

JÉGKORSZAKI RELIKTUM A BALATON VÍZI FAUNÁJÁBAN

VARGA LAJOS (Sopron)

(Érkezett: 1954 június 30-án)

A Balaton keletkezésének, vízzel telítődésének pontos geológiai idejére vonatkozólag még eltérők a vélemények. Lóczy (1913) szerint a pleisztocén kor elején keletkezett négy különálló medence ennek a kornak legvégén egyesült egymással és hozta létre a mai Balaton víztükrét. Erre a megállapításra *geológiai* (rétegtani) vizsgálatai alapján jutott.

BULLA B. (1943) és KÉZ A. (1943) *geomorfológiai* vizsgálataikkal arra a megállapításra jutottak, hogy tavunk a jégkorszak legutolsó interglaciális időszakában, a riss-würm eljegesedési időszakok között keletkezett. Végigélte tehát az egész würmkorszak eljegesedését.

ZÓLYOMI B. (1952) a tőüledék *pollenanalitikai* vizsgálatai alapján azt vallja, hogy »a Balaton-tó csak az utolsó jégkorszak végén, a würm III. maximuma után keletkezett mintegy 15 000–20 000 évvel ezelőtt« (521. o.). Eszerint a Balaton-tó jóval fiatalabb, mint amilyenek az előbb említett kutatók megállapították.

Az eltérő vélemények ellenére is biztos tény az, hogy tavunk még abban az időszakban keletkezett, amikor a jégkori eljegesedés megvolt és hazánkban ennek megfelelően a *hideg éghajlatot* kedvelő, ill. eltűró növényi és állati élővilág tenyészett. Áll ez a megállapítás a vizeket benépesítő élőlényekre is.

Limnológiai, ökológiai és faunisztikai szempontból nagyon érdekes kérdés az, vajon a Balatonban *élnek-e még olyan állatfajok*, amelyek a *jégkorszakból* maradtak vissza, ill. a jégkorszaki tó *első benépesítői* között is megvoltak. Ezt a kérdést eddig még nem vizsgálták. A limnológusok is általában úgy döntenek el ezt, hogy a recens vízi fauna elemzése alkalmával jégkorszakinak tartják azt a fajt, amely pl. valamely hazai vízi élőhelyen elszigetelten, főként a hideg időszaki vizekben fordul elő, másutt pedig csak magas hegyeken, vagy a hideg égöv tájain általánosan elterjedt. Így egy Közép-Európában (pl. a Balatonban) élő állatfaj jégkorszaki reliktumnak tekinthető akkor, ha Közép-Európában csak a magashegységek (Kárpátok, Alpok) mindig hideg állóvizeiben, ettől északabbra dombvidékek hideg vizeiben is élve, felynyomul pl. a Szovjetunió és Skandinávia legészakibb síksági vizeibe is és itt rendszeresen, mégpedig télen-nyáron megtalálható.

Ennek a biológiai követelménynek minden tekintetben megfelel a Balaton egy kicsiny, különös alakú, szép, páncélos testű kerekessérge (Rotatoria): a *Kellicottia longispina* KELL. (syn: *Anuraea longispina* KELL., *Notholca longispina* KELL.).

Ez a faj a Balaton planktonjának egyik leggyakoribb és legismertebb eupelágikus alakja. Jellegzetes hosszú tüskéivel és nyugodt, lassú úszásával

a plankton állatkái között azonnal feltűnik (1. ábra). Már DADAY (1884) és NÁDAY (1914) is megfigyelték. Számára a Balaton igen alkalmas élőhely. Főként a hidegebb vízben tenyészik jól. Október végétől március elejéig, amikor a tó vízének hőmérséklete a legalacsonyabb és jégpáncél is borítja, akkor olyan nagy mennyiségben található, hogy sokszor az euplanktikus Rotatoriák vezérfajává válik (VARGA, 1932). Tavasztól kezdve száma csökken, nyáron a mélyebb vizeket keresi fel, de csak szorgos gyűjtéssel található egy-két példánya. Sokszor azonban nyáron teljesen eltűnik.

