

STUDIES ON THE BENTHIC TESTACEA FAUNA IN THE
LONGITUDINAL SECTION OF THE TISZA
(A tiszai hossz-szelvény vizsgálat üledékmintáinak Testacea faunája)

D. GÁL

Department of Zoology, Attila József University, Szeged, Hungary

(Received May 19, 1980)

Abstract

The chemical and biological parameters of the sediment in the Tisza and its tributaries were studied at 38 sampling points from August 23 to September 15, 1979. In this paper we report on the qualitative and quantitative changes of the benthic Testacea fauna.

The detailed description of the single sampling points according to profile numbers is to be found in the paper by *Bancsi-Szitó-Végyvári* (1981).

The sediment samples were collected in the single profiles at both banks of the rivers, at 10–50 cm distance from the banks and at 5–10 cm depth of water. The sediment was cored by means of a glass tube of 15 mm diameter (176,7 mm² surface area). The upper layer of a few mm of the cored sediment was washed off and this material was used for the further detailed studies. The washed off material was fixed in situ in the plankton tube with formalin.

From the sediment sample washed off from the 176.7 mm² surface, an amount corresponding to 1 cm² surface area was examined in detail. The sediment in the plankton tube was diluted in a measuring cylinder to 1.77 ml and homogenized. 1 ml of that material was used for the examinations.

From the different sampling points, 39 species belonging to Testacea were identified (Table 1). These species had also been recovered before, during the previous zooplankton studies in the Tisza. The number of species of Testacea inhabiting each sampling place was 5–6 on the average (minimum 2, maximum 10). Individual numbers of species were most varying: between 1 and 18 ind./cm² (Figs. 1 and 2).

Species of Testacea occurring generally in great numbers in most sampling places in the examined reach of the Tisza were *Centropyxis aculeata* (occurring in 48 out of the 62 sampling places in the Tisza), *Arcella rotunda* v. *aplanata* (occurring in 34 sampling places in the Tisza).

On the basis of the species of Testacea, the reach of the Tisza examined may be divided into 3 separate parts:

1. The part above the Lónyai Canal (profiles 01–08): Sediment was characterized by a few species of Testacea and their small individual numbers. *Lecquereusia spiralis* occurred only in this section of the Tisza.

2. In the impounded section above Tiszalök (profiles 09–12) and Kisköre (profiles

23–25) an increase both in species and individual numbers could be observed. In both impounded sections, *Phryganella paradoxa* was the characteristic species of Testacea, which was recovered only from these places.

3. The section below Kisköre (profiles 26–38) was the most varied with respect to species number, and individual numbers were also above the average, in general. *Diffugia oviformis* and *Trynema enchelys* were found only in this place.

In the sediment of the tributaries and canals studied mostly the same species were found as in the Tisza. Only *Cyphoderia laevis* occurred in the Körös, and *Nebela collaris* in the Maros, both species being absent from the Tisza and its other tributaries.

In the tributaries the benthic species and individual numbers were generally smaller than in the reach of the Tisza at their mouths, the Körös forming an exception to this, where both species and individual numbers were higher.

The tributaries did not produce any essential change in the benthic Testacea fauna of the Tisza, in general. In some cases, however, a few species also got into the Tisza and could be demonstrated in longer-shorter sections below the mouths of the tributaries.

Bevezetés

1979. augusztus 27. és szeptember 14. között 38 szelvényben vizsgáltuk a Tisza Vásárosnamény–Szeged közötti szakaszait, valamint a mellékfolyói torkolati része üledékeinek kémiai és biológiai jellemzőit. Az alábbiakban az üledék Testacea-faunájának kvalitatív és kvantitatív változásairól számolunk be.

A Tisza Rhizopoda-faunájának rendszeres kutatása 1958 óta folyik. Az eddigi vizsgálatok kb. 90%-a a planktonban élő Rhizopoda fajokra irányult, s csupán mintegy 10%-a foglalkozott a bevonatok és az üledék Rhizopoda-faunájával (*Gál* 1961a, b, 1963, 1966).

