

## A BALATONI SZIVACSAUNA NÉHÁNY PROBLÉMÁJA TÖRTÉNETI VIZSGÁLATOK TÜKRÉBEN

SEBESTYÉN OLGA

*Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Kutatóintézete, Tihany*

Érkezett: 1968. február 14-én

A Balaton élővilágának és a tónak mint ökoszisztémának megismerésére irányuló törekvéseink során — a tó jelenét értve — különböző részletproblémák merülnek fel, melyek megoldását récents adatok és a vonatkozó irodalom alapján nem lehet mindig kielégítően megközelíteni. Amint a kutatások kiterjednek a tavi múltra is, s az üledékek mikrofosszília-adatait paleolimnológiai szempontból értelmezzük, a kutatás területe új dimenziót nyer: lehetőség nyílik mind az élővilág (biota) felépítését, mind az ökoszisztémát alakulásában, fejlődésében vizsgálni. Ez a szemlélet és megfelelő módszerek alkalmazása módot nyújthat egyes, eddigelé nyílt kérdések megvilágítására.

Ilyen probléma balatoni vonatkozásban pl. a harmincas évek elején felmerült „törpenövés” (nanizmus, dwarfism) (SEBESTYÉN 1943). Mások a fauna egyes rendszertani csoportjára pl. szivacsokra vonatkoznak. Tulajdonképpen nehéz elkülöníteni a kérdéseket aszerint, hogy vajon az élővilág összetételének, vagy pedig a tónak mint ökoszisztémának problémakörébe tartoznak-e? A törpenövés kérdése, minthogy a biota több tagjával kapcsolatban fölmerült, kétségtelenül az utóbbi csoportba sorolható.

Tudjuk, hogy a törpenövés lehetőségét mind állatokon, mind algákon több szerző függetlenül egymástól fölvetette a Balatonon és a tihanyi Belső-tón is (SEBESTYÉN i. m.). A jelenség azonban mind ez ideig nincs ok-okozati összefüggésben megvizsgálva, sem kellően dokumentálva. Kiindulásképpen a törpenövés tényének megállapítása volna szükséges méretfelvételekkel balatoni és más vizekből származó récents populációkon. Tenyésztési kísérletek is megvilágíthatják e kérdést. (FREY, 1956, R 107) Egyes szervezetek szubfosszilis maradványa bőségben áll rendelkezésre az üledékekben. Ezek értelmezésével talán rá lehetne mutatni a jelenség eredetére kor és okozat szerint is. Ugyanis paleolimnológiai kutatások során alkalom nyílik bepillantani a mindenkori környezeti körülményekbe az üledékek kemizmusának feltárásával s a klíma pollenanalitikai rekonstruálása alapján. A limnológia fejlettségének mai fokán az élővilág tagjainak maradványai is támogatnak ilyen kérdésekben (FREY 1967).

A törpenövést balatoni keszezen (*Abramis brama* L.) megállapító W. WUNDER szerint e jelenséget e tömeghalon valószínűleg a nagy populáció következtében fellépő táplálékhiánynak lehet tulajdonítani (WUNDER 1930, 752). Kistermetű szabadon mozgó vízi állatokon a kiváltó okot vagy okokat inkább a környezeti hatótényezőkben lehet keresni. D. G. FREY a *Pleuroxu*s

*uncinatus* BAIRD v. *balatonicus* DADAY-t a faj törpeváltozatának tekinti, és a törpenövést egyben a gynandromorphismus jelenséggel is kapcsolatba hozza (FREY 1965, R 103, 107, 111).

Több évtizeddel ezelőtt a Balaton szivacsainak tanulmányozása közben felbukkantak egyes problémák (SEBESTYÉN 1936). Jelen tótörténeti vizsgálataim során újra előtérbe jöttek ezek, ui. a szubfosszilis anyag elemzése közben gyakran jegyeztem fel édesvízi szivacsok kovatóit is.

FREY „*Remains of animals in Quaternary lake and bog sediments and their interpretations*” c. gazdag anyagot kritikai szemlélettel feldolgozó munkájában édesvízi szivacsmaradványokkal is foglalkozik. Rámutat arra, hogy a maradványok mennyiségéből, a kovatók fejlettségéből és állapotából a környezeti körülményekre lehet következtetni. Utal a faji felismerés nehézségeire is (FREY 1964, 20–22) (vö. RAČEK 1966, 82). Kérdés, hogy balatoni anyagon az a körülmény, hogy mind hazánknak, mind a Balatonnak, de egész Közép-Európának édesvízi szivacsfaunulája — összehasonlítva pl. Észak-Amerika, Ázsia és a trópusok területeivel — nem gazdag, megkönnyíti-e a váztűk faji hovátartozásának megállapítását?

