

Studia odonatul. hung.

Suppl. 1

2010

HU ISSN 1217-453X

STUDIA ODONATOLOGICA HUNGARICA

SUPPLEMENTUM 1



DEBRECEN, 2010

Szerkesztő Bizottság – Editorial Board

G Y. D É V A I

(felelős szerkesztő – responsible editor)

T. J A K A B

J. K Á T A I

M. M I S K O L C Z I

(szerkesztő – executive editor)

A. T Ó T H

S. T Ó T H

**Megjelent 2010. december 15-én
Published on 15th December 2010**

Címoldal-illusztráció:

A Felső-Tisza egy jellegzetes részlete (az Igonyai-kanyar Gulácsnál)
(Miskolczi Margit felvétele, 2004.08.17.)

Title page illustration:

A characteristic part of the Upper-Tisza (the meander at Igonya near Gulács)
(Photograph by M. Miskolczi, 17.08.2004)

Ennek a füzetnek az előkészítése az NKFP-3B/0019/2002 projekt („A Tisza és a Felső-Tisza-vidék hidroökológiája”) és az ÖKO Zrt. megbízása („Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése”) keretében történt, kiadását pedig a Magyar Tudományos Akadémia Debreceni Területi Bizottságának pályázatán elnyert díjazás és a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszéke által biztosított támogatás tette lehetővé.

The preparation of this fascicle was made in course of the NRDP-3B-0019/2002 project („Hydroecology of River Tisza and Upper-Tisza-Region”) and of a contract from ÖKO Zrt. („Development of Vásárhelyi-plan”). The publication was supported by the Regional Center of the Hungarian Academy of Sciences at Debrecen and the Department of Hydrobiology, University of Debrecen.

Kiadja az AGRION 2000 Bt.

Készült a debreceni Center-Print Kft. nyomdaüzemében.

Terjedelem: 7,75 (A/4) ív

Formátum: A/4

Példányszám: 150

A nyomdai kivitelezésért felel: Szabó Sándor

A kiadásért felel: Dr. Dévai György

Published by AGRION 2000 Bt.

Size: 7,75 (A/4) sheets

Format: A/4

Number of copies: 150

Responsible for publication: Dr. Gy. Dévai

TARTALOM

Előszó (SZABÓ JÓZSEF)	5
LAJTER IBOLYA – MÓRA ARNOLD – GRIGORSZKY ISTVÁN – NAGY SÁNDOR ALEX – DÉVAI GYÖRGY: A Tisza magyarországi és a főbb mellékfolyók torkolatközeli szakaszának jellemzése vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségekkel	9
Szakmai hírek (Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network)	123

CONTENTS

Preface (J. SZABÓ)	7
LAJTER, I. – MÓRA, A. – GRIGORSZKY, I – NAGY, A.S. – DÉVAI, GY.: Characterization of the Hungarian section of River Tisza and its major tributaries near their confluences to the mainstream on the basis of aquatic macroinvertebrate communities	9
Professional information (Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network)	123

Előszó

A Tisza és mellékfolyói mindig fontos szerepet játszottak a Kárpát-medencei népek többségének életében, hiszen a medence területének nagyobbik fele a Tisza vízgyűjtő területéhez tartozik. Különösen érvényes ez a megállapítás a zömében a Kárpát-medence középső részén élő magyarság számára, hiszen az Alföld lakossága szinte teljes egészében a Tisza vízrendszerének természeti adottságait hasznosítva, majd később azt fokozatosan mindjobban kihasználva gazdálkodott, s egyúttal azon is igyekezett, hogy a medencébe lefutó vizek olykor az életét is fenyegető kártételeitől megvédje magát. Gazdálkodása és gazdaságának védelme a Tiszai-Alföld jelentős természeti átforgalmazásával járt, s ezáltal a táj átalakítása során az ember mindig újabb kihívásokat is teremtett saját maga számára. Ez a folyamat a tiszai vízgyűjtőnek a mai magyar határokon túli részein is bekövetkezett, s a társadalomnak a teljes vízgyűjtőn úgy kell továbbélnie, s csak úgy lehet továbbfejlődnie, ha szembenézve eddigi tevékenysége következményeivel felismeri, hogy élete biztonságosan csak a természetre figyelve, azzal maximális összhangot teremtve folytatható. Ennek lehetséges kereteit pedig csak a tudományok mind mélyrehatóbb, s azok igen széles körét felölelő, s az egész tiszai régióra kiterjedő összehangolt kutatómunka alapján lehet felelősen és eredményesen felvázolni.

Mindezeket szem előtt tartva, s a létrehozásakor vállalt kötelezettségeinek is megfelelően törekszik a Magyar Tudományos Akadémia Debreceni Területi Bizottsága (DAB) is, a tudományoknak Magyarországon a legszélesebb körét összefogó Debreceni Egyetemen együtt a legtágabban értelmezett regionális kutatások koordinációját segíteni. Ehhez felhasználja a ma már az országhatárokon túlnyúló tudományos intézményi tekintélyét, és a sajnálatosan szűkös anyagi forrásait. Tucatnyi tudományos szakbizottságának jelentős része érdekelt a tiszai régió különböző természeti-gazdasági-kulturális problémáinak feltárásában, s azok munkáját a DAB az elért kutatási eredmények közzétételével is támogatja.

A most megjelenő tanulmánykötet a Tisza természeti környezetének jelen helyzetét vizsgáló kutatómunka egy sajátos szeletét reprezentálja. A vízfolyások élővilágának egyik fontos, az Európai Unió Víz Keretirányelve szerint is kitüntetett jelentőségű csoportját (a makroszkopikus gerinctelen állatközösségeket) elemezve tart tükröt az értő szakemberek elé az Alföldre érkező vizek biológiai és ökológiai állapotáról. A tanulmány mostani publikálásának jelentőségét és aktualitását az is növeli, hogy éppen napjainkban van kikristályosodóban az Európai Unió Duna Makro-regionális Stratégiája (DMRS), amelynek létrehozása is azt a felismerést tükrözi, hogy a jövőbeli fejlődés érdekében a nagy folyam teljes vízgyűjtőterületén szükséges egyebek között a tudományos kutatások olyan koordinálása, amely természeti környezetünk (különösképpen a vizek) állapotát a legsokoldalúbban tárja fel. A Tisza vízrendszerének, amely a Duna vízgyűjtőterületének csaknem negyed részét foglalja el, és öt országot érint, e vonatkozásban kiemelt szerephez kell jutnia. Nem véletlen ezért, hogy több tudomány prominens képviselőinek egyetértésével a Tisza vízgyűjtőjén centrális helyzetű Debrecenben éppen a közelmúltban fogalmazódott meg ismételten egy Tisza-kutató Intézet létrehozásának igénye.

Amint azt a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszéke körül csoportosult, neves tudósokat is sorai közt tudó kutatói team munkája szemléletesen mutatja, a jövőt és a

természet óvását szem előtt tartva felvázoló kutatómunka az eddigi hagyományokat folytatva Debrecenben intenzíven folyik. A tiszai kutatások a közeljövőben várhatóan – és az eddigieknél bőségebb pénzügyi forrásokat is remélve – több tudományterület együttműködésével tovább bővülnek.

A Debreceni Akadémiai Bizottság sajnós szinte csak jelképesnek mondható anyagi hozzájárulásával is kifejezésre kívánja juttatni, hogy érti az ilyen irányú kutatások fontosságát, s maga is reméli, hogy a Tisza-kutatás egésze Debrecenben hamarosan intézményszintű kereteket kap mind a magyar kormányzati szervek, mind az Európai Unió megértő támogatásával.

Debrecen, 2010. november 30.

Dr. Szabó József
professor emeritus
a Debreceni Akadémiai Bizottság alelnöke

Preface

The River Tisza and its tributaries always played important role in the majority of the Carpathian Basin's people's life since the larger part of it belongs to the Tisza water catchment area. This statement is especially true to the Hungarians living in large numbers in the middle of the Carpathian Basin, while the inhabitants of the Great Hungarian Plain had always farmed the land nearly in it's entirely by utilizing the natural endowments of the Tisza river-system. Later they had progressively exploited it more and more and at the same time they did their best to prevent the sometimes even life threatening damages done by the waters running down into the basin. This kind of agriculture and the protection of this economy went together with the transformation of the Tiszanian lowland's nature and by this means in the course of changing the landscape, people always created new challenges for themselves. This process took even place on the parts of the Tisza water catchment area beyond the present borders of Hungary. The society in the whole water catchment have to, and need to live on and develop with facing the consequences of their actions, and have to realize that life could only be safely go on by paying attention on nature and living in maximum harmony with it. Its possible ranges could only be outlined responsibly and effectively with the help of sciences ranging over a wide spectrum by carrying out more and more profound and aligned research works, expanding to the whole Tiszanian region.

All of this with end in view and also meeting with the duties undertaken at the foundation, the Regional Centre of the Hungarian Academy of Sciences at Debrecen (Hungarian abbreviation: DAB) together with the University of Debrecen, which covers the most scientific fields in Hungary, also seek after to help the coordination of the researches meant in the widest sense as regional. To this the DAB uses its today cross-border scientific institutional reputation, and its regrettably narrow material resources. Dozens of its expert committees are concerned to reveal the different natural-economic-cultural problems of the Tiszanian region, and the DAB will support their work also by publishing the results.

The hereby published volume of essays and studies represent a specific piece of the research work, which examined the present state of the natural environment of the Tisza. It holds up a mirror before the understanding experts about the biological and ecological status of the waters arriving to the Great Hungarian Plane, using a group (the macroinvertebrate communities), which is part of the water courses biology, and even in favoured importance by the European Union's Water Framework Directive. The significance and up to datedness of this study's publication are increased by the European Union Strategy for the Danube Region (EUSDR), which is crystallizing just in these days. Even its establishment reflects the recognition, that for the interest of future development – among other things – coordination of research work is needed, which will reveal the state of our natural environment (especially in case of waters) in the most comprehensive way, in the whole river catchment area of the large river. The Tisza water catchment area – which gives out about the quarter of the Danube's water catchment and touches five countries – have to play an important role in this respect. Therefore it is no accident, that in the near past, a demand for the Tisza Research Institute got into shape again in

Debrecen, – which is in the centre of the Tisza water catchment – with the understanding of more disciplines' prominent representatives.

The research team rallied round the University of Debrecen's Department of Hydrobiology has even well known scientists amidst their ranks. Its work expressively shows that outlining research works with the future and the protection of nature end in view are intensively going on in Debrecen, continuing the traditions. The researches in connection with the Tisza in all likelihood will increase in the near future – hoping more financial resources than previously – with the cooperation of more scientific fields. The DAB is willing to express even with its regrettable symbolic financial contribution that it understands the importance of the researches being at issue, and hopes that whole of the Tisza research work will have soon an institute level in Debrecen, considerately supported both by the Hungarian Government and by the European Union.

Debrecen, 30th November, 2010

Dr. József Szabó
Professor Emeritus
Vice-president of the Regional Centre of the Hungarian
Academy of Sciences at Debrecen (DAB)

A TISZA MAGYARORSZÁGI ÉS A FŐBB MELLÉKFOLYÓK TORKOLATKÖZELI SZAKASZÁNAK JELLEMZÉSE VÍZI MAKROSZKOPIKUS GERINCTELEN ÁLLATKÖZÖSSÉGEKKEL

**LAJTER IBOLYA^x – MÓRA ARNOLD^o – GRIGORSZKY ISTVÁN^x
– NAGY SÁNDOR ALEX^x – DÉVAI GYÖRGY^x**

^xDebreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. – ^oMagyar Tudományos Akadémia, Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kuno u. 3.

CHARACTERIZATION OF THE HUNGARIAN SECTION OF RIVER TISZA AND ITS MAJOR TRIBUTARIES NEAR THEIR CONFLUENCES TO THE MAINSTREAM ON THE BASIS OF AQUATIC MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES

**I. LAJTER^x – A. MÓRA^o – I. GRIGORSZKY^x – A. S. NAGY^x –
GY. DÉVAI^x**

^xDepartment of Hydrobiology, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary – ^oHungarian Academy of Sciences, Balaton Limnological Research Institute, Klebelsberg Kuno u. 3, H-8237 Tihany, Hungary

ABSTRACT – On two occasions (in summer and autumn 2004 by low discharge) qualitative samples were taken from 25 sampling sites of the Hungarian section of River Tisza (16 sites) and its major tributaries near their confluences to the mainstream (9 sites). The „kicking and sweeping” technique was used for sampling. In addition specimens were collected by manual singling from surface of submerged stones, plants, roots, pieces of woods. Samples were taken from all habitats of the river reach to collect as many species as possible. The Oligochaeta, Hirudinea and some Diptera (Limoniidae, Culicidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Simuliidae, Stratiomyidae) were identified to family level. The Mollusca, Crustacea, Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera and Diptera: Chironomidae were identified to species level and taken into consideration for characterization of sampling sites. The baseline of the evaluative work based on an ecological water body typology. Within the division „rivers” three classes have been defined on the basis of three major features (length, surface of catchment area, mean discharge): little, medial and grand river. The investigated river reaches were characterized by the composition of their aquatic macroinvertebrate fauna, and the longitudinal distribution, functional feeding guilds and saprobic indices of the collected species. The indices were calculated by three ways: on the basis of all

taxa, only the non-chironomid taxa and only the chironomids. These characters are also illustrated with column diagrams and pie charts, in the cases of all sampling sites and in the cases of the hydroecologically representative four sections of the River Tisza [Upper-Tisza (Tiszabecs–Dombrád), Dammed-Tisza (reaches with retained water above barrages between Dombrád–Tiszalök and Tiszalök–Kisköre), Middle-Tisza (Kisköre–Csongrád), Lower-Tisza (Csongrád–Tiszasziget)] and the main tributaries (Túr, Szamos, Kraszna, Lónyay-főcsatorna, Hármaskörös, Maros, Bodrog, Sajó, Zagyva)] as well. Based on the species composition and the calculated indices there were significant differences between the individual sampling sites, but a pronounced tendency was detectable according to the main sections of the River Tisza. In the case both the River Tisza and its major tributaries the same status was shown by the indices calculated on the basis of all taxa and non-chironomid taxa, but based on chironomids these indices showed a different state. It suggests that the species level identification of chironomids will be necessary for the representative assessment of the ecological state of water bodies.

Key words: River Tisza and its major tributaries, ecological water body typology, aquatic macroinvertebrate fauna, composition, longitudinal distribution, functional feeding guilds, saprobic indices, characterization of sampling sites and river sections.

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	10
2.	Anyag és módszer	11
3.	Víztérpolitológiai alapvetés	15
4.	A mintavételi helyeken végzett felmérések eredményei	18
5.	A mintavételi helyek felmérési eredményeinek összegzése	91
5.1.	A vízi makrogerinctelen közösségek összetétele 2004 nyarán	91
5.2.	A vízi makrogerinctelen közösségek összetétele 2004 őszén	92
5.3.	A vízi makrogerinctelen közösségek összetétele 2004-ben	93
6.	Az eredmények megbeszélése és értékelése	94
7.	Summary	97
8.	Köszönetnyilvánítás	100
9.	Irodalomjegyzék	100
	Színes táblák	105

1. Bevezetés

A Tisza Magyarország második legnagyobb vízfolyása, számos olyan tulajdonsággal, amelyek egyedülállóvá teszik nemcsak hazai és Kárpát-medencei, hanem európai vonatkozásban is. Szerepe meghatározó az Alföld életében, éppen ezért kiemelt figyelmet érdemel mind a folyó, mind annak élővilága. A vízi makroszkopikus gerinctelen élőlények tiszai közösségeit a gazdag irodalmi anyag ellenére még mindig nem ismerjük kellő mértékben, és ez a megállapítás még inkább igaz a Tisza mellékfolyói esetében. Néhány korábbi munkától eltekintve (BÁBA és FERENCZ 1971; FERENCZ 1974a, 1974b; SZÍTÓ 1974, 1978; UJHELYI 1966) csak az utóbbi 15 évben kezdődtek olyan vizsgálatok, amelyek a gerinctelen makrofauna megismerésére irányultak (JUHÁSZ et al. 1998; KOVÁCS et al. 2001; NÓGRÁDI és UHERKOVICH 1999; SZÍTÓ 1995a, 1995b, 1996,

2000b; SZÍTÓ és BOTOS 1989; SZÍTÓ és MÓZES 1997; UHERKOVICH és NÓGRÁDI 1997). A kutatásoknak egy látványos és sajnálatos esemény, a 2000. évi cianidszennyezés adott további lendületet (KISS és ZSUGA 2004; KOVÁCS et al. 2002; SZÍTÓ 2000a, 2001, 2002; ZSUGA és KISS 2001). A fentiekén kívül még számos olyan forrásmunkát ismerünk, amelyekben a Tiszára és mellékfolyóira vonatkozó szórványadatok találhatóak, de ezek felsorolása terjedelmi okokból itt nem lehetséges. A felsorolt munkák jórészt faunisztikai jellegűek, és nem tartalmaznak megállapításokat a vizsgált vízterek és élőhelyek ökológiai állapotáról. Ilyen jellegű értékelést csak a tegzesek alapján végeztek (KISS és ZSUGA 2004; ZSUGA és KISS 2001).

A makroszkopikus gerinctelenek előfordulási sajátosságai alapján számos módon elvégezhető az egyes élőhelyek vagy folyószakaszok ökológiai szempontú jellemzése (HERING et al. 2004). Gyakran alkalmazzák azt a módszert, hogy a vízteret az ott előforduló taxonok longitudinális elterjedési, szaprobiológiai és funkcionális táplálkozásbiológiai sajátosságai alapján jellemzik. Ezek fontos részét képezik – sok más mutatócsoport mellett – az Európai Unió Víz Keretirányelve (EU VKI) által javasolt AQEM (Acronym AQEM = The Development and Testing of an Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe using Benthic Macroinvertebrates) vízminősítési rendszernek is (HERING et al. 2004). Az utóbbi évek intenzív kutatásainak köszönhetően rendelkezésünkre állnak azok az információk, amelyek az egyes – Magyarországon is előforduló – fajok előbb említett sajátosságaira vonatkoznak (MOOG 2002, 2003; ŠPORKA 2003).

„A Tisza és a Felső-Tisza-vidék hidroökológiája” című NKFP projekt (NKFP-3B/0019/2002) keretein belül 2004-ben sor került a makroszkopikus gerinctelen állatközösség vizsgálatára a Tisza hossz-szelvényében, beleértve a főbb mellékfolyók torkolatközeléi szakaszait is. A munka célja – egy széles körű faunisztikai felmérésen túl (MÓRA et al. 2005, MÜLLER és MÁTYUS 2009) – a Tisza egyes szakaszainak és főbb mellékfolyóinak jellemzése volt a vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségek összetétele, továbbá longitudinális elterjedési, funkcionális táplálkozásbiológiai és szaprobikus jellegzetességei alapján.

2. Anyag és módszer

A vízi makroszkopikus gerincteleneket 2004-ben két alkalommal gyűjtöttük, összesen 25 mintavételi helyen, amelyek közül 16 esett a Tisza teljes magyarországi szakaszára, s 9 a jelentősebb mellékfolyók torkolatközeléi szakaszára (1. térkép, 1. táblázat, II–IX. táblák, X. tábla: 1 kép).

Az első felmérésre június 25–28. között, ill. Kiskörénél július 9-én, a másodikra pedig október 17–20. között került sor. A nyári és az őszi vizsgálat sorozat is kisvízes körülmények között történt (tájékoztatásul a Tisza vízállását és vízhozamát adjuk meg Vásárosnaménynél, melyeknek értékei a nyári mintavételnél –123 és –131 cm, ill. 149–155 m³/sec közöttiek, az őszinél pedig –128 és +12 cm, ill. 152–376 m³/sec közöttiek voltak).

A Tiszából a mellékfolyók torkolata fölött és alatt, ill. a mellékfolyókból a torkolat közelében, de mindig olyan távolságra vettünk mintát, nehogy a nem kellő mértékű elkeveredés vagy a visszaduzzasztás miatt értelmezhetetlenek legyenek eredményeink. A Tiszánál néhány esetben – a mellékfolyók torkolatainak közelsége miatt – a mintavételi helyet úgy jelöltük ki, hogy egyrészt torkolat utániként reprezentálja egy befolyó hatását, másrészt a következő mellékfolyó hatásának értékelése szempontjából a torkolat előtti mintavételi helynek is megfeleljen.

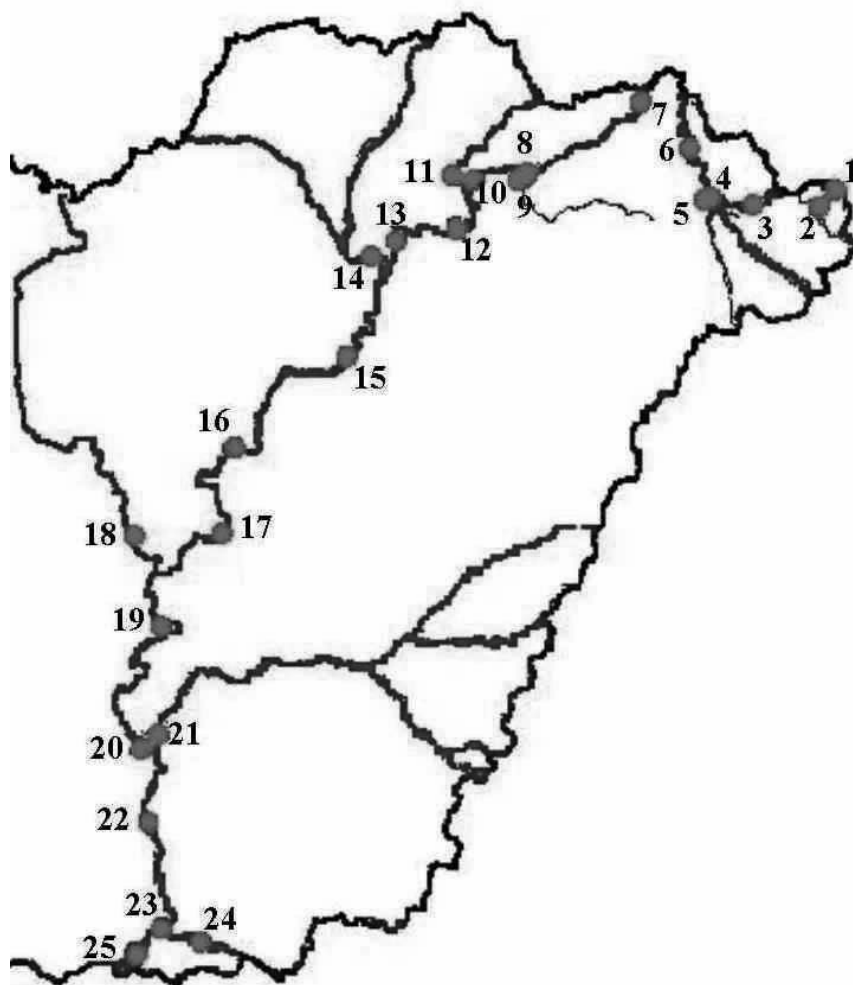
1. táblázat. A Tisza hossz-szelvényében és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszain végzett felmérések mintavételi helyei (BP = bal part, JP = jobb part), geokoordinátái és 10×10 km-es UTM hálótérkép szerinti kódjai (DÉVAI et al. 1987, 1997) a Tisza folyásirányának megfelelő sorrendben

Table 1. List of sampling sites with their code number, geoposition and 10×10 km UTM grid code along the Hungarian section of River Tisza and its major tributaries near their confluences to the mainstream in order of the flow direction of River Tisza (BP = left side, JP = right side)

MINTAVÉTELI HELYEK SAMPLING SITES	GEOKOORDINÁTÁK GEOPOSITION	UTM-KÓD UTM CODE
(1) Tisza, BP (Tiszabecs)	48°06'21" 22°49'52"	FU 32
(2) Túr, BP+JP (Sonkád)	48°03'37" 22°45'33"	FU 32
(3) Tisza, JP (Tivadar)	48°03'37" 22°30'58"	FU 12
(4) Szamos, BP (Olcsva)	48°05'14" 22°20'37"	FU 02
(5) Kraszna, BP+JP (Olcsva)	48°05'18" 22°19'36"	EU 92
(6) Tisza, BP (Aranyosapáti)	48°13'16" 22°16'43"	EU 94
(7) Tisza, BP (Tuzsér)	48°20'41" 22°06'18"	EU 85
(8) Tisza, BP (Tiszabercel)	48°09'52" 21°39'40"	EU 43
(9) Lónyay-főcsatorna, BP (Tiszabercel)	48°08'38" 21°37'47"	EU 43
(10) Tisza, BP (Tímár)	48°09'21" 21°26'53"	EU 33
(11) Bodrog, JP (Bodrogkeresztúr)	48°10'05" 21°21'53"	EU 23
(12) Tisza, BP (Tiszalök)	48°02'02" 21°22'23"	EU 22
(13) Tisza, BP (Tiszadob)	48°00'33" 21°08'27"	EU 11
(14) Sajó, JP (Kesznyéten)	47°57'57" 21°02'59"	EU 01
(15) Tisza, JP (Ároktő)	47°42'26" 20°56'31"	DT 98
(16) Tisza, JP (Kisköre)	47°29'38" 20°30'52"	DT 66
(17) Tisza, BP (Nagykörű)	47°16'02" 20°27'20"	DT 53
(18) Zagyva, BP (Zagyvarékas)	47°16'05" 20°07'47"	DT 33
(19) Tisza, JP (Vezseny)	47°01'13" 20°13'59"	DT 40
(20) Tisza, JP (Csongrád)	46°43'08" 20°08'46"	DS 37
(21) Hármaskörös, BP, Magyarfés (Szentés)	46°45'35" 20°12'36"	DS 37
(22) Tisza, BP (Mindszent)	46°31'56" 20°09'50"	DS 35
(23) Tisza, JP, Tápé (Szeged)	46°15'17" 20°12'07"	DS 32
(24) Maros, BP (Ferencszállás)	46°13'16" 20°21'12"	DS 51
(25) Tisza, BP (Tiszasziget)	46°11'23" 20°06'44"	DS 31

Célunk az adott folyószakaszon előforduló fajok közül a lehető legtöbb begyűjtése volt, így a mintavételi helyeken lehetőség szerint minden élőhelytípusban gyűjtöttünk. A növényzet között 250 µm szembőségű kézhálóval, az aljzatról „kick and sweep” módszerrel végeztük a gyűjtést, amelyet a kövek és a faágak felszínéről közvetlen kézi egyeléssel egészítettünk ki.

A begyűjtött egyedeket az Oligochaeta, Hirudinea és néhány Diptera taxon (Ceratopogonidae, Culicidae, Dixidae, Limoniidae, Stratiomyidae) esetében családszintig, a többi élőlénycsoport esetében (Mollusca, Crustacea, Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera: Chironomidae) faji szintig azonosítottuk. A dolgozatban bemutatott elemzések során csak az utóbbi csoportokat vettük figyelembe.



1. térkép. A Tisza hossz-szelvényében és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszain végzett felmérések mintavételi helyei

Map 1. Position and code number of sampling sites along the Hungarian section of River Tisza and its major tributaries near their confluences to the mainstream

Az azonosításhoz a következő munkákat használtuk: ASKEW (1988), BAUERFEIND (1994), BELLMANN (1987), BENEDEK (1969), CSABAI (2000), CSABAI et al. (2002), DREYER (1986), EDINGTON és HILDREW (1995), GERKEN és STERNBERG (1999), JANECEK (1998), JANSSON (1986), RICHNOVSZKY és PINTÉR (1979), SÆTHER et al. (2000), SAVAGE (1989), SCHMIDT (1929), SOÓS (1963), STEINMANN (1984), STUDEMANN et al. (1992), WALLACE et al. (1990), WARINGER és GRAF (1997), WEBB és SCHOLL (1985), WIEDERHOLM (1983).

Értékelő munkánk kiindulópontjaként irodalmi és vízügyi adatok felhasználásával elemeztük a Tisza és a főbb mellékfolyók esetében a tipológiai szempontból mérvadó tulajdonságokat (teljes hossz, vízgyűjtő terület teljes felülete, vízhozam), s ezek összehasonlító értékelése alapján megállapítottuk a vizsgált vízfolyások ökológiai víztértípusát (2. táblázat, I. tábla).

A vízi makroszkopikus gerinctelen közösségre vonatkozó adatok részletes feldolgozása során először a Fauna Aquatica Austriaca (MOOG 2002) adatai alapján minden egyes mintavételi helyen megállapítottuk a gyűjtött fajokra jellemző longitudinális elterjedési, funkcionális táplálkozásbiológiai, valamint szaprobiológiai indexek értékeit,

majd ezek összegeit ábráztuk oszlop- illetve kördiagramokon (1–25. ábra). Az ábrákon az egyes mutatóknak csak a 10%-on felüli részesedési arányú kategóriáit jelöltük mintázattal. Az „A” jelzésű ábrák szemléltetik a vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított arányait, a „B” jelzésű ábrákon látható a makroszkopikus gerinctelen állatközösség összetétele a longitudinális elterjedési indexek, a „C” jelzésűeken a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek, a „D” jelzésűeken pedig a szaprobiológiai indexek alapján. Mindhárom mutatócsoport esetében egy oszlopdiagramot és három kördiagramot készítettünk. Az oszlopdiagramokon a három taxoncsoportba (összes taxon, árvaszűnyogtaxonok, nem-árvaszűnyog-taxonok) tartozó fajok indexértékeinek összegét ábráztuk, s a jelmagyarázatban a nem-árvaszűnyog taxonokra „egyéb” jelzéssel hivatkoztunk. A kördiagramok külön-külön tükrözik a három taxoncsoport indexértékeinek százalékos eloszlását, így ezek segítségével összehasonlíthatjuk a 25 mintavételi hely longitudinális elterjedési, funkcionális táplálkozásbiológiai és szaprobiológiai jellegzetességeit. A jobb felső kördiagram az összes gyűjtött taxonra, a bal alsó csak az árvaszűnyogokra, a jobb alsó csak a nem-árvaszűnyog taxonokra vonatkozik.

Az ábráknál a következő rövidítéseket használtuk, a Fauna Aquatica Austriaca (MOOG 2002) nevezéktana és fogalomrendszere alapján.

A longitudinális elterjedési mutatók esetében:

- EUC – eukrenál (források),
- HYC – hipokrenál (forráslefollyók),
- ER – epiritrál (felső patakszakasz),
- MR – metaritrál (középső patakszakasz),
- HR – hiporitrál (alsó patakszakasz),
- EP – epipotamál (felső folyószakasz),
- MP – metapotamál (középső folyószakasz),
- HP – hipopotamál (alsó folyószakasz),
- LIT – limnolitorális (állóvizek parti tájéka),
- PRO – limnoprofundális (állóvizek mélységi tájéka).

A funkcionális táplálkozásbiológiai mutatók esetében:

- SHR – aprítók (shredders), amelyek nagyobb méretű növényi maradványokkal (pl. lehullott levelekkel) táplálkoznak;
- GRA – legelők (grazers), amelyek élőbevonatot, algagyepéket, élő növényi szöveteket fogyasztanak;
- AFIL – aktív szűrők (active filter-feeders), amelyek a vízáramból aktívan szűrik ki a szuszpendált táplálékreszcskéket;
- PFIL – passzív szűrők (passive filter-feeders), amelyek a vízáramból passzívan szedik ki (pl. hálókkaal szűrik ki) a szuszpendált táplálékreszcskéket;
- DET – törmelékevők, detrituszevők (detritus feeders), amelyek az elhalt élőlények felaprózódott és leülepedett maradványait fogyasztják;
- MIN – aknázók (miners), amelyek növényi részekbe (pl. levelekbe, szárukba) járatokat fúrnak;
- XYL – faanyagevők (xylophagous), amelyek különböző élő vagy holt faanyagokkal (pl. vízbe dőlt fatörzsekkel, lehullott faágakkal, építmények faanyagaival) táplálkoznak;
- PRE – ragadozók (predators), amelyek más élőlényeket zsákmányolnak (pl. más állatokkal táplálkoznak);
- PAR – élősködők, paraziták (parasites), amelyek gazdaszervezeteken (pl. más állatokon) élősködnek;
- OTH – egyéb táplálkozási módúak (other feeding types), amelyek a fenti kategóriákba nem sorolhatók be.

A szaprobiológiai mutatók esetében:

- x – xenoszaprób zóna – 0. minőségi osztály, teljesen tiszta víz;
- o – oligoszaprób zóna – I. minőségi osztály, bomló- vagy rothadóképes szerves anyagokkal nem vagy csak kevésbé terhelt, kis mértékben szennyezett víz;
- β – β -mezoszaprób zóna – II. minőségi osztály, bomló- vagy rothadóképes szerves anyagokkal mérsékelten terhelt, közepes mértékben szennyezett víz;
- α – α -mezoszaprób zóna – III. minőségi osztály, bomló- vagy rothadóképes szerves anyagokkal erősen terhelt, nagy mértékben szennyezett víz;
- p – poliszaprób zóna – IV. minőségi osztály, bomló- vagy rothadóképes szerves anyagokkal igen erősen terhelt, rendkívül szennyezett víz.

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségek sajátosságainak elemzése és értékelése, ill. erre alapozva az egyes mintavételi helyek jellemzése a következőképpen történt. Először élőlényközpontú elemzést végeztünk, s ennek keretében külön-külön foglalkoztunk a 2004 nyarán, ill. őszén vett mintasorozatok taxonösszetételének alakulásával, majd ezt éves szinten összesítve is tanulmányoztuk (X. tábla: 1–2. ábrák, XI–XVI. táblák). Ezt követően víztér- és víztestközpontú elemzésre került sor. Ennek során – a jobb összehasonlíthatóság érdekében – együtt ábráztuk a gyűjtött makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok részesedési arányait az egyes mintavételi helyeken (26. ábra), továbbá összevontan (27. ábra) a Tisza jellegzetes szakaszain [Felső-Tisza (Tiszabecs–Dombrád között), duzzasztott Tisza-szakaszok (Dombrád–Tiszalök, ill. Tiszalök–Kisköre között), Közép-Tisza (Kisköre–Csongrád között), Alsó-Tisza (Csongrád–Tiszasziget között)] és a Tisza főbb mellékfolyóin (a betorkollás sorrendjében: Túr, Szamos, Kraszna, Lónyay-főcsatorna, Bodrog, Sajó, Zagyva, Hármaskörös, Maros). Az ábrák a Mollusca, Crustacea, Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera és Diptera: Chironomidae taxonokba tartozó fajok előfordulásának százalékos részesedése alapján készültek. Ez a két diagram mintavételi helyenként, összefoglaló jelleggel mutatja a Tisza és a mellékfolyók taxoncsoportjainak egymáshoz viszonyított megoszlását.

A mellékfolyók és a Tisza egyes szakaszainak longitudinális elterjedési, funkcionális táplálkozásbiológiai és szapróbikus jellemzőit a 28–30. ábrákon lehet szemügyre venni. A diagramok készítésekor ábrázolástechnikai okokból a mindegyik oszlop esetében 10%-on aluli részesedési arányú mutatókat egyéb kategóriába sorolva összevontuk, s csak a fennmaradókat jelöltük mintával. Az ábrákon az egyes mutatókhoz tartozó kategóriák értékei az adott szakaszt reprezentáló mintavételi helyek esetében kapott indexértékek átlagának felelnek meg.

3. Vízterítológiai alapvetés

Minden hidroökológiai célkitűzésű, s különösen a vízminősítéssel összefüggő tematikájú munka kiindulópontját a víztér-tipológiai alapozásnak kell képeznie (DÉVAI 1976, 1992, 1997; DÉVAI et al. 1993, 1999, 2001). Ennek ismeretében lehet az élőlények előfordulási viszonyait valósághűen feltárni és átfogóan értékelni, ill. a vízminőségi állapotról megalapozott és mértékadó véleményt alkotni.

A Tisza vízrendszeréhez tartozó és általunk vizsgált vizek a vízfolyások átfogó típusán belül a folyók kategóriájába tartoznak. A folyókon belül három nagyobb csoportot lehet elkülöníteni, a folyó három fő tulajdonsága, azaz hossza (H), vízgyűjtő területének (Vt) nagysága és vízhozama (Q, elsősorban középvízhozama, KÖQ) alapján (DÉVAI et al. 2001).