A jelenlegi hossz-szelvényvizsgálat lényegesen különbözik az előző vizsgálatoktól abban, hogy míg az előzőek időszakosak voltak, bizonyos időszakokban csak a Tisza és mellékfolyói egy-egy hosszabb-rövidebb szakaszára szorítkoztak, e vizsgálat szinte a Tisza egész magyarországi szakaszára kiterjedt. Mivel a gyűjtések folyamatosan történtek a vizsgált szakaszon, így nyomonkövethető a Tiszában és mellékfolyóiban élő Testacea fajok minőségi és mennyiségi változása, valamint a mellékfolyók hatása a Tisza Rhizopoda-faunájára.

Anyag és módszer

Az üledékminták gyűjtése az egyes szelvényekben a folyók bal- és jobb oldalán, a parttól 10–50 cm távolságra, 5–10 cm vízmélységben történt. A gyűjtéseket 15 mm átmérőjű (176,7 mm² alapterületű) üvegsővel végeztük. Az üvegsővel kiszűrt üledék-minta felső néhány mm-es rétegét lemostuk, s ez a lemosott anyag képezte a további részletes vizsgálatok alapját. A lemosott anyagot planktoncsőben a helyszínen formalinnal rögzítettük. Ez azért lényeges, mert ezzel a pillanatnyi állapotot tudjuk rögzíteni. A planktoncsőben ugyanis a környezeti tényezők megváltozása miatt (elsősorban jelentős, hogy a folyóvíz állóvízzé alakul, a későbbiekben a hőmérséklet is lényegesen eltérhet, a vízben oldott oxigén mennyisége változhat stb.) néhány nap alatt a fauna is megváltozik, s az ilyen adatok értékelése téves adatokat és következtetéseket eredményezhet. Hátránya a rögzítésnek a Rhizopoda fajok vizsgálatánál, hogy a rögzítés hatására a csupasz amőbák (*Amoebina*) vagy teljesen összezsugorodnak, felismerhetetlenné, határozhatatlanná válnak, vagy szétpukkadnak. Ezért e vizsgálat során csupán a házzal bíró, jól konzerválható és határozható Testacea fajokat kísérem figyelemmel.

A feldolgozás folyamán a 176,7 mm² felületről lemosott üledékmintából 1 cm² felületnek megfelelő mennyiséget vizsgáltam át részletesen. A planktoncsőben levő üledéket (a fölötte levő fölösleges víz óvatos leszívataása után) mérőhengerben 1,77 ml-re töltöttem fel, s homogenizálás után, ebből 1 ml-t dolgoztam fel.

A gyűjtési módszerekkel kapcsolatban megjegyzem, hogy a feldolgozott anyag alapján az derült ki, hogy egy helyről egy ilyen kis mennyiségű minta vétele nem elégséges. (Véleményem szerint ezért ilyen szétszóródottak az adatok.) Egy gyűjtőhelyről legalább 5 minta vétele látszik célravezetőnek, a következő megoszlásban: a part mentén 5–20 cm-re 50 centiméterenként 3 minta, e minták középső mintájától befelé szintén 50–50 cm-re a másik két minta. Így a véletlen lehetősége jobban kiküszöbölhető lenne, s az 5 minta eredményeinek összesítése sokkal pontosabb eredményeket adna, az eredmények reálisabban értékelhetők és pontosabbak lennének.

Az egyes gyűjtőhelyek részletes ismertetését a dolgozatban is alkalmazott szelvény-számoknak megfelelően *Bancsi–Sztó–Végyári* (1981) dolgozata tartalmazza.

A faunisztikai adatok értékelése

Mint már említettem, a gyűjtött anyag mennyisége miatt az eredmények inkább csak tájékoztató jellegűnek tekintendők, a további részletes vizsgálatok kiindulópont-jának.

Ennek ellenére – bizonyos fenntartással – néhány jellegzetesség megállapítható.