Hazánkban mindössze három *Spongilla* faj (*fragilis* LEIDY 1851, *lacustris* L. 1759, *carteri* CARTER 1849, ssp. *balatonensis* ARNDT 1923), két *Ephydatia* (*fluviatilis* L. 1759, *mülleri* LIEBK. 1856) és egy *Trochospongilla* (*horrida* WELTNER 1893) fordul elő. A *Heteromeyenia baleyi* BWB. v. *stepanovi* DYB. 1885 lelőhelyei kívül esnek határainkon. Hazánk szivacsfaunájának első összefoglalásaiban (TRAXLER 1889, VÁNGEL 1896) mindezek szerepelnek, a *Trochospongilla* kivételével. TRAXLER a *S. carterit* nem említi. A *Trochospongilla horrida* tűit a tó iszapjában TRAXLER találta meg (1898) (vö. SEBESTYÉN 1942, 93). A *Spongilla carteri* CARTER és a *Trochospongilla horrida* WELTNER egyetlen hazai lelőhelye a Balaton. Az *Ephydatia mülleri* előfordulásának bizonyosságáról személyes tapasztalatom nincs (SEBESTYÉN 1942, 92).

A *Spongilla fragilis* gyakori a Balatonban (GELEI 1929, 39, 40, 41). A telepek vékonyak, kicsinyek, sőt gyakran csenevészek. Pl. a gemmulákon a jellemző faji bélyegeket: a pórusosó kijáratát többszöri megismételt vizsgálatok során lehetett csak felismerni, közös légkamrába zárt gemmulákat egyetlen esetben sem találtam. A másik két *Spongilla* fajnak, továbbá az *Ephydatia fluviatilis*-nek szép telepei fejlődnek tavunkban. Újabban merült föl az a gondolat, hogy talán a *Spongilla fragilis* is besorolható azok közé a szervezetek közé, melyeken — balatoni vonatkozásban — már felmerült a törpenövés lehetősége (SEBESTYÉN 1943). Természetesen a különböző szivacsfajok ekológiai igénye, illetőleg annak viszonya a környezeti körülményekhez is tekintetbe veendő. Tudjuk, hogy egyes fajok általában nem alkotnak nagy telepeket (pl. a *Trochospongilla horrida*, ARNDT 1928, 78–79).

W. ARNDT a *Spongilla carteri* CARTER ssp. *balatonensis* ARNDT-ot a telepek sajátos morfológiai alkata alapján jól körülírt lokálformának minősíti. E körülmény arra utal, hogy az elkülönülés a messzi múltba nyúlik vissza. Tűi és gemmulái nem különböznek a törzsfajétól (ARNDT 1923) (1. ábra). ARNDT az alfajt a berlini múzeum példányai alapján írta le, s valóban a leírásnak megfelelő példányok a legszebbek tavunkban. Megjegyzendő azonban, hogy oly példányok is gyakoriak, melyeken a nyúlványok és az oszkulumok nem fejlődnek ilyen jellegzetesen. Telepek előkerülése az üledékekből nem várható, s így az alfaj-kialakulás kezdeti idejének kiderítésére mikrofosszilia-vizsgálatok aligha alkalmasak. Ki lehet deríteni talán azonban különösen gemmulák

jelenlétében azt, hogy ez a szivacs mióta lakja tavunkat. Ez egymagában is értékes adatot jelenthet a balatoni élővilág összetételének alakulásához.

A harmincas években és a következő évtized első felében még rendkívül dús telepei fejlődtek a balatonfüredi régi fürdőház egyes részein és a közeli jégtörőkön. 1937-ben a tóban való terjeszkedéséről lehetett beszámolni (SEBES-



1. ábra. *Spongilla carteri* CARTER. Balaton. Gemmula felületi nézetben, a légkamrás réteg vastagságának, rostos szerkezete vetületének, a gemmula-fedőtüknek és a pórusnak feltüntetésével.  $\emptyset = 0.5$  mm

Fig. 1. *Spongilla carteri* CARTER. Balaton. Gemmule, surficial view, showing the thickness and surficial structure of the pneumatic layer, spicules and porus. Diameter 0.5 mm

TYÉN 1940b). 1951 nyarán az említett faalkotmányokat eltávolították a füredi vizekről. Az utóbbi években tapasztalt visszahúzódását mégsem tulajdoníthatjuk alzathiánynak, mert jóformán a legkülönbözőbb abiotikus alzaton megtelepszik. 1961-ben már keresni kellett, és Tihany közelében csak Balatonföldváron sikerült néhány telepére akadni. Hogy nem vészett ki teljesen, bizonyítja az 1967 őszén a füredi móló falán elég mély vízben kedvező megvilágításban feltűnt telep. Félő azonban, hogy ez a szivacs áldozatul esik a korunkat jellemző emberi beavatkozás aggasztó hatásának (táplálékhiány? vízminőség károsodása?).

