológiai vizsgálatára, mely területen még sok a tennivaló. Autekológiai, valamint synekológiai ismeretek u. i. nélkülözhetetlenek a maradványok tótörténeti értékeléséhez. Ezen az alapon lehet a morfológiai maradványokból a tavi jelleg alakulását rekonstruálni valamely korszakban, vagy a kezdettől a mai állapotig (FREY 1964, 3–5; SEBESTYÉN 1964b).

Van olyan felfogás, mely szerint a társulások paleolimnológiájának („community paleolimnology”) kifejlesztésében lehet látni azon kimagasló hozzájárulások egyikét, melyeket a limnológia a természettudományoknak nyújthat (HUTCHINSON, in FREY 1963, 688).

Tótörténeti jellegű tanulmányomban a hangsúlyt elősorban a kladocera rákokra fektettem, részben azért, mert

1. e csoportra irányuló, úttörő jellegű és módszertanilag kidolgozott kutatások értékes eredményeket hoztak (D. G. FREY és iskolája: GOULDEN, 1964, DE COSTA 1964, MUELLER, 1964, MEGARD 1964);

2. édesvízi üledékekben az állati eredetű mikrofossziliák legnagyobb tömegét általában a kladocera külső kitinvázának maradványai teszik. Ez a Balatonon is így van;

3. Kladocera rákokkal éppen balatoni vonatkozásban foglalkoztam, s detritusz tanulmányaimnak vannak paleolimnológiai vonatkozásai is (SEBESTYÉN 1947, 1948, 1949/50, 1957b, 1959).

A tó limnológiai történetének kidolgozása, éppen mint a tavi jelen megismerése, nem lehet egy ember munkája. Többirányú szakmai felkészültség, különböző szemlélet, érdeklődés (ásványtani, geológiai, vegytani, palynológiai, paleontológiai, geokronológiai, stb.) és ennek megfelelően különböző módszerek alkalmazása külön-külön hozhat olyan eredményeket, melyek egybevetésével, kölcsönös mérlegelésével kialakítható a tavi múlt képe, mint időbeli folyamat. A különböző szempontból végzett tótörténeti kutatás tárgya azonban egységesen mindig a meder alakja, mérete és a tavi üledék (FREY 1964, 3).

A radiokronológia a tó keletkezésének idejére megbízható adatokat szolgáltat, a palynológia azonban a klímaváltozásokat is kimutatja. A limnológia modern szemlélete mindinkább hangsúlyozza a vízterületnek és környékének a „táj”-ban megvalósuló egységét. Palynológiai és mikropaleontológiai kutatások eredményeinek egybevetése tótörténeti vonatkozásban gyümölcsözőnek bizonyult (FREY 1962, 1142, 1152; 1964, 50).

ZÓLYOMI B. balatoni üledékmintáiból két furat több, az üledék felsőbb rétegeit képviselő mintáját vizsgáltam át minőségre és mennyiségre: III. sz. furat 1–11, 25. minta (Szigliget—Balatonfenyves közt), I/a sz. furat 3–4 minta (Akali). Ezek közül a továbbiakban az I/a sz. furat mintáiról lesz szó. Alábbi megfontolások alapján eddigi vizsgálataimat előtanulmánynak tekinthetem. Az eddigi eredmények mérlegelése céljából célszerűnek látom menetközben megállni.

Az a már említett tény, hogy tökéletesebb minták állanak máris rendelkezésre, igen komoly érv, ha mikrofossziliáknak aprólékos eljárásokat kívánó tanulmányozásáról van szó. Ez magában igazolja a megállás szükségességét.

Bár természetesen nem volt várható, hogy a maradványok felismerése maradéktalan legyen, mégis feltűnt, hogy milyen nagy a száma azoknak, melyeken a faji hovatartozás megállapítása nem volt megnyugtató vagy egyáltalán nem sikerült. Felmerült a kérdés, hogy milyen állapotban vannak a vázrészek az üledékbe való betemetés előtt?

Szükségesnek láttam a kladocerákra vonatkozó morfológiai, faunisztikai, ekológiai, stb. ismereteim kiegészítését is, annál is inkább, mert tavunk mikrofaunája nincs kellőképpen átkutatva.

Külföldi édesvízi üledékvizsgálatok eredményeiből már kitűnt, hogy a tavi élővilágnak mely tagjai szolgáltatnak használható anyagot a felismerhetőség és a tótörténeti szemlélettel való értékelés tekintetéből (FREY összefoglaló tanulmánya 1964).

Vannak-e speciálisan balatoni problémák e kérdésekkel kapcsolatban?

Nem lehet közömbös pl. az, hogy azok a formák, melyek maradványai a Balaton újholocén rétegeiből előkerültek, s melyek a jelenben is tagjai a tavi biotának, milyen szerepet játszanak a tó mai életében, és mennyiben jelzik annak limnológiai állapotát és jellegét?

Terjedelmes tükrű Balatonunkban kétségtávol a nyíltvízi plankton tagjainak maradványai jól tájékoztathatnának a tavi múlt történéseiről. A tótörténeti irodalom szerint a zooplankton tagjai közül (alsórendű rákok, kerekesszervek, protozoák) elsősorban a kladocera rákoknak vannak kellő mennyiségben morfológiai maradványai, olyanok, melyekre támaszkodhatunk. Ezek közül a Bosminidae családéi a legértékesebbek s egyúttal tótörténeti szempontból

igen értékesek. Egyes tavakban a Daphniidae maradványok is számottevők (FREY 1958, 230—231; 1961b, 274; 1964, 47; GOULDEN 1964, 16).

Plankton-kladocerák maradványai a balatoni üledékek felső rétegeiben kivételesen fordulnak elő. Csak egy-egy *Bosmina* töredékekkel találkozunk. E genusz képviselőinek balatoni állománya ma nem számottevő. Pedig ez a csoport használható adatokat szolgáltathat a tavi jelleg milyenségére, változására (GOULDEN & FREY 1963, 516—517). Tavunkban is tehát elsősorban Chydoridákra kell támaszkodnunk (vö. 195 o.). Ezek a nyíltvízi üledéket és különböző jellegű parti területet népesítik be, s maradványaik az üledékekben gyakoriak (FREY 1964, 37).

Módszer

I. R é c e n s a n y a g

A főtéma való felkészülés keretében az üledéklakó mikrofauna tagjait és ezek récents maradványait (vedletek, elpusztultak váztöredékei) gyűjtöttem.

A mintavétel alkalmával tájékoztam a „termőhely” jellegéről (szélnek kitettség; alámerült és emersus nagytermetű növényzet; a víz mélysége, az üledék makroszkópos természete) és élővilágának cenotikai viszonyairól.

II. Ü l e d é k f u r a t o k. Morfológiai maradványok:

a) feltárt anyagból (ZÓLYOMI III. sz. furat 1—11, 25. minta).

b) eredeti mintákból: (ZÓLYOMI I/a. sz. furat 3—4 minta) (vö. 189. o.).

Mintavétel helye:

A) N y í l t v í z. Széljárta terület, iszapos fenék

a) Tihany, a Biológiai Kutatóintézettel szemben, a parttól 300—400 m-nyire (kb. azonos a plankton tanulmányokban A₁ jelölésű területtel) (SEBESTYÉN 1960, 1. ábra). Vízmélység > 3 m. Üledékminta.

b) Balatonfüred és Tihany között, az előbbi helyet érintő profilon; hasonló jellegű területek. Üledékminta.

c) Akali előtt 200—300 m-nyire, vízmélység < 3 m, előbbiekhöz hasonló jellegű terület. Körülbelül azonos ZÓLYOMI B. I/a. sz. furatának helyével. Üledékminta.

B) P a r t i ö v

a) balatoni értelemben „mélyebb” vízű (< 3 m), növényzet nélküli, a nyíltvízbe fokozatosan átmenő szélárnyékos terület, iszapos-, homokos fenék. Balatonfüred, stranddal szemben, a parttól 200—300 m távolságban. Üledékminta. A közeli nádas szélén hálózás.

b) Tihany-Kis-öböl. Hullámjárásnak kitett, részleteiben változatos és változó jellegű, feltöltődésben levő terület ÉNy főtengetyétől délre fekvő profil mentén, az öböl nádasát elkerülve. Üledékmintavétel több helyen (öböl tereprajz: ENTZ—SEBESTYÉN 1946, 29—32 ábra; SEBESTYÉN 1948, 1. ábra).

c) Az öböl keleti fekvésű bejárata érintkezik az A₁ jellegű nyíltvízzel. Üledékminta.

A profil mentén a partnak tartva, mind több a homok. A kemény üledéket szerves törmelékben gazdag vékony iszapréteg borítja, melyet a hullámjárás a partfelé tol.

d) Kb. 40 éve kiirtott, utóbb kiújult s mindinkább erősödő és az intézeti fürdőhely közelében levő kőgát melletti telepített nádas között a középén. Makrovegetáció nélküli homokos fenék. Üledékminta.

e) A profil mentén a parthoz közeledve gyér alámerült vízinövényzet. Üledékminta.

A fenti területek a limnológiai értelemben vett valódi parthoz (eulitorális terület) tartoznak.

f) A köves szárazpart közvetlen szomszédságában (locsolás tere = szupralitorális terület) futódetritusz sáv. Sekély víz, a kövek között, homokon, növénymentes területen keskeny detritusz-szegély. Megtaláljuk itt a futódetritusz valamennyi alámerült fázisát (SEBESTYÉN 1957b, 1959). A mintavétel legtöbbször pozitív. Üledékminta; a diffúz fázisban vízszüredék (vö. 193 oldal).

g) A futódetritusz turzás-fázisa a vízvonallal mentén. Ez a terület a vízszint magasságától függően részben vagy egészen időnként szupralitorális jellegű. Közvetlen mintavétel a szárazpartról.

A neuszton fázissal később foglalkozom (l. 192. o.).

h) Gödrös, a Tihanyi-félsziget ÉK partján (terep leírása l. SEBESTYÉN 1948, 106—109. o.). Nádas és szárazpart közötti szélvédett vízsáv, részben nádmozaikkal. Hálózott és üledékminták.

i) Keszthely. ÉNy fekvésű sekély szélvíz. Feltöltődő, szélárnyékos terület széle. Iszapos fenék, itt-ott változatos összetételű alámerült növényzet. Üledékminták a szárazpartról szedve, hálózás lebegő detritusból és nádas széléről.*

E területek közül legtöbb anyagot Balatonfüred, valamint a tihanyi Kis-öböl egyes mintáiból nyertem. Balatonfüreden a környezeti körülmények kedvezőek s kevésbé zavartak. Az üledék benépesedése sűrűnek látszik (*koncentrációs zóna*, EGGLETON?).

A Kis-öböl alapjában kedvező környezeti viszonyait gyakran zavarja a hullámjárás. Ennek következtében a szélvíz detritusz-gazdag üledékében passzíve jön létre tömörülés, mely katasztrófával is végződhet (partra vettetés). Ilyen terepen a benépesedés sűrűsége rövid időközökben is változik.

A melegvíz időszakából különösen augusztus-november eleje adja a fajokban és egyedekben leggazdagabb mintákat. A téli minták száma kevés.

A továbbiakban (előfordulás, morfológiai megjegyzések) felhasználtam a negyvenes évek derekán több évre (1944—1946) terjedő rendszeres gyűjtések adatait (feljegyzések, vázlatok). Ezt az időszakot követő kb. másfél évtizedből származó adatok szórványosak. Újabb mintavétel 1963—1964.

Minták gyűjtése és feldolgozása

I. R é c e n s a n y a g

Az üledékminták összegyűjtésére, kladocerák válogatására és az anyag közvetlen vizsgálatra való előkészítésére elvben az eddig használt módszert alkalmaztam (SEBESTYÉN 1947, 6). Némi módosítással elértem, hogy aránylag rövid idő alatt, könnyebben több anyagot gyűjthettem.

* Egyik mintában (Keszthely, 1964, IX. 16., 28/1 sz.) a *Cristatella mucedo* CUVIER (Bryozoa, Cristatellidae) több, a fejlődés különböző fokán levő statoblastja volt. Ez az első jelentés e faj balatoni előfordulásáról. A Kis-Balatontól 1894 óta (VANGEL) ismeretes.

1. Mélyebb vízben — az adott lehetőség szerint — dredget (EKMAN — BIRGE és háromszögű nyílású nyitott vontatóháló) használtam. A felszínre került üledék tetejét lekanalaztam, újra üleptettem. A vizet a felületről megint lekanalazott vékony üledékréteggel együtt kis adagokban kisméretű szűrőszítán vagy tihanyi szűrőtölcséren átszűrtem ($90\ \mu$ -os bronzszítaszövet). Ezt az eljárást több napon át megismételtem, mindaddig, míg pozitív eredményt kaptam. A szüredék petricsészébe áttett megfelelő adagjából binokuláris, nagy látóterű, kis nagyítású mikroszkóp (Zeiss 9 M) alatt pipettával egyenként szedtem ki az állatokat. Ebben a részletben az állatok fénnel szemben tanúsított magatartása is segített. Figyelemmel kell lennünk a minták kezelése alkalmával az iliofil (iszapkedvelő) formáknak (Macrothricidae) az iszaphoz való ragaszkodására és arra, hogy a hidrofób felületűek (Legtöbb Chidoridae) könnyen beleakadnak a felületi hártába.

2. Sekély vízben nyeles, merítveszűrő hengeres fémedényt ($\pm 0,5$ l) használtam, a tölséréhez hasonló szűrőfelülettel. A továbbiakban a fenti eljárást követtem. (Nádasokban dredge nem alkalmazható, a merítveszűrő edény szűrőfelülete könnyen megsérül. Ilyen célra később — elgondolásom szerint alkalmas — gyűjtőedényt terveztem, mely tulajdonképpen a tihanyi szűrőtölcsérnek és a merítveszűrő hengeres edénynek kombinációja. Ennek leírására később kerül sor.)

Noha a minták vétele különböző eszközökkel történt, a tekintetbe vett (átszűrűt) felszíni üledékréteg vastagsága kb. 1,5–3 cm-re tehető.

Morfológiai szempontból az állatokat elevenen és konzervált állapotban vizsgáltam. Válogatás közben megfigyeléseket tettem az életmódra, táplálkozásra, cenotikai viszonyokra (epibiontok, stb.), az üledék-minőség és az élővilág összefüggésére. Mindezekre ezúttal részletesen nem térhetek ki.

II. Az üledék furat minták feldolgozásában FREY módszerét követtem (1961b, 271). A mennyiségi és minőségi felvételekhez binokuláris mikroszkópot használtam (Lumipan, oc. $7\times$, $10\times$; obj. $10\times$, $20\times$, olaj immerzió), okular mikrométerrel mértem, monokuláris mikroszkópon rajzolókészülékkel rajzoltam.

A szubfosszilis anyagra vonatkozó minőségi és mennyiségi adatok értékelésében a vizsgálatok során alkalmazott feltárási stb. módszer kihatásával is számolni kell.

A récens és szemifosszilis előfordulás adatait az I A B táblázatban foglaltam össze. Mielőtt erről bővebben lenne szó, kitérek röviden a már említett kladocera-neusztorra (vö. 191 o.).

Kladocera-neusztón

(2. táblázat)

Sekély szélvizekben, makrovegetáció-állomány közelében, alkalmas vízdinamikai körülmények mellett, kemény anorganikus üledék felületén a víz-vonalat követő alámerült fürna-szegély alakul, melynek sajátos élővilága van. Ha ez az eredetileg apró, könnyen elmozduló részecskékből álló réteg hosszabb ideig nyugalomban van, kovamoszat-tenyészet vonja be. Tűző napon, a melegvíz időszakának beállta előtt is, gázalakú asszimiláció- és bomlástermékek a réteg tenyérnyi stb. nagyságú darabjait a felszínre juttatják. Az üledék anyagából így közvetlenül neusztón keletkezik.

Terepmegfigyeléseim alapján a makroszkóposan főrnának minősített tömeg jelölésére a „*futódetritusz*” kifejezést használtam, s két alámerült és egy vízen kívüli fázisát állapítottam meg (SEBESTYÉN 1957b, 1959). Akkoriban figyelmen kívül hagytam a fentemlített neusztion-állapotot. Megjelenésben hasonló neusztion élőbevonatból is keletkezik.

A diffúz fázisból a vízmozgások hatására közvetlenül is alakul neusztion. Ez a fentebb említettől nemcsak keletkezésében, de megjelenésében és némileg anyagában is eltér. Legnagyobbbrészt ui. kitin-maradványokból áll, s pl. a tihanyi Kis-öbölben főként kladocera eredetű (1943, IX. 23., 1964. VII. 26., XI. 5.).

A kitin- vagy speciálisan *kladocera-neusztion* anyagának kiválogatódásában és a felületi hárttyában való megakadásban a részecskék felületének nedvesedő vagy nemnedvesedő volta (hidrofilia, hidrofóbia) is beleszól. Annak, hogy hidrofób felületű elemeken (Chydoridae maradványok) kívül nedvesedő felületű formák (Copepoda, Macrothricidae, *Pleuroxus uncinatus*) is találhatóak a neusztionban, megfigyeléseim szerint az lehet a magyarázata, hogy ezek elpusztult vagy pusztulófélben levő egyedek. Egyes kladocera-tetemek baktériumokkal telek. Gázalakú bomlástermékek is szerepelnek a tetemek felszínrejuttatásában. Ilyen buborékok megfigyelhetők. Epibiontok feltűnő gyakorisága hidrofób formák rögzülésre alkalmas részein szintén nem „normális” jelenség, kovamoszatok telepedése a héj külső felületén ugyancsak kedvezőtlen állapotot jelent.

