

KLADOCERA TANULMÁNYOK A BALATONON

IV. SZUBFOSSZILIS* MARADVÁNYOK BALATONI ÜLEDÉKEKBEN II.

SEBESTYÉN OLGA

Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Kutató Intézete, Tihany

Érkezett: 1970. február 28.

E tanulmány folytatása SEBESTYÉN: „Kladocera tanulmányok a Balatonon” sorozat IV. fejezete szubfosszilis kladocera maradványokkal foglalkozó I. részének (SEBESTYÉN, 1969 a: 247, 255). A soron levő fajok: *Eurycercus lamellatus*, *Camptocercus rectirostris*, *Acroperus harpae*, *Leydigia leydigi*, *L. acanthoceroideis* továbbá a Balatonból eddig ismert öt *Pleuroxus* faj: *P. truncatus* [syn. *Peracantha truncata*], *P. laevis*, *P. aduncus*, *P. trigonellus* és *P. uncinatus* v. *balatonicus*.

A tanulmány felépítése azonos az említett I. részben követett menettel: (SEBESTYÉN, 1969a, 235, 251—252)

Eurycercus lamellatus O. F. MÜLLER 1785

1—2 ábra, 1—4 kép.

I. a. Balatoni recens adatok

DADAY (1897) csak a Kis-Balatonból sorolja fel, ahol 1891-ben „rengeteg tömegben” gyűjtötte, 1904-ben a Balatonból nem ismert fajok listájában szerepel.

HANKÓ (1925) planktonmintáiban PONYI (1965) találta.

KOTTÁSZ (1933, E-K-S, 1937: 12 B táblázat) planktonból és homokos nádas partok közeléből említi.

A negyvenes években a tihanyi Kisöböl és Gödrös növényzettel benőtt területéről, főként *Myriophyllum*osból van feljegyezve (SEBESTYÉN, 1948: 110, 2—3 ábra, táblázat). Lásd még SEBESTYÉN, 1965: I. B. táblázat.

A hatvanas évekből (SEBESTYÉN, nem közölt adatok): Tihany, Gödrös, fonalas moszatok között (1964. V. 25., 1965. VII. 25.), nádmozaik, bevonattal.

Balatonfüred, nádas közelében (1965. VI. 25.) Vízmélység 265 cm.

Keszthely (1964. IX. 16. M 28/1 sz. minta), strand hídjá melletti vegyes-hínárosból.

PONYI, 1956: 115, 1957: 1., III. táblázat, parti hínárosban, *Myriophyllum* állományban (Aszófői patak torkolata, Fűzfő kikötő, Csóka-partok III. táblázat) és nádasban (Balatonudvari, kevés, 1962: 135).

I. b. Elterjedés, lelőhelyek

* A sorozat I. részében használt „Szubfosszilis . . .” kifejezés helyett — a lektoráló KRETZOI MIKLÓS professzor szíves javaslatára — a megfelelőbb „Negyedkori . . .” megjelölést e dolgozatban, technikai okokból, még nem használhattam.

Alámerült és emersus (NEGREA) növényzet között, tavak parti övében, sekély parti vízben, kis vizekben (LILLJEBORG, K. BERG, SCOURFIELD és HARDING), az angol tóvidék sok tavában, chárásokban (FLÖSSNER, WAGLER), folyóvízben (ZEMP, SMIRNOW) és mocsarakban is (ZEMP).

Fonalasmoszatok szövédékekben legtöbbször a fiatalja található. A fonalakra antennájával és a héj szélével tapad (MEUCHE, 1939: 444, *II táblázat*).

FLÖSSNER abba a kladocera csoportba sorolja, mely sűrű makrovegetáció állományokban és növényzet nélküli fenéken is megél, de nem ubiquista. Synekológiai szempontból az *Eurycercus lamellatus*—a csoport névadója (1964: 68, 85, 87–88).

Ekológiájáról részletesen SMIRNOW tájékoztat. Elterjedése a Volga rezervóirjaiban növényzettel benőtt területekre szorítkozik. Abundanciája valószínűleg a frissen elhalt növényi részek baktériumtáplálékától függ. Detritus táplálék egymagában nem biztosítja a populáció jólétét (SMIRNOW, 1962). Táplálkozásában detritusznak és baktériumoknak van szerepe. A meleg időszak előrehaladt szakaszában iszapos üledékben való tartózkodásának alapja a baktériumgazdagság. Kultúrákban baktérium-táplálékon hosszú ideig megél, szaporodik (utalás RODINA, 1950-re).

I. c. Tavi üledékek felületi rétegéből a külsőváz részei előkerültek a Madison tavakból (FREY, 1960 b), a Mississippi völgy egy szakaszában levő tavak közül az északi fekvésűekben folyamatosan, a déliekben meglehetősen szórványosan fordul elő (DE COSTA, 1964). Szerző északi fajnak minősíti. Indiana állam északi részében levő tavak mindenikében gyakori (MUELLER, 1964).

Szubfossilis előfordulás

II. d. Általában:

FREY, 1958 (*3–4 táblázat*) maradványok előfordulása irodalom alapján leírás, ábrázolás (235–239 c, 19–27 ábra. — 1959: 33. o. 3–4 ábra, — 1962. a: 3–4 ábra. — 1962 b: 1139, 1, 11, 20 ábra.

Lásd még GOULDEN, 1964: 20.

II. e. Európa.

ZEMP, 1941: 61, 67. *Táblázat*. Wauwiler See tavikréta rétegben és kultúr-rétegben **P S C A**.**

Längsee FREY, 1955: **P.C. A₁ III. táblázat**. Wallesen FREY, 1958: 1–2. *táblázat* **S P H C A¹**, Alleröd II a, II b, 1–2. ábra, üledékben **C¹⁹I** 11 300 év a leggyakoribb. Nincs adat arra, hogy az *Eurycercus glacialis* előfordult volna e tóban.

Schleinssee FREY, 1961: 2. ábra. VIII–X, kevés. Herning szelvény. FREY, 1962 b: 1–2. *táblázat*, Fig. 3. (spektrum). Előfordult az Eemi interglacialisban, Post Eemiben is.

Leggyakrabban **P H S** (l. még GOULDEN, 1964: 20).

Esthwaite Water. GOULDEN, 1964: 2–3. *táblázat* 5–6. ábra. Csaknem valamennyi mintában: II–V ill. VI–VII b pollen-zóna. A populáció relatíve kicsiny, legmagasabb értékek a II. alján levő rétegek közepénél. Ma is él e tóban.

** A szövegben nagybetűkkel jelölöm a külső váz részeit: P = utópotroh, C = ennek végkarma, H = fejpajzs, S = héj, E = ephippium, A = antenna.

II. f. Lake Nojiri TSUKADA (1967). A Late glacialistól egészen a korai hamuréteggig fordul elő, maximum a korai jégkorszak utáni (RI, R II) rétegek határán.

II. g. Magas hegyi tavak

Lake Zeribar MEGARD, 1967: 184—185. o. Fig. 2—3. palinológiai adatok alapján megállapított klímával egybeeső kladocera zónákban. A zónában ($22,600 \pm 500$ év, 17 m alatt) a következő B zóna közepéig 8100 ± 160 . A populáció kicsiny, valamivel a *Leydigia leydigi* elmaradása előtt tűnik el. Az A zónában kozmopolita és északi fajok vannak, hasonlóan a Wallensen és az Esthwaite Water Late glacialis Alleröd intervallumának üledékeiben (l. fentebb). Ebben a korszakban az európai tavakban *E. lamellatus* mellett *Chydorus sphaericus*, *Alona rectangula*, *Acroperus harpae*, *Graptoleberis* volt gyakori (v.ö. SEBESTYÉN, 1969: 238. o.). a fajok száma (13—14) egyidejűleg azonos volt. E fajok északi földrajzi elterjedése arra mutat, hogy viszonylag intoleransok a meleggel szemben (v.ö. *Leydigia leydigi* fejezetét).

Whimpy Lake DECOSTA, 1968: 4. ábra, (%-os összetétel, spektrum). Fajunk a Late Glaciális alján a *Leydigia leydigi* és *Alona quadrangularis* követően jelenik meg. A Chydoridae zónák határai nem esnek szükségszerűen össze a pollenzónákkal. Az I. b zónában kevés. Az *Alonella nanával* együtt „minor” elem (412. o.). — A spektrum szerint van kevés adat a II. b.-ből is. III.-ból nincs.

II. h. Trópusi kistavakból nincs adat.

II. i. Balaton (2. táblázat).

Valamennyi minta pozitív, a két legújabb kivételével (N° 1,20). Összesen 110 drb. *E. lamellatus*-maradvány került elő. Az előfordulás gyakorisága megfelel — kor szerint — a Wallensen és az Esthwaite Water adatainak.

A 160. sz. mintában (Ia pollenzóna) 78 *E.I.* maradvány. Minőség szerinti megoszlás: S = 37, P = 17, H = 3, C = 3, A = 5, egyéb = 13.

E mintában a Cladocera fajok gyakorisági megoszlása: 22—24% — 98%: *Acroperus*, *Eurycercus*, *Alonella nana*, *Alona affinis*. 2.15—1.19%: *Camptocercus*, kis *Alona*, *Chydorus sphaericus*, *Alonella excisa*, *Alona quadrangularis*. A következő fajok %-os gyakoriságértéke kisebb 1%-nál: *Oxyurella tenuicaudis*, *Graptoleberis*, *Pleuroxus uncinatus*, *Chydorus piger*, *Alonella rostrata*, *Sida*. Összesen 15 faj, a két kis Alonát összevonva.

Camptocercus rectirostris SCHOEDLER 1862

syn. *Lynceus macrurus* (FISCHER) 1848

5. kép

I. a. DADAY (1897) RICHARDS adatára (Keszthely) és saját feljegyzésére (Tihany, Balatonfüred, Badacsony) utal. KOTTÁSZ planktonmintából és *Potamogeton* állomány közeléből említi. MESCHKAT (1964) füredi nádas bolyhos bevonatában találta tiszta- és zavarosvízű területeken (491, 492). További adatok: negyvenes évekből: Tihany, Gödrös, növényzet nélküli területek (SEBESTYÉN, 1948), tihanyi Kisöböl, 1943. X. 17, 1947. X. 29. (rajzok). Hatvanas évekből: Gödrös, nádmozaikos szélvíz, 1965. VII. 14., VII. 25. Tihanyi kisöböl, két nádas közötti homokos terület, 1963. IX. 25. XI. 5. neusztón. Balatonfüred, strand előtt (1963. VII. 18.) (fejpajzs). Keszthely, parti hínáros, a strand hídjá és nádas közelében (1964. IX. 16.).

I. b. Lelőhelyek általában: növényzettel benőtt parti területeken, fenék közelében (LILLJEBORG, BERG) közönséges. SCOURFIELD és HARDING, meglehetősen ritka. FLÖSSNER és WAGLER gyakori. Hegyipatakok partiövében is, valamint növényzettel benőtt kistavak iszapjában (NEGREA, 1966). FLÖSSNER szerint Chárásokban, parti Myriophyllumosban, növényzet nélküli vagy sűrűn benőtt területeken egyaránt előforduló fajok csoportjába tartozik. Synekológiai szempontból az *Eurycercus* csoportba sorolja, Cladocera taxocenozis tekintetéből a *Chara*-mezők csoportjába (FLÖSSNER, 1964: 51, 68, 88).

I. c. Maradványok felületi üledékekből.

Madison tavak, FREY, 1960 b.

A Mississippi völgy 45 tavából 39-ben. Eurytop. %-os előfordulás legmagasabb értéke Luisiana állam két tavában (pH 6,8, 6,4) (DECOSTA, 1964).

Indiana állam északi részének három tavában (MÜLLER, 1964.).

Sz u b f o s s z i l i s m a r a d v á n y o k

II. d. Általában.

FREY, 1958: Előfordulás. Maradványok ismertetése.

FREY, 1959: 34. o., 9—11. ábra, fejpajzs és ábrázolása.

FREY, 1960: 693, 7—8. ábra.

FREY, 1962 b: 8—11. ábra.

GOULDEN, 1964: 22. o. irodalmi adatok.

II. e. Európa.

Wauwiler-See. ZEMP, 1941: Csak a tavikréta rétegben, ritkán. **S P C.**
C. lilljeborgi kevésbé gyakori. **S P C.**

Längsee FREY, 1955: 156. **S P C.**

Wallesen FREY, 1958: Legtöbb maradvány **S H C P** a Late Glacialisból (Lower Alleröd II. a.). Fig. 42, 44—48. Az európai populáció fejpajzsa némileg különbözik egy Indiana állambeli tó szubfosszilis populációjától.