Mint említettem, a *Trochospongiállának* csak jellegzetes tüskés vázúit és amfidiszkuszeit találta balatoni iszapban a tó északi partja mentén TRAXLER LÁSZLÓ (1864–1898) kiváló spongiológusunk, aki hazai és külföldi réccs és szubfosszilis szivacsokkal egyaránt foglalkozott (SEBESTYÉN 1940a, 132, 138). Magam a harmincas években eredménytelenül kerestem TRAXLER gyűjtőhelyén, Badacsony és Révfülöp nádasaiban e ritka szivacs nem feltűnő kéregszerű telepeit (ARNDT 1928; JEWELL 1959). Az ötvenes évek derekán a tóba ömlő vizek terepmunkálatai közben szinte váratlanul akadtam egy kis elgemmulásodott telepre a somogyi part egy kővén, amelyet mind a közelben betorkolló Nyugati-övesatorna, mind a tó vize mos (Balatonmária, 1955. IX. 30., *Balatoni Faunakatalógus*, Tihany, S. O. bejegyzése). (1–3. kép.). Faji hová-

tartozását kimutatta a mikroszkópiai vizsgálat. Ui. az amfidiszkuszok e fajon rendkívül kicsinyek (nyél h. 10  $\mu$ , korong átmérője 12  $\mu$ , ARNDT), a korongok széle ép. A gemmulák általában elég nagyok (ARNDT 1928, 79; REZVOJ 227). Tudtommal ez a lelet az egyetlen adat e faj balatoni és egyúttal hazai előfordulására. (Készítmények: Tihanyban és az Orsz. Természettudományi Múzeum Állattárának gyűjteményében.) TRAXLER megtalálta ugyan Csap közelében — bizonyító példány is van gyűjteményében (SEBESTYÉN 1940a, 132) — e lelőhely azonban kívül esik hazánk határain. Minthogy e kis telep szinte váratlanul került elő a déli parton, remény lehet arra, hogy gondos kereséssel a tó más részein is megtaláljuk.

A *Trochospongilla horrida* szubfosszilis váztűi (makrosklera) üledék-vizsgálataiban során kerültek elő ZÓLYOMI BÁLINT egyik furatmintájában. A legtöbb tű ép volt. (III. 36, Szigliget—Balatonfenyves profil, a tó közepén, 350—370 cm mélység.) Az erőteljes váztűk tüskéi, mint ismeretes, nagyságban felülmúlják az *Ephydatia mülleri* szintén tüskés tűit (ARNDT 1928, 68; REZVOJ 1928, 226—227). Szubfosszilis váztűk h. = 163—244,6  $\mu$ ; k. é. = 205,8  $\mu$ ; 16 adat.) E szivacsnak mikrosklerái nincsenek; a jellegzetes váztűknek bizonyító értékük van, amfidiszkuszok nélkül is. Makrosklerák borítják a gemmulák amfidiszkuszrétegét is.

E mintának megfelelő üledékréteg palynológiai alapon korazonos a B 28 furat 140. sz. mintájáéval (Révfülöp—Boglár profil, a tó közepén, 330 cm) s így a késő Pleistocénból származik (SEBESTYÉN 1968). A III. 36. minta *Pediastrum*-maradványokban bővelkedő anyagában könnyen feltűntek szivacsok robusztos, jól konzervált váztűi (4—6. kép). Sima szivacsstűk és néhány mikrosklera is előfordult a mikroszkópi készítményekben, ezek faji hovátartozásával azonban egyelőre nem foglalkozhattam. Eddigél egyetlen amfidiszkusz (*Ephydatia fluviatilis* (?)) került elő.

Az álló- és lassú folyású vizekben egyaránt előforduló *Trochospongilla horrida* a paleolimnológiai vizsgálatok alapján a jégkorszakban nem lehetett

*Trochospongilla horrida* WELTNER. Váztűk és amfidiszkuszok balatoni telepből (Balatonmária, 1955. szeptember 30). Váztűk h = 172—216  $\mu$ , átlagérték = 203  $\mu$ , 16 példány; amfidiszkusz, nyél hossz = 14  $\mu$ , korong  $\emptyset$  = 16  $\mu$ . Eau de Javelle, kanada-balzsam

*Trochospongilla horrida* WELTNER. Macroscleres and birotulate spicules from a Balaton-colony (30. Sept. 1955). Length of the macroscleres = 172—216  $\mu$ , mean 203  $\mu$ , 16 specimens. Length of the shaft of the birotulate spicules = 14  $\mu$ ,  $\emptyset$  of the disc. = 16  $\mu$ . (Eau de Javelle, balsam.)

