

**STUDIES ON THE ZOOBENTHOS IN THE LONGITUDINAL SECTION  
OF THE TISZA: OLIGOCHAETA, POLYCHAETA FAUNA  
(A Tisza hossz-szelvény zoobentosz vizsgálata: Oligochaeta,  
Polychaeta fauna)**

MAGDOLNA FERENCZ

Department of Zoology, Attila József University, Szeged, Hungary  
(Received June 5, 1980)

**Abstract**

The Oligochaeta are dominant elements of the benthic zoofauna of our rivers. In the course of the studies performed in August–September, 1979 in the longitudinal section of the Tisza, 3572 individuals belonging to 22 species were recovered from the 114 sampling places of 38 profiles.

The quantitative distribution of Oligochaeta in the Tisza and its tributaries is not uniform. Numbers varied from 4 ind./m<sup>2</sup> to 1163 ind./m<sup>2</sup> in the single sampling places (Fig. 1: C). The minimum of species and individual numbers occurred in the upper reach of the Tisza, while the maximum of them in the lower reach. Out of the tributaries only the Lónyai Canal was characterized by a very rich Oligochaeta fauna, while in the benthic samples taken from the Szamos, Sajó and Maros carrying relatively much deposit, there were relatively few worms (Table in the text).

*Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. profundicola*, *L. udekemianus*, *L. claparedeanus* occurring in each sampling place except two, made up about 60% of the oligochaetes. The dominant *L. hoffmeisteri* (36% of total oligochaetes) was the leading species in 25 biotopes. The parasite *Archigetes sieboldi* Leuck. (Cestoda) was represented by several mature individuals.

No essential differences were found in the distribution of species between the Tisza and its tributaries (Table).

It is unequivocally evident from the benthic samples taken on the left and right bank and the main current, that the latter habitat is less favourable for the Oligochaeta. 20 samples from the main current were empty, while in those from parts near the bank they were never missing, except 4–4 sampling places. The Oligochaeta fauna of the main current was in almost every case represented by fewer species than that of the two biotopes near the bank in the same place. The sample of Tiszafüred containing young specimens of *Tubifex newaensis* in fairly great numbers (2739 ind./m<sup>2</sup>) was the only – surprising – exception.

With the exception of the heat power station canal and the Zagyva, the influence of the tributaries on the benthic fauna of the Tisza manifested itself in the diminished number of oligochaetes (Fig. 1: B). The negative effect of the Lónyai Canal, the Sajó, Körös and Maros was observable at the banks near the mouths, especially at the mouths (Fig. C).

In the rivers, the occurrence of oligochaetes depended less on the general physical-chemical condition of the water, than the type of the sediment. The fact that in such places of the Tisza and its tributaries where the bottom was covered with gravel resp. coarse sand (e.g. the upper reach of the Tisza, Szamos, Sajó and the majority of the main currents) the worms always occurred in small numbers or were entirely missing. Of course, there are species with a preference for sandy bottom (e.g. *Tubifex newaensis*). The thick, loose sediment proved to be a moderately good environment for the worms, while the finely granulated sandy-clayey sediment a good one.

Antagonism of some degree was often observed between *Oligochaeta* and the larvae *Chironomida*. Where the number of the worms was maximal (Sample 6, 23, 38), the chironomids did not occur.

We could draw some conclusions from the species composition of *Oligochaeta* fauna concerning the organic pollution of waters. If the contribution of *Limnodrilus* spp., *Tubifex tubifex*, *Potamothrix hammoniensis* to the *Oligochaeta* fauna was in excess of 80%, this pointed to a highly saprobic environment. It is inferred from that (Fig. 1:A) the reach of the Tisza between the Bodrog and Sajó, as well as below the Zagyva was less polluted. Of the tributaries, only the Bodrog and Körös was less polluted. A reserve condition is likely to exist between the occurrences of these pollution-indicating species and *Branchiura sowerbyi*.

71% of the *Oligochaeta* fauna was made up of „a,, resp. „a-p,, saprobic species (the four *Limnodrilus* spp., *Potamothrix hammoniensis*, *P. moldaviensis*, *Tubifex tubifex*, *Psammoryctides albicola*).

Comparison with earlier collections pointed to a decrease in the number of oligochaetes in general. This phenomenon was also observable in the case of other zoobenthic organisms (*Palingenia longicauda*).