A Tisza és mellékfolyóinak üledékében ugyanazok a Testacea fajok kerültek elő a hossz-szelvény vizsgálat folyamán, melyek eddig a planktonvizsgálatok során is elő-kerültek. Ez érthető is, hiszen a folyók a turbulencia következtében az üledék felszínét állandó mozgásban tartják, hol felkapják azt, hol lerakják. Vonatkozik ez különösen a legfelső 1–2 mm-es rétegre, amelyben a Testacea fajok zöme él.

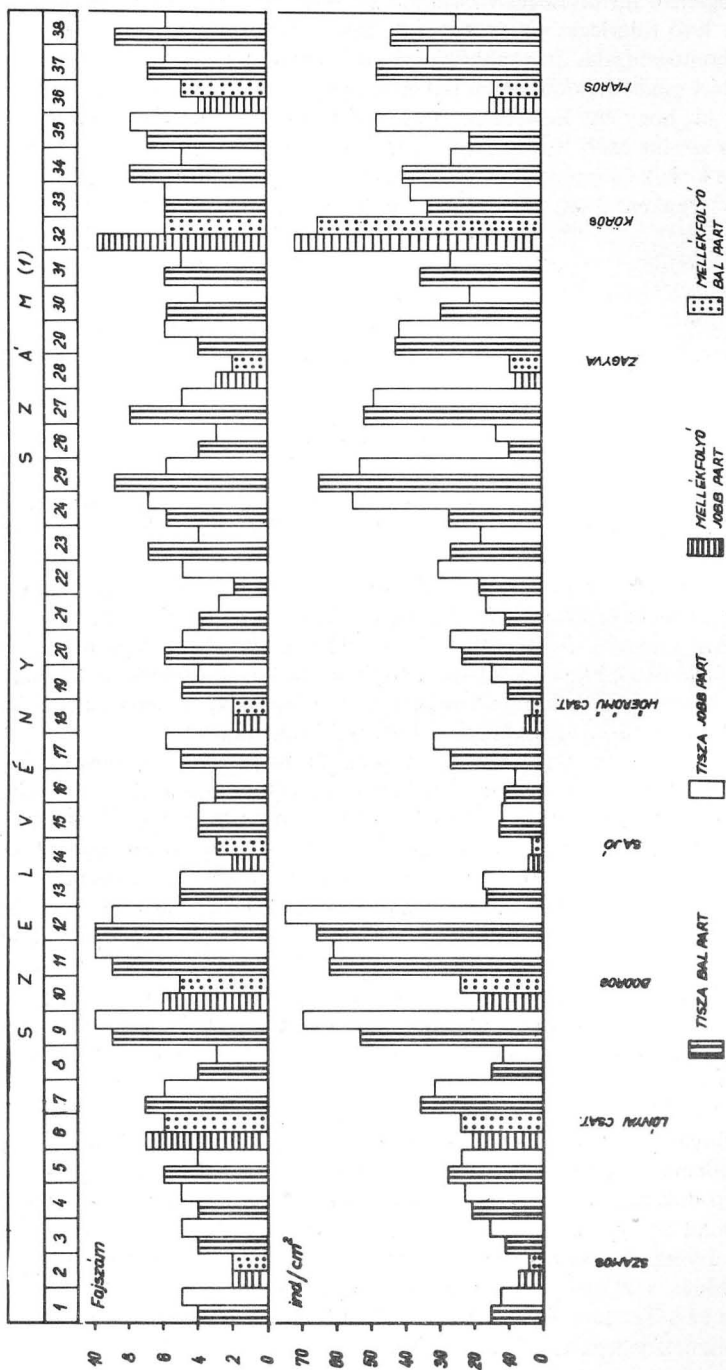
A hossz-szelvény vizsgálat során az üledékből 39 Testacea faj került elő (1. táblázat). Egy-egy gyűjtőhelyen átlagosan 5–6 Testacea faj élt (a minimum 2, a maximum 10). A fajok egyedszáma igen változó: 1 és 18 ind/cm² között ingadozik (1. ábra). Az egyes fajok egyedszáma az egymáshoz közeli gyűjtőhelyeken, sőt gyakran ugyanabban a szelvényben a jobb és bal oldalon is lényegesen eltérhet. Gyakran az egyik partközélemben viszonylag magas egyedszámban található faj a másik part közelében elő sem fordult (pl. a *Centropyxis aculeata* a Tiszában a Szamos torkolata alatt 3 km-rel: bal parton 8 ind/cm², a jobb parton 0).