1a. kép. Makrosklera, amfidiszkusz, apikális nézet

M. ph. 1a. Macrosclere. Birotulate spicules, apical view

1b. kép. Ua., fáziskontraszt felvétel

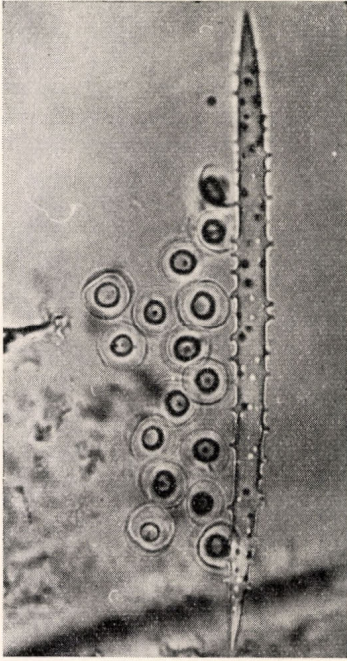
M. ph. 1b. The same, phase contrast

2. kép. Váztű részlete, amfidiszkusz oldalnézetben. Jobb alsó sarokban több amfidiszkusz. Bal felső sarokban *Ephydatia* sp. amfidiszkuszai, apikális nézet

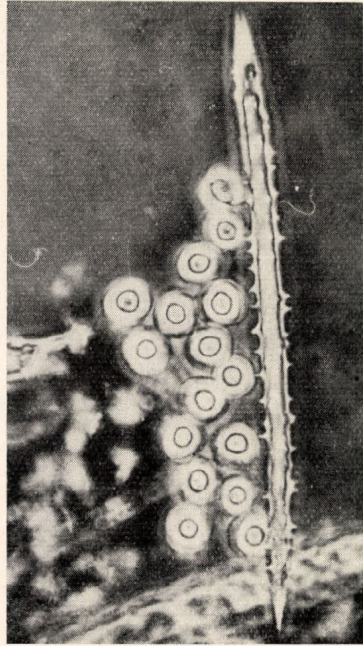
M. ph. 2. Macroscleres, one birotulate spicule, lateral view. More birotulate spicules at the right lower corner. At the left upper corner birotulate spicules of *Ephydatia* sp., apical view

3. kép. Váztű, amfidiszkusz, oldalnézetben

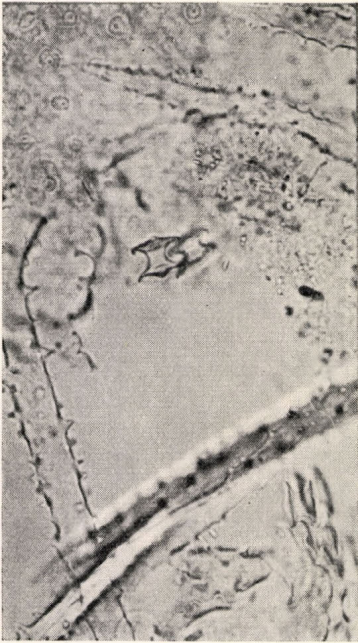
M. ph. 3. Macrosclere and birotulate spicule, lateral view



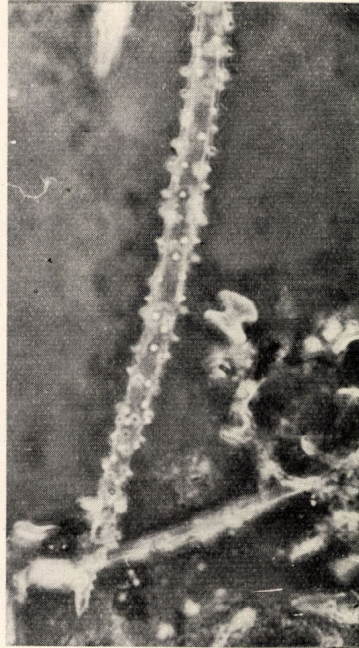
1a



1b



2



3

ritka tavunk mai kiterjedésének megfelelő vízterület egyik részén (vö. SEBES-  
TYÉN 1968). A tūmaradványok gyakorisága, fejlettsége és állapota jó szilícium-  
és táplálékellátásra, zavartalan környezeti körülményekre utalhat (FREY  
1964, 20). A *Trochospongilla horrida* ekológiai igényének ismeretében, más  
furatok mintáinak elemzésével további eredmények várhatók a szivacs-tū-  
előfordulás tőtörténeti értelmezését illetően.

A szubfosszilis édesvízi szivacsmaradványokra vonatkozó összefoglaló  
irodalom nem említi a *Trochospongilla horrida* előfordulását tavi üledékekből  
(FREY 1964, 20–22). (RÁČEK 2 E ábrája emlékeztet a kis balatoni telep tūire.)

A *Spongilla carterire* és a *Trochospongilla horrida*ra vonatkozó említett  
problémák, nézetem szerint, a Balaton élővilága alakulásának, ill. eredetének  
problémakörébe sorolhatók, bár elkerülhetetlenül, az ekoszisztéma egészét  
érintő vonatkozásaik is vannak.

### Összefoglalás

A Balaton élővilágának és a tónak mint ekoszisztémának megismerésére irányuló  
törekvések során olyan részletproblémák merülnek fel, melyeket az üledékek makro-  
fosszilia adatainak paleolimnológiai értelmezésével lehet megközelíteni.