*Hypania invalida* Gr. (*Polychaeta*) was represented only by 17 specimens in the sampling places 31, 33, 34, 37. This species had been recovered from the lower (Szeged) reach of the Tisza in the course of several previous samplings, but always in low numbers.

### Irodalmi áttekintés

A Tisza zoobenthos kutatása 1963 óta folyik. Főleg Szeged (1963–) ill. a Tisza II. tározó (1969–) térségében, de egyéb helyekről is voltak alkalmi gyűjtések (pl. a mellékfolyók torkolatvidéke, Tiszacsege, Tiszaderzs térsége stb.).

A mellékfolyók közül a Maros torkolata fölötti szakaszából (1963–), a Szamosból, Bodrogból, Sajóból, Zagyvából csak néhány alkalommal gyűjtöttünk. A minták feldolgozása részben megtörtént (*Csoknya–Ferencz* 1972, *Csoknya–Ferencz* 1975, *Ferencz*, 1968, 1969; *Ferencz–Csoknya*, 1973, *Ferencz*, 1974a, 1974b).

A Tisza *Oligochaeta* faunájával kapcsolatban beigazolódni látszik *Kesselyák* (1944) megállapítása: „Nagyon gazdag gyűrűsféreg faunát várunk a folyótól”... „A gyűrűsféreg fauna kutatása egyébként még meglepetéseket is hozhat (*Polychaeta*).”

### Anyag és módszer

Az egyes alzatminták 558 cm<sup>2</sup> felületű, maximum 20 cm vastagságú üledékréteget jelentenek. A gyűjtőhelyek a partoktól 0,5–25 m-re voltak, s a vízmélység 0,5–9,5 m, a sodorvonal vízmélysége 0,8–12 m közt váltakozott.

A szitasorozaton átmosott alzatmintákból kiszedett és 4%-os formalinban rögzített

férgeket a meghatározáshoz szükséges átlátszóvá tétel céljából koncentrált tejsavba raktuk 8–24 órára. A nagyobb példányoknál 3–6 nap szükséges ehhez. Esetenként alkohol-sorozat után benzylbenzoat-cellosolve 5:2 arányú keverékét alkalmaztuk. (Peters, 1960; Wachs, 1965). Ez utóbbi módszerrel lassabban, de eredményesebben lehet a férgek meghatározásához szükséges ivarszerveket láthatóvá tenni, ill. az anyagot – kanadabalsammal lefedve – állandósítani.

Az egyes mintavételi helyek részletes ismertetését *Bancsi–Szitó–Végyári* (1981) dolgozata tartalmazza.

## Eredmények

Az Oligochaeták folyóvizeink zoobenthosának domináns faunaelemei. A Tisza és mellékvizei (s különösen a holtágak) alzatán egyedszámuk a Mollusca-k és Chironomida lárvákét is meghaladja az üledékminták többségében.

A Tisza hossz-szelvény vizsgálat alkalmával 38 szelvényből (melyek közül csak a 27. volt teljesen üres) 22 faj 3572 egyede került elő.

Az Oligochaeta fajok csaknem kizárólag a Tubificidae családba tartoztak (táblázat). A Tubificidák nagy száma ill. relatív gyakorisága a zoobenthos cönózisokban, jelzi a vizek szerves szennyezettségét. Kevés egyéb meso-zoobenthos szervezet képes úgy átvészelni kedvezőtlen körülményeket, mint e fajok közül néhányan (pl. *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus* fajok stb.).

Az össz-egyedszámnak közel 60%-a *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. profundicola*; *L. udekemianus*, *L. clapredeanus* volt.

A *Limnodrilus hoffmeisteri*(, az össz-egyedszám 36%-a) a biotopok 22,5%-ában vezérfajként szerepelt. Legnagyobb egyedszámot (1206 db/m<sup>2</sup>) a Lónyai-csatornában érték el. Ugyanitt volt a legtöbb *L. udekemianus* is, mely gyakran él egy helyen az előző fajjal, bár annál rendszerint kisebb mennyiségben. A *L. hoffmeisteri* a folyókban általában egyike a leggyakoribbaknak, főleg a szennyezettebb szakaszokra jellemző. Tág ökológiai valenciája miatt a legkülönbözőbb víz- ill. üledéktípusokból előkerülhet.

