

## DETRÍTUSZ-TURZÁSOK KOVAMOSZATAINAK ÉS CSILLÓSAINAK ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATA A TIHANYI-FÉLSZIGET DÉLI PARTJÁN

GELLÉRT JÓZSEF és TAMÁS GIZELLA

Érkezett : 1959. március 6.

Az 1957. évi vizsgálataink folytatásaként, 1958-ban a Tihanyi-félsziget déli partján képződött detritusz-turzások kovamoszatait és csillósait tanulmányoztuk, az előző évi szempontok, célkitűzések és módszerek szerint (GELLÉRT—TAMÁS 1958).

A kétévi vizsgálat eredményeinek birtokában, az eredendő célkitűzések kibővítésének szükségessége merült fel. Eddigi vizsgálataink azt mutatták ugyanis, hogy még egy olyan kis kiterjedésű részen is, mint a Tihanyi-félsziget partszakasza, a turzások anyagának és az uralkodó helyi környezeti viszonyoknak megfelelően változik a kovamoszat flóra és csillós fauna, de a közöttük kialakult táplálkozási összefüggések értékében is történik változás. Ez arra késztet, hogy a detritusz-turzásokkal ne csak helyi, hanem általános balatoni vonatkozásokban is foglalkozzunk. Csak így kaphatunk összefüggő képet arra vonatkozóan, hogy a detritusz-turzások milyen hatással vannak a tó életére és anyagforgalmára. Vizsgálatainkat ki kell terjesztenünk tehát más balatoni partszakaszokra is.

### A biotóp ismertetése és a gyűjtések időpontja

Az előző évi vizsgálatokhoz hasonlóan, 1958-ban a déli part két pontjáról gyűjtöttünk anyagot, nevezetesen az Alsószarkádi erdő alatti és a Csúcshegy lábánál levő partokon. Mindkét helyen, még az előző év őszén, igen szép és nagy kiterjedésű turzások képződtek, de összetételük és az uralkodó helyi környezeti tényezők lényegesen különböztek az előző éviektől. Mindkét gyűjtőhelyen egészen enyhe lejtésű természetes köves parton képződtek a turzások, a nádastól mentes partrészekén. Ennek megfelelően a nádasok csupán az oldal irányú hullámhatásokat mérsékeltek, míg a tó felől a turzások a nyíltvíz hatásainak voltak kitéve. A turzások anyagát mindkét gyűjtőhelyen túlnyomó többségben nádlevelekből álló szárazatos elem alkotta, e közé ékelődött be igen nagy mennyiségben a szerves-szervetlen törmelék és szemcsés elem, azaz növényi és állati eredetű detritusz, valamint iszap és homok.

Bár mindkét helyen a turzások alakja, összetétele és szerkezete azonos volt, egy lényeges különbség mégis mutatkozott, nevezetesen az, hogy a turzások mellett a víz mélysége nem volt azonos. Míg az Alsószarkádi erdő alatti 25—30 cm magas turzás mellett az ugyancsak 25—30 cm mély víz szintje a turzás félmagasságában állott, tehát a hullámhatás az egész turzást érin-



tette, addig a Csúcshegy alatti parton képződött vékonyabb turzás horizontálisan sokkal szélesebb kiterjedésű volt és ennek folytatásában csak nagyon enyhén mélyülő víz következett, tehát a hullámlocsolás a turzás anyagának igen kis részét érintette. Ebből a különbségből adódott, hogy az Alsószarkádi erdő alatti gyűjtéseink alkalmával a mintavétel helyét, a vízállásnak megfelelően, függőleges irányban kellett változtatnunk, míg a Csúcshegy alatt, a vízállás csökkenésének megfelelően, a minta kiemelésének helyét vízszintes irányban kellett eltolnunk, a parttól a víz felé.

A két partszakasról a következő időpontokban gyűjtöttünk tavaszi, nyári és őszi mintákat: 1. Alsószarkádi erdő alatt: 1958. III. 20.; IV. 10.; V. 12.; VI. 9.; VII. 17.; VIII. 12.; IX. 9. és X. 6. 2. Csúcshegy alatt: III. 27.; IV. 21.; V. 22.; VI. 17.; VII. 22. Meg kell jegyeznünk, hogy a Csúcshegy lábánál VIII—X. hónapokban nem gyűjthettünk, mert a víz apadása olyan mértékű volt, hogy a lapos partrészen a turzás szárazra került.

### Kovamoszatok

A félsziget déli partjáról gyűjtött turzasmintákból is jegyeztünk fel olyan kovamoszatfajokat, melyek márciustól—októberig jelen voltak (1. táblázat), míg másokat csupán egyik vagy másik gyűjtőhely mintáiban kevés egyedszámban figyeltünk meg. Ez utóbbiakat, éppen szórványos előfordulásuk miatt, a táblázatban nem soroltuk fel, de adataikat az alábbiakban közöljük. Alsószarkád alatti gyűjtőhelyen: *Melosira arenaria* MOORE IV—VII, IX k (jelmagyarázatot l. a táblázatnál), *Cyclotella meneghiniana* KÜTZ. VIII e, *C. striata* (KÜTZ.) GRUN. IV e, *Stephanodiscus astraea* var. *minutula* (KÜTZ.) GRUN. IV e, *Fragilaria crotonensis* KITTON VII k, *Synedra amphicephala* KÜTZ. V e, *S. vaucheriae* var. *capitellata* GRUN. X k, *Cocconeis pediculus* EHR. III—V, VIII k, *Mastogloia smithii* var. *lacustris* GRUN. X e, *Gyrosigma acuminatum* (KÜTZ.) RABH. IX—X k, *Caloneis silicula* var. *gibberula* (KÜTZ.) GRUN. VI e, *Stauroneis phoenicenteron* EHR. X e, *Navicula peregrina* (EHR.) KÜTZ. IV e, *N. pupula* KÜTZ. VII e, *Gomphonema abbreviatum* KÜTZ. VII e, *G. acuminatum* var. *coronata* (EHR.) W. SMITH VII e, *Epithemia zebra* var. *porcellus* (KÜTZ.) GRUN. VIII—X e, *E. zebra* var. *saxonica* (KÜTZ.) GRUN. X e, *Nitzschia dissipata* (KÜTZ.) GRUN. IV e, *N. recta* HANTZSCH III, VIII e, *N. tryblionella* var. *debilis* (ARNOTT) A. MAYER IX e, *Cymatopleura angulata* GREV. VI, VII e, *Stenopterobia pelagica* HUST. IV e, *Surirella tenera* GREG. VIII e; Csúcshegy alatti gyűjtőhelyen: *Diatoma vulgare* var. *lineare* GRUN. III, VII e, *Fragilaria pinnata* var. *lancetula* (SCHUM.) HUST. III e, *Synedra tabulata* (AG.) KÜTZ. III e, *Achnanthes minutissima* KÜTZ. III k, *Gyrosigma distortum* var. *parkeri* HARRIS. III, VI, VII e, *Caloneis amphisbaena* (BORY) CLEVE IV—VI e, *C. permagna* (BAILEY) CLEVE e, *Neidium iridis* (EHR.) CLEVE III, V, VII e, *Navicula cincta* var. *heufferi* GRUN. VII e, *N. gastrum* EHR. IV, VII e, *N. menisculus* SCHUM. VII e, *N. reinhardtii* GRUN. IV, V k, *Pinnularia maior* (KÜTZ.) CLEVE IV e, *P. viridis* (NITZSCH.) EHR. III, V e, *Nitzschia commutata* GRUN. VII k, *Cymatopleura solea* var. *regula* (EHR.) GRUN. III, VII e, *Surirella linearis* W. SMITH III e, *S. tenera* var. *nervosa* A. SCHMIDT V e, *S. turgida* W. SMITH IV e.