Ilyen probléma pl. a törpenövés (nanizmus), mely a harmincas években balatoni  
vonatkozásban felmerült. E jelenség ok-okozati összefüggésében még nincs feltárva, sem  
kellően dokumentálva. Paleolimnológiai kutatások során alkalom nyílhat bepillantani a  
mindenkori környezeti körülményekbe, s az élővilág tagjainak maradványai is támogat-  
hatnak ilyen kérdésekben.

FREY (1964) rámutat a szubfosszilis szivacsmaradványok faji felismerésének  
nehézségeire, de arra is, hogy a kovatūk fejlettségéből a környezeti körülmények kedvező  
vagy kedvezőtlen voltára is lehet következtetni.

Magyarország szivacsfaunájának valamennyi tagja (*Spongilla fragilis*, *S. lacustris*,  
*S. carteri* ssp. *balatonensis*, *Ephydatia mülleri*, *E. fluviatilis*, *Trochospongilla horrida*) él a  
Balatonban, sőt a *S. carteri* és *Trochospongilla* csak e tóban fordul elő.

A *S. fragilis* gyakran előforduló telepei csenevészek, gemmuláin a faji jellegzetessé-  
geket nem könnyű felismerni. Nem lehetetlen, hogy ez esetben a törpenövés jelenségével  
állunk szemben.

→

*Trochospongilla horrida* WELTNER szubfosszilis makroszklerák balatoni üledékekből  
ZÓLYOMI BÁLINT III. furatának 36. sz. mintájából (350–370 cm), Szigliget—Balaton-  
fenyves profil, a tó közepén Glycerin-zselatin genciána-violet  
*a* = normál felvétel; *b* = fázis kontraszt felvétel

Subfossil macroscleres of the sponge, *Trochospongilla horrida* WELTNER, from the sedi-  
ments of Lake Balaton, in the middle of the profile Szigliget—Balatonfenyves, core III,  
sample 36, depth 350–370 cm  
Glycerine gelatine-gentiana violet  
*a* = normal; *b* = phase contrast

4. kép tū hossza 211,5  $\mu$  (1250 sz. példány)

*M. ph* 4. = length 211.5  $\mu$  (No. specimen, 1250)

5. kép tū hossza 209,88  $\mu$  (1250a sz. példány)

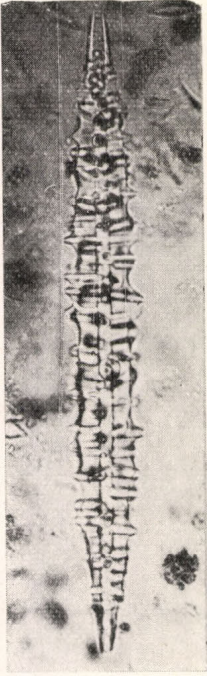
*M. ph* 5. = length 209.88  $\mu$  (No. specimen, 1250a)

6. kép tū hossza 221,54  $\mu$  (1251 sz. példány)

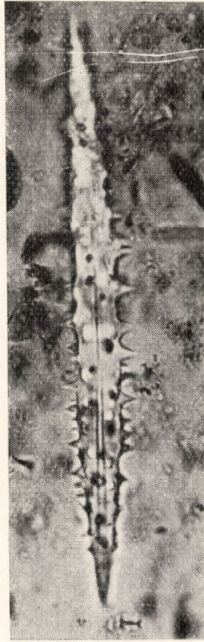
*M. ph* 6. = length 221.54  $\mu$  (No. specimen, 1251)

DR. ZS.-NAGY IMRE felvétele

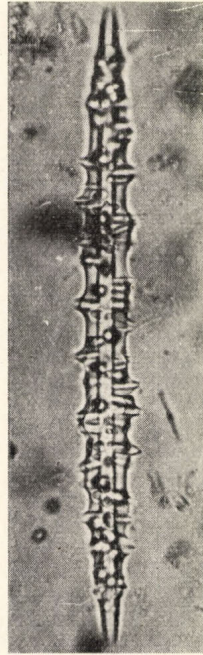
Photo, IMRE ZS.-NAGY M. D.



4a



5a



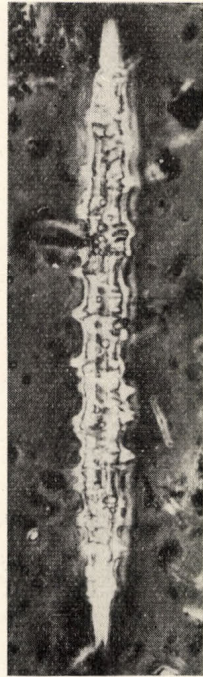
6a



4b



5b



6b

Nincs kizárva, hogy szubfosszilis vizsgálatok során feleletet lehet kapni a *Spongilla carteri* ssp. *balatonensis* alfaj kialakulásának okára, valamint a faj balatoni betelepülésének idejére, különösen ha gemmulái is előkerülnek.