A kladocera-neusztionban egészen kivételesen fordulnak elő pelágikus kladocerák tetemei vagy vázrészei, *Bosminától* eltekintve, melynek héja

Neusztionminta kladocera-maradványainak elemzése Tihany, Kis-öböl, 1963. július 26., 5 sz. minta; 276 adat (vö. 2. táblázattal).

a) Fajok szerint megoszlás:

Alona affinis	30%
Alona quadrangularis	19%
Monospilus dispar	13%
Pleuroxus uncinatus	10%
Leydigia acanthocercoides	8,4%
Alonella rostrata	6,8%
Macrothrix laticornis	3,1%
kis Alona	3,1%
Bosmina	2,1%
egyéb (5 faj)	3,0%
Összesen:	98,5%

b) Maradványok neme szerinti megoszlás

héj	= S	54,7%
fejpajzs	= H	27,8%
utópotroh	= P	6,8%
teljes állat	= t	4,3%
összefüggő részek		
(comb.)	= c	3,2%
végkarom	= C	2,8%
Összesen:		99,6%

Text tables a—b

Cladoceran remains from neuston-sample, N° 5 (276 data)

a) analysis according to species

egyéb = others

faj = species

összesen = total

b) analysis according to remains

for others, see Table I A

szórványosan előkerül. Macrothricidae váztöredékeket nem találtam (2. táblázat), (vö. 1. táblázat, 4. oszlop; 4. táblázat, 3. oszlop).

A kladocera héjak, állapot szerint, az épségtől a felaprózódás- és korrózió-jelenségek sorozatát mutatják. Ez elfogadható magyarázatot ad arra, hogy az üledék mélyebb rétegeiből származó, sőt a neuszton vagy a felszíni üledékmintákban is, miért okoz nehézséget a Chydoridae héjmaradványok faji felismerése.

A korrózió okát részben a fenéküledék nyugtalan voltában kereshetjük, másrészt a Balaton-víz valamely, még nem ismert kedvezőtlen hatásának lehetőségére, esetleg mikrobiológiai folyamatokra is felhívja a figyelmet a maradványok korrodált állapota.

A neusztonba — mondhatni — valamennyi fenéklakó Chydoridae ép példányai is belekerülnek, nyilván passzíve. Egy mintában *Alonella rostrata* igen nagy mennyiségben fordult elő (Tihany, Kis-öböl, 1964. XI. 5.). Ilyen esetben felmerül az a gondolat, hogy melegvízkedvelő formák az életpálya aktív szakaszának végén, a természetes pusztulás időszakának elérékezésével kedvezőtlen állapotban vannak (vö. 193. o.).

A kladocera-neusztonból kézhálóval vagy egy, azt jól helyettesítő, nyeles merítve-szűrő edénnyel vehető minta tótörténeti tanulmányokhoz alkalmas, a kiválogatódás következtében aránylag „tisztá”, egynemű anyagot szolgáltat. A neuszton-állapot múló volta miatt azonban ritkán jutunk hozzá.

A Balaton ma ismert kladoceráinak és a felszíni üledékből, detritusz-turzásból, neusztonból és az új holocén felső rétegből feljegyzett maradványok egybevetése faji szempontból.

A fentiekben utaltam arra, hogy a balatoni mikrofaunalista általában és kladocera-vonatkozásban is kiegészítésre ill. revízióra szorul (189 o.). Az 1. táblázatból kitűnik, hogy a fajilag felismert újholocén maradványok adataiból felállítható kladocera-lista minden tagja szerepel a tó mai kladocera listáján (Balatoni Faunakatalógus). Fordítva azonban — a szubfosszilis maradványokat illetően — sok hézag van.*

A récents üledéklakók között leggyakoribb a Macrothricidae család két genusának (*Macrothrix*, *Iliocryptus*) képviselője és a Chydoridae család hat tagja.

A *Macrothrix laticornis* és *Iliocryptus* sp. (legtöbbje *I. agilis* KURZ) csaknem valamennyi üledékmintában előfordul egész éven át, előbbi néha elég nagy számban. Utóbbi állománya valószínűleg kisebb a *Macrothrix laticornis*-énál. Az előforduló fajok iszapkedvelők (iliofilek) és fénykerülők (vö. 192. o.). A Macrothricidae adatokból kitűnik, hogy jóformán mind ép (eleven, elpusztult) példányok kerülnek a neusztonba, és hogy ilyen példányok a többi kladocerakénál gyakoribbak (2. táblázat). Külső vázuk elkülönült részletei ritkaságszámba mennek. A plankton tagjainak (*Daphnia*, *Bosmina*, *Diaphanosoma*, *Leptodora*) alig találjuk morfológiai maradványait (vö. 190. o.).

* A „nem Chydoridae” csoportból csak azok szerepelnek az 1. A táblázatban, melyeknek maradványai a vizsgált felszíni üledék- és újholocén-mintákból eddig előkerültek.

A phytalhoz kötött Chydoridák közül egyesek képviselve vannak az üledékfuratmintákban, az üledéklakók maradék nélkül (3. táblázat).

A Chydoridák közül a következő fajok a leggyakoribbak:

Alona quadrangularis O. F. MÜLLER

Alona affinis LEYDIG

Leydigia acanthocercoides FISCHER

Alonella rostrata KOCH

Pleuroxus uncinatus BAIRD

Monospilus dispar SARS

Valamennyi üledéklakó. A család többi Balatonlakó tagjának állománya a fentiekénél jóval kisebbnek látszik. Ez a maradványok listáján (1. táblázat, 6. oszlop) is visszatükröződik.

A parti övben általában mindenütt közönséges, ubiquista s nagy állományban élő *Chydorus sphaericus* (l. FREY 1960, 920; 1962, 1145; FLÖSSNER 1964, 59.) a Balatonban főként hinárosból gyűjthető. Nádasokban gyakori (PONYI 1962). Télen — s kivételesen — planktonmintában való előfordulásról is van adat. *Chydorus globosus* magam eddigelé csak egyik keszthelyi mintából jegyeztem fel.

A vizsgált üledékrétegben — úgy látszik —, hogy a Chydoridae-család ugyanazon tagjainak maradványaival találkozunk leggyakrabban, melyek a felszíni üledékrostátban is gyakoriságukkal tűntek ki (vö. 3. táblázat) (FREY 1962, 1148).

c) Az I/a furat 3. mintájából nyert 1170 kladocera-maradvány adatnak kb. felén nem volt megnyugtató a faj felismerése. Tájékozódás céljából ismertetem a faji megoszlást az anyag másik felére (514 adat).

Előfordulás fajok szerint:	db	%
nagy <i>Alona</i> :		
<i>Alona quadrangularis</i>	131	328
<i>Alona</i>	119	
<i>Alona affinis</i>	78	
<i>Monospilus dispar</i>	59	
<i>Leydigia acanthocercoides</i>	33	
<i>Alonella rostrata</i>	24	128
<i>Pleuroxus (uncinatus)</i>	12	
kis <i>Alona</i> :		
<i>Alona guttata</i>	7	18
<i>Alona sp.</i>	6	
<i>Alona rectangula?</i>	3	
<i>Alona tenuicaudis</i>	2	
egyéb Chydoridae		
<i>Camptocercus rectirostris</i>	8	23
<i>Eurycercus lamellatus</i>	7	
<i>Acroperus harpae</i>	4	
<i>Alonella excisa</i>	3	
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	
<i>Leydigia leydigii?</i>	—	58
„nem Chydoridae”		
<i>Bosmina</i>	10	
<i>Sida</i>	6	
<i>Iliocryptus?</i>	1	
összesen:	514 db	99,98%

Text table c (p. 195)

Species analysis of the remains, core I/a, sample 3. 514 data. The rest of the remains of same sample (656 data) could not be identified specifically

db	=	piece
nagy	=	large
kis	=	small
egyéb	=	other chydorids
"nem-chydorida"	=	"non-chydorids"
összesen	=	total

d) A maradványok nemének gyakorisága 1170 ndatból a következő:

héj	= S	45,88%
fejpajzs	= H	24,78%
utópotroh	= P	17,35%
végkarom	= C	10,42%
mandibula	= Md	0,85%
ephippium	= E	0,34%
több rész együtt	= comb.	0,34%
Összesen:		99,96%

Text table d

Analysis of remains (1170 data), core I/a, sample 3. according to the parts of the exoskeleton.

For explanation of letters etc. see Table I A

E mintán végzett mennyiségi vizsgálatok (532 adat) szerint 1 g hamura (izzítási veszteség 550° C) közel 10 000 db kladocera-maradvány esik. Ez a szám lényegesen kisebb külföldi adatoknál (pl. FREY 1961b, GOULDEN 1964).

Leggyakrabban előforduló fajok

A leggyakrabban előforduló fajokkal — a *Pleuroxust* kivéve — a továbbiakban részletesen foglalkozom. A család többi tagjára vonatkozó adatokat más alkalommal foglalom össze.

Alona quadrangularis O. F. MÜLLER

(3. tábla 19—30a ábra és 7. tábla 72 ábra.)

DADAY (1888, 1897, 1918) a siófoki parton találta. Magam Tihanyból (intézet előtti nyíltvíz = A₁ gyűjtőhely, Kis-öböl, Gödrös), Balatonfüredről (stranddal szemben) és Keszthelyről (parti víz) jegyeztem fel (l. még ENTZ—PONYI—TAMÁS 1963; PONYI 1956, 1957, 1962).

Nyíltvízi iszapban a negyvenes évek közepén, a melegvíz időszakában (június-szeptember) ♀-ek kerültek elő. 1963—64-ben nyíltvízi területen nem találtam.

Szélárnyékos területről fel van jegyezve növényzetnélküli iszapos fenékről, 250—300 cm mély vízből (Balatonfüred), növényzetnélküli és benőtt partmenti sekély vízből (Keszthely), gyér hínárosok homokos (Tihany: Kis-öböl, kikötő-öböl) és iszapos fenékéről (Tihany), télen a Gödrös nádasának

mocsaras jellegű szélvízéből is. A Kis-öböl széljárta területén a part közvetlen közelében sekély vízbe nyilván hullámjárással, passzíve kerül.

Társaságában mindig találunk *Alona affinis*-t, ez utóbbi általában gyakoribb. Ez a „lemaradás” a másik nagy *Alonával* szemben, állományának csekélyebb voltára utalhat, egyben támogatja azt a más vizekből is ismeretes megfigyelést, hogy termőhelye jobban körülhatárolt említett fajtársáénál, általában kevésbé hatol be növényzettel benőtt területekre (BERG 1929, 80; FLÖSSNER 1962, 1964, 53. 4. ábra; MEUCHE, 1937. X. in litt.). Tekintetbe veendő, hogy nyár derekán a hínárnövények alkalmas zugaiban iszap halmozódik fel, s abban iszaplakók ütnek tanyát (vö. PONYI 1956, 114, 115). Az előfordulás gyakorisága a különböző vizekben meglehetősen eltérő (NEGREA 1964, RYBACK & RYBACK 1964, RYBACK, Ryback & TARWID, 1964; VRANOVSKY—ERTL 1958).

Úgy látszik, hogy aktív állapotban egész éven át megél. Téli vízből nem egyszer került elő petés ♀ is (Tihany: nyíltvíz iszapja, 1945. I. 25., jég alól; Gödrös 1963. XII., 1964. I.). Legtöbb minta (újabb gyűjtések) július-novemberre esik (l. még SEBESTYÉN 1947, 9). Hímet eddigelé egyet találtam. (Vázlatok, méretek, l. 3. tábla, 20, 22—24. ábra). Efippiumos ♀-t nem jegyeztem fel. Régebbi kladocera dolgozataimban említett *Alona*-efippium-adat általában „nagy *Alonákra*” vonatkozik, akkoriban nem igyekeztem a néha szép számmal előforduló efippiumokat faj szerint megvizsgálni (SEBESTYÉN 1957b, 172; 1959, 382).

Méretben ismertem kisebb az *A. affinis*-nél. A ♀ hosszát régebben 520—770 μ -ban adtam meg (SEBESTYÉN 1947. 9.), újabb felvétel (okulár-mikrom.) teljes hossz = 520—770 μ , a hég hossza 450—530 μ .

Maradványai a neusztomban (Tihany, Kis-öböl), gyakoriság szerint, mindjárt az *A. affinis*-éi után következnek. Leggyakoribb a hég, fejpajzs és ezek töredéke, előfordul utópotroh és karom is. Felületi üledék rostálatában és újholocén rétegekből is — a karom kivételével — ezeket jegyeztem fel. A neusztomból és a felszíni üledék rostálatából származó darabszám adatok észrevehetően eltérnek a begyűjtött elevenek számától. Ezért — éppen tótörténeti értékeléshez — további adatgyűjtés szükséges.

Alona affinis LEYDIG

(1., 2. tábla 1—13, 14—18b ábra)

DADAY a Balaton siófoki partja közelében és állandó, növényzettel benőtt más vizeinkben találta (DADAY 1888, 1897). Magam Tihanyból (intézet előtti nyíltvíz, Kis-öböl, Gödrös), Balatonfüredről (stranddal szemben, nádas közelében), a Kerekedi öbölből, Akali előtti területről és Keszthelyről jegyeztem fel. A balatoni nádasokban a bolyhos-bevonat leggyakoribb kladocerája, MESCHKAT (1934, 462—463) táplálkozásmódját is megfigyelte (l. még PONYI, 1956, 1957, 1962; ENTZ—PONYI—TAMÁS 1963).

A széljárta nyíltvíz iszapjában egész éven át találunk nőstényeket, a befagyott tóból is kerültek elő petés példányok (1946. I. 9., 1947. I. 25.) Hímek nyíltvízi területről nincsenek feljegyezve, bár egy téli mintában (1945. III. 20.) petéseken kívül efippiumos nőstények is voltak.

A parti öv növényzettől mentes szélárnyékos területein 2—3 m körüli „mélyvizekben” (Kerekedi-öböl, Balatonfüred, Akali) vagy növényzetben

többé-kevésbé gazdag, sekélyebb vízű fenéken, mind lenitikus (Keszthely, Tihany: Gödrös) mind hullámjárta helyeken (Tihany: Kis-öböl), a melegvíz idején biztosan megtalálható, ahol az iszap, stb. üledék hézagoss szerkezetű (vö. MESCHKAT 1934, 472. o.) (l. még MEUCHE 1934, 445). Nőstényekről legkorábban május végéről van adat, hímek szeptember közepétől november közepéig, efippiumos nőstények november második felétől vannak feljegyezve. *Myriophyllum*-állományból (Tihany, Sport szálló előtt) 1946. decemberében sok efippiumot találtam. E nyugvó képletek detritusztűrzásban is gyakoriak (SEBESTYÉN 1949, 50. l. tábl., 1957b, 172; 1959. 382; v.ö.197 o.).

A balatoni példányok hossza: ♀ 740–900 μ , ♂ 640-ig; a héj hossza ♀ 580–800 μ .

Hímek a partközeli mintákban sem gyakoriak. Morfológiai vizsgálatot mindössze néhány példányon végeztem. Ezek adatai:

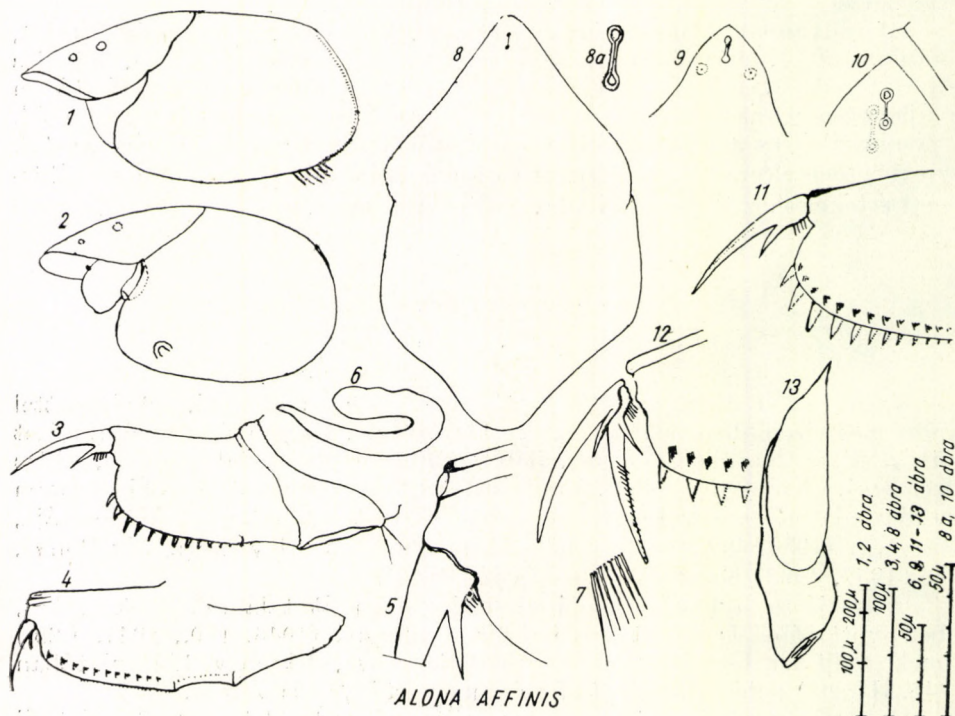
1. Tihany, 1944. X. 13. Kis-öböl, ritka hínáros. h = 620 μ , hímre jellemző fejalak, első lábon kampós függelék, női jellegű utópotroh, vas deferens (cam. luc. vázlatok) (2. tábla, 18, 18a, 18b ábra).

2. 1944. X. 18. uo. *Myriophyllum*osból, h = 640 μ , normális ♂ (utópotroh, vas deferens) (cam. luc. vázlatok elevenről XI. 7.).

3. 1963. X. 15. Tihany, Kis-öböl és nyíltvíz határa, h = 524 μ , fiatal ♂.

4. 1964. XI. 13. Balatonfüred, növényzet nélküli, szélvédett parti jellegű terület. Normális ♂ (1. tábla 2, 4–7 ábra).

1. tábla 1–13. ábra Plate 1, figs 1–13*



* All figures are camera lucida drawings except when otherwise noted.