- A kisfolyók (I. színes tábla, 1. kép – a továbbiakban I/1. kép) hossza 50–250 km, vízgyűjtő területük 500–10 000 km², vízhozamuk 5–50 m³/sec közötti.

- A közepesfolyók (I/2. kép) hossza 250–1000 km, vízgyűjtő területük 10 000–100 000 km², vízhozamuk 50–400 m³/sec közötti.
- A nagyfolyók (I/3. kép) hossza 1000–2500 km, vízgyűjtő területük 100 000–500 000 km², vízhozamuk 400–2500 m³/sec közötti.

Az ezeknél nagyobb értékek esetén folyamról, a kisebbek esetén kisvízfolyásról beszélünk.

Gyakran előfordul, hogy az adott vízfolyás nem tekinthető „tisztá” típusnak, mivel a három közül az egyik tulajdonság értéke a másik kettőtől eltérő kategóriába esik, sőt olyan eset is előfordulhat, hogy mindhárom tulajdonság értéke más-más kategóriához tartozik. Ilyenkor a következőképpen járunk el. Olyan esetben, ha két tulajdonság értéke azonos kategóriába sorolható, akkor a folyót többnyire abba a típusba tartozónak vesszük, ahova ez a két érték esik. Kivételt képezhetnek az olyan esetek, amikor két érték (pl. a folyó hossza és vízgyűjtő területe) a kategóriahatár közelében van, a harmadik érték viszont (pl. a vízhozam) teljesen meggyőzően egy másik kategória értéktartományába (pl. annak középső sávjába) esik. Ilyenkor megengedhető a többségi szabálytól való eltérés. Olyan esetben, ha mindhárom érték különböző kategóriába tartozik, akkor a típusbesorolás annak a két értéknek az alapján történik, amelyek a legközelebb esnek valamelyik kategóriahatárhoz. Ritkán olyan különleges helyzet is adódhat, hogy az egyik tulajdonság értéke alapján (ha például ez a tulajdonság a típus középértékét jóval meghaladó mértékű) nagyon erőteljesen vetődik fel az adott kategóriához tartozás igénye. Ilyen esetben, különösen, ha a másik két tulajdonság valamilyen speciális ok miatt nem éri el az adott kategória alsó határát (pl. egy hosszabb vízfolyás jelentősebb hozzáfolyás nélkül viszonylag szűk és száraz vízgyűjtő területen halad), akkor az egyik tulajdonsághoz markánsan kötődő értéket (az előbbi példa esetében a folyó hosszát) tekintjük a típusbesorolás szempontjából meghatározónak.

A Tisza vízrendszerét alkotó vízfolyások közül az általunk vizsgáltaknak a három típusmeghatározó tulajdonság szerinti értékeit a 2. táblázat tartalmazza. Ennek alapján, s az előbbieken ismertetett tipizálási szempontok figyelembe vételével a Tisza és mellékfolyói a következő típusokba sorolhatók.

A Tisza tipizálása korántsem egyszerű feladat, ennek alapján is jól érzékelhető a folyó különleges jellege. Tiszabecsnél két érték (H és Vt) alapján kisfolyónak tekinthető. Mivel azonban mindkét érték igen közel van a kisfolyó felső kategóriahatárához (a Túr torkolata után mindkét érték meg is haladja azt), a vízhozam értéke pedig egyértelműen közepesfolyót mutat, a Tisza már az országba való belépésnél joggal minősíthető közepesfolyónak. A Tiszát a további futása során is nehéz egyértelműen tipizálni. A folyónak ugyanis még a teljes hossza is csak megközelíti a nagyfolyó alsó kategóriahatárát, a vízgyűjtő terület nagysága alapján viszont a Hármas-Körös torkolatánál, vízhozam tekintetében pedig már a Bodrog betorkollása után túllépi ezt a határt. Mindezek alapján – a típusbesorolás elveit is követve – a Tisza Tiszabecstől Csongrádig közepesfolyónak, Csongrád alatt pedig egyértelműen nagyfolyónak minősíthető.

A Tiszához hasonló besorolási nehézségek az általunk vizsgált mellékfolyók torkolatközeleli szakaszai esetében nem merültek fel. Mindhárom tulajdonság alapján kisfolyónak minősül a Túr, a Kraszna és a Zagyva, s közepesfolyónak a Szamos, a Hármas-Körös, a Maros és a Bodrog. Közepesfolyónak minősíthető két tulajdonság (Vt és KÖQ) alapján a Sajó (amelynél a hossz esik a kisfolyó kategóriatartományába). Külön típusbesorolást igényel a Lónyay-főcsatorna, ami létesítési módja miatt mesterséges vízfolyásnak számít, s azon belül két tulajdonság (H és Vt) alapján kisfolyónak tekinthető (vízhozama a kisvízfolyás kategóriatartományába esik).

2. táblázat. A Tisza hét magyarországi szakaszának és a kilenc főbb mellékfolyó torkolatközeli szakaszának víztér-tipológiai alapadatai és besorolásuk

Table 2. Basic data to the classification of water bodies in the case of seven reaches of River Tisza and of its nine major tributaries near their confluences to the mainstream

Folyó/hely River/site	Tipizálási tulajdonság Typological character					Típusbesorolás Inclusion in the type			
	H km	Vt km ²	KQ m ³ /s	KÖQ m ³ /s	NQ m ³ /s	H	Vt	KÖQ	Σ
Tisza/Tb	218	9 170	29	190	3 400	Kif	Kif	Köf	Köf
Tisza/V	278	29 055	45	330	3 770	Köf	Köf	Köf	Köf
Tisza/T	419	49 449	53	464	4 000	Köf	Köf	Nf	Köf
Tisza/Tp-P	478	62 730	61	530	4 200	Köf	Köf	Nf	Köf
Tisza/Szo	628	73 113	65	546	3 770	Köf	Köf	Nf	Köf
Tisza/Cs	720	102 991	72	652	4 130	Köf	Nf	Nf	Nf
Tisza/Sze	789	138 399	95	810	4 700	Köf	Nf	Nf	Nf
Túr	95	1 262	0,14	9	300	Kif	Kif	Kif	Kif
Szamos	408	15 881	15	120	1 350	Köf	Köf	Köf	Köf
Kraszna	193	3 142	0,04	7	260	Kif	Kif	Kif	Kif
Lónyay-fcs	91	1 958	0,01	2	40	Kif	Kif	Kvf	Kif
Hármas-Körös	364	27 537	4,7	105	1150	Köf	Köf	Köf	Köf
Maros	766	30 332	22	155	1800	Köf	Köf	Köf	Köf
Bodrog	267	13 579	4	122	1250	Köf	Köf	Köf	Köf
Sajó	229	12 708	5,7	66	700	Kif	Köf	Köf	Köf
Zagyva	179	5 677	0,24	10	254	Kif	Kif	Kif	Kif

Rövidítések és megjegyzések/Abbreviations and remarks

Fejléc/Head of the table: H = a vízfolyás teljes hossza (a leghosszabb forrással együtt)/Total length of the water courses (with the longest spring branch); Vt = a vízfolyás teljes vízgyűjtő területe (valamennyi forráságával és mellékfolyóival együtt)/Total catchment area of the water courses (with the area of all spring branches and tributaries); KQ = kisvízi hozam/low discharge; KÖQ = középvízi hozam/mean discharge; NQ = nagyvízi hozam/high discharge

Vízfolyások/Water courses: Lónyay-fcs = Lónyay-főcsatorna

Települések/Settlements: Tb = Tiszabecs; V = Vásárosnamény; T = Tokaj; Tp-P = Tiszapalkonya és Polgár; Szo = Szolnok; Cs = Csongrád; Sze = Szeged;

Víztértípusok/Water body types: Kvf = Kisvízfolyás/Small water courses; Kif = Kisfolyó/Little river; Köf = Közepesfolyó/Medial River; Nf = Nagyfolyó/Grand river

A Tisza esetében valamennyi mért vagy számított adat az adott településre vonatkoztatva értendő, de a vízhozam adatoknál a vásárosnaményi a Szamossal, a tokaji a Bodroggal, a szolnoki a Zagyvával, a csongrádi a Hármas-Körössel, a szegedi pedig a Marossal együtt.

A mellékfolyók esetében a hosszúságra és a vízgyűjtő terület nagyságára vonatkozó adatok a Tiszába torkolásukig értendők. A mellékfolyók vízhozamadatai esetében a mérőhelyek a következők. Túr: Garbolc; Szamos: Csenger; Kraszna: Ágerdőmajor; Lónyay-főcsatorna: Kótaj (az Érpataki-főfolyással együtt); Hármas-Körös: Kunszentmárton; Maros: Makó; Bodrog: Felsőberecki; Sajó: Ónod (a Hernáddal együtt); Zagyva: Zagyvarékas.

A tipizálási tulajdonságok értékei a felhasznált forrásmunkákban (A Tisza 1958; A tiszai Alföld 1969; BULLA 1962; DÖVÉNYI 2010; FRISNYÁK 1978; HAMAR és SÁRKÁNY-KISS 1995, 1999; LÁSZLÓFFY 1982; MÉSZÁROS és SCHWEITZER 2002; Országos vízgazdálkodási keretterv 1965; SÁRKÁNY-KISS és HAMAR 1997; TEPLÁN 2003a, 2003b; Tisza 6; <http://www.ovf.hu>) sok esetben kisebb-nagyobb mértékben eltérnek egymástól. Ezek a különbségek többnyire abból adódnak, hogy a szerzők mikor és honnan mért (pl. H és Vt esetében), ill. milyen időtartamra és mikori kezdődátumra, ill. milyen valószínűségi szintre (pl. Q esetében) vonatkoztatott adatokat vettek figyelembe (több forrásmunka alapján pl. a Túr és a Kraszna középvízhozama nem a kisfolyó, hanem a kisvízfolyás értéktartományába esik). Az eltérések mértéke azonban az ökológiai víztértípusba történő érdemi besorolást egyik vízfolyás esetében sem befolyásolta [mivel pl. a Túr és a Kraszna két fő tulajdonság (H és Vt) alapján egyértelműen kisfolyónak tekinthető].

A Tisza magyarországi folyása esetében a hidroökológiai szempontú szakaszokra bontást az eddigi hidromorfológiai, hidrológiai és biotikai ismeretanyag együttes figyelembe vételével a következőképpen végeztük. Véleményünk szerint jelenleg négy szakaszt lehet elkülöníteni. Felső-Tiszának vettük a Tiszabecstől Dombrádig, azaz a tiszalöki duzzasztás felső határáig terjedő folyószakaszt. Duzzasztott Tisza-szakaszoknak tekintettük a Tiszalök és Dombrád, ill. a Kisköre és Tiszalök közötti folyószakaszokat, s ezeket egységesen is kezeltük, mivel lényegileg mindkét esetben mederduzzasztás történik. A Közép-Tisza Kisköre és Csongrád között húzódik, a Csongrádtól Tiszaszigetig tartó hazai szakasz pedig az Alsó-Tisza részeként kezelhető. Ennek a szakaszbeosztásnak megfelelően a Felső-Tiszához tartoznak az (1), (3), (6) és (7), a duzzasztott Tisza-szakaszokhoz a (8), (10), (12), (13), (15) és (16), a Közép-Tiszához a (17), (19) és (20), az Alsó-Tiszához pedig a (22), (23) és (25) mintavételi helyek (1. táblázat, 1. térkép). A történeti hűség érdekében megjegyezzük, hogy megítélésünk szerint a Tiszalöki- és a Kiskörei-vízlepcsők megépítése előtt a Felső- és a Közép-Tisza határa nagy valószínűséggel Tokajnál lehetett.

4. A mintavételi helyeken végzett felmérések eredményei

A gyűjtött anyag feldolgozása és az adatok értékelése után kapott eredményeket a mintavételi helyek sorrendjében (1. táblázat, 1. térkép) mutatjuk be. Minden mintavételi hely esetében külön ábrát készítettünk (p. 36–85: 1–25. ábrák), s mindegyikről egy-egy fényképet is közlünk (p. 108–116: II–X. táblák).

(1) Tisza (Tiszabecs) – 1. ábra (p. 36–37.), II. tábla: 1. kép (p. 108.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (1/A ábra) a gyűjtött 16 faj között a kérészek (Ephemeroptera – 50%) és az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 25%) domináltak, ezeket követték a szitakötők (Odonata – 13%), a rákok (Crustacea – 6%) és a tegzesek (Trichoptera – 6%).

A Tisza tiszabecsi szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (1/B ábra) főleg epipotamál (38%) jellegű volt, de számottevőnek bizonyult a metapotamál (18%) és a hiporitrál (15%) elemek aránya is. Ezekon kívül néhány faj utalt még metaritrál (8%), epiritrál (6%), hipopotamál (5%), limnolitorál (5%), hipokrenál (4%) és eukrenál (1%) jellegre. A nem-árvaszúnyog taxonok viszonylatában lényegében hasonló képet kaptunk. Az árvaszúnyog-együttes összetétele ettől eltérően alakult, esetükben a limnolitorál jelleg volt a legkifejezettebb (25%), emellett az epipotamál (20%), a metapotamál (15%), a hiporitrál (10%) és a hipopotamál (10%) jelleg bizonyult még meghatározónak. Összességében a makroszkopikus vízi gerinctelen állatközösség összetétele döntően a felső szakasz jellemvonásait hordozó folyó képét mutatta, de emellett a középső folyószakaszra és az alsó patakszakaszra jellemző elemek is számottevő mennyiségben fordultak elő.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok alapján (1/C ábra) a Tisza tiszabecsi szakaszán a ragadozók (47%) és a törmelékevők (39%) voltak jellemzőek, de emellett kis számban találtunk passzívszűrőket (6%), legelőket (3%), aprítókat (2%), egyéb táplálkozásukat (2%) és aktív szűrőket (1%) is. A ragadozók nagy része az árvaszúnyogok közé tartozott, a család itt megtalált fajainak 80%-a ragadozó életmódú volt, s csak 20%-a törmelékevő. A nem-árvaszúnyog taxonoknál viszont fordított helyzettel szembesültünk: a ragadozók részesedése csupán 37%-nak adódott, s a törmelékevők aránya volt nagyobb (45%).

A szaprobiológiai mutatók alapján (1/D ábra) a Tisza tiszabecsi szakasza az összes taxon alapján a β -mezozaprób (54%) típusba volt sorolható, de jelentősnek bizonyult az

α -mezoszaprób (27%) és az oligoszaprób (16%) jelleg is. Ehhez közel hasonló állapotot tükröztek a nem-árvaszúnyog taxonok, amelyek esetében feltétlenül meg kell jegyezni, hogy valamennyi mintavételi helyet figyelembe véve csak közöttük és csak a tiszabecsi Tisza-szakaszon fordultak elő xenoszaprób, azaz teljesen tiszta vizet jelző fajok (3%). Az árvaszúnyog-együttes rosszabb vízminőségi állapotot jelzett: a β -mezoszaprób (45%) mellett igen jelentős volt az α -mezoszaprób (40%) jellegű fajok aránya, s közöttük már jelen voltak poliszaprób, azaz rendkívül szennyezett víztestet jelző fajok is (5%). A xenoszaprób és a poliszaprób jelleg viszont a gerinctelen közösség egészét tekintve csak igen csekély volt. Tipológiai szempontból a Tisza tiszabecsi szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(2) Túr (Sonkád) – 2. ábra (p. 38–39.), II. tábla: 2. kép (p. 108.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (2/A ábra) a gyűjtött 60 faj között a bogarak (Coleoptera – 33%), a poloskák (Heteroptera – 23%) és az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 23%) domináltak, ezeket követték a szitakötők (Odonata – 10%), s csak néhány faj képviselte a puhatestűeket (Mollusca – 3%), a rákokat (Crustacea – 3%), a kérészeket (Ephemeroptera – 3%) és a tegzeseket (Trichoptera – 2%).

A Túr Sonkádnál a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési mutatói alapján (2/B ábra) limnolitorálnak, azaz állóvízi jellegűnek volt mondható (60%), melyet legjobban a nem-árvaszúnyog taxonok jeleztek (63%), de jelentős arányban az árvaszúnyogok is mutattak (44%). Ezeken kívül néhány faj utalt még epipotamál (15%), metapotamál (13%), hipopotamál (3%), epiritrál (1%), metaritrál (2%) és hiporitrál (6%) jellegre. Mindezek alapján a Túr döntően állóvizekre jellemző tulajdonságokat mutató folyónak volt tekinthető, ami emellett kisebb mértékben a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is közel azonos arányban hordozta.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok alapján (2/C ábra) a Túr sonkádi szakaszán a ragadozók (53%) és a törmelékevők (20%) voltak jellemzőek, de jelen voltak az aktív szűrők (10%), a legelők (9%), az egyéb táplálkozásúak (4%), az aprítók (3%) és az aknázók (1%) is. A nem-árvaszúnyog taxonok ettől némileg eltérő képet mutattak, a ragadozók (69%) aránya nagyobb, a törmelékevők (13%) és az aktív szűrők (6%) pedig kisebb volt. Az árvaszúnyogok nagy része törmelékevőnek (40%) bizonyult, a ragadozók részesedése csak 11% volt, s emellett még az aktív szűrők (24%) és a legelők (21%) aránya tekinthető jelentősebbnek. Az aprítók aránya hasonló volt a két taxoncsoport között, az aknázó táplálkozási kategóriához egyedül árvaszúnyogok tartoztak. A Túrnak ez a szakasza csak kis mértékben jellemezhető az árvaszúnyogok alapján, hiszen a gyűjtött fajoknak csak mintegy 23%-át alkották.

A szaprobiológiai mutatók alapján (2/D ábra) a Túr sonkádi szakasza β -mezoszaprób (47%) típusú volt, de közel hasonló értéket mutatott az α -mezoszaprób jelleg (34%), s kisebb arányban jelen voltak oligoszaprób (13%) és poliszaprób (6%) jellegre utaló fajok is. Hasonló állapotú víztestet jeleztek az árvaszúnyogok és a többi taxon is. A poliszaprób és az oligoszaprób jelleg a gerinctelen közösség egészét tekintve elenyésző volt, s közülük az oligoszaprób jelleg bizonyult nagyobb arányúnak (13%). Tipológiai szempontból a Túr sonkádi szakaszán a β -mezoszaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezoszaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(3) Tisza (Tivadar) – 3. ábra (p. 40–41.), II. tábla: 3. kép (p. 108.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösséget (3/A ábra) 24 faj alkotta, amelyek között az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 34%), a szitakötők (Odonata – 21%) és a kérészek (Ephemeroptera – 21%) voltak többségben, ezeket követték a tegzesek (Trichoptera – 8%), majd a bogarak (Coleoptera), a poloskák (Heteroptera), a rákok (Crustacea) és a puhatestűek (Mollusca) 4–4%-kal.

A Tisza tivadari szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési mutatói alapján (3/B ábra) epipotamálnak (38%) és metapotamálnak (21%) volt mondható, de jelentős számban voltak a gyűjtött fajok között limnolitorál (16%) és hiporitrál (14%) jellegű mutatók is. A limnolitorál jellegű fajcsoport túlnyomó részét az árvaszúnyogok alkották, kisebb részét a nem-árvaszúnyog taxonok tették ki (34%, ill. 8% az adott taxoncsoporton belül). Az árvaszúnyogok – a nem-árvaszúnyog taxonokhoz viszonyítva – kisebb mértékben mutatták az epipotamál és a metapotamál jellegét, viszont nagyobb arányban találtunk közöttük hipopotamál és limnolitorál jellegre utaló fajokat. Ezek alapján a Tisza tivadari szakasza alapvetően a felső szakasz jellemvonásait hordozó, de a középső szakaszét is markánsan tükröző folyó sajátosságait mutatta, amit az állóvizek parti tájkára és az alsó patakszakaszra jellemző elemek számottevő mennyiségű előfordulása tovább árnyalt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (3/C ábra) a Tisza tivadari szakaszán a ragadozók (56%) és a törmelékevők (29%) voltak jellemzőek, de emellett kis számban találtunk legelőket (5%), aktív szűrőket (4%), passzív szűrőket (3%) és aprítókat (3%) is. A ragadozók aránya a nem-árvaszúnyog taxonok között igen nagy volt (68%), míg az árvaszúnyogoknak csak 28%-a volt ragadozó. A törmelékevő táplálkozásmód esetén viszont fordított helyzetet tapasztaltunk, az árvaszúnyogok 56%-a volt törmelékevő, a többi taxonnak csak 17%-a. A gyűjtött fajok között döntő többségben a nem-árvaszúnyog taxonok voltak (66%), így a vízi gerinctelen állatközösség alapján arra következtethetünk, hogy a Tisza tivadari szakaszára csekély mennyiségű növényzet és élőbevonat, az üledékben viszont nagy mennyiségben felhalmozódó szervesanyag jellemző.

A gyűjtött fajok a szaprobiológiai mutatók alapján (3/D ábra) a Tisza tivadari szakaszán főként β -mezoszaprób típusú jeleket (55%), bár jelentős volt az α -mezoszaprób (27%) jelleg is, s kevésbé az oligoszaprób jelleg (14%). Poliszaprób jelleg csak kis mértékben jelentkezett (4%), és csak az árvaszúnyogok mutatták (14%). A többi jelleg közel hasonló arányban alakult mind az árvaszúnyogok, mind a nem-árvaszúnyog taxonok esetében. Tipológiai szempontból a Tisza tivadari szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(4) Szamos (Olcsva) – 4. ábra (p. 42–43.), III. tábla: 1. kép (p. 109.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok közül (4/A ábra) legnagyobb számban az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 49%) voltak jelen, ezeket követték a kérészek (Ephemeroptera) és a bogarak (Coleoptera) 13–13%-ban, majd valamivel csekélyebb arányban a szitakötők (Odonata) és a tegzesek (Trichoptera) 10–10%-ban, s végül a gyűjtött 39 faj 5%-át a poloskák (Heteroptera) adták.

A Szamos olcsvai szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (4/B ábra) nagyrészt limnolitorál jellegűnek (38%) volt mondható, de számottevő arányban mutattak a fajok epipotamál (26%) és metapotamál (17%) jellegét is. Az előbbieken kívül hiporitrál (8%), hipopotamál (6%), metaritrál (3%) és limnoprofundál (2%) jelleg is kimutatható volt. A jellegeket közel hasonlóan mutatták mind az árvaszúnyog, mind a nem-árvaszúnyog taxonok, bár az árvaszúnyogok kisebb

mértékben utaltak epipotamál és metapotamál, s nagyobb mértékben hiporitrál, hipopotamál és limnoprofundál jellegre. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel azonos arányban hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemekben is igen gazdag volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (4/C ábra) a Szamos olcsvai szakaszán a ragadozók (41%) és a törmelékevők (33%) domináltak, de jelen voltak a legelők (13%), a passzívzűrők (6%), az aktívzűrők (6%), az aprítók (1%) és az aknázók (>1%) is. Az utóbbi három jelleg csak az árvaszűnyogok között fordult elő, míg passzívzűrőket csak a nem-árvaszűnyog taxonok között találtunk (12%). A ragadozók főleg a nem-árvaszűnyog taxonok (61%), míg a törmelékevők főleg az árvaszűnyogok (50%) közül kerültek ki. Mindez az élőhelyi változatosságot mutatja a Szamos olcsvai szakaszán, ahol megtalálható a kövek felszínén kialakuló élőbevonat, a nagy szervesanyag-tartalmú üledék, s kisebb mennyiségben a vízínövényzet is.

A szaprobiológiai mutatók (4/D ábra) a Szamos Olcsvánál β -mezoszaprób (44%), kisebb mértékben α -mezoszaprób (35%) típusúnak mutatták, s jelen volt még az oligoszaprób (12%) és a poliszaprób (9%) jelleg is. Az árvaszűnyogok hasonló arányban jelezték a β -mezoszaprób és az α -mezoszaprób jelleget (36% és 34%), és sokkal nagyobb arányban mutatták a poliszaprobitást (18%), mint a nem-árvaszűnyog taxonok (2%). A nem-árvaszűnyog taxonok főként β -mezoszaprób jellegre utaltak (50%). Tipológiai szempontból a Szamos olcsvai szakaszán a β -mezoszaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezoszapróbnál, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni. A Szamos tehát szaprobiológiai szempontból a Tiszánál mindenképpen rosszabb állapotúnak volt tekinthető.

(5) Kraszna (Olcsva) – 5. ábra (p. 44–45.), III. tábla: 2. kép (p. 109.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (5/A ábra) a gyűjtött 49 faj többsége az árvaszűnyogok (Diptera: Chironomidae – 28%) és a bogarak (Coleoptera – 24%) közé tartozott, de jelen voltak a puhatestűek (Mollusca – 14%), a poloskák (Heteroptera – 12%), a szitakötők (Odonata – 10%), a tegzesek (Trichoptera – 10%) és a rákok (Crustacea – 2%) is.

A Kraszna olcsvai szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (5/B ábra) – hasonlóan a Szamoshoz – főként limnolitorál típusúnak (47%) volt mondható, a többi jelleg sokkal kisebb arányban jelent meg: epipotamál (17%), metapotamál (16%), hiporitrál (8%), metaritrál (4%), hipopotamál (4%), epiritrál (2%), limnoprofundál (1%) és hipokrenál (1%). Hasonló arányban mutatták ezeket a jellegeket az árvaszűnyogok és a nem-árvaszűnyog taxonok is, a limnolitorál jelleg viszont meghatározóbb (52%) volt a nem-árvaszűnyog taxonok esetében, mint az árvaszűnyogoknál (39%). Az árvaszűnyogoknak ellenben nagyobb volt a részesedésük a hiporitrál, a metaritrál, a hipopotamál és a limnoprofundál jellegek esetében. Mindezek alapján a Kraszna jórészt állóvizekre jellemző tulajdonságokat mutató folyónak volt tekinthető, ami emellett kisebb mértékben és közel azonos arányban a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is hordozta.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (5/C ábra) a Kraszna olcsvai szakaszán a ragadozók aránya volt igen jelentős (50%). Ezeket a törmelékevők (19%), a legelők (14%), az aktívzűrők (11%), a passzívzűrők (3%) és az aprítók (3%) követték. A ragadozók zömét a nem-árvaszűnyog taxonok tették ki (62%), míg az árvaszűnyogok főként törmelékevők (53%) voltak.

A szaprobiológiai mutatók alapján (5/D ábra) a Kraszna Olcsvánál β -mezozaprób (48%) típusba volt sorolható, de igen jelentősnek bizonyult az α -mezozaprób (34%) és az oligozaprób (13%) jelleg is. Ezt a három jelleget hasonló arányban mutatták mind az árvaszúnyogok, mind a nem-árvaszúnyog taxonok. Kis mértékben poliszaprób jellegre (5%) is utaltak a gyűjtött fajok, főként az árvaszúnyogok (11%). Tipológiai szempontból a Kraszna olcsvai szakaszán a β -mezozaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligozaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezozaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(6) Tisza (Aranyosapáti) – 6. ábra (p. 46–47.), III. tábla: 3. kép (p. 109.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségből (6/A ábra) a gyűjtött 22 faj csaknem fele az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 49%) közül került ki, a másik felét a szitakötők (Odonata – 14%), a kérészek (Ephemeroptera – 14%), a tegzesek (Trichoptera – 9%), a bogarak (Coleoptera – 9%) és a poloskák (Heteroptera – 5%) alkották.

A Tisza Aranyosapátiánál a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (6/B ábra) főként epipotamál (32%), metapotamál (22%) és limnolitorál (22%) jellegű volt, de előfordultak hipotamál (12%), metaritrál (5%), hipopotamál (4%), epiritrál (1%), eukrenál (1%) és hipokrenál (1%) jelleget mutató fajok is. Epiritrál, eukrenál és hipokrenál típusú víztestet csak az árvaszúnyogok jeleztek, a többi jelleget viszont közel hasonló arányban mutatták az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség elsősorban a felső és valamivel kisebb mértékben a középső szakasz jellemvonásait hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemekben is gazdag volt, s az alsó patakszakaszra jellemző elemek is számottevő mennyiségben fordultak elő.

A funkcionális táplálkozásbiológiai mutatók alapján (6/C ábra) a Tisza aranyosapáti szakaszán nagyrészt ragadozókat (49%) és törmelékevőket (38%) találtunk, néhány aktívszűrő (5%), passzívszűrő (4%) és legelő (4%) mellett. A ragadozók zömét a nem-árvaszúnyog taxonok adták (69%), az árvaszúnyogoknak csak 23%-a volt ragadozó. A törmelékevőknél éppen fordított helyzetet észleltünk: az árvaszúnyogok 59%-a volt törmelékevő, míg a nem-árvaszúnyog taxonoknak csak 22%-a. Passzívszűrők csak a nem-árvaszúnyog taxonok (7%), míg aktívszűrők csak az árvaszúnyogok között fordultak elő (12%).

A szaprobiológiai mutatók (6/D ábra) a Tisza aranyosapáti szakaszán főként β -mezozaprób (53%), kisebb mértékben α -mezozaprób (28%), oligozaprób (11%) és poliszaprób (8%) típusú víztestre utaltak. A β -mezozaprób jelleg a nem-árvaszúnyog taxonoknál volt jelentős mértékű (66%), az árvaszúnyogoknak csak 39%-a jelzett ilyen típust. Az α -mezozaprób jelleg ellenben az árvaszúnyogoknál nagyobb arányú (34%) volt, mint a nem-árvaszúnyog taxonoknál (23%). Az oligozaprób jelleget hasonlóan mutatta mindkét taxoncsoport, poliszaprób jellegre viszont csak az árvaszúnyogok alapján (17%) következtethettünk. Tipológiai szempontból a Tisza aranyosapáti szakasza döntő mértékben β -mezozaprób jellegű volt. Mivel az oligozaprób és az α -mezozaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(7) Tisza (Tuzsér) – 7. ábra (p. 48–49.), IV. tábla: 1. kép (p. 110.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (7/A ábra) a gyűjtött 21 faj 24–24%-át alkották az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) és a kérészek

(Ephemeroptera), ezeket követték a szitakötők (Odonata – 19%), a tegzesek (Trichoptera – 19%) és a puhatestűek (Mollusca – 14%).

A longitudinális elterjedési jellemzők alapján (7/B ábra) a Tisza tuzséri szakasza főként epipotamál (35%) és metapotamál (25%) típusúnak volt mondható, de jelen voltak hiporitrál (13%), limnolitorál (12%), hipopotamál (8%), metaritrál (5%), epiritrál (1%) és limnoprofundál (1%) jellegű mutató taxonok is. Az árvásúnyogok leginkább állóvízi (limnolitorál) jellegű jeleket jeleztek (28%), s kisebb arányban mutatták az epipotamál (20%), a hiporitrál (16%), a metapotamál (12%) és a hipopotamál (10%) jellegűeket. A nem-árvásúnyog taxonoknak viszont csak 7%-a volt állóvízi faj, többségük epipotamál (41%), metapotamál (30%) és hiporitrál (11%) jellegre utalt. Limnoprofundál és epiritrál jelleg csak az árvásúnyogoknál volt kimutatható. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség elsősorban a felső és valamivel kisebb mértékben a középső szakasz jellemzőit hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az alsó patakszakaszra és az állóvizek parti tájékára jellemző elemek is számottevő mennyiségben és közel azonos arányban fordultak elő.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (7/C ábra) nagyrészt törmelékevők (39%) és ragadozók (32%) voltak a Tisza tuzséri szakaszán, emellett találtunk aktívszűrőket (14%), legelőket (9%) és passzívszűrőket (6%) is. Más-más eredményt kaptunk az árvásúnyogok és a nem-árvásúnyog taxonok esetében: a törmelékevőket döntő részben (76%) az árvásúnyogok tették ki, míg a nem-árvásúnyog taxonok között csak 23% volt törmelékevő. Az eddigiektől eltérően a Tiszának ezen a szakaszán az árvásúnyogok között ragadozó és passzívszűrő fajokat nem találtunk. A legelők többségét a nem-árvásúnyog taxonok alkották, az aktívszűrők nagyobb része viszont az árvásúnyogok közül került ki.

A szaprobiológiai mutatók alapján (7/D ábra) a Tisza tuzséri szakasza nagyrészt β -mezozaprób (53%), kisebb részben α -mezozaprób (30%) típusúnak bizonyult, de kimutatható volt az oligoszaprób (10%) és a poliszaprób (7%) jelleg is. Ezt a képet főleg a nem-árvásúnyog taxonok tükrözték, bár közöttük nem fordultak elő poliszaprób jellegű jelző fajok. Az árvásúnyog-együttes rosszabb állapotú víztestet jelzett: csak 30% mutatott β -mezozaprób jellegű jeleket, s az α -mezozaprób típus 34%-os részesedése mellett 28% poliszaprób jellegre utalt. Az árvásúnyogok azonban a gyűjtött fajoknak csak mintegy 24%-át alkották, így viszonylag kis mértékben befolyásolták a nem-árvásúnyog taxonok által mutatott vízminőségi helyzetképet. Tipológiai szempontból a Tisza tuzséri szakasza döntő mértékben β -mezozaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezozaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(8) Tisza (Tiszabercel) – 8. ábra (p. 50–51.), IV. tábla: 2. kép (p. 110.)

A gyűjtött 48 vízi makroszkopikus gerinctelen állatfaj között (8/A ábra) legnagyobb számban árvásúnyogokat (Diptera: Chironomidae – 51%) találtunk, ezeket követték a puhatestűek (Mollusca – 17%), a kérészek (Ephemeroptera – 10%), a bogarak (Coleoptera – 8%), a poloskák (Heteroptera – 6%), a tegzesek (Trichoptera – 4%), a rákok (Crustacea – 2%) és a szitakötők (Odonata – 2%).

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (8/B ábra) a Tisza tiszaberceli szakasza főleg limnolitorál (40%) jellegűnek bizonyult, de jelentős volt az epipotamál (21%) és a metapotamál (18%) jellegű utaló fajok aránya is. Ezeken kívül hipopotamál (8%), hiporitrál (8%), metaritrál (3%) és limnoprofundál (2%) jellegű elemeket is találtunk. Az árvásúnyogok és a nem-árvásúnyog taxonok közel hasonlóan mutatták ezeket a jellegűeket, az árvásúnyogoknál a limnolitorál és a limnoprofundál, a nem-árvásúnyog taxonoknál pedig az epipotamál és a metapotamál

jellegek nagyobb részesedésével. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében egy olyan folyó képét mutatta, ami az állóvizek parti tájékára jellemző elemekben igen gazdag volt, s emellett a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is jelentős mértékben és közel azonos arányban hordozta.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (8/C ábra) a Tisza tiszaberceli szakaszán a törmelékevők (36%) és a ragadozók (27%) voltak jellemzőek, de jelentősnek bizonyultak az aktívszűrők (20%) és a legelők (14%) is. A törmelékevők aránya főleg az árvízűnyogok között volt nagy (47%), a ragadozók (39%) pedig főleg a nem-árvízűnyog taxonok közül kerültek ki. Az aktívszűrők és a legelők közel hasonló arányban voltak jelen mindkét taxoncsoport esetében.

A szaprobiológiai mutatók alapján (8/D ábra) a Tisza tiszaberceli szakaszát döntően β -mezoszaprób (49%) és α -mezoszaprób (33%) típusba sorolhattuk, de oligoszaprób (10%) és poliszaprób (8%) jelleg is tetten érhető volt. Az árvízűnyogok szennyezettebb víztestet jeleztek (a 40%-os β -mezoszaprób arány mellett 35% volt a α -mezoszaprób és 15% a poliszaprób jelleg), mint a nem-árvízűnyog taxonok (amelyeknél 59% volt a β -mezoszaprób, s csak 29% az α -mezoszaprób és 1% a poliszaprób besorolású fajok aránya). Tipológiai szempontból a Tisza tiszaberceli szakaszán a β -mezoszaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezoszaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelezett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(9) Lónyay-főcsatorna (Tiszabercel) – 9. ábra (p. 52–53.), IV. tábla: 3. kép (p. 110.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (9/A ábra) a gyűjtött 58 faj között a bogarak (Coleoptera – 44%) domináltak, ezeket követték az árvízűnyogok (Diptera: Chironomidae – 19%), a poloskák (Heteroptera – 16%), a puhatestűek (Mollusca – 12%), a szitakötők (Odonata – 3%), s végül a kérészek (Ephemeroptera), a tegzesek (Trichoptera) és a rákok (Crustacea) 2–2%-ban.