A *Trochospongilla horrida* körülbelül 7 évtizeden át csak a tó iszapjában fellelhető tüskés makrosklerái képviselték (Traxler). Récens előfordulásának egyetlen bizonyítéka a tó déli partján, egy berekvíz beömlése tájékán talált elgemmulásodott kis telep (Balatonmária, 1955. szept. 30). E fajnak, továbbá a *Heteromeyenia baley* v. *stepanovi* eddigi hazai lelőhelyei kívül esnek határainkon).

A balatoni üledékek mikrofossziliáinak vizsgálata során szivacsstűk is előkerültek, közöttük a *Trochospongilla horrida* jellegzetes makroszklerái, melyek — kivételesen — egymagukban is alkalmasak faji meghatározásra (ARNDT). Különböző rétegekből szórványosan került elő egy-egy ilyen kovaelem. A III. furat 36. mintájában (350—370 cm) jól konzervált erőteljes vázstűk gyakoriak. Ebből arra lehet következtetni, hogy a *T. h.* a késő jégkorszakban (Late Pleistocene) nem lehetett ritka tavunk mai kiterjedésének megfelelő vízterületen (vö. SEBESTYÉN, 1968. 216. o.).

A túmaradványok gyakorisága, fejlettsége és állapota jó szilícium- és táplálékellátásra és zavartalan környezeti körülményekre utalhat (FREY 1964, 20). Más minták elemzésével további eredmények várhatók e szivacs-előfordulás tőtörténeti vonatkozásában.

#### IRODALOM

- ARNDT, W. (1923): Balkanspongilliden. Mit einer Bemerkung zu ungarische and chinesisches Kolonien von *Spongilla carteri* CARTER. — *Zool. Anz.* **56**, 74—81.
- ARNDT, W. (1928): Porifera. Schwämme. Spongien in DAHL's Die Tierwelt Deutschlands **4**. Die Schwämme der Binnengewässer Deutschlands E. 59—80.
- ARNDT, W. (1932): Die Süßwasserschwämme der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. — *Arch. Hydrobiol. Suppl. B.* **9**, 552—554, 575.
- Fauna Catalogue, Balaton, Tihany.*
- FREY, D. G. (1964): Remains of animals in Quaternary lake and bog sediments and their interpretation. — *Arch. Hydrobiol. Beiheft Ergebn. Limnol.* **2**, Porifera, 20—22.
- FREY, D. G. (1966): Gynandromorphism in the Chydorid Cladocera. — *Limnology and Oceanography.* **10**, Suppl. R 103—R 114.
- FREY, D. G. (1967): Mi a paleolimnológia? The rationale of Paleolimnology. — *Hidr. Közl. Budapest.* **47**, 308—312.
- GELEI, J. (1929): A Balaton állatvilágának néhány különlegessége. Über einige Spezialitäten der Tierwelt des Balatons (Plattensee) — *Allattani Közl.* **26**, 35—58.
- JEWELL, M. (1959): 11. Porifera. in WARD et WHIPPLE: Fresh water Biology 2nd. ed. W. T. EDMONDSON ed. J. WILEY et Sons Inc. New York. 298—312.
- RAČEK, A. A. (1966): Spicular Remains of Freshwater Sponges in COWGILL, HUTCHINSON et al: The History of Laguna de Petenxil. *Mem. Connect. Acad. of Arts & Sciences* **17**, 78—83.
- REZVOJ, P. D. (1928): Zur Spongillidenfauna Russlands. — *Zool Anz.* **76**, 219—232. T. h. 226—227.
- SEBESTYÉN O. (1936): Balatoni szivacsok. — *A Tenger.* Budapest VII—VIII, 1—7 (sep.)
- SEBESTYÉN O. (1940a): Magyarország édesvízi szivacsai és a hazai szivacsirodalom. Freshwater sponges in Hungary and the Hungarian spongiological literature. — *Allatt. Közl.* Budapest **37**, 130—140.
- SEBESTYÉN, O. (1940b): The spread of *Spongilla carteri* CARTER in lake Balaton. — *Verh. Int. Verein. Limnol.* **9**, 288—292.
- SEBESTYÉN O. (1942): The freshwater sponges of Hungary — *Fragm. Faun. Hung.* **V**, 91—94.
- SEBESTYÉN O. (1943): Néhány szó balatoni állatok méreteiről. A remark on the size of some inhabitants of Lake Balaton. — *Allatt. Közl.* Budapest **40**, 76—77.
- SEBESTYÉN, O. (1968): Remains of *Pediastrum kawraiskyi* SCHMIDLE in the sediments of Lake Balaton. — *Annal. Biol. Tihany* **35**, 203—226
- TRAXLER, L. (1889): A Magyarhonban eddig tapasztalt édesvízi szivacsok (Spongillidae) rendszeres jegyzéke. — *Term.-rajzi Füzetek*, Budapest, XII, 13—15.