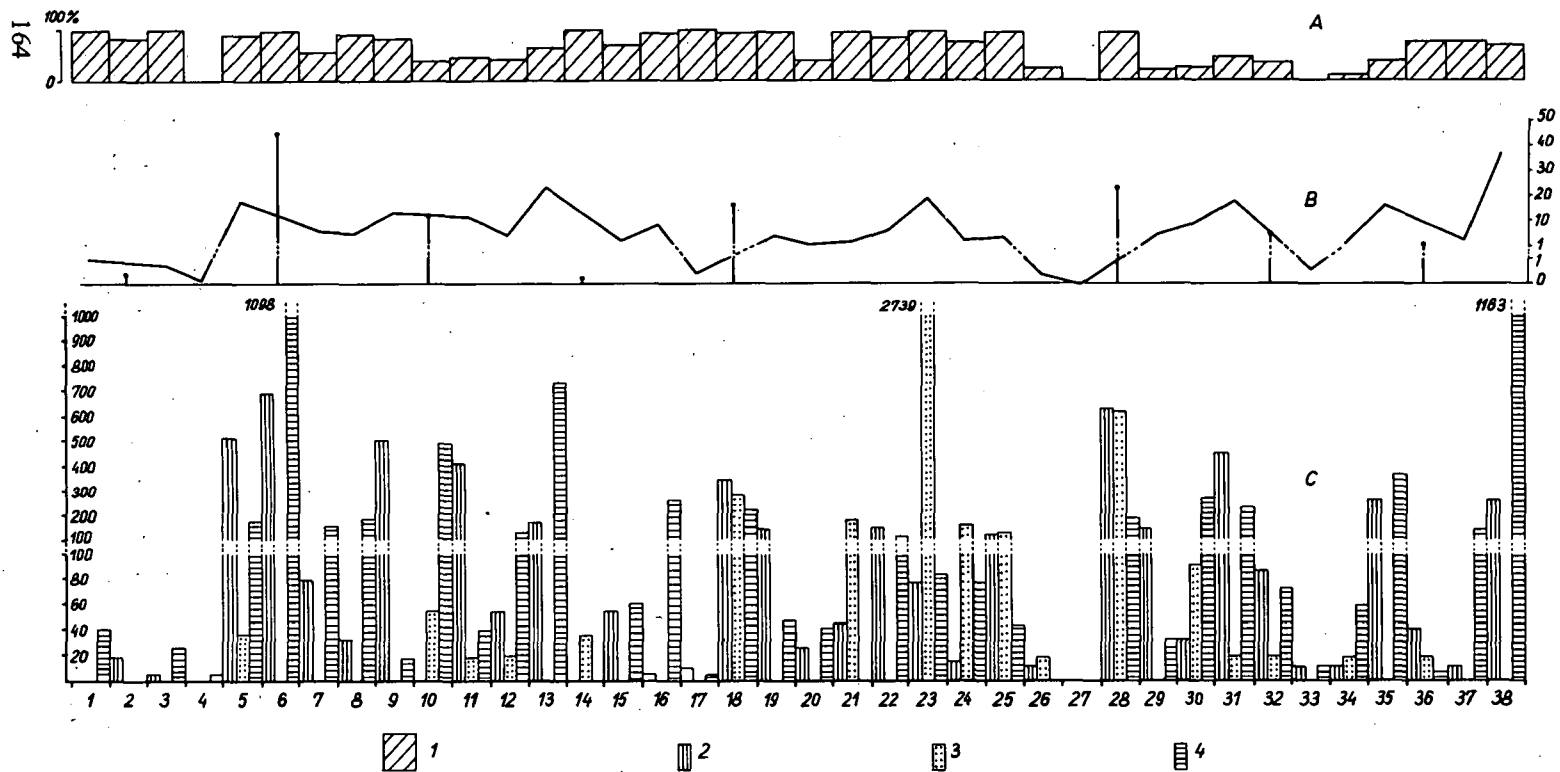
Több ivarérett példányuk (az 5. sz. mintában az egyedek 90%-a) fertőzve volt az *Archigetes sieboldi* élősködő galandféreggel.