Schleinsee FREY, 1961: 2. ábra, VI-x pollenzóna valamennyi mintájában.

Herning szelvény. FREY, 1962 b: 1. Táblázat, valamennyi Eemi és Post-eemi rétegben.

Esthwaite Water, GOULDEN, 1964: 22. o. 2—3. Tábl., 5—6. ábra.

C H S P maradványok. Leggyakoribb az Allerödben és a Pre-borealban, a populáció ezután lecsökken, kieséssel, II—V. pollenzónában, VI—VII. b-ben folyamatosan.

II. f. Lake Nojiri. TSUKADA, 1967: Populáció a korai Postglaciálistól (R I) az első hamuesőig (R II). Ezután az *Eurycercus lamellatussal* egyidőben eltűnik.

II. g. Magas hegyi tavak.

Lake Zeribar. MEGARD, 1967: 185—186. Csúpan a *C. australis* fordul elő, mely morfológiailag kevésbé különbözik a *C. rectirostris* s. st.-tól, állatföldrajzi elterjedése más.

Whimpy Lake, DECOSTA, 1968: 4. Ábra. Egyetlen adat a II. B Cladocera zónából.

II. h. Laguna de Petenxil, GOULDEN, 1966 a: 92. Egy trópusi *Camptocercus* fordul elő.

II. i. Balaton. Mint láttuk, balatoni recens előfordulásáról kevés adatunk van. Figyelmet érdemel az is, hogy FLÖSSNER szerint (1964, 51, 2. Táblázat, 2. Ábra) fajunk parti vizek lakója és nem mozgékony szervezet a helyváltoztatást illetően. Tavunkban szélesebb körű elterjedésére lehetne következtetni, a parti öv habitatjai nincsenek kellő mértékben átkutatva. Sztenotop fajnak látszik, ekológiai valenciájának ismeretében valószínűleg több lelőhelyről kerülhet elő és habitatja is jobban körülírható.

A balatoni populáció morfológiai szempontból a *Camptocercus rectirostris* s. str.-nak felelhet meg. Kevés számú szubfosszilis maradványa (**H C P**) két holocén mintából hiányzik. A jégkorszak végén, e korból származó minták adataiból következtetve, gyakorisága magasabb lehetett, mint a holocénban.

Acroperus harpae BAIRD 1835 syn. *A. leucocephalus* KOCH
3. ábra, 6—7. kép

I. a. DADAY (1897) Balatonfüredről említi. HANKÓ planktonmintáiból PONYI (1965) sorolja föl. KOTTÁSZ (1933, E-K-S, 1937) planktonmintáiba is bekerült néhány példány. *Potamogeton* „sziget” környékén, a Remete-barlangok táján nádas mellől, homokos nádas partoknál is följegyezte.

Harmincas évek további adatai: Tihany, Kisöböl, rengeteg (1937. VII. 29.); *Myriophyllum* között (VIII. 12.). A Kisöböl és Gödrös habitatjaiban (Balatoni Faunakatalógus).

A negyvenes évek adatainak feldolgozása 1944—1948 évek adataira támaszkodik (SEBESTYÉN, 1948). ENTZ (1947) megállapította, hogy ősz elején a Kisöböl *Myriophyllum*-állománya jóval gazdagabb *Acroperus*-ban, mint a *Potamogeton*, a litorális öv hínárosainak *Acroperus*-népessége sűrűbb, mint a szemilakusztikus állományoké. Vízmélység szerint a felső vízréteg látszik a legkedvezőbbnek.

A hatvanas évek főként üledékminta-sorozatok részben feldolgozott adatai a Kerekedi öbölből, Balatonfüredről a strand közeléből és Keszthelyről származnak.

PONYI nyár derekán leginkább *Ceratophyllum*-ban találta több lelőhelyen (1965, 1957), s nádasból is említi (1962).

II. b. Honos nagy tavak parti övében, kis vizekben (LILLJEBORG, WAGLER, K. BERG, ZEMP), növényzet között, szemilakusztikus állományban is (SCOURFIELD és HARDING), továbbá be nem nőtt területeken. Kora tavasszal tycho-planktikus is lehet (FLÖSSNER, 1964).

Utóbbi szerző a „Stechling-See- Gebiet” tavaiban jellegzetes habitatjaként a tavorózsa-hínáros *Myriophyllum* és *Stratiotes* állományt jelöli. Chárásokban, más macrophyta-állományokban és iszapban is domináns tagnak minősíti.

Románia számos tavában, különösen a Duna árterületén és a delta tavaiban (NEGREA, 1966 139—140) él. Különböző alakjainak rendszertani jelentősége nincs. MEUCHE (1939: 444. II. Tábl.): algaszövedékben meglehetősen gyakran, de kevés egyedszámban találta.

I. c. A külső váz (vedlett) részeit megtalálták a Madison tavak mindenképpen (FREY, 1960 b), az Indiana állam északi részében levő három tóban

(MUELLER, 1964). Jelenlétét a Mississippi-völgy tavaiban DeCOSTA mutatta ki 14 tóból: északi fekvésűekben folyamatosan, déliekben igen szórványosan fordult elő.

Szubfosszilis előfordulás

II. d. Általában. FREY, 1958: Maradványok előfordulása az irodalom szerint. Ismertetés. Ábrázolás, 1. még GOULDEN, 1964: 20.

II. e. Európa, Wauwiler See. ZEMP, 1941. Maradványai kultúrrétegekben gyakoriak, tavikrétában ritkán fordulnak elő.

Längsee. FREY, 1955: **S H P C.**

Wallensen. FREY, 1958: Leggyakoribb a II a és II b pollenzónában, III-ban szórványosan.

Schleinsee. FREY, 1961: Maradványok valamennyi elemzett mintában (VII–X). Leggyakoribb a X pollenzónában.

Herning szelvény. FREY, 1962 b: 1139. o., 14–32. Ábra. **H S** leggyakoribb. Valamennyi Eemi és Posteemi mintában változó abundanciában.

Esthwaite Water. GOULDEN, 1964: **S H P.** A tó fejlődése alatt végig megvolt. Legnagyobb abundanciája az Allerödben és a Pre-Boreálisban, lecsökkent a Boreálisban és az Atlanticumban. Ezután máig kis populációban állandóan jelen van.

II. e. Lake Nojiri. TSUKADA, 1967: Jelen van a Late Glacialistól, a két hamueső között is, a tó egész történetében.

II. f. Magashegyi tavak. Whimpy Lake. DeCOSTA 1968: 4. Ábra (spektrum). A II Chydoridae zónában honosodik meg e tóban. Előfordulása sporadikus, és abundanciája rendkívül alacsony, jelenléte növényzet térfoglalására utal. A faj északisága összeegyeztethető récents és szubfosszilis előfordulásával.

Lake Zeribar. MEGARD, 1967: Szerző közel 23 ezer évnek megfelelő üledékrétegeket elemezve, eurytopikus fajnak tartja. Valemennyi zónában előfordul — A-ban kevés, változó abundanciával, jelentősebb lesz a B zóna tetejétől, C zóna közepétől abundanciája csökken. 15 000 BP-től 5000 BP-ig felmelegedés van, de a hőmérséklet nem lehetett magasabb a mainál. Azoknak a fajoknak egyike, melyek európai vizekben az Allerödben nagy abundanciával voltak jelen, megvannak a Lake Zeribar A zónájában. A klíma ekkor olyan lehetett, mint a Wallensenben és az Esthwaite Waterban: hűvösebb, mint ma, a zóna tetejének megfelelő időben száraz, a diatomeákról ítélve a víz alkalikus, és gyakorlatilag *Chara* az egyetlen növény, mint első submersus forma.

II. h. Trópusi — kistavakból nincs adat.

II. i. Balaton. A feldolgozott mintákból összesen 140 maradvány került elő, legtöbb a jégkorszakvégi mintákból: 160. sz. mintából 87 drb, 140 számúból 49. **S** = 74, **H** = 33, **P** = 29. Holocén mintákból néhány fejpajzs és több héj van feljegyezve. A héjak identifikálása nem minden esetben biztos. A 160. sz. mintában növényi törmelék dominál, 140.-ből néhány *Chara*-termés van feljegyezve.

Az *Acroperus harpae* eurytherm volta mellett (kifejezett hidegtűréssel) szólna egyfelől a jégkorszakvégi mintákban gyakorisága, másrészt pedig tömeges előfordulása a nyáron erősen felmelegedő Balaton vizében.

Leydigia leydigi (SCHOEDLER) 1863
syn. *Alona leydigii* SCHOEDLER *Leydigia quadrangularis*
(LEYDIG)
4. Ábra

I. a. DADAY Balatonfüredről és Keszthelyről említi, utalva RICHARD és FRANCÉ gyűjtéseire, majd Siófokról is (1888, 1894, 1897, 1903, 1904).

Újabb adatok, hatvanas évek: PONYI (1963): Keszthelyi öböl, nagyobb tömegben csak egyik nyári mintában. PONYI (1966): u.a. öböl középső, legmélyebb részén.

SEBESTYÉN mintasorozatából:

1. Balatonfüred és Tihany között, fele úton 1965. VI. 25. nyíltvíz; iszap, m = 365 cm — Együttes: *L. acanthocercoides*, *Alonella rostrata*, *Monospilus*, *Sida*, *L. leydigi*, *Alona* (SEBESTYÉN, 1965: IB táblázat).

2. 1965. VII. 23. Tihany, Kisöböl bejárata, nyíltvíz jellegű terület, m = 240 cm. *L. leydigi*, *Macrothrix laticornis*, *Alonella rostrata*, *Pleuroxus uncinatus*, *Monospilus* (*Collotheca sessilis* epibionttal).

3. Balatonfüred, 1965. X. 8. Horgászóhely, nádas: m = 170 cm. A szűredék nádkaparekhoz hasonló. Két élénk vörös színű *L. leydigi* példány. Együttes: *Pleuroxus uncinatus*, *Iliocryptus*, három élénk karminvörös példány. *Alona affinis*.

4. Balatonfüred, 1966. VII. 12. Nádas előtt, ritka hínáros (*Pot. perf.*). *Leydigia leydigi*, *L. acanthocercoides*, *Macrothrix*, *Alona*, *Pleuroxus*.

I. b. Kifejezetten fenéklakó, iszapba rejtőzködik (KURZ, LILLJEBORG, WAGLER, SCOURFIELD és HARDING). Parti iszapos területeket kedvel, kemény alzatot bevonó vékony iszaprétegben (FLÖSSNER). Jég alól is előkerült (LILLJEBORG). Szerző balatoni példányai vörös színűek. Erre vonatkozóan lásd még LILLJEBORG megjegyzését. Hemoglobin jelenléte a környezet O_2 -szegénységére utal (GOULDEN, 1966, SARS után). Behatol nagyobb mélységbe (LILLJEBORG) és a litorális övön túli területekre (MUELLER, 1964: 26).

I. c. Maradványok felületi üledékekből:

FREY, 1960 b: Mendotaban a három leggyakoribb faj között. Indiana állam 3 tavából MUELLER (1964) mutatta ki. 3. DE COSTA, (1964): 45 tó közül csupán négyben nem találta maradványait. Az Illionisbeli Carbon Lakeban (pH 7,8.) a Chydorida-maradványok közel fele e fajhoz tartozik. Szerző eurytopnak minősíti (vö. MEGARD, 1967: 185).

S z u b f o s s z i l i s m a r a d v á n y o k

II. d. Általában. FREY, 1959: 37, 15–18. ábra H,
1962 a: 15–18. ábra H,
1962 b: 1139, 21. ábra H,
1960 b: 695, 4–5. ábra S C.

GOULDEN, 1966 a: S H P, 101. 1966 b: 387–388.

II. e. Európa. Schleinsee, FREY, 1961: VII. VIII–IX. határán, X. pollenzónákban, kevés, igen szórványos.

Herning, Eemi interglaciális. FREY, 1962 b.

II. f. Lake Nojiri. Nincs adat.

II. g. Hegyi tavak. Dead Man Lake (MEGARD, 1964: 1. táblázat, 20–21. ábra). A fajszegény, egy rétegben legfeljebb 4–5 Chydorida fajt tartalmazó

Pleistocén I—V. Chydorida zóna mindenikében előfordul: Az I.-ben zónajelző a *Chydorus sphaericus*-szal, a IV. zóna kis *Alona-Leydigia leydigi* zónának van jelölve. Előfordul a felületi rétegekben is, hiányzik az ún. fekete üledék többi, Chydorida fajokban gazdag rétegeiben.