A Lónyay-főcsatorna tiszaberceli szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (9/B ábra) főleg limnolitorál (68%) típusúnak bizonyult, kisebb részben viszont metapotamál (13%), epipotamál (7%), hipopotamál (4%), hiporitrál (4%), metaritrál (2%), epiritrál (1%) és limnoprofundál (1%) jellegűt is mutatott. A limnolitorál jelleg a nem-árvízűnyog taxonok esetében kifejezettebb (74%) volt, míg az árvízűnyogoknak csak 42%-a jelzett állóvízi sajátosságokat. A folyóvízi jellegek hasonlóan oszlottak meg a nem-árvízűnyog taxonok és az árvízűnyogok között. A Lónyay-főcsatorna tehát a vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség alapján – a víz lassú áramlása ellenére – inkább állóvíznek volt tekinthető, mivel a vízfolyásokra jellemző elemek aránya összesítve is csak 31%-ot ért el.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (9/C ábra) a Lónyay-főcsatorna tiszaberceli szakaszán a ragadozók (63%) voltak jellemzőek, melyek aránya a nem-árvízűnyog taxonok között jelentősebb (70%) volt. Emellett előkerültek törmelékevők (13%), legelők (11%), aktívszűrők (5%), egyéb táplálkozásúak (5%) és aprítók (3%) is. Az árvízűnyogok közül nem a ragadozók (21%), hanem a törmelékevők (44%) fordultak elő nagyobb arányban, s a nem-árvízűnyog taxonokhoz képest a legelők (19%) és az aktívszűrők (11%) részesedése is nagyobb volt. Aknázókat (1%) csak az árvízűnyogok között, egyéb táplálkozásúakat pedig csak a nem-árvízűnyog taxonok esetében (6%) találtunk.

A szaprobiológiai mutatók alapján (9/D ábra) a Lónyay-főcsatorna az α - és β -mezoszaprób típusú víz átmeneteként volt jellemezhető, a makroszkopikus gerinctelenek egyenlő arányban mutatták mindkét jellegűt (41–41%). Ezen a helyen a nem-árvízűnyog taxonok és az árvízűnyogok egyaránt jeleztek mind kis mértékben szennyezett

(oligoszaprób), mind rendkívül szennyezett (poliszaprób) típusú víztestet: az előbbi közel egyenlő arányban (10, ill. 13%), az utóbbit viszont igen eltérő mértékben (3, ill. 18%). Mindezekből következően az összkép alapján a Lónyay-főcsatorna tiszabercei szakasza átmenetet mutatott a közepes és a nagy mértékben szennyezett víztesttípus között.

(10) Tisza (Tímár) – 10. ábra (p. 54–55.), V. tábla: 1. kép (p. 111.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (10/A ábra) a gyűjtött 58 faj között az árvaszúnyogok voltak többségben (Diptera: Chironomidae – 38%), ezeket követték a puhatestűek (Mollusca – 14%), a kérészek (Ephemeroptera – 14%), a szitakötők (Odonata – 14%), a poloskák (Heteroptera – 8%), a bogarak (Coleoptera – 6%), a tegzesek (Trichoptera – 3%) és a rákok (Crustacea – 3%).

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (10/B ábra) a Tisza tímári szakaszán a limnolitorál (28%) és az epipotamál (28%) jelleg volt meghatározó, de jelentősnek bizonyult a metapotamál (21%) elemek aránya is. Kisebb részben mutattak a gyűjtött fajok hiporitrál (9%), hipopotamál (6%) és metaritrál (4%) jelleget. Főbb vonásaiban hasonlóan volt jellemezhető a víztest az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok alapján, bár az utóbbiak nagyobb arányban mutatták az epipotamál (30%) és a metapotamál (26%) jelleget, mint a limnolitorálist (25%). A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemekben is gazdag volt.

A Tisza tímári szakaszán a funkcionális táplálkozásbiológiai csoportokat tekintve (10/C ábra) a fajok fele ragadozó (50%), mintegy negyede (24%) törmelékevő volt, de aktívszűrők (14%), legelők (11%) és aprítók (1%) is előfordultak. Eltérő képet mutattak az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok: az árvaszúnyogok 52%-a volt törmelékevő és 25%-a ragadozó, míg a nem-árvaszúnyog taxonok közül csak 11% bizonyult törmelékevőnek, 61% pedig ragadozónak. A többi jelleg csaknem hasonlóan alakult mindkét taxoncsoportnál.

Tímárnál a Tisza az ott élő makroszkopikus gerinctelenek szaprobiológiai mutatói a következőképpen alakultak (10/D ábra): 52% jelzett β -mezoszaprób, 28% α -mezoszaprób, 13% oligoszaprób és 7% poliszaprób jelleget. Az árvaszúnyogok itt is némileg szennyezettebb víztestet jeleztek (17% utalt poliszaprób jellegre). Tipológiai szempontból a Tisza tímári szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelezte.

(11) Bodrog (Bodrogkeresztúr) – 11. ábra (p. 56–57.), V. tábla: 2. kép (p. 111.)

A gyűjtött 39 vízi makroszkopikus gerinctelen állatfaj (11/A ábra) 30%-át adták a puhatestűek (Mollusca), ezeket követték a bogarak (Coleoptera – 23%), a poloskák (Heteroptera – 18%), a szitakötők (Odonata – 10%), az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 8%), a kérészek (Ephemeroptera – 8%) és a rákok (Crustacea – 3%).

A Bodrognak ez a szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (11/B ábra) limnolitorál típusúnak volt mondható (56%), melyet nagyobb részben az árvaszúnyogok jeleztek (70%), de jelentős arányban a nem-árvaszúnyog taxonok is mutattak (55%). Néhány faj, melyek főként a nem-árvaszúnyog taxonok közül kerültek ki, metapotamál (18%), epipotamál (15%), hipopotamál (6%), hiporitrál (3%), metaritrál (1%) és epiritrál (1%) jellegre is utalt. Mindezek alapján a Bodrog döntően állóvizekre jellemző tulajdonságokat mutató folyónak volt tekinthető, ami emellett kisebb mértékben a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is közel azonos arányban hordozta.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportokat tekintve (11/C ábra) a Bodrogból Bodrogkeresztúrnál gyűjtött makrogerinctelenek zöme ragadozó (61%) volt. Jóval kevesebbnek bizonyult a legelők (15%), a törmelékevők (10%), az aktív szűrők (9%), az aprítók (4%), az egyéb táplálkozásúak (1%) és az aknázók (<1%) aránya. Aknázókat csak az árvásúnyogok között találtunk (3%), aktív szűrőket (10%) pedig csak a nem-árvásúnyog taxonoknál. A táplálkozásbiológiai csoportok közel hasonló arányban oszlottak meg az árvásúnyogok és a nem-árvásúnyog taxonok között, bár az árvásúnyogok esetében kevesebb volt a ragadozó, s több a törmelékevő.

A szaprobiológiai mutatók alapján (11/D ábra) a Bodrog bodrogkeresztúri szakasza mérsékelten szennyezettnek volt tekintendő: a gyűjtött taxonok 51%-a mutatott β -mezoszaprób, 34%-a α -mezoszaprób, 12%-a oligoszaprób és 3%-a poliszaprób víztestet. Ezek az arányok elég hasonlóknak adódtak az árvásúnyogoknál és a nem-árvásúnyogok taxonoknál. Tipológiai szempontból a Bodrog bodrogkeresztúri szakaszán a β -mezoszaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval csekélyebbnek bizonyult az α -mezoszaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összképből a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(12) Tisza (Tiszalök) – 12. ábra (p. 58–59.), V. tábla: 3. kép (p. 111.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (12/A ábra) a gyűjtött 46 faj között az árvásúnyogok (Diptera: Chironomidae – 31%) domináltak, ezeket követték a poloskák (Heteroptera – 15%), a puhatestűek (Mollusca – 15%), a bogarak (Coleoptera – 15%), a kérészek (Ephemeroptera – 11%), a szitakötők (Odonata – 9%), továbbá 2–2%-ban a rákok (Crustacea) és a tegzesek (Trichoptera).

A Tisza tiszalöki szakasza a vízi makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (12/B ábra) döntően limnolitorál jellegűnek volt mondható (47%), melyet a nem-árvásúnyog taxonok (46%) és az árvásúnyogok (54%) közel egyenlő arányban mutattak. Emellett jelen voltak epipotamál (18%), metapotamál (17%), hiporitrál (7%), metaritrál (2%), epiritrál (1%) és limnoprofundál (1%) jellegű fajok is. Mindezek alapján a Tisza Tiszalöknél jórészt állóvizekre jellemző tulajdonságokat mutató folyónak volt tekinthető, ami emellett kisebb mértékben és közel azonos arányban a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is hordozta. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összetétele tehát a mederduzzasztás hatására kialakuló állóvízi jellegűt jól tükrözte.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (12/C ábra) a ragadozók (46%) és a törmelékevők (24%) voltak jellemzőek, de jelen voltak legelők (12%), aktív szűrők (12%), aprítók (3%), aknázók (1%) és egyéb táplálkozásúak (2%) is. A ragadozók aránya a nem-árvásúnyog taxonok esetében volt igen nagy (64%), az árvásúnyogok között viszont csak 12% bizonyult ragadozónak. Az árvásúnyogoknál a törmelékevők (38%) domináltak (szemben a nem-árvásúnyog taxonoknál tapasztalt 18%-kal), s nagyobb arányban akadtak közöttük aktív szűrők (25%) és legelők (20%) is.

A szaprobiológiai mutatók alapján (12/D ábra) a Tisza tiszalöki szakasza β -mezoszaprób (47%), kisebb részben α -mezoszaprób (36%) típusú volt. Kisebb mértékben jeleztek a gyűjtött fajok oligoszaprób (11%) és poliszaprób (6%) jellegűt. A mutatók egymáshoz viszonyított aránya az árvásúnyogok és a nem-árvásúnyog taxonok esetében igen hasonlóknak bizonyult, de ezen a szakaszon is enyhén szennyezettebb víztestet jeleztek az árvásúnyogok (náluk kisebb volt a β -mezoszaprób és nagyobb a poliszaprób jellegre utaló fajok aránya). Tipológiai szempontból a Tisza tiszalöki szakaszán a β -mezoszaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezoszaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet

jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(13) Tisza (Tiszadob) – 13. ábra (p. 60–61.), VI. tábla: 1. kép (p. 112.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (13/A ábra) a 21 gyűjtött faj között az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 33%) domináltak, ezeket követték a rákok (Crustacea – 19%), a tegzesek (Trichoptera – 14%), a puhatestűek (Mollusca – 14%), a kérészek (Ephemeroptera – 10%), s végül 5–5%-ban a poloskák (Heteroptera) és a bogarak (Coleoptera).

A Tiszában Tiszadobnál a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési mutatói alapján (13/B ábra) közel azonos arányban voltak jelen a limnolitorál (33%) és az epipotamál (27%) elemek. Számottevő volt a metapotamál (22%) jelleg részesevése, emellett hipopotamál (9%), hiporitrál (5%), metaritrál (2%), epiritrál (1%) és limnoprofundál (1%) jellegű elemek is megjelentek. Az árvaszúnyogok esetében a limnolitorál (46%) jelleg volt dominánsnak tekinthető (ami a nem-árvaszúnyog taxonoknál csak 26%), a nem-árvaszúnyog taxonok esetében viszont az epipotamál (32%) és a metapotamál (28%) elemek voltak túlsúlyban (amelyek részesevése az árvaszúnyogoknál csak 19, illetve 11%). A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemekben is gazdag volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (13/C ábra) a Tisza tiszadobi szakaszán a törmelékevők (31%) és az aktívszűrők (21%) domináltak, ezeket követték a legelők (15%) és a ragadozók (15%), s kisebb mennyiségben az egyéb táplálkozásúak (9%), az aprítók (6%), a passzívszűrők (1%), a faanyagevők (1%) és az aknázók (1%). Az árvaszúnyog-együttesben nem találtunk ragadozókat, aprítókat, passzívszűrőket, faanyagevőket és egyéb táplálkozási módú fajokat, közöttük csak törmelékevők (52%), aktívszűrők (32%), legelők (14%) és aknázók (2%) fordultak elő.

A szaprobiológiai mutatók alapján (13/D ábra) a Tisza tiszadobi szakasza főként a β -mezozaprób (51%), kisebb részben az α -mezozaprób (29%), az oligoszaprób (11%) és a poliszaprób (9%) típusba volt sorolható. Az árvaszúnyogok alapján valamivel szennyezettebbnek tűnt a víz (poliszaprób típust jelzett a fajok 23%-a), míg a nem-árvaszúnyog taxonok alapján inkább β -mezozaprób (62%) jellegre lehetett következtetni. Tipológiai szempontból a Tisza tiszadobi szakasza döntő mértékben β -mezozaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezozaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(14) Sajó (Kesznyéten) – 14. ábra (p. 62–63.), VI. tábla: 2. kép (p. 112.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (14/A ábra) a gyűjtött 26 fajból 26% a kérészek (Ephemeroptera), 19% a tegzesek (Trichoptera), 15% a puhatestűek (Mollusca), 12% a bogarak (Coleoptera), 8–8% a rákok (Crustacea), a poloskák (Heteroptera) és a szitakötők (Odonata), 4% pedig az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) közül került ki. Mivel az árvaszúnyogokat mindössze 1 faj képviselte, itt nem tekinthetők befolyásoló tényezőnek a makrogerinctelen közösségre nézve.

A makroszkopikus gerinctelen állatközösség longitudinális elterjedési jellemzői alapján (14/B ábra) a Sajó kesznyéteni szakasza leginkább epipotamál típusúnak (46%) volt mondható, de jelentősnek adódott a metapotamál (23%) és a hiporitrál (15%) elemek aránya is. Az ezek mellett még kimutatható metaritrál (5%), limnoprofundál (4%), limnolitorál (3%), hipopotamál (3%) és epiritrál (1%) jelleg kevésbé bizonyult meghatározónak. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség tehát elsősorban a

felső szakasz jellemvonásait hordozó folyó képét mutatta, amihez számottevő arányban társultak a középső folyószakaszra és az alsó patakszakaszra jellemző elemek.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (14/C ábra) a Sajó kesznyéteni szakaszára a ragadozók (36%), a törmelékevők (18%) és az aktív szűrők (16%) voltak jellemzőek, de emellett találtunk legelőket (13%), passzív szűrőket (10%), faanyagevőket (5%), aprítókat (1%) és egyéb táplálkozásúakat (1%) is.

A szaprobiológiai mutatók alapján (14/D ábra) a Sajó Kesznyétnél a β -mezoszaprób (57%) típusba tartozott, de jelentős volt az α -mezoszaprób (31%) szervezetek aránya is. Ezek mellett az oligoszaprób jelleget (11%) is számottevő mértékűnek lehetett tekinteni, a poliszaprób jelleget (1%) viszont elhanyagolhatónak. Az egyetlen gyűjtött árvaszúnyogfaj a nem-árvaszúnyog taxonokhoz képest szennyezettebb (α -mezoszaprób típusú) víztestet jelzett. Tipológiai szempontból a Sajó kesznyéteni szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(15) Tisza (Ároktő) – 15. ábra (p. 64–65.), VI. tábla: 3. kép (p. 112.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (15/A ábra) a gyűjtött 20 faj között domináltak az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 20%), a kérészek (Ephemeroptera – 20%) és a puhatestűek (Mollusca – 20%), s rajtuk kívül jelen voltak még rákok (Crustacea – 15%), szitakötők (Odonata – 10%), poloskák (Heteroptera – 10%) és bogarak (Coleoptera – 5%).

A Tisza Ároktőnél a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (15/B ábra) közel hasonló arányban volt limnolitorál (33%), metapotamál (27%) és epipotamál (26%) típusúnak mondható, de jelen voltak hipopotamál (9%), hiporitrál (2%), metaritrál (1%), epiritrál (1%) és limnoprofundál (1%) jellegre utaló fajok is. A limnolitorál jelleget főleg az árvaszúnyogok mutatták (59%), a nem-árvaszúnyog taxonok esetében ez az érték csak 25% volt. A nem-árvaszúnyog taxonok túlnyomórészt metapotamál (33%) és epipotamál (32%) jellegűnek mutatták az itteni víztestet. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemekben is gazdag volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (15/C ábra) a Tisza ároktői szakaszán a ragadozók (38%) és a törmelékevők (30%) voltak többségben, emellett találtunk még legelőt (15%), aktív szűrőt (11%), aprítót (3%) és egyéb (3%) táplálkozásmódú fajokat is. A nem-árvaszúnyog taxonok között valamivel nagyobb volt a ragadozók aránya (41%) a törmelékevőkéhez képest (28%), míg az árvaszúnyogoknál csaknem egyenlő arányban fordultak elő ragadozók (33%) és törmelékevők (34%).

A szaprobiológiai mutatók alapján (15/D ábra) a Tisza ároktői szakasza főleg a β -mezoszaprób (63%), kisebb részben pedig az α -mezoszaprób (26%) típusba tartozott. Az árvaszúnyogok itt is kicsit szennyezettebb víztestet jeleztek (a 47% β -mezoszaprób mellett 37%-ban α -mezoszaprób), míg a nem-árvaszúnyog taxonok 69%-ban mutattak β -mezoszaprób és csak 22%-ban α -mezoszaprób típusú közösséget. Poliszaprób jelleg alig (mindössze 1%-ban) volt kimutatható, s az is csak az árvaszúnyogok esetében. Tipológiai szempontból a Tisza ároktői szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(16) Tisza (Kisköre) – 16. ábra (p. 66–67.), VII. tábla: 1. kép (p. 113.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (16/A ábra) a gyűjtött 25 fajból 32% a poloskák (Heteroptera), 20% a bogarak (Coleoptera), 12–12% az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) és a szitakötők (Odonata), 8–8% a rákok (Crustacea) és a puhatestűek (Mollusca), s 4–4% a tegzesek (Trichoptera) és a kérészek (Ephemeroptera) közül került ki.

A Tiszának a Kiskörei-tározóban lévő szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (16/B ábra) elsősorban limnolitorál (63%) jellegű volt, a gyűjtött fajok csak kis mértékben utaltak metapotamál (15%), epipotamál (12%), hipopotamál (4%), hiporitrál (3%), metaritrál (1%), epiritrál (1%) és hipokrenál (1%) típusra. A jellegeket hasonlóan mutatták mind az árvaszúnyogok, mind a nem-árvaszúnyog taxonok, bár az árvaszúnyogoknál nagyobbak bizonyult az epipotamál, a hiporitrál és a metaritrál elemek aránya. Mindezek alapján a Tisza Kiskörénél döntően állóvizekre jellemző tulajdonságokat mutató folyónak volt tekinthető, ami emellett kisebb mértékben a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is közel azonos arányban hordozta. Amint az várható is volt, a Kiskörei-tározóban lévő duzzasztott mederszakasz jelentős mértékű állóvízi jellegét a makroszkopikus gerinctelenek elterjedési indexeiből következő helyzetkép is meggyőzően igazolta.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (16/C ábra) a Tisza kiskörei duzzasztott mederszakaszán főleg a ragadozók voltak jellemzőek (57%), de találtunk ezek mellett törmelékevőket (18%), legelőket (9%), egyéb táplálkozásúakat (6%), aprítókat (5%), aktív szűrőket (3%), passzív szűrőket (1%) és aknázókat (1%) is. Ragadozók az árvaszúnyogok között nem fordultak elő, az ide tartozó fajok főleg legelő (46%), aktív szűrő (20%) és törmelékevő (17%) táplálkozásmódúak voltak, a nem-árvaszúnyog taxonok többsége (66%) viszont ragadozónak bizonyult.

A szaprobiológiai mutatók alapján (16/D ábra) a Kiskörei-tározóban lévő Tisza szakaszt jórészt β -mezozaprób (53%), s kisebb részben α -mezozaprób (33%) típusú víztestként lehetett jellemezni, ahol azonban megjelent az oligoszaprób (11%) és a poliszaprób (3%) jelleg is. Az árvaszúnyogok itt is kicsit szennyezettebb víztestet jeleztek (44%-ban β -mezozaprób, 43%-ban α -mezozaprób, 10%-ban poliszaprób, s csak mindössze 3%-ban oligoszaprób jelleget). A nem-árvaszúnyog taxonok esetében a poliszaprób jelleg nagyon csekély mértékű (2%) volt. Tipológiai szempontból a Tisza kiskörei szakaszán a β -mezozaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezozaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(17) Tisza (Nagykörű) – 17. ábra (p. 68–69.), VII. tábla: 2. kép (p. 113.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (17/A ábra) a gyűjtött 15 faj között a puhatestűek (Mollusca – 53%) domináltak, ezeket követték az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 20%), a rákok (Crustacea – 13%), majd a szitakötők (Odonata) és a kérészek (Ephemeroptera) egyaránt 7–7%-ban.

A longitudinális elterjedési jellemzők alapján (17/B ábra) a Tisza Nagykörűnél főként metapotamál (28%) és epipotamál (27%) jellegű volt, de számottevőeknek bizonyultak a limnolitorál (23%) és a hipopotamál (18%), ill. kisebb részben a hiporitrál (3%) és a metaritrál (1%) elemek is. Ezeket a jellegeket hasonló arányban mutatták az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban hordozó, de már az alsó szakasz sajátosságait is mérvadóan tükröző folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemek mennyisége is

számottevő volt. A mutatók értékeiből tehát jól látható, hogy a folyó a Kiskörei-tározót elhagyva veszített állóvízi jellegéből, s részben a duzzasztás feletti szakaszokhoz vált hasonlónvá, azoktól viszont az alsó folyószakasz jellemvonásait mutató elemek nagyobb részesedése jól elkülöníti.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (17/C ábra) az aktívszűrők (28%) és a legelők (22%) domináltak, de jelen voltak törmelékevők (17%), ragadozók (16%), aprítók (10%) és egyéb táplálkozásúak (7%) is. A gyűjtött három árvaszúnyogfaj közül kettőnek a táplálkozásbiológiájáról nincsenek információink, így ezt a szakaszt velük nem lehetett jellemezni.

A szaprobiológiai mutatók alapján (17/D ábra) a Tisza nagykörűi szakaszán 54%-ban β -mezoszaprób, 32%-ban α -mezoszaprób, 12%-ban oligoszaprób és 2%-ban poliszaprób típusú víztestet jelzett az állatközösség. Az árvaszúnyogok – az oligoszaprób elemek 10%-os részesedése ellenére – jelen esetben is kicsit szennyezettebb vízre utaltak, mivel a 40–40%-os α - és β -mezoszaprób jelleg mellett 10%-ban poliszaprób jelleg is kimutatható volt. Tipológiai szempontból a Tisza nagykörűi szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett.

(18) Zagyva (Zagyvarékas) – 18. ábra (p. 70–71.), VII. tábla: 3. kép (p. 113.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (18/A ábra) a gyűjtött 62 faj között a bogarak (Coleoptera – 25%) domináltak, de nagy volt a poloskák (Heteroptera – 16%), az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 15%) és a puhatestűek (Mollusca – 15%) aránya is. Ezeket követték a szitakötők (Odonata – 11%), a tegzesek (Trichoptera – 10%), a kérészek (Ephemeroptera – 5%) és a rákok (Crustacea – 3%).

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (18/B ábra) a Zagyva Zagyvarékasnál főleg limnolitorál típusú (59%) volt, melyet főleg a nem-árvaszúnyog taxonok jeleztek. Ezen kívül néhány faj utalt metapotamál (14%), epipotamál (13%), hipotamál (7%), hipopotamál (3%), metaritrál (2%), epiritrál (1%) és limnoprofundál (1%) jellegre. Az elterjedési jellemzőket hasonló módon mutatták az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok. Mindezek alapján a Zagyva döntően állóvizekre jellemző tulajdonságokat mutató folyónak volt tekinthető, ami emellett kisebb mértékben a felső és a középső folyószakasz jellemvonásait is közel azonos arányban hordozta.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (18/C ábra) a Zagyva zagyvarékas szakaszára a ragadozók (53%) és a törmelékevők (17%) voltak jellemzőek, de találtunk aktívszűrőt (11%), legelőt (9%), passzívszűrőt (3%), aprítót (3%), élősködőt (2%), faanyagevőt (1%) és egyéb táplálkozású (1%) fajokat is. A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok megoszlása az árvaszúnyogok esetében ettől elég eltérő volt: 35% törmelékevő, 20% legelő, 13% élősködő, 11% aktívszűrő, ill. 10–10% ragadozó és faanyagevő. Mivel az állatközösségnek csak kis hányada tartozott az árvaszúnyogok közé, az összkép szempontjából nem tekinthetők jelentősnek.

A szaprobiológiai mutatókat tekintve (18/D ábra) a Zagyvának a zagyvarékas szakasza leginkább β -mezoszaprób (47%) típusú volt, de kisebb részben α -mezoszaprób (38%), oligoszaprób (13%) és poliszaprób (2%) jellegeket is hordozott. A mutatók egymáshoz viszonyított arányai az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok esetében elég hasonlóak voltak. Tipológiai szempontból a Zagyva zagyvarékas szakaszán a β -mezoszaprób jelleg volt a legnagyobb arányú. Mivel az oligoszaprób jelleg jóval kisebb részesedésűnek bizonyult az α -mezoszaprób jellegnél, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(19) Tisza (Vezeny) – 19. ábra (p. 72–73.), VIII. tábla: 1. kép (p. 114.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (19/A ábra) a 16 gyűjtött faj 24%-a a rákok (Crustacea), 18%-a az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae), 13–13%-a a kérészek (Ephemeroptera), a szitakötők (Odonata) és a tegzesek (Trichoptera), 6%-a a poloskák (Heteroptera) közül került ki.

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (19/B ábra) a Tisza vezenyi szakasza főleg epipotamál (35%) és metapotamál (31%) típusú volt, de számottevőnek bizonyult a limnolitorál (18%) elemek aránya is. Jelen voltak még hipopotamál (8%), hiporitrál (6%) és metaritrál (2%) jellegeket mutató fajok is. A nem-árvaszúnyog taxonok esetében közel ezeket az arányokat tapasztaltuk, az árvaszúnyogok nagyobb része viszont limnolitorál típusra (50%) utalt, s csak kisebb részük jelzett epipotamál (20%), hiporitrál (15%) és metapotamál (10%) jellegű víztestet. Az árvaszúnyogok hatása az összképre – csekély részesedésük (18%) miatt – nem volt túl jelentős. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében egy olyan folyó képét mutatta, ami döntő mértékben és közel hasonló arányban a felső és a középső szakasz jellemvonásait hordozta, s aminél emellett az állóvizek parti tájkára jellemző elemek mennyisége is számottevő volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (19/C ábra) a Tisza vezenyi szakaszára főleg a ragadozók (42%) és a törmelékevők (23%) voltak jellemzőek, de találtunk legelő (15%), aktív szűrő (9%), passzív szűrő (5%), aprító (3%) és egyéb táplálkozású (3%) fajokat is. Ettől az összetételtől csak kevéssé eltérő képet kaptunk a nem-árvaszúnyog taxonok alapján. Az árvaszúnyogok túlnyomó többsége viszont törmelékevőnek (80%) bizonyult, s csak kisebb része legelőnek (10%), aktív szűrőnek (5%) és ragadozónak (5%).

A szaprobiológiai mutatók alapján (19/D ábra) a Tisza vezenyi szakasza β -mezoszaprób (66%) típusba volt sorolható, de számos faj előfordulása alapján α -mezoszaprób (25%), ill. oligoszaprób (9%) jellegre is lehetett következtetni. A szennyezettség mértékét bizonyos eltéréssel jelezték az árvaszúnyogok és a nem-árvaszúnyog taxonok (az árvaszúnyogoknál nagyobb volt az α -mezoszaprób és az oligoszaprób jellegek részesedése, a nem-árvaszúnyog taxonoknál pedig a β -mezoszaprób jellegé). Tipológiai szempontból a Tisza vezenyi szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób jelleg aránya csekélynek bizonyult, az α -mezoszaprób jelleg részesedése viszont közel felényi volt a β -mezoszapróbénak, a vízi makrogerinctelen közösség összességében egyértelműen közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(20) Tisza (Csongrád) – 20. ábra (p. 74–75.), VIII. tábla: 2. kép (p. 114.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (20/A ábra) a gyűjtött 12 faj között az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae – 33%) domináltak, ezeket követték a tegzesek (Trichoptera – 17%), a rákok (Crustacea – 17%), a puhatestűek (Mollusca – 17%), a szitakötők (Odonata – 8%) és a bogarak (Coleoptera – 8%).

A Tisza csongrádi szakasza a makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (20/B ábra) főleg epipotamál (31%) és metapotamál (26%) típusú volt, de számottevőnek bizonyult a limnolitorál (16%), a hipopotamál (13%) és a hiporitrál (11%) elemek aránya, s kis mértékben megjelent a metaritrál (3%) jelleg is. Az árvaszúnyogok főleg limnolitorál (32%) és epipotamál (28%), s kevésbé hiporitrál (20%) és metapotamál (10%) jellegeket mutattak, továbbá 5–5%-ban találtunk közöttük hipopotamál és metaritrál jellegű fajokat. Ezzel szemben a nem-árvaszúnyog taxonoknak csak töredéke jelzett állóvízi (5%) élőhelyet, többségük metapotamál (37%), epipotamál (33%) és hipopotamál (18%) jellegre utalt, és csak kis mértékben mutatott hiporitrál (5%) és

metaritrál (2%) jelleget. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban hordozó, de már az alsó szakasz sajátosságait is mérvadóan tükröző folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájkára jellemző elemek mennyisége is számottevő volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (20/C ábra) a Tisza csongrádi szakaszán a ragadozók (28%) és a törmelékevők (26%) voltak jellemzőek, de előfordultak legelő (17%), paraziták (10%), passzív szűrők (6%), aprítók (5%), aktív szűrők (4%) és egyéb táplálkozásúak (4%) is. Egészen eltérő képet mutattak az árvízűnyogok és a nem-árvízűnyog taxonok: az előbbiek 34%-a törmelékevő, 28%-a legelő, 25%-a élősködő, 10%-a aktív szűrő, s ragadozók nem voltak közöttük, míg az utóbbiak között a ragadozók domináltak (46%), mellettük pedig törmelékevő (20%), legelő (10%), passzív szűrő (10%), aprító (7%) és egyéb táplálkozású fajok (7%) fordultak elő.

A szaprobiológiai mutatók alapján (20/D ábra) a Tisza csongrádi szakasza főleg β -mezoszaprób (61%) típusú volt, s csak kisebb részben bizonyult α -mezoszaprób (30%), oligoszaprób (7%) és poliszaprób (2%) jellegűnek. Az árvízűnyogok alapján kissé szennyezettebbnek tűnt a víz, mivel esetükben egyenlő arányú volt a β - és az α -mezoszaprób jelleg (43–43%), s a poliszaprób (7%) jelleg is előfordult. A nem-árvízűnyog taxonok viszont döntően β -mezoszapróbnak (70%), s kevésbé α -mezoszapróbnak (23%) mutatták a folyót. Az oligoszaprób jelleg részaránya mindkét taxoncsoportnál azonos volt (7%). Tipológiai szempontból a Tisza csongrádi szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób jelleg aránya csekélynek bizonyult, az α -mezoszaprób jelleg részesedése viszont közel felényi volt a β -mezoszapróbénak, a vízi makrogerinctelen közösség összességében egyértelműen közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(21) Hármaskörös (Szentese) – 21. ábra (p. 76–77.), VIII. tábla: 3. kép (p. 114.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (21/A ábra) a gyűjtött 27 faj között domináltak az árvízűnyogok (Diptera: Chironomidae – 29%), ezeket követték a szitakötők (Odonata – 19%), a puhatestűek (Mollusca – 18%), a poloskák (Heteroptera – 15%), a rákok (Crustacea – 11%), s végül a kérészek (Ephemeroptera) és a bogarak (Coleoptera) egyaránt 4–4%-kal.

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (21/B ábra) a Hármaskörös Szentesenél főleg limnolitorál (37%) típusú volt, de emellett epipotamál (24%), metapotamál (19%), hipopotamál (9%), hiporitrál (6%), metaritrál (2%), epiritrál (2%) és hipokrenál (1%) jelleget is mutatott. Ezeknek a mutatóknak az aránya az árvízűnyogok és a nem-árvízűnyog taxonok esetében kis eltéréssel hasonló volt: az árvízűnyogok inkább limnolitorál (44%), mint epipotamál (20%) jellegre utaltak, a nem-árvízűnyog taxonok pedig közel egyenlő arányban mutatták e két jelleget (limnolitorál – 32%, epipotamál – 26%). A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel azonos arányban hordozó folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájkára jellemző elemekben is igen gazdag volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (21/C ábra) a Hármaskörös szentesi szakaszán a ragadozók (39%) domináltak, de jelen voltak legelő (21%), törmelékevők (16%), aktív szűrők (12%), aprítók (5%), élősködők (4%) és egyéb táplálkozásúak (3%) is. Az árvízűnyogok között nem voltak ragadozók, közöttük főleg törmelékevőket (39%), legelőket (29%), aktív szűrőket (14%) és élősködőket (14%) találtunk. A nem-árvízűnyog taxonok többsége ettől eltérően ragadozó (57%), legelő (17%) és aktív szűrő (11%) volt, és csak kis mértékben mutattak törmelékevő (6%), aprító (5%) és egyéb táplálkozási (4%) módokat.

A szaprobiológiai mutatók alapján (21/D ábra) a Hármaskörös szentesi szakasza a β -mezoszaprób (53%) típusba volt sorolható, de igen jelentős részesedés esett az α -mezoszaprób (30%) és az oligoszaprób (15%) jellegre is. Elenyésző mértékben poliszaprób (2%) fajokat is kimutattunk, amelyek főként az árvásúnnyogok közül kerültek ki. Az árvásúnnyogok itt is egy kicsit szennyezettebb víztestet jeleztek (37%-ban α -mezoszaprób típusúak voltak a 44% β -mezoszaprób mellett), míg a nem-árvásúnnyog taxonok esetében főleg a β -mezoszaprób (56%) jelleg lehetett meghatározónak tekinteni (csak 27% volt α -mezoszaprób típusú). Az oligoszaprób jelleg mindkét taxoncsoportnál közel hasonló mértékben volt jelen (az árvásúnnyogoknál 13%, a nem-árvásúnnyog taxonoknál 16%). Tipológiai szempontból a Hármaskörös szentesi szakasza döntően β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelezte.

(22) Tisza (Mindszent) – 22. ábra (p. 78–79.), IX. tábla: 1. kép (p. 115.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (22/A ábra) a gyűjtött 17 faj között a puhatestűek (Mollusca – 34%) domináltak, ezeket követték a szitakötők (Odonata – 18%), az árvásúnnyogok (Diptera: Chironomidae – 12%), a poloskák (Heteroptera – 12%), a rákok (Crustacea – 12%), s végül a kérészek (Ephemeroptera) és a bogarak (Coleoptera) 6–6%-kal.