Az Oligochaeták megoszlása az alzaton egyenetlen: 4 db/m<sup>2</sup> és 2739 db/m<sup>2</sup> között váltakozott (1. ábra C). Ez a maximum Tiszafürednél a folyó sodorvonalából vett egyetlen mintában – nem tipikus. A *Tubifex newaensis* egészen fiatal egyedei és csak néhány kifejlett példánya alkotta e szokatlanul népes, monospecifikus populációt.

A folyók partközeli biotopjai kedvezőbb körülményeket biztosítanak a férgek számára, mint a mederközép ill. a sodorvonal alzata. Ezt az eddig is ismert tény igazolja, hogy 20 sodorvonalból vett minta volt üres, míg a partközelieliek közül csupán 4–4 lelőhelyről hiányoztak a férgek.

A Tisza Oligochaeta faunája quantitative és qualitative is legszegényebb a felső szakaszon, leggazdagabb az alsó szakaszon. Ugyancsak viszonylag nagyobb egyedszámuk jellemzi a két duzzasztott szakaszt (Tiszalök: 9–12 mv. helyek, és Kisköre térsége: 23–25 mv. helyek). A mellékfolyók és csatornák közül gyéren betelepült a Sajó, Szamos, Maros és Körös, legnagyobb Oligochaeta népességű a Lónyai-csatorna alzata.

Az Oligochaeta-produkcióra a szennyezettséghez hasonlóan a víz lebegtetett anyagmennyisége is negatív tényezőként hat. Ugyancsak kedvezőtlen a fajok többségére a víz gyors folyása (Tisza felső szakasz, Szamos). A Sajóban az időszakosan levonuló toxikus víztömegek hatása is lehet oka az Oligochaeták alacsony abundanciájának. Tekintve, hogy e férgek tápláléka főleg detritus ill. baktériumok, ennek megfelelően főleg szerves üledékben gazdagabb (optimális szemcseméret: 0,01–0,005 mm átmérő), lassúbb folyószaka-



1. ábra. A – *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. profundicola*, *L. udekamianus*, *L. claparedeanus*, *Tubifex tubifex*, *Potamothrix hammoniensis* egyedszámának százalékaránya (1)  
 B – *Oligochaeta* átlagegyedszám/minta, folyamatos görbe: Tisza, függőleges vonalak: mellékvizek  
 C – *Oligochaeta* egyedszám/m<sup>2</sup>, 2 – bal part, 3 – sodorvonal, 4 – jobb part

Figure 1. A – Percentual ratios of the individual number of *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. profundicola*, *L. udekamianus*, *L. claparedeanus*, *Tubifex tubifex*, *Potamothrix hammoniensis* (1)  
 B – average number of oligochaetes per sample, continuous line: Tisza, vertical lines: tributaries  
 C – individual number of oligochaetes per m<sup>2</sup>, 2 – left bank, 3 – main current, 4 – right bank





Tisza		Mellékvizek	
mintavételi helyek	db-átlag:	mintavételi helyek	db-átlag:
1-4	2,2	Szamos	1,7
5-8	35,8	Lónyai-csatorna	165,3
9-12	35,9	Bodrog	39,3
13-21	22,3	Sajó	0,7
		Hőerőmű csatorna	58,0
23-25	31,5		
27-30	23,0	Zagyva	86,3
31-34	24,1	Körös	15,0
35-38	67,8	Maros	4,7

szok, valamint holtágak, csatornák alzatán élnek nagyobb mennyiségben (Tisza alsó szakasza, valamint a Lónyai-csatorna).

Irodalmi adatok szerint (*Brinkhurst* 1971) lineáris összefüggés van a Tubificidák egyedszáma és az oxidált alzatrétegek mélysége között. Táplálkozási aktivitásuk révén a férgek felelősek az oxidált alzatréteg kiterjesztéséért. Ezt ilyen egyértelműen gyűjtési adataink nem igazolják.

A környezet kémiai (pl. pH, O<sub>2</sub>-ellátottság) tényezőivel szemben a Tubificida fajok általában toleránsak. A víz áramlási sebessége a Tubificida fajokra általában kedvezőtlenül hat, tehát a lassúbb folyású szakaszokat kedvelik inkább. Ezzel is függhet össze a felső Tisza-szakasz kisebb Oligochaeta egyedszáma.