Szerző szerint a zónák a *Chydorus sphaericus* és kis-*Alonák* kombinációja egymással és a *Leydigia leydigi*vel vagy nagy-*Alonákkal* váltakozva. A zónális tagoltság nem látszik összefüggésben lenni klimatikus vagy egyéb külső tényezőktől indikált változásokkal.

Lake Zeribar, MEGARD, 1967: 2—3. ábra. Az A és B zónákban a *L. leydigi* nem éri el a *L. acanthocercoides* abundanciáját. Az a körülmény, hogy a B zónában az *Eurycercus lamellatus* eltűnése után csakhamar eltűnik, s jelenléte egybeesik a *L. acanthocercoides* megjelenésével, a klímával fokozatos kedvezővé válására enged következtetni (12 000—5000 BP között). Ez pedig, a *L. leydigi* mai elterjedését figyelembe véve, arra utalhat, hogy fajunk intoleráns a meleggel szemben, de arktikus állapotokat sem tűr.

A *L. acanthocercoides* tárgyalásánál látni fogjuk, hogy e tóban a chydorida-zonáció változása összhangban van a palinológiai alapon megállapított klímaváltozással.

Whimpy Lake. DECOSTA, 1968: 4. ábra. Szerző a tó üledékében 4 Chydorida zónát ismer fel, melyekben általában egy trópusi kis *Alona* és két *Chydorus* sp. dominál. A *L. l.* általában igen kis populációban szerepel, de az I. zóna alján fajunk és az *Alona quadrangularis* abundanciája is elég magas. A későbbi rétegekben szórványos.

II. h. Trópusi kistavak. Laguna de Petenxil, GOULDEN, 1966 a: 2—3. táblázat, Fig. 3. és Aguada de Santa Ana de Vieja, GOULDEN, 1966 b. Előbbiben igen kevés és szórványos *L. leydigi* mellett a *L. acanthocercoides* és *L. parva* maradványai vannak jelen. Utóbbit DADAY írta le Paraguayból, több adata nem ismert. Az Aguada üledékeiből a *Leydigiopsis megalops* Közép- és Dél-Amerika humid tropikus régiójában honos faj maradványai kerültek elő. E faj ekológiai igénye hasonló a *L. leydigi*éhoz. Spektrumában mind a rétegek szerinti előfordulás, mind az abundancia hasonló a *L. leydigi*éhoz.

II. i. Balaton. Csak 4 Holocén mintából kerültek elő maradványai, legtöbb az Atlanticumból. Valamennyi **H.** A mért hét **H** hossza 250—309 μ . középerték 271.5. u.

Leydigia acanthocercoides (FISCHER) 1854

5. ábra, 8—10. kép

I. a. DADAY korábbi balatoni vonatkozású munkáiban (1888, 1897, 1918*) *Alona acanthocercoides* FISCHER néven említi, későbbi (1904) dolgozatában *Leydigia acanthocercoides* FISCHER néven szerepel. A DADAYtól *A. balatonica* névvel új fajként leírt Chydorida azonosnak látszik a *L. acanthocercoides* FISCHER-rel (SEBESTYÉN 1965: 203, 220).

E faj balatoni elterjedését l. SEBESYÉN, 1947, 1948, 1965. A hatvanas évek eddigi nem közölt adatai (Balatoni Fauna katalógus, vázlatok, vázlatos

* A „Fauna Regni Hungariae” = „A magyar Birodalom Állatvilága”-ban (1918) a krustáceák jegyzékét DADAY J. állította össze. Irodalmi listájában a szerző legkésőbbi munkája 1894-ből származik. A millennium alkalmából összeállított listának Arthropoda része 1900-ban már készen volt, s meg is jelent. (Előszó kelte: 1918. II. 31.)

feljegyzések, minták elemzése S. O.) megerősítik azt a korábbi megállapítást, hogy a *L. acanthocercoides* a Balaton egyik leggyakoribb fenéklakó Chydoridája (SEBESTYÉN, 1965: 202). A populáció életpályájának rövid aktív szakasza kihatásaként évi átlagban ez nem tűnhet ki (SEBESTYÉN, 1965: 220, 1. még GOULDEN, 1966: 397). Egyéb adatok a Balatonból: PONYI (1956, 1957), hínárvizsgálatai során a Sióban *Myriophyllum* bevonatában találta szórványosan, továbbá 1963: 115) a Keszthelyi-öbölben a *L. leydigival* azonos üledék mintákban és mennyiségben. Planktonmintáiba is bekerült (PONYI, 1968: 171).

SEBESTYÉN (1964, 2—3. táblázat) horizontális planktontanulmánya keretében vertikális vízoszlop szüredékében találta planktonrákok és más iszaplakók között. Pl.:

a) DNY tórész 648 ab sz. minta, 1958. VII. 7. b) Keszthelyi-öböl 694. sz. minta, 1958. IX. 30. c) Keszthelyi-öböl bejárat, 786. ab sz. minta. 1958. VI. 9. d) Keszthelyi-öböl közepe, 785. ab minta.

I. b. Limicol faj (KURZ, 1878). Iszapos fenéken él (WAGLER, NEGREA). Homokkal kevert iszapos fenéken (LILLJEBORG). Lehatol nagyobb mélységbe is (LILLJEBORG, WAGLER). E meglehetősen ritka fajról nincs adat az angol tóvidék tavaiból (SCOURFIELD és HARDING), NEGREA, 1966), a vizsgált tavak egy részéből sorolja fel. ZEMP K. BERG és MEUCHE munkáiban nem szerepel.

I. c. Levedlett vázmaradványai tavak felületi üledékében: FREY, (1960 b, Madison tavak), DECOSTA (1964). Utóbbi a Mississippi-völgy 45 tava közül a délies fekvésűekben folyamatosan, az északi szakaszon szórványosan megtalálta. Déli fajnak minősíti.

Szubfosszilis maradványok

II. d. Általában.

FREY, 1958: 4. táblázat.

Maradványok leírása és ábrázolása (FREY, 1959: 37 és 1962 a: 19—20. ábra H, 1960 b: 695, 6. ábra, 1962 b: 1139, 8. ábra.

II. e. Európa.

Längsee, FREY, 1955: III. táblázat P.

Schleinsee. FREY, 1961. Az üledék felső rétegeiben (X pollenzóna), kevés, szórványos. Korábbi rétegekben nem találta.

Herning. FREY, 1962 b: Eemi interglaciális két mintájában.

II. f. Lake Nøjri. TSUKADA, 1967: a Late glaciális rétegek aljától folyamatosan az Early Post-glaciális és Late Postglaciálison át, a jelent is beleértve.

II. g. Hegyi tavak. Whimpy Lake. DECOSTA, 1968: Az előforduló fajok többségét tevő oly formák közé tartozik, melyek kevés adattal vannak képviselve (Post-glaciális II, III zóna).

Lake Zeribar Irán. MEGARD, 1967: Hosszú geológiai kort ($\pm 23\,000$ év) és a tó egész történetét magábanfoglaló tanulmányból határozottan kitűnik a Balatonban is előforduló két iszaplakó *Leydigia*-faj eltérő hőigénye (186. o.). A legrégebbi A zónában (fanélküli steppe, száraz hideg klíma, 23 000 B.P. — 12 000 B.P.) csak sporadikusan van jelen. Abundanciájának állandó emelkedésével zónajelző lesz, mutatva a Chydorida együttesben bekövetkezett lényeges változást (felmelegedés), elérve az összes kladocérák között a legmagasabb értéket. B zónában, noha alacsony abundanciával, már trópusi fajok is jelen vannak (12 000 B.P. — 5000 B.P.). A C zónában (5000-től) még

mindig a leggyakoribb kladocera, jóllehet az abundancia csökken. Ekkor a máig is tartó tölgyerdő uralkodása veszi kezdetét.

II. h. Trópusi kistavak. A Laguna de Petenxil kladocerái nagyrészt Dél-Amerikában elterjedt fajok (GOULDEN, 1966). A két hazai *Leydigia* mellett a DADAY-tól Paraguayból leírt *L. parva* is előfordul. A furat spektrumjában a *L. parva* és *L. acanthocercoides* spektruma nagyjából azonos. A B-ben kitűnik a *L. leydigi* alárendelt szerepe a *L. acanthocercoides*-hez és a *L. parva*-hoz viszonyítva.

La Aguada de Santa Ana de Vieja. GOULDEN, 1966 a: Kevés adattal van képviselve mind a minták számát, mind az abundanciát tekintve.

II. i. Balaton. A B 28 furat feldolgozott mintáiból 91 maradvány került elő (37 P, 21 S, 17 H és 16 C + E + héj széle). Maradványok a 120. sz. és valamennyi Holocén mintában voltak. Előfordulásuk gyakorisága részben e faj délies affinitásával, másrészt a récens előfordulás gyakoriságával van összhangban (vö. SEBESTYÉN, 1968: 220–221).

Pleuroxus truncatus (O. F. MÜLLER) 1785

Syn. *Peracantha truncata* (O. F. MÜLLER) 1785

(l. EDMONDSON, 1959: 649, SMIRNOV, 1966: 62)

I. a. Tavunkból egyedül KOTTÁSZ jegyezte föl: tihanyi vizekből gyűjtött nyári mintákból *Potamogeton* és nádas szomszédságából. Nyíltvízi planktonmintái is bekerült, bár nem oly gyakran, mint *Sida* (KOTTÁSZ, 1933, ENTZ, KOTTÁSZ és SEBESTYÉN, 1937).

I. b. Tavak parti övében, kisvizekben, tócsákban és mocsarakban fordul elő növényzet között, ill. ily területek iszapjában (LILLJEBORG, K. BERG, WAGLER, SCOURFIELD és HARDING, ZEMP: Európa, Szibéria). Gyakorisága algaszövedékben a *Chydorus sphaericus* után következik. Abiotikus alzat vékony moszatbevonatából régebben ismert (LANGHANS, 1911, MEUCHE után). Előfordulása a mész-szegény Pinnseeben — egyedüli kladoceraként — tömeges (MEUCHE). Az angol tóvidék alacsony fekvésű tarn-jaiból (magas ösztion-tartalom [SMYLY, 1958], GOULDEN, 1964 után), Dánia számos vizéből (lakes, ponds, K. BERG) ismert. Erősen savanyú vizeket — WAGLER szerint — kerüli. (l. még NEGREA, 1966) Fitofil apróságfaló. A Stechling-See vidékén növényzet között parti és nyíltvízi területeken nagy tömegben él. *Sidához*, *Polyphemushoz*, *Alonopsis elongata*hoz hasonlóan leginkább elszakad litorális területektől. Alzatához nem ragaszkodik erősen. Ekológiailag átmenetet képez eulemnetikus formákhoz (FLÖSSNER, 1966). Az Esthwaite Waterben planktonban is (GOULDEN, 1964).

Szubfosszilis maradványok

II. d. FREY, (1958): Előfordulás, maradványok leírása és ábrázolása H kivételével. H jellemzése, ábrázolása, l. FREY (1959): 39–40. FREY, (1962 b): 1141, 22–50. ábra. GOULDEN, 1944: 29, I. táblázat.

II. e. Wauwiler See, ZEMP (1941): Tavikréta- és kultúrrétegekben, nem ritka. S mind hím.

Längsee, FREY, (1955): III. táblázat S.

Wallensen, FREY (1958): S (legtöbb), P H C E. 1–2. táblázat. Főként a Late Glaciálisban, hasonlóan a *Pleuroxus trigonellushoz*.

Schleensee. FREY (1961): Előfordulás kevés és szórványos, folyamatosan a VII–IX.-ben, legtöbb a IX. alján, X.-ben is.

Herning. FREY (1962 b): 1–2. táblázat, általában kevés, szórványosan. Legtöbbje S, egyetlen H, az Eemi interglaciálisban.

Esthwaite Water, GOULDEN (1964): Először az Atlanticumban (VII) jelenik meg, innen folyamatosan, — ma planktonban is.

II. f–h. Lake Nojiriből, hegyi tavakból és trópusi vizekből nincs adat.

II. i. Szubfosszilis balatoni adat nincsen.

A *Paracantha truncata* alakja, főként idény szerint változó (LILLJEBORG, K. BERG). Habitatjának ekológiai jellegéről, ill. e faj ekológiai valenciájáról még nincs egységes képünk. FLÖSSNER adatai felkeltik az érdeklődést ilyen vonatkozásban (l. I. b). A szubfosszilis maradványok legnagyobb része héj, mely a faji felismeréshez elegendő, de vékony és többnyire gyűrött állapotban kerül elő (FREY, 1958: 256).