Előfordul az is, hogy május elején még tömegesen él, így pl. 1938 május 14-én a tihanyi Biológiai Kutatóintézet előtt a tó felszínén gyűjtött vízminta 1 literében 34 egyed, 1 m mélységben 107, 2 m mélységben 38 és 3 m mélységben 7 egyed volt található. Ehhez hasonló eset volt 1937-ben is, de kevesebb egyedszámmal (SEBESTYÉN, TÖRÖK, VARGA, 1951). Az ilyen nagy tömegben való fellépés azonban nem mondható általánosnak: különös ökológiai okok idézhatték elő. Általában 2—3 egyed él 1 liter vízben a tenyészeti idő folyamán. SEBESTYÉN O. 3 évre kiszámította az átlagos évi egyedszámokat. Eszerint 1936-ban az évi átlag literenként 2, 1937-ben 4, 1938-ban 5 volt (SEBESTYÉN, TÖRÖK, VARGA, 1951).

Az éveken át végzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Kellicottia longispina* a Balatonban olyan euplanktikus állatka, amely a parti öblök széléit, patakok beömlési helyeit, nádasokat érzékenyen elkerüli. A hidegebb évszakok hűvös vizeiben él, de nálunk igazi hideg-sztenotermikus fajnak mégsem mondható.

A *Kellicottia l.* a Balatonban jellegzetes szakaszos alakváltozást (cyclo-morphosis) mutat. Ez abban áll, hogy téli változata nagyon hosszú tüskékkel rendelkezik. A testpáncél hosszúsága is ilyenkor a legnagyobb. Tavasz felé mind a homloki, mind az oldalsó feji tüskék rövidülni kezdenek és a farki páratlan tüske is jelentékenyen rövidebbé válik. Nyár végére a tüskéknek a test hosszúságához viszonyított méretei a legkisebb értékeket mutatják, a test is kisebbé válik. Ősztől kezdve a szaporodás gyors ütemű és az egyes nemzedékek teste, valamint a tüskék mind jobban meghosszabbodnak, s január—februárban a leghosszabbak (VARGA, 1941). Így a teljes testhosszúság általában 300—550 μ között változik. Itt mindjárt meg kell jegyezni, hogy ez a faj az északnordvégiai Lapp-földön és Finnország északi tavaiban mindig jóval nagyobb testű: a teljes testhosszúságot 450—800 μ -nak mértem.

A *Kellicottia l.* földrajzi elterjedése nagyon jellegzetes és tárgyunk szempontjából igen fontos. Hazai vizeinkben sehol sem fordul elő másutt, mint a Balatonban. Egyetlen egyszer találtam egy petenélküli egyedet a soroksári Duna-ág vizében, melyet MAUCHA gyűjtött 1944. okt. 23-án (2. ábra). Erről alább még megemlékezem.

A Duna-medence területén DADAY (1896) gyűjtötte a Magas Tátra négy tavában: a Csorbai, Poprádi, Halas- és Tengerszem-tavakban (*Anuraea longispina* KELL.). A Kárpátok egyéb magasan fekvő tisztavízű tavaiban hiányzik, ill. még nem mutatták ki.

Hozzánk legközelebb a Keleti Alpokban fordul elő. BREHM, V. és ZEDERBAUER, E. (1906) megállapította, hogy az itteni tisztavízű tavakban általánosan előfordul. Magam 1927 nyarán a Lunz-i (Alsó-Ausztria) tavakban (mind hideg vízűek) gyűjtöttem. RUTTNER (1929/30) részletesen elemzi itteni évi mennyiségi változásait. Általában azt mondhatjuk, hogy az Alpok minden közepes magasságban fekvő tavában is otthon van. De

nagyobb magasságban már a kicsiny tavakban is él. Így TURNOWSKY (1949) a Magas Tauernben, a Glockner hegycsoportba tartozó tengerszemek (2500 m körül) nyáron is igen alacsony hőmérsékletű vizében is megfigyelte.