A vizsgált Tisza szakaszon a legtöbb gyűjtőhelyről és általában nagy egyedszámban előkerült Testacea fajok a *Centropyxis aculeata* (a 62 tiszai gyűjtőhelyből 48 helyen élt), az *Arcella vulgaris* (35 tiszai gyűjtőhelyről) és az *Arcella rotunda* v. *aplanata* (34 tiszai gyűjtőhelyről).

A Testacea fajok alapján a vizsgált Tisza szakasz 3 jól elkülönülő részre osztható.

1. A Lónyai-csatorna fölötti szakasz: az üledéket kevés Testacea faj, és ezek kis egyedszáma jellemzi. Csak erről a szakaszból került elő a *Lecquereusia spiralis*.
2. A Tiszalök feletti és a Kisköre feletti duzzasztott Tisza szakasz. Mindkét helyen mind a faj, mind az egyedszám erősen megnövekszik. Ez elsősorban annak a következménye, hogy a visszaduzzasztás hatására a vízfolyás sebessége erősen lelassul, fokozódik az üledékképződés, s az üledék mozgása sem olyan intenzív mint a többi szakaszon (állóvízi jellegű), s ez a Testacea fajoknak optimálisabb életkörülményeket biztosít. Mindkét duzzasztott résznek jellegzetes Testacea faja a *Phryganella paradoxa*, mely csak e területekről került elő.

3. A Kisköre alatti Tisza szakasz: Fajokban a legváltozatosabb terület, s az egyed-



1. ábra. Az üledék Testacea-faunájának faj-, és egyedszám változása
 Figure 1. Changes in species and individual numbers of the benthic Testacea fauna

szám is – a többi szakaszhoz viszonyítva – általában a közepesnél magasabb. Csak erről a szakaszcól került elő a *Diffugia oviformis* (két gyűjtőhelyről kis egyedszámban) és a *Trynema enchelys* (szintén 2 gyűjtőhelyről, kis egyedszámban).

A mellékfolyók Testacea-faunája és hatása a Tiszára

Többnyire ugyanazok a Testacea fajok találhatóak a mellékfolyók és a vizsgált csatornák üledékében is, mint a Tiszában. Csupán a Körösből került elő a *Cyphoderia laevis* 3, a Marosból pedig a *Nebela colaris* 7 példánya, melyek sem a Tiszából, sem a többi mellékfolyóból nem kerültek elő.

A mellékfolyók üledékében általában kisebb a faj és összegyedszám mint a torkolat környéki Tisza szakaszon, kivétel csupán a Körös, ahol mind a faj, mind az egyedszám magasabb.

A mellékfolyók általában nem okoznak lényeges változást a Tisza üledékének Testacea-faunájában. Néhány esetben azonban a mellékfolyóból, vagy csatornából bekerült néhány faj a torkolat alatti Tisza szakaszon is kimutatható volt rövidebb-hosszabb távon: a *Diffugia gramen* a Szamos fölötti szakaszon nem élt, a Szamosból bekerülve viszont, még 3 km-re is kimutatható volt. A Zagyvában közepes egyedszámban élő *Diffugia corona* a Zagyva alatt 1 km-re már csak kis egyedszámban fordult elő. Legjelentősebb a Tisza üledékének Testacea faunájára a Lónyai-csatorna hatása. A Lónyai-csatornában közepes egyedszámban élő *Euglypha alveolata* egészen a Sajó torkolatáig kimutatható, gyakran nagy egyedszámban, sőt a Sajóban is megtalálható, a Sajó torkolata alatt viszont Tiszakesziig hiányzik, s innen tovább lefelé is csak szórványosan fordul elő. (Az anyag és módszer című fejezetben javasolt gyűjtési módszerekkel ezek a hatások és elterjedések minden bizonnyal pontosabban regisztrálhatók lennének.)