A Balaton nyíltvízéből a hullámzással idekerült néhány pelágikus formán kívül (*Melosira granulata*, *Cyclotella bodanica*, *C. comta*, *Fragilaria crotonensis*, *Synedra acus* var. *angustissima*, *Stenopterobia pelagica*) a társulás



nagyobb része bentikus. A parti formák közül a *Fragilaria construens*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Amphora ovalis*, *A. ovalis* var. *pediculus*, *Diploneis elliptica*, *Navicula gracilis*, *Epithemia sorex*, *Rhopalodia gibbat* jegyeztük fel jelentős egyedszámban.

A kovamoszatokon kívül 18 más moszatesoporthoz tartozó faj fordult elő a mintákban (*Raciborskiella uroglenoides*, *Oedogonium* sp., *Dictyosphaerium ehrenbergianum*, *D. pulchellum*, *Pediastrum boryanum*, *P. clathratum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *A. falcatus* var. *mirabile*, *Selenastrum gracile*, *Scenedesmus obliquus*, *S. quadricauda*, *Steiniella balatonica*, *Closterium acerosum*, *Cosmarium botrytis*, *Staurastrum paradoxum*, *Planktonema lauterborni*, *Uroglenopsis botrys*, *Cryptomonas erosa*).

A meghatározott 120 kovamoszat közül helyváltoztatási képességük alapján az aktív mozgók 65%-ban, a nem mozgók pedig 35%-ban voltak képviselve a mintákban. Nagyobb népelessűrűségben az előbbieket fordultak elő.

A fajok egyharmada volt oligohalob (40). Halofil fajokat csupán az Alsószarkádi erdő alatti gyűjtőhely egy-egy mintájában, igen csekély egyedszámban találtunk.

A pH igényeket tekintve 48 az alkalofil, 16 az alkalobiont, 7 az indifferens és 3 az acidofil fajok száma.

A szaprobionta fokozat szerint (LIEBMANN 1951) 2 az oligoszaprobok, 2 az  $\alpha$ -mezoszaprobok és 17 a  $\beta$ -mezoszaprobok száma. A nagy népelessűrűségben jelenlevő  $\beta$ -mezoszaprob kovamoszatok száma a környezet  $\beta$ -mezoszaprob jellegére mutat.

A félsziget déli partjának turzámintáiból is jegyeztünk fel olyan kovamoszatokat, melyek a Balatonból eddig még ismeretlenek voltak: *Gomphonema abbreviatum*, *G. acuminatum* var. *brébissonii*, *Neidium dubium* fo. *constrictum*, *Caloneis permagna*, *C. silicula* var. *tumida*, *Navicula cincta* var. *heufleri*, *N. peregrina*, *Nitzschia commutata*, *Cymatopleura solea* var. *apiculata*, *Surirella linearis* var. *helvetica*.

A turzámintákban a nagy faj- és egyedszámban jelenlevő kovamoszatokat egyes csillósok táplálékul felhasználták (*Frontonia atra*, *Chilodonella bavariensis*, *Onychodromopsis tihanyiensis*). A csillósokból feljegyzett 14 kovamoszatsfaj között 8 mozgó és 6 nem mozgó szerepelt. A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a csillósok a nagy népelessűrűségű mozgók (*Diploneis elliptica*, *Navicula gracilis*) mellett a mintákban ugyancsak magas egyedszámban jelenlevő nem mozgó (*Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema olivaceum*) fajokat is felhasználták táplálékul. Leggyakrabban fordultak elő a csillósokban a 10—25  $\mu$  hosszúsággal bíró kovamoszatok (*Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema olivaceum*, *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Diploneis elliptica*). A *Navicula gracilis* 40—60  $\mu$  közötti egyedeit is gyakran láttuk csillósokban.

A zöldmoszatok közül a *Dictyosphaerium* fajokat és a *Planktonema lauterborni*t fogsasztották a csillósok.

### Csillósok

A déli partrészen csupán az Alsószarkádi erdő alatti turzásban fordult elő új csillós faj a III. 27-i mintában, de nem nagy egyedszámban.

*Paraholosticha pannonica* n. sp. (1. ábra). Enyhén szigmoid ovális alak. Hosszmérete 80  $\mu$ . Világos zöldes test. Frontális térben 13 tagból álló cirrus-



koszorú, valamint 2—2 cirrus a peristomális ajak végénél, 2 pedig az ajak mellett. Két hosszanti, enyhén rézsútos lefutású ventrális cirrus sor, melyek közül a jobb oldali végigfut a testen, míg a bal oldali az utolsó testnegyed határára végződik. Marginális sorok hátul nem záródnak. Vékony plazmahíddal összekötött két bab alakú nagymag. A plazmahíd közepén egyetlen kismag. A nagymagokat 1—1 világos harántcsík osztja két részre. Tápláléka zöld gömbmoszat; nagyétkű.