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (22/B ábra) a Tisza mindszenti szakaszán egyaránt meghatározó jelentőségű volt a metapotamál (29%), a limnolitorál (26%) és az epipotamál (25%) jelleg. A gyűjtött fajoknak csak kisebb hányada utalt hipopotamál (13%), hiporitrál (4%), metaritrál (2%) és epiritrál (1%) típusra. A limnolitorál jellegű fajok többsége az árvásúnnyogok közé tartozott (közülük 35% limnolitorál típusú, míg a többi taxonnak csak 25%-a), a metapotamál jelleg viszont a nem-árvásúnnyog taxonok esetében volt jellemzőbb (ezeknél 33% a metapotamál típus, míg az árvásúnnyogoknál csak 10%). Az epipotamál jelleg leginkább a nem-árvásúnnyog taxonok esetében volt jelentős (26%), míg az árvásúnnyogoknál az epipotamál (15%) mellett a hiporitrál (15%), a metaritrál (10%) és az epiritrál (5%) elemek is viszonylag nagyobb arányban fordultak elő. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban hordozó, de már az alsó szakasz sajátosságait is mérvadóan tükröző folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemek mennyisége is számottevő volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (22/C ábra) a ragadozók (47%) domináltak, mellettük a gyűjtött fajok 18%-a legelő, 16%-a törmelékevő, 13%-a aktív szűrő, 3%-a aprító és 3%-a egyéb táplálkozású volt. A nem-árvásúnnyog taxonok közel ezt az arányt mutatták, az árvásúnnyogok viszont egészen más összetételűek: 55%-ban törmelékevők, 25%-ban aktív szűrők és 20%-ban legelő táplálkozásúak voltak. Az árvásúnnyogok csekély részesedési aránya (12%) miatt azonban összességében mégis a ragadozókat lehetett igazán jellemzőnek tekinteni a Tisza mindszenti szakaszára.

A szaprobiológiai mutatók alapján (22/D ábra) a Tisza Mindszentnél döntően β -mezoszaprób (52%) típusú volt, de számottevőnek bizonyult az α -mezoszaprób (33%), s különösen az fentebbi mintavételi helyekhez képest a poliszaprób (7%) jelleg is. Az árvásúnnyogok jóval szennyezettebb víztestet jeleztek (35–35% utalt α -mezoszaprób és poliszaprób, s csak 25% β -mezoszaprób jellegre), szemben a nem-árvásúnnyog taxonokkal (amelyeknek 58%-a mutatott β -mezoszaprób, 33%-a α -mezoszaprób, 8%-a oligoszaprób és csak 1%-a poliszaprób típusú víztestet). Tipológiai szempontból a Tisza mindszenti szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób jelleg aránya csekélynek bizonyult, az α -mezoszaprób jelleg részesedése viszont közel

felényi volt a β -mezoszapróbénak, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(23) Tisza (Szeged) – 23. ábra (p. 80–81.), IX. tábla: 2. kép (p. 115.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (23/A ábra) a gyűjtött 12 faj között domináltak a puhatestűek (Mollusca – 34%), a szitakötők (Odonata – 25%) és a rákok (Crustacea – 17%), ezeket követték a kérészek (Ephemeroptera), a tegzesek (Trichoptera) és a bogarak (Coleoptera) egyaránt 8–8%-kal.

A makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján a Tisza szegedi szakaszát (23/B ábra) főleg a metapotamál (37%) és az epipotamál (31%) típusba lehetett besorolni, de a talált fajok részben limnolitorál (18%), hipopotamál (13%) és hiporitrál (1%) jellegűt is tükröztek. Mivel a mintavétel során árvaszűnyogokat nem találtunk, így a Tisza szegedi szakaszát csak a nem-árvaszűnyog taxonok alapján jellemezhetjük. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban és döntő mértékben hordozó, de már az alsó szakasz sajátosságait is mérvadóan tükröző folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemek mennyisége is számottevő volt.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportokat tekintve (23/C ábra) a Tisza szegedi szakaszán gyűjtött taxonok többsége ragadozó (49%) volt, kisebb részük pedig legelő (19%), aktív szűrő (12%), törmelékevő (11%), aprító (4%), egyéb táplálkozású (4%) és passzív szűrő (1%).

A szaprobiológiai mutatók alapján (23/D ábra) a Tisza Szegednél főleg β -mezoszaprób (60%) típusú volt, de az α -mezoszaprób (32%) jelleg is jelentős mértékűnek bizonyult, s figyelemre méltó az oligoszaprób (8%) szervezetek jelenléte, bár részarányuk nem volt számottevő. Tipológiai szempontból a Tisza szegedi szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób jelleg aránya csekélynek bizonyult, az α -mezoszaprób jelleg részesedése viszont közel felényi volt a β -mezoszapróbénak, a vízi makrogerinctelen közösség összességében egyértelműen közepes mértékben szennyezett víztestet jelzett ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni.

(24) Maros (Ferencszállás) – 24. ábra (p. 82–83.), IX. tábla: 3. kép (p. 115.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (24/A ábra) a gyűjtött 14 faj között a szitakötők (Odonata – 30%) és a tegzesek (Trichoptera – 21%) domináltak, ezeket követték az árvaszűnyogok (Diptera: Chironomidae – 14%), a kérészek (Ephemeroptera – 14%), a poloskák (Heteroptera – 14%) és a bogarak (Coleoptera – 7%).

A makroszkopikus vízi gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján a Maros ferencszállási szakasza (24/B ábra) főleg epipotamál (49%) és metapotamál (33%) típusú volt, de emellett találtunk hiporitrál (8%), limnolitorál (5%), hipopotamál (4%) és metaritrál (1%) jellegű mutató fajokat is. A gyűjtött két árvaszűnyogfaj longitudinális elterjedési sajátosságait nem ismerjük kielégítően, így csak a nem-árvaszűnyog taxonokra hagyatkozva alkothattunk véleményt. A Maros esetében a vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség döntő mértékben a felső szakasz jellemvonásait hordozó folyó képét mutatta, amihez jelentős arányban társultak a középső folyószakaszra jellemző elemek.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok közül (24/C ábra) a Marosra Ferencszállásnál döntően a ragadozók (68%) voltak jellemzőek, de előfordultak passzív szűrők (10%), faanyagevők (9%), törmelékevők (6%), legelők (4%) és aktív szűrők (3%) is. A gyűjtött két árvaszűnyogfaj közül csak az egyiknek ismerjük a táplálkozásbiológiáját, s erre 70%-ban törmelékevő és 30%-ban aktív szűrő táplálkozásmód jellemző.

A szaprobiológiai mutatók alapján (24/D ábra) a Maros Ferencszállásnál főként a β -mezoszaprób (57%) típusba volt sorolható, de jelentősnek bizonyult az α -mezoszaprób (30%) jelleg is. Ezek mellett oligoszaprób (11%) és poliszaprób (2%) jellegre utaló fajokat is találtunk. Az árvaszűnyogok 40%-ban mutattak α -mezoszaprób, 30%-ban β -mezoszaprób, 20%-ban poliszaprób és 10%-ban oligoszaprób jellegű fajokat. A nem-árvaszűnyog taxonok döntően β -mezoszaprób (60%) és α -mezoszaprób (29%) típusú víztestet jeleztek, közöttük poliszaprób jellegű faj nem találtunk. Tipológiai szempontból a Maros ferencszállási szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób és az α -mezoszaprób jelleg között nem volt igazán lényeges különbség, s így szinte kiegyenlítették egymást, a vízi makrogerinctelen közösség összességében közepes mértékben szennyezett víztestet jelezte.

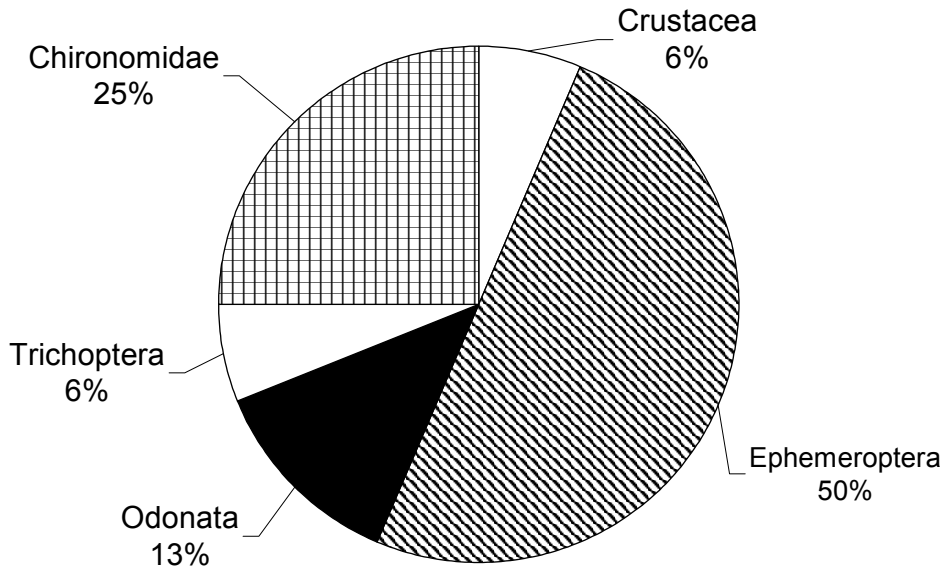
(25) Tisza (Tiszasziget) – 25. ábra (p. 84–85.), X. tábla: 1. kép (p. 116.)

A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségben (25/A ábra) a gyűjtött 11 faj között a rákok (Crustacea – 28%), a puhatestűek (Mollusca – 18%) és a tegzesek (Trichoptera – 18%) voltak többségben, ezeket követték a szitakötők (Odonata), a bogarak (Coleoptera), a poloskák (Heteroptera) és a kérészek (Ephemeroptera) egyaránt 9–9%-kal. Árvaszűnyogok viszont nem kerültek elő a mintákból.

A vízi makroszkopikus gerinctelenek longitudinális elterjedési jellemzői alapján (25/B ábra) a Tisza tiszaszigeti szakasza főként metapotamál (34%) és epipotamál (31%) típusú volt, de kisebb mértékben limnolitorál (20%) és hipopotamál (15%) jellegű is mutatott. Erről a Tisza-szakaszcsoportról a makroszkopikus gerinctelenek közül csak a nem-árvaszűnyog taxonok alapján alkothattunk véleményt. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösség összességében a felső és a középső szakasz jellemvonásait közel hasonló arányban és döntő mértékben hordozó, de már az alsó szakasz sajátosságait is mérvadóan tükröző folyó képét mutatta, emellett azonban az állóvizek parti tájékára jellemző elemek mennyisége is számottevő volt. Ez a kép a duzzasztás alatti Tisza-szakaszokhoz igen hasonló, azaz a Marosnak, s főleg az innen esetleg lesodródó ritrális és epipotamális elemeknek nem volt jelentős hatása a Tisza makrogerinctelen állatközösségére.

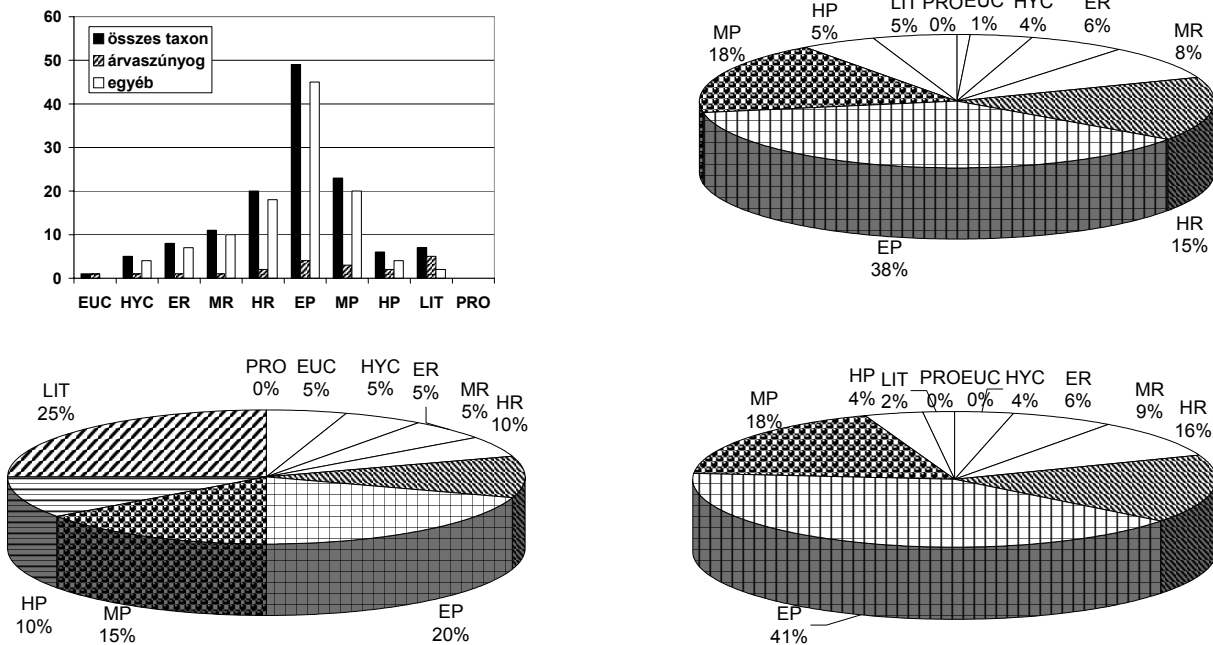
A funkcionális táplálkozásbiológiai mutatók alapján (25/C ábra) a Tiszára Tiszaszigetnél a nem-árvaszűnyog taxonok között a ragadozók (54%) voltak jellemzőek, de előkerültek törmelékevő (13%), aktív szűrő (11%), passzív szűrő (7%), legelő (7%), aprító (4%) és egyéb táplálkozású (4%) fajok is. A vízi makrogerinctelen fauna összetétele jól mutatta, hogy ezen a szakaszon a meder szervesanyagban gazdag, vastag üledékkel jellemezhető, amelyet kevés faj népesített be, de ezeket viszonylag nagy egyedszámban lehetett megtalálni.

A szaprobiológiai mutatók alapján (25/D ábra) a Tisza Tiszaszigetnél 58%-ban bizonyult β -mezoszaprób, 36%-ban α -mezoszaprób és 6%-ban oligoszaprób jellegűnek, ami megfelelt a Tisza alsó folyására jellemző helyzetképnek, s amit a Maros sem befolyásolt kedvezőtlenül. Tipológiai szempontból a Tisza tiszaszigeti szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű volt. Mivel az oligoszaprób jelleg aránya csekélynek bizonyult, az α -mezoszaprób jelleg részesedése viszont közel felényi volt a β -mezoszapróbénak, a vízi makrogerinctelen közösség összességében egyértelműen közepes mértékben szennyezett víztestet jelezte ugyan, de az összkép alapján a nagy mértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehetett következtetni. Mindezek alapján elmondható, hogy a Tisza 2004-ben déli országhatárunknál szaprobiológiai szempontból nem volt igazán kedvező állapotúnak tekinthető, s valamivel rosszabb állapotban hagyta el az országot, mint ahogy Tiszabecsnél belépett.



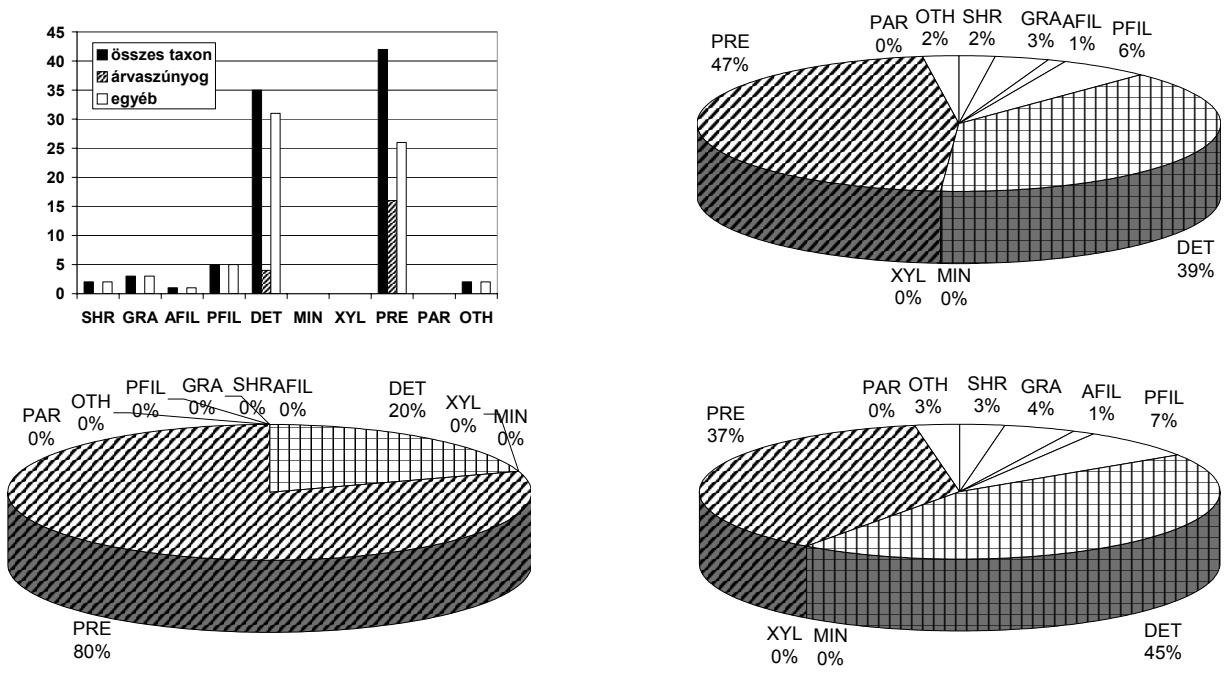
1/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tiszabecsi szakaszán

Fig. 1/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tiszabecs



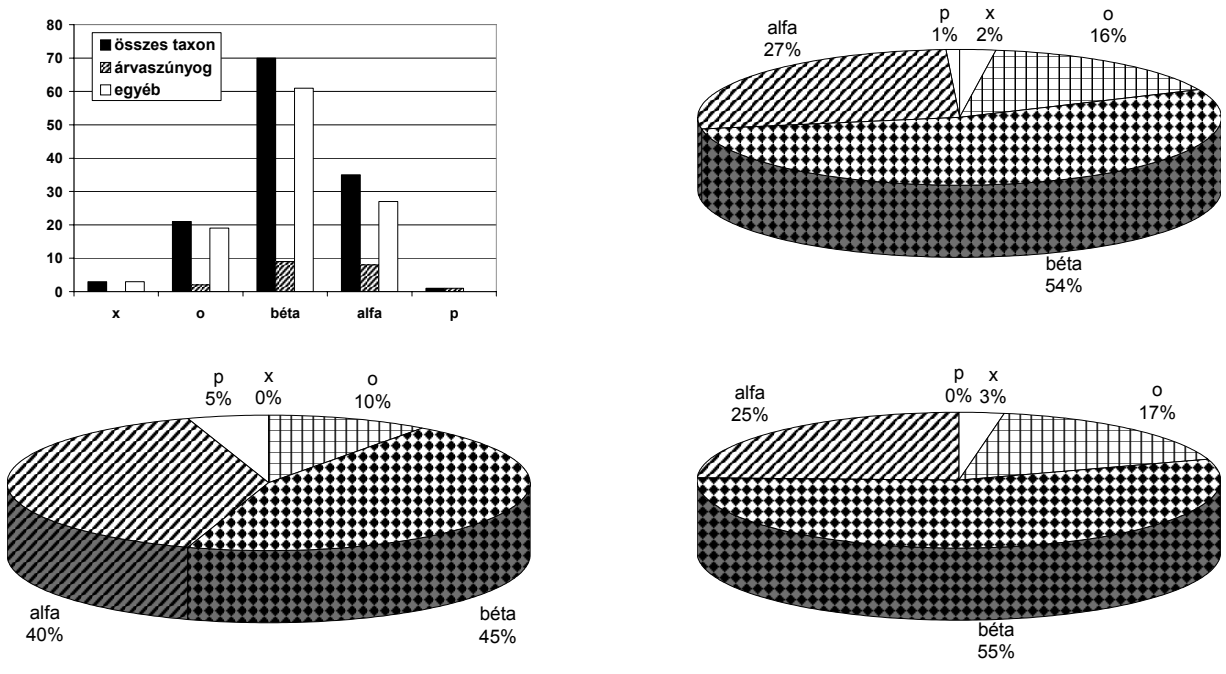
1/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tiszabecsi szakaszán

Fig. 1/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tiszabecs



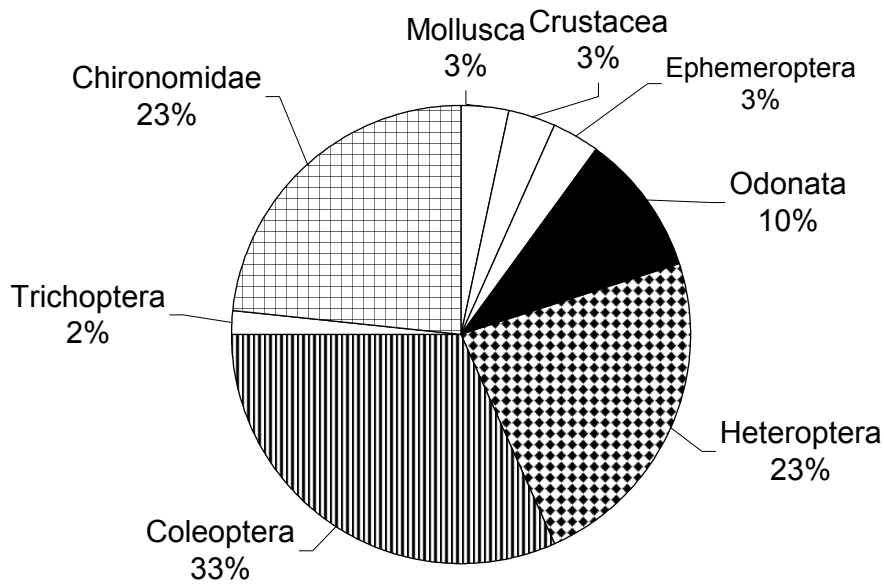
1/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tiszabecsi szakaszán

Fig. 1/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tiszabecs

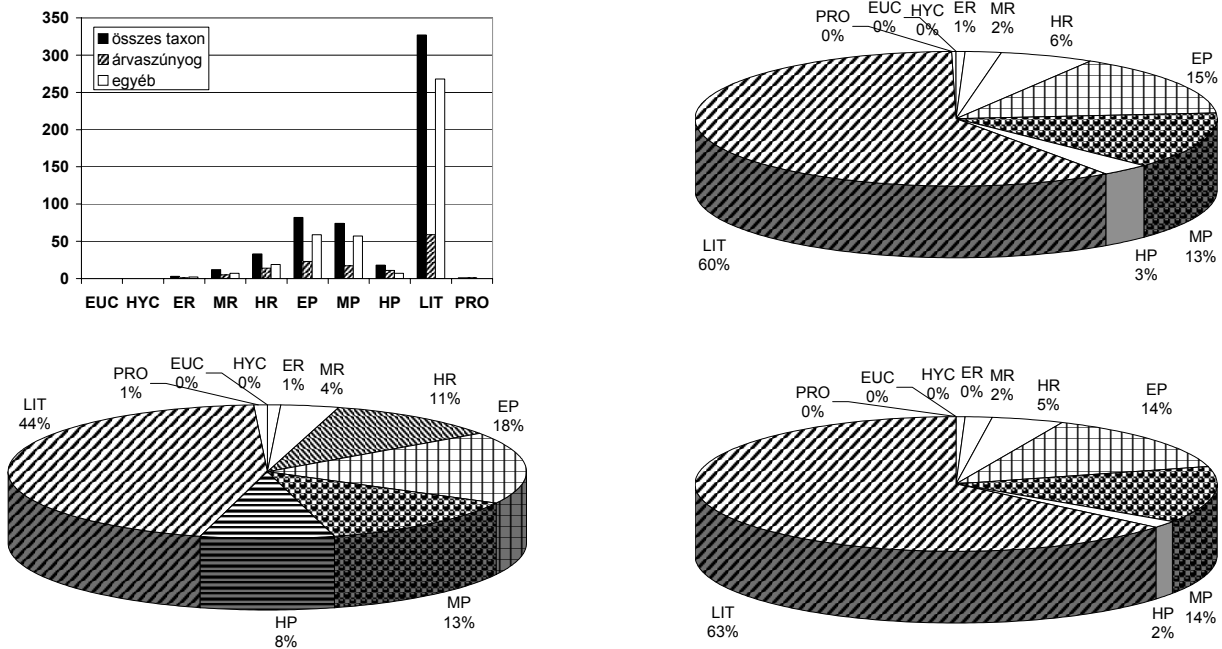


1/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szapróbikus indexek alapján a Tisza tiszabecsi szakaszán

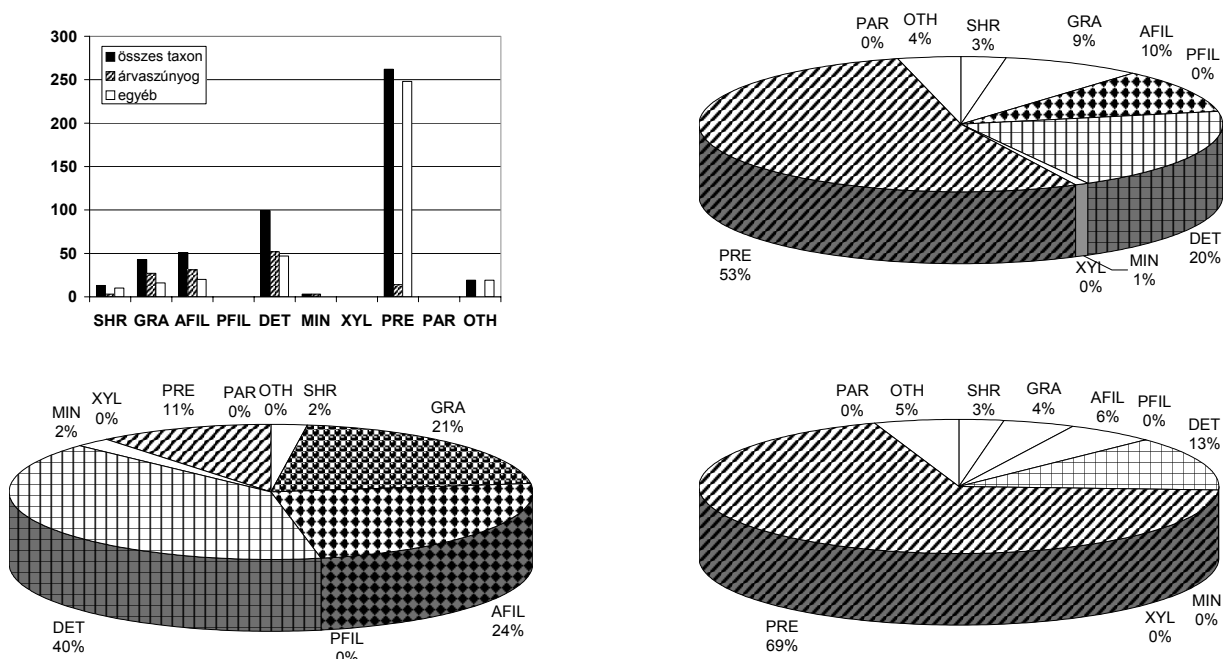
Fig. 1/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tiszabecs



2/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Túr sonkádi szakaszán
 Fig. 2/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Túr at Sonkád

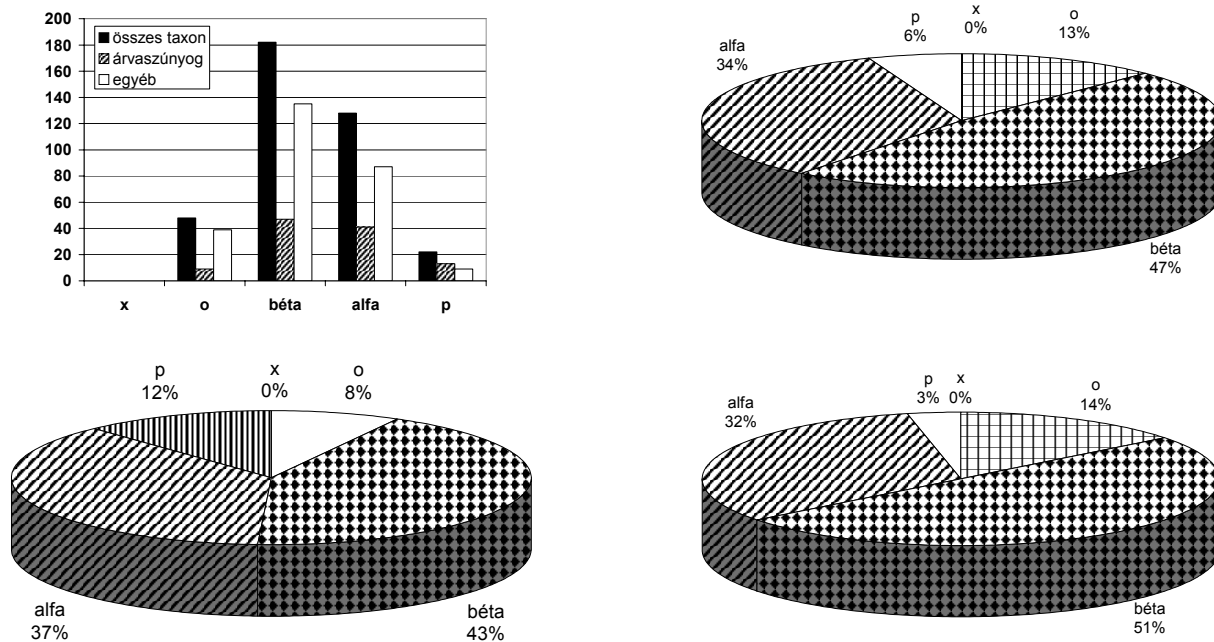


2/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Túr sonkádi szakaszán
 Fig. 2/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Túr at Sonkád



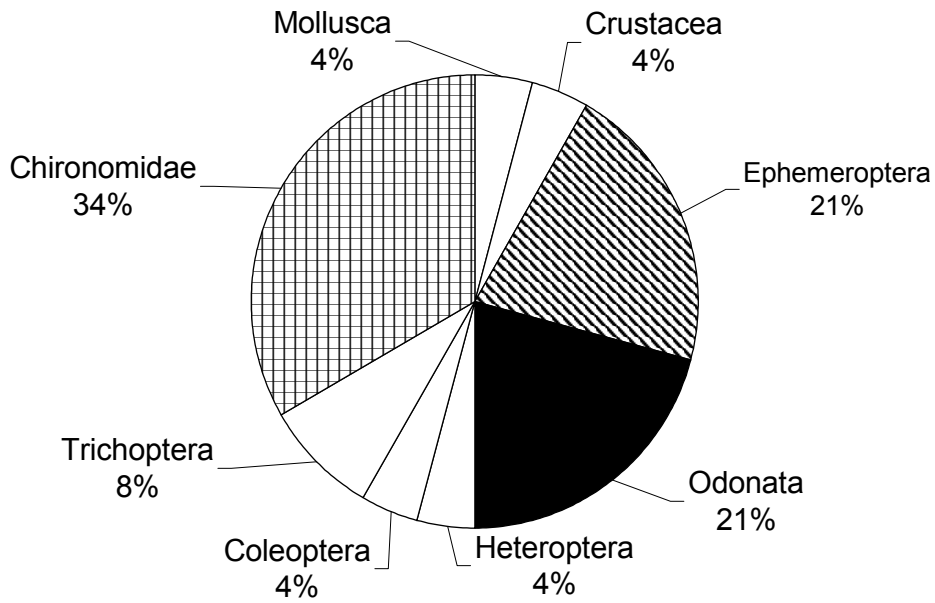
2/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Túr sonkádi szakaszán

Fig. 2/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Túr at Sonkád

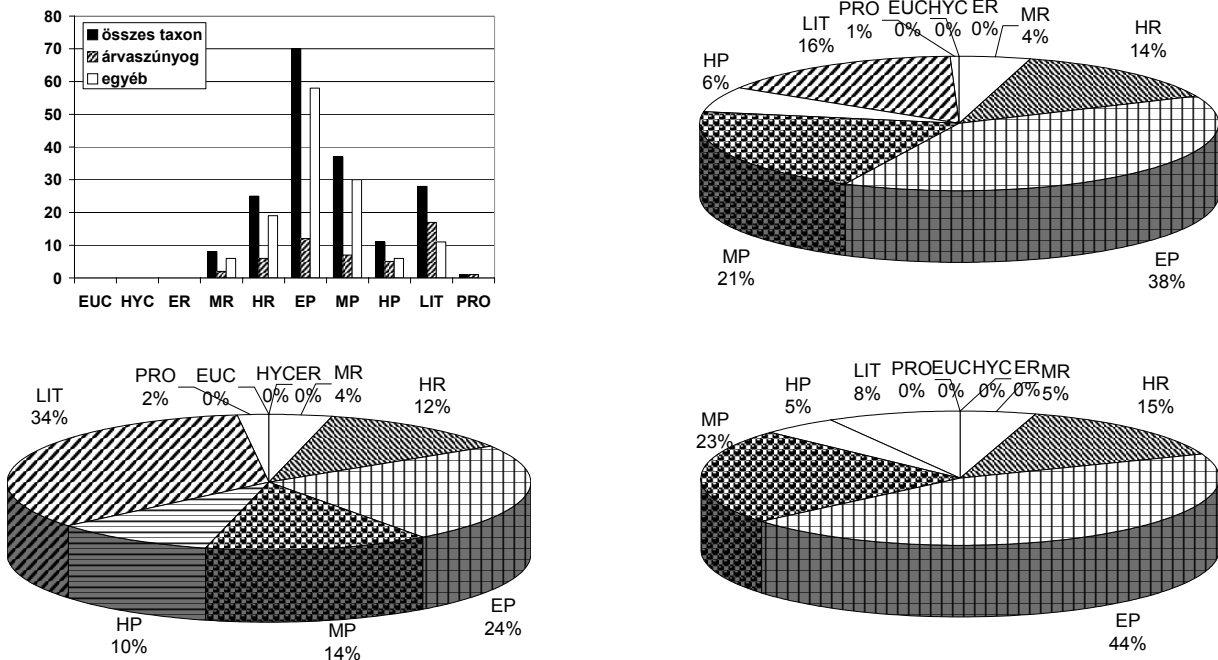


2/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Túr sonkádi szakaszán

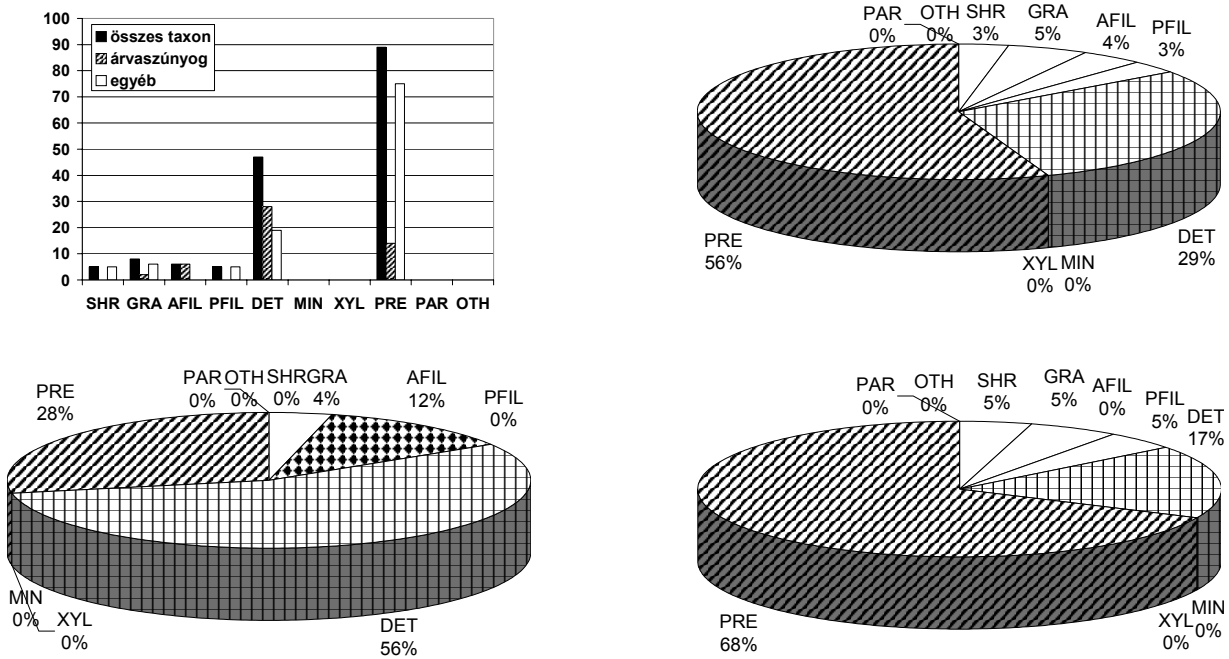
Fig. 2/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Túr at Sonkád