Az utóbb említett tihanyi és balatonfüredi mintákban több fiatal hím volt.

Az utópotroh-fogak száma legtöbbször 11–13, alakja jellemző a fajra, van a végén kissé kiszélesedő alakú is. Egy későőszi füredi mintában (1964. XI. 13.) több oly fiatal, pete nélküli ♀-ot találtam, melyeken az utópotrohnak a végkarmok előtti széle (oldalnézetben) szögletben, közel merőlegesen csatlakozott a fogakat viselő dorzális szegélyhez. A fogak száma 7–11. A bélcsatorna nyílása melletti fogak közül az utolsó nagyobb a szomszédosaknál. Konzervált anyagon e nyílás széle háromszög alakot formálva betüremkedik (?) (2. tábla, 14–16 ábra). Az állat megnyúlt alakú, a héj bordázata erőteljes, egyiken vonalkázottság szerű rovátkoltság is feltűnt. A héj hosszúsága 524–594 μ . A karom és a fejpajzs pórusa a fajra jellemző. Ilyen alakokra némileg emlékeztető formát a nyíltvíz iszapjából régebben is feljegyeztem (1946. I. 9., 2. tábla, 17. ábra), s új holocén üledéknek közel 2 m mélyen levő rétegéből is előkerült hasonló (?) utópotroh maradványa.

Legnagyobb valószínűséggel azok közé a nem pelágikus kladocerák közé tartozik, melyek állománya tavunkban a melegvíz időszakában a legnagyobb.

1. tábla *Alona affinis* (LEYDIG)

1. ♀, Balatonfüred, 1964. XI. 13. $h = 723 \mu$, héj $h = 548 \mu$, fp $h = 408 \mu$, karom = 93 μ
2. ♂, ua. mintából (a kép nem fekszik a papír síkjában) $h = 654 \mu$, fp $h = 414 \mu$, karom 59 μ
3. ♀ utópotroha, ua. mintából
4. a 2.-ben ábrázolt ♂ utópotroha
5. a 2.-ben ábrázolt ♂ utópotrohának vége a karmokkal,
(szabadkézi vázlat olajimm. nagyítás után)
6. a 2.-ben ábrázolt ♂ első lábának függeléke
7. a 2.-ben ábrázolt ♂ utópotrohán levő pamatok egyike, erősebb nagyítással (szabadkézi vázlat)
8. fejpajzs a nagy pórusokkal, neusztomból. Tihany, Kisöböl $h = 385 \mu$, póruspár $h = 16,2 \mu$
- 8/a. a nagy pórusok erősebb nagyítással
9. fejpajzs disztális vége a kis- és nagy-pórusokkal előbbi mintából
10. vedlő ♀ fejpajzsa elvált a hátpáncéltól (utóbbi egy darabja látható), a régi fejpajzs nagypórus párja ($h = 18,9 \mu$) mellett átlátszanak az új fejpajzs pórusai
11. ♀ utópotrohának vége a karmokkal
12. ♀ utópotrohának vége, a karmok leválófélben. Tihany, Kis-öböl, 1963. X. 15.
13. mandibula neusztomban talált fejpajzsról, Tihany, Kis-öböl 1963. VII. 26.

Plate 1. *Alona affinis* (LEYDIG)

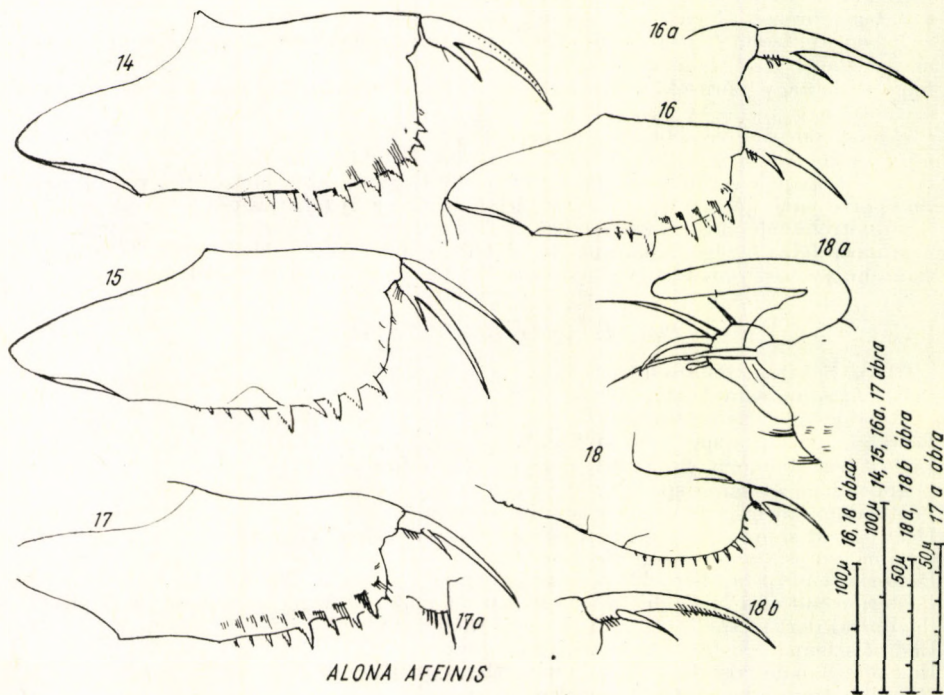
1. ♀ 723 μ , S 548 μ , Balatonfüred
2. ♂ 654 μ , same sample
3. Postabdomen ♀, same sample
4. Postabdomen ♂, of specimen in Fig. 2.
5. End of postabdomen ♂, of same specimen (sketch, oil imm.)
6. ♂ appendage of same specimen
7. Postabdominal fascicle of same specimen, sketch
8. Head shield showing the median pores, 385 μ , neuston, Tihany
- 8/a. Same pores, larger magnification
9. Posterior end of head shield, pore arrangement, neuston, Tihany
10. Posterior end of a head shield of a molting female, showing its separation from the dorsal part of shell, pores of the new shell are visible
11. End of a female postabdomen with the claws
12. End of a female postabdomen, showing the separation of the claws, Tihany
13. Mandible from a head shield, neuston, Tihany

(vö. MESCHKAT 1934 472—473 o. és 4. ábra). Megfelelő mennyiségi felvétel nem áll rendelkezésre, de a meglevő adatokból úgy látszik, hogy a különböző ekológiai jellegű termőhelyeken (habitat) népességsűrűsége különböző. FLÖSSNER (1964, 54) az *A. affinis* detrituszkedvelő formának tartja, és különböző ekológiai jellegű területen különböző népességsűrűségét a detritusz bőséges jelenlétével vagy szűkösségével hozza kapcsolatba. Ezt a felfogást az újabb balatoni adatok támogatják.

1964 november közepén a Tihanynál gyűjtött üledékmintákba (30/1 sz. minta) kevés állat került, a kladocerákat egyedül a *Macrothrix laticornis* képviselte. Ugyanekkor Füred előtt (szélvédett „mélyvíz”, 31/1 sz. minta) *Alona affinis* mellett *Alonella rostrata*, *Pleuroxus uncinatus*, *Alona rectangula*, *Monospilus dispar*, *Macrothrix laticornis* és *Iliocryptus* sp. élt. Ezek az adatok arra mutatnak, hogy a Kis-öbölben a hullámjárás mintegy kisépri a kemény homok felületéről a detrituszban gazdag iszapréteget élővilágával együtt. Nyár derekán ui. mindkét mintavételi hely gazdag kladocerákban.

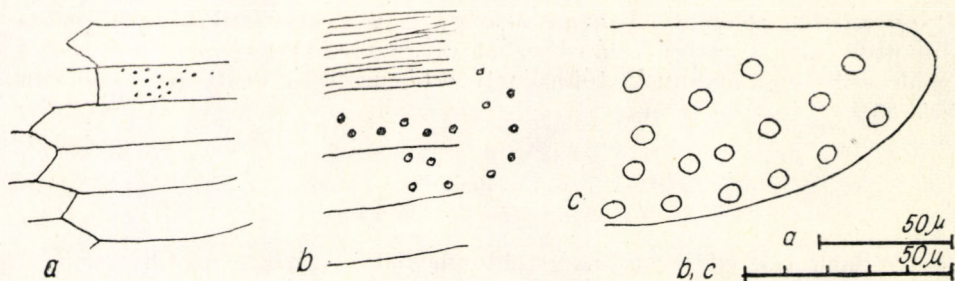
Detritusz jelenléte iránti igényét, de egyben ekológiai valenciájának tágaságát támogatja egy oly szabadtéri akváriumban való elszaporodása, melyet az első balatoni *Mougeotia*-invázió idején (1944; SEBESTYÉN 1949) állítottam be, balatonvízbe planktonmintát öntve. A dróthálóval védett kb. $80 \times 30 \times 30$ cm nagyságú mázas cserépkádak fenekén pár hónap alatt vastag *Mougeotia*-szövedék alakult, az egyik kádban *Alona affinis* szaporodott el, a másikba —

2. tábla 14—18/b ábra Plate 2, figs 14—18/a



a nyers algatenyészet beállításánál — úgy látszik — egy példánya sem került e fajnak. Akkoriban feljegyeztem: „Tápláléka nyilván bőven volt, s ez nem lehetett más, mint az algából keletkezett detritusz”. (vö. MEUCHE 1934, 445)

Felszíni üledékminták rostálatában maradványai, különösen héj és fejpajzs igen gyakoriak (3. táblázat). Kladocera-neusztionban e faj maradványaiból van a legtöbb (Tihany, Kis-öböl, 1963. július) (2. táblázat). A korrózió mértéke különböző.



1. ábra

a) *Alonella rostrata* KOCH ♀, héj részlet: barázdák, terecskék, apró pettyek (szemölcsök?) Tihany, Kis-öböl 1944, X. 18. *Myriophyllum spicatum*-állományból

b) *Leydigia acanthocercoides* FISCHER ♀, héj-részlet: barázdák, rovátkoltság (felületi beállítás), szemcsék (mélyebb beállítás, mellette szemölcsök ua. egyed egyik lábáról, Tihany, 1945. VII. 18. nyíltvíz iszapjából).

c) *Alona guttata* G. O. SARS v. *tuberculata* KURZ ♀, szemölcsös héj darabja. Tihany, Gödrös, 1947, X. 29., nyers tenyészetből

Text figures 1 a b c Shell structures

- a) *Alonella rostrata* KOCH, ♀ showing various surface markings
- b) *Leydigia acanthocercoides* FISCHER, ♀ coarsely spaced striae, fine striae, and tubercles (punctae) (the latter one are visible with deep focus), at right the same, from legs
- c) *Alona guttata* SARS v. *tuberculata* KURZ, ♀, from raw culture

2. tábla *Alona affinis* (LEYDIG)

14. ♀ Balatonfüred, strand előtt, 1964. XI. 13., 31/1 sz. minta. Bordás héj, $h = 548 \mu$,

bazális tüske tövében 1 serte, rosztrum lekerekített, fejpajzs pórusa nem volt kivehető

15. ♀ ua. mintából, $h = 746 \mu$, héj $h = 524 \mu$, fejpajzs pórusa nem volt kivehető

16. ♀ ua. mintából, rovátkolt héj, $h = 594 \mu$, fejpajzs pórusa jellemző a fajra

16/a. előbbi példány végkarma erősebb nagyítással, fésű nincs feltüntetve

17. ♀ Tihany, nyíltvíz iszapjából, 1946. I. 9.

17/a. előbbi példány: tüskék feletti pamatok egyike erősebb nagyításban

18. ♂ utópotroh; gynandromorf ?, állat $h = 620 \mu$, Tihany, Kisöböl *Potamogeton perfoliatus* közül, 1944. X. 13.

18/a. ua. példány első lábának kampós függeléke

18/b. ua. példány végkarma, erősebb nagyításban

Plate 2. *Alona affinis* (LEYDIG)

14. ♀ postabdomen, pores could not be traced, Balatonfüred XI. 1964

15. ♀ postabdomen, pores could not be traced, same sample

16. ♀ postabdomen, pores normal, same sample

16/a. Claw of postabdomen of same specimen, comb not depicted

17. ♀ postabdomen, I. 1946. Tihany; 17 a postabdominal fascicle

18. ♂ postabdomen (gynandromorph?), size of animal 620μ Tihany, X. 1944.

18/a. ♂ appendage of same individual

18/b. Postabdominal claw of same individual

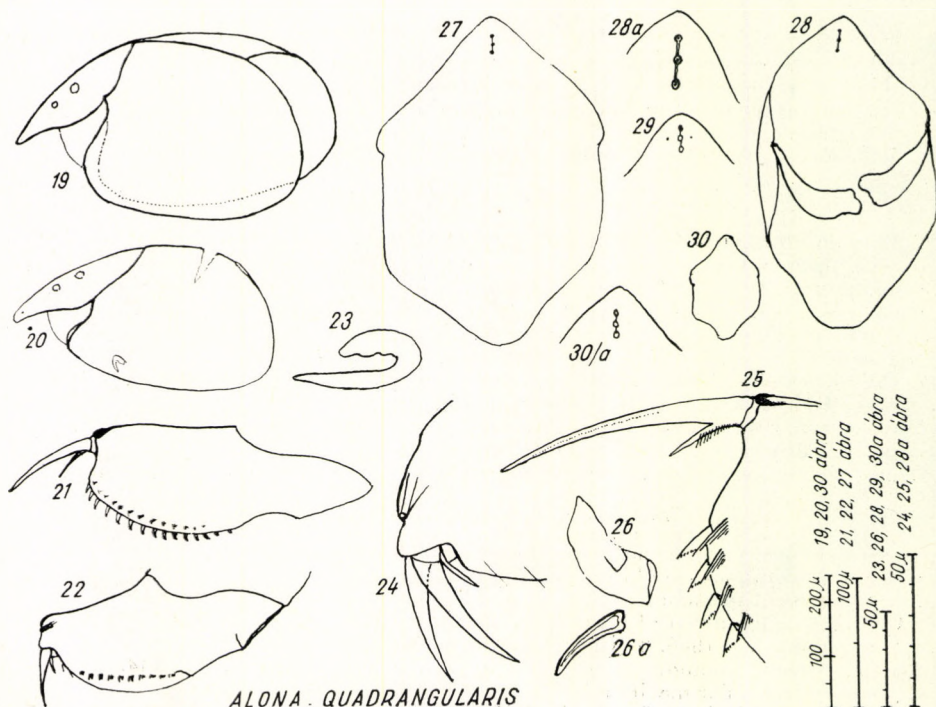
Újholocénból származó, eddig vizsgált üledékmintákból az utópotroh, fejpajzs, karom és héj van feljegyezve (1. B táblázat). A héj finom rovátkolt-sága, mely jellemző e fajra (FREY 1962, 1140) szemifosszilis állapotban is gyakran megfigyelhető. A héj hasi szegélyén levő hosszú serték a maradványokon részben megmaradnak, de azok tövének nyomai sem elevenen, sem szemifosszilis állapotban nem mutatkoznak. Az utópotrohból a szegélyfogak a legmaradandóbbak (7. tábla, 74. ábra). A jellemző fejpajzs könnyen felismerhető. Bár általánosan elterjedt fajról van szó, nyíltvízből és különböző ekológiai jellegű parti területekről származó nagy anyag statisztikai feldolgozása (utópotroh alakja, stb.) talán hozhat olyan eredményt, mely a balatoni szemifosszilis maradványok tótörténeti értékelését elősegíti (l. FLÖSSNER 1964. 55.).

Leydigia acanthocercoides FISCHER

(4. tábla 31–45 ábra)

A Balaton egyik legközönségesebb fenéklakó nagytermetű Chydoridája. A nyíltvíz iszapjából (Tihany előtt, Balatonfüred–Tihany között, Kerekedi-öböl, Akali) és partközelsben (Balatonfüred, Tihany: Kis-öböl, Gödrös; Keszthely), szerves törmelékben gazdag, részben homok fölötti vékony iszaprétegből a megfelelő időszakban gyűjtött valamennyi mintából előkerült.

3. tábla 19–30/a ábra Plate 3, figs 19–30/a



DADAY (1888, 1897, 1918) mind e fajt (*Alona acanthocercoides* FISCHER néven), mind az *Alona balatonica* n. sp.-nek ítelt formát (♀ $h = 750-850 \mu$) a siófoki partok mentén gyűjtötte. Utóbbi — szerinte — néhány morfológiai bélyeg (a héj struktúrája, az első antenna, az ajaklebeny körvonala és sertézettsége, a végkarmok fésűje) alapján az *Alona acanthocercoides* FISCHER és a *Leydigia leydigi* közé esik.

Utóbbi években megfigyelt balatoni példányok héjának struktúráját elég változatosnak találtam: a finom rovátkoltság — közeli beállítással — határozottan kivehető, a barázdák egyes példányokon határozottak, sok esetben alig láthatók. Néha hálózatos mintázat tűnik elő. Pettyezettség gyakori, s akkor a lábakon és utópotrohon is megtalálható. Utóbbira némileg emlékeztető mintázat más fajok balatoni példányain is előfordul, de e pettyek mind sűrűségben, mind méretben különböznek, pl. az *Alona guttata* és *Alona rectangula* ismert varietásainak (*tuberculata* ill. *pulchra*) gödröcskéitől vagy „szemölcsseitől” (Iabc ábra, 201 o.).