1. ábra. *Paraholosticha pannonica* n. sp. Ventrális oldal. Bresslau opálkés készítmény után (cc. 600×)

Fig. 1. *Paraholosticha pannonica* n. sp. Ventrálne Seite, nacheinem Bresslau opalblauem Präparat (cca 600×)

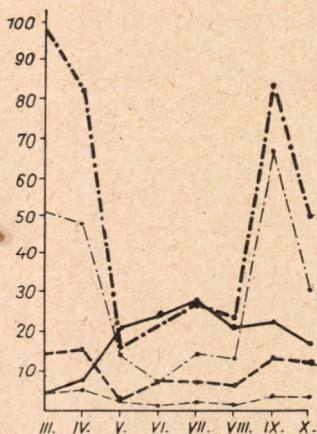
A két gyűjtőhelyről összesen 39 csillós fajt jellemeztünk fel: 34 fajt az Alsószarkádi erdőnél, 25-t pedig a Csúcshegynél. A táplálkozási összefüggések és a tavi anyagforgalom szempontjából azonban mindössze 12 fajjal számolhatunk, mint olyanokkal, melyek sok mintában, vagy csak egyesekben fordultak ugyan elő, de magas egyedszámban. A többiek kevés mintában és alacsony egyedszámmal voltak képviselve. Gyűjtőhelyek szerint a kiemelt 12 faj a következőképpen oszlott meg: *Coleps hirtus* (Sz), *Lionotus lamella* (Sz, Cs), *Chilodonella uncinata* (Sz, Cs), *Paramecium caudatum* (Sz, Cs), *Glaucoma macrostoma* (Sz, Cs), *Colpidium campylum* (Sz, Cs), *Urocentrum turbo* (Sz, Cs), *Pleuronema prunulum* (Sz, Cs), *Halteria grandinella* (Sz, Cs), *Uroleptus limnetis* (Sz, Cs), *Keronopsis litoralis* (Sz, Cs), *Histrio macrostoma* (Sz, Cs). Ebből a felsorolásból az derül ki, hogy az Alsószarkádi erdőnél 12, a Csúcshegynél pedig 11 faj képviselte a kiemelteket. A *Lionotus lamella*, *Colpidium campylum*, *Urocentrum turbo* és *Uroleptus limnetis* fajok azonban a csúcshegyi anyagban igen kevés mintában és alacsony egyedszámban fordultak elő, így az összefüggések szempontjából itt csupán 7 fajt vehetünk számításba, és ebből is 6 faj azonos az Alsószarkádival.

A faunisztikai adatok teljessége kedvéért az alábbiakban a teljes csillós fauna kiegészítő felsorolását közöljük: *Pseudoprodon emmae* (Sz), *Prorodon teres* (Sz, Cs), *Hemiophrys pectinata* (Cs), *Lacrimaria coronata* (Sz), *Lacrimaria vermicularis* (Sz), *Bryophyllum loxophylliforme* f. *balatonica* (Sz), *Nassula aurea* (Sz), *Chilodonella bavariensis* (Sz, Cs), *Colpoda reniformis* (Sz), *Paramecium bursaria* (Sz, Cs), *Paramecium trichium* (Sz), *Frontonia acuminata* (Sz), *Frontonia atra* (Sz, Cs), *Lembadion bullinum* (Sz), *Ophryoglena tigrina* (Sz, Cs), *Pleuronema crassum* (Sz), *Blepharisma steini* (Cs), *Spirostomum teres* (Sz, Cs), *Stentor coeruleus* (Sz), *Paraholosticha pannonica* n. sp. (Cs), *Oxytricha fallax* (Sz), *Oxytricha chlorelligera* (Cs), *Tachysoma balatonica* (Sz); *Stylo-nychia mytilus* (Sz, Cs), *Onychodromopsis tihanyiensis* (Sz, Cs), *Euplotes affinis* f. *tricirrata* (Cs), *Euplotes alatus* (Sz, Cs).

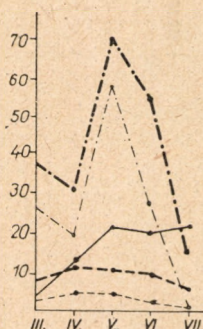
A keleti parton 1957-ben gyűjtött minták csillósainak faj- és egyedszáma a vízhőmérséklet változásával ellentétes irányú szabályos változást mutatott (GELLÉRT—TAMÁS 1958). Ezt a szabályosságot az 1958-ban gyűjtött minták közül csak az Alsószarkádi anyagban találtuk meg, melyben mind a teljes csillós fauna, mind a kiemelt 12 faj és ezek egyedszáma a vízhőmérséklettel szemben ugyanúgy viselkedett, mint az előző évi (2. ábra). Az a körül-



mény, hogy az 1957-es anyagban a vízhőmérséklet a VI. hónapban érte el a 20 C°-ot és erre az időre esett a csillósok számának minimális értéke, az 1958-as évben már az V. hónapban bekövetkezett a minimális faj- és egyedszám, de a vízhőmérséklet is ekkor érte el a 20 C°-ot, azt bizonyítja, hogy teljesen közvetlen és közvetett hóhatásokról van szó.



2. ábra — Fig. 2



3. ábra — Fig. 3

2. ábra. A csillósok faj- és egyedszámának (e/ml) havonkénti változása egybevetve a vízhőmérséklet értékeivel, az Alsószarkádi erdő alatti turzásban. — = hőmérséklet, — — — = kiemelt fajszám, — · — · — = kiemelt fajok egyedszáma, — — — = össz. fajszám, · — · — · = össz. faj egyedszáma

3. ábra. A csillósok faj- és egyedszámának (e/ml) havonkénti változása egybevetve a vízhőmérséklet értékeivel, a Csúcshegy alatti turzásban. Jelmagyarázat mint 2. ábránál

Fig. 2. Monatsweise Änderung der Arten- und Individuenzahl (e/ml) der Ciliaten, im Zusammenhang mit den Werten der Wassertemperatur, in der Drift unter dem Alsószarkád-Wald

———— Wassertemperatur; — — — — ausgehobene Artenzahl;  
— · — · — Individuenzahl der ausgehobenen Arten; — — — Gesamte  
Artenzahl; · — · — · Gesamte Individuenzahl

Fig. 3. Monatsweise Änderung der Arten- und Individuenzahl (e/ml) der Ciliaten, im Zusammenhang mit den Werten der Wassertemperatur, in der Drift unter dem Csúcshegy-Berg Zeichenerklärung wie bei Fig. 2

Kivételt képezett azonban a Csúcshegy alatt gyűjtött anyag, melyben a kezdeti alacsony csillós faj- és egyedszám a vízhőmérséklet emelkedésével párhuzamosan a IV. hónapban enyhén csökkent, de ezt követően a hőmérséklet további emelkedése ellenére az V. hónapban egy nagy maximumot ért el és ezután az őszi hónapok felé haladva egyenletesen csökkent (3. ábra). A jelenség magyarázatára még visszatérünk.