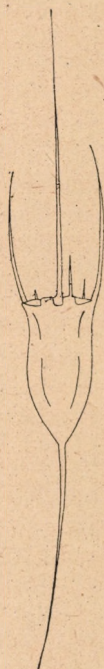
Különösen jól ismerjük a *svájci* tavakban való előfordulását. Itt úgyszólván minden nagyobb tisztavízű tóban él és legtöbb esetben a pelágikus életközösség legközönségesebb, legjellegzetesebb faja.



1. ábra. *Kellicottia longispina* KELL. a Balatonból

Рис. 1. *Kellicottia longispina* KELL. из оз. Балатон

Fig. 1. *Kellicottia longispina* KELL. from Lake Balaton



2. ábra. *Kellicottia longispina* KELL. a Soroksári Duna-ágból, hasi oldalról

Рис. 2. *Kellicottia longispina* KELL. из шорокшарского рукава Дуная, вентральный вид

Fig. 2. *Kellicottia longispina* KELL. from the Soroksári-Danube branch, ventral view

Megtalálható a *Francia-Alpok* tavaiban is (pl. Le Roux 1907—08) és lényeges alkotórésze az *Alpok* déli részén (Trentino) 2100—3046 m magasan fekvő kisebb-nagyobb tengerszemek planktonjának (PIROCCHI, 1933). A *Lario* tóban való előfordulását és évi variálását VIALLI (1924) elemezte szépen. A *Szent-Bernát* hágón a *Moesola-tó* (2063 m, 500 m hosszú, legn. mélység 17,6 m, legmagasabb vízhőmérséklet 10°) planktonjának is jellemző faja (WOLFF, 1948).

ANDRÉ (1926) vizsgálatai szerint él a *Rhône-folyó* lassúbb folyású vizeiben, ahol az egész éven át megtalálható, de maximuma december-, január- és februárban van.

Csehszlovákiában csak az északi cseh fennsík tavaiban él, itt elég gyakori (BREHM, 1906, BARTOŠ, 1947).

A Szovjetunióban DECKSBACH (1922) a Kaukázus magasan fekvő tavai-ból írja le. Megtalálta a hegység déli lábainál 1925 m magasan fekvő Gokcsa-tóban is. A Szovjetunió déli és középső sík vidékein hiányzik, de az északi tájakon mindenütt otthon van. ZYKOFF (1904) is a Volga felső folyásának környékén fekvő Seligi-tó planktonjában találta (tisztá víz, nyáron is csak 14° körüli hőmérséklet). Otthon van a Pecsora és Dvina folyókban és ezek mellékvizeinek is jellemző faja (DECKSBACH). BEHNING (1929) a Volgában is megtalálta és azt mondja, hogy itt tipikus *téli* alak. DECKSBACH (1926) kevés módosítással elfogadja VORONKOV régebbi megállapításait, mely szerint a Szovjetunió európai területének vizei a Rotatoriák alapján északi, középső és déli övre oszthatók. Az északi öv, amely a Jeges-tengeri partoktól délfele az északi szélesség 62,5–63°-áig terjed, annyiban érdekel bennünket, hogy itt a *Kellicottia longispina* néhány más fajjal együtt ez édesvizek legjellemzőbb faja. A délebbre eső zónákban hiányzik. RYLOV (1935) azt mondja róla, hogy az északi félteke igen jellemző pelagikus faja. Különösen tavakban (See) fordul elő. Oligosaprob, igen ritkán β -mesosaprob.

Lengyelországból kevés helyről ismerjük. WISZNIEWSKI (1931) Pinsk környékének 2 tavából írja le, de ökológiai viszonyairól nem tesz említést.