Paleolimnológiai adatok arra engednek következtetni, hogy a hideget tűri (Wallensen), de általában melegebb klíma (interglaciálisok) kladocesta faunájához tartozik, *Pleuroxus* fajokhoz hasonlóan.

Pleuroxus laevis G. O. SARS 1861*

6–7. ábra

I. a. DADAY 1904-ben (p. 56, 94) a Balatonból nem ismert fajok között sorolja föl.

SEBESTYÉN (1948) a tihanyi Gödrösben (mocsaras jellegű szélvíz, *Buto-mus umb.* pH 8,06) talált egy petés nőstény példányt ($h = 660 \mu$, $S = 550 \mu$) *Alonella excisa* és *A. exigua* társaságában (1947. X. 22.).

PONYI (1962) kevés példányt jegyzett fel, nádasból (*Scirpeto-Phragmitetum fontinalosum* [hydrocharetum]).

I. b. Svédországban stb. szórványos. Általában kis vizekben, nagyvizek parti övében, folyók lagunáiban honos, dús növényzet között (LILLJEBORG). Széltében elterjedt, nem közönséges, iszap és növényzet között élő faj. Az angol tóvidékről és Dániából kevés adat. — WAGLER szerint ritka. NEGREA (1964, 1966) a vizsgált hét tó közül kettőből említi ezt a nagy tavak parti övében, zavaros vízű kis vizekben honos holarktikus fajt. ZEMP szintén úgy ismeri, mint nagy tavak partján és kis vizekben élő formát. A németországi Stechling-See vidékén igen szórványosan fordul elő mind növényzettel benőtt, mind növényzet nélküli habitatokban, de nem ubiquista. Az üledék felületén levő detrituszgazdag rétegben (ooze) különböző növényi cenoózisokban honos. Synekológiai szempontból a *Simocephalus* csoportba tartozik, melynek habitatja „Laubdy in Erlenbrüchen” (FLÖSSNER, 1966).

I. c. Külső vázának maradványait a Mississippi-völgy E–D szakaszában tavi üledékek felszíni rétegében keresve, 45 tó közül csak háromból említi DECOSTA (1964), *Pleuroxus hastatus*. $H = 6,5, 7,1, 7,7$). Az USA-ban ritka (EDMONDSON, 1959).

* LILLJEBORG szerint a *Pleuroxus laevis* azonos a *P. hastatus*-sal. Utóbbi néven hazánkból régóta ismert (DADAY, 1904: 94). — *A. P. laevis* G. O. SARS 1861 és *P. hastatus* G. O. SARS 1962 fajok azonosságára I. MEGARD, 1967: 186. jegyzet.

Szubfosszilis előfordulás

II. d. Általában.

FREY, (1958): ZEMP-re utal, ami azt jelenti, hogy régebbi adat e faj szubfosszilis maradványairól nincs az irodalomban.

H leírása és ábrázolása. FREY (1959): 39, 55. ábra. (1962a): 55. ábra.

II. e. Európa Wauwiller-See. ZEMP, 1941: Tavikréta rétegben, héj, ritka; Schleinsee, FREY (1961): VIII–IX–X pollenzónában, végig, kevés. Esthwaite Water, GOULDEN, (1964): 1. 3. táblázat. 29. o. Kevés adat, bár több mint akár *P. trigonellus*ból, akár *P. uncinatus*ból. Első megjelenése az Atlantikumban. VII a-ban szórványos, VII b-ben a *P. trigonellus* helyébe lépve jelenléte meglehetősen folyamatos, különösen e zóna felső részén. **H S P.**

II. f. Lake Nojiri. TSUKADA (1967): Szórványos adatok a korai Post-Glaciálistól (RI) végig.

II. g. Magashegyi tavak. Lake Zeribar, MEGARD, (1967): Noha a *B* és *C* Chydorida zónában maximális sűrűséget elért fajok legtöbbször déli, két kozmopolita is előfordul: *Alona affinis* és *Plauroxus laevis*. Utóbbiak abundanciája (az üledék cc $\times 10^4$ -ben adva) általában alacsony. A *P. laevis* legmagasabb értékei idején a *Camptocercus rectirostris* is magas értékű, *Leydigia acathocercoides* pedig hiányzik vagy csak kevés.

Whimpy Lake. (DECOSTA, 1968): E faj maradványainak jelenléte csak egy rétegből van feltüntetve (II b. zóna, Postglaciális környezet), alacsony értékkel.

II. h. Trópusi kis tavakból nincs említve.

II. i. Balaton. Egyetlen *P* került elő az Atlantidusból. Egy *S* a felületi rétegből kérdéses (rajz). A balatoni előfordulás mind récens mind szubfosszilis adata igen kevés ahhoz, hogy értelmezni lehessen tótörténeti szempontból. Elterjedésére vonatkozó récens adatokból sztenotópiára lehet következtetni.

Pleuroxus aduncus (JURINE) 1820

8–10. ábra

I. a. DADAY 1904-ben (94. o.) a Balatonból nem ismert fajok között sorolja föl.

Balatoni előfordulása Tihanyban a Gödrös előtti nádas széléről van először jelentve (SEBESTYÉN, 1948: 111. o. táblázat). Itt a keskeny nádas és a partvonal közötti mocsaras jellegű szélvizekben korhadó nádmozaik, nád-törmelék és különböző mocsári növények között ismételtelen találta a szerző (1945. VIII. 8., XI. 6., 1946. V. 28.). Az őszi mintákban petés és ephippiumos nőstények meg hímek voltak. Előkerült még a füredi nádasból (1949. X. 25.) és a tihanyi Kisöbölből (1953. VI. 25, 1965. VII. 27, VIII. 3.).

Füredi vizek *Ceratophyllum*-állományából valamint nádasok mindhárom asszociációjából PONYI jegyezte fel (1965, 1957, 1962).

I. b. Európai szerzők szerint általában közönséges faj, mocsarakban, kis vizek, tavak parti övében s folyókban is él (LILLJEBORG, K. BERG, ZEMP, FLÖSSNER). Algabevonatban nem ritka (MEUCHE, 1939). Dániában nem közönséges (K. BERG). Svédországban nem hatol annyira északra, mint a *P. trigonellus* (LILLJEBORG). Romániában általában ritka (NEGREA, 1966). (USA nyugati részén, növényzet között és pool-okban, WARD és WHIPPLE 2^d). A németországi Stechling-See vidékén határozottan fitofil, kis tavakban

bevonat — és detritus-gazdag növényzet között, melyek növénycenológiai szempontból tavirózsa hínárosokba sorolhatók. Határozottan kerüli a *Potamelum lucentis* társulás habitatjait. Alzathoz szorosan ragaszkodó szemilakusztis forma. Synekológiai szempontból az *Acroprrus* csoportba tartozik (FLÖSSNER, 1964).

I. c. A külső váz részeit a *Mendota* tavak négy egységének felületi üledékében FREY gyakorinak találta. Szerző felhívja a figyelmet a fejpajzs rostrális részének rövidegére mindkét nemen, más északamerikai *Pleuroxus*-fajokéhoz viszonyítva (FREY, 1960 b: 696, II. táblázat, 20—25. ábra — H S).

Sz u b f o s s z i l i s m a r a d v á n y o k

II. d. Általában kevés irodalma van.

FREY (1958): 4. táblázat.

(1959: 39 H leírása

(1962 b): 1141, 54. ábra (H)

(1960 b) 1. fentebb.

II. e. A Wauwiler See hajdani tó üledékéből ZEMP (1941) e faj héját és postabdomenjét mint gyakori elemet jegyezte fel a tavikréta- és kultúrrétegből.

A dániai hajdani tó (Herning) Eemi interglaciális rétegében egyetlen S (FREY, 1962).

II. f. Lake Nojiri, nincs adat.

II. g. Hegyi tavak. Lake Zeribar (MEGARD, 1967: 2—3. ábra spektrum, maradvány per cc üledék $\times 10^3$). Előfordul az *A B C* pollen zónákban (184 o.) kevésbé változó sűrűségben. Szerző e dolgozat paleo-zoogeográfiai fejezetében felsorolja azokat a fajokat, melyek a tó történetének teljes folyamán jelen voltak. A *Pleuroxus aduncus* is csaknem mindig jelen van a tó történetében, de nem hatol annyira északra, viszont (HARDING, 1955, szerint) meglehetősen gyakori a trópusokon. E fajok elterjedése arra utal, hogy meglehetősen közömbösek a klímaváltozásokkal szemben.

II. h. A két hegyi tó üledékéből más *Pleuroxus* fajok maradványait említik a szerzők.

II. i. A feltárt balatoni üledékmintákban nem találtam *Pleuroxus aduncus* maradványt. A balatoni recens populációban előfordulnak hosszú és rövid rostrumú példányok (10. ábra). A ♀ héjának posteoventralis sarkán levő fogak száma változó még ua. példányon is. Pl. 1945. XI. 6. gyűjtött példányon fiatal ♀: 2—2 fog, kifejlett ♀: 1—2, 2—2, 2—3, 3—4 fog (l. még FREY, 1960 b, SMIRNOV, 1966).

A postabdomen széle és distális vége, az antennák és a Md füstszínű, ami erős chitinezettségre utal (hasonlóan az *Alonella rostrata*-ra és *Pleuroxus uncinatus*-ra). A táplálkozásban résztvevő lábak egyes sertéi is színesek. Több szerző megjegyzi, hogy a *Pleuroxus aduncus* utópotroha igen hasonló a *P. trigonellus*-hoz. HARDING és SCOURFIELD mutat rá a különbség lényegére: a *P. trigonellus* utópotrohának dorzális szélén fogak vannak, a *P. aduncus*-én sertecsoportok. A rövid, egy síkba eső sorokba tömörült sertecsoportok bazális végének rövid vonala szöveget alkot az utópotroh dorzális szélével. Az egyes sertecsoportok nem simulnak rá az utópotroh oldalára, hanem arra közel merőlegesen helyezkednek el, s az utópotroh laterális nézetében egymást részben fedik. Így jön létre az a látszat, mintha több fog volna egy csoportban. A tárgylenese fókuszát változtatva, kitűnik a való helyzet. A postabdomen

armatúrájának hasonló elhelyezkedése fordul elő az *Alona rectangularis*-n (révész és szubfosszilis példányok a Balatonból) és egyes esetekben az *Alona quadrangularis* balatoni maradványon.

1945. novemberében gyűjtött példányokból sikerült több mint féleven át nyerstenyészetet fenntartani laboratóriumi körülmények között (Balaton-víz, szobahőmérséklet, táplálék: szárított-porított hínár). A héjak közé bevont zöldalga-fonalakon mászkáltak, s az arra tapadt finom detritusz-törmelékét gyűjtötték össze bonyolult felépítésű lábaikkal. A fölösleget időnként kilökték az utópotroh karmával. Táplálkozás közben az utolsó lábpár és a mandibulák ritmikus mozgása figyelhető meg (lélegzés, felaprózás). A fonalakon lassan egyenletesen haladnak vagy egy helyben vesztegelnek. Úszó mozgásuk a rövid antenna szapora mozgása következtében remegő, de gyors.

Az a körülmény, hogy a *P. aduncus* — az irodalom szerint — kis vizekben és tavak parti övében gyakori fitofil forma, továbbá, hogy szubfosszilis maradványok kevés adata kis vizekre szorítkozik, arra utal, hogy populációja — tavi vonatkozásban — nem lehet népes. Kis terjedelmű parti területeken (tihanyi Kisöböl, Gödrös, nádason belüli szélvíz) vett minták elemzése e faj mozaikszerű előfordulására utal.

Pleuroxus trigonellus (O. F. MÜLLER) 1785

II. ábra

I. a. DADAY (1897) a Balatonból és a Kis-Balatonból említi: Balatonfüreden FRANCÉ gyűjtötte hínáros partról. Meglehetősen ritka, a Kis-Balatonban gyakoribb.

Tihanyi vizeken *Potamogeton* „sziget”-nél, nádas közelében s nyíltvízen KOTTÁSZ (1933, E-K-S, 1937) gyűjtötte.

Újabban makrovegetáció nélküli tihanyi vízterület iszapjából (1965. VII. 9. A_1-B_0 között 420 cm víz alól) és (1968. X. 31. vízmélység 270 cm) Tihanyból jövet jóval a füredi strand előtt jutott az iszapmarkolóba. A korábbi minta adatai: tipikus kékesszürke iszap, felületén vékony drap réteg,* $t =$ víz 20°C , $t =$ levegő 19°C , Secchi 61 cm. Együttes: *Alonella rostrata*, *Alona*, *Pleuroxus*. Utóbbi minta adatai: szürke homogén iszap, felületén vékony drap réteg. H_2S szag. $t =$ víz $10,5^\circ\text{C}$, Secchi 113 cm. Sok kladocesta: *Macrothrix laticornis*, *A. rostrata* ♀ ♂, *P. uncinatus* ♀ ♂, *Pleuroxus trigonellus* ♀, ♂ *Monospilus*. Legtöbb a *Macrothrix* és *Pleuroxus*.