A táplálkozási összefüggések szempontjából, a múlt évben a csillós-kovamoszat viszony volt a domináló és a zöldmoszat táplálék játszotta a másodlagos szerepet (GELLÉRT—TAMÁS 1958), ez évben viszont a zöldmoszat jutott előtérbe a kovamoszattal szemben. Táplálék szempontjából a kiemelt 12 csillós faj a következőképpen oszlott meg: baktérium 5, zöldmoszat 3, baktérium és zöldmoszat 1, zöld- és kovamoszat 2, zöldmoszat és detritusz 1. Ebből



az derül ki, hogy ténylegesen a zöldmoszat- és baktériumfalók dominálnak. Figyelembe véve azonban a teljes csillós fauna táplálkozását, a következő adatokat kapjuk: zöldmoszat 10, baktérium 11, kovamoszat 2, zöld- és kovamoszat 5, zöldmoszat és detritusz 3, zöldmoszat és ostoros 1, baktérium és zöldmoszat 3, ostoros 3, ostoros és csillós 1. Ez a felsorolás még jobban bizonyítja, hogy a déli parton a csillós fauna táplálkozási hálózatának alapját a baktériumok és zöldmoszatok képezik, hiszen összesen 22 zöldmoszattal táplálkozó és 14 baktériumfaló csillós fordult elő és egyedszámban is ezek domináltak. A keleti parton a baktériumfalók mellett a kovamoszat fogyasztók voltak túlsúlyban, míg a déli parton mindössze 7 kovamoszat-fogyasztó faj volt jelen és ebből is csak két faj volt monofág. Nemcsak a kovamoszatokkal táplálkozó csillósok száma volt alacsonyabb, hanem a felfalt kovamoszatok faj- és egyedszáma is sokkal csökkentebb volt: az előző évi 27 fajjal szemben ez évben 14-re csökkent számuk. Ugyanígy az egyes csillósok által elfogyasztott egyedek száma is sokkal alacsonyabb volt. A múlt évi anyagban a *Frontonia atra* több mintában és nagy egyedszámban volt jelen, tápláléká 27 kovamoszatfajból került ki és egyszerre 36-nál több egyed is számoltunk a csillós belsejében. Ezzel szemben ez évben a *Frontonia atra* kevesebb mintában és alacsonyabb egyedszámmal volt képviselve, táplálékként csak 6 kovamoszatfajt számoltunk, az egyedek száma sem haladta meg a 6—8 darabot, viszont más moszatokat is fogyasztott.

### Eredmények értékelése

A Tihanyi-félsziget partjain két éven át végzett vizsgálatok arról tanúskodnak, hogy mind a kovamoszat flóra, mind a csillós fauna, de a biotóp mikroszervezetei közötti táplálkozási összefüggések mennyiségi és minőségi viszonyainak értéke is, változik az egyes partrészek uralkodó környezeti tényezőinek hatása értelmében. Ez a változás egyaránt érinti a szóban forgó mikroszervezeteket fajonként és összességükben, ami viszont az egymás közötti kölcsönhatásokra is rányomja bélyegét. Ennek következményeképpen a turzásbiotópokban lejátszódó biogén folyamatok is más és más értékeket kapnak, így a parti öv élővilágára és a tó anyagforgalmára gyakorolt hatások is változnak.

Miben nyilvánultak meg ezek a változások? A kérdés tisztázására vegyük külön-külön a kovamoszatokat és csillósokat, majd az összefüggéseket.

A feljegyzett kovamoszatfajok számában nagy különbség nem volt. (A keleti parton 116, a délin 120.) Az aktív mozgók és nem mozgók százalékos aránya azonban a mozgók irányában tolódott el. A keleti részen 58/42% volt a raphés és nem raphés arány, míg a délin 65/35%. Mindkét partrészen nagyobb népsűrűségben a mozgó alakok voltak képviselve.

Az oligohalób fajok száma csökkenést mutatott az előző évvel szemben (ott fele, itt harmada).

A fajok pH igényét tekintve, az arányok körülbelül azonosak voltak.

A nagyobb faj és népsűrűségben előforduló  $\beta$ -mezozaprób fajok a déli parton is a környezet azonos jellegére utalnak.

Az egyéb moszatscsoportokba tartozó fajok közül mindkét partrészeken 18 volt a feljegyzettek száma. Különbség abban mutatkozott, hogy a keleti parton csupán 8, a délin pedig 16 volt a zöldmoszatok száma. A déli lapos part



nádasoktól szegélyezett sekély vízében tavasztól őszig nagy népességsűrűségben éltek az apró termetű zöldmoszatfajok.

A csillós fauna alacsonyabb fajszámmal volt képviselve a déli parton (ott 51, itt 39). Hasonló csökkenést mutatott az egyedszám is, mely a déli parton egyetlen mintában sem érte el a 100 egyed/ml-es értéket, holott a keleti parton ml-ként 135 egyedet is számoltunk. A tavi anyagforgalom szempontjából csupán 12 csillós fajt vehettünk figyelembe az előző évi 18-cal szemben.

A déli part turzásaiban egyetlen olyan csillós faj sem fordult elő, mely minden mintában jelen lett volna, de ugyanígy kevesebb volt azoknak a száma is, melyek sok mintában vagy csak egyesekben, de kimagasló egyedszámmal lettek volna képviselve.