A Tisza és mellékfolyói üledékéből a hossz-szelvény vizsgálat során előkerült Testacea fajok nagy többsége kozmopolita, elsősorban állóvizekre jellemző faj, főleg a vízinövények levelein és az alzaton élnek, de több, lebegő életmódhoz alkalmazkodott is található közöttük.

A Tiszában és mellékfolyóiban élő Testacea fajok nagy részének szaprobiológiai besorolása még hiányzik, így pontos szaprobiológiai jellemzést a Testaceák alapján nem lehet adni. Azoknak a fajoknak az alapján, melyeknek ismeretes a szaprobiológiai besorolása, a vizsgált Tisza szakasz üledékmintái béta-mezoszaprób jellegűek, ritkán megközelítik az alfa-mezoszaprób jelleget. A mellékfolyók általában szennyezettebbek mint a Tisza, különösen a Sajó és a Zagyva.

Összefoglalás

1. A tiszai hossz-szelvény vizsgálat üledékmintáiból 38 szelvényből 39 Testacea faj került elő. Az üledékben élő fajok azonosak a korábbi vizsgálatok során a planktonból előkerült fajokkal. Domináns fajok a *Centropyxis aculeata*, *Arcella vulgaris* és az *Arcella rotunda* v. *aplanata*.
2. Egy-egy gyűjtőhelyen átlagosan 5–6 Testacea faj élt, az egyedszámuk 1–18 ind/cm² között változott.

3. A mellékfolyókban is általában ugyanazok a fajok élnek, amelyek a Tiszában is megtalálhatóak, csak a mellékfolyókban a legtöbb esetben kisebb a faj- és egyedszám.

4. A mellékfolyók csak ritkán gyakorolnak jelentős hatást a Tisza Testacea-faunájára.

5. Az üledékben élő Testacea fajok alapján a Tisza a legtöbb helyen béta-mezoszaprób jellegű, helyenként az alfa-mezoszapróbhoz közelít. A mellékfolyók többnyire szennyezettebbek, mint a Tisza, gyakran alfa-mezoszaprób jellegűek (különösen a Sajó és a Zagyva).

1. táblázat. Az egyes gyűjtőhelyek Testacea-faunája ind./cm²-ben
 Table 1. Testacea fauna in the single sampling places, ind./cm²

Taxonok	Minta- vételi hely	001	012	021	022	031	032	041	042	051	052	061	062	071	072	081	082	091	092	101	102	111	112	121	
Arcella vulgaris Ehrbg.		11	6			4	5		7	11	9	6	3	12	14	9	7	1	2			5	7	1	
Arcella discoides Ehrbg.		1	3						4	4	7			1				5	7	3		2	1	2	
A. rotunda v. aplanata Delf.																									
Arcella gibbosa Penard									1	1															
Arcella hemisphaerica Perty																									
Arcella catinus Penard																									
Arcella costata Ehrbg.			2	1	3				2	4	6			9	7	3	4	12	17	3	2	8	4	10	
Centropyxis aculeata Stein																									
Centropyxis consticta Delf.																									
Centropyxis discoides Delf.																									
Cryptodiffugia oviformis Penard						1	4																		
Cyphodieria laevis Penard																									
Cyphodieria margaritacea Ehrbg.																									
C. margaritacea v. major Penard																									
Cyphodieria trochus Penard																									
Diffugia gramen Penard																									
Diffugia amphora Leidy																									
Diffugia lancoelata Penard																									
Diffugia acuminata Ehrbg.																									
Diffugia pyriformis Perty																									
Diffugia globulosa Duf.																									
Diffugia oviformis Penard																									
Diffugia elegans Penard																									
Diffugia corona Penard																									
Diffugia avellana Penard																									
Diffugia curvicaulis Penard																									
Diffugia alveolata Duf.																									
Euglypha ciliata Ehrbg.																									
Euglypha brachata Leidy																									
Euglypha laevis Perty																									
Euglypha tiscia Gal																									
Lecquerensia spiralis Penard																									
Nebela collaris Leidy																									
Pontigulasia spectabilis Penard																									
Phryganella paradoxa Penard																									
Pseudodiffugia fascicularis Penard																									
Quadrurella symmetrica P. E. Schulze																									
Trinema lineare Penard																									
Trinema encheleys Ehrbg.																									