3/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tivadari szakaszán
 Fig. 3/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tivadar

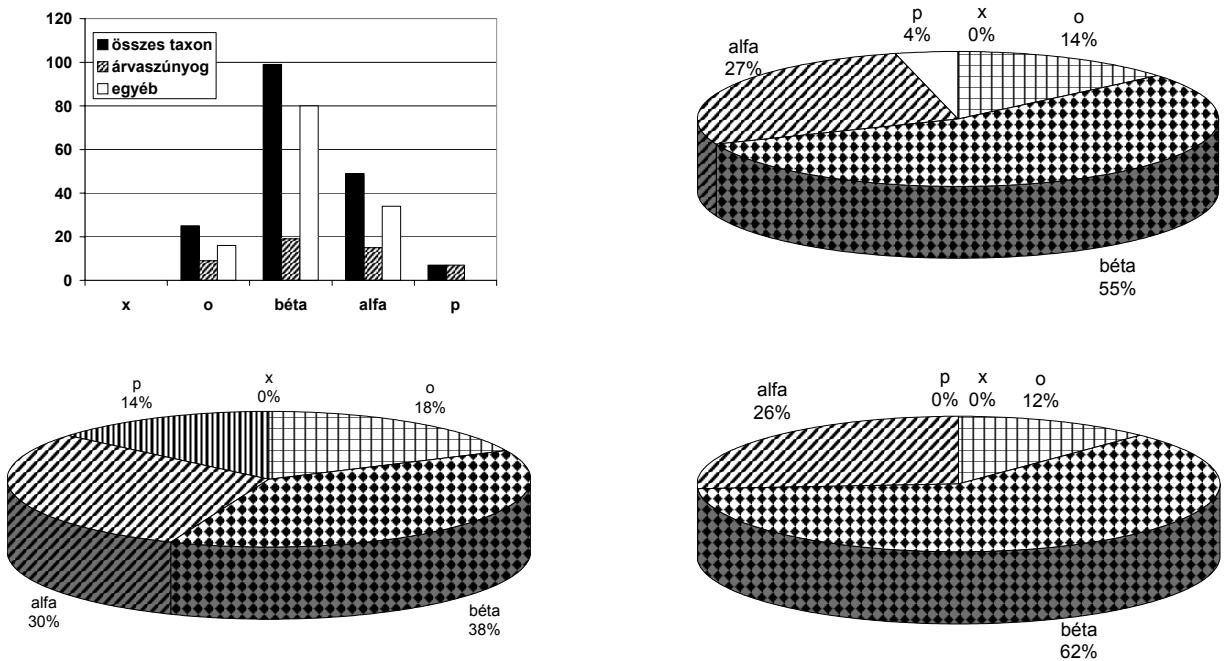


3/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tivadari szakaszán
 Fig. 3/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tivadar



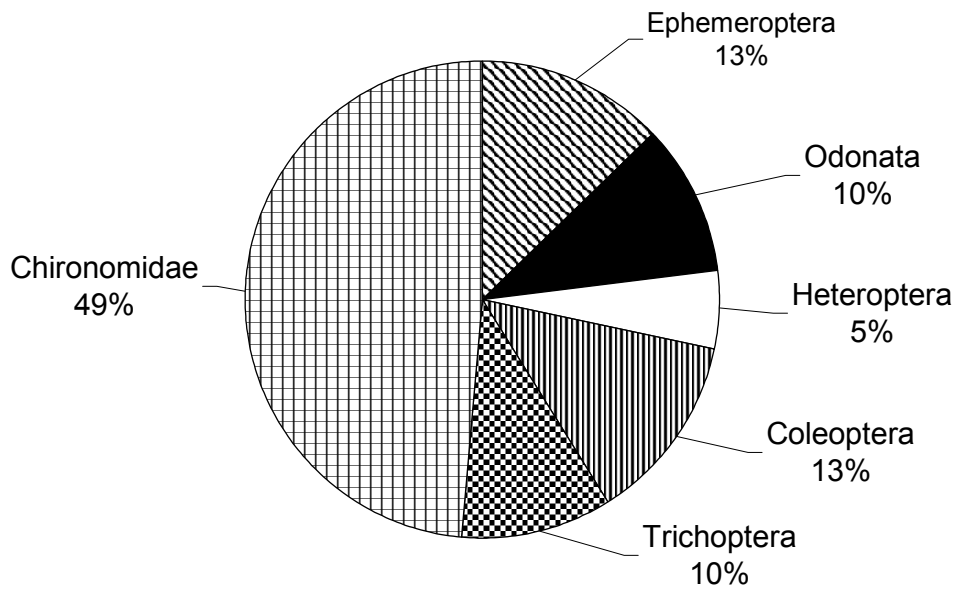
3/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tivadari szakaszán

Fig. 3/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tivadar

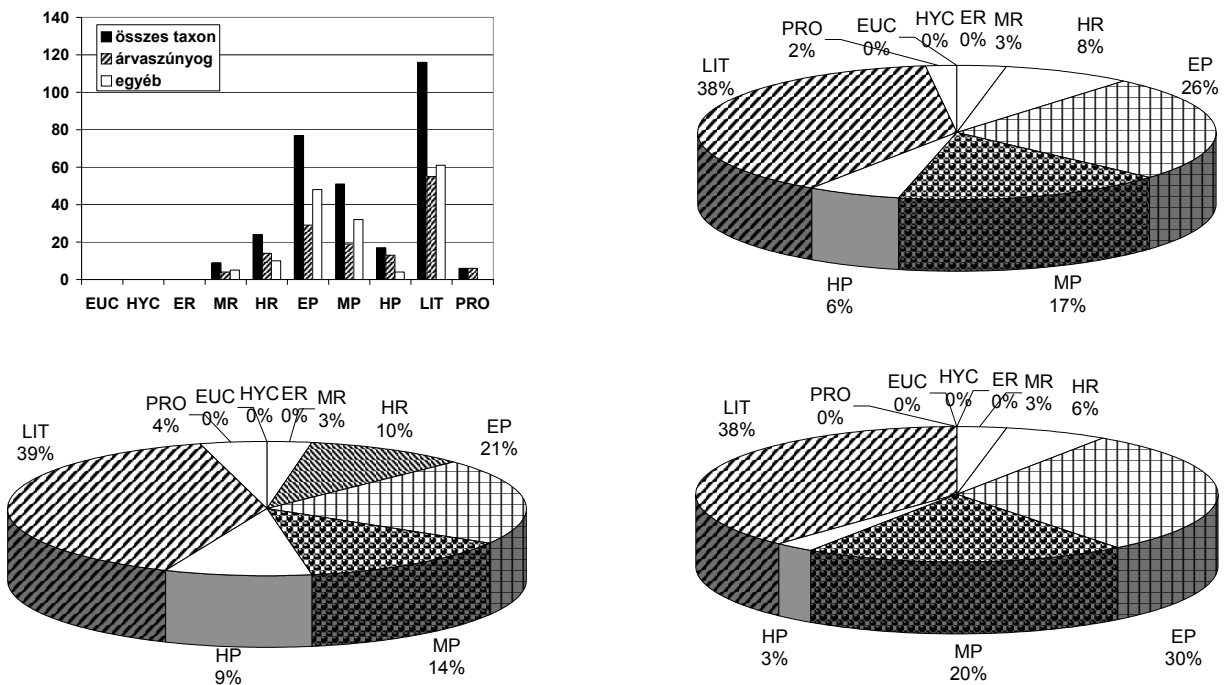


3/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szapróbikus indexek alapján a Tisza tivadari szakaszán

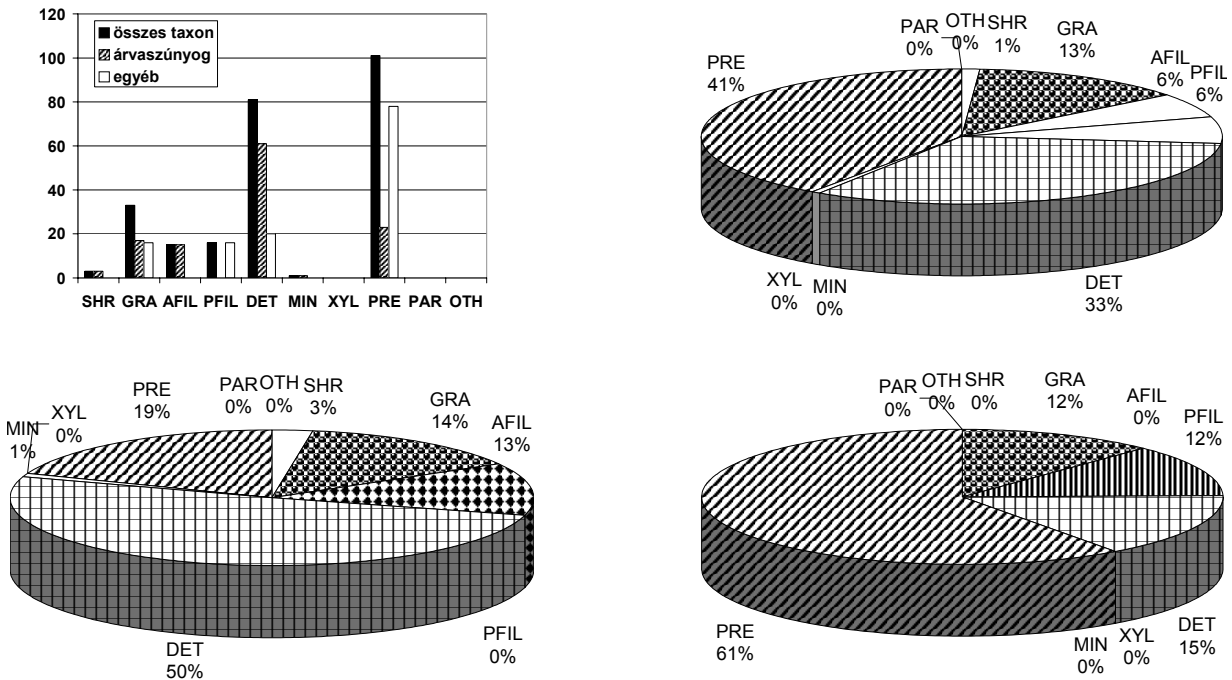
Fig. 3/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tivadar



4/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Szamos olcsvai szakaszán
 Fig. 4/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Szamos at Olcsva

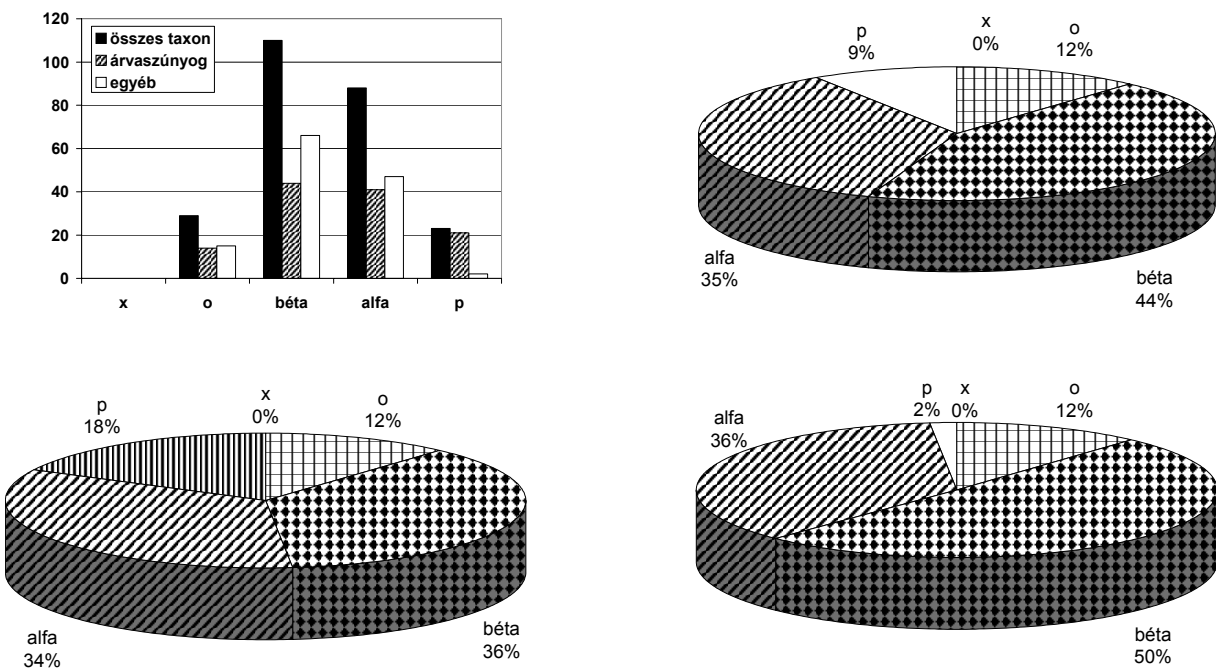


4/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Szamos olcsvai szakaszán
 Fig. 4/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Szamos at Olcsva



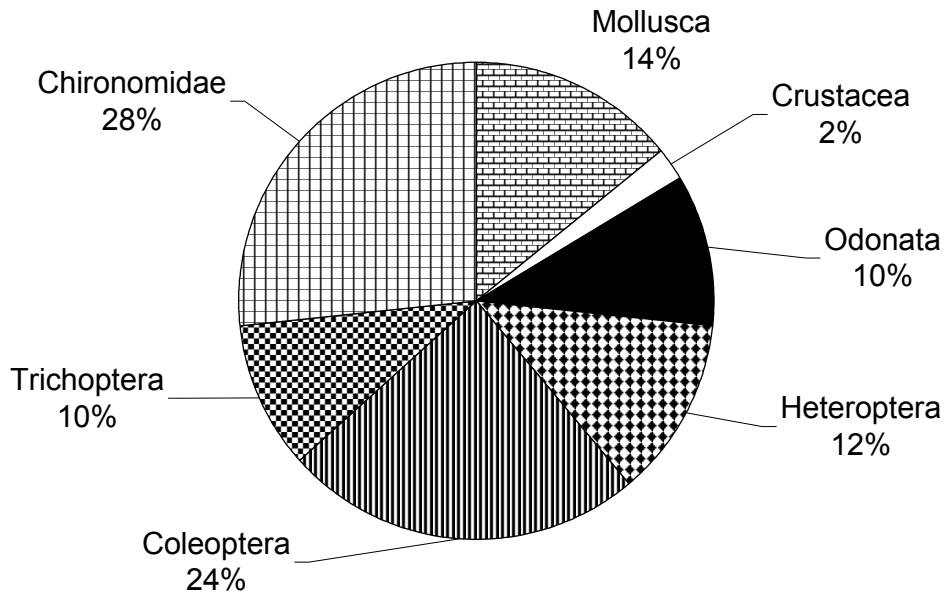
4/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Szamos olcsvai szakaszán

Fig. 4/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Szamos at Olcsva

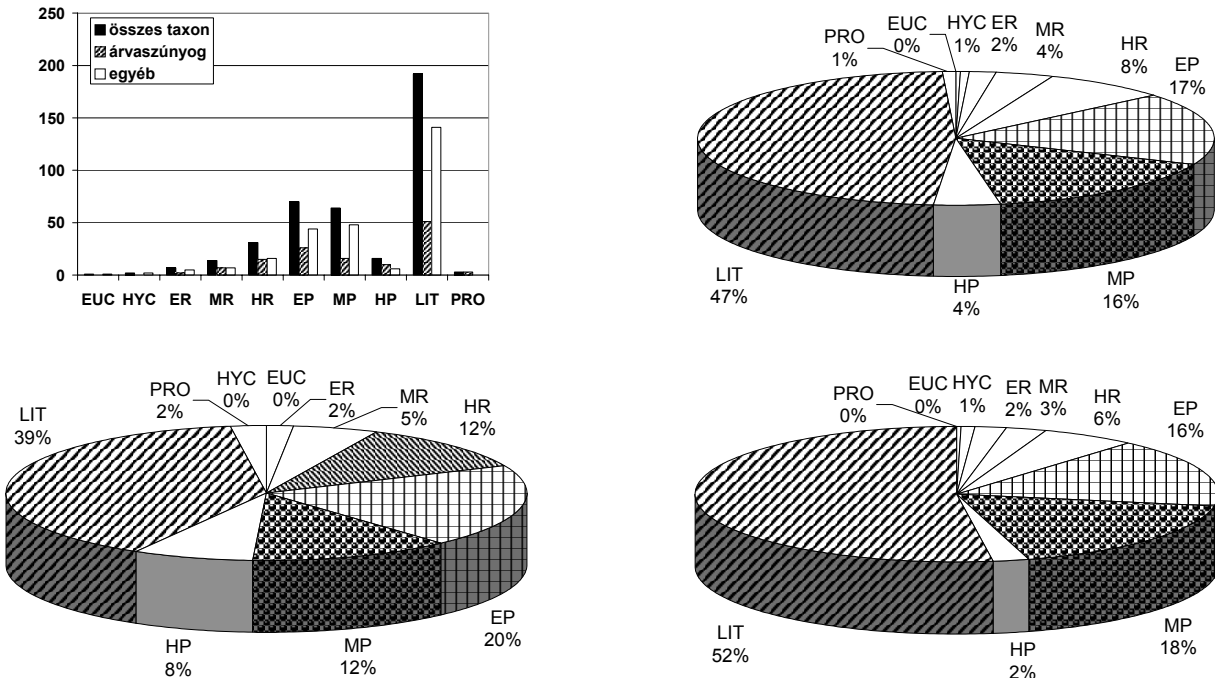


4/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szapróbikus indexek alapján a Szamos olcsvai szakaszán

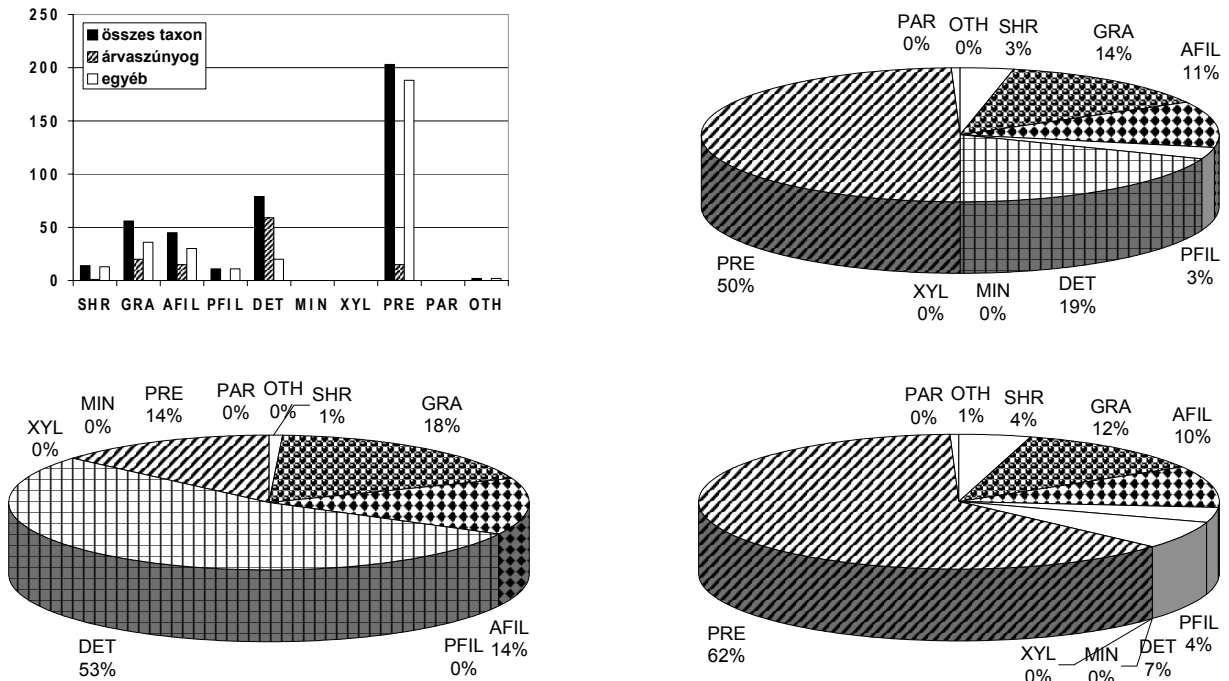
Fig. 4/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Szamos at Olcsva



5/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Kraszna olcsvai szakaszán
 Fig. 5/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Kraszna at Olcsva

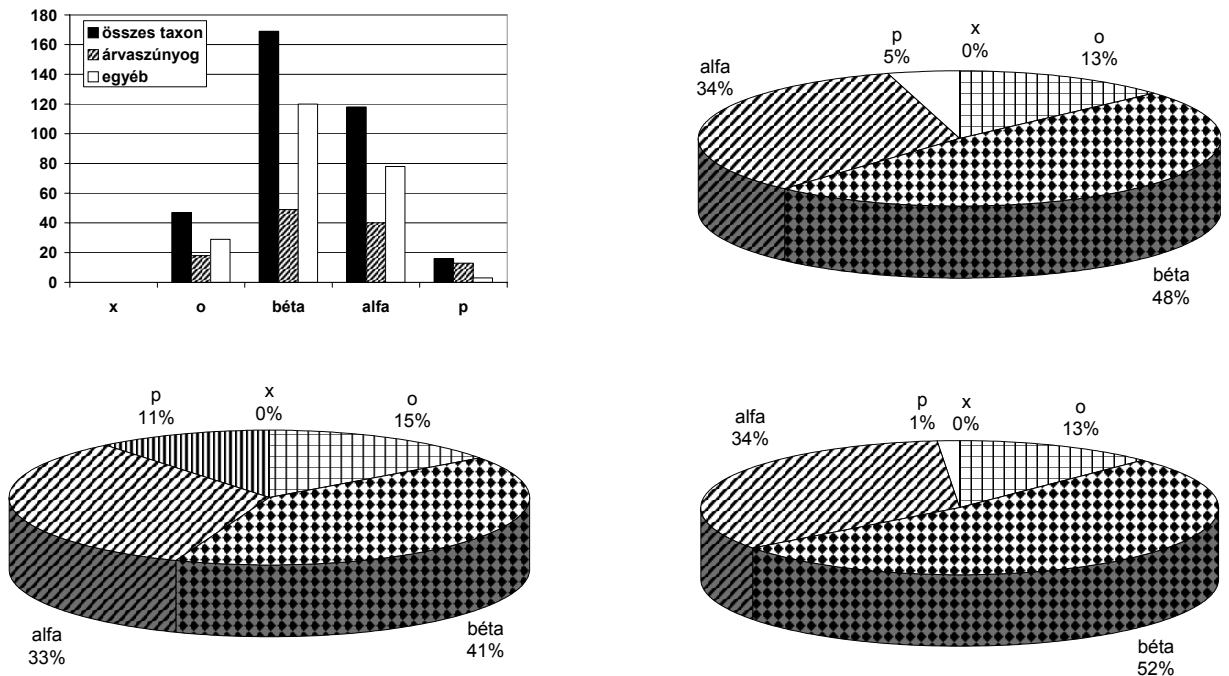


5/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Kraszna olcsvai szakaszán
 Fig. 5/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Kraszna at Olcsva



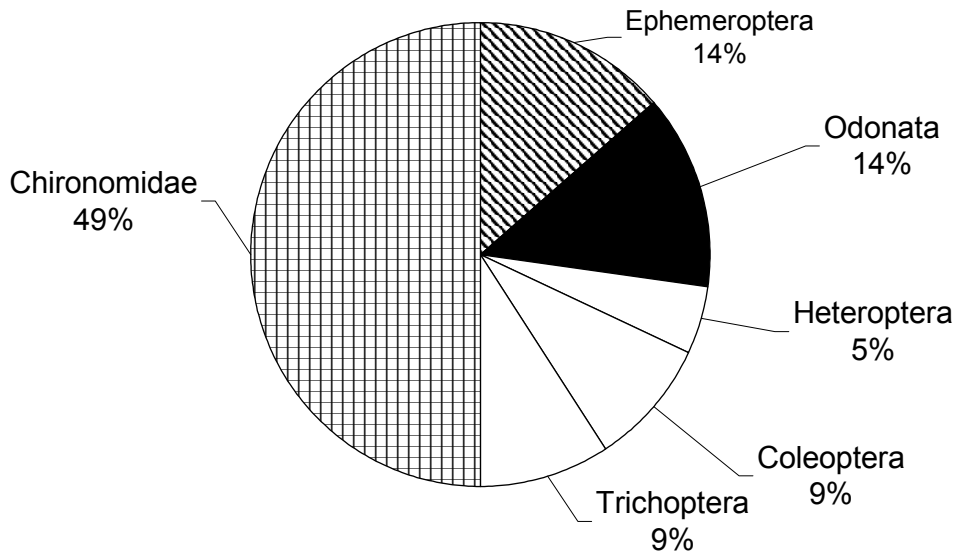
5/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Kraszna olcsvai szakaszán

Fig. 5/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Kraszna at Olcsva

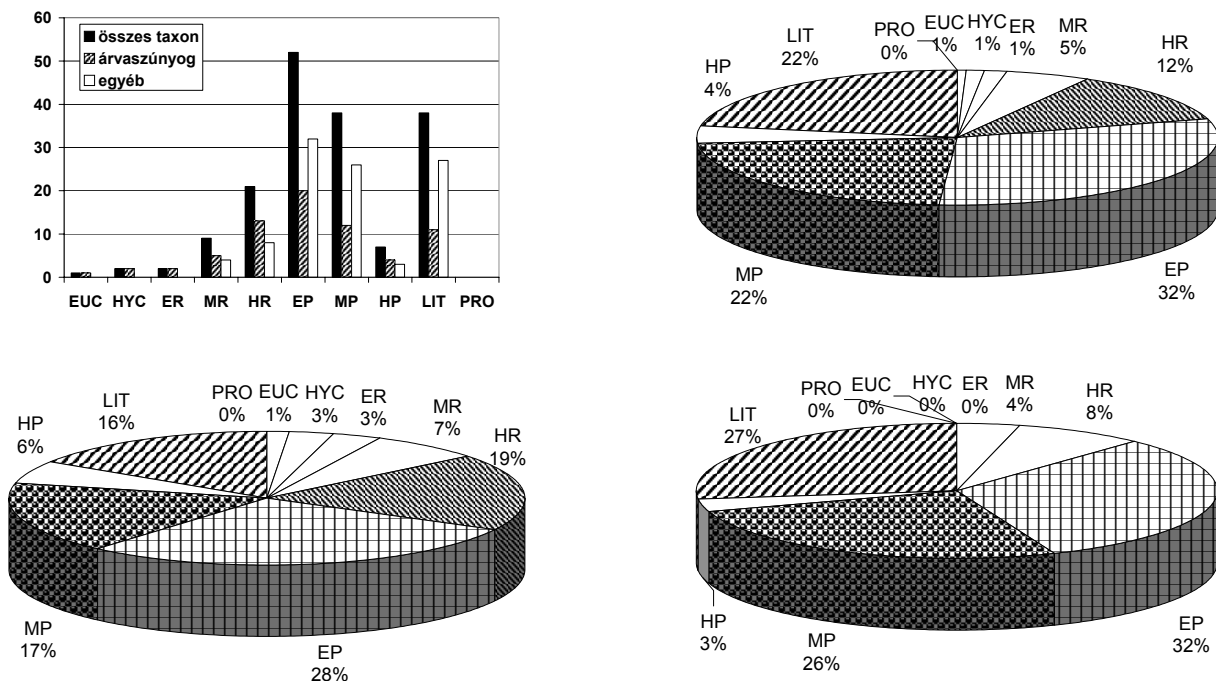


5/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szapróbikus indexek alapján a Kraszna olcsvai szakaszán

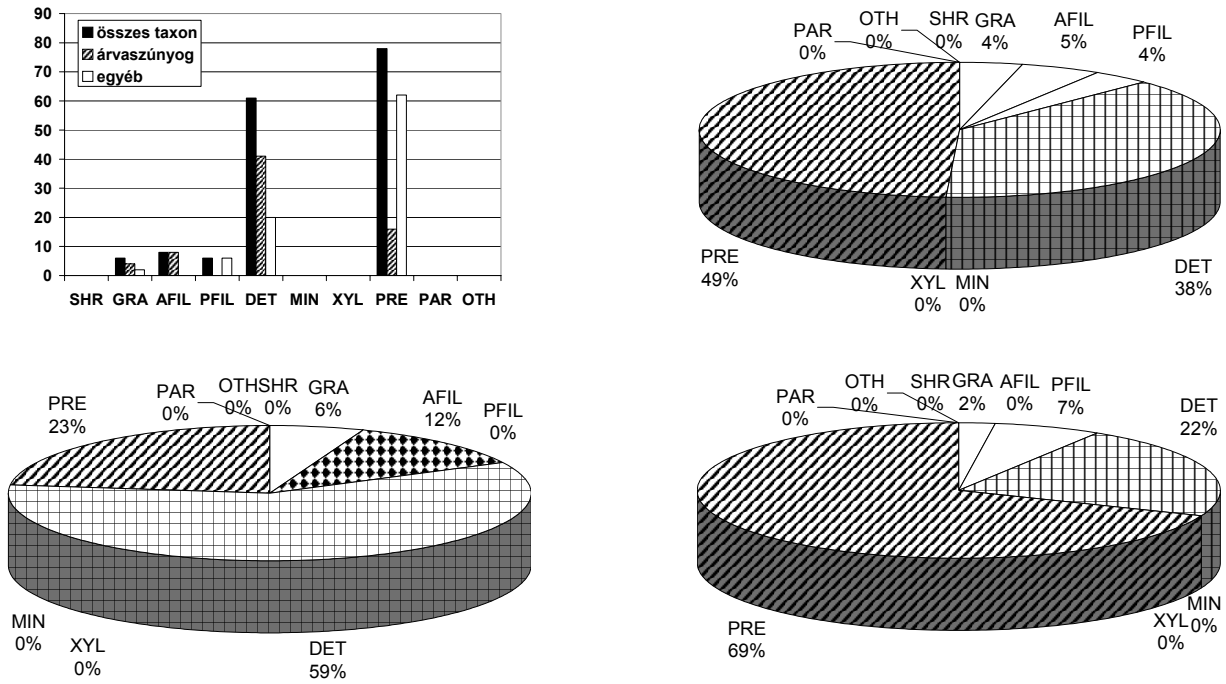
Fig. 5/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Kraszna at Olcsva



6/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza aranyosapáti szakaszán
 Fig. 6/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Aranyosapáti

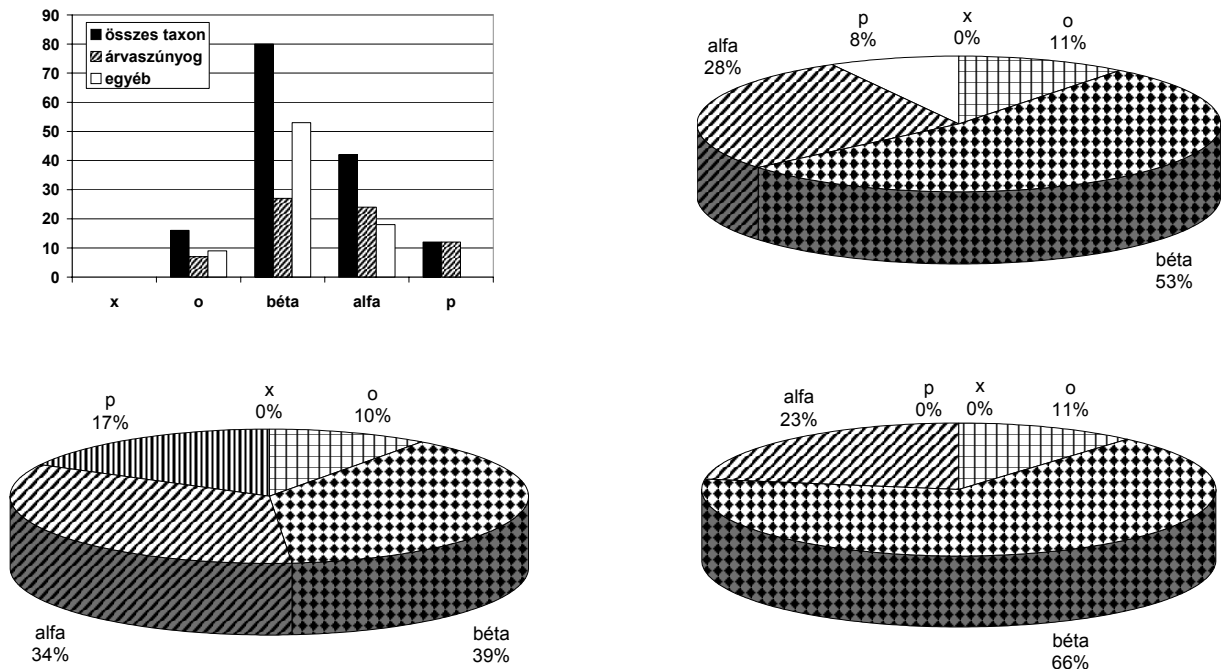


6/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza aranyosapáti szakaszán
 Fig. 6/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Aranyosapáti



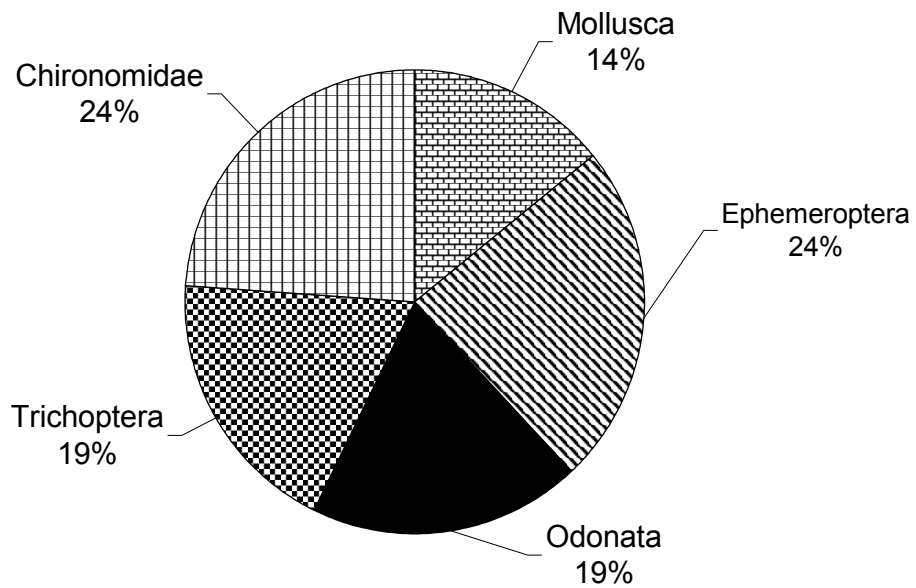
6/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza aranyosapáti szakaszán