- TRAXLER, L. (1898): A Balaton iszapjának szivacsospikulumai. Die Schwammospikulula des Schlammes vom Balaton. — *Földtani Közl.* Budapest. 226—228, 277—280.
- VÁNGEL, J. (1896): Cl. Porifera in *Fauna Regni Hungariae*, 5, Coelenterate p. 56 (in Hungarian and Latin)
- WUNDER, W. (1930): Bau und Funktion der Netzhaut beim Zander und einigen anderen im Balatonsee häufigen Fischarten. — *Zeitschrift f. vergl. Physiologie* 11, 752.

ON SOME PROBLEMS OF FRESH-WATER SPONGES OCCURRING  
IN LAKE BALATON WITH REFERENCE TO LAKE-HISTORY  
INVESTIGATIONS

Summary

Olga Sebestyén

The fauna of Lake Balaton contains all the six species of the Fam. *Spongillidae* GRAY, which at present occur in Hungary. Both *Spongilla carteri* and *Trochospongilla horrida* are known only from this lake in our country. The list of the sponge fauna of the lake is: *Spongilla fragilis* LEYDI 1851, *S. lacustris* L. 1759, *Spongilla carteri* CARTER 1849, ssp. *balatonensis* ARNDT 1923, *Ephydatia fluviatilis* L. 1759, *E. mülleri* LIEBK. 1856 and *Trochospongilla horrida* WELTNER 1893.

In the course of my studies for several decades now on the sponges of this lake few problems arose which now by means of the interpretation of subfossil material recovered from the various layers of the sediments of Lake Balaton might be investigated. We have to keep in mind, however, the difficulties of the identification at the species level of the spicules, the most common remains of this group (FREY 1964, 20—22) (see also RAČEK 1966, 82).

Up to the middle of the fourtieth of this century fine colonies of *Spongilla carteri*, *S. lacustris* as well as *Ephydatia fluviatilis* could be easily found. Lake Balaton was widely known for the luxuriant growth of *S. carteri*. *S. fragilis* seems to be a common sponge here (GELEI, 1929. 39., 40., 41) but its colonies are small and thin. To discern the characteristic marks on the gemmules meant difficulties in the identification of the species for the beginner. Recently, however, there arose the question that this species might perhaps be enlisted among those inhabitants of the lake on which dwarfgrowth is suspected (SEBESTYÉN, 1943). The problem of dwarfism in general has neither been thoroughly investigated nor satisfactorily documented in Lake Balaton, although the possibility of the presence of this phenomenon has been noticed by several authors independently from each other (SEBESTYÉN, 1943).

W. WUNDER suggested that the small size of the fish, *Abramis brama* L. might be contributed to the insufficient food-supply for the large population of this fish in our lake (WUNDER, 1930, 752). One is inclined to think that the reason for the dwarfgrowth of several free-moving aquatic animals of small size might be looked for in the effects of some environmental factors or combination of these. D. G. FREY suggested the presence of dwarfgrowth in the population of the chydorid Cladocera, *Pleuroxus uncinatus* BAIRD v. *balatonicus* DADAY, in combination with gynandromorphism. (FREY, 1965, R 103)

As limnology in general enjoys now new dimensions through the effects of paleolimnology (view points, methods), the approach of problems on some of our sponges and other individual problems of Lake Balaton might be expected.

Besides dwarfgrowth in general and especially on *Spongilla fragilis*, problems in both *Spongilla carteri* ssp. *balatonensis* and *Trochospongilla horrida* might be mentioned.

ARNDT considered the Balaton specimens for a subspecies of *Spongilla carteri* on the ground of some morphological characteristics of the colonies. This author stated also that the age of the differentiation of the Balaton population might be looked for in the geological past (ARNDT, 1923).

The origin of the development of the ssp. *balatonensis* could hardly be investigated by paleolimnological methods because it is characterised by some morphological pattern of the colonies. However, it might be established how long this sponge inhabits our lake,

especially if gemmules could be recovered. (Textfig. 1.) This taxon has an interesting zoogeographical distribution and the center of it has not been established as yet (ARNDT, 1923).

The first and as yet the only alive colony of *Trochospongilla horrida* in Lake Balaton was found on a stone laying at the inflow of a draining canal, off Balatonmária (southern shore of the lake, 30 Sept. 1955. Note by OLGA SEBESTYÉN, *Fauna Catalogue, Balaton, Tihany*). It was a tiny colony full of gemmules, and the identification could be carried out. (*M. ph.* 1—3.)

Previous to this find only occurrence of both the spicules and the amphidiscs were established in the mud along the northern shore of the lake (Badacsony, Révfülöp) by L. TRAXLER (1864—1898), an outstanding Hungarian spongiologist who studied sponges both recent and subfossil in Hungary and from other countries (TRAXLER, 1898).