Azon az alapon, hogy a héj olyanszerű rovátkoltsága, amelynek jelölésére az angol nyelvű terminológia „*anastomosing fine striae*” kifejezést használ (FREY 1959, 37), csaknem valamennyi példányon megvan, oly régebbi vázlataimon, ahol erre vonatkozó megjegyzés nincsen, megtalálhatók az

3. tábla *Alona quadrangularis* O. F. MÜLLER

19. ♀ Balatonfüred, strand előtt, 1963. IX. 24.
20. ♂ ua. mintából, $h = 560 \mu$, héj $h = 430 \mu$, fejpajzs $h = 318 \mu$, végkarmok $= 81 \mu$,
♂ kampó $= 78 \mu$
21. a 19-ben ábrázolt ♀ utópotroha
22. a 20-ban ábrázolt ♂ utópotroha
23. ugyanannak kampószerű lábfüggeléke
24. ugyanannak a példánynak végkarma, az utópotroh végével
25. a 19-ben ábrázolt ♀ végkarma az utópotroh végével
26. mandibula, fejpajzsról, $h = 108 \mu$
- 26/a. mandibula rágófelülete vázlat, olajimm. nagyítás után
27. fejpajzs nyíltvízi iszap szüredékéből, 1944. X. 9. Tihany, $h = 315 \mu$
28. fejpajzs a mandibulákkal ugyanazon mintából
- 28/a. előbbi fejpajzs disztális vége a nagypórusokkal
29. fejpajzs disztális vége a nagy- és kispórusokkal ugyanazon mintából
30. fejpajzs ua. mintából
- 30/a. előbbi disztális vége a nagypórusokkal

Plate 3. *Alona quadrangularis* O. F. MÜLLER

19. ♀ Balatonfüred
20. ♂, same sample, total length 560μ , S 430μ , H 318μ , C 81μ , ♂ app. 78μ
21. ♀ postabdomen of specimen in Fig. 19.
22. ♂ postabdomen, of specimen in Fig. 20.
23. ♂ app. of same
24. end of ♂ postabdomen with claws, of same
25. end of ♀ postabdomen with claw, of specimen in Fig. 19.
26. mandible from a head shield, 108μ
- 26/a. surface of the end of mandible (sketch, oil. imm.)
27. head shield, from surficial sediment, 315μ , Tihany
28. head shield with the mandibles, same sample
- 28/a. posterior end of same showing the median pores
29. posterior end of head shield showing the pore arrangements, same sample
30. head shield, same sample
- 30/a. posterior end of same, showing the median pores

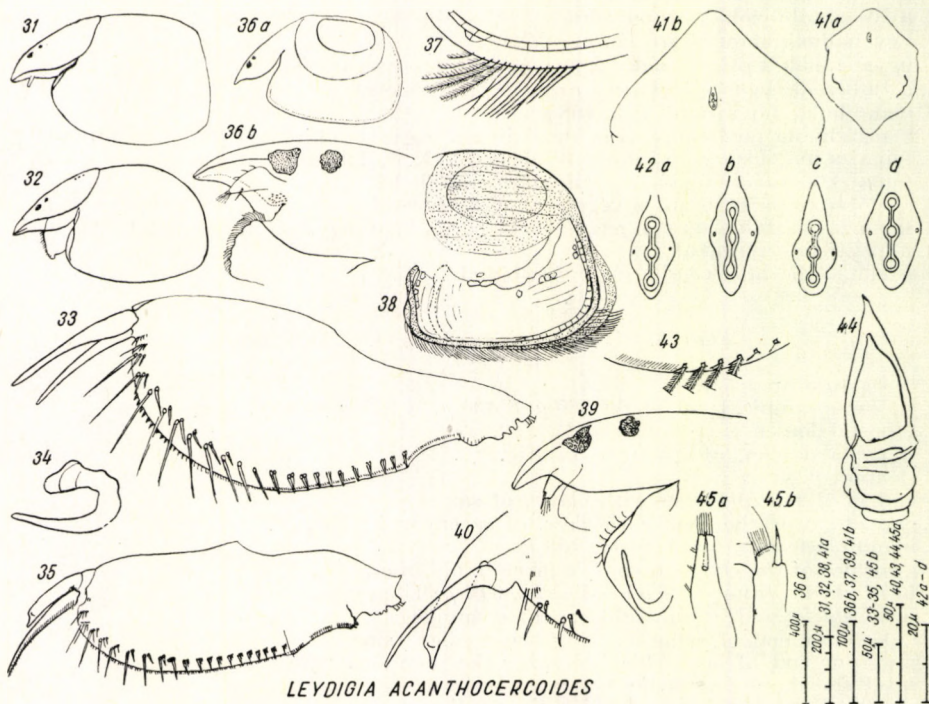
„*Alona balatonica*”-ra DADAY szerint jellemző más jellemvonások (első antenna, ajaklebeny), legfőképpen pedig, hogy a fejpajzs disztális szélének rovátkoltsága és a pórusok elrendeződésre jellemző (FREY 1959), nem látszik indokoltnak a két forma elkülönítése.

Az első antenna a ♂ egyedeken hasonló LILLJEBORGNak a ♀-ról közölt ábrájával (Taf. LXXI, Fig. 4), a ♀-eken pedig a DADAY-tól az *Alona balatonica*-ról közölt ábrával (DADAY 1888, 1. t. 52. á), az oldalsó sertesorok azonban sok esetben nem vehetők ki. Az ajaklebeny mindig sertézett, körvonala oldalnézetben többé-kevésbé hullámos. Azutópotroh karmain a fésű rendkívül finom, néha nem észlelhető.

A nyíltvízi iszapból előkerült egyedek alapján a hosszmeretet korábban ♀-eken 600–800 μ -ban, a ♂-eken 560 μ -ban adtam meg (SEBESTYÉN 1947 10. o.). A legutóbbi években gyűjtött számos példányon, okulármikrométerrel, kissé eltérő adatokat kaptam: teljes hossz: ♀ 580–760 μ , ♂ 590–640 μ ; a héj hossza ♀ 430–600 μ , ♂ 450–480 μ .

Az életpálya aktív szakasza ezen a fenéklakó fajon a legrövidebb: július első napjaiban megjelennek parthenogenetikus nőtények s a hó végén a hímek. Az állomány maximális kifejlődését augusztusban és szeptember elején éri el, egy-egy hím november legelején még előkerül, efüppiumok augusztus elejétől. A nyíltvíz iszapjában októberben már nem találunk aktív egyede-
ket.

4. tábla 31–45. ábra Plate 4, figs 31–45



Epibiontok — *Vorticella* — a héj hátsó peremének belső oldalán legtöbbször sorjában ülnek. Eltekintve a végkarmokra ritkán rögzülő algától (?), a héj külső részén epibiontot sem ezen a fajon, sem a két nagy *Alonán* nem találtam.

A parti víz kladocera-neusztionjában, valamint a mindegyre felkavart felszíni üledékben, nem különben újholocén 135, 175 cm mélyen levő rétegeiben

4. tábla *Leydigia acanthocercoides* FISCHER

31. ♀, Balatonfüred, 1963. VII. 25. héj = 548 μ , fp = 367 μ ; bordás, rovátkolt héj
32. ♂, ua. mintából, héj = 489 μ , fp = 361 μ , rovátkolt héj
33. ♀, utópotroh. Tihany, 1963. IX. 24. héj = 629 μ ; bordás, rovátkolt pettyes héj
34. ♂, kampós lábfüggelék (adatok 35. ábránál)
35. ♂, utópotroh, Keszthely, 1964. IX. 16. héj = 454 μ , rovátkolt héj; vedlő
- 36/a. ♀, ephippiummal, Tihany, 1945. VIII. 8. héj = 600 μ , héj rovátkolt, pettyes
- 36/b. előbbi példány feje
37. a héj szélének darabja, üres ephippiumról
38. levedlett héj, ephippiummal. Keszthely, 1964. IX. 16. üledékből, héj = 641 μ . A héj a retikuláltság szerint apró szögletes részekre esik szét
39. ♂ egyed feje, Tihany, 1945. VIII. 8. nyíltvíz iszapjából, állat h = 560 μ ; héj rovátkolt, pettyes
40. előbbi példány utópotrohának végső része
- 41/a. fejpajzs neusztionból, Tihany 1963. VII. 26. h = 408 μ
- 41/b. előbbi disztális része a pórusokkal, erősebb nagyításban
42. fejpajzs-pórusok: a) ♂ adatok 35. ábránál
b) ♂ (a 32.-ben ábrázolt egyed)
c) ♀ (Kerekedi-öböl 1963. VII. 18.)
d) ♀ (Pr. 11)
43. héj széle (posterior-ventrális sarok) a serték töveivel (adatok 31. ábránál)
44. ♀ egyed mandibulája (vetület, md erősen görbült (Tihany, 1963. IX. 24. bordás, rovátkolt héj, héj = 431 μ)
- 45/a. ♀, első antenna (adatok 31. ábránál)
- 45/b. ♂, első antenna; adatok 35. ábránál

Plate 4. *Leydigia acanthocercoides* FISCHER

31. ♀ S with coarse and fine striae, 548 μ , H 367 μ , Balatonfüred
32. ♂ same sample, S with fine striae, 489 μ , H 361 μ
33. ♀ postabdomen, S with coarse and fine striae and "tubercles." Tihany, IX. 1963
34. ♂ appendix, of specimen Fig. 35.
35. Postabdomen of a molting ♂, S with fine striae, 454 μ , Keszthely, IX. 1964
- 36/a. ♀ with ephippium, S with fine striae and "tubercles", 600 μ , Tihany
- 36/b. Head of same specimen
37. Edge of shell of a vacant ephippium
38. Ephippium with remains of the shell showing fragmentation of the latter. Keszthely.
39. Head of male specimen, total l. 560 μ , shell with fine striae and "tubercles". Tihany, 8. VIII. 1945.
40. End of postabdomen of same individual
- 41/a. Head shield from neuston, 408 μ , Tihany.
- 41/b. Posterior end of same
42. Pore arrangement of head shield a = ♂, specimen in Fig. 35.
b = ♂, specimen in Fig. 32.
c = ♀ Kerekedi-öböl bay
d = ♀
43. Edge of shell at the posterior-ventral angle, showing bases of setae, specimen in Fig. 31.
44. Mandible, ♀, not showing its curvature. S of the animal with coarse and fine striae, 431 μ Tihany.
- 45/a. ♀ A I, of specimen in Fig. 31.
- 45/b. ♂ A I of specimen in Fig. 35

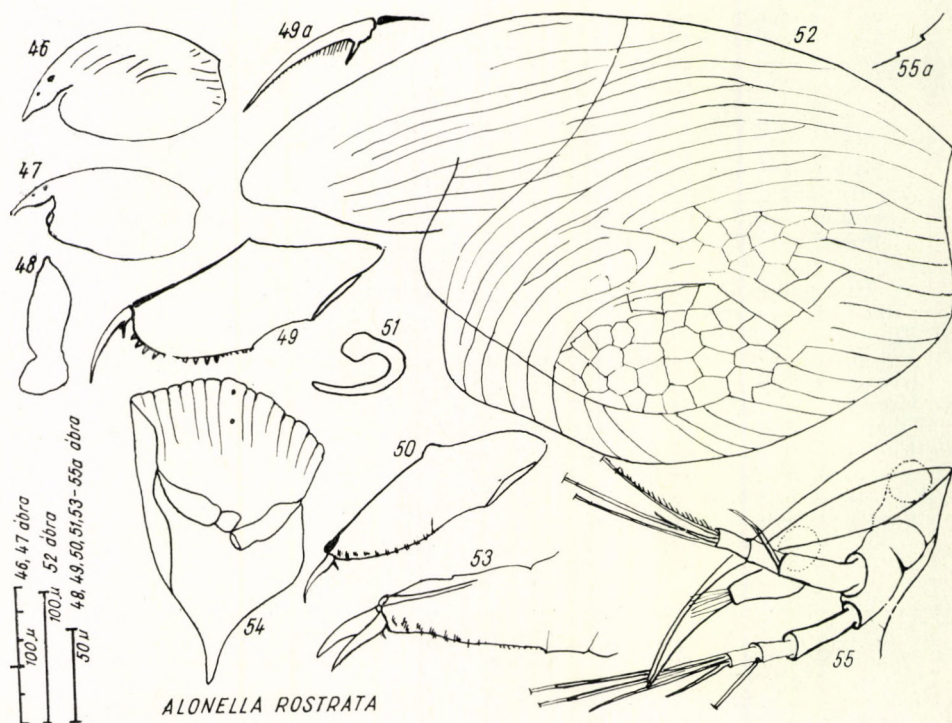
talált maradványokról az *1B táblázat* tájékoztat. A felületi hártában eleve nek is megakadnak. A héjmaradványok rendszerint erősen korrodáltak, a szegélysertékek néha pontsorként előtűnő töve, az efippiumnak a héj szegély alkotta függeléke, hacsak annak töve is, elősegíti a faji hovátartozás megítélését. A maradványok üledékrétegekben való gyakoriságának megítélésénél tekintetbe veendő az életpálya aktív szakaszának rövid volta is.*

A klasszikus meghatározó művek szerint (LILLJEBORG, WAGLER) iszapos fenék lakója, elterjedése szórványos. Tavak mélyére is behatol. Egyes újabb művekben (BERG, FLÖSSNER, RYBACK) nincs említve. Nagybritanniában meglehetősen ritka. (SCOURFIELD—HARDING), NEGREA a Duna-delta vidékén levő 7 vizsgált állóvíz közül háromban találta (1964. 146. o.)

A nagykiterjedésű Balaton üledékfaunájának további, részletekbemenő vizsgálatai során remélhetően jobban meg lehet ismerni a különböző ekológiai

* Ez a tény összhangban van e faj európai elterjedésére vonatkozó alább közölt — noha szórványos sőt kikapott — adatokkal és észak-amerikai vizsgálatok eredményeivel. DE COSTA ui. a Mississippi-völgy egy szakaszán (f. hossz. 47.08—29.92) 45 tóban a Chydoridae Cladocera-k elterjedését statisztikai módszerrel vizsgálva, e területen északi és déli továbbá két átmeneti (statistical overlap, transitional) zónát különböztet meg. A *L. acanthocercoides*-t a déli formák között sorolja föl, melyek északfelé szórványosan fordulnak elő, s jelentőségük a faunában szignifikánsan csökken (DE COSTA, 1964, 65, 77, 81—90).

5. tábla 46—55/a ábra Plate 5, figs 46—55/a



tényezőkkel szemben való igényét vagy tűrését. További alaktani vizsgálatokat is érdemes végezni a balatoni populáción.

Alonella rostrata KOCH
(5. tábla 46—55a ábra)

DADAY hazai vizeinkben és a Balatonban is gyakran találta (1888, 1897, 1918). Évtizedekre menő megfigyeléseim szerint a vizsgált területeken (vö. 190—191 o.) növényzet nélküli, mélyebb vízterület iszapos fenekén, legyen az hullámjárta vagy szélárnyékos, megél, de népelessűrűsége alacsony marad.

Partközelen, növényzettel benőtt vagy anélküli eróziós területen a *Monospilushoz* hasonlóan a vízmozgások hatása alá kerül. Tartósan alacsony vízállás idején (pl. 1949) keletkezett lagunák arasznnyi vízében elszaporodott (SEBESTYÉN—ENTZ—FELFÖLDY 1951. 131. o.). Az itt élt példányok legtöbbször epibiont rögzült. Ezek a megfigyelések arra utalnak, hogy ha a környezet — általában — kedvezőtlennek válik, azt jól tűri, sőt kedvező lehet számára. Elhanyagolt, lassú átfolyású akvárium egyik sarkában is elszaporodott egy ízben (SEBESTYÉN 1948, 110. o.).

FLÖSSNER kora tavaszi formának tartja (1964. 65. o.). Tavunkból április közepéről van legkorábban feljegyezve. E mintában levő fiatal nőtény (h = 550 μ) testében narancsszínű olajcseppek* voltak, a héj posterior-ventralis sarkában fog nem volt. Általában azonban, még júniusban is, fiatal

* Hasonló cseppeket augusztusban (fiatal ♀) és novemberben (♂) is megfigyeltem.

5. tábla *Alonella rostrata* KOCH

- 46. ♀, Tihany, Kis-öböl, homokról, 1964. VII. 14., h = 361 μ , héj h = 297 μ
- 47. ♂, Tihany, Kis-öböl, neusztomból. 1963. XI. 5.
- 48. ♀, mandibula
- 49. ♀, utópotroh, Tihany Kis-öböl, neusztón, 1963. XI. 5.
- 49/a. ua., végkarom erősebb nagyításban (olaj-imm. megfigy.)
- 50. ♂, a 47. ábrán feltüntetett egyed utópotroha
- 51. ♂ első pár lábának kampószerű függeléke, Tihany, neusztón, 1948. X. 9.
- 52. szintelen ♂ beszáradt héja, Tihany, Kis-öböl, fészűshínárosból. 1944. X. 17.
- 52/a. ue. példány héjának posterior-ventralis sarka fogakkal
- 53. előbbi ♂ példány utópotroha
- 54. ♀ fejpajzsa a nagypórusokkal, exuviumról, Balatonfüred, iszaprostálás, 1963. VII. 18.
- 55. ♀ fejének részlete, Tihany, Kis-öböl, fészűshínáros, 1944. X. 13., l. a második antenának a fajra jellemző sertéit (vö. FREY 1961a, 130)

Plate 5. *Alonella rostrata* KOCH

- 46. ♀, 761 μ , S = 297 μ , Tihany, sandy bottom
- 47. ♂, neuston sample, Tihany
- 48. ♀ mandible
- 49. ♀ postabdomen, neuston sample, Tihany
- 49/a. claw of same (oil. imm. sketch)
- 50. ♂ postabdomen, of specimen in Fig. 47.
- 51. ♂ appendage, neuston sample, Tihany
- 52. dried carapace of a colorless male specimen, 1944, Tihany
- 52/a. posterior-ventral angle of shell, previous exemplar
- 53. ♂ postabdomen, same exemplar
- 54. ♀ headshield, from an exuvium, surficial sediment sample, Balatonfüred
- 55. detail of head, ♀, 1944. Tihany

példányok gyűjthetők. Az állomány a víz felmelegedésével hamarosan fejlődik. Július végén a tihanyi Kis-öbölben a kladocera népességnek kb. egyharmadát tette. Ugyanitt októberben és november első felében rengeteg volt. Úgy látszik, hogy elterjedése általános, de népsűrűsége foltoszerű. A nyíltvíz iszapjában novemberben is találunk az életpálya aktív szakaszában levő mindkét nemű egyedeket. Hímek október és november első feléből vannak feljegyezve, efiippium október közepétől.