Fig. 6/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Aranyosapáti

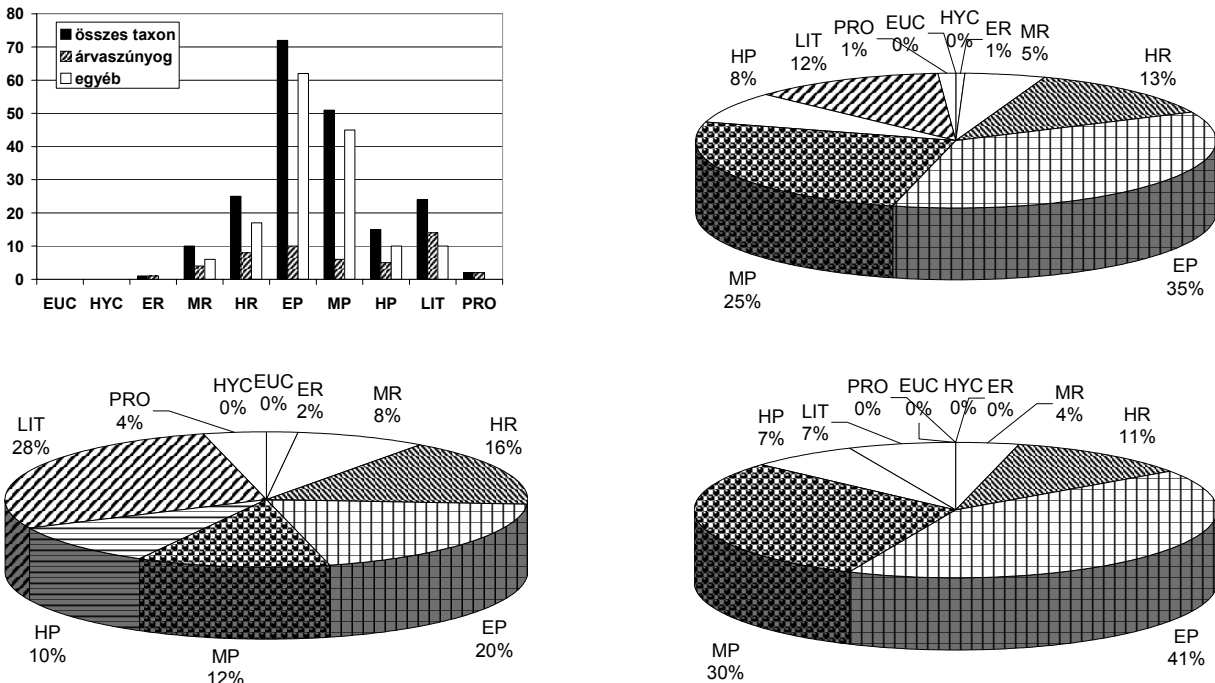


6/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza aranyosapáti szakaszán

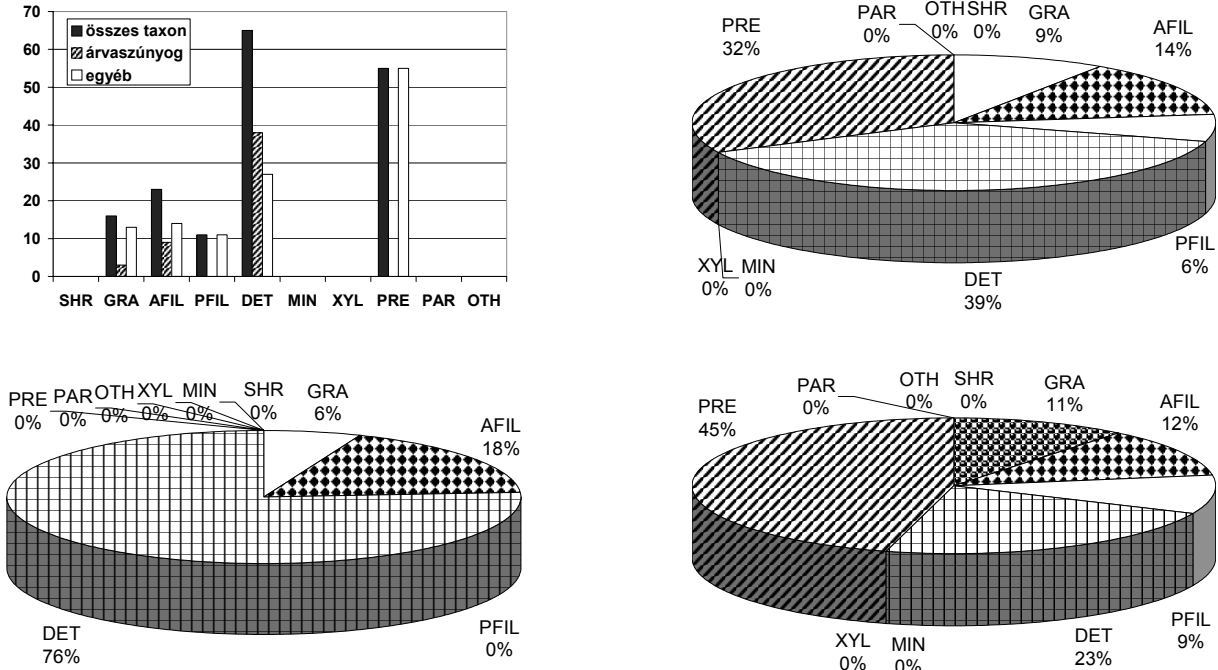
Fig. 6/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Aranyosapáti



7/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tuzséri szakaszán
 Fig. 7/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tuzsér

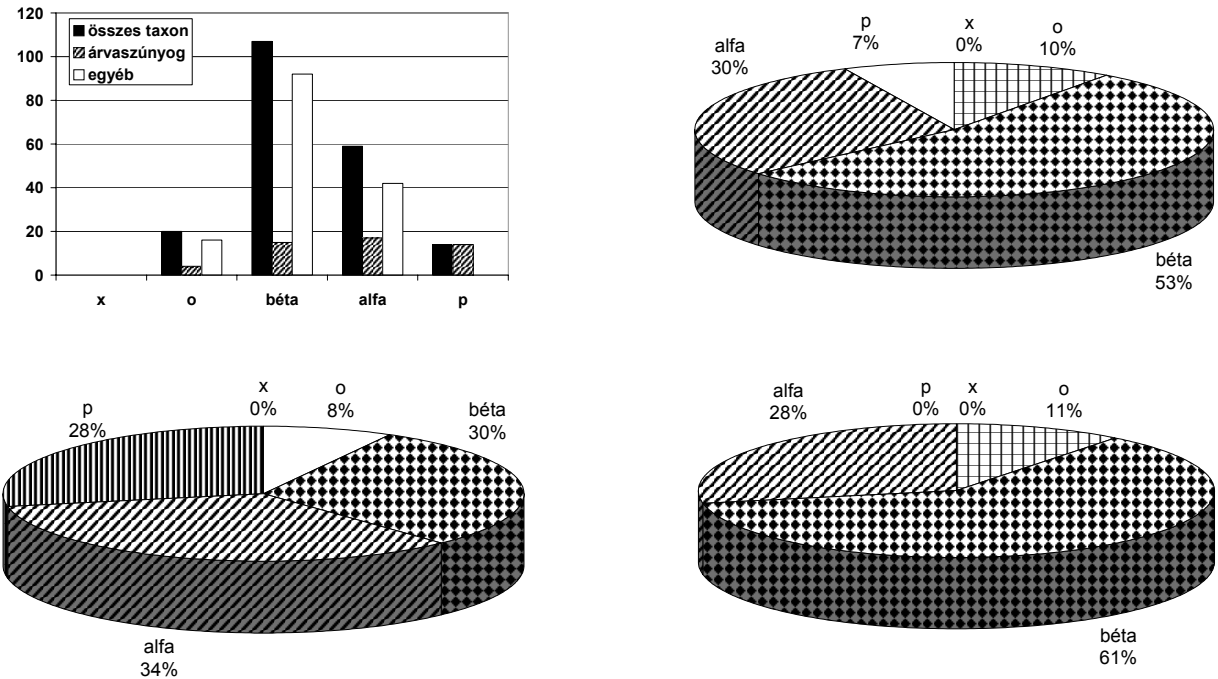


7/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tuzséri szakaszán
 Fig. 7/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tuzsér



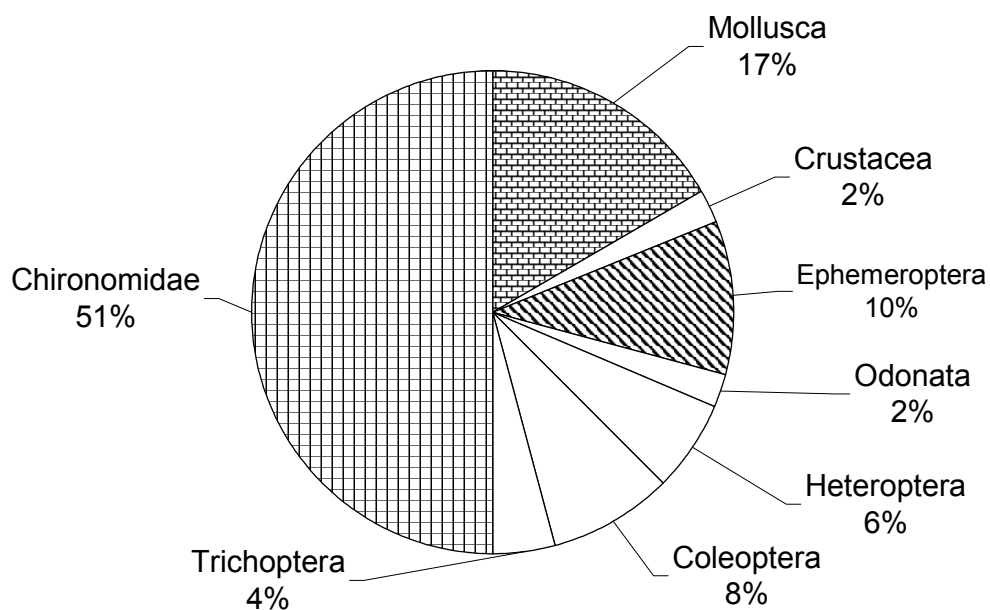
7/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tuzséri szakaszán

Fig. 7/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tuzsér



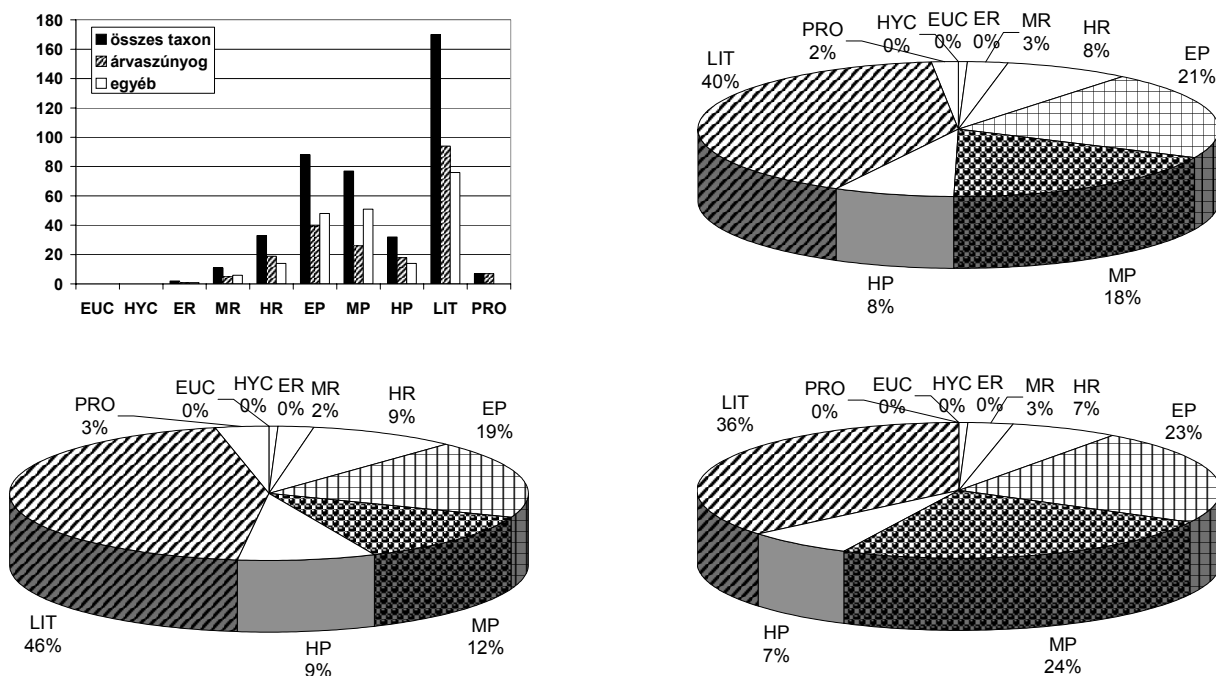
7/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza tuzséri szakaszán

Fig. 7/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tuzsér



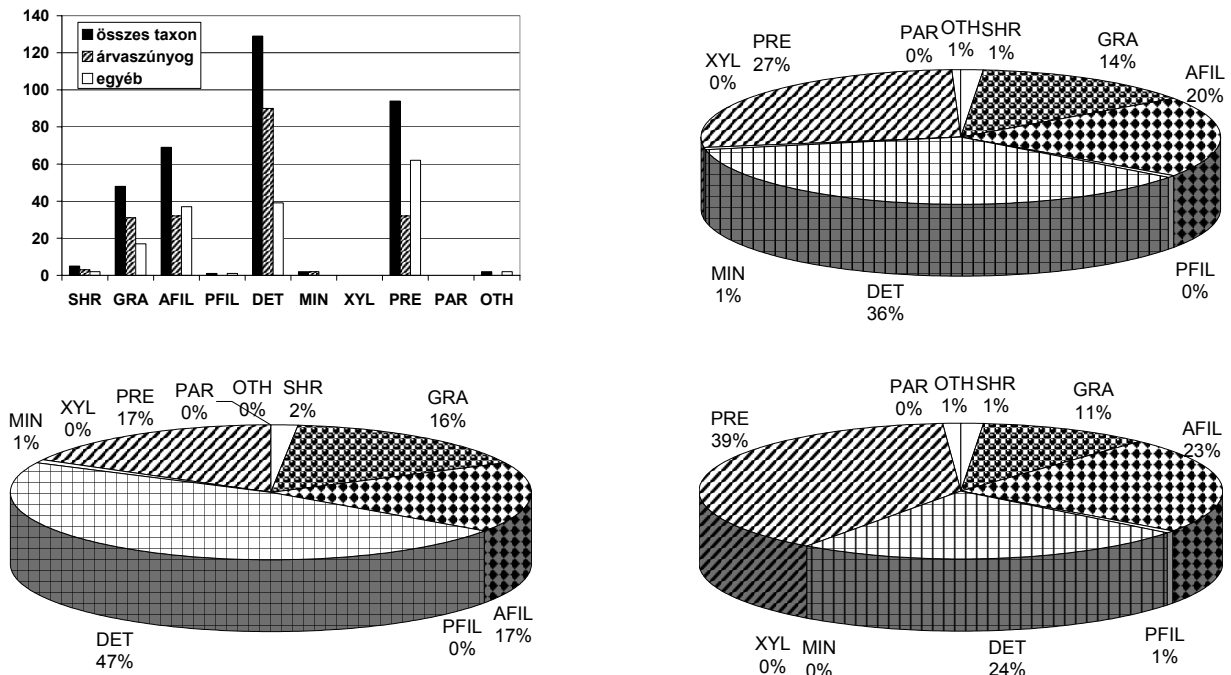
8/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tiszaberceli szakaszán

Fig. 8/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tiszabercel



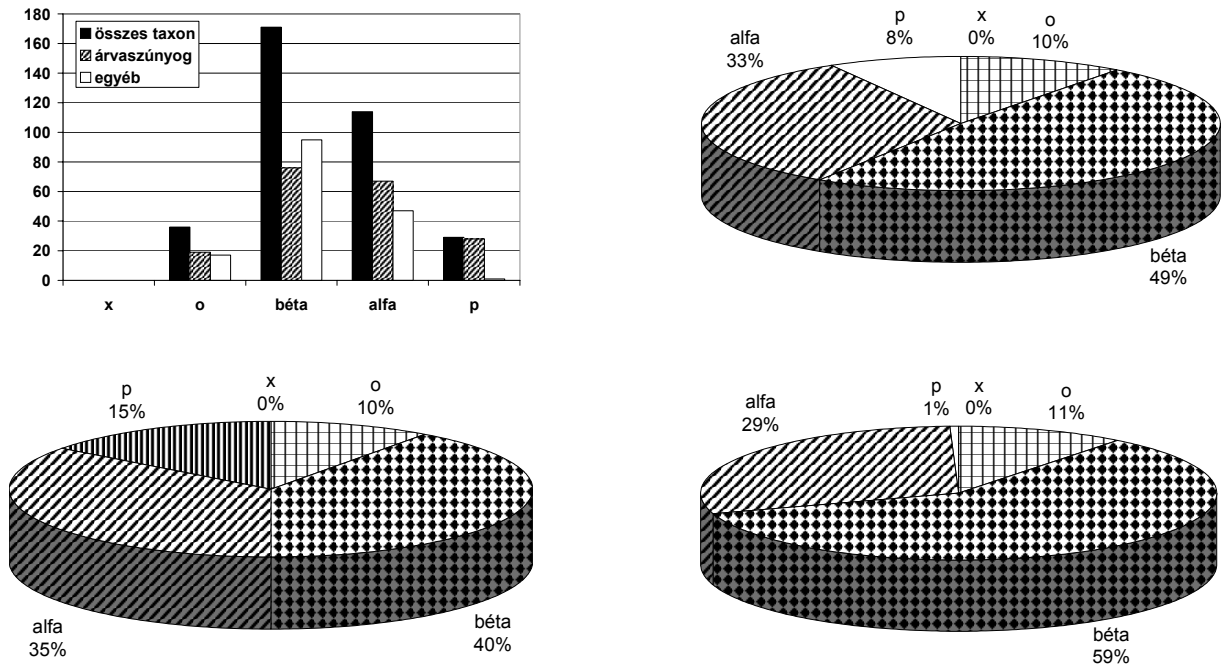
8/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tiszaberceli szakaszán

Fig. 8/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tiszabercel



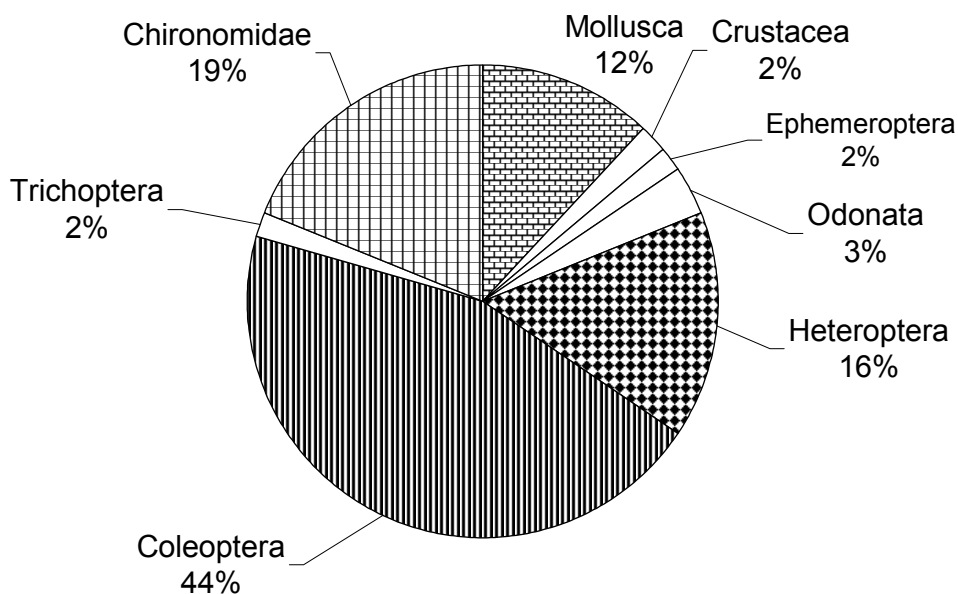
8/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tiszabercei szakaszán

Fig. 8/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tiszabercel



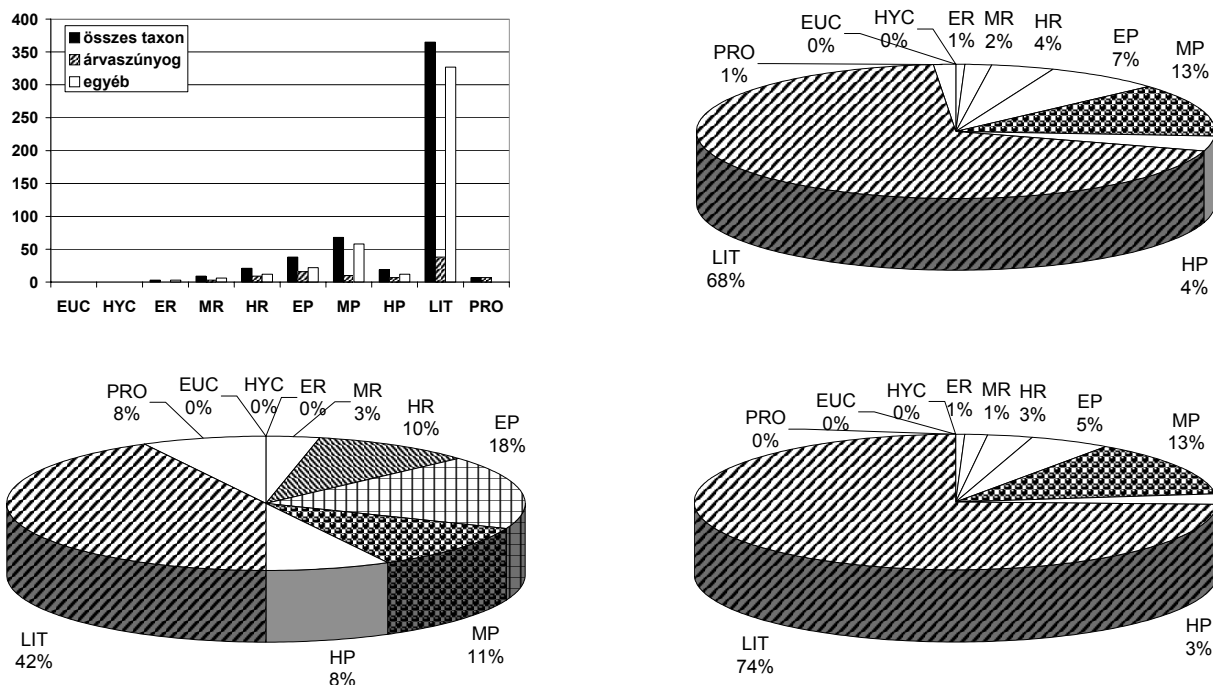
8/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szapróbikus indexek alapján a Tisza tiszabercei szakaszán

Fig. 8/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tiszabercel



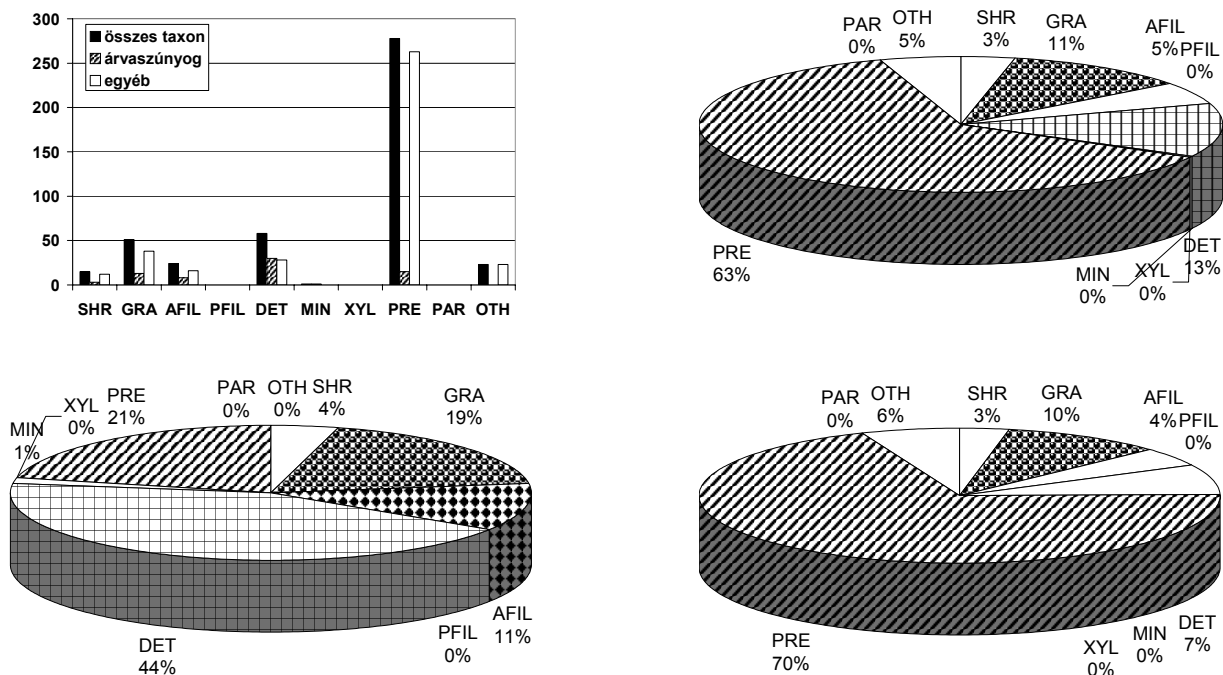
9/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Lónyay-főcsatorna tiszaberceli szakaszán

Fig. 9/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the main canal Lónyay-főcsatorna at Tiszabercel

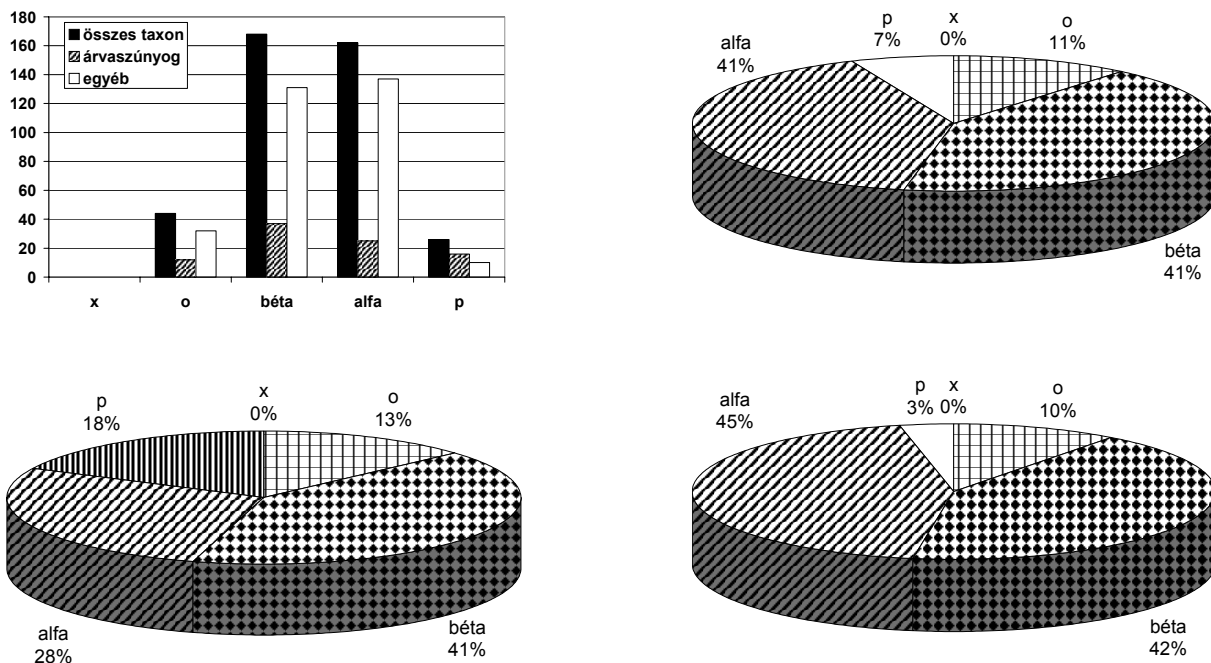


9/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Lónyay-főcsatorna tiszaberceli szakaszán

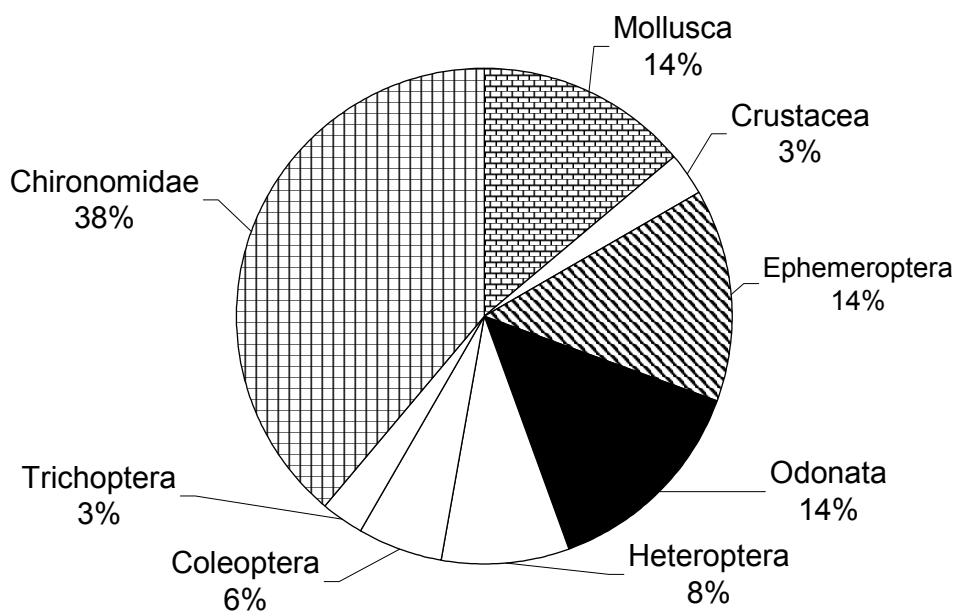
Fig. 9/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the main canal Lónyay-főcsatorna at Tiszabercel



9/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Lónyay-főcsatorna tiszaberceli szakaszán
 Fig. 9/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the main canal Lónyay-főcsatorna at Tiszabercel

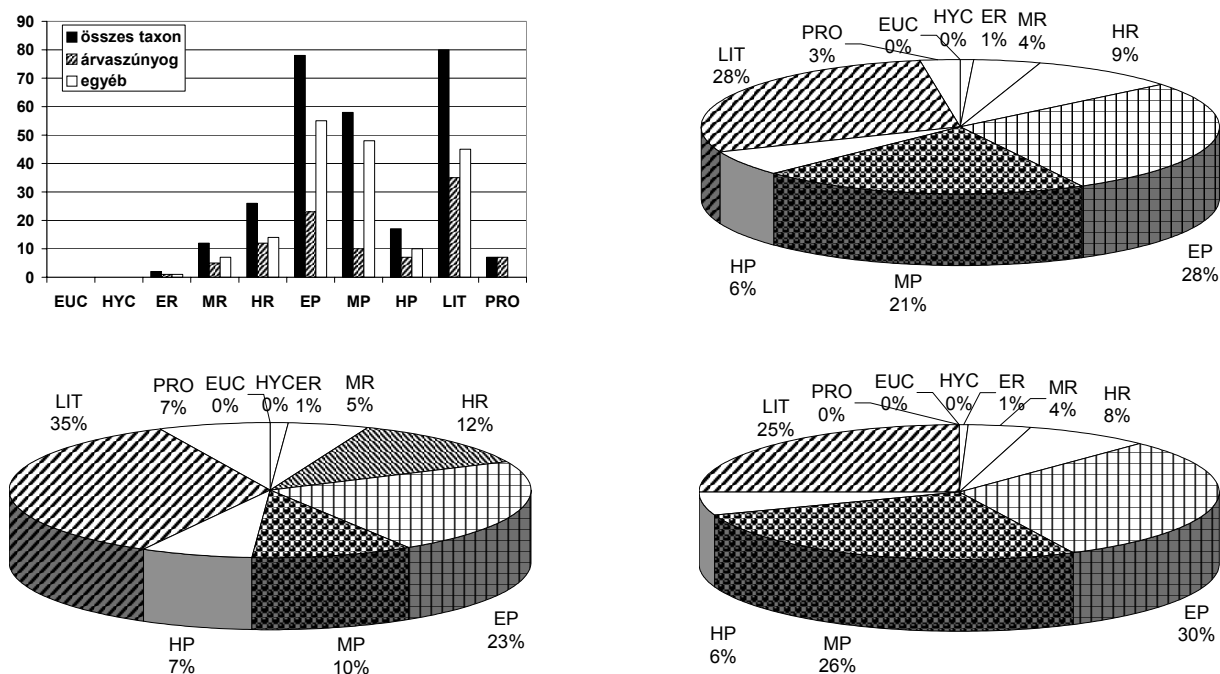


9/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Lónyay-főcsatorna tiszaberceli szakaszán
 Fig. 9/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the main canal Lónyay-főcsatorna at Tiszabercel



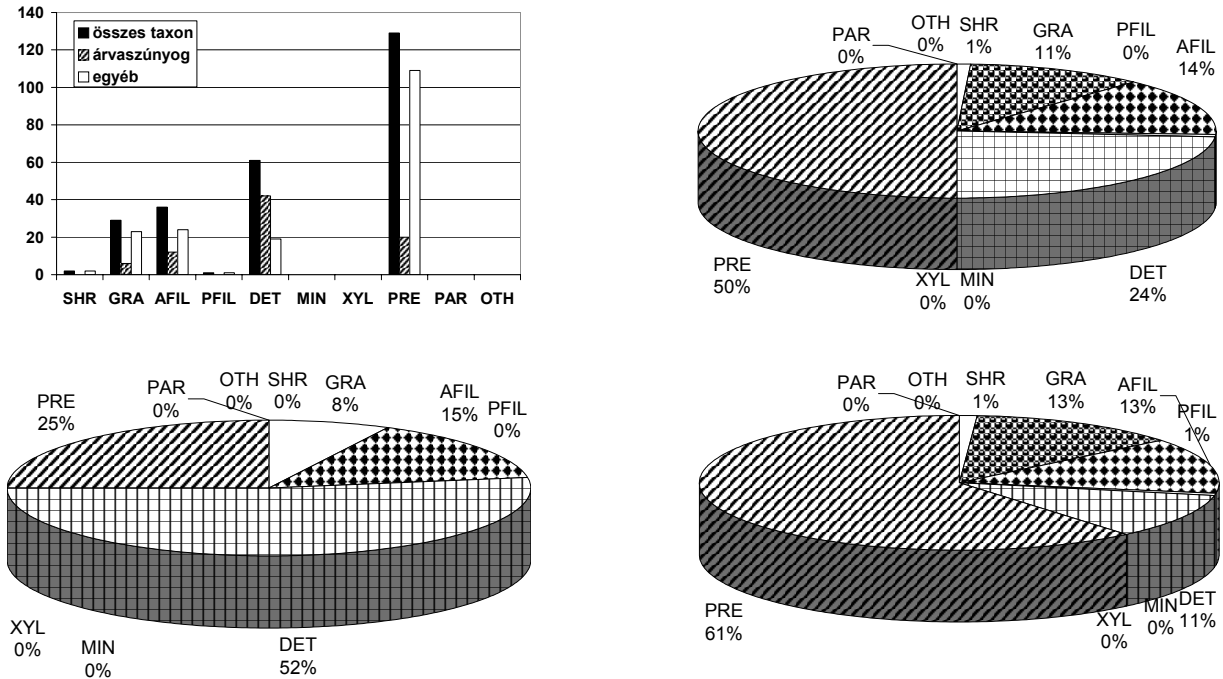
10/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tímári szakaszán