A csillósok faj és 1 ml-re számított egyedszáma a nyolchónapos vizsgálati időszakban ugyanazt az évszakos változást mutatta, mint az előző évi, tehát a maximális értékek a vízhőmérséklet minimális értékeivel estek egybe és viszont. Ez vonatkozott mind a kiemelt fajokra, mind az összajokra. Az Alsószakárdi erdő alatti anyagban, éppen úgy mint a múlt évi gödrösínél, a hőmérséklet emelkedése ellenére a VII. hónapban egy kis maximum iktatódott be. Az évszakos változások ezen szabályos menete alól kivételt képezett azonban a Csúcshegy alatti turzás csillós faunája, mely az előző évvel éppen ellentétes irányú változást mutatott, vagyis, mind a kiemelt fajok, mind az összcsillósok esetében a maximális értékek a vízhőmérséklet ugyancsak maximális értékeivel estek egybe. Ez a kivétel azonban nem gyengíti az előbbi szabályt. A helyzet ugyanis az, hogy az Alsószakárdi-erdő alatti turzás és a locsoló víz viszonya azonos volt az előző évekkel, míg a Csúcshegynél ez a viszony egészen más volt. Az előbbieknél a turzás félmagasságban állandóan víz alatt volt, a vízállásnak és hullámintenzitásnak megfelelően felső felét locsolta a víz. Ennek következtében a külső hőmérséklet emelkedésével egyrészt maga a turzás anyaga is felmelegedett, másrészt a mikroorganizmusok és főleg baktériumok élettevékenysége folytán csökkent az oxigén mennyisége és ezzel egyidejűleg káros anyagcsere- és bomlási termékek halmozódtak fel, melyek elől a csillósok a tisztább víz felé vándoroltak el. Ezzel szemben a Csúcshegynél az enyhe lejtésű parton a víz igen sekély volt, a vízszint lassú süllyedésével a víz fokozatosan visszahúzódott, így az inkább széles mint vastag turzás a part felőli részen fokozatosan szárazra került és a víz felőli része jutott a locsolási térbe, mely eddig víz alatt állott. Gyűjtéseinket is ennek megfelelően végeztük. Ez eredményezte azt, hogy a csillósok a víz fokozatos visszahúzódásával párhuzamosan a turzás újabb és újabb locsolt része felé vándoroltak, tehát nem maradtak abban a még nedves turzásanyagban, melyben a reájuk nézve káros termékek halmozódtak fel.

A keleti és déli part közötti különbség a táplálkozási összefüggésekben nyilvánult meg különösképpen. SEBESTYÉN (1957) azon megállapítása, hogy a kovamoszatok „képezik valamennyi évszakban, a növényi detritusz mellett, a biotóp élővilága táplálkozási hálózatának alapját” a csillósokra vonatkoztatva bővítésre szorul.

Mindkét partrészen a baktériumokkal való táplálkozás igen intenzív volt. A keleti részen a fajok 43,1, a délieken pedig 35,8%-a táplálkozott baktériumokkal. Ezt az alapot a keleti parton 29,4%-ban kovamoszatok, a déli parton viszont 56,4%-ban zöld gömbmoszatok egészítették ki. A fennmaradó 27,5, illetve 7,8%-ban a csillósok detrituszt, ostorosokat és más apró csillósokat fogyasztottak. Ezek alapján — talán általános vonatkozásokban is —



I. táblázat  
Bacillariophyta

Centrales		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k k		
Melosira varians Ag.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k			k	
Cyclotella bodanica Eulenz.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k		k	k
Cyclotella comta (Ehr.) Kütz.	Sz Cs	e		e					
Cyclotella ocellata Pant.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Diatoma elongatum var. tenuis (Ag.) Kütz.	Sz Cs	e	e	k		e			e
Diatoma vulgare var. producta Grun.	Sz Cs			k	k	k	k		
Opephora martyi Hérib.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Fragilaria construens Ehr.	Sz Cs	s s	s s	s s	s s	s s	s	s	s
Fragilaria inflata var. istvánfii (Pant.) Hust.	Sz Cs	k k	k k	k k	k	k			
Fragilaria intermedia Grun.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Synedra acus var. angustissima Grun.	Sz Cs	k	k	k		k			
Synedra capitata Ehr.	Sz Cs							e	
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.	Sz Cs	k		e	k	k	k		k
Synedra ulna var. biceps Kütz.	Sz Cs	e	e		e				
Synedra ulna var. spatulifera Grun.	Sz Cs		k	k	k	k	k	k	k
Synedra vaucheriae Kütz.	Sz Cs	k	k	k	k	k			
Cocconeis placentula Ehr.	Sz Cs	s s	s s	s s	s s	s s	s	s	s
Cocconeis placentula var. euglypta (Ehr.) Cl.	Sz Cs	s s	s s	s s	s s	s s	s	s	s
Achnanthes clevei Grun.	Sz Cs	e		e	e				
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Mastogloia smithii var. amphicephala Grun.	Sz Cs		k		k		k		k
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Gyrosigma kützingii (Grun.) Cleve	Sz Cs				k k	k k		k	k
Gyrosigma peisonis (Grun.) Hust.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Caloneis schumanniana var. biconstricta Grun.	Sz Cs		k	k	k	k	k	k	k
Caloneis silicula (Ehr.) Cleve	Sz Cs	e			e	e	e		