Állományában különböző megjelenésű egyedek vannak, legtöbbje színtelen, szürkébe hajló ♀, ezek második antennája — az ízesülések kivételével — szürke. Akadnak egészen sárga nőtények is. Vannak teljesen színtelenek és tapadós héjú példányok is. A hímek sárgás szürkék. Az efiippium erősen bordázott, szürke.

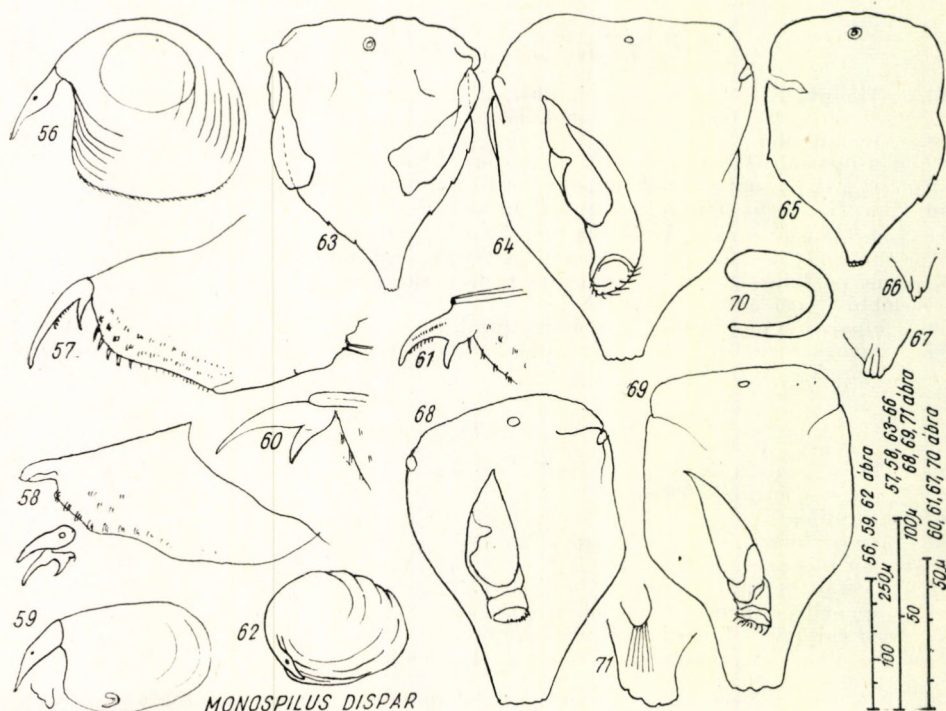
Mérete általában alig tér el az irodalom adataitól. Balatoni adatok:

teljes hosszúság ♀ 360—630 μ , ♂ 400—440 μ
a héj hossza ♀ 300—500 μ , ♂ 316—350 μ .

A teljes hosszúságot befolyásolja különösen a ♀ egyedeken a rostrum változó hossza és hajlata.

A héjon a barázdák erőteljesek, különösen a hímeken lefutásuk jellemző (5t. 52 ábra). A posterior-ventralis sarkon fogak nem mindig találhatók. Sokszögletű terekből alakult hálózatos mintázat és finom rovátkoltság is előfordul. Egyes példányokon — vagy korosztályok egyedein? — pettyezettség

6. tábla 56—71 ábra Plate 6, figs. 56—71



is van (vö. *Ib ábra*), mely mintázat az állat elpusztulásával eltűnik. Az utópotroh végkarmának rövid bazális tüskéje tövében ritkán egy második is megfigyelhető. Epibiontok — a *Monospilus*hoz hasonlóan — a hát külső felületén rögzülnek, elliptikus képletek is előfordulnak, ezek mibenléte ismeretlen.

Planktonmintába a leggyakrabban bekerülő fenéklakó. Maradványainak a kladocera-neusztionban való előfordulás-gyakoriságát illetően (hég, fejpajzs) utána már csak Macrothricidák következnek. A felületi hártýába elevenek is akadnak, néha feltűnő nagy számban (1963. XI. 5) (vö. 193 o.). Üledékmin-tákban való előfordulásának gyakorisága kb. olyan rendű, mint a nagy *Alonáké*. Újholocén rétegekből eddigelé hég- és fejpajzs-maradványok kerültek elő. A hég ventrális szegélyén levő serték töve — hasonlóan a nagy *Alonákéhoz* — nem észlelhető a maradványokon.

Általánosan elterjedt fenéklakó iliofil forma, mely FLÖSSNER (1964. 56. 4. ábra) szerint homokra nem jellemző. Nagyobb vizek parti övében (homokon is, LILLJEBORG), növényzettel benőtt vagy anélküli kis és nagy vizek iszapos fenekén él.

6. tábla *Monospilus dispar* G. O. SÄRS

56. ♀, Tihany, Kis-öböl, 1943. X. 16. detritusz-turzásból
 57. ♀, háromszor vedlett egyed (hég $h = 350 \mu$) utópotroha Tihany, 1963. IX. 25.
 58. ♂, utópotroh, a levált végkarmokkal, Balatonfüred, 1963. VII. 25.
 59. ♂, kétszer vedlett egyed Balatonfüred, 1964. XI. 23. hég $h = 314 \mu$
 60. ♂, végkarom. Balatonfüred 1964. XI. 13.
 61. ♂, végkarom két bazális tüskével, Tihany, Kis-öböl 1963. X. 15.
 62. hatszor vedlett ♀, lehajtott fej, hégjára iszaprések tapadtak. Tihany, Kis-öböl, 1963. VIII. 4.
 63. fejpajzs ($h/sz^* = 1,25$) mandibulákkal, neusztionból, Tihany, Kis-öböl. 1948. X.
 64. négyszer vedlett ♀ (hég $h = 296,4 \mu$) fejpajzsa ($h/sz = 1,24$) és mandibulája. Lelőhely l. 61. ábra
 65. ♀? fejpajzs ($h/sz = 1,4$) neusztionból, mintavételi adatokat l. 61. ábránál
 66–67. ♀ fejpajzsok rosztruma. Balatonfüred, 1963. VII. 18. üledékrostálattól
 68. ♂ egyed (hég $h = 314 \mu$) fejpajzsa, $h/sz = 1,45$. (Mintavételi adatok l. 61. ábránál)
 69. ♂ egyed (hég $h = 314 \mu$) fejpajzsa ($h/sz = 1,61$) és mandibulája (Mintavételi adatokat l. 61. ábránál)
 70. előbbi egyed l. lábpárjának függeléke
 71. ♂ fejpajzs rostruma és az első antenna végződése, Tihany 1948. XII. 8. nyíltvíz iszapjából (kétszer vedlett egyed exuviumáról (hég gödörkés)

* h/sz = hosszúság és szélesség aránya

Plate 6. *Monospilus dispar* G. O. SÄRS

56. ♀, from detritus drift Tihany
 57. Postabdomen of a thrice molted ♀, S-350 μ , Tihany
 58. ♂ postabdomen, claws separated, Balatonfüred
 59. ♂, twice molted, S = 314 μ , Balatonfüred
 60. ♂ claw, Balatonfüred
 61. ♂ claw, with a second basal spinule, Tihany
 62. ♀, six molts (mud particles on the shell) 4. VIII. 1963. Tihany
 63. ♀ head shield with mandibles, length/width = 1,25, neuston, Tihany
 64. ♀ head shield, with mandible $l/w = 1.24$; S = 296.4 μ , four molts, Tihany
 65. ♀? head shield, $l/w = 1.4$, neuston, Tihany
 66–67. ♀, ends of rostrums, mud sample, Balatonfüred
 68. ♂ headshield and mandible $l/w = 1.45$, S = 314 μ , Tihany
 69. ♂ head shield with mandible, S = 314 μ , l/w of head shield = 1.61
 70. ♂ appendage of previous specimen
 71. rostrum of a ♂ head shield from exuvium of a twice molted specimen, shell faveolate, Tihany

A Brit-szigeteken (gyengén lúgos vizekben, iszapban, köveken, kanálisban) (SCOURFIELD—HARDING), s a Duna-delta tavaiban (NEGREA 1964) gyakori.

Maradványai előfordulását tótörténeti szempontból nem könnyű megítélni. A balatoni récens adatok mérlegelése arra utal, hogy ha a környezet a többi fenéklakó kladocerára általában kedvezőtlennek válik, e faj népessége emelkedik.

Monospilus dispar G. O. SARS
(6. tábla 56—71 ábra)

A Balatonban DADAY igen gyakran találta (1888, 86. o.). Valóban valamennyi gyűjtőhelyen iszapos fenéken, homokon, melyet szerves részecskékben gazdag iszapréteg csak igen vékonyan borít, előkerült.

Népességsűrűsége nem egyenletes és ua. helyen is a vízmozgásoktól függően változó.

Melegvízkedvelő. Április végén általában sok üres efippiumot vet ki a víz (SEBESTYÉN 1949/50, 53. o.). Aktív állapotban legkorábban júniusból van feljegyezve: számos fiatal példány között háromszor vedlettek is voltak már. Állományának maximális kifejlődése nyár derekára esik (július-szeptember első fele). Egy július végi minta kladoceráinak (354 egyed) 69,2%-át *Monospilus* tette, 29,6% *Alonella rostrata* volt, a fennmaradó kb. 1% *Alonából*, *Leydigia acanthocercoides*ből és *Macrothrix*ből telt ki. (Tihany, Kis-öböl, detritusz-szegély előtti homokos fenék, 1963. VII. 31.) (Mintavétel helyének jellegét l. 190—191. o.). Hímek július végétől vannak feljegyezve, december elején is előkerül egy-egy. Egy augusztus végi mintában, pár nap múlva, sok kopuláló pár volt megfigyelhető. Efippium október közepétől gyakori. Tömeges pusztulást — detrituszturzás-vizsgálatok során — decemberben és januárban jegyeztem fel (SEBESTYÉN 1957b, 172. o.). A megfigyelt nőtények között hétszer vedlettet is, a hímek között lefeljebb négyszer vedlettet találtam.

Télen gyűjtött efippiumokból laboratóriumi körülmények között pár nap alatt már kikeltek a fiatalok.

Mérete általában megfelel a közismert kladocera-irodalomban közölt adatoknak. A héj hossza: ♀ 250—475 μ (16 példány hosszának középértéke 330 μ), ♂ 250—350 μ (7 példány középértéke 310 μ). A hossz méretet mindig arányban a vedlések számával, a legkisebb ♀ hatszor, a legnagyobb négyszer vedlett volt.

A héj felülte egyenletesen aprószemcsés, hálózatos mintázat is megfigyelhető. Egyes példányokon oldalsó nézetben a hát domborulata gödröcskésnek tűnik fel, ez a hálózatossággal kapcsolatos: a gödröcskék és sokszögű terecskék mérete egyezik ($\pm 10 \mu$). A fejpajzs szemcsézettségével valamivel durvább. Tapadós héjat nem vedlett példányokon és idős nőtényeken figyeltem meg (6. tábla, 62. ábra).

A fejpajzs — mint LILLJEBORG is megjegyzi (584. o.) a héj háti részéhez csaknem egyenes vonalban csatlakozik. Ez lehetővé teszi a fej mozgatását. A lehajtott fej befedi a héjak elülső szegélyével határolt háromszögletű hézagot (6. tábla 62. ábra).

A vízmozgások hamarosan kimozdítják eleméből a különben jól úszó állatot, az mindinkább partközeli sodródik és detritusszal együtt partra

kerülhet. A detritusz-turzásoknak, az úszni nem tudó *Iliocryptus*-szal együtt, leggyakoribb eleme. Planktonmintába is belekerül (SEBESTYÉN 1964a, 2—3 táblázat).

Jellemző — aránylag feltűnő nagyságú — epibiontja a héj domborulatára kívülről rögzülő kerekcsféreg: *Collothea volutata sessilis* (SEBESTYÉN 1957a).

A héj töredékében és szemifosszilisen is felismerhető finom szemcsészettségéről, mely különösen a ventrális szél mentén marad meg. A héj szegélysertéinek alapját pontsor képviseli, a *Leydigia acanthocercoides*hez hasonlóan.

A Balaton újholocén üledékéből előkerült héjmaradványokon a korábbi héjak nyomai alig ismerhetők fel (vö. FREY 1960, 695). A héj hosszának és magasságának arányából a nemre is lehet következtetni (6. tábla, 56, 59 ábra).

Alkalmas helyen, megfelelő vízmozgás mellett időnként kialakuló kladocera-neusztionban a *Monospilus* különböző nagyságú fejpajzsa egyik legkönnyebben felismerhető elem. Töredékében is jellemzi szemcsés struktúrája. A legnagyobb szélességnek a hosszmérethez való arányából (h/sz ♀ 1,24; ♂ 1,6), valamint a rostrum szélességéből a nemre is lehet következtetni (6. tábla 63, 64, 68, 69 ábra). A magános nagy pórus nem mindig kivehető. Jellemzők az erőteljes rövid görbült végkarmok, a bazális tüske is görbült. A hímeken előforduló serteszerű második bazális tüske szemifosszilis maradványokon is fellelhető (6. tábla, 61; 13. ábra).

A szakirodalom fenéklakó tavi formának minősíti (FLÖSSNER 1964). Svédországban és Dániában csak tavakban, iszapos helyeken él, mélyre is lemegy (LILLJEBORG, BERG). NEGREA a vizsgált 7 tó közül csak egyikből jegyezte fel (1964, 147. o.). A Brit-szigetetről nincs jelentve (SCOURFIELD—HARDING). Mint szórványosan előforduló, de helyenként — tavunkban is — nagy népségben előfordul forma (vö. FLÖSSNER 1964, 60. o.), ekológiai igényének ismeretében maradványai tótörténeti szempontból értékesek lehetnek.

Felszíni üledék- és neusztionmintákból, valamint új holocén felső rétegből feljegyzett „nem-kladocera” elemek

7. tábla 72—79; 3—13 ábra
(4. táblázat)

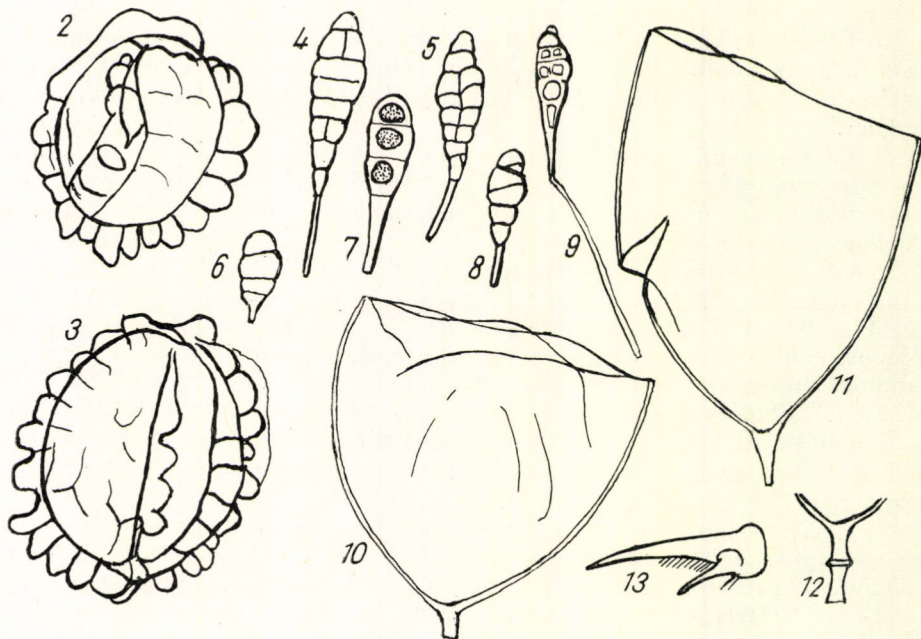
A kladocerákra átvizsgált mai és újholocén mintákból egyidejűleg egyéb — növényi és állati eredetű — adatokat is feljegyeztem, részben mennyiségi számbavételre alkalmas módon. A biogén elemek összességének ismerete nyújthat ugyanis tájékozódást a különböző „albiotopok” társulásainak összetételéről a tavi múlt szakaszaiban.

Az eddigi adatokat — összevonva — táblázatba foglaltam (4. táblázat), melyhez a következő megjegyzéseket fűzöm:

1. A récents üledékmintákat „egyéb” elemekre kis nagyítással, a neusztion és új holocén mintákat erősebb nagyítással (300×) vizsgáltam át.

2. Felszíni üledékmintákból (2. oszlop), jelentéktelen kivétellel, eleven állapotban levő szervezeteket jegyeztem. Ilyen adatok az egyes minták eredeti termőhelyére s egy bizonyos időpontra vonatkoznak. Az átvizsgált mintasoro-

zatok adatait összevonva tartalmazza a 2. oszlop. Neusztion-mintákban (3. oszlop, egyetlen minta adatai, l. 2. táblázat) s méginkább a mélyebb üledék-rétegekből származó valamennyi mintában (4. oszlop) — ezek természeténél fogva — már elmosódnak az előfordulás topográfiai és időbeli határai.