The first list of sponges in Hungary and Lake Balaton was given by him (TRAXLER, 1889, 1898, SEBESTYÉN, 1940a). The *Pharagmitetum* along the northern shore as searched for the small crustlike colonies of this rare sponge in vain by the author in the thirtieth. It was a surprise to find a tiny colony on stone substratum at the opposite shore of the lake where the spicules were first found more than 50 years ago.

In the course of microfossil studies on samples of different cores from the sediments of Lake Balaton sponge spicules were frequently met being in various conditions in the different samples some of them similar to those of Figs 2, A—E in RAČEK, 81. Frequency of the spicules were put on record but an identification at the species level was not attempted. (FREY, 1964, 20—22. RAČEK, 1966, 82.) One amphidisc of *Ephydatia fluviatilis* (?) was met but one occasion.

In the Late-Pleistocene sample (36. of core III, 350—370 cm, Szigliget—Balatonfenyves) amidst with well conserved and many remains of *Pediastrum* spicules of *Trochospongilla horrida* were frequent (see microphotos 4—6). (Size of subfossil skeleton spicules = 163—244.6  $\mu$ , mean = 205.8  $\mu$ , 16 data). The layer where this sample originates from, corresponds, on palynological ground, with sample 140, core B 28, 330 cm (middle of the profile, Révfülöp—Boglár) NE from the profile of core III (B. ZÓLYOMI in litt.) (SEBESTYÉN, 1968).

It could be established that in the geological past (Late-Pleistocene) *Trochospongilla horrida* was a member of the biota of a water-body which, however, at that age had probably no connection with waters laying NE from this site (SEBESTYÉN 1968, p. 216 Pre-Balaton period). The frequency of the well developed and intact spicules suggests both adequate supply in food, silica, etc. in the habitat of this sponge and undisturbed environmental conditions in the sediments (FREY, 1964, 20). Knowledge on the ecological demand of this species and more data of subfossil material are needed in order to learn more on the paleolimnological significance of the remains of this sponge in the sediments of Lake Balaton.

This is, perhaps, the first record on the presence of *Trochospongilla horrida* remains in lake sediments. It is not mentioned in FREY's very helpful and inspiring review. (FREY, 1964, 20—22.) However the spiny spicula in Fig. 2. E. in RAČEK's paper (1966) is quite similar to that of *Trochospongilla horrida* in Lake Balaton (*M. ph. I.*).

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФАУНЫ ГУБОК ОЗЕРА БАЛАТОН В СВЯЗИ С ИЗУЧЕНИЕМ ИСТОРИИ ОЗЕРА

Ольга Шебештен

При изучении животного мира Балатона и озера как экосистемы возникают вопросы, в решении которых полезен палеонтологический анализ ископаемых остатков дна. Одним из них является вопрос о карликовом росте организмов, населявших Балатон в 30-х годах. Это явление до сего времени не исследовано в достаточной мере и не объяснено. Палеонтологические исследования позволяют оценить условия окружающей среды в разные исторические периоды, и индикаторами при этом служат остатки живых организмов.

Фрей (1964), отмечая трудности определения вида по ископаемым остаткам губок, вместе с тем подчеркивает, что по развитию их кремневых иголок можно судить о благоприятных или неблагоприятных условиях среды.

Все виды (*Spongilla fragilis*, *S. lacustris*, *S. carteri* ssp. *balatonensis*, *Ephydatia mül-leri*, *E. fluviatilis*, *Trochospongilla horrida*), характерные для фауны Венгрии, представле-

В составе микроскопаемых остатков озерных осадков Балатона найдены характерные иглы губки *Trochospongilla horrida*, которые как правило достаточны для определения вида. Особенно много их в образце III/36 на глубине 350—370 см., из чего можно сделать вывод, что в позднем плейстоцене озеро обладало сходной величиной водной поверхности. (Шебештен, 1968.)

Частота нахождения, развитие и состав кремневых губок указывают на хорошую их обеспеченность питанием и на благоприятные условия среды (Фрей, 1964). ны в Балатоне, при чем два из них — *S. carteri* и *Trochospongilla* встречаются только в этом озере.

*S. fragilis* представлены только очень чахлыми колониями, в которых недоразвиты характерные морфологические признаки вида. Не исключено, что это и есть проявление карликового роста. Изучение ископаемых остатков, возможно, прояснит причины возникновения подвида *Spongilla* ssp. и время его поселения в Балатоне, — особенно, если будут обнаружены геммулы этих губок. *Trochospongilla horrida* в течение 70 лет была представлена в озерном иле только в виде игольчатых макросклеров. Их современное существование было доказано только в одном случае у южного берега озера у устья небольшого ручья (Балатонмария, 30 XI 1955 г.). Этот вид, как и *Heteromeyenia baley* v. *stepanovi* более нигде в Венгрии не обнаруживается.