## 1. táblázat folytatása

Centrales		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Caloneis silicula var. tumida Hust.	Sz		e	e					
	Cs		e						
Neidium dubium (Ehr.) Cleve	Sz	e							
	Cs	e				e			
Neidium dubium fo. constricta Hust.	Sz			e					
	Cs	e	e	e	e	e			
Diploneis domblittensis (Grun.) Cleve	Sz			k		k		k	
	Cs	k	k	k	k	k			
Diploneis elliptica (Kütz.) Cleve	Sz	s	s	s	s	s	s	s	s
	Cs	s	s	s	s	s			
Diploneis puella (Schum.) Cleve	Sz	e							
	Cs	e	e						
Stauroneis smithii var. incisa Pant.	Sz		k						k
	Cs	k	k	k		k			
Anomoeoneis sphaerophora (Kütz.) Pfitzer	Sz						e	e	
	Cs		e						
Navicula costulata Grun.	Sz		e						
	Cs	e		e	e				
Navicula cryptocephala Kütz.	Sz	k			k	k	k	k	k
	Cs				k	k			
Navicula dicephala (Ehr.) W. Sm.	Sz	k	k	k	k	k	k	k	
	Cs	k	k		k	k			
Navicula gracilis Ehr.	Sz	s	s	s	s	s	s	s	s
	Cs	s	s	s	s	s			
Navicula hungarica var. capitata (Ehr.) Cleve	Sz			e					
	Cs								
Navicula placentula (Ehr.) Grun.	Sz	k					k	k	
	Cs	k			k				
Navicula placentula fo. rostrata A. Mayer	Sz	k	k	k	k	k			
	Cs	k	k	k	k	k			
Navicula scutelloides W. Sm.	Sz	k	k	k	k	k	k	k	k
	Cs	k	k	k	k	k			
Navicula tuscula (Ehr.) Grun.	Sz	k	k						
	Cs	k			k	k			
Amphora ovalis Kütz.	Sz	s	s	s	s	s	s	s	s
	Cs	s	s	s	s	s			
Amphora ovalis var. pediculus Kütz.	Sz	s	s	s	s	s	s	s	s
	Cs	s	s	s	s	s			
Cymbella affinis Kütz.	Sz	k	k	k	k	k	k	k	k
	Cs	k	k	k	k	k			
Cymbella cymbiformis (Kütz.) V. Heurck	Sz	k	k	k	k	k	k	k	k
	Cs	k	k	k	k	k			
Cymbella ehrenbergii Kütz.	Sz	k	k	k	k	k	k	k	
	Cs	k	k	k	k	k			
Cymbella lanceolata (Ehr.) V. Heurck	Sz	k	k	k	k	k	k	k	k
	Cs	k	k	k	k	k			
Cymbella parva (W. Sm.) Cleve	Sz	k	k	k	k	k			k
	Cs	k	k	k	k	k			
Cymbella prostata (Berk.) Cleve	Sz	k	k	k	k	k	k	k	k
	Cs	k	k	k	k	k			
Gomphonema acuminatum Ehr.	Sz			k	k	k	k	k	k
	Cs			k	k				
Gomphonema acuminatum var. brébissonii (Kütz.) Cleve	Sz		e				e		
	Cs			e					
Gomphonema intricatum var. vibrio (Ehr.) Cleve	Sz	k	k	k	k	k	k	k	
	Cs	k	k	k	k				



## 1. táblázat folytatása

Centrales		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Kütz.	Sz Cs		k k	k k		k k	k	k	k
Gomphonema olivaceum var. calcareum Cleve	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Epithemia hyndmanni W. Sm.	Sz Cs	k k	k k	k				k	
Epithemia intermedia Fricke	Sz Cs	k k	k	k k	k k	k	k	k	k
Epithemia sorex Kütz.	Sz Cs	s s	s s	s s	s s	s s	s	s	s
Epithemia sorex var. gracilis Hust.	Sz Cs			k					k
Epithemia turgida (Ehr.) Kütz.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k	k		
Epithemia zebra (Ehr.) Kütz.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k			
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll.	Sz Cs	s s	s s	s s	s s	s s	s	s	s
Nitzschia acuta Hantzsch	Sz Cs			e e					
Nitzschia amphibia Grun.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k			
Nitzschia angustata (W. Sm.) Grun.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Nitzschia sigmoidea (Ehr.) W. Sm.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Nitzschia tryblionella Hantzsch	Sz Cs			e				e	
Nitzschia tryblionella var. victoriae Grun.	Sz Cs	k k		k k	k k				
Nitzschia vermicularis (Kütz.) Grun.	Sz Cs		e	e				e	
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm.	Sz Cs	k k	k k	k k	k k	k k	k	k	k
Cymatopleura solea var. apiculata (W. Sm.) Ralfs	Sz Cs				k k	k k			
Surirella linearis var. helvetica (Brun.) Meis.	Sz Cs			k		k			
Surirella robusta Ehr.	Sz Cs		e	e					

Jelmagyarázat: Sz = Alsószarkádi erdő alatt, Cs = Csúcshegy alatt, e = előfordul, k = kevés számban található, s = sok. Római számokkal jelöltük az előfordulás hónapját.

megállapíthatjuk, hogy a balatoni detritusz-turzásokban a csillósok táplálkozási hálózatának alapját, a baktériumok mellett, a helyi viszonyoknak megfelelően, a kova-, illetve zöldmoszatok képezik.

Vizsgálataink során nem térhettünk ki a közeg és a környezet hatófaktorainak elemzésére, viszont terepmegfigyeléseink és más szerzők adataiból mégis következtethetünk azokra a tényezőkre, melyek a detritusz-turzásokkal kapcsolatban a fenti különbségek okai lehettek.



Az egész déli partot nádszegély övezi, így gyűjtőhelyeinken is a turzások közelében nagy kiterjedésű nádasok voltak, szemben a keleti partokkal, ahol csak nádfoltokról beszélhetünk.

A déli parton a turzások az említett nagy nádasok által szabadon hagyott köves parton képződtek, így védve voltak ugyan az oldallirányú hullámhatásoktól, a tó felől viszont szabadon állottak a nyíltvízi hatások előtt. Ezzel szemben a keleti parton, közvetlenül a turzások előtti nádfoltok nagyban mérsékeltek a nyíltvízi hatásokat.

A part déli fekvésénél fogva, a keleti részekkel ellentétben, hosszabb ideig tartó és intenzívebb inszolációnak voltak kitéve a turzások. Ezzel magyarázható az a körülmény, hogy ezen a parton, a keletivel ellentétben, több volt a tavasztól őszi nagy népelessűrűségben élő zöldmoszatfaj, ami viszont a velük táplálkozó csillósok faj- és egyedszámának tetemes megnövekedését idézte elő.

A keleti partok detritusz-turzásaira vonatkozó vizsgálataink összefoglalásában már kitértünk arra, hogy a hullámlocsolás mértékének megfelelően, a turzások anyaga és a víz között egy állandó kicserélődési folyamat áll fenn. A locsoló víz újabb és újabb szerves és szervetlen elemekkel gazdagítja a turzást, de ugyanakkor kimossa a mikroszervezetek által leadott anyagcsere- és egyéb bomlástermékeket.