I. b. Tavak, lassú folyású vizek csekély mélységében, iszapon, de néhány fonalyira is (LILLJEBORG) (I. FREY, 1960 b). Széltében elterjedt növényzet között és iszapban (SCOURFIELD és HARDING). Meglehetősen szaporának tűnik, noha általában kis számban fordul elő (K. BERG). — Gyakori (WAGLER). — A Stechling-See vidéki vizekben fenéklakó iliophil forma. A parti öv iszapos üledékét kedvelő, ekológiailag egységes *Alona quadrangularis*-csoport tagja (hasonlóan a *P. uncinatus*-hoz). Előfordul homokon, moszatbevonaton, növényzet között is (FLÖSSNER, 1964: 58, 69, 74, 90. stb.).

* Ez a tavi üledékek felületén ismételtelen megfigyelt vékony drap réteg legnagyobb valószínűséggel abból a morzsolt kőzetből (murva) származik, mellyel az utóbbi években — homok helyett — a tó környéki parkok útjait szokták felszórni. Dolomit eredetű. Ez az anyag az utakon nedvesen világos sarat ad, szárazon elhordja a szél, elszórja a környéken, a vízben, beviszi a partközeli lakásokba is.

I. c. A külsőváz részeire vonatkozó adatok felületi üledékekből.

Madison tavak. FREY, 1960 b: Kengosa kivételével mindenik tóban igen kevés.

Indiana állam három tavában, kevés. MUELLER, 1964.

A Mississippi-völgyszakasz feldolgozott tavainak kb. felében van, több déli fekvésűből hiányzik. Legmagasabb %-ban a Lake Geneva-ban (pH 7,1), DECOSTA, 1964.

Szubfosszilis maradványok

II. d. FREY, 1958: Maradványok előfordulására vonatkozó irodalom, **S H P C E** leírása, ábrázolása.

FREY, 1959: 40, 1962 a: 58–59. ábra, fejpajzs leírása, ábrázolása.

FREY, 1962 b: 1141. 7, 26, 51. ábra.

GOULDEN, 1964: 28: FREY vizsgálati eredményeinek rövid összefoglalása.

II. e. Európa. Längsee, FREY, 1955: 156, *III. táblázat* (♂ **P**)

Wallensen, FREY, 1958: *1–2. táblázat*: Maradványok és gyakoriságuk (*2. táblázat*). A talált fajok közöttük a *P. trigonellus*-maradványok spektruma. Maradványok gyakorlatilag hiányzanak a szubarktikus klíma idején (Ia pollenzóna. Older tundra period) és a III pollenzónából (Younger Dryas). Lényegileg az Upper Alleröd (II b) és utóbbi, valamint a III határán, továbbá a III és IV határán (lápos állapot) fordulnak elő maradványai. Az Alleröd intervallumban populációja kicsiny.

Schleensee. FREY, 1961: VII-ben és a VIII második felében a leggyakoribb Chydoridae. Ezután csökkent és kb. azonos marad a IX–X végéig.

Herning, FREY, 1962 b. A *Pleuroxus*- nem négy, ill. öt képviselőjének (*P. trigonellus*, *P. aduncus*, *P. uncinatus*, *P. sp.* + *Peracantha truncata*) maradványai szerényen vannak képviselve az Eemi interglacial középső és késői rétegeiben. A *P. trigonellus* és a *Peracantha* aránylag a leggyakoribb. (*1–2. táblázat*, **S H** + egyetlen **P**, mindössze 18 db.). Spektrum: *Fig. 3*, ábrák: 7, 26, 51.

Esthwaite Water. GOULDEN, 1964: A furat mintáinak elemzésekor egyetlen *Pleuroxus* faj maradványát sem találta. A VI–VII. pollenzónában Atlanticum Post-atlanticum (*Table 3.*) **S H P** néhány minta negatív. E periódus spektrumából (*Fig. 6.*) kitűnt, hogy a genus többi tagjával összehasonlítva, a *P. trigonellus* előfordulása a legfolytonosabb, habár nem nagyobb a populáció. Szerző véleménye szerint a *Pleuroxus* fajok (*P. trigonellus*, *P. laevis*, *P. uncinatus*), valamint a *Peracantha* stb. megjelenése az Atlanticumban és Post-Atlanticumban közvetlenül utal a klíma ameliorizációjára.

II. f. Lake Nojiri. Nincs adat.

II. g. Magas hegyi tavak közül csak a Lake Zeribar üledékeiben van adat. MEGARD, 1967: 63-furat C zóna: igen kevés. Szerző szerint a *P. trigonellus* annak a négy fajnak egyike, amelynek a tó történet különböző szakaszaiban rövid életű populációi fejlődtek (*Oxyurella tenuicaudis*, *Alonopsis ambigua*, *Alona quadrangularis*, *Pleuroxus trigonellus*).

II. i. Balaton. Kevés maradvány **P H S** (*1. táblázat*).

A külföldi szubfosszilis adatok és a balatoni maradványok mérlegelésével hangsúlyozni lehet GOULDEN szavait (1964: 28): „too little is known of its ecological requirements to interpret its abundance in lakes”.

1. TÁBLÁZAT

B28 furat kilenc mintájából feltárt és e dolgozatban tárgyalt kladoceramaradványok gyakorisága
% értékek az összes kladocerákra vonatkoznak

160	140	120	100	80	60	40	20	1	Minta	Sample	Fajok Species
370	330	290	250	208	170	123	60	0—3	mélység	depth	
I.a	I.b	III—IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	pollenzona	cm	
78 18.71	15 6.97	4 1.02	+	8 1.47	3 0.91	2 0.44	—	—	db %		<i>Eurycercus lamellatus</i>
8 1.91	5 2.32	—	2 0.72	1 0.18	—	—	1 0.36	1 0.15	db %		<i>Camptocercus rectirostris</i>
87 20.86	49 22.79	3 0.76	+	+	+	+	1 0.36	+	db %		<i>Acroperus harpae</i>
—	—	—	—	8 1.47	1 0.30	5 1.12	—	1 0.15	db %		<i>Leydigia leydigi</i>
—	—	5 1.27	+	20 3.67	11 3.34	31 6.95	6 2.19	18 2.82	db %		<i>Leydigia acantho- cercoides</i>
—	—	—	—	—	—	—	—	—	db %		<i>Pleuroxus truncatus</i>
—	—	—	—	1 0.18	—	—	—	1 0.15	db %		<i>Pleuroxus laevis</i>
—	—	—	—	—	—	—	—	—	db %		<i>Pleuroxus aduncus</i>
—	—	2 0.51	—	1 0.18	—	—	—	—	db %		<i>Pleuroxus trigonellus</i>
2 0.47	—	2 0.51	—	12 2.20	4 1.21	1 1.12	—	1 0.15	db %		<i>Pleuroxus unc. balat.</i>
—	—	+	—	14 2.57	—	— 1.12	—	6 0.94	db %		<i>Pleuroxus</i> sp.

Pleuroxus uncinatus BAIRD 1850
12—15. ábra, 11—13. kép

I. a. A Magyar Fauna Katalógus (1918) a *Pleuroxus* nemből a *P. trigonellus* és a *P. balatonicus* említi a Balatonból. Az ugyanott felsorolt „*Pleuroxus excisus*” és a „*P. exiguus*” ma az *Alonella* nembe van sorolva. Ennél több a BTTE Fauna kötetében (1897) sincs e nemre vonatkozóan. DADAY a *Pleuroxus balatonicus*-ról Siófokon talált néhány példány tanulmányozása alapján tesz először említést (1884), melyek, miután hímet nem említ, mind ♀-k lehettek. Leírását, rajz nélkül, magyarul és németül adta (1885: 182, 162). Megelőző évben ue. folyóiratban (12. o.) név szerint említi, s megjegyzi, hogy RICHARDNÁL (1891) is e néven szerepel. Rajzát 1888-ban teszi közzé (Taf. 1. Fig. 45—46). Tudjuk, hogy a *P. glaber* és a *P. personatus*, melyekhez

az újonnan leírt kladocerát hasonlóknak véli, synonymjai a ma használatos *P. uncinatus* BAIRD elnevezésnek. (l. még LILLJEBORG, 1900: 538). Morfológiájáról, többek között, megjegyzi, hogy a héj posteoventrális sarkában fog nincs, és hogy az utópotroh karma sima (l. FREY, 1965).

SEBESTYÉN (1947) a negyvenes években a Tihany előtti nyíltvíz iszapjában talált *Pleuroxus* példányokat *P. balatonicus*-nak véli, azon az alapon, hogy 1944 novemberében Tihany előtt nyíltvízi iszapban és a Kisöböl különböző habitatjaiban lelt hímek utópotroha különbözik európai vizekből ismert más *Pleuroxus*-fajok hímjeitől abban, hogy az hasonló a ♀ példányokéhoz. SEBESTYÉN is megjegyzi, hogy a ♀ példányok héjának posteoventrális sarkában fog sincsen. 1945. július 6-án fiatal ♀ példányt talált egyetlen nagy foggal (egykorú rajz). E kérdéssel még érdemes foglalkozni (SMIRNOV, 1966: 190).

SEBESTYÉN, 1948. munkájában mind a *P. uncinatus*-t, mind a *P. balatonicus*-t felsorolja, ui. 1947. X. 29-én a tihanyi Gödrös táján parti vízben tipikus *P. uncinatus* hímeket jegyzett fel (SEBESTYÉN, 1948. Táblázat).

Több, mint 10 év elteltével R. SRAMEK-HUSEK (1959. 4. 1. in litt) hívja fel a szerző figyelmét arra, hogy a *P. balatonicus* hímjére vonatkozó 1947-ben közölt rajzok valószínűleg androgyn példányokat ábrázolnak.

A hatvanas években számos balatoni példány gondos átvizsgálása után FREY megállapította, hogy gynandromorph jelenségről lehet szó. Tenyésztésben ugyanis nem tipikus ♂ példányok vas deferensében kifejtett spermiumot figyelt meg (FREY, in litt.). Véleménye szerint a „*balatonicus*” megjelölés legfentebb varietás értékű lehet, azon az alapon, hogy a balatoni példányok az irodalomban megadott méretnél kisebbek, egy populációban kétféle hímek fordulnak elő, s a ♀ példányokon a héj posteoventrális sarkában nincs fog (FREY, 1965).

Hogy e fajon gynandromorph hímekkel egyidejűleg a *P. uncinatus* BAIRD-re jellemző hímek is előfordulnak a Balatonban, bizonyítja az is, hogy SEBESTYÉN 1963-ban Tihany előtti nyíltvíz iszapjából származott régi minta (No. 51., 1947. X. 29.) újravizsgálása során a *P. uncinatus*-ra tipikus hímeket talált (12. ábra). L. még SMIRNOV, 1967: 567, 570).

A következőkben a balatoni recens populáció megjelölésére a *Pleuroxus uncinatus* BAIRD 1850. v. *balatonicus* DADAY 1884 megjelölést használom.

Feneklakó kladocerákra vonatkozó újabb mintasorozataim (1963–1969, M 1–65, kb. 250 minta) legtöbbször pozitív volt (részletes feljegyzés, együttesek és habitatok vázolása, vázlatok kéziratban). Leggyakoribb a *Pleuroxus uncinatus* v. *balatonicus*. Igen kevés adat vonatkozik *P. aduncus*-ra, *P. trigonellus*-ra és *P. laevis*-re.

Pleuroxus uncinatus balatonicus a Balatonban a következő helyekről gyűjtöttem:

Tihany előtti (a Tihany félsziget K. partja előtt) nyíltvíz iszapja (A₁ gyűjtőhely a horizontális planktonvizsgálatokban: SEBESTYÉN, 1964). A negyvenes évek iszapmintáinak is gyűjtőhelye (SEBESTYÉN, 1947).

A₁-től a Kisöböl tengelyében a part felé menve, még nyíltvíz jellegű területen (öböl bejárata), két kismádas között, az öböl változatos habitatjaiban, parti detritusz-tűrzásban, szélvízi neusztonban (SEBESTYÉN, 1965: 192–193). — Tihany, Gödrös táján, nádasmenti szélvizek és üledékük.