122	8	2	16	11	6	2	9	3	15	9
131	3	5	5	6	1	1	1	1	3	9
132	4	7	7	3	3	1	2	2	15	9
141	2						2	2		
142	1			1			1	1		2
151	4		3							3
152			2		5					
161			2		2					
162	2		6		2		2			
171			4		6		1			1
172	8	8	11	3			2	3		
181	13	2	9							
182	3	3	2							
191	2		1							
192	4	2	1	2		2				
201	8		1							
202	11	4	2	4		4	2		1	
203	4		8	1						
211	3	9	2	3	3			3		
212	4	2	1	3			2			
213	8		7							
221	10		8							
222	2	4	11							
231	4	4					7			3
232	7	3					4	4		
241	3		3				6		3	
242	8		2		5		8	7	8	4
251	18		3		7		6	6	11	7
252	6		17	5			3			
261	12		10	2			1			
262	4	2	2							
271	6	3	3							2
272	14	3	8					4		
281	9		11	3				5		
282	1									
291	5	8	13				5			
292	13	5	9				8			
301	8		8	2			2	3		2
302	2	1	14	6			9			
311	8		7	9			3			
312	12		3	2						
321	7	17	3	8	4					8
			3	2						
			2	1						
			7	6						
			1							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8							
			4							
			2							
			3							
			8				</			

Taxonok	11	12	1
Arcella vulgaris Ehrbg.	11	12	1
Arcella discoides Ehrbg.	11	11	
A. rotunda v. aplanata Del.	4	5	3
Arcella gibbosa Penard	12	4	4
Arcella hemisphaerica Perty	3	1	6
Arcella catinus Penard	6	9	9
Arcella costata Ehrbg.	1	3	5
Centropyxis aculeata Stein	18	3	3
Centropyxis constricta Del.	5	1	3
Centropyxis discoides Defl.	1	3	3
Cryptodiffugia oviformis Penard	6	6	6
Cyphodertia laevis Penard	6	5	5
Cyphodertia margaritacea Ehrbg.	6	6	6
C. margaritacea v. major Penard	8		
Cyphodertia trochus Penard	8		
Diffugia gramen Penard	8		
Diffugia amphora Leidy	18		
Diffugia lanceolata Penard	18		
Diffugia acuminata Ehrbg.	3	6	6
Diffugia pyriformis Perty	3	6	6
Diffugia globulosa Duj.	2	2	2
Diffugia oviformis Penard	1	1	1
Diffugia elegans Penard	1	1	1
Diffugia corona Penard	11	2	2
Diffugia avellana Penard	4	2	2
Diffugia curvicaulis Penard	11	11	11
Diffugia laevis Perty	1	1	1
Diffugia tiscia Gal	1	1	1
Diffugia brachiatata Leidy	6	6	6
Euglypha laevis Perty	3	3	3
Euglypha tiscia Gal	1	1	1
Euglypha tiscia Gal	1	1	1
Euglypha tiscia Gal	3	3	3
Euglypha tiscia Gal	18	18	18
Lecquerensia spiralis Penard	7	7	7
Nebela collaris Leidy	7	7	7
Pontigulasia spectabilis Penard	1	1	1
Phryganella paradoxa Penard	1	1	1
Pseudodiffugia fascicularis Penard	1	1	1
Quadrurella symmetrica P. E. Schulze	1	1	1
Trinema lineare Penard	1	1	1
Trinema enchelys Ehrbg.	4	4	4

Minta-
vételi
hely

TESTACEA-ФАУНА ПРОБ ОТЛОЖЕНИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ТИСЫ