Fig. 10/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tímár

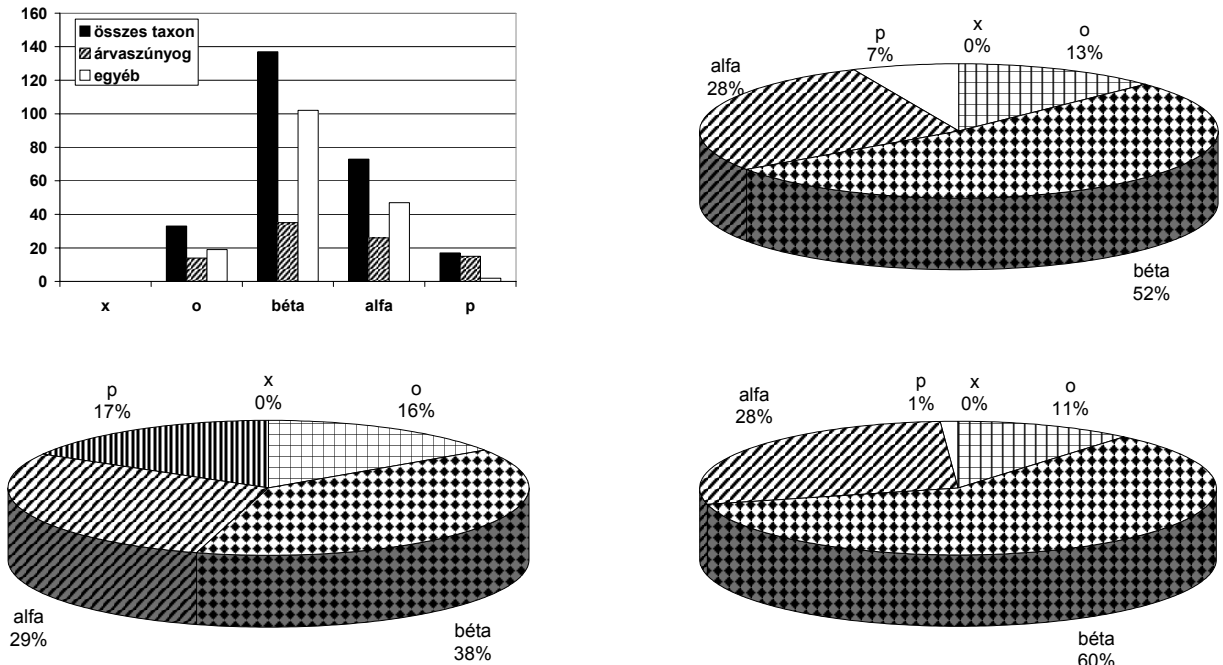


10/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tímári szakaszán

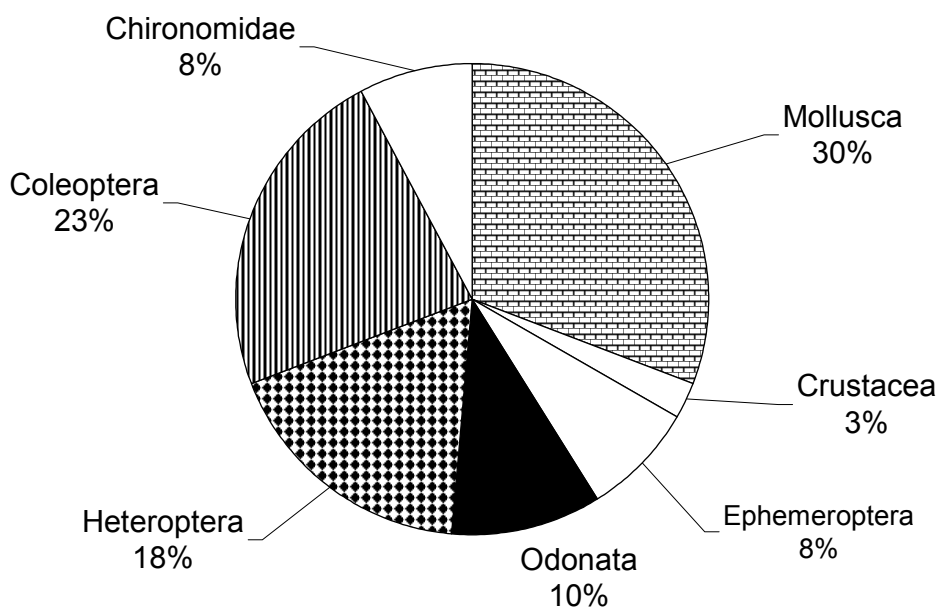
Fig. 10/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tímár



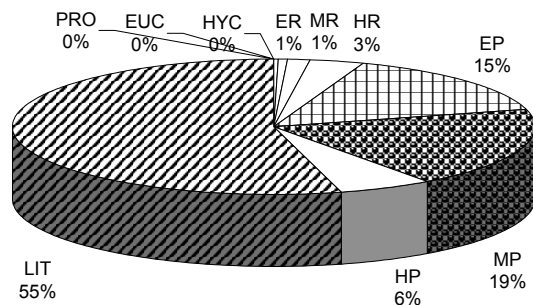
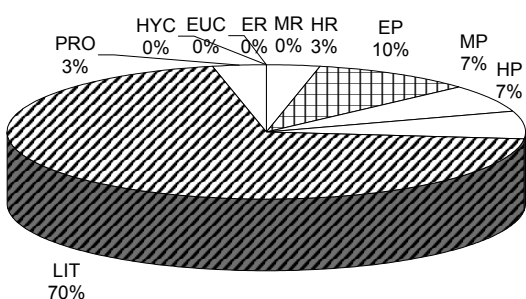
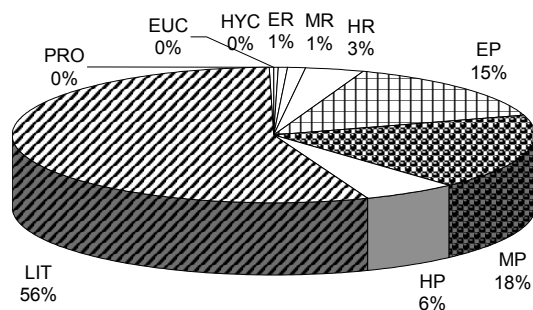
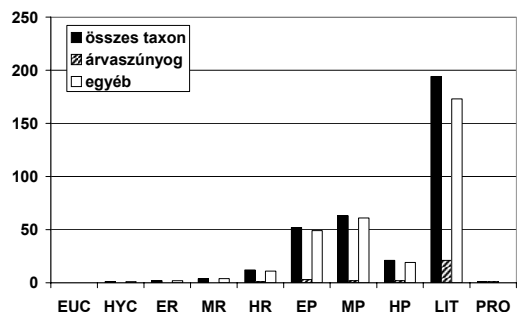
10/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tímári szakaszán
 Fig. 10/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tímár



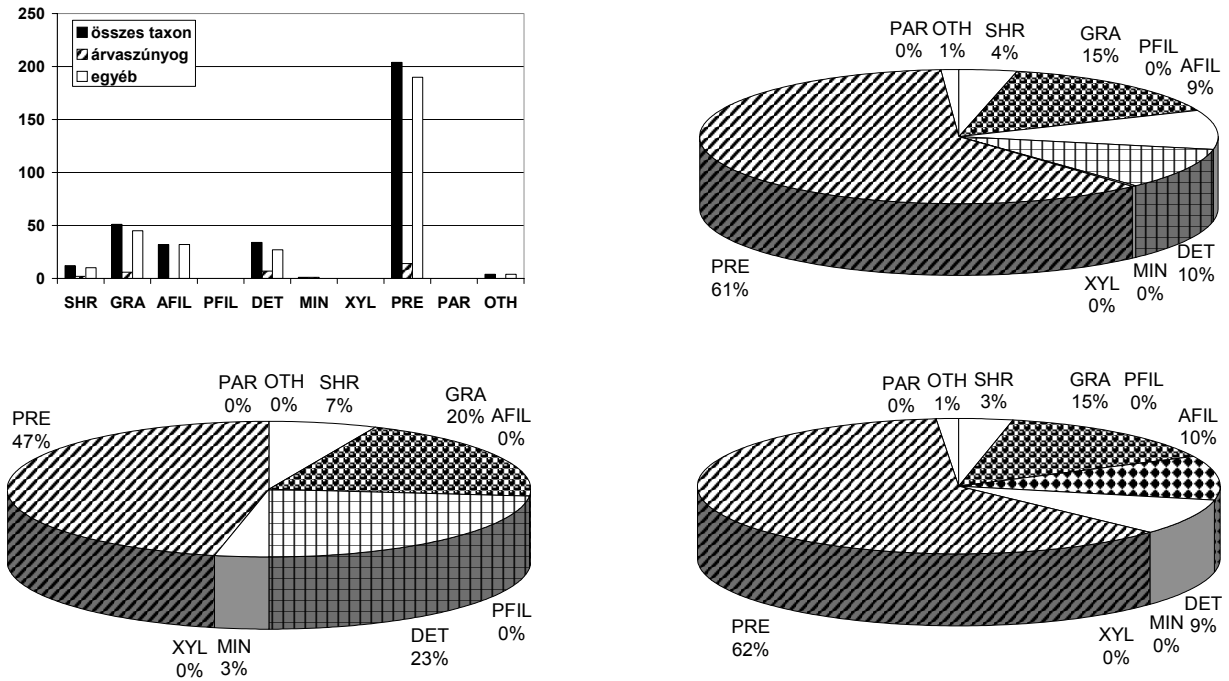
10/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza tímári szakaszán
 Fig. 10/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tímár



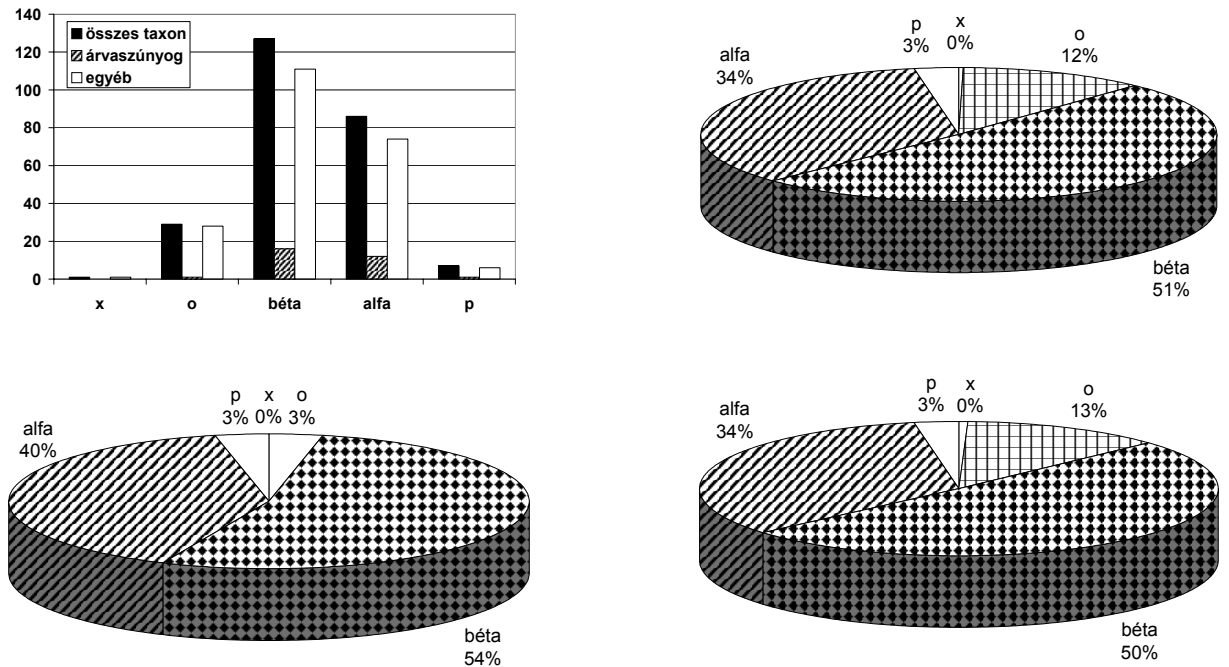
11/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Bodrog bodrogkeresztúri szakaszán
 Fig. 11/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Bodrog at Bodrogkeresztúr



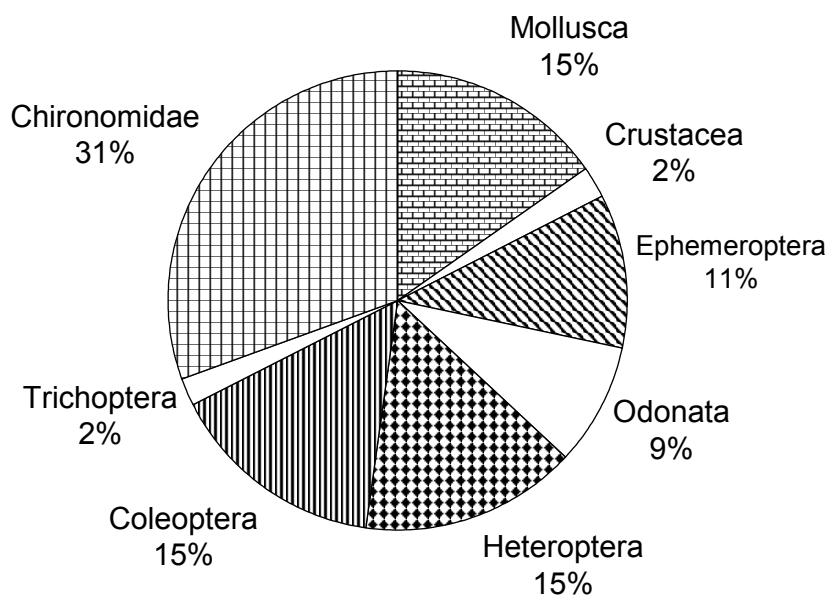
11/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Bodrog bodrogkeresztúri szakaszán
 Fig. 11/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Bodrog at Bodrogkeresztúr



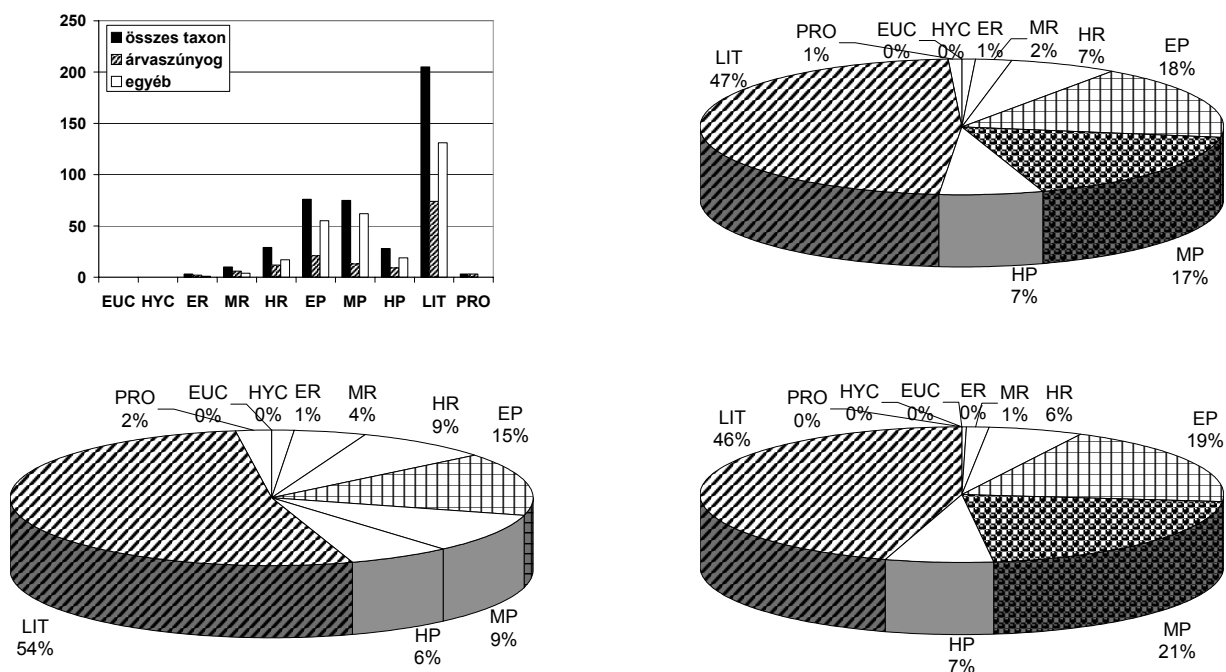
11/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Bodrog bodrogkeresztúri szakaszán
 Fig. 11/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Bodrog at Bodrogkeresztúr



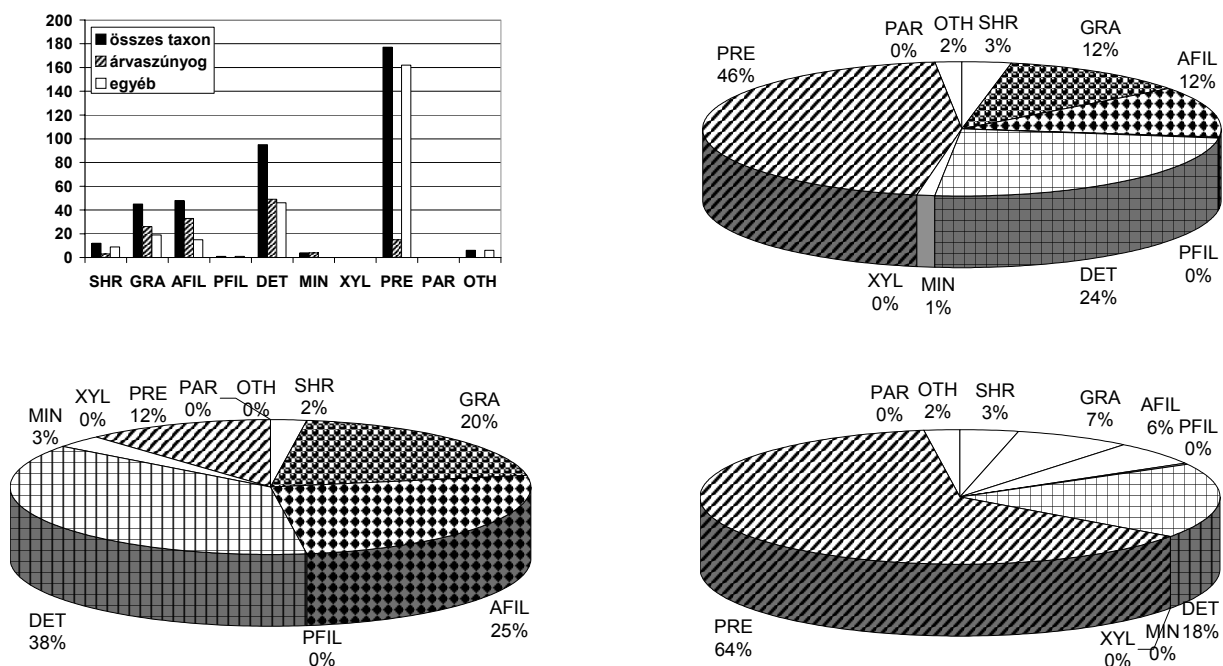
11/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Bodrog bodrogkeresztúri szakaszán
 Fig. 11/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Bodrog at Bodrogkeresztúr



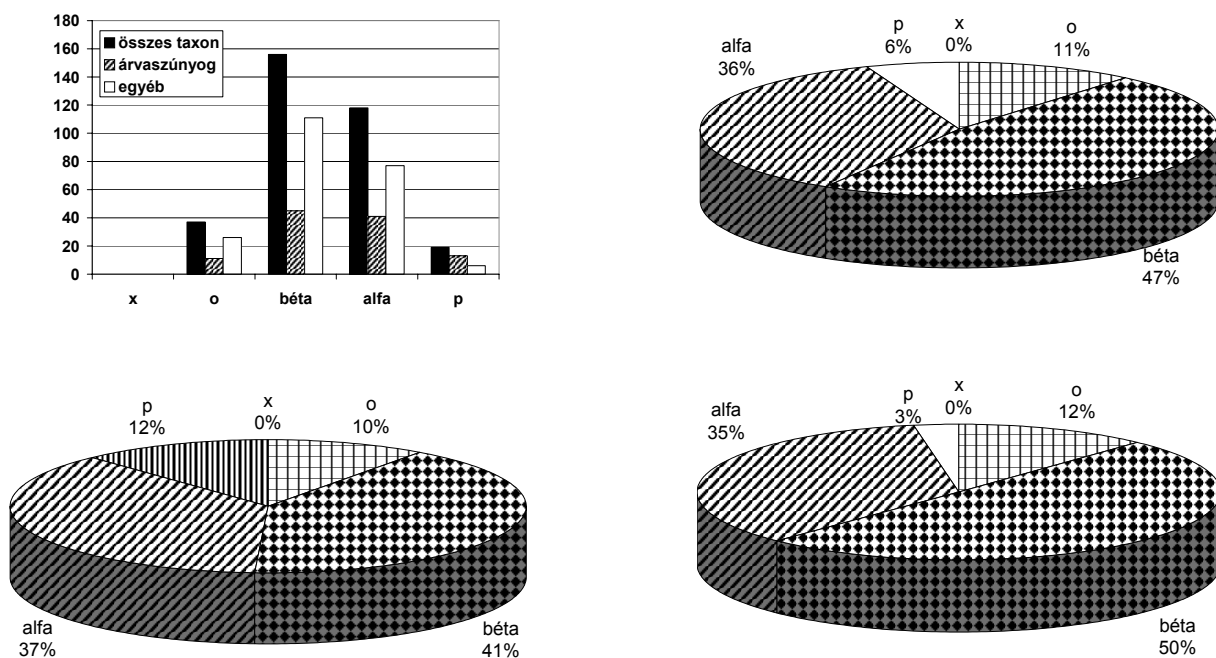
12/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tiszalöki szakaszán
 Fig. 12/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tiszalök



12/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tiszalöki szakaszán
 Fig. 12/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tiszalök

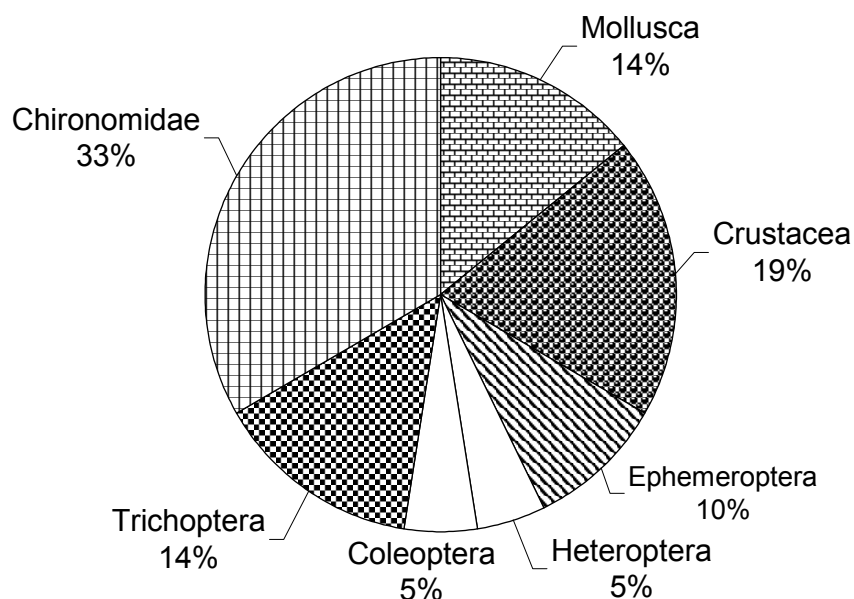


12/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tiszalöki szakaszán
 Fig. 12/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tiszalök

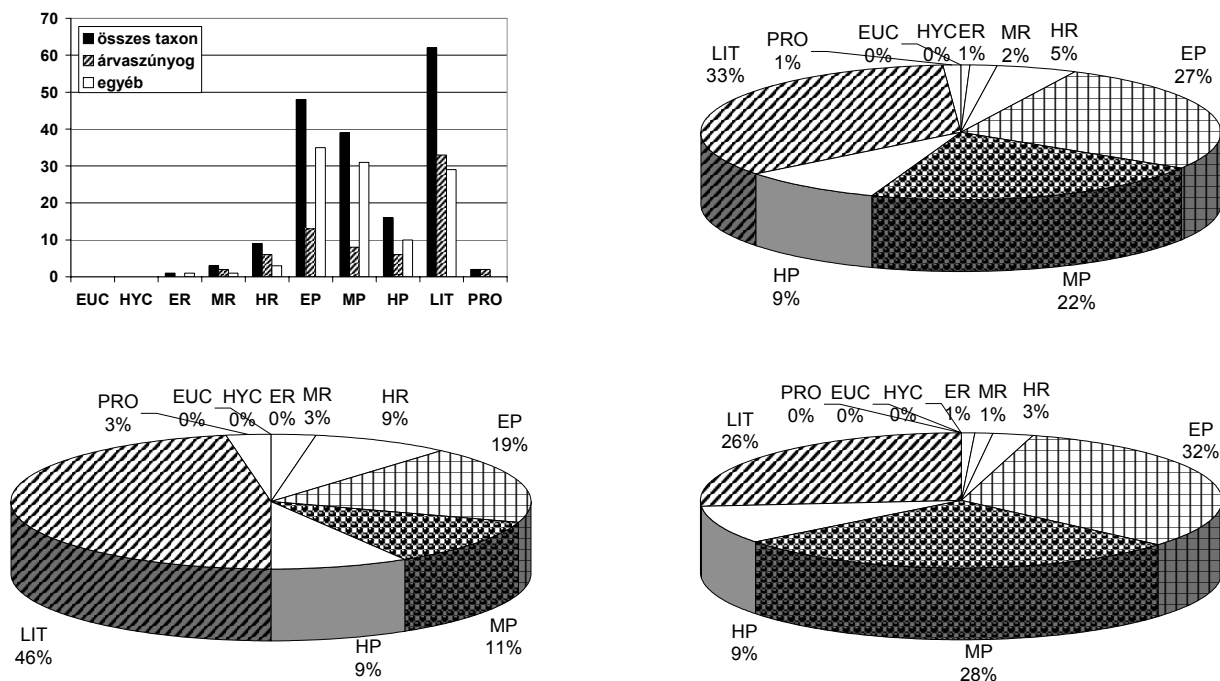


12/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza tiszalöki szakaszán

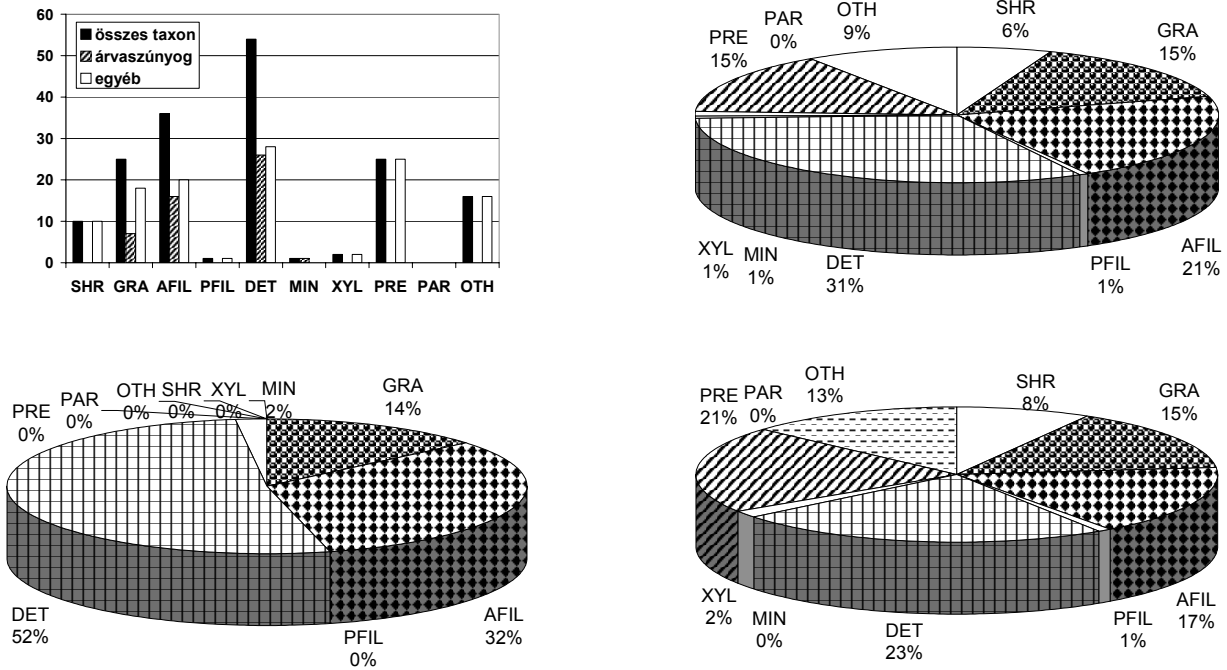
Fig. 12/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tiszalök



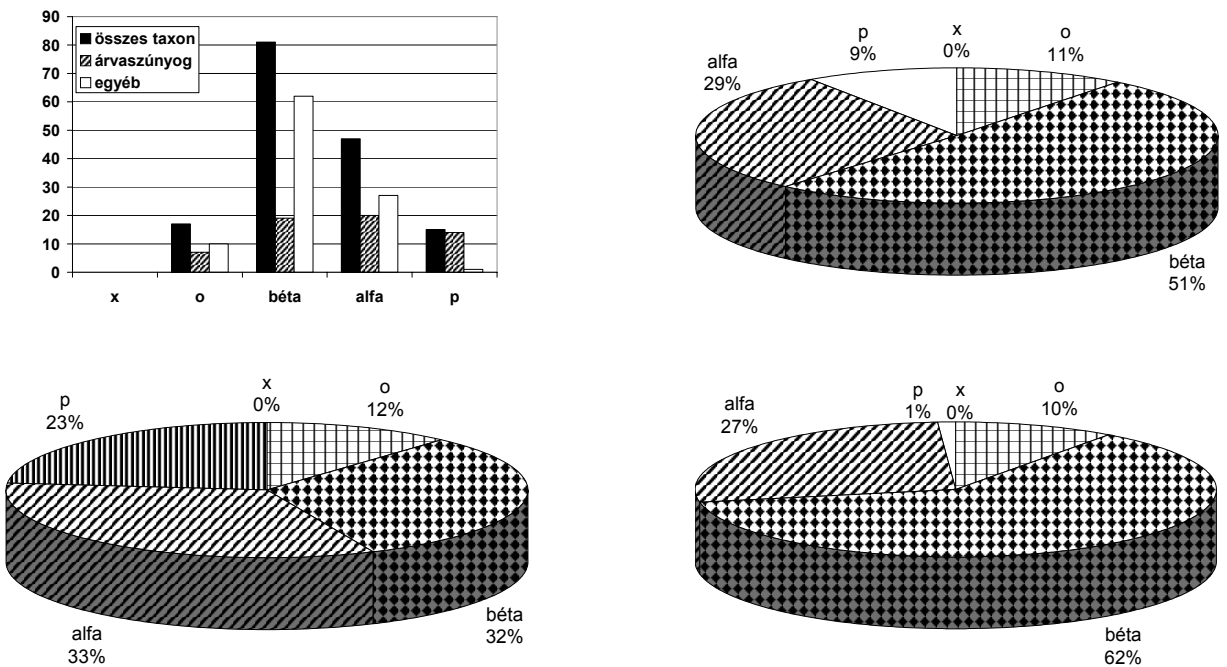
13/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tiszadobi szakaszán
 Fig. 13/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tiszadob



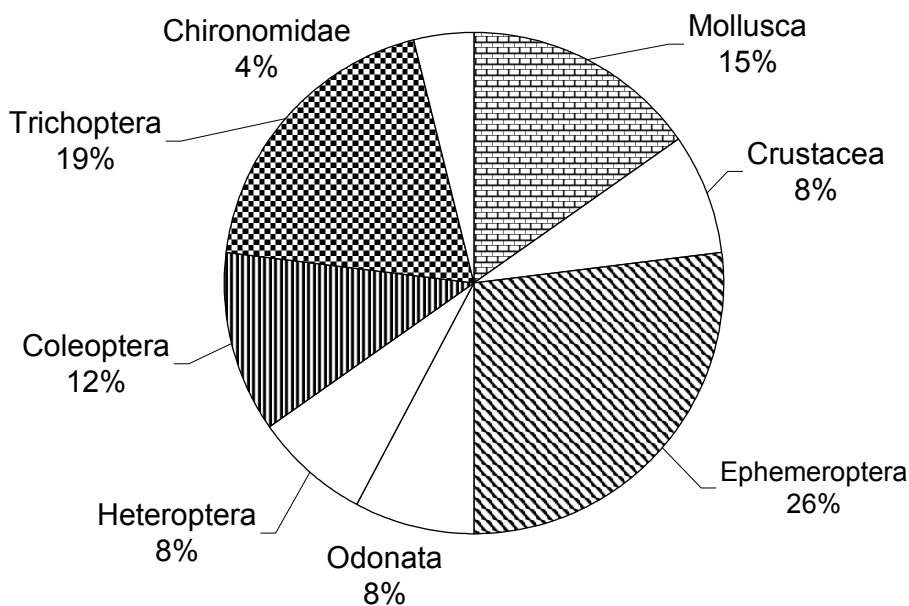
13/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tiszadobi szakaszán
 Fig. 13/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tiszadob



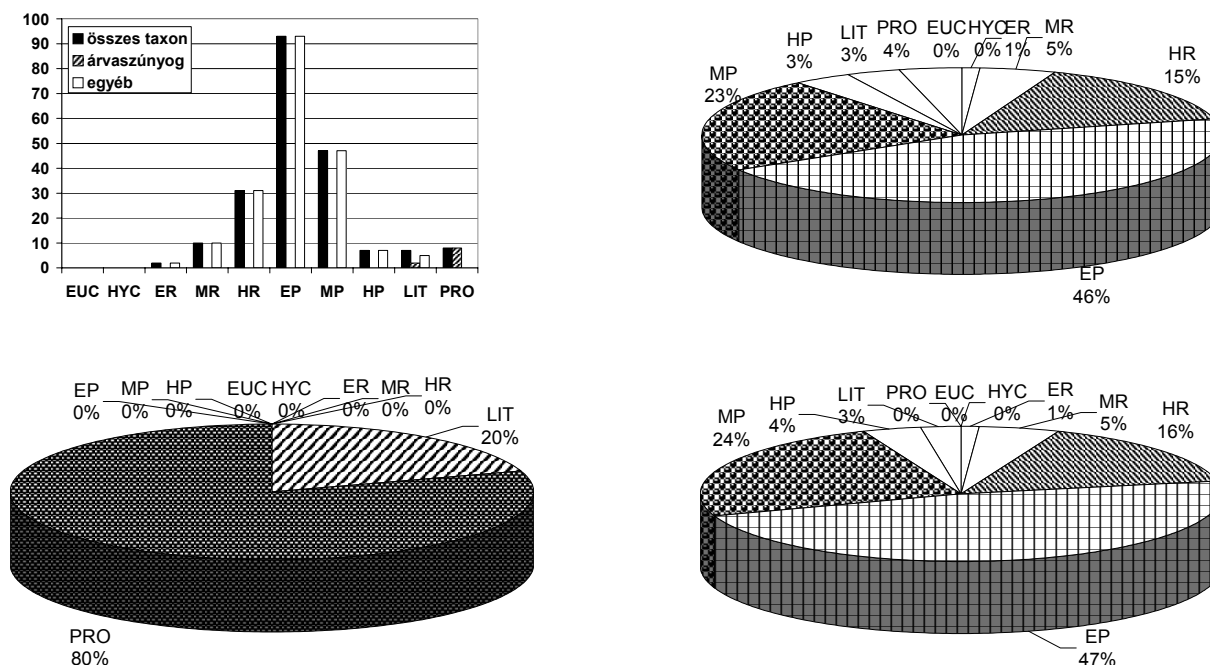
13/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tiszadobi szakaszán
 Fig. 13/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tiszadob