Balatonfüred, nádas közelében, strand előtt.

Balatonfüred—Tihany, fele úton: tipikus nyíltvízi üledék.

Keszthelyi öböl: parti szélvizek, a strandtól ÉK-re.

Planktonmintába is bejut: kis területnek megfelelő vertikális vízoszlop-szűrés (SEBESTYÉN, 1964: 232–233, 2–3. Táblázat: 676. sz. planktonminta, A₁ gyűjtőhely, 694. sz. planktonminta, Keszthelyi-öböl, a Zala beömlése előtt. Tychoplanktikus elemek is felsorolva).

Pleuroxus uncinatus balatonicus tartalmazó üledékminta adatai: 1968. X. 12. Tihanytól keletre az A₁ gyűjtőhely vonalában, m = 355 cm, t víz = 14 °C, szürke kénhidrogénszagú iszap, felületén vékony drap réteg: *P. uncinatus balatonicus* nagyon sok ♀ ♂, *Alonella rostrata* petés és *ephippiumos* ♀, nagy *Alona* egy-egy, *Monospilus*, *Ectinosoma abra*, *Micronecta*, *Turbellaria cocon*, *Botryococcus*.

1968. X. 12. Balatonfüred Tihany között fele után, v > 3 m. Makrovegetáció nincs: *Pleuroxus* ♀, nagy *Alona*, kis-*Alona*, *Monospilus*, *Alonella rostrata*, *Macrothrix laticornis*–*Ectinosoma*, *Micronecta*.

I. b. Holarktikus (NEGREA), szélteben elterjedt gyakori faj, főként tavak, de kisvizek iszapos fenekén is (LILLJEBORG, K. BERG, SCOURFIELD és HARDING, ZEMP, NEGREA). Chárásokban detrituszban gazdag iszap-padokon (FLÖSSNER). — Az üledék homokos voltára valamint makrovegetáció jelenlétére vonatkozóan eltérőek a megállapítások (LILLJEBORG, ZEMP, FLÖSSNER). — Iliobiont, KURZ a limicol fajok közé sorolja — *Pleuroxus (Rhyophilus) glaber* SCHOEDLER néven. Lehatol nagy mélységbe is (LILLJEBORG, FLÖSSNER). FLÖSSNER az *Alona quadrangularis* ekológiailag jól körülhatárolható, egységes csoportjában sorolja. A parti öv iszapos fenekű habitatjára jellemzőnek ítéli. Iszapos üledék taxocoenosisában négy subdomináns faj közé helyezi.

I. c. É-Amerikai tavak felületi üledékéből *P. uncinatus* maradványok nincsenek említve.

Szubfosszilis maradványok

I. d. Általában.

FREY, 1959, 1962 a: 56–57. ábra ♀ ♂ **H** leírása, ábrázolása,

FREY, 1964: 48 Utal KORDE (1956) fejpajzs ábrázolására.

GOULDEN, 1964: Előfordulásának összefoglalása ROSSOLIMOTól kezdve.

II. e. Európa Wauwiler See, ZEMP, 1941. **S**, a posteoventralis sarokban erőteljes fogak. Seekreide és kulturrétegek leggyakoribb maradványai közé tartozik.

Längsee, FREY, 1955: **P**.

Schleinsee, FREY, 1961: a VIII végén lép fel. A IX–X pollenzónában, lényegesen kevesebb adat, mint a *P. trigonellus*ból. X-ben a legtöbb.

Herning profil, Dánia, FREY, 1962 b: Az Eemi interglacialisból néhány maradvány.

Esthwaite Water, GOULDEN, 1964. Hiányzik a II–V pollenzónából, igen szórványos a VI–VII b-ben. Az előforduló *P.* fajok közül az *uncinatus*ról van legkevesebb adat.

II. f. Lake Nojiri, TSUKADA, 1967: A vizsgált rétegekben — a hamuesőt megelőző időkben is — végig megvan.

II. g–h. Magas hegyi tavakból és trópusi kistavakból más fajok vannak említve.

II. i. Balaton. Az elemzett kilenc mintából három kivételével (20, 100, 140) kerültek elő maradványai. Gyakoriság **H** > **P** > **S**.

Bár recens adatok arra utalnak, hogy tavunk egyik leggyakoribb iszaplakó Chydoridája, a maradványok számszerű adatai ezt nem tükrözik vissza. Ezt az ellentmondást talán úgy lehetne magyarázni, hogy fajunk maradványai nem annyira időtállóak, mint más Chydoridae fajokéi. Kérdés, hogy lehet-e ezt a *P. uncinatus balatonicus* hidrofil voltával kapcsolatba hozni?

A Wauwiler See kivételével, a tekintetbe vett európai tavak üledékeiben (Esthwaite Water, Herning) fajunk kevesebb maradvánnyal van képviselve, mint e genus más tagjai. A japáni Lake Nojiri üledékeiben is a *P. u.* maradvány kevesebb, mint a *P. laevis*-é.

A Late Pleistocenből előkerült maradvány (két fejpajzs és egy héjpár, utóbbi kvalitatív mintából) talán kevés ahhoz, hogy messzemenő következtetéseket lehessen levonni, bár, mint a faj létezésének bizonyítéka, jelenléte esetleg felmelegedésre utalhat.

Feltűnően kiugrik aránylag sok adatával a 80. sz. minta (Atlanticum, **H P S**), mely mintából csak az a két *Pleuroxus* faj maradványa hiányzik, melyekről egyetlen mintában sem volt pozitív adat.

Hím fejpajzs a 120 mintából került elő (a jégkorszak vége, Holocén kezdete).

Összefoglalás

E tanulmány folytatása SEBESTYÉN (1969 a) hasonló tárgyú dolgozatának. A most feldolgozott Chydoridák: a) *Eurycercus*, *Camptocercus*, *Acroperus*, b) két *Leydigia* faj, c) öt *Pleuroxus* faj.

A tanulmány felépítése azonos a sorozat I részében közölt menettel (234–235, 251–252).

Az a) csoport tagjai makrovegetációhoz kötött formák. Gyakori jelenlétük jégkorszakvégi mintákban alámerült növényzet általánosabb elterjedésére utalhat. A *Leydigia* és *Pleuroxus* genus tagjai között iszaplakók (*Leydigia leydigi*, *Pleuroxus uncinatus*), továbbá növényzettel benőtt területek iszapjában élő, bár úgylátszik ekológiai igény szerint nem egységes sztenotop formák vannak. Ez magyarázza, a *Pleuroxus uncinatus* kivételével, recens állományok, maradványok előfordulására vonatkozó adat kevés számát. Az *Acroperus harpae* és a *Pleuroxus truncatus* szemilakusztikus hínárosokban is élő, sőt talán planktofilnek minősíthető tagok.

Az északias *Eurycercus lamellatus* maradványai gyakoriak jégkorszakvégi mintákban. A délies *Leydigia acanthocercoides* az életpálya aktív szakaszának megrövidülésével hidegebb klímához alkalmazkodhat.

Pleuroxus fajok megjelenése külföldi irodalom szerint felmelegedés jele. A *P. trigonellus* legrégebb maradványai a 120. mintából valók (*Pinus*), a *P. uncinatus*-éra már a tűzegréteg alakulását megelőző korszakból van adat. Ez arra is utalhat, hogy az ágascsapú rákok az életpálya rövidege és a terjeszkedési lehetőségeik következtében gyorsan reagálnak klímaváltozásokra. A jégkorszakvégi mintákból az akkori kladocera fauna egyhangúsága tűnik ki. A lombosfák megjelenésével jellemezhető Atlanticum időszak (80. sz. minta), a sorozat első részében tárgyalt fajokhoz hasonlóan, itt is kitűnik fajokban és egyedekben való gazdagságával.

A balatoni maradványok jelenléte az eddig nyert adatok alapján általában összhangban látszik lenni a külföldi irodalom megállapításaival.

A táblázat a balatoni üledékekből eddig feltárt maradványok számszerű előfordulását és százalékos relatív abundanciáját mutatja.

Eredeti c.l. rajzok és mikrofotók.

IRODALOM — REFERENCES

A SEBESTYÉN, 1969b-ben felsorolt irodalom kiegészítése:

For References see SEBESTYÉN, 1969b. New additions follow.

- FREY, D. G. (1965b): Gynandromorphism in the Chydorid Cladocera. — *Limnol. and Oceanogr.* Suppl. to vol. X, A. C. REDFIELD 75th Anniversary vol.: 103–114.
- HORIE, SHOJI (1962): Morphometric Features and the Classification of all the lakes in Japan. — *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto S. B.* **29**, 3.
- KURZ, W. (1878): Über limicole Cladocera. — *Z. wiss. Zool.* **30**, 392–410.
- SEBESTYÉN, O. (1969b): Kladocera tanulmányok a Balatonon IV. Szubfosszilis maradványok balatoni üledékekben I. — *Annal. Biol. Tihany* **36**, 229–256.
- SMIRNOV, N. N. (1962): *Eurycerus lamellatus* (O. F. MÜLL.) (Chydoridae, Cladocera): Field Observations and Nutritions. — *Hydrobiologia* (Den Haag) **20**, 280–294.
- SMIRNOV, N. N. (1966): *Pleuroxus* (Chydoridae): Morphology and Taxonomy. — *Hydrobiologia* (Den Haag) **28**, 161–194.
- SMIRNOV, N. N. (1967): On Age Morphological Changes of Males of Chydoridae (Cladocera). — *Hydrobiologia* (Den Haag) **30**, 555–571.

CLADOCERA STUDIES IN LAKE BALATON IV. SUBFOSSIL REMAINS IN THE SEDIMENTS OF LAKE BALATON II.]

O. Sebestyén

This paper is the continuation of a study on both recent and subfossil Cladocera. The species are dealt with are: a) *Eurycerus lamellatus*, *Camptocercus rectirostris*, *Acroperus harpae* b) two species of the *Leydigia* and c) five species of the *Pleuroxus* genera.

Structure of this paper is the same as that of part I. of the series (SEBESTYÉN, 1969a: 234–235, 251–252). Data in *Table I* in the previous work concern to this part too. Some morphological data regarding to Lake Nojiri missing from that *Table* are to be found now on this page (*References*). *Table I* in this paper gives the numerical data of occurrences of remains for the species mentioned above, being recovered from nine samples of core B 28.

Acroperus harpae, *Leydigia acanthocercoides* and *Pleuroxus uncinatus* v. *balatonicus* are the most common members in the present biota of this lake, all forming large populations. The other members of groups a) and c) seem to have a stenotopic nature. They occur in various habitats within stands of macrovegetation. However their distribution seems to be rather mosaic like, having very likely different ecological demand.

Scarcity of data on the recent occurrence of *Leydigia leydigi* may be found an explanation in the cryptic mode of life of this species. Being a true limicol form (KURZ) it is buried in the mud and able to endure depletion of Oxygen in the presence of haemoglobin. However its population hardly can be large, concluding from the few remains recovered.

Judging from the related literature both *Acroperus* and *Pleuroxus truncatus* (syn. *Peracantho truncata*) occur in semilacustris stands of submerse vegetation too. *Acroperus* usually develops large population in certain part of the lake in the appropriate

* Lake Nojiri's data missing from *Table I*. SEBESTYÉN, 1969: area 3.9 km², mean depth 20.8 m. Lake formed by damming of a valley by volcanic mudflows or lahars (HORIE, 1962; 196, 219).

E munkából pótolva a Lake Nojiri adatai, melyek, sajnálattal, kimaradtak SEBESTYÉN, 1969b *I. táblázatából*: A 3.9 km² területű és 20.8 m középmedlységű tó vulkáni iszaptól elzárt völgyben keletkezett. (HORIE, 1962: 196, 219).

season. *Pleuroxus truncatus* has only been recorded from this lake by one scientist. Its population can't be large. *Pleuroxus laevis*, *P. aduncus* and *P. trigonellus* are seemingly stenotopic too having different ecological demands. *P. aduncus* seems to be most common among them. It inhabits littoral habitats in marshy situation. It propagates well in raw culture under laboratory condition when fed by detritus. It is tolerant to high concentration of salts (RUTTNER-KOLISKO, 1966: *Verh. Internat. Verein Limnol.* 16: 529).

Pleuroxus trigonellus is known from the lake since DADAY's time as a "rare" form. Recent data on its occurrence are also scarce. Indeed, it is very little known of its habitat in this lake. In spite of having records of both recent and subfossil occurrences of *P. laevis*, no more can be said of this species.