Németország alpesi tavaiban, továbbá a Schwarzwald 800–1000 m magasságban levő álló vizeiben (HAUER, 1952) gyakori. Északabbra a plöni tavakban is megvan, főként *télen* (VOIGT, 1904). Ugyanez áll az északabbra fekvő, főként tisztavízű (oligotrofikus) tavakra is.

Az *angliai* tavak, sőt egyes lassúbb folyású folyók planktonjában is otthon van (BADCOCK, 1949).

Svédország, Norvégia és Finnország tiszta tavaiban egész évben megtalálható. BERZINS (1950) Svédország déli részének halastavaiból írja le. RUNNSTRÖM (1909) a Stockholm környéki tavak nagyon közönséges planktonszervezetének mondja. CARLIN (1943) a svédországi Motalaström potamoplanktonjának fontos tagjaként említi és évi mennyiségi viszonyait deríti fel nagyon gondosan.

Említettem, hogy az északnorvégiai *Lappföld* (É. sz. 69–71° körül) és *Finnország* minden megvizsgált tavának planktonjában 1930 nyarán magam is megfigyeltem. Mindenütt nagyon gyakori volt (VARGA, 1935).

A *Kellicottia l.* azonban otthon van a *Jeges-tenger szigeteinek* kisebb tavaiban is. SKORIKOV (1904) a Kolgujev-sziget (É. sz. 68°43'–69°30') tavaiból és *tócsáiból* említi. Azt írja, hogy e vizek Rotatoriái azonosak a magas alpesi tavak kerekesefergeivel. LEVANDER (1901) a Murman-partvidék tavaiból írja le. Ugyancsak a Murman-partokról említi OLOFSSON (1917), aki felsorolja a *Spitzbergák* vizeiből is (OLOFSSON, 1918).

Az *Egyesült Államok* hegyi és északi vizeiben is él. Így AHLSTROM (1938) É. Karolinából, MYERS (1937) New-York környékének hegyeiből és az Atlanti óceáni partvidék (Mount Desert Island) egyik tavából említi (MYERS, 1931).

Szibériai, kanadai és grönlandi előfordulásáról nincsen adatom. Nincsen feljegyezve a Déli Félgömb területeiről sem.

Ezek a földrajzi előfordulási adatok, amelyek közül csak a legfontosabakat említettem, azt bizonyítják, hogy a *Kellicottia l.* a mérsékelt égöv-től

északra egészen a Jeges-tenger legészakibb partjáig és szigeteiig él és az egész Északi Félgömb északi területein megtalálható. A mérsékelt égövön valójában *hegyi* (montán) jellegű elem, ahol a hideg tavakban egész éven át, a síkságok tavaiban azonban csak a hideg időszak hideg vizeiben él. Azt is meg lehet állapítani, hogy a mérsékelt égöv síkságainak, valamint magas hegyeinek alsóbb szintű tavaiban csak akkor fordul elő, ha azok legfeljebb oligotrofikusak és tiszta vizűek.

A 2000 m-nél magasabb hegyi és az egészen északi vidékeken azonban már a kisebb, vízi növényzettel is benőtt, állandó vizű tócsákban is megél. Az észak-norvégiai Lappföldön magam is néhány négyzetméternyi, sekély, növényzettel benőtt állandó vizű tócsákban is gyűjtöttem. De a savanyú, igazi lápos, sphagnumos vizekben nem találtam. Ökológiai jellege tehát: euplanktikus; oligotrofikus és oxigéndús vizekben élő, hidegsztenotermás faj. Mivel a sarkvidéki területek kisebb-nagyobb vizeiben mindig megtalálható, azért *arktikus jellegű* fajnak is mondhatjuk, LEVANDER (1901) megállapításához csatlakozva.

Két eltérő és látszólag ellentmondó adatra azonban még rá kell térnem.