2—13. ábra

2. *Filinia* sp. nyugvópete, neusztionból. Tihany, Kis-öböl 1963. VII. 26., 5. sz. minta, $h = 93,28\mu$

3. ua. I/a furat 3. sz. minta, $h = 113\mu$

4. *Alternaria* sp. conidium I/a furat 4. sz. mintából, h (nyéllel) = $64,8\mu$

5. u. a., I/a furat 3. sz. mintából, $h = 59,4\mu$

6. u. a., I/a furat 4. sz. mintából, $h = 40\mu$

7. u. a., III. furat 1. sz. mintából, $h = 39,48\mu$

8. u. a., III. furat 7. sz. mintából, $h = 64,1\mu$

9. u. a., III. furat 2. sz. mintából, h (nyél nélkül) = $87,4\mu$

10. *Turbellaria* cocon, I/a furat 4. sz. minta, $h = 209,8\mu$

11. u. a. $h < 300\mu$

12. *Turbellaria* cocon nyele, I/a furat 3. sz. minta, $h = 10,8 + 16,2\mu$

13. *Monospilus dispar* utópotroh karma, $h = 48,6\mu$, b tüske $32,4\mu$; második serte $21,6\mu$

I/a furat 4. sz. minta

6—9 és 12. ábrák kivételével cam. luc. rajzok

Text figures 2—13

2. *Filinia* sp., resting egg, neuston sample, Tihany, 93.28μ

3. The same 113μ , core I/a, 135μ

4—9. Conidia of *Alternaria* sp. cores I/a and III. I = $64,8$; $59,4$; 40 ; $39,48$; $64,1$; $87,4\mu$

10—11. Turbellarian cocoons, core I/a 175μ , $209,8\mu$, 300μ

12. Stem of such cocon, sketch

13. *Monospilus dispar*, postabdominal claw ($48,6\mu$) with two basal spines, core I/a, 175μ

(Figs 6—9, 12 sketches)

3. Ilyen különböző származású és értékű adatok egybevetése talán nem látszik ésszerűnek. Különösen a 2. oszlop adatai szorulnak kiegészítésre (a minták erősebb nagyítással való átvizsgálása, egyidejű planktonminták adataival való egybevetés). Mégis a 2. és 4. oszlop adatai máris szinte adatszerűen meggyőznek afelől, hogy az üledékek mélyebb rétegeinek mintáiból nem várható a hajdani biota taglistájának reprezentatív rekonstruálása.

A hajdani plankton összetételéről az újholocén kladoceraadatok — láttuk — nem sokat mondanak (vö. 190. o.). Az 5. oszlopban vannak planktonadatok is. *Pediastrum* cenobiumok, kovamoszatok vázai a legfelső rétegben gyakoriak (7. tábla, 73., 75. ábra). A mai hidegvízkedvelő, pelágikus *Filinia terminalis* (PLATE) vagy e nemzetség egy más tagja (?) nyugvó petéjének előfordulása is értékes adat (2—3. ábra). Az *Alternaria* gomba* (Fungi imperfecti) conidiumát a Balatonból, mint a plankton cenoxén ill. egyúttal allochton elemét ismertük meg (4—9. ábra). Előkerült a III. furat 1—3. sz. mintáiból is. Egyike a legjobb megtartású maradványoknak. Az 5. oszlopban az üledék- és planktonmintákban állandóan és jelentős mennyiségben jelenlevő kopepodákat egy antennatöredék képviseli ez ideig. A neuszton egyetlen mintájából különböző korú kopepoda-lárvákat, spermatofort, petéket, antenna- és végtag- stb. töredéket jegyeztem fel.

A Zürich-tó üledékében bőségesen előforduló *Ceratium hirundinella*-cisztát a balatoni üledékmintában még nem sikerült megtalálni. Ennek esetleg módszertani oka lehet.

Rovarlárvák, ill. maradványaik valamennyi mintában gyakoriak. Egyes Chironomidae- és Chaoborinae-lárvák és maradványaik a tavi jelleg jó indikátorai (FREY 1964, 72—77, GOULDEN 1964, 34—35). A neuszton-minták átvizsgálása segíti a régi rétegek rovar-maradványainak faji szinten való identifikálását, mert teljes exuvium is található benne. Így az elkülönült testrészek maradványainak (fejtök, különböző szájrészek, caudális táj serte-pamatai, karmok, stb.) együvértartozása kideríthető.

A valamennyi mintából előkerült szivacsstűk között szerepel a *Trochospongia horrida* spiculuma, melyek balatoni előfordulását TRAXLER állapította meg (1898). Nemrégiben kerültek elő e faj szerény telepei a déli partról.

Az iszaplakó kis Turbellariák (*Mesostomum*?) valamelyikének és a háromféle minták mindegyikében előforduló üres kokonok faji összetartozása még nincs kiderítve (7. tábla, 77; 10—12 ábra).

Összefoglalás

ZÓLYOMI BALINT a hazai növénytakaró kifejlődésének rekonstruálása céljából balatoni üledékfurat mintákon nyert palynológiai eredményeit tavunk limnikus fejlődésére vonatkozóan is értékelte (1952, 1953).

Szerző e furatok mikrofossziliáin végzendő tó történeti vizsgálataihoz előtanulmányokat tett, a hangsúlyt elsősorban kladocera rákokra helyezve. E csoport kiemelését indokolja az, hogy a szakirodalom szerint már ismert e csoport tagjainak paleolimnológiai értéke, elsősorban azon az alapon, hogy

* BARNETT, H. L. (1960): Illustrated Genera of Imperfect Fungi 2^d ed. Burgess Publ. Co. 426. Minneapolis, Minnesota, USA. — MOESZ G. (1930): Gombák a Balaton mellékéről és a Bakonyból. *Magyar Biol. Kut. Munk.* 3, 91, 113—114. — NEEGAARD, P. (1945): Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Taxonomy Parasitism, economical significance. Einar Munksgaard, Copenhagen. — RABENHORST: Kryptogamenflora: Fungi Imperfecti I/9.

maradványaik a különböző üledékrétegekben gyakran fordulnak elő, s hogy a faji szinten való identifikálást különösen elősegítik a kitinváz fejpajzsnak nevezett részletére tett újabb morfológiai megállapítások. Alkalmas módszer is rendelkezésre áll (I. FREY munkáit az irodalmi felsorolásban, 1958—1964).

Kladocera rákokkal éppen balatoni vonatkozásban szerző már foglalkozott (1947, 1948), s detrituszvizsgálatai során nyert ismeretek is hasznosíthatók tótörténeti szemlélettel (üledéklakók passzív tömörülése alkalmas terep — stb. körülmények mellett, az üres kitinvázak további sorsa, stb.) (1949/50, 1957b, 1959).

A tó mai kladocerái újholocén mintákban található maradványairól való tájékozódás (faji hovátartozás, az előfordulás gyakorisága) után kiegészítő vizsgálatok történtek az üledéklakó formák mai elterjedésére, a termőhely (habitat) ekológiai jellege és az előfordulás gyakorisága közötti összefüggésre. Oly morfológiai bélyegek behatóbb megismerése is szükségessé vált, melyek a faji szinten való meghatározásban megnyugtató eredményre vezethetnek.

Megállapítások. Az eddig vizsgált újholocén, valamint récens üledékmintákban — a Macrothricidae kivételével, melyek morfológiai maradványainak előfordulása egészen kivételes — leggyakrabban ugyanazok a fajok fordulnak elő: *Alona quadrangularis*, *Alona affinis*, *Leydigia acanthocercoides*, *Alonella rostrata*, *Pleuroxus uncinatus*, *Monospilus dispar*.

Ezeket (fajok, populációk) szerző behatóbb vizsgálat alá vette. *Leydigia acanthocercoides*, *Alonella rostrata*, *Pleuroxus uncinatus* határozottan, *Monospilus dispar* valószínűleg monociklikus. A megfelelő időszakban e fajok populációjában a hímek sokkal nagyobb számban lépnek fel, mint a két nagy *Alonella*-ban. Az *A. affinis* populációjában valószínűleg egy „forma hiemalis” elkülöníthető.

A balatoni üledékek morfológiai maradványai a külső kitinváznak ugyanazokat a részleteit képviselik, melyek az újabb szakirodalomban (FREY) ilyen vonatkozásban ismertek: fejpajzs, utópotroh és ennek végkarma, héj, mandibula stb.

A maradványok több mint felerészében a faji szinten való meghatározás, részben a felaprózódás részben azok korrodált stb. állapota miatt, nem volt megnyugtató, sőt lehetetlen.

A Balaton tavi jellegét ma bizonyítják a nagy állományban előforduló planktonrákok. E csoportból viszont csupán néhány *Bosmina* héjtöredék került elő. Tavunk mai planktonjában a *Bosmina*, legalább is mennyiségi szempontból, alárendelt szerepet játszik.

A balatoni plankton mai tagjai közül — mint már ZÓLYOMI felismerte — különösen a *Pediastrum*ok cenobiumai tűnnek ki kiváló állapotban való megtartásukkal és az előfordulás bőségével. Egyes mintákban kovamoszat-maradványok is gyakoriak. Előkerült néhány példánya egy *Filinia* sp. nyugvópetéjének, mely genoszt a mai planktonban a hűvösvízkedvelő *Filinia terminalis* PLATE képviseli. Allochton planktonelemek közül fenyő pollenek és az *Alternaria* (Fungi imperfecti) conidiuma fordul elő az újholocén üledékben, utóbbi az összes mikrofossziliák között talán a legjobb megtartásban.

Tótörténeti szemlélettel értékesek a rovarlárvamaradványok (Chironomidae), mert megbízhatóan tanúsítják a mindenkori tavi jellegét.

Megállapítható volt — különösen a kladocera-neusztion elemzése során —, hogy az üledékbe való betemettetést megelőzően a kitinvázak a morfológiai maradványokhoz hasonló részletekre tagolódnak, és a korrózió hamarosan

és intenzíven kezdetét veszi. Egyes esetekben a héjnak — a retikuláltságnak megfelelő — apró szögletes darabkákra való szétesése is megfigyelhető volt.

A tihanyi Kis-öböl a parti öv oly — feltöltődésben levő — részletét képviseli, mely a nyíltvízzel széles fronton közvetlen összeköttetésben van. Fekvése, alakja, a hullámjárás és az üledék minőségének együttes hatása következtében üledéklakó mikroszervezetek maradványai, passzív, a part felé tolódnak, tömörülnek, s részben — turzások formájában — partra kerülnek.

A szélvíz alkalmas kladocera-neuszton alakulására. Mindez betekintést nyújt a kitin stb. maradványok sorsába, az üledékbe való betemettetést megelőzően.

A neuszton-minták értékes anyagot szolgáltatnak tótörténeti előtanulmányokhoz.

Az I/a furat 3. mintáján (Akali, az üledék felszínétől 135 cm) végzett mennyiségi vizsgálatok (532 adat) szerint 1 g hamura (izzítási maradék, 550° C) közel 10 000 db kladocera-maradvány esik.

Az üledékfuratminták kladocera- stb. maradványainak tótörténeti értékeléséhez szükségesnek mutatkozik a tó mai kladoceráinak további tanulmányozása a felmerült szempontok szerint.

Köszönetek

Munkámhoz nyújtott segítségért hálás köszönetemet szeretném kifejezni dr. SALÁNKI JÁNOSNAK, az MTA Biológiai Kutatóintézete igazgatójának, aki intézeti munkalehetőséget biztosított számomra,

dr. ZÓLYOMI BÁLINT akadémiкусnak, aki balatoni üledékfurat-mintáit készséggel rendelkezésre bocsátotta és egyéb szakmai segítséget is nyújtott, tótörténettel foglalkozó külföldi tudósoknak: dr. DAVID G. FREY egyetemi professzornak (Indiana University U. S. A.) és tanítványának CLYDE E. GOULDEN doktornak (Yale University, U. S. A.) szakmai segítségért (vizsgálati módszer finomabb részleteibe való közvetlen bevezetés, szakirodalom), J. W. G. LUND R.S.F. professzornak (Windermere Freshwater Laboratories Anglia), aki az *Alternaria* gomba meghatározásában adott útbaigazítást,

SZABÓ ERNŐ és SZABÓ ERNŐNÉ kollégáknak, akik a vizsgálati anyag kémiai természetű előkészítését végezték el helyettem,

a tihanyi intézet *Növénytan Osztálya* többi tagjának, akik a szükség szerint mindenben mindenkor készségesen segítettek,

és dr. ZS. NAGY IMRE kollegának mikrofelvételek szíves elkészítéséért. Fogadják, kérem, mindannyian őszinte köszönetemet.

IRODALOM

- BERG, K. (1929): A faunistic and biological study of Danish Cladocera. — *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, **33**, 31—111.
- BRADLEY, W. H. (1963): Paleolimnology in D. G. FREY (edit.) *Limnology in North America* 621—652.
- DADAY J. (1888): A magyarországi Cladocera-k magánrajza. — *Crustacea Cladocera Fauna Hungarica*, KMTT Budapest, VIII + 128.
- DADAY J. (1897): Crustacea. In A Balaton Tud. tanulm. Eredm. — *Result. d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees*. II. 1.
- DADAY J. (1918): A Magyar Birodalom Állatvilága. — *Fauna Regni Hungariae. Crustacea* 1—11. o. Budapest.

- DE COSTA, J. J. (1964): Latitudinal distribution of chydorid Cladocera in the Mississippi Valley, based on their remains in surficial lake sediments. — *Invest. Indiana Lakes et Streams* **6**, 65–101.
- DUDICH E. (1935): in litt.
- EDMONDSON, W. T. (1959): (edit.) WARD & WHIPPLE: Fresh-Water Biology 2^d edition.
- ENTZ G., KOTTÁSZ J. és SEBESTYÉN O. (1937): Quantitativ tanulmányok a Balaton bioszesztonján. — Quantitative Untersuchungen am Bioseston des Balatons. — *Magyar Biol. Kut. Munk.* **9**, 1–152.
- ENTZ G. és SEBESTYÉN O. (1940): A Balaton élete. — *Magyar Biol. Kut. Munk.* **12**, 1–168.
- ENTZ G. és SEBESTYÉN O. (1942): A Balaton élete. — *Kir. Magy. Term. Tud. Társ.* **124**, VIII + 366.
- † ENTZ G. und O. SEBESTYÉN (1946): Das Leben des Balaton-Sees. — *Magyar Biol. Kut. Munk.* **16**, 179–411.
- ENTZ, B., G. TAMÁS und J. E. PONYI (1963): Sedimentuntersuchungen im südwestlichen Teil des Balaton in der Bucht von Keszthely in 1962. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 103–125.
- FLÖSSNER, D. (1962): Zur Cladoceren fauna des Stechlinsee-Gebietes I. Über Morphologie und Variabilität einiger Formen und über Funde seltener Arten. — *Limnologica* (Berlin) **1**, 3. 217–229.
- FLÖSSNER, D. (1964): Zur Cladocerenfauna des Stechlinsee-Gebietes II. Ökologische Untersuchungen über litoralen Arten. — *Limnologica* (Berlin) **2**, 1. 35–103.
- FRANCOF, R. (1894): A Balaton iszapjáról. Über den Schlamm des Plattensees. — *Földt. Közl.* **24**, 111–147.
- FREY, D. G. (1958): The late-glacial cladoceran fauna of a small lake. — *Arch. f. Hydrobiol.* **54**, 209–275.
- FREY, D. G. (1959): The taxonomic and phylogenetic significance of the head pores of the Chydoridae (Cladocera). — *Int. Rev. Hydrobiol.* **44**, 27–50.
- FREY, D. G. (1961a): Differentiation of *Alonella acutirostris* (Birge 1879) and *Alonella rostrata* (Koch 1841) (Cladocera, Chydoridae). — *Trans. Amer. Micr. Soc.* **80**, 129–140.
- FREY, D. G. (1961b): Developmental history of Schleinsee. — *Verh. internat. Verein. Limnol.* **14**, 271–278.
- FREY, D. G. (1962): Cladocera from the Eemian interglacial of Denmark. — *Journal of Paleontology* **36**, 1133–1154.
- FREY, D. G. (edit.) (1963): Limnology in North America. — Univ. of Wisconsin Press, XVIII + 734.
- FREY, D. G. (1964): Remains of animals in Quaternary lake and bog sediments and their interpretation. — *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.* **2**, I–II, 1–114.
- GOULDEN, C. E. (1964): The history of the Cladoceran Fauna of Esthwaite Water (England) and its limnological significance. — *Arch. Hydrobiol.* **60**, 1–52.
- GOULDEN, C. E. and D. G. FREY (1963): The Occurrence and Significance of Lateral Head Pores in the Genus *Bosmina* (Cladocera). — *Int. Revue ges. Hydrobiol.* **48**, 513–522.
- HANKÓ B. (1927): *Iliocryptus Balatonicus*, új ágasesápú rák a Balaton fenékiszapjából. — *Arch. Balat.* **1**, 97–115.
- HUTCHINSON, G. E. (1963): The Prospect before us in D. G. FREY (edit.): Limnology in North America 1963: 683–690.
- LILLJEBORG, W. (1900): Cladocera Sueciae. — *Nova Acta Reg. Sci. Upsaliensis* S. 3. **19**, 1–701.
- LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei stb. — *Bal. tud. Tanulm. Eredm.* I. 1. I. VII + 617, I. még I. 1. VI. függ. TREITZ P., VII. függ. EMSZT K.
- LÓCZY, L. (1916): Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. — *Res. wiss. Erforsch. d. Balatonsees* I. 1. I, 1–716. Siehe Anhang VI, P. TREITZ; Anh. VII. K. EMSZT.
- MEGAR, R. O. (1964): Biostratigraphic history of Dead Man Lake Chuska Mountains, New Mexico *Ecology* **45**, 529–546.
- MESCHKAT, A. (1934): Der Bewuchs in den Röhrichten des Plattensees. — *Arch. f. Hydrobiol.* **27**, 436–517.
- MEUCHE, A. (1934): Die Fauna im Algenbewuchs nach Untersuchungen im Litoral Ostholsteinischer Seen. — *Arch. f. Hydrobiol.* **34**, 349–520.
- MEUCHE, A., (1937. X.) in litt.