Considering the frequency and large population of *P. uncinatus* v. *balatonicus* (see FREY, 1965, SMIRNOV, 1966) more remains might be expected. This may be due to the delicate nature of the exoskeleton with the exception of the postabdomen. It is one of the few species which populate the eprofundal of muddy nature in Lake Balaton.

The extensive littoral zone of Lake Balaton with luxurious growth of *Phragmites* and the increasing stands of submerse vegetation offer a great variety of habitats for Chydorids. This is true even in the case of small territories exemplified by "Gödrös" and "Kisöböl" off Tihany. A thorough study in the various seasons promise more data even in our time of increasing human influence.

It seems that the northern affinity of *Eurycerus lamellatus* is mirrored by the frequency of the remains in Lake Balaton in the Late Pleistocene samples. It has to be kept in mind, however, that this large species is distinguished by a good preservation of the most various parts of the exoskeleton.

Leydigia acanthocercoides although a southern form, has the shortest period of the active life in our lake, in comparison to the other Chydorids. Presence of remains in the Late Pleistocene samples (Ia) may suggest an incidental amelioration of the climate (GOULDEN).

ИЗУЧЕНИЯ КЛАДОЦЕР ОЗЕРА БАЛАТОН.

IV. СУБФОСИЛЬНЫЕ ОСТАТКИ В ОСАДКАХ ОЗЕРА БАЛАТОН (II)

О. Шебештен

В настоящей статье, являющейся продолжением исследования современных и ископаемых кладоцер, рассматриваются следующие формы: а) *Eurycerus lamellatus*, *Camptocercus rectirostris*, *Acroperus harpae*, б) два вида *Leydigia*, и в) пять видов рода *Pleuroxus*.

Структура статьи такая же, как в первой публикации этой серии. (SEBESTYÉN, 1969a: 234—235, 251—252). Данные Таблицы 1 предыдущей работы относятся и к настоящей статье. Некоторые недостающие в этой таблице данные по морфологии озера Балатон можно найти здесь на стр. 00. Таблица 1 данной статьи содержит данные о нахождении остатков упомянутых видов в девяти образцах пробы B28.

Acroperus harpae, *Leydigia acanthocercoides* и *Pleuroxus uncinatus* v. *balatonicus* являются самыми обычными компонентами современной фауны озера и образуют большие популяции. Другие члены групп а) и б) как будто имеют стенотипическую природу. Они обнаруживаются в различных местах обитания, что определяется характером макровегетации, и их распространение имеет довольно мозаичный характер.

Особенности образа жизни *Leydigia leydigi*, возможно, объясняют причину малочисленности данных о современном состоянии этого вида. Этот вид обитает в иле и способен переносить недостаток кислорода благодаря присутствию гемоглобина. Судя по малому числу остатков, вряд ли популяция этого вида может быть большой.

Acroperus обычно даёт большие сезонные популяции в некоторых частях озера. *Pleuroxus truncatus* лишь однажды был отмечен одним автором, и популяции этого вида не могут быть значительными. *Pleuroxus laevis*, *P. aduncus* и *P. trigonellus* повидому тоже стенотины и проявляют разные экологические потребности. Наиболее обычным среди них кажется. *P. aduncus* неселяющий литторальные места обитания болотного типа. Он хорошо разводится в лабораторных условиях при кормлении детритом и устойчив к высокой концентрации солей.)

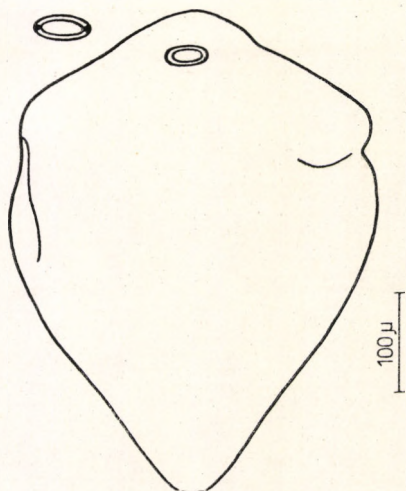
Pleuroxus trigonellus со времени Дадаи известен как «редкая» форма для озера. Современные находения его тоже немногочисленны, и очень мало известно о местах его

обитания в озере. Несмотря на присутствие того вида в современной и субфоссильной фауне, мало что можно сказать об этом виде.

Судя по частоте нахождения и большим популяциям *P. uncinatus* v. *balatonicus* (см. FREY, 1965, SMIRNOV, 1966) можно было бы ожидать более частых остатков. Их редкое нахождение, возможно, объясняется хрупкостью наружного скелета.

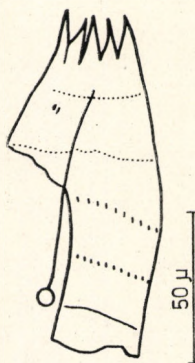
Существование в Балатоне литторальной зоны с пышным ростом *Phragmitetum* и другой растительности предоставляет большой выбор мест обитания для хидорид. Частая встречаемость остатков *Eurycercus lamellatus* в позднем плейстоцене, возможно, связано с хорошей сохранимостью экзоскелета этого крупного вида, но, может быть, отражает его северную принадлежность.

Leydigia acanthocercoides, будучи южной формой имеет самый короткий период активной жизни в озере, по сравнению с другими хидоридами. Присутствие остатков этого вида в позднем плейстоцене (1a), возможно, указывает на временное потепление климата (GOULDEN).



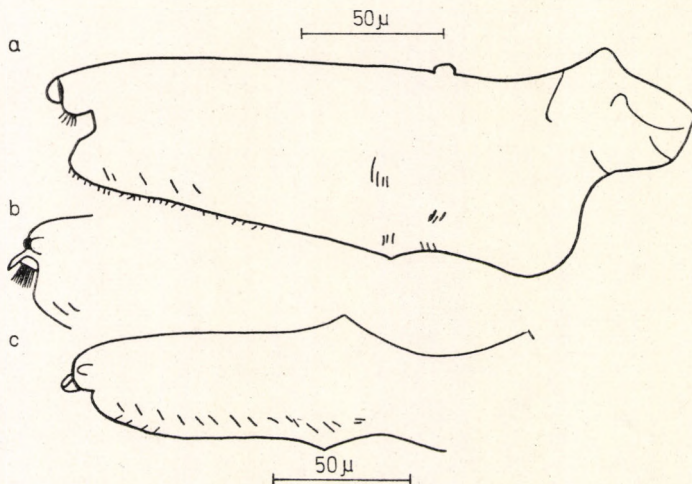
1. *Eurycercus lamellatus* fejpajzs B 28. 160
No 1115

Fig. 1. *Eurycercus lamellatus* Headshield
B28/160 No 1115



2. *Eurycercus lamellatus* antennula
B 28/140 No 1040 l. érzőserte
tővét

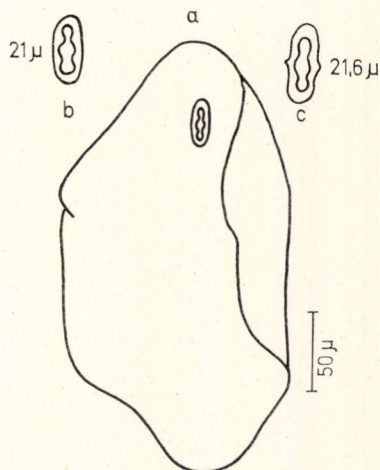
Fig. 2. *Eurycercus lamellatus* An-
tennule B 28/140 No 1040 showing
pore of location of sensory bristle



3. *Acroperus harpae* utópotroh B 28/140 a) ♀ No 947 c) ♂ No 1018 b) ♂ utópotroh vége
erősebb nagyításban

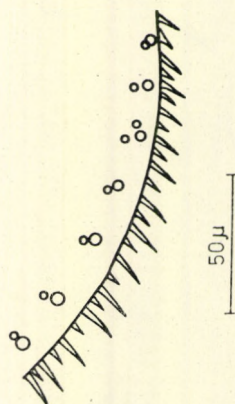
Fig. 3. *Acroperus harpae* Postabdomen B 28/140

a) ♀ No 947 c) ♂ No 1018 b) end of postabdomen of ♂ in larger magnification



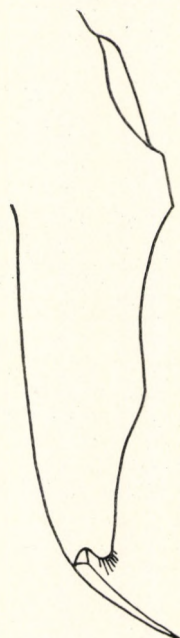
4. *Leydigia leyidigi* a) fejpajzs B 28/40 No 394, b) c) porusok erősebb nagyításban

Fig. 4. *Leydigia leyidigi* a) Headshield B 28/40 No 394, b), c) pores in larger magnification



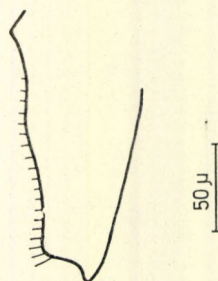
5. *Leydigia acanthocercoides* héj szélének részlete B 28/120 No 912

Fig. 5. *Leydigia acanthocercoides* margin of postabdomen, detail B 28/120 No 912



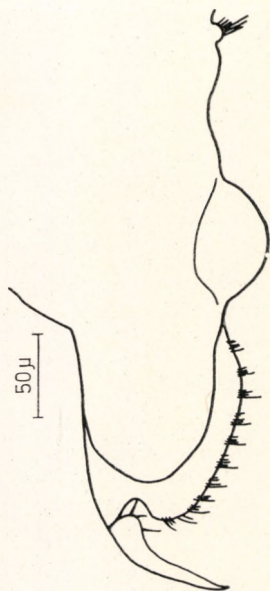
6. *Pleuroxus laevis* potroh ♀ Tihany, Gödrös 1947. X. 22. (e példány héjának hossza 550 μ)

Fig. 6. *Pleuroxus laevis* Postabdomen ♀ Tihany, Gödrös, 1947. X. 22 (l = shell of same specimen = 550 μ)



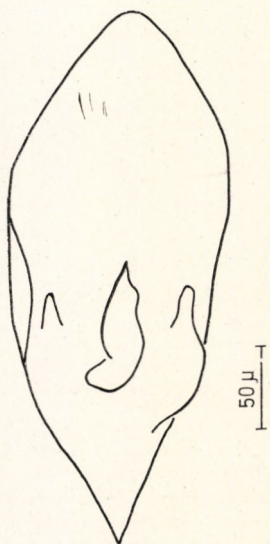
7. *Pleuroxus laevis* utópotroh ♀ B 28/80 No 520

Fig. 7. *Pleuroxus laevis* Postabdomen ♀ B 28/80 No 520



8. *Pleuroxus aduncus* utópotroh
♀ 1945. XI. 6. Tihany, Gödrös
(fiatal példány kultúrából,
1946. I.)

Fig. 8. *Pleuroxus aduncus* Post-
abdomen ♀ 1945. XI. 6. Ti-
hany, Gödrös (young specimen
from culture, 1946. I.)



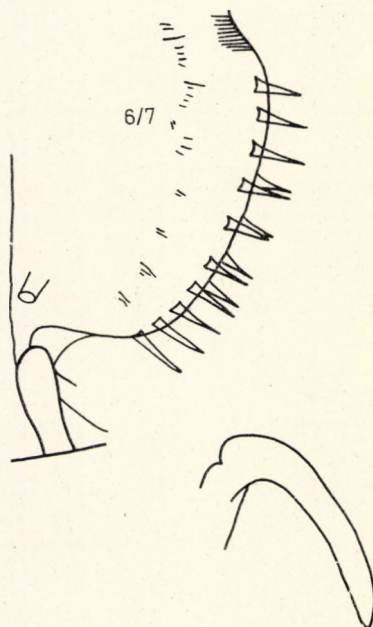
10. *Pleuroxus aduncus* fejpajzs kul-
túrából (Tihany, Kisöböl, 1966)

Fig. 10 *Pleuroxus aduncus* Heads-
hield from culture (Tihany, Kisö-
böl, 1966)



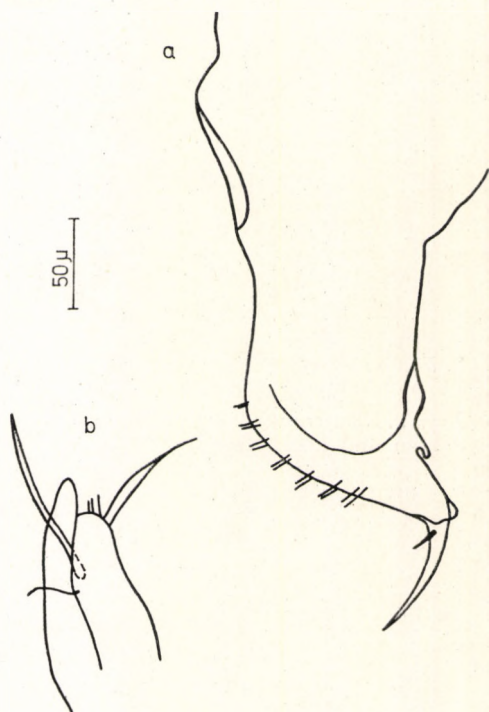
9. *Pleuroxus aduncus* ♂ utópotroh és
hím kampó. Gödrös, 1945. X.