Az Oligochaeták elterjedését befolyásoló abiotikus tényezők közül az alzat minősége (szemcseméret) egyik leglényegesebb. A kavicsos-durvahomokos mederfenék általában legkevésbé alkalmas környezet a férgeknek (a Sajó, a Tisza felső szakasz ill. a sodorvonalakból vett alzattal ilyen jellegűek voltak, s a többségük üres volt). A homokos-agyagos-iszapos fenék a Tisza alsó szakaszán, valamint a Lónyai-csatorna alzatán maximális féregprodukciónak alakított ki (1. ábra. C).

A Tubificidák elterjedését pro vagy kontra megszabó biotikus tényezők pl. az üledék tápanyagellátottsága (baktériumok, ill. megfelelő méretű detritus), valamint egyéb zoobenthos szervezetek jelenléte. Így alkalmanként megfigyelhető a férgek és a Chironomida lárvák közti „antagonizmus”. Ahol a mintákban Oligochaeta-maximum volt (6., 23., 38. mv. hely), ott a Chironomida lárvák hiányoztak. E jelenséget régebbi vizsgálataink is alátámasztották.

A vízminősítéshez felhasználható indikátor fajok közül a kevésbé vagilis zoobenthos szervezetek értékelhetők. A Tubificidáknak bizonyos jelentősége van ilyen szempontból is. Egyes kutatók (*Goodnight-Whitley* 1961) a férgeknek a többi zoobenthos szervezetekhez viszonyított %-arányát szennyezésindikátorként értékelhetőnek tartják. Mások (*Cook-Johnson* 1974, *Gross* 1976) szerint

- az Oligochaeta populációk specifikus diverzitását
- az Oligochaeták %-arányát a zoobenthosban
- a Limnodrilus fajok és Tubifex tubifex társulás %-arányát a többi Oligochaeta fajhoz viszonyítva, tartják felhasználhatónak a víz szennyezettségi fok megállapításához.

Ez utóbbi szempont alapján, a szennyezést leginkább tűrő Limnodrilus fajok, a Tubifex tubifex és az eutrof-mezotrof típusba tartozó Potamothenis hammoniensis egyedszám %-arányát (80% fölött: erős szennyezettség) vizsgálva az egyes gyűjtőhelyeken (1. ábra A) kiderül, hogy kevésbé szennyezettnek mondható a Tiszának a Bodrog-Sajó közti, valamint a Zagyva alatti szakasza, ill. a Bodrog és a Körös. Ugyanezek a helyeken viszont megtalálható volt ill. nagyobb egyedszámot ért el a Branchiura sowerbyi.

Régebbi gyűjtési adatainkból (1963-tól: 35., 36., 37.; 1969-től: 23., 25.; 1975-től:

13., 14., 16., 22. mv. helyeknél) megállapítható, hogy az Oligochaeták egyedszáma az évek során általában csökkenő tendenciát mutat. E jelenség egyéb zoobenthos szervezetei esetében (pl. *Palingenia longicauda* lárvák) is megfigyelhető.

A *Limnodrilus* fajok főleg ősszel (szept.–okt.) szaporodnak a mérsékelt égöv vizeiben. A tiszai *L. hoffmeisteri* egyedek 25%-a volt ivarérett az augusztusi gyűjtések anyagában. A mellékvizek közül a Hőerőmű-csatornában volt legtöbb ivarérett egyed (66,7%). A Tiszában a *Potamothrix hammoniensis*, *Branchiura sowerbyi* és a *Limnodrilus* fajoknál az ivarérett egyedek legnagyobb %-arányban a duzzasztott kiskörei tározó térségében voltak. Ugyanez állapítható meg a Hőerőmű-csatornával kapcsolatban is.

A Tubificidák – mint az iszapos-agyagos folyóüledék leggyakoribb Oligochaetái – jelentőségét az üledék „javítási” tevékenységük mellett haltáplálék voltuk is bizonyítja. Biomassájuk a Tiszában maximális egyedszám esetén 1 m<sup>2</sup>-en 13,3 kg nyerssúlynak felel meg; szárazanyag tartalmuk 43,7%-a állati fehérje. Ezenkívül szennyezés-indikátorként is felhasználhatók.