1. Amint fentebb említettem, 1944-ben megtaláltam, de csak egyetlen egyedét, a soroksári Duna-ágban (2. ábra). Tudjuk, hogy itt a víz tőjelleget, csaknem álló. De bár több ízben kaptam innen planktonanyagot, sohasem találtam meg újra. A formalinnal rögzített és lerajzolt alaknak jellemzőek a nagyon hosszú főtüskéi és a páncél homloki-hasi szélén kiemelkedő két fogszerű képlet. A főtüskékkel együtt a test hosszúsága 680 μ volt, tehát jóval nagyobb, mint a Balatonban október végén élő példányok. A hosszú tüskék arra vallanak, hogy egyes példányok tartós petéi *északi vidékeken való gyakoriságuk* következtében költözőmadarakkal eljuthattak a soroksári Duna-ágba is. Itt a kibújt állatkák azonban a víz ökológiai viszonyai miatt elszaporodni nem tudtak. Ezt tehát csak véletlen előfordulásnak kell tekintenünk. Egyes fajoknak ilyen sikertelen megtelepedési kísérlete az élők világában gyakran előfordul.

2. RODEWALD (1938) néhány dobrudzsai tó Rotatoria-faunáját vizsgálta. Felsorolja a talált fajokat és összesítő jegyzékében megemlíti, hogy GRIMALSCHI 1935-ben megfigyelte a *Kellicottia l.*-t (= *Notholca l.*) is. Ő maga nem találta egyik vizsgált tóban sem. Nem kétséges, hogy a GRIMALSCHITÓL említett előfordulás is véletlen megtelepedési kísérlet volt. A RODEWALDTÓL 1935-ben vizsgált tavak β -mezoszapróbtól oligoszapróbig terjedő jelleget mutattak, tisztavizűek, ám még magas hőmérsékletük miatt sem alkalmasak a hideg vizeket kedvelő *Kellicottia* számára. Biztos, hogy az ottani édesvízi tavakban megtelepedni nem képes.

Ezt a két adatot tehát nem lehet ellentmondónak venni.

Az elmondottak alapján a balatoni *Kellicottia longispina* kétségtelenül glaciális reliktumnak tekinthető. Róla való eddigi ismereteink szerint kiderül, hogy balatoni előfordulása *síkvideki* területen a legdélibb. Bizonyára az ősi, még nagyon hidegvizű Balaton első lakói közé tartozik. Kétségtelen az is, hogy a legutolsó eljegesedési periódus után, amikor a jégmezők észak felé visszahúzódtak és a medencékben kialakult édesvízi tavak benépesedtek, a Balatonban élő *Kellicottiák* is észak felé vándoroltak tovább s hozzájárultak az ottani Rotatoria-népeség kialakulásához.

A Balaton vizének a fokozatos klímaváltozás következtében történő felmelegedéséhez a *Kellicottia* is alkalmazkodott. Ez az alkalmazkodás abban nyilvánult meg, hogy testnagyságát általában megkisebbítette, igazi életét, maximális megjelenési és elszaporodási idejét a hideg időszakok hűvös vizeire korlá-

tozta és a melegebb (15° fölötti) vizekben testnagyságát még jobban redukálta.

Ilyen módon egyéb ökológiai tényezők hatására is kialakította jellegzetes cyclomorphosisát. A sikeres alkalmazkodás következtében napjainkig is igen jellegzetes alakja maradt a Balaton vízi mikrofaunájának, melynek egyik legszebb, legértékesebb, legelterjedtebb és legkülönlegesebb alakú tagja és így a Balaton egyik kincse.

Az irodalmi adatok alapján meg lehet állapítani azt az érdekes tényt is, hogy mindazokban a montán és északi síkvidéki nagyobb tavakban, ahol fajunk előfordul, vele együtt rendszerint megvan a *Ceratium hirundinella* (Dinoflagellatae) is. Erről a szép növénykéről pedig tudjuk, hogy a Balatonnak is igen jellegzetes, nagy tömegben előforduló alakja (l. e számban SEBESTYÉN O. értekezését).

Azt hiszem, hogy a Balaton vízi faunájába tartozó fajok földrajzi elterjedésének gondos elemzésével még több jégkorszaki reliktum jelenlétét lehet majd megállapítani.