Figyelembe véve azt a körülményt, hogy az egyes detritusz-turzásokban a mikroflóra és fauna a fentiek értelmében változik, de a köztük kialakuló táplálkozási összefüggés értéke is, nyilvánvalóvá válik, hogy turzásonként más és más természetű anyagcsere- és bomlástermékek halmozódnak fel és jutnak bele a tó vizébe. Ennek megfelelően a parti öv élővilágára és a tó anyagforgalmára gyakorolt hatások értéke és iránya is változik.

A kétévi vizsgálsorozattal egy-egy mozaik kockáját adtuk a turzásbiotópok két protista-csoportjának életére és változásaira vonatkozóan, ami a tavi életre és anyagforgalomra van kihatással. Hogy a detritusz-turzásokat a tavi életben általában értékelhessük, még újabb mozaikszemeket kell szerezünk, ami még a jövő feladata.

### Összefoglalás

A detritusz-turzások a Balaton jellegzetes parti képződményei. Mint parti képződmények, egyrészt szárazföldi, másrészt vízi hatásoknak vannak kitéve, így igen változatos élővilág alakulhat ki bennük. A kovamoszatok és csillósok ökológiai vizsgálata arról tanúskodik, hogy a biotóp mikroszervezetei között igen jelentős táplálkozási összefüggés áll fenn. Az egyes partrészek uralkodó környezeti hatótényezőinek megfelelően változik a mikroflóra és fauna, valamint a táplálkozási összefüggések értéke. A táplálkozási összefüggésekben a csillósok, mint más mikroszervezeteket fogyasztók, játszanak fontos szerepet. A csillósok táplálkozási hálózatának alapját, a baktériumok mellett, a helyi viszonyoknak megfelelően a kovamoszatok, illetve zöldmoszatok képezik. A biotóp mikroszervezeteinek anyagcsere-termékei a biotópban halmozódnak fel. Ezeket a termékeket a locsoló víz kimossa, de ugyanakkor újabb szerves és szervetlen elemekkel gazdagítja a turzást. A turzások és a víz között egy állandó kicserélődési folyamat áll tehát fenn. A turzások anyagából kimosott termékek belépnek a tó anyagforgalmába, de egyben a parti öv élővilágára is hatást gyakorolnak.



## IRODALOM

- GELLÉRT J. és TAMÁS G. (1958): Detritusz-turzások kovamoszzatainak és csillósainak ökológiai vizsgálata a Tihanyi-félsziget keleti partján. — *Annal. Biol. Tihany* **25**, 217—240.
- LIEBMANN, H. (1951): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. *München Oldenbourg Vlg.* **1**, 1—539.
- SEBESTYÉN O. (1957): Parti tanulmány. — *Annal. Biol. Tihany* **24**, 165—182.

ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DER KIESELALGEN UND CILIATEN  
DER DETRITUS-DRIFTEN AN DEM SÜDUFER DER  
HALBINSEL TIHANY

József Gellért und Gizella Tamás

Zusammenfassung

Die Detritusdriften sind besonders charakteristische Gebilde der Balatonufer. Wir haben die Kieselalgen und Ciliaten der Driften durch zwei Jahre hindurch unter gleichzeitiger Vergleichung der Verhältnisse an der östlichen und südlichen Uferseite untersucht. Diese Untersuchungen haben erwiesen, dass sich die Mikroflora und Fauna, wie auch der Ernährungszusammenhang zwischen den Mikroorganismen des Biotops, je nach der Einwirkung der Umweltfaktoren an den einzelnen Uferteilen ändern. Demzufolge zeigen auch die in den Driften sich abspielenden biogenen Vorgänge verschiedene Werte an und ist auch die auf die Tierwelt der Uferzone, sowie auf den Stoffkreislauf des Sees ausgeübte Wirkung verschieden.

Worin äussern sich nun diese Verschiedenheiten und Änderungen?

Die Anzahl der von uns aufgezeichneten Kieselalgenarten zeigte keine besondere Abweichung (an der östlichen Uferseite waren es 116, an der südlichen 120). Dagegen war ein Unterschied zwischen dem perzentuellen Verhältnis der sich bewegenden und den unbeweglichen Arten festzustellen. Am östlichen Ufer war das Verhältnis der Arten mit Raphé und ohne Raphé 58 : 42%, während dieses an der südlichen Uferseite 65 : 35% betrug. An beiden Uferseiten waren die beweglichen Arten in grösserer Populationsdichte vertreten.

An der östlichen Uferseite war die Hälfte, an der südlichen bloss ein Drittel der Kieselalgen oligohalob.

Die Anzahl der Grünalgen betrug an der östlichen Uferseite 8, an der südlichen dagegen 16. Diese winzigen Grünalgen fanden sich von Frühling bis Herbst an der südlichen Uferseite in grosser Populationsdichte im schilfbesäumten, seichten Wasser.

An der südlichen Uferseite betrug die Artenzahl der Ciliaten 39, an der östlichen dagegen 51. In gleicher Weise zeigte sich auch eine Minderung der Individuenzahl, welche an der südlichen Uferseite den Wert von 100 Individuen pro ml nicht erreichte, während wir an der östlichen Uferseite 135 Individuen pro ml feststellen konnten. Bezüglich des Stoffkreislaufes des Sees konnten wir an der südlichen Seite bloss 12 Ciliatenarten in Betracht nehmen, während es deren am östlichen Ufer 18 solcher Arten gab.

In den Driften der südlichen Uferseite konnten wir keine einzige solche Ciliatenart finden, welche in allen Sammelproben anzutreffen gewesen wäre, doch war auch die Anzahl jener Arten geringer, welche in vielen, oder bloss in einigen Proben, jedoch in grösserer Individuenzahl vorkamen.