- MUELLER, W. P. (1964): The distribution of cladoceran remains in surficial sediments from three northern Indiana lakes. — *Invest. Indiana Lakes et Streams* **6**, 1–63.
- NEGREA, ST. (1964): Citeva aspecte ale Studiului Cladocerilor (Crustacea, Cladocera) din coruplexul de Bălti Crapina-Jijila. — *Hidrobiologia Bucuresti* **5**, 137–156.
- PONYI, J. (1956): A balatoni hínárosok Crustaceáinak vizsgálata. — *Allatt. Közl.* **45**, 107–121.
- PONYI, E. (1957): Untersuchungen über die Crustaceen der Wasserpflanzenbestände im Plattensee. — *Arch. Hydrobiol.* **53**, 537–551.
- PONYI, J. (1962): Zoologische Untersuchung der Röhrichte des Balaton, I. Krebse. — *Annal. Biol. Tihany* **29**, 129–163.
- RYBACK, M. et J. I. RYBACK (1964): Crustacea of the summer plankton in the littoral of lakes in the Węgorzewo District. — *Ekologia Polska-S. A.* **12**, 147–158.
- RYBACK, M., J. I. RYBACK and K. TARWID (1964): Differences in Crustacea Plankton based on the morphological character of the littoral of the Lakes. — *Ekologia Polska*. — *S. A.* **12**, 159–172.
- SCOURFIELD, D. J. and J. P. HARDING (1958): A key to the British species of freshwater Cladocera. — *Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ.* **5**, 1–55.
- SEBESTYÉN, O. (1947): Cladocera studies in Lake Balaton I. Mud-living Cladocera and muddy bottom as environment. — *Act. Biol. Hung.* **17**, 1–16.
- SEBESTYÉN, O. (1948): Cladocera studies in Lake Balaton II. Littoral Cladocera from the North-eastern shores of the Tihany-peninsula. — *Arch. Biol. Hung.* **18**, 101–116.
- SEBESTYÉN, O. (1949/50): Studies on detritus drifts in Lake Balaton. — *Annal. Inst. Biol. Pervest. Hung.* **19**, 49–64.
- SEBESTYÉN, O. (1957a): Epizoikus Collotheca (Rotatoria) Monospilus disparon (Cladocera). — Investigations on an epizoic Collotheca attached to Monospilis dispar. — *Annal. Biol. Tihany* **24**, 183–192.
- SEBESTYÉN O. (1957b): Parti tanulmány. — *Annal. Biol. Tihany* **24**, 165–181.
- SEBESTYÉN O. (1958): A Balaton-kutatás 30 éve Tihanyban. Die dreissigjährige Balaton-See-Forschung im Biologischen Forschungsinstitut zu Tihany. — *Annal. Biol. Tihany* **25**, 9–28.
- SEBESTYÉN, O. (1959): Studie über das organische Sediment im Erosionslittoral des Balatonsees. — *Arch. f. Hydrobiol.* **55**, 375–391.
- SEBESTYÉN O. (1960): Horizontális planktonvizsgálatok a Balatonon I. Tájékozódás planktonrákok horizontális elterjedéséről. — Horizontale Planktonuntersuchungen im Balaton I. — *Annal. Biol. Tihany* **27**, 115–130.
- SEBESTYÉN O. (1962): Az utóbbi tizenöt év Balaton-kutatásának eredményei 1946–1960. — Ergebnisse der Balaton-Forschung der letzten fünfzehn Jahren 1946–1960. — *Annal. Biol. Tihany* **29**, 162–266.
- SEBESTYÉN, O. (1964a): Horizontale Planktonuntersuchungen im Balaton. III. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 223–243.
- SEBESTYÉN O. (1964b): Történeti törekvések és az állóvizek jelenének limnológiai vizsgálata. Lake history studies and limnological investigations of standing water bodies. *Hidr. Közl.* **45**, 8. 371–375.
- SEBESTYÉN O., ENTZ B. és FELFÖLDY L. (1951): Alacsony vízállással kapcsolatos biológiai jelenségekről a Balatonon 1949 őszén. — A study on biological phenomena occurring at low water on the shore of Lake Balaton in 1949. — *Magyar Biol. Kut. Int. Évk.* **20**, 127–160.
- WAGLER, E. (1937): Crustacea-Krebstiere. — BROHMER—EHRMANN—ULMER: Tierwelt Mitteleuropas II. 3–224.
- TRAXLER, L. (1898): A Balaton iszapjának szivacs spikulumai. — *Földt. Közl.* **28**, 226–228.
- VRANOVSKY, M. and M. ERTL (1958): Zoznam perloočiek (Cladocera) zistených na zítom ostrove R. 1953–57. — *Biologica Čas. Slov. Akad. Vied.* **6**, 451–462.
- ZÓLYOMI B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. — *MTÁ Biol. Oszt. Közl.* **1**, 491–530.
- ZÓLYOMI, B. (1953): Die Entwicklungsgeschichte der Vegetation Ungarns seit dem letzten Interglacial. — *Acta Biol.* **4**, 307–430.

CLADOCERA STUDIES IN LAKE BALATON III. PRELIMINARY STUDIES FOR LAKE HISTORY INVESTIGATIONS

Summary

Olga Sebestyén

Results of palynological investigations aiming toward insight into the postglacial development of the vegetation in Hungary also threw light on the limnical development of Lake Balaton (ZÓLYOMI 1953: 387—392).

In the course of the Balaton survey organized by the geologist L. LÓCZY sr (1891), including a thorough geological (LÓCZY), mineralogical (TREITZ) and chemical (EMSZT) investigation of core samples (1894—1896), one *Pinus sylvestris* cone, mollusc shells and reed fragments came to light; the diatom remains from the upper section of the cores had been taxonomically studied by PANTOCSEK (LÓCZY, 1916; 535—538, 622—646; 646—652.)

Microfossils from the surfacial sediment had been noted by FRANCÉ (1894) and TRAXLER (1898).

Through the kindness of Academician, B. ZÓLYOMI, samples of his cores (1948) were made available for paleolimnological studies.*

Beside using material at hand on bottom-habiting cladocerans (samples, notes, original drawing by the author, from the forties), new samplings were made from the fresh deposits:

a) along a cross section, Tihany — Balatonfüred, including both off shore and littoral situations, and the lotic (Tihany) and lenitic (Balatonfüred) nature of the latter.

b) off Akali, where ZÓLYOMI's core, № I/a was taken.

c) off Keszthely, at the furthestmost SW edge of the lake, where a natural filling is going on. A few probes here originate from the edges of stands of reed and within submerged macrovegetation beds in shallow water.

With some modifications the method used previously (SEBESTYÉN, 1947) for providing fresh material for bottom investigations was applied. Using suitable devices for qualitative sampling in both "deep" and shallow water, the upper 1.5—3 cm thick layers of the sediment were taken into study. The samples were resedimented, both the superimposed water and the uppermost parts of the sediment were screened (90 μ), repeatedly. From the residue the cladocerans in live condition were selected by a pipette under a low-power binocular microscope (Zeiss's SM XX).

For neuston samples the surface film was skimmed when a cladocera neuston — a temporary phenomenon — occasionally formed (Kis-öböl bay, Tihany). Such samples brought usable material for this study.

Samples 1—11, 25, of core III (Szigliget — Balatonfenyves) and samples 3—4, of core I/a, Akali were analysed for the microfossils. From the samples of core III the organic residue was already available, from core I/a the organic constituents were obtained by FREY's method (FREY, 1961 and personal communication). Samples of core III contained very few cladoceran remains. However they were rich in microfossils of plant origin especially of *Pediastrum* and diatoms, in excellent condition (Plate 7: Fig. 75).

This paper — a kind of a progress report — is based partly upon the results of the analysis of subfossil cladocerans, samples 3—4, core I/a (135 and 175 cm depth) and on the recent material mentioned. Because of the poor condition of most of the remains, especially those of the shells, specific identifications were not always satisfactory, in many cases impossible. Parallel with the sediment analysis, efforts were made to study the distribution of bottom-habiting cladocerans, the life history and ecological requirements of the populations of the various species as well as further morphological studies on the Balaton populations in view of a more successful recognition of the remains. The condition of the remains before being incorporated in the deposits is also of great interest.

Results

1. The most common bottom-living forms are *Macrothrix laticornis* O. F. MÜLLER, *Ilicryptus* sp., mostly of *I. agilis* KURZ., (hydrophilic forms), *Alona quadrangularis* O. F. MÜLLER, *Alona affinis* (LEYDIG), *Leydigia acanthocercoides* FISCHER, *Alonella*

* Now samples of the newest cores (1964) bored with a more suitable apparatus are available. (Zólyomi personal communication.)

rostrata (KOCH), *Pleuroxus uncinatus* BAIRD (*P. balatonicus* DADAY not distinguished) and *Monospilus dispar* SARS (hydrophobic forms, with the exception of *Pleuroxus uncinatus*) (Tables 1. A B).

2. In the neuston samples intact specimens (alive + dead) of all these occur. In the upper layer of the New Holocene, with a few exceptions, only remains of the Chydoridae were noted (Text tables c d).

3. In the neuston samples intact species of pelagic copepods, eggs, larvae and fragments are also present. The exoskeleton of *Ectinosoma abraui* KRIČAGIN, a very common mud form in our lake, is hydrophobic, in contrast to that of pelagic copepods. Bodies of hydrophylic forms (Macrothricidae, pelagic copepods etc.) ascend to the surface of the water, very likely driven by the decomposition products of a gaseous nature. The presence of bubbles was observed in some instances. Bodies and fragments of hydrophobic forms are easily caught in the surface film (Table 2., text tables a b).

4. Analyses of the neuston samples as to species threw some light on the relation between the recent bottom-living cladoceran faunula and the species structure of cladoceran remains in the New Holocene samples.

5. Remains of the chydorid cladocerans in the neuston demonstrate both the separation of the various parts of the exoskeleton as well as a further fragmentation (Plate 4: fig. 38). Thus it could be established that fragmentation and corrosion — not now considering biological activities — of all degrees take place before the incorporation of the remains in the sediment. This statement is supported by the author's former studies on detritus drifts and plankton (SEBESTYÉN, 1949/50, 1964) and at the same time it could explain the various conditions of the fragments found in surfacial sediment, in the neuston and in the cores.

6. In spite of a shallow basin the zooplankton of Lake Balaton has a lacustrine character with rather large populations of rotifers and crustaceans. Occurrence of such remains, however, is rather exceptional. A few fragments of *Bosmina* shell were noted both in the neuston and core samples. *Bosmina* is represented in Lake Balaton by a small population. One mandible might belong to a daphniid. A few resting eggs of a *Filinia* sp. were found both in neuston and core samples. The cold stenothermous *Filinia terminalis* (PLATE) is the sole member of this genus of the recent plankton community. Fragments of a copepod antenna are a rarity in the subfossil material. Various species of *Pediastrum* are present in the recent plankton, also in neuston and core samples, being especially frequent in the latter. *Botryococcus* and diatoms were also noted. Regular planktoxon elements in the open water community are empty cases of *Hyalosphaenia gigantea* GRAAF, conidia of *Alternaria* and *Pinus* pollen. The two latter are present both in the neuston and core samples. Cases of *Hyalosphaenia* were recovered only from the neuston, as far. (Table 4, Text-figs 2—12).

From the benthic non-cladoceran elements the well preserved remains of insect larvae should be mentioned.

7. Using data from sample 3, core I/a the density of cladoceran remains is < 10 000/g ash weight.

8. Observations of bottom living cladocerans:

a) Both *Alona quadrangularis* and *Alona affinis* (Plate 1: 1—13, Plate 2: 14—18b; Plate 3: 19—30a) seem to be widely distributed in Lake Balaton. Population of *A. affinis* is very likely bigger than that of *A. quadrangularis*. These two forms occur together usually in the company of the other bottom-habiting cladocerans. *A. quadrangularis*, however, seems to reject beds of aquatic vegetation. *A. affinis* very likely favors the presence of detritus (see MESCHKAT, 1934: 462—463) and filamentous algae (SEBESTYÉN, not published). Females of both species were noted in the winter in the open water, males of *A. affinis* occur at the beginning of the cold water season, that of *A. quadrangularis*, however, were found only very seldom.

In the population of *A. affinis* several specimens having a postabdomen of an atypical shape were found (Plate 2: 14—17a). Within the population of this species perhaps a "forma hiemalis" could also be distinguished. However this "forma" has not been studied nor depicted as yet. Considering the size of the animal, and the presence of certain male characteristics together with the shape of a female postabdomen, perhaps gynandromorphy occurs within the Balaton population of *A. affinis* (Plate 2: 18, 18a, 18b).

b) Population of *Leydigia acanthocercoides* (Plate 4: 31—45) is distinguished by having the shortest span of active life among the bottom-habiting chydorids in our lake. It seems to be a definitely warm stenothermous form. This is in accordance with its scarce presence in northern countries. The placing of *L. acanthocercoides* among the "southern forms" by DE COSTA (1964) is noteworthy in this respect.

The short period for active life of the population in our lake, its rapid increase and sudden disappearance should be perhaps considered when evaluating the population density of this form in the past in comparison with other bottom-living cladocerans.

This species very likely includes *Alona balatonica* DADAY. The structure of the shell is manifold and variable in the Balaton population and a difference in the morphology of the antenna I could not be established. The shape of the area around the pores of the headshield varies; however the configuration of the pores proper is typical. (Plate 4: 42 abcd). Further detailed morphological studies on the population of *Leydigia acanthocercoides* might be profitable.

c) Evidence was found that *Alonella rostrata* (Plate 5: 46—55a) endures or perhaps favors environmental conditions unfavourable for the other bottom-living cladocerans (stagnant water). Teeth at the ventral - posterior corner of the shell are not always present in the Balaton population.

d) *Monospilus dispar* (Plate 6: 56—71, textfig. 13) seems to be one the most common chydorids present in the bottom of the open water.

Leydigia acanthocercoides, *Alonella rostrata* and *Pleuroxus uncinatus* definitely, (*Monospilus dispar* very likely), monocyclic. At the proper season a greater number of males occur within their populations in comparison with the two large *Alona* mentioned.

The presence of small tubercles or punctae on the shell in some instances on the legs and postabdomen — differing in size and shape from the pattern of *Alona guttata tuberculata* — were noted on *Macrothrix laticornis*, on both large *Alona*, on *Leydigia acanthocercoides* and on *Alonella rostrata* (Text figs. 1 abc). These usually disappear after death.

Epibionts occur frequently on *Leydigia acanthocercoides*, sometimes on the two large *Alona*. These — usually Peritricha ciliates — are attached to the inner surface of the edge of the shell or on the postabdomen. On both *Alonella rostrata* and *Monospilus dispar* epibionts are attached to the outer surface of the shell.

9. Kis-öböl bay, Tihany, represents a part of Lake Balaton where environmental conditions are various and variable on a large scale. This is because of the interaction of various factors such as site and shape of the basin, the immediate contact with the lake proper, water dynamics and the nature of the bottom.

On the surface of a compact sandy deposit a thin layer of a mixture of fine inorganic silt and organic detritus inhabited by cladocerans and other microorganisms. This layer can be shifted easily by the rolling waves, accumulates at the edge of the bay and frequently is thrown on land, forming detritus drifts rich in cladoceran remains and intact specimens of cladocerans etc. (SEBESTYÉN 1949/50, 1959). Thus this thin layer, including its inhabitants, may disappear from its original location in a very short time, perhaps within few hours, however, it could be recovered, repeatedly, from the lake proper. Along with this a refilling process with sand takes place in the bay, as could be observed during the past few decades.

Because of the presence of a small but increasing bed of reed there are well protected spots in the close neighbourhood of a fragment of an erosion littoral. A cladocera neuston occurs here occasionally, the material of which may submerge again or be cast ashore repeatedly. All these phenomena give and insight into the accumulation of the cladoceran remains and other chitinous particles at certain sections of the lake shore.

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛАДОЦЕРА В БАЛАТОНЕ. III. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИСТОРИИ ОЗЕРА

Ольга Шебешть

Балинт Зойми с целью реконструкции растительного покрова страны оценил свои ралинологические результаты, полученные из образов новейших балатонских осадочных проб, и с точки зрения лимнического развития озера (1952, 1953).

Автор совершил предварительные изучения к истории озера на микрофоссилии этих проб, подчеркивая значение, прежде всего, кладоцеровых раков. Подчеркивание этой группы оправдывается тем, что по литературным данным уже известно палеолимнологическое значение участников этой группы, в первой очереди на том основании, что их остатки часто встречаются в разных слоях осадка, и что определение видов облегчают новые морфологические данные, касающиеся детали головного щита хитинового скелета. Соответствующий метод для их оценки также был описан (См. работы Фрея в литературном обзоре, 1958—1964).

Кладоцеровые раки уже были изучены автором (1947, 1948) и данные, связанные изучением детритуса можно использовать и с точки зрения истории озера (подходящее место для накопления хитиновых скелетов, дальнейшая судьба этих скелетов, и т. д., 1949/50, 1957 б, 1959).

После ознакомления остатками сегодняшних кладоцеровых раков озера, обнаруженными в образцах с нового галоценового слоя (видовая принадлежность, частота нахождения) были проведены дополнительные исследования по взаимосвязи частоты нахождения, экологического характера места обитания и распространения видов, живущих в осадке. Стало необходимым более глубокое ознакомление с теми же морфологическими признаками, которое дают возможность определить видов без всякого сомнения.

Установления.

Осадочные пробы нового галоцена и настоящего дня, изученные до сих пор, чаще всего содержат те же виды, а именно: *Alona quadrlangularis*, *Alona affinis*, *Leydigia acanthocercoides*, *Alonella rostrata*, *Pleuroxus uncinatus*, *Monospilus dispar*. — а морфологические осадки раков *Macrothricida* встречаются весьма редко. Обнаруженные виды за исключением одного были подробно изучены автором (рисунки 1—6).