Д. Гал

РЕЗЮМЕ

1. В ходе исследования во взятых на 38 участках пробах отложений было обнаружено 39 видов Testacea. Обитающие в отложениях виды тождественны видам, обнаруженным в ходе предшествующих исследований в планктоне. Доминируют виды *Centropyxis aculeata*, *Arcella vulgaris*, *Arcella rotunda v. aplanata*.
2. В одном месте сбора обитает в среднем 5—6 видов Testacea, число особей изменяется в пределах 1—18 инд/см².
3. В притоках обычно наблюдаются те же виды, что и в Тисе, но при этом в большинстве случаев в притоках меньшее разнообразие видов и меньшее число их особей.
4. Притоки редко оказывают значительное влияние на Testacea-фауну Тисы.
5. На основании обитающих в отложениях видов Testacea большинство участков Тисы имеет бета-мезосапробный характер, местами приближается к альфа-мезосапробному. Притоки в большинстве случаев являются более загрязненными, чем Тиса, часто альфа-мезосапробного типа (особенно Шайо и Задьва).

FAUNA TESTACEA U UZORCIMA TALOGA PREMA ISPITIVANJU PO UZDUŽNOM PROFILU TISE

Gál D.

REZIME

1. Tokom ispitivanja uzoraka taloga po uzdužnom profilu Tise, na 38 ispitivanih profila određeno je 39 rasa Testacea. Rase, koje žive u talozima su indentične sa rasama, koje su određene u planktonu tokom ranijih ispitivanja. Dominantne rase su *Centropyxis aculeata*, *Arcella vulgaris*, i *Arcella rotunda v. aplanata*.
2. Na pojedinim mestima prikupljanja prosečno je živilo 5—6 rasa Testacea, a broj individua im se kretao između 1—18 ind/cm².
3. U pritokoma uglavnom žive iste rase, koje su bile pronadjene na Tisi, samo što je u pritokama manji broj rasa i individua.
4. Pritoke samo retko utiču na faunu Testacea na Tisi.
5. Na osnovu rasa Testacea, koje žive u talogu, Tisa je na većini mesta beta — mezosaprobnog karaktera, a mestimično se približava alfa-mezosaprobnom. Pritoke su većinom bolje zagadjene nego Tisa, često imaju alfa-mezosaprobni karakter (naročito reka Sajó i Zagyva).

Irodalomjegyzék

- BANCSI, I.—SZITÓ, A.—VÉGVÁRI, P. (1981): Az 1979. évi tiszai üledék vizsgálatok körülményei. — Tiscia, XVI.
- BROHMER, P. (1962): Die Tierwelt Mitteleuropas. Rhizopoda. Band I. Lief. 1. b. — Leipzig.
- CHARDEZ, D. (1974): Thécamoebiens (Rhizopodes Testaces). — Expl. hydrobiol. Bangweolo — Luapula. Vol. X. Fasc. 2. — Bruxelles
- EDMONDSON, W. T. (1959): Freshwater biology. 2. — Edition.
- GÁL, D. (1961a): Die Rhizopodenfauna der auf ungarischem Boden fließendem oberen Strecke der Tisza im Jahre 1959/60. — Acta Biol. Szeged, 8, 77—85.

- GÁL, D. (1961b): Die Rhizopodenfauna der Tisza–Maros–Mündung im Jahre 1959. – Acta Biol. Szeged, 7, 133–138.
- GÁL, D. (1963): Die Zusammensetzung der Mikrofauna des Wassers der Tisza bei Szolnok. – Acta Biol. Szeged, 9, 69–73.
- GÁL, D. (1966): Angaben zur Rhizopoden-Fauna der Theiss-Strecke zwischen Szolnok–Csongrád. Acta Biol. Szeged, 12, 115–124
- GROSPIETSCH, Th. (1958): Wechselteirichen (Rhizopoden). – Stuttgart.
- HARNISCH, I. (1961): Rhizopoda. – In Brohmer, P., Die Tierwelt Mitteleuropas. – Leipzig.
- PENARD, E. (1902): Faune Rhizopodique. – Geneve.