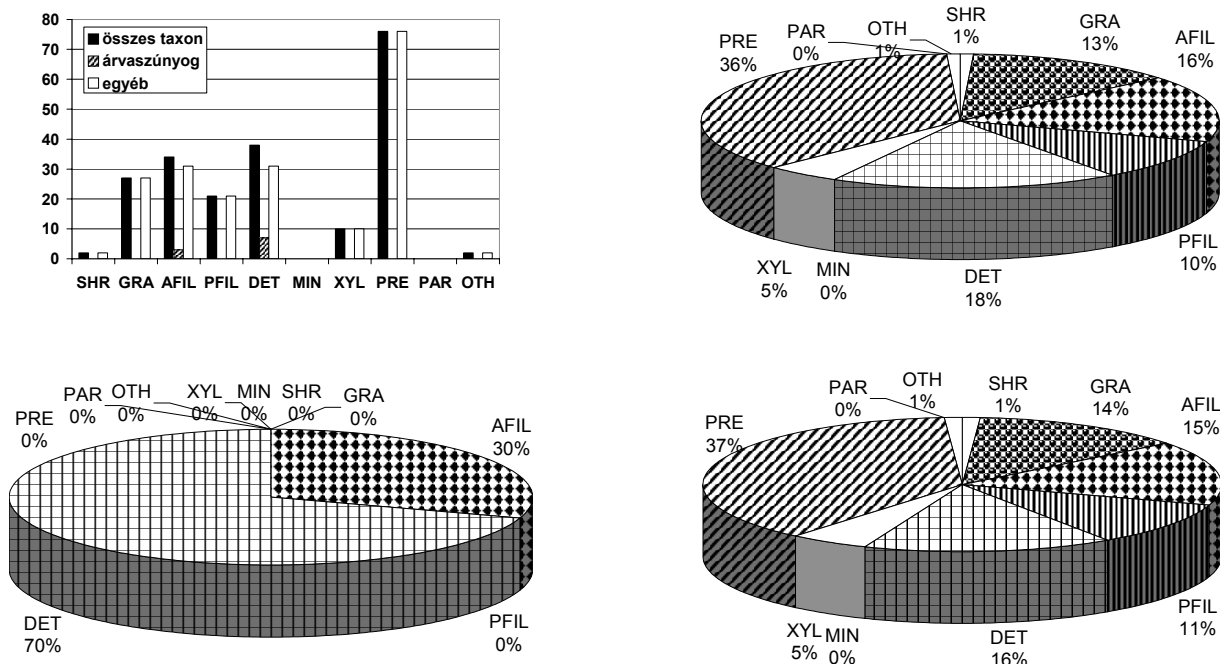
13/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza tiszadobi szakaszán
 Fig. 13/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tiszadob



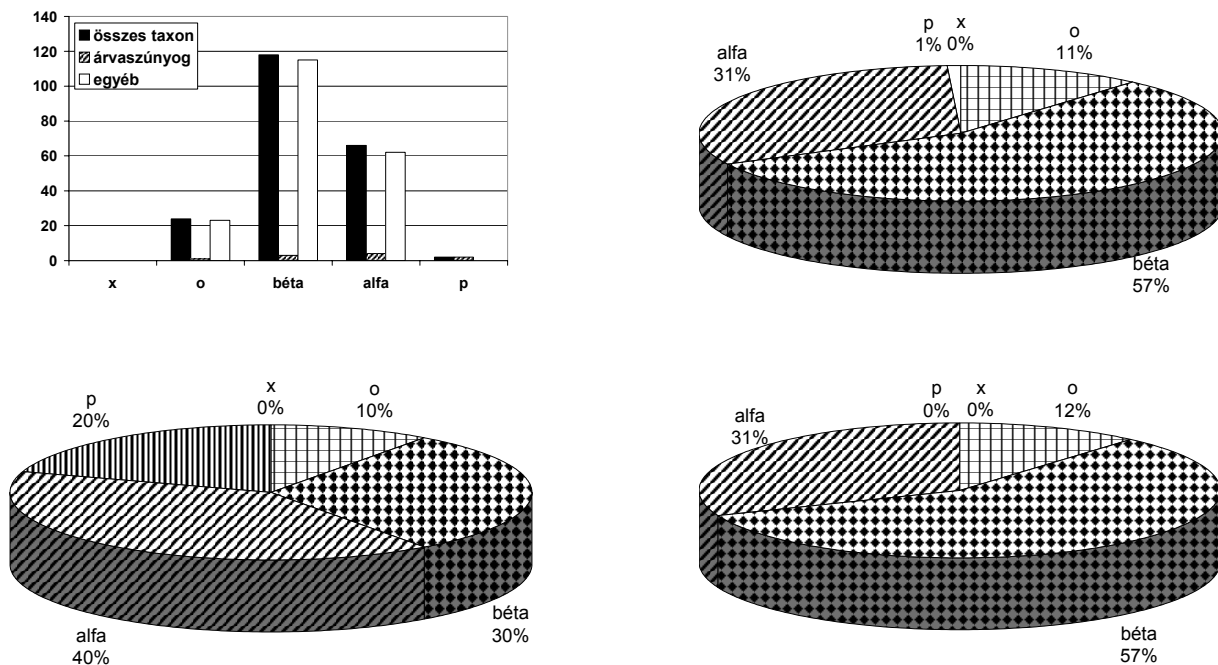
14/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Sajó kesznyéteni szakaszán
 Fig. 14/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Sajó at Kesznyéten



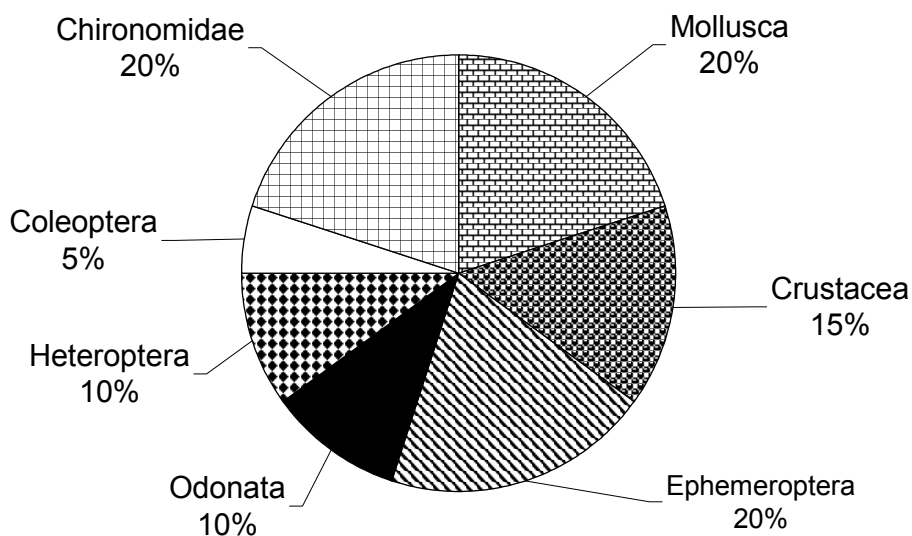
14/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Sajó kesznyéteni szakaszán
 Fig. 14/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Sajó at Kesznyéten



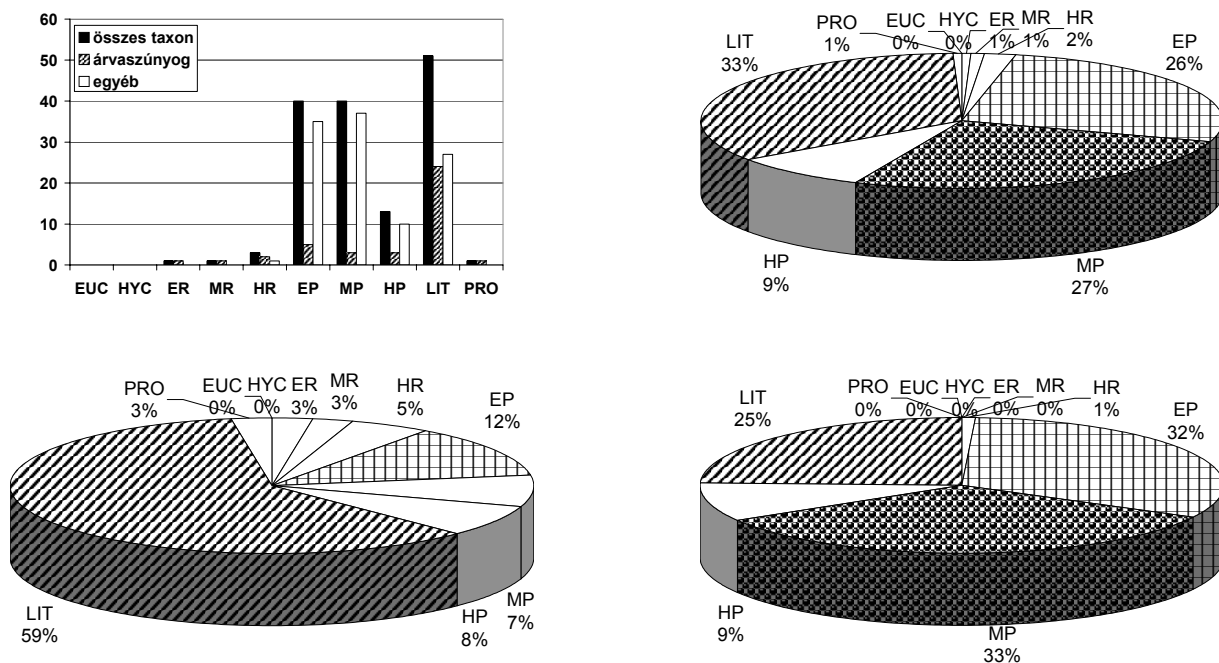
14/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Sajó kesznyéti szakaszán
Fig. 14/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Sajó at Kesznyéten



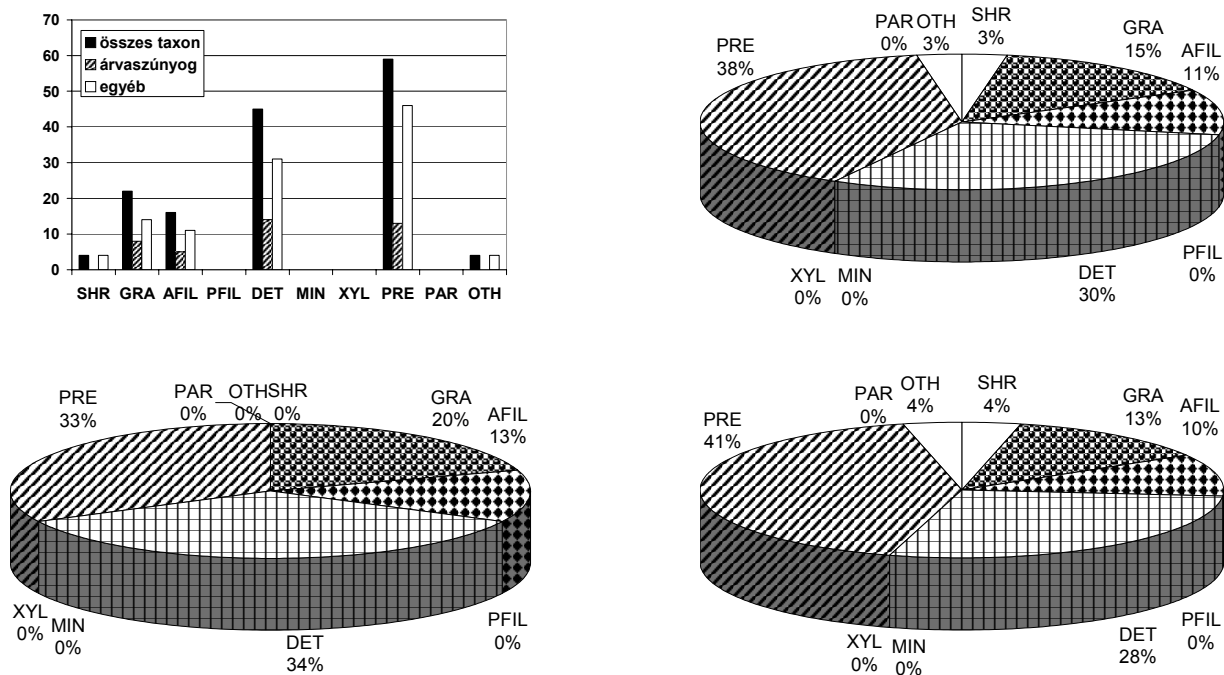
14/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Sajó kesznyéti szakaszán
Fig. 14/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Sajó at Kesznyéten



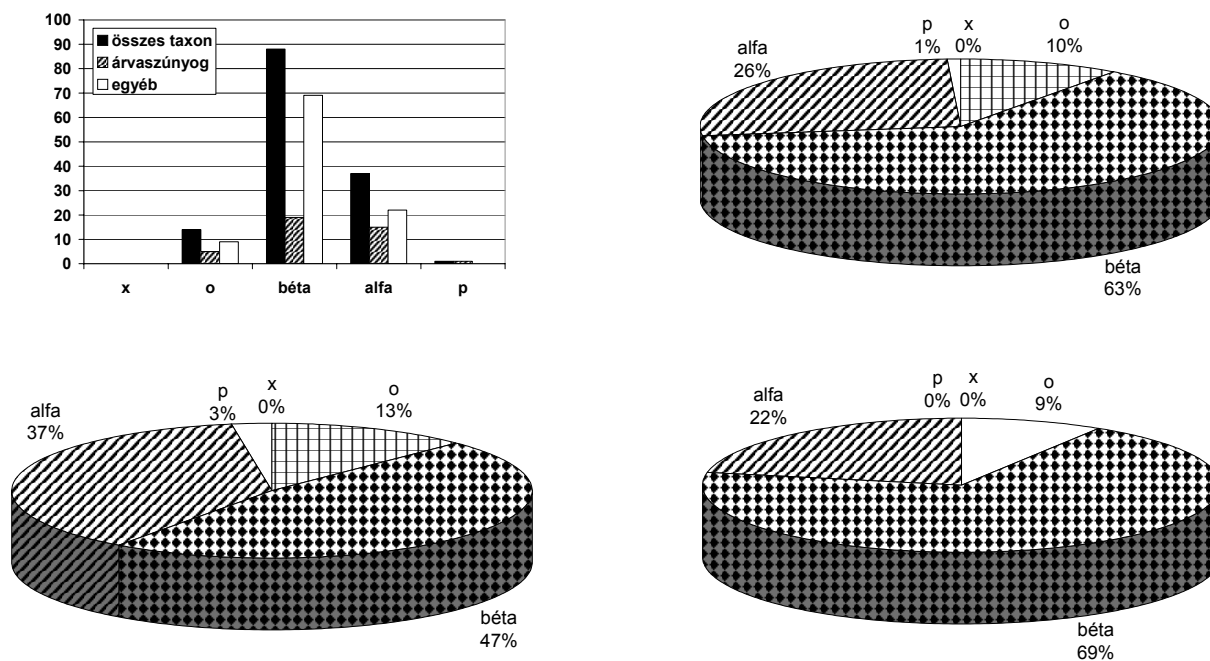
15/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza ároktői szakaszán
 Fig. 15/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Ároktő



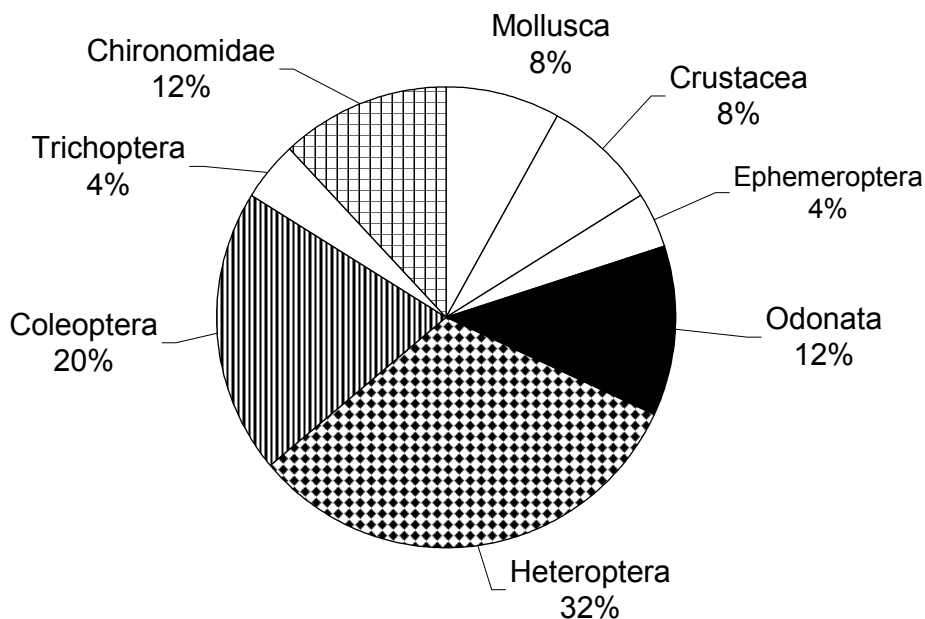
15/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza ároktői szakaszán
 Fig. 15/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Ároktő



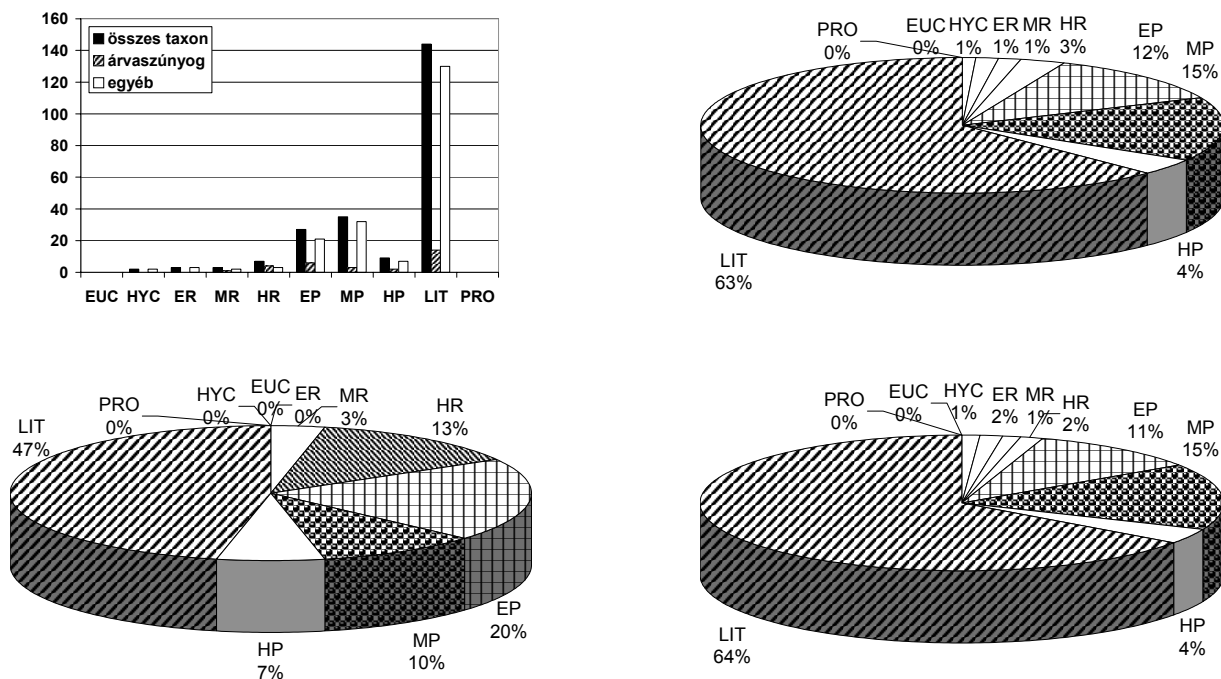
15/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a tisza ároktői szakaszán
 Fig. 15/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Ároktő



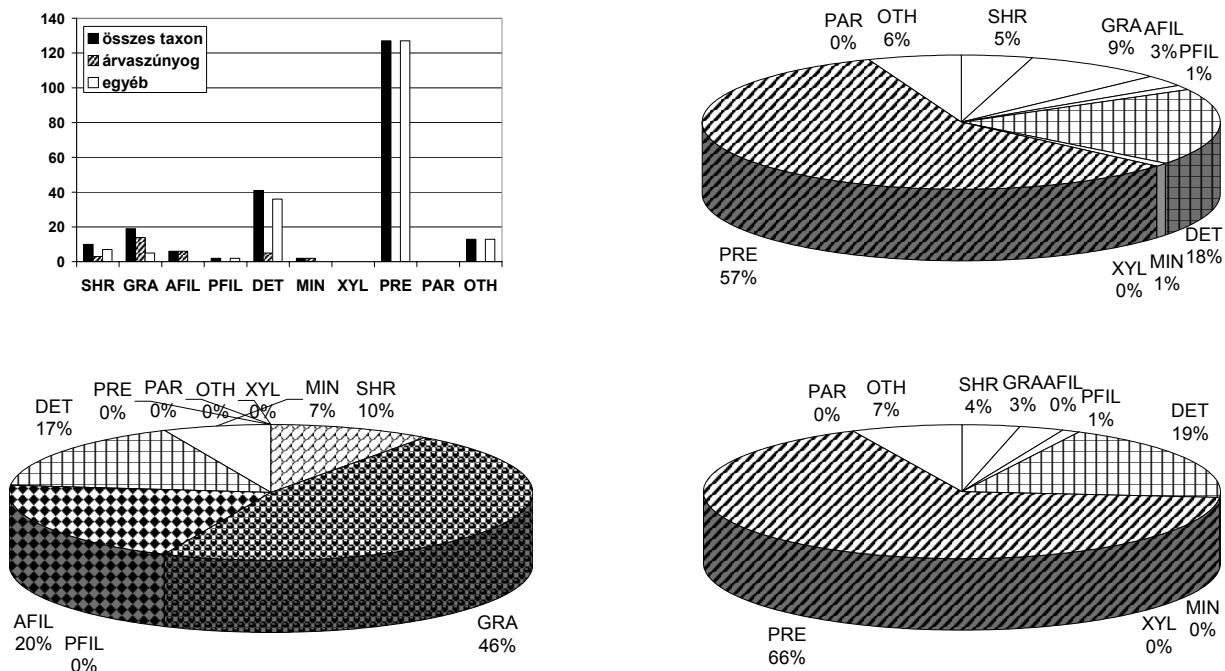
15/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza ároktői szakaszán
 Fig. 15/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Ároktő



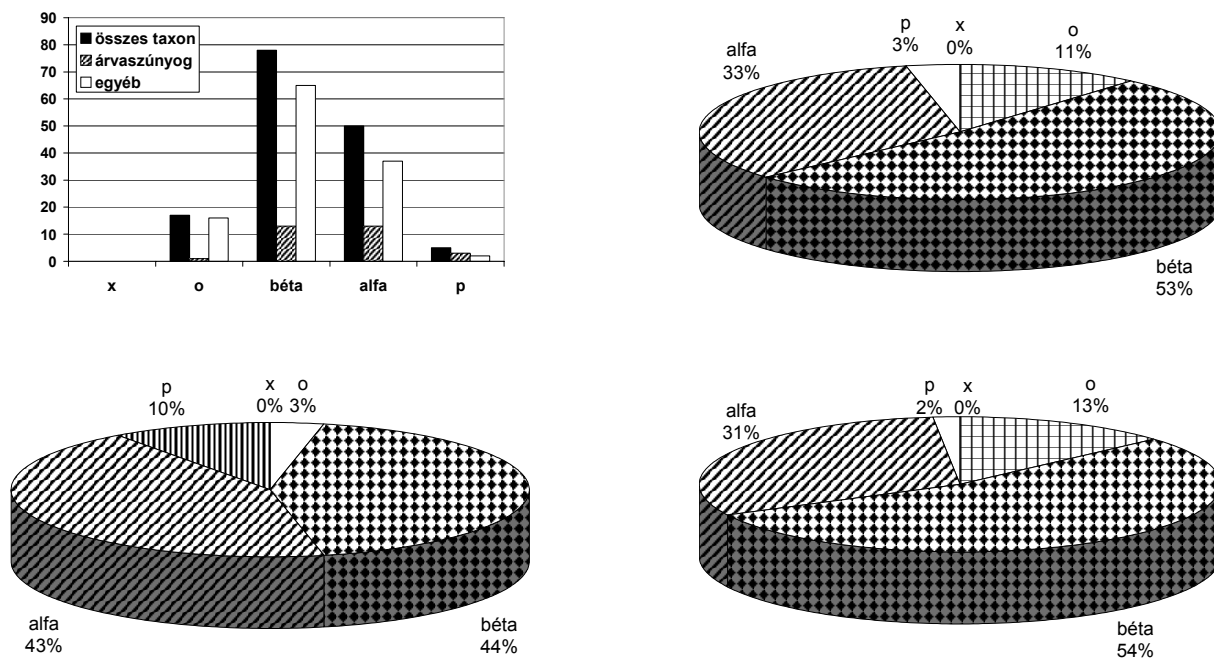
16/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza kiskörei szakaszán
 Fig. 16/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Kisköre



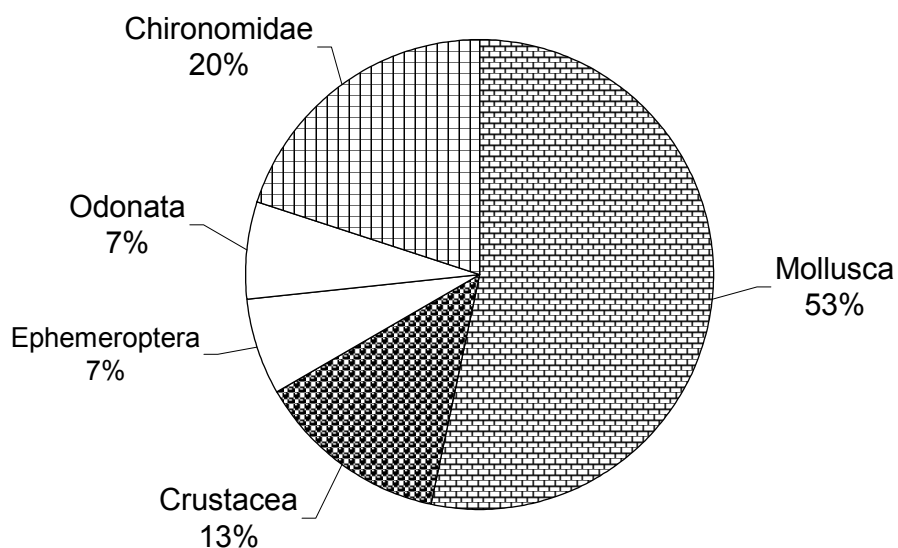
16/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza kiskörei szakaszán
 Fig. 16/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Kisköre



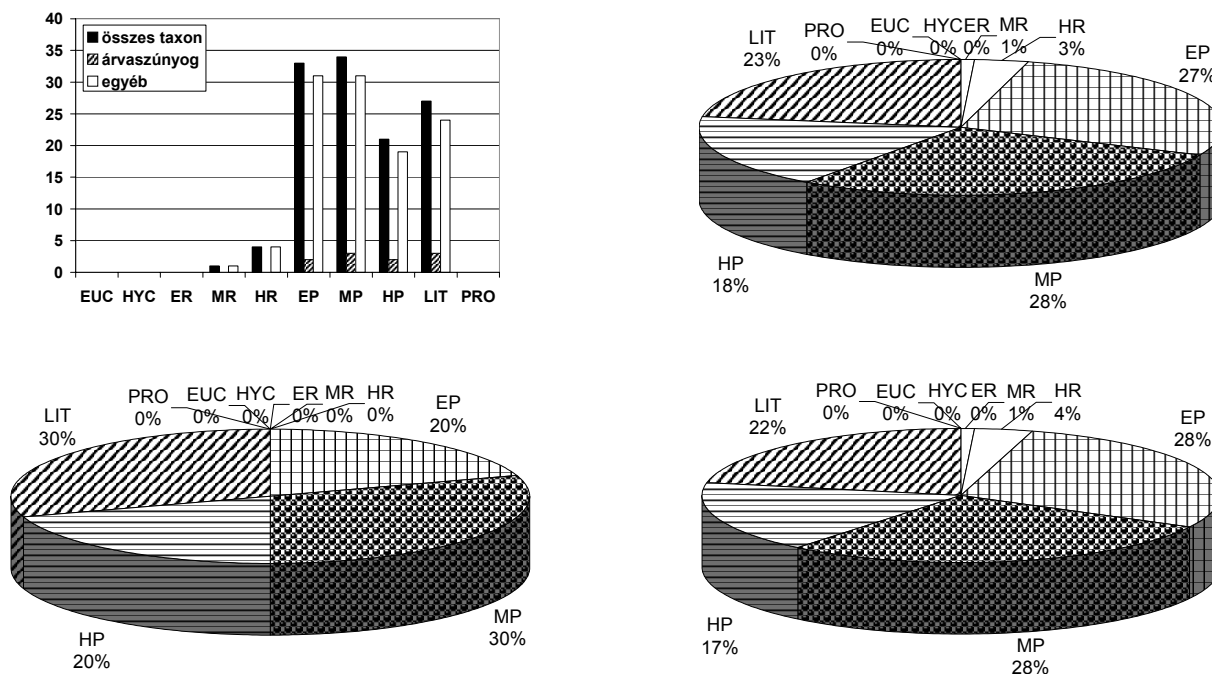
16/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza kiskörei szakaszán
 Fig. 16/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Kisköre



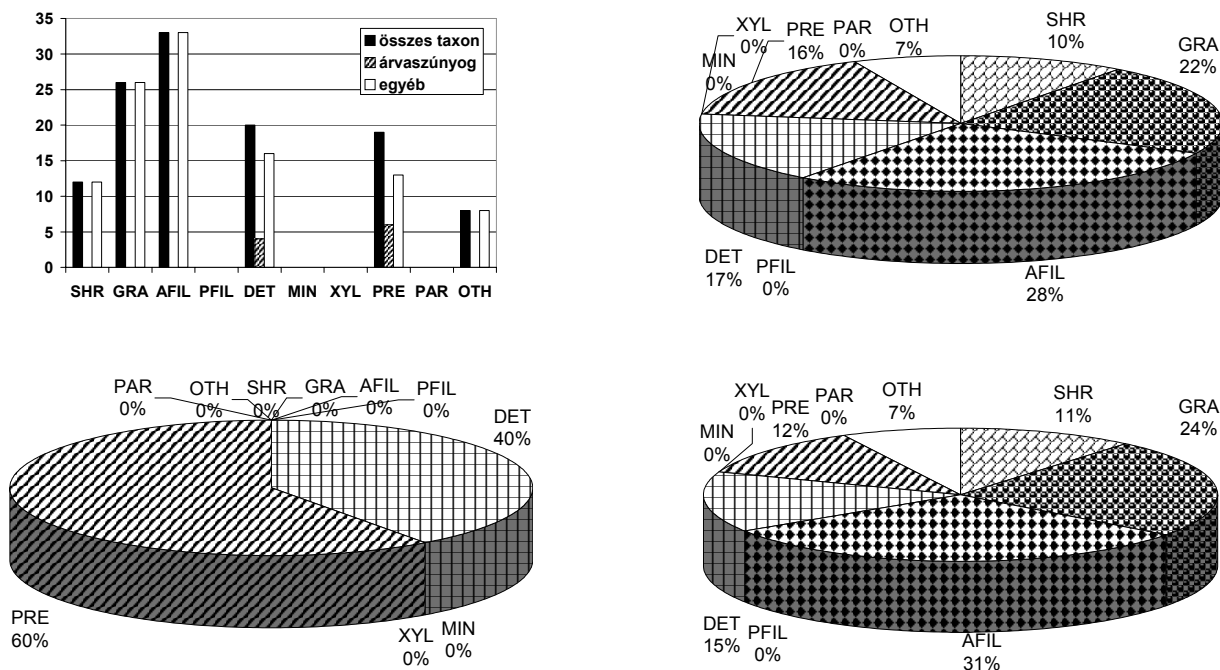
16/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza kiskörei szakaszán
 Fig. 16/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Kisköre



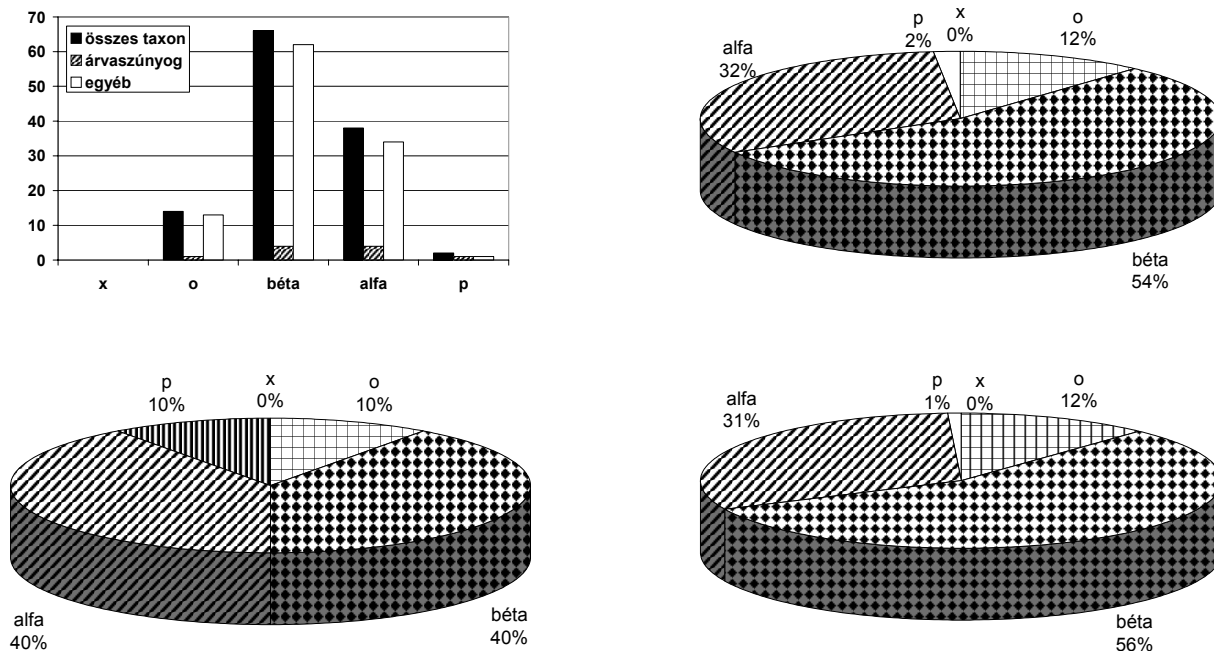
17/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza nagykörűi szakaszán
 Fig. 17/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Nagykörű



17/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza nagykörűi szakaszán
 Fig. 17/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Nagykörű

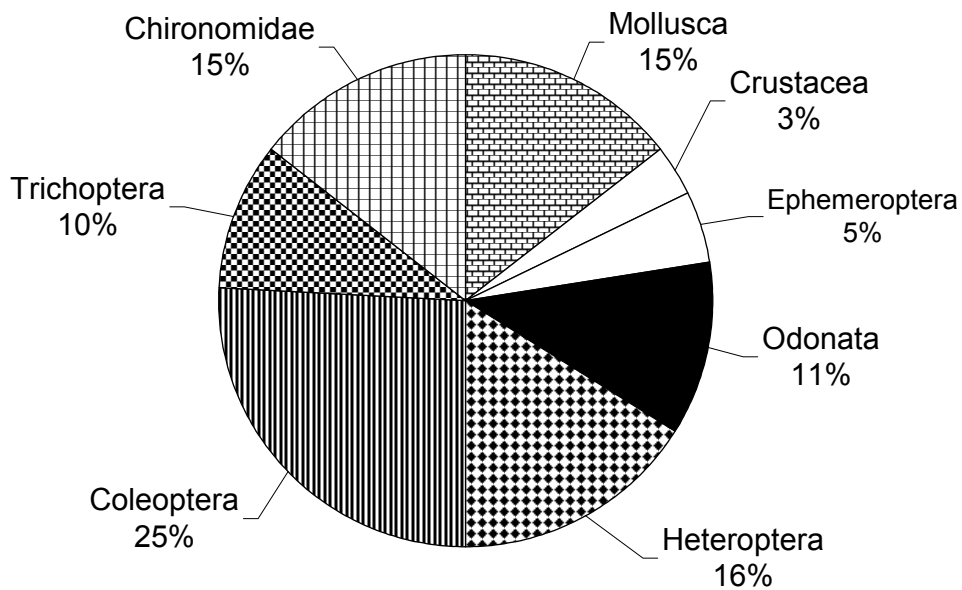


17/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza nagykörűi szakaszán
 Fig. 17/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Nagykőrű