Leydigia acanthocercoides, *Alonella rostrata*, *Pleuroxus uncinatus* являются бесспорно моноциклическими, а *Monospilus dispar* — возможно тоже. В соответствующем времени в популяции этих видов обнаруживаются больше самцов чем у двух видов *Alonae*.

В балатонском осадке обнаруживаются те же морфологические остатки внешнего хитинового скелета, которые известны из новейших литературных данных в этом отношении (Fey) (Головной щит, постбрюхо и конечные ногти, раковина, мандибула и т. д.).

Примерно половину от всего осадка нельзя было определить на уровне вида, из-за размелчения их и корродированных состояний.

Озерный характер Балатона в настоящее время доказывают и планктонные раки, встречающиеся в большом количестве. А с этой группы обнаружилось всего несколько раковин *Bosmina*. А в сегодняшнем планктоне озера *Bosmina* играет подчиненную роль в количественном отношении.

Из участников сегодняшнего планктона в осадке отличается — как это было заметно и с Зойми — ценобиумов *Pediastrum* по своей хорошей сохранности и частоте нахождения. Отдельные разцы богаты и остатками кремневых водорослей. Находились несколько экземпляры спокойных яиц *Filinia* sp. (*Rotatoria*) этот вид представлен в настоящем планктоне с *F. terminalis*, предпочитающий холодной воды. Среди планктонных элементов *Allochton-a* нашли сосновые пылинки и конидию *Alternaria* (*Fungi imperfecti*) в осадке нового галоцена, последняя была в наилучшем состоянии из всей микрофосилии.

С точки зрения истории озера представляют интерес остатки личинок насекомых (*Chironomidae*) так как они подтверждают, что Балатон всегда был озером.

Можно было установить — особенно при изучении кладоцеровых невестонов — что перед загрузением в осадок хитиновые скелеты также как и морфологические остатки распадаются на мелкие кусочки и быстро начинается их интенсивная коррозия. В отдельных случаях наблюдали разложение раковины на мелкие прямоугольные кусочки.

Тиханьский маленький залив представляет такую часть прибреговой области — находящийся в обмелении — который находится в взаимосвязи с открытой водой по длинному участку. Вследствие взаимосвязи его расположения, формы, направления волн и качества осадка остатки микроорганизмов, обитающих в иле, передвигаются пассивно к берегу, сплываются и частично выбрасываются на берег в виде накопления.

Краевые воды пригодны для образования кладоцеровых невестонов. Это указывает на судьбу остатков хитина и т. д. перед их завалке в осадок.

Образцы невестона дают ценный материал к предварительному изучению истории озера. Было установлено количественным исследованием (532 данных) на образце 1/А—3 (собранный в Акали на 135 см о поверхности осадка), что 1 г золи (остаток после нагревания на 550° С) содержит 10 000 остатков кладоцеров.

С целью оценки остатков кладоцеров и т. д. в осадочном пробе с точки зрения истории озера необходимо дальнейшее исследование настоящих кладоцеров озера по вышеизложенной точки зрения.

1A Táblázat

Kladocerák és kladocera maradványok a Balatonból

„Nem Chydoridae”

Sorszám	Faj név 1	Szerző 2	Turzásból 3	Neusztomból 4	Felszíni üledék- rostálattól 5	Új holocén rétegből Akali I/a furat 6	
						135 cm	175 cm
1.	<i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller)	D M De K S P				P C	
2.	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liévin ..	D De K S	R		R		
3.	<i>Daphnia cucullata</i> Sars Kahlbergensis Schödler	D M De K S P		E e	E e ex	Md?	
4.	<i>Macrothrix laticornis</i> O. F. Müller ...	D De K S P S⁺		t S [?] ex	+		
5.	<i>Iliocryptus</i> sp.	D H De K S P S⁺	+ ●	t S [?]	+ ●		
6.	<i>Bosmina</i> sp.	D De K S P S⁺		S	H S	S	S
7.	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	D K S	R	C	R cCP		

Jelmagyaráza

- D** = Daday 1888, 1897, 1918
D⁺ = Daday, csak a Kis-Balatonból
De = Dudich in litt. 1935
H = Hankó 1927
K = Kottász (in Entz—Kottász—Sebestyén 1937)
M = Meschkat 1934
P = Ponyi 1956, 1957, 1962, 1963 (in Entz—Ponyi—Tamás)
S = Sebestyén 1947, 1948, 1949/50, 1957, 1959
S⁺ = Sebestyén, nem közölt újabb adat
+ = eleven
● = elpusztult
ap = ♂ első lábpár kampós függeléke
c = több vázrész együtt (comb.)
C = végkarom
E = ephippium petével
e = ephippium üres
ex = vedlet
H = fejpajzs
Md = mandibula
? = bizonytalan
P = utópotroh (abreptor)
R = nyugvópete
S = héj
t = teljes állat

Table 1 A

Cladocerans and cladoceran remains from Lake Balaton, "Non-chydorids". Only those listed the remains of which were found in core I/a, samples 3—4 (135 and 175 cm)

- 1 = name
 2 = author
 3 = from drift
 4 = from neuston
 5 = from fresh sediment
 6 = from New-Holocene layer, core I/a
D⁺ = Daday, only from Kis-Balaton
S⁺ = Sebestyén, not published previously
+ = live specimen
● = dead specimen
ap = ♂ appendage
c = comb. = combination of several parts of the exoskeleton
C = claw
E = ephippium, with egg
e = ephippium, no egg
ex = exuvium
H = headshield
Md = mandible
? = uncertain
P = postabdomen
R = resting egg
S = shell
t = intact animal
kis = small

Chydoridae

1B Táblázat
Kladocerák és kladocera maradványok a Balatonból

Sorszám	F a j n é v	1	Szerző	2	Turzásból	3	Neusztomból	4	Felszíni üledék- rostálattól	5	Új holocén rétegből Akali I/a furat		6
											135 cm	175 cm	
1.	Eurycercus lamellatus (O. F. Müller)		D ⁺ K S P	S ⁺	+	S			H		P C	S	
2.	Camptocercus rectirostris Schödler ...		D De K S	S ⁺			+	H S	H		H S P C	H ?	
3.	Acroperus harpae (Baird)		D K S P	S ⁺	+	S E	+	H	ex		H C	H ?	
4.	Alonopsis elongata Sars		K								cPS		
5.	Alona guttata Sars		D M K S P								H ? P	C ?	
6.	Alona guttata Sars tuberculata Kurz		S P										
7.	Alona (Oxyurella) tenuicaudis Sars ...		M								P	C	
8.	Alona rectangula Sars		P	S ⁺					+		H ? S P	C ?	
9.	Alona rectangula pulchra Hellich		P	? S ⁺					+	?			
10.	Alona quadrangularis (O. F. Müller) ..		D K S P	S ⁺			H P S C ex cSPMd		H S P C		H S P C	H S P	
11.	Alona affinis (Leydig)		D M S P	S ⁺	+	• S	+	H H ₃ S PC cHMd	H S P C c		H S P C	H S P C cPS	
12.	Leydigia leydigi (Schödler)		D P	S ⁺							H ? S ?	S ?	

13.	<i>L. acanthocercoides</i> (Fischer)	D S P	S⁺	+ E e	+ t H S cHMd P C ex E	H S P C e	H S P P ♂ C e	H P
14.	<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer) ..	D De S	S⁺		H ♂ S ?			
15.	<i>Alonella rostrata</i> (Koch)	D K S	S⁺	+ E	+ H S	H S ex	H S P ? C	S ?
16.	<i>Alonella excisa</i> (Fischer)	D K S			S		S	S ?
17.	<i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg)?	S					H ?	
18.	<i>Peracantha truncata</i> (O. F. Müller) ..	K						
19.	<i>Pleuroxus laevis</i> Sars	S P						
20.	<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)	S P						
21.	<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O. F. Müller) ..	D K	S⁺					
22.	<i>Pleuroxus uncinatus</i> Baird*	D S	S⁺		+ H S P ex t	H c	S P ? P ♂	S ?
23.	<i>Chydorus globosus</i> Baird	D⁺ K P	S⁺					
24.	<i>Chydorus piger</i> Sars	P						
25.	<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller) ..	D M De K S P	S⁺		H		S	
26.	<i>Chydorus ovalis</i> Kurz	K						
27.	<i>Monospilus dispar</i> Sars	D S P	S⁺	+ • S E e	H S H ♂	H S P	H H ♂ S C	S C cSCMd
28.	<i>Alona</i>			+ E	H S P ap c		H S P C cPS	S P C
29.	kis <i>Alona</i>				H S			C

* = nines elkülönítve a *P. balatonicus* Dadaytól. Jelmagyarázat = u. a., mint I/A táblázatnál.

Table 1 B

Cladocerans and cladoceran remains from Lake Balaton Chydoridae

*/ = *Pleuroxus balatonicus* Daday not distinguished. For others. see Table I A

2. Táblázat

Kladocerák és maradványok neusztion mintából (5. sz.), Tihany, Kis-öböl
1963. július 26.

Fajnév l	t	ex	H	P	S	C	comb.	Összesen		
Macrothrix laticornis .	6	1			1			6		
Iliocryptus sp.	2				1			2		
Bosmina					4	3		4		
Camptocercus rectiro- stris			2	1	1			3		
Acroperus harpae			1					1		
Alona (rectangula) ..			1		5			6		
Alona quadrangularis			11	1	3	20	4	3	1	36
Alona affinis			20	4	1	26		2	4	56
Alona			2	4	12					18
Leydigia acanthocercoides	1	1	3	1	4	5	1	1	1	16
Graptoleberis testudinaria					1					
Alonella rostrata			5		8					13
Alonella excisa					1					1
Pleuroxus uncinatus .	2		1	2	9	1	2	3		19
Chydorus sphaericus .			1							1
Monospilus dispar			14		12					26
Chydoridae			12	1	35					47
mandibula										(8 ⁺)
összesen:	11	2	77 ⁺⁺	19 ⁺⁺	151 ⁺⁺	8	9			256* 277**

+ = Ostracoda md is lehet közte

++ = a kérdéses fajiság adataival együtt

Kurzív számok = faji hovatartozás kérdéses

Egyéb = l. 1A táblázatnál

* = Fajilag biztosan meghatározott egyedek száma mandibula nélkül

** = Összes egyedek száma

Table 2

Cladocerans and cladoceran remains from neuston samples N° 5.

l = names of species

összesen = total

+ = may include ostracods mandibles

++ = uncertain data included

script numbers = uncertain

for others, see Table I A

* = species determined, except by mandibles

** = total

3. Táblázat

Üledékrostálás (3/1. sz. minta), Balatonfüred, strand előtt,
1963. július 25.

1	Eleven 2	Maradvány 3
Macrothrix laticornis	+	
Iliocryptus sp.	+	
Bosmina	—	H S
Daphnia	—	C
Leptodora	—	C c
Camptocercus rectirostris	—	H
Acroperus harpae	—	ex
Alona quadrangularis	♀	H P S C c
Alona affinis	♀	H P S C c
Leydigia acanthocercoides	♀ ♂	H P S C ex
Alonella rostrata	+	H S
Pleuroxus uncinatus	+	H c
Monospilus dispar	+	H P S

Jelmagyarázat = l. 1A táblázatnál

Table 3

Cladocerans and remains from a superficial sediment sample (off Balatonfüred)

1 = names of species

2 = alive

3 = remains

for others, see Table I A

Table 4 (See p. 228)

Non cladoceran remains from superficial sediment samples (2), from a neuston sample (3) and from New-Holocene layer, core I/a (4)

+ = present

** = (5) = occurrence of elements, of columns 2—4, in plankton samples

* = coenoxene resp. allochthonous elements

a = plant constituents

b = diatoms

c = pollens

d = tissues, fragments

e = hairs

f = constituents of

animal origin

g = cases of rhizopods

h = cases of Tintinnidae

i = spicula of sponges

j = resting egg

k = insect larvae

l = head capsules

m = mandibles, labium etc.

n = spines, hairs

o = mites

4. Táblázat

Nem-kladocera elemek felszíni üledék- és neusztommintákból,
valamint új holocén felső rétegéből

Fajnév	1	Felszíni üledék 1963–1964	Neusztom 3 1963. VII. 26. Tihany	Új holocén 4 I/a furat Akali	5 Plankton**
Növény (a)					
kovamoszat (b)		+	+	+	+
Pediastrum		+	+	+	+
Botryococcus			+	+	+
pollenek (c)			Pinus	+	Pinus*
rostok, töredékek (d)		+	+	+	+
Alternaria conidium		+	+	+	+
szőrsképletek (e) (Hyppophaë, stb.) .			+		+
Állat (f)					
Thecamoeba, általában lakás (g) ..			+		+
Ciliata		+	+		+
Hyalosphaenia gigantea (tok) ..		+	+		+
Tintinnida (lakás) (h)			+		+
szivacstű (i)		+	+	+	+
Plumatella statoblast		+			
Rotatoria		+			+
Filinia nyugópete (j)			+	+	F. terminalis (Plate)
Turbellaria		+			Strongylo- stoma ra- diatum Müller
cocon		+	+	+	
Ostracoda		+	+		+
Copepoda		+	+	+	+
Ectinosoma abrau Kričagin		+	+		+
Insecta lárva (k)		+	+	+	+
fejtok (l)		+	+	+	
szájrészek (m)		+	+	+	
exuvium		+	+	?	+
szőrök (n)			+	+	
Mollusca		+	glochid.		lárva
Tardigrada		+			
Atka (o)		+	+	+	+

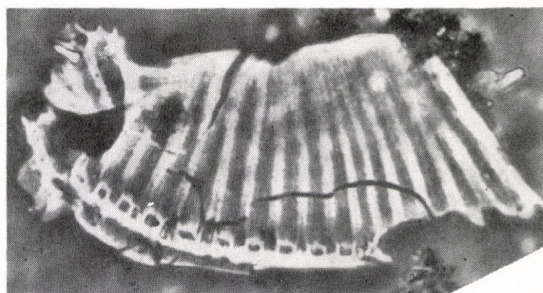
+ = Előfordulás

* Cenoxén, ill. allochton elem.

** Megelőző oszlopok adatainak planktológiai vonatkozása.



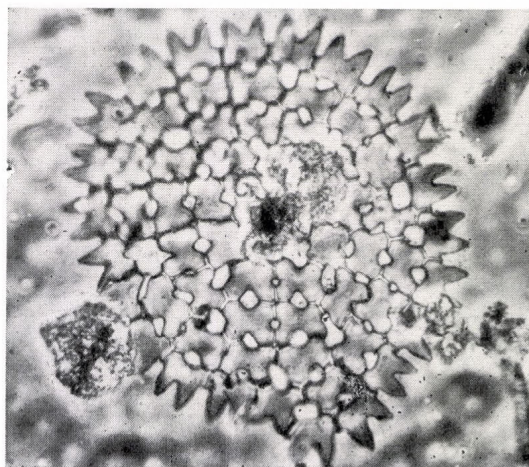
72



73



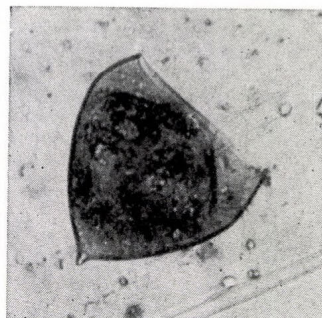
74



75



76



77



78



79

7. tábla (mikrofelvételek)*
72—79. ábra

Szemifosszilis maradványok balatoni üledékből (a 72. ábra kivételével)

72. *Alona quadrangularis*. Fejpajzs a mandibulákkal, $h = 303 \mu$, nyíltvízi iszapból. Tihany, 1948. X. 10., 58. i. minta, Pr. 6.
73. Kovamoszat-töredék, $h = 147 \mu$, III. furat (Szigliget-Fonyód) 11. minta (üledék felszínétől 160—170 cm), Pr. c.
74. *Alona affinis* (?) utópotroh háti szegélye a fogakkal, $h = 174 \mu$. I/a furat (Akali), 4. minta, üledék felszínétől 175 cm Pr. 37/a.
75. *Pediastrum duplex* v. *reticulatum* f. *cohaerens* III. furat, 25. minta (290—295 cm az üledék felszínétől) Pr. k
76. *Leydigia acanthocercoides*. Utópotroh, ventrális szegély, $h = 163 \mu$. I₁a furat, 4. minta (üledék felszínétől 175 cm) Pr. 36/a
77. Turbellaria cocon, üres, $h = 151,58 \mu$, I/a furat 3. minta, (üledék felszínétől 135 cm, Pr. 33/b
78. Chydorida, ♂ első lábpár kampószerű függelék, $h = 81 \mu$, I/a furat, 4. minta (üledék felszínétől 175 cm) Pr. 37/b
79. *Eurycercus lamellatus*. Utópotroh dorzális szegély töredéke, $h = 280 \mu$, I/a furat 3. minta (üledék felszínétől 135 cm), Pr. 33/b

* Zs. NAGY I. felvétele (Lumipan mikroszkóp)

Plate 7, figs 72—76 (microphotos)

72. *Alona quadrangularis*, head shield with mandibles, from off shore mud sample, 303μ
73. Fragment of a diatom 147μ . Core III., sample 11, 160—170 cm.
74. *Alona affinis* (?). Dorsal edge of postabdomen, $l = 174 \mu$. Core I/a, sample 4, 175 cm
75. *Pediastrum duplex* v. *reticulatum* f. *coherens*. Core III, sample 25, 290—295 cm
76. *Leydigia acanthocercoides*, postabdomen, 163μ . Core I/a, sample 4, 175 cm
77. Remain of a turbellarian cocon, $l = 151.58 \mu$. Core I/a, 135 cm
78. ♂ appendage of a chydorid cladoceran, $l = 81 \mu$. Core I/a, 175 cm
79. Fragment of the dorsal edge of the postabdomen, *Eurycercus lamellatus* $l = 280 \mu$, Core I/a, 135 cm