A *Hypania invalida* (Grube), a Fekete-tengerből vándorolt fel a Dunába. Főleg a deltában gyakori, de megtalálták az osztrák Duna duzzasztott szakaszain is (*Weber* 1964), ahol egyes helyeken nagy egyedsűrűségben, valóságos *Polychaeta*-biocönózisokat alkothatnak. Azonban egyedszámuk többnyire csekélyebb. A Tisza alsó, Körös alatti szakaszának alzatán is él. E soksertéjű gyűrűsféreg (*Polychaeta*) – amely a lassúbb folyású, szerves üledékben gazdagabb folyószakaszokat kedveli – az alábbi gyűjtőhelyekről került elő: 31.: 11 db, 33.: 4 db, 34.: 1 db, 37.: 1 db. A Tisza szegedi szakaszából régebbi gyűjtéseink alkalmával is többször, de általában nem nagy egyedszámban került elő.

### Összefoglalás

1. A Tiszából és mellékvizeiből 22 Oligochaeta faj 3572 egyede került elő az 1979. augusztus–szeptemberi hossz-szelvény vizsgálat alkalmával, 38 szelvény 114 mintavételi helyéről. Domináns faj a *Limnodrilus hoffmeisteri*.

2. Az Oligochaeták a folyó sodorvonalát kerülik, míg a partközélemben rendszeresen és nagyobb mennyiségben előfordulnak.

3. Az Oligochaeta fajok kvalitatív és kvantitatív megoszlása egyenetlen. Leggazdagabb lelőhelyük a Lónyai-csatorna jobb partja (1098 db/m<sup>2</sup>), valamint a Tisza alsó, szegedi szakaszának jobb partja a Maros torkolata alatt 3 km-rel (1163 db/m<sup>2</sup>). Legkevesebb Oligochaeta a Tisza felső szakaszáról – főleg a Szamos torkolata alatti gyűjtőhelyekről, ill. a Szamosból, valamint a Sajóból – került elő.

4. A mellékvizek hatása a Tisza alzati faunájára az Oligochaeták egyedszám-csökkenésében nyilvánul meg, a Hőerőmű-csatorna és a Zagyva kivételével, melyek torkolata alatti Tisza-szakaszon egyedszám-növekedés tapasztalható.

5. A *Hypania invalida* (*Polychaeta*) a Tisza alsó (Körös torkolatától Szegedig) szakaszából, 4 mintavételi helyről került elő, összesen 17 példányban.



# ЗООБЕНТОСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ТИСЫ: OLIGOCHAETA, POLYCHAETA-ФАУНА

М. Ференц

## РЕЗЮМЕ

1. В ходе проведенного в августе—сентябре 1979 года исследований продольного профиля Тисы и её притоков во взятых в 38 местах 114 пробах было обнаружено 3572 особи 22 видов *Oligochaeta*. Доминирующим был вид *Limnodrilus hoffmeisteri*.
2. *Oligochaeta* избегает линии быстрины реки, но систематически и в больших количествах, встречаются в близи берега.
3. Количественное и качественное распределение видов *Oligochaeta* невыравненное. Наиболее богатым местонахождением является правый берег канала Лоняи (1098 инд/м<sup>2</sup>), а также правый берег нижнего, сегедского отрезка профиля Тисы на 3 км ниже устья Мароша (1163 инд/м<sup>2</sup>). Наименьшее количество *Oligochaeta* обнаружено в местах взятия проб ниже устья Самоша, а также из Самоша и Шайо.
4. Влияние притоков на фауну дна Тисы проявляется в снижении числа особей *Oligochaeta*, за исключением Канала Хёэрёмю и р. Задва, под влиянием которых на участке профиля Тисы ниже устья наблюдается повышение числа особей.
5. *Hypania invalida* (*Polychaeta*) обнаружена в количестве 17 экземпляров на нижнем отрезке профиля Тисы (от устья Кёрш до Сегеда), с 4 мест взятия проб.

## ZOOBENTOS ANALIZA PO UZDUŽNOM PROFILU TISE: OLIGOCHAETA, POLYCHAETA FAUNA

Ferencz M.