Összefoglalás

Irodalmi adatok és saját vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Kellicottia longispina* KELL. (Rotatoria) a diluviális eljegesedés idején kialakult Balaton ősi vízi faunájához tartozik. Ezt a fajt a Balatonban glaciális reliktumnak tarthatjuk. A Balaton vizében a fokozatos klímaváltozás következtében történő felmelegedéshez sikeresen alkalmazkodott. Ez abban nyilvánult meg, hogy testnagyságát megkisebbítette, maximális elszaporodási idejét pedig a hideg évszakok hűvös és hideg vizeire korlátozta. A 15°-nál melegebb vízben csak elvétve található, testnagysága ilyenkor a legkisebb. Így testnagysága, tüskéi a Balatonban jellegzetes cyclomorphosist mutatnak.

Valószínű, hogy az ősi Balaton *Kellicottia*-i az eljegesedés fokozatos visszahúzódásával hozzájárultak a kialakuló északibb tavak benépesítéséhez is.

A Balaton ma a *Kellicottia l.* legdélibb előfordulási helye a sík vidéken. Magashegységben (Gokcsa-tó a Kaukázus déli lejtőin) azonban délebbre is megtalálható. Ma a Balaton planktonjának a hideg időszakban egyik legjellegzetesebb és leggyakoribb tagja.

IRODALOM

- AHLSTROM, E. H. (1938): Plankton Rotatoria from North Carolina. — *Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, **54**, 88—110.
- ANDRÉ, E. (1926): Sur le plancton du Rhône. — *Zeitschr. f. Hydrol.* **3**, 256—266.
- BADCOCK, R. M. (1949): Studies in stream life in tributaries of the Welsh Dee. — *Journ. Anim. Ecol.* **18**, 193—208.
- BARTOŠ, E. (1947): Virnici ceskych vod. — The water-dwelling Rotatoria of Bohemia. — *Vestník Čsl. zool. společnosti*. Sv. 11. 31—88.
- BEHNING, A. (1928): Das Leben der Wolga. — *Die Binnengewässer*, **5**, Stuttgart, Schweizerbarth.
- BERZINS, B. (1950): Om Rotatorienfaunan i Danmarna vid fiskeriförsöksstationen i Aneboda. — *Särtryck ur Skrift. Utg. av södra Sveriges Fiskeriförening*, Lund. 102—122.
- BREHM, V. (1906): Zur Kenntnis der Mikrofauna des Franzensbader Torfmoor-distriktes. — *Arch. f. Hydrobiol.* **1**, 211.