Fig. 9. *Pleuroxus aduncus* ♂ Postab-
domen and hook Gödrös, 1945. X.



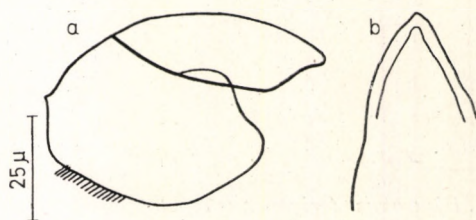
11. *Pleuroxus (trigonellus?)* Tihany = Bf fele-
úton. Utópotroh distális vége és ♂ kampó
Gynandromorph (?) (e példány héjának hossza
431 μ). 1965. X.

Fig. 11 *Pleuroxus (trigonellus?)* distal part of
postabdomen Gynandromorphs specimen
(l-of shell $\pm$ 431 μ)



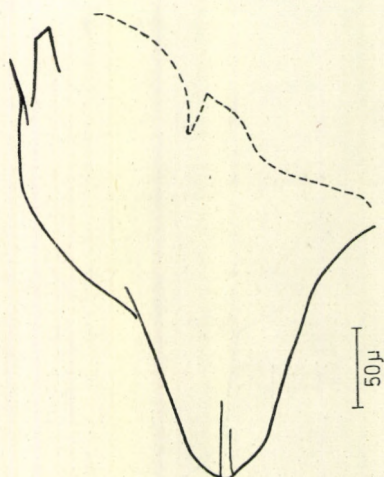
12. *Pleuroxus uncinatus* (?) ♂ a) utópotroh, b) rostrum vége és antenulla, Gödrös, 1947.X.29

Fig. 12. *Pleuroxus uncinatus* (?) a) Postabdomen b) end of rostrum and antennule. Gödrös, 1947. X. 29.



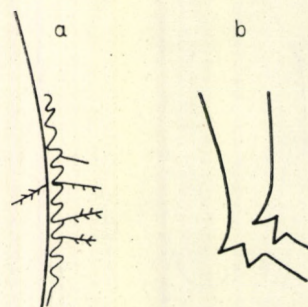
14. *Pleuroxus uncinatus* a) ♂, b) rostrum vége erősebb nagyításban. Balatonfüred, 1965.X.

Fig. 14. *Pleuroxus uncinatus* a) ♂ b) end of rostrum in larger magnification Balatonfüred, 1965. X.



13. *Pleuroxus uncinatus* fejpajzs rostrális vége, ♂ B 28/120 No 910a

Fig. 13. *Pleuroxus uncinatus* rostral end of headshield ♂ B 28/120 No 910a



15. *Pleuroxus uncinatus* B28/160 No 1270. a) a héj fűrészes szélének részlete, b) héj hátsó sarkának armatúrája, sósavval kezelt mintából (e példány héjának hossza 478 μ)

Fig. 15. *Pleuroxus uncinatus* B 28/160 No 1270 a) detail of serrated margin of shell with plumose setae, b) posterior-ventral corner of shells (from sample treated with HCl (1 of shell of specimen = 478 μ)



2. kép. *Eurycerus lamellatus*, első antennula.
160. minta. No 1163

2. *Eurycerus lamellatus* Antennule Sample 160.
No 1163



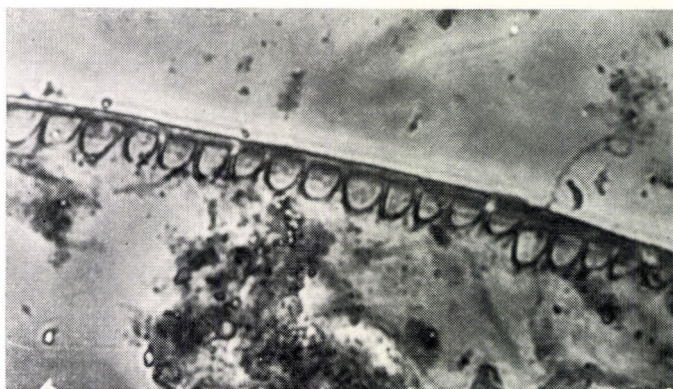
1. kép. *Eurycerus lamellatus*, utópotroh. 160.
minta. 250 μ . No 1160

1. *Eurycerus lamellatus* Postabdomen Sample
160. No 1160



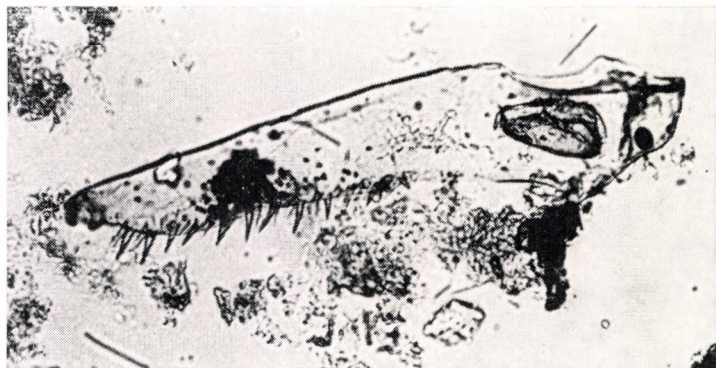
3. kép. *Eurycercus lamellatus*, fejpajzs distális vége a porussal (töredék). 160. minta. porus $h = 30 \mu$. No 1169

3. *Eurycercus lamellatus* Fragment of headshield, length of pore 30μ . Sample 160. No 1169



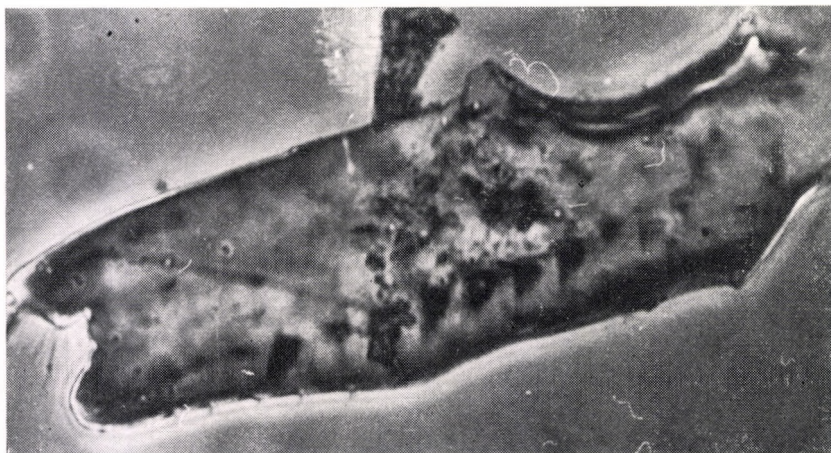
4. kép. *Eurycercus lamellatus*, héj szélén a serték csatlakozási helye. 140. minta. $h = 7-8 \text{ db } \pm 54 \mu$, No 1057

4. *Eurycercus lamellatus* Margin of shell showing articulations for the plumose setae. 5-6 scallops measure ± 54



5. kép. *Camptocercus rectirostris*, u. potroh. 140. minta. $h = 338 \mu$.
No 1238

5. *Camptocercus rectirostris* Postabdomen I = 338μ . Sample 140.
No 1238.



6. kép. *Acroperus harpae*, utópotroh. 160. minta. $h = 135 \mu$. No 1159

6. *Acroperus harpae* Postabdomen I = 135μ . Sample 160. No 1159



7. kép. *Acroperus harpae* BAIRD, a háti részen felébe hajtott és összetapadt fejpajzs egyik oldalsó lebenye részben felhajolva. 140. minta. $h = 396 \mu$. No 1143

7. *Acroperus harpae* Headshield, partly folded $l = 396 \mu$. Sample 140. No 1143

8. kép. *Leydigia acanthocercoides*, fejpajzs ♂ (?). 40. minta. h = 206 μ . No 349b

8. *Leydigia acanthocercoides*
Headshield ♂ 1 = 206 μ .
Sample 40. No 349b



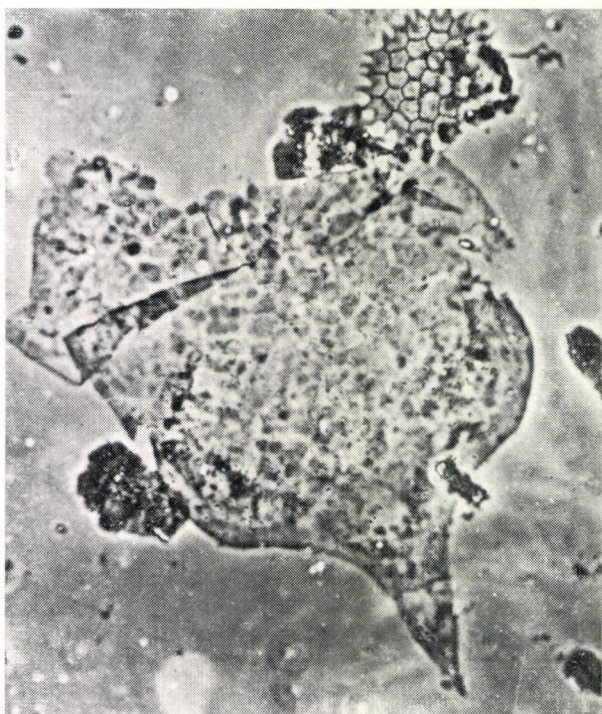
9. kép. *Leydigia acanthocercoides*, a 8. képen ábrázolt fejpajzs porus-rendszerének nagyított részlete

9. *Leydigia acanthocercoides* Part of headshield showing pores in larger magnification of No 8



10. kép. *Leydigia acanthocercoides*,
utópotroh maradványa a dorzális
szegélyből megmaradt részletekkel.
1. minta. h, szegély = 130 μ . No
607

10. *Leydigia acanthocercoides* Re-
mains of postabdomen 1 = 130 μ .
Sample 1. No 607



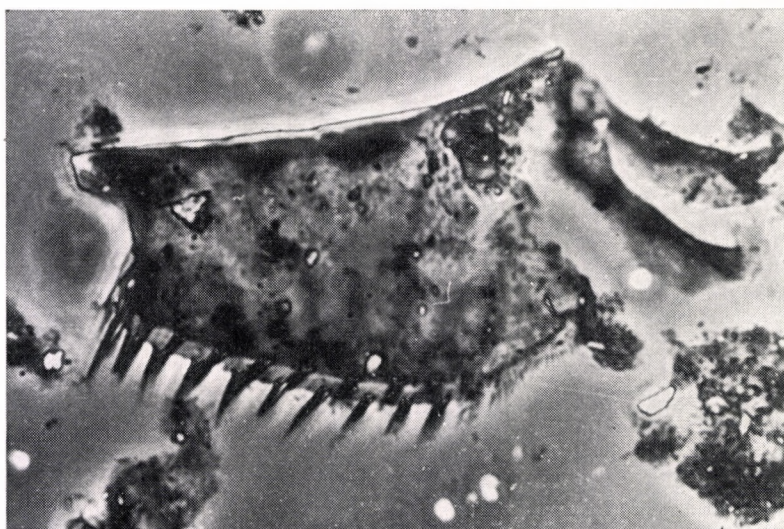
11. kép. *Pleuroxus uncinatus*,
fejpajzs rostrális vége, 80.
minta, sz. a fornix mögött
 $\pm 230 \mu$

11. *Pleuroxus uncinatus*, ros-
tral part of headshield widht
behind the fornices $\pm 230 \mu$.
Sample 80. No 504.



12. kép. *Pleuroxus uncinatus*, héj töredék. 80. minta. $h = 571 \mu$.
No 494

12. *Pleuroxus uncinatus* Fragment of shell I = 571μ . Sample 80.
No 494



13. kép. *Pleuroxus uncinatus*, utópotroh. 80. minta. $h =$ ventrális rész,
 128μ

13. *Pleuroxus uncinatus* Postabdomen I, ventral part = 128μ . Sample 80.