## REZIME

1. Tokom analize, vršene u augustu i septembru 1979., u 114 uzoraka vadjenih sa 38 profila Tise i njenih pritoka, određeno je 22 rasa *Oligochaeta* sa 3572 individua. Dominantna rasa je *Limnodrilus hofmeisteri*.
2. *Oligochaete* izbegavaju maticu reke, dok se u blizini obala nalaze u većim količinama.
3. Kvalitativna i kvantitativna raspodela rasa *Oligochaeta* je nejednolična. Najbogatije nalazište im je desna obala kanala Lónyai (1980 kom/m<sup>2</sup>), kao i desna obala donjnjeg sektora Tise kod Segedina, na 3 km nizvodno od ušća reke Moriša (1163 kom/m<sup>2</sup>). Najmanja količina *Oligochaeta* je bila na gornjem sektoru Tise — uglavnom na lokaciji vadenja uzorka nizvodno od ušća reke Szamos — odnosno na rekama Szamos i Sajó.
4. Uticaj pritoka na podložnu faunu Tise ispoljuje se u smanjivanju broja individua *Oligochaeta*, izuzev kanala Termocentrale i reke Zagyve, kod kojih je nizvodno od njihovog ušća u Tisu uočen porast broja individua.
5. *Hypania invalida* (*Polychaeta*) pronadjena je samo na donjnjem sektoru Tise (od ušća reke Körös do Szegedina) sa 4 lokacije vadenja uzoraka, svega u 17. primerka.

## Irodalom

- BRINKHURST, R. O.—B. G. M. JAMIESON (1971): Aquatic Oligochaeta of the world. Edinburgh.
- BRINKHURST, R. O. (1980): Pollution biology — the North American experience — *Aquat. Oli. Biol.*, 471—475.
- COOK, D. G.—M. G. JOHNSON (1974): Benthic macroinvertebrates of the St. Lawrence Great Lakes — *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 31, 763—782.
- CSOKNYA, M.—FERENCZ, M. (1972): A study of *Palingenia longicauda* Oliv. in the zoobenthos of the Tisza and Maros (Ephemeroptera) — *Tiscia*, 7, 47—59.
- CSOKNYA, M.—FERENCZ, M. (1975): Data on the horizontal and vertical distribution of the zoobenthic fauna of the Tisza region at Szeged — *Tiscia*, 10, 45—51.
- FERENCZ, M. (1968): Vorstudium über die vertikale Verteilung des Zoobenthos der Theiss — *Tiscia*, 4, 53—58.
- FERENCZ, M. (1969): Occurrence of *Hypania invalida* (Grube) in the Tisza (Annelida, Polychaeta) — *Tiscia*, 5, 69—71.
- FERENCZ, M.—CSOKNYA, M. (1973): Comparative zoobenthos investigations in the Tisza and Maros — *Tiscia*, 8, 98.
- FERENCZ, M. (1974/a): Data on the horizontal and vertical distributions of the zoobenthos of the zoobenthos of the Tisza — *Tiscia*, 9, 63—71.
- FERENCZ, M. (1974/b): Zoobenthic studies on the lower reaches of the Tisza and Maros — *Acta Biol. Szeged.*, 20, 143—155.
- FERENCZ, M. (1979): A vízi kevéssertéjű gyűrűsférgek (Oligochaeta) kishatározója — *Vízügyi Hidrobiológia*, 7.
- GOODNIGHT, C. J.—L. S. WHITLEY (1961): Oligochaetes as indicators of pollution — *Proc. 15th Ind. Waste Conf. Purdue Univ. Ext. Ser.* 106, 139.
- GROSS, F. (1976): Les communautés d'Oligochaetes d'un ruisseau de plaine. Leur utilisation comme indicateurs de la pollution organique — *Annals. Limnol.*, 12, 75—87.
- KESSELYÁK, A. (1944): A Tisza természettudományi monográfiájának tervezete — *Alf. Tud. Int. Évk.*, 45, 1—12.
- PETERS, W. (1961): Methoden zur Herstellung von Aufhällpräparaten — *Zool. Anz.*, 167, 233—240.
- WACHS, B. (1965): Vorkommen und Verbreitung der Oligochaeta in der Edertalsperre — *Arch. Hydrobiol.*, 61, 190—204.
- WEBER, E. (1964): Süßwasserpolychaeten in der österreichischen Donau — *Arch. Hydrobiol.*, 27, 381—385.