- BREHM, V.—ZEDERBAUER, E. (1906): Beobachtungen über das Plankton in den Seen der Ostalpen. — *Arch. f. Hydrobiol.* **1**.
- BULLA B. (1943): Geomorfológiai megfigyelések a Balatonfelvidéken. — *Földr. Közlem.* **71**, 18—45.
- CARLIN, B. (1943): Die Planktonrotatorien des Motalaström. Zur Taxonomie und Ökologie der Planktonrotatorien. — *Meddelanden Lunds Univ. Limnol. Inst.* Nr. 5. Lund. p. 1—256.
- DADAY J. (1884): Adatok a Balaton faunájának ismeretéhez. — *Math. és Term. tud. Értesítő* **3**.
- DADAY J. (1896): Adatok a tátrai tavak mikrofaunájának ismeretéhez. — *Math. és Term. tud. Értesítő*. **14**, 416—437.
- DECKSBACH, N. (1922): Die planktische Tierwelt der kaukasischen Hochgebirgsseen. — *Verhandl. Internat. Vereinig. Limnol.*, Kiel. 320—340.
- DECKSBACH, N. (1926): Zur Frage über die geographische Verbreitung der Rädertiere in der U. d. S. S. R. und einige Rädertierarbeiten der letzten Jahre. — *Russ. Hydrobiol. Zeitschr.* **5**, 114—116. Saratow.
- DECKSBACH, N. (1926): Studien über das Zooplankton des Petschora-Beckens und der südlichen Nebenflüsse der Dwina (Nord-Russland). — *Intern. Rev.* **14**, 322—338.
- HAUER, J. (1952): Pelagische Rotatorien aus dem Windgefällweiher, Schluchsee und Titisee im südlichen Schwarzwald. — *Arch. f. Hydrobiol. Suppl.* **20**, 212—237.
- KÉZ A. (1931): A balatoni medencék és a Zalavölgy. — *Természettud. Közl. Pótf.* **63**, 49—61.
- KÉZ A. (1943): Újabb terraszmegfigyelések a Zala mentén. — *Földr. Közlem.* **71**, 1—18.
- LE ROUX, M. (1907—08): Recherches biologiques sur le lac d'Annecy. — *Ann. biol. lac. Bruxelles*, **2**, 220—387.
- LEVANDER, K. (1901): Beiträge zur Fauna und Algenflora der süßen Gewässer an der Murmanküste. — *Acta Soc. Fauna Flora Fennica*, **20**, Nr. 8.
- LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei, stb. — *A Balaton Tudományos tanulmányozásának eredményei. I/1. I. szakasz.* Budapest.
- MYERS, F. J. (1931): The distribution of Rotifera on Mount Desert Island. — *American Mus. Novitates*. New-York. Nr. 494. 1—12.
- MYERS, F. J. (1937): Rotifera from the Adirondack region of New-York. — *Uo.* Nr. 903. 1—17.
- NÁDAY L. (1914): A Balaton planktonikus kerekcséreg-faunája. — *Allattani Közl.* **13**, 161—169.
- OLOFSSON, O. (1917): Süßwasser-Entomostraken und Rotatorien von der Murmanküste und aus dem nördlichsten Norwegen. — *Zool. Bidrag Uppsala*. **5**, 259—294.
- OLOFSSON, O. (1918): Studien über die Süßwasserfauna Spitzbergens. — *Uo.* **6**, 183—646.
- PIROCCHI, L. (1933): Contributo alla conoscenza della fauna rotiferologica di alcuni laghi alpini. — *Boll. Pesca Pisc. e Idrobiol.* **6**.
- RODEWALD, L. (1938): Contribution a l'étude de la faune des rotifères des eaux douces et salées de la Dobrogea. I. — *Ann. Sci. Univ. Jassy*, II. **14**, Fasc. 1. 141—172.
- RUNNSTRÖM, J. (1909): Beiträge zur Kenntnis der Rotatorienfauna Schwedens. — *Zool. Anz.* **34**, 263—279.
- RUTTNER, F. (1929—30): Das Plankton des Lunzer Untersees, seine Verteilung in Raum und Zeit während der Jahre 1908—1913. — *Internat. Revue ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.* **23**, 1—287.
- RYLOV, W. M. (1935): Das Zooplankton der Binnengewässer. Thienemann: *Die Binnengewässer*. **15**, IX+272. Stuttgart, Schweizerbarth.
- SEBESTYÉN O., TÖRÖK P., VARGA L. (1951): Mennyiségi planktontanulmányok a Balatonon I. — *Annales Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci.* **20**, 69—125.
- SKORIKOW, A. S. (1904): Beitrag zur Planktonfauna arktischer Seen. — *Zool. Anz.* **27**, 209—215.
- TURNOWSKY, F. (1949): Die Seen der Schobergruppe in den Hohen Tauern. — *Arch. f. Hydrobiol.* **43**, 36—94.
- VARGA, L. (1932): A Balaton pelágikus Rotatoriái. Die pelagischen Rotatorien des Balaton-Sees. — *Magy. Biol. Kut. Int. Munk.* **5**, 51—63.