Die Arten- und Individuenzahlen der Ciliaten zeigten sowohl an der südlichen, wie auch an der östlichen Uferseite denselben jahreszeitlich eintretenden Wechsel; die maximalen Werte fielen nämlich mit den Minimalwerten der Wassertemperatur zusammen und vice versa. An einer Sammelstelle der südlichen Uferseite zeigte sich jedoch diese saisonmässige Änderung im gesammelten Material gerade entgegengesetzt, d. h. die maximalen Arten- und Individuenzahlenwerte deckten sich mit den Maximalwerten der Wassertemperatur. Diese Ausnahme kann jedoch die vorgenannte Regel nicht hinfällig machen. Der Unterschied ergab sich aus der Verschiedenheit des Driftenmaterials sowie aus der Verschiedenheit der Wasserbespülung. An zwei Stellen der östlichen, sowie an einer Stelle der südlichen Uferseite befand sich die eine Hälfte der dichten Drift unter dem Wasserspiegel, die andere oberhalb desselben, es wurde also hier bloss die obere Hälfte der Driften bespült. Infolgedessen erwärmte sich das Material der Drift parallel mit der Erhöhung der äusseren Temperatur, was wiederum die Lebenstätigkeit der Mikroorga-



nismen und besonders jene der Bakterien förderte. Infolgedessen verminderte sich die Menge des Sauerstoffes, doch häuften sich die für die Ciliaten schädlichen Stoffwechsel- und sonstigen Zersetzungsprodukte an, vor denen die Ciliaten sich in das reinere Wasser flüchteten. Die Drift war dagegen an der erwähnten Sammelstelle der südlichen Uferseite nicht so hoch, sondern eher breiter gelagert und hatte sie sich an dem, hier überaus seichten Ufer gebildet. Mit dem Sinken des Wasserspiegels gelangte die dem Ufer zugewandte Seite der Drift allmählich ans Trockene und fiel nunmehr jener Teil derselben in den Beseidungsraum, welcher bisher unter dem Wasserspiegel gelegen war. Also wanderten die Ciliaten, dem allmählichen Zurückweichen des Wassers entsprechend, nach immer neueren, unter Beseidung gelangten Teilen der Drift und verblieben somit nicht in jenem feuchten Driftteil, in welchem sich für sie schädliche Produkte angehäuft hatten.

Der Unterschied zwischen der östlichen und südlichen Uferseite zeigte sich besonders scharf in den Ernährungszusammenhängen.

Die Verwendung von Bakterien zur Ernährung der Ciliaten war an beiden Uferseiten recht intensiv. An der östlichen Seite ernährten sich 43,1%, an der südlichen 35,8% der Arten von Bakterien. Diese Prozentzahlen wurden an der östlichen Uferseite zu 29,4% durch Kieselalgen, an der südlichen zu 56,4% durch grüne Kugelalgen ergänzt. Die restlichen 27,5 bzw. 7,8% der Ciliaten nährten sich von Detritusstoffen, Flagellaten und kleineren Ciliaten. Auf Grund dessen konnten wir feststellen, dass in den Detritusdriften des Balatonsees, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, nebst den Bakterien die Kiesel-, bzw. Grünalgen den Hauptteil der Nahrung der Ciliaten ausmachen.

Im Laufe unserer Untersuchungen konnten wir uns nicht mit der Analyse der Wirkungsfaktoren des Materials und der Umwelt im Einzelnen befassen. Jedoch können wir auf Grund unserer Freiland-Beobachtungen, sowie aus den Angaben anderer Autoren auf derartige Faktoren schliessen, welche im Zusammenhang mit den Detritusdriften jene Unterschiede verursacht haben können.

Die ganze südliche Uferseite ist von Schilf eingesäumt, so zogen sich auch an unseren Sammelstellen in der Nähe der Driften weitausgedehnte Röhrichte hin, wogegen wir an der östlichen Uferseite bloss einzelne Schilf-Flecken antrafen.

An der südlichen Uferseite hatten sich die Driften an den durch die erwähnten ausgedehnten Röhrichte freigelassenen steinigen Uferstellen gebildet und waren dem nach zwar vor dem, von der Seite kommenden Wellenschlag geschützt, von der Seeseite her jedoch den Einwirkungen der offenen Wasserfläche ausgesetzt. Demgegenüber wurden die Einwirkungen der offenen Wasserfläche an der östlichen Uferseite durch die unmittelbar vor den Driften sich hinziehenden Rohrflecken stark gemindert.

Im Gegensatz zur östlichen Uferseite waren die Driften zufolge der südlichen Lage des Ufers einer längeren und intensiveren Insolation ausgesetzt. Dadurch erklärt sich auch der Umstand, dass an der südlichen Uferseite die vom Frühjahr bis zum Herbst in dichter Population vorfindlichen Grünalgen in grösserer Anzahl anzutreffen waren, was wiederum eine Vermehrung der Arten- und Individuenzahl der sich von ihnen ernährenden Ciliaten bewirkte.

Gelegentlich der Zusammenfassung der Ergebnisse unserer Untersuchungen bezüglich der Detritusdriften der östlichen Uferseite haben wir bereits erwähnt, dass zwischen dem Material der Driften und dem Wasser je nach dem Masse der Wellenbeseidung ein regelmässiger Austausch stattfindet. Das beseidende Wasser bereichert die Drift mit immer frischeren organischen und anorganischen Elementen, wäscht jedoch zugleich auch die durch die Mikroorganismen abgegebenen Stoffwechsel- und sonstige Abbauprodukte aus.

Wenn man in Betracht zieht, dass nach den obigen Ausführungen sowohl die Mikroflora und Fauna der einzelnen Driften, als auch die zwischen den Mikroorganismen entstehenden Ernährungszusammenhänge wechseln, ist es einleuchtend, dass sich je nach den einzelnen Driftstellen immer andersgeartete Stoffwechsel- und Abbauprodukte anhäufen und in das Wasser des Sees gelangen. Dementsprechend ändern sich auch die Werte und Richtungen der auf die Tierwelt der Litoralzone und auf den Stoffkreislauf ausgeübten Einwirkungen.

Unsere zweijährige Untersuchungsserie konnte allerdings nur einen kleinen Mosaikstein des Lebens der Biotope wiedergeben. Zur allgemeinen Auswertung der Balatondriften erübrigt es sich noch, weitere Mosaiksteine zu sammeln, welche Arbeit also noch eine Aufgabe der Zukunft bilden wird.

Zeichenerklärung der Tabelle

Sz — unter dem Alsószarkád-Wald ; Cs — unter dem Csúcshegy-Berg ; e — kommt vor ; k — kommt in geringer Zahl vor ; s — viel. Die Monate des Vorkommens wurden mit römischen Zahlen bezeichnet