- VARGA, L. (1935): Beiträge zur Limnologie und zur Kenntnis der Rotatorien-Fauna des norwegischen Lapplandes. I. Limnologisches und Rotatorien aus der Umgebung des Alten-Fjordes. — *Arch. f. Hydrobiol.* **29**, 130—136.
- VARGA L. (1941): Néhány Balaton-vízi lebegő állatka szakaszos alakváltozásáról (cyclomorphosis). — *Math. Term. tud. Ért.* **60**, 546—582.
- VIALLI, M. (1924): Ricerche sui Rotiferi pelagici del plankto lariano. — In R. Monti: *La Limnologia del Lario*. Roma. 217—282.
- VOIGT, M. (1904): Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. — *Forschungsber. Biol. St. Plön.* **II**, 1—180.
- WISZNIEWSKI, J. (1930): Przyczynki do znajomości fauny wrotkow Polesia. Contribution à l'étude des Rotifères de Polésie (Pologne). — *Arch. Hydrobiol. i Rybactwa.* (*Arch. d'Hydrobiol. et d'Ichthyol.*) *Suwalki.* **5**, Nr. 3—4. 265—284.
- WOLFF, H. (1948): Hydrobiologische Untersuchungen an den hochalpinen Seen des San Bernardinopasses. — *Zeitschr. f. Hydrol.* **10**, 101—244.
- ZÓLYOMI B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. — *M. Tud. Akad. Biol. Oszt. Közleményei.* **1**, 491-543.
- ZYKOFF, W. (1904): Das Plankton des Seliger Sees. — *Zool. Anz.* **27**, 388—394.

РЕЛИКТ ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА В ФАУНЕ ВОДЫ ОЗЕРА БАЛАТОН

Л. Варга

Резюме

Автор на основании литературных данных и собственных исследований устанавливает, что *Kellicottia longispina* Koll. (Rotatoria), которая образовалась в эпоху дилuviального оледенения, относится к первобытной водной фауне озера Балатон. Этот вид следует рассматривать как гляциальный реликт Балатона, с успехом приспособившийся к происходившему с изменением климата постепенному потеплению. Это приспособление выразилось в уменьшении величины тела *Kellicottia* и в том, что она ограничивала время своего максимального размножения холодными временами года, то есть она стала размножаться почти исключительно только в прохладной или холодной воде. В водах теплее чем 15° ее редко можно найти, величина ее тела в таких случаях меньше всего. Итак, в Балатоне величина ее тела и шипок показывают характерный цикломорфизм.

Следует считать вероятным, что виды *Kellicottia* первобытного Балатона — с постепенным отступлением оледенения — участвовали в образовании заселения расположенных более на север озер.

Балатон сегодня является самым южным местонахождением *Kellicottia* I. в равнинных местностях. Однако, в высокогорных местностях (озеро Бокча на южном склоне Кавказских гор) ее можно найти также и южнее. В Балатоне она в холодные времена года является сегодня самым типичным и чаще всего встречающимся членом планктона.

A RELICT OF THE ICE AGE IN THE WATER FAUNA OF LAKE BALATON

LAJOS VARGA

Summary

From literary data and my own investigations it can be stated that *Kellicottia longispina* KELL. (Rotatoria) belongs to the primeval water fauna of Lake Balaton, evolved at the time of diluvial glaciation. This species may be considered a glacial relict in the Balaton. It succeeded in adapting itself to the rise in temperature of the water of the Balaton which occurred in consequence of climatic change. This manifests itself in that it reduced its body size and limited its maximum breeding period to the cool and cold waters of the cold seasons. In water warmer than 15° C it is only rarely to be found and its body size at such times is the smallest. Thus its body size and spines show a characteristic cyclomorphosis in the Balaton.

It is probable that the primeval *Kellicottia* of the Balaton, with the gradual recession of glaciation, also contributed to the populations of the more northern lakes evolving.

The Balaton is today the southernmost habitat of *Kellicottia* in flat country. In high mountain ranges, however, it is to be found still further south (in Gokcha Lake on the southern slopes of the Caucasus). It is today one of the most characteristic and most frequent members of the Balaton plankton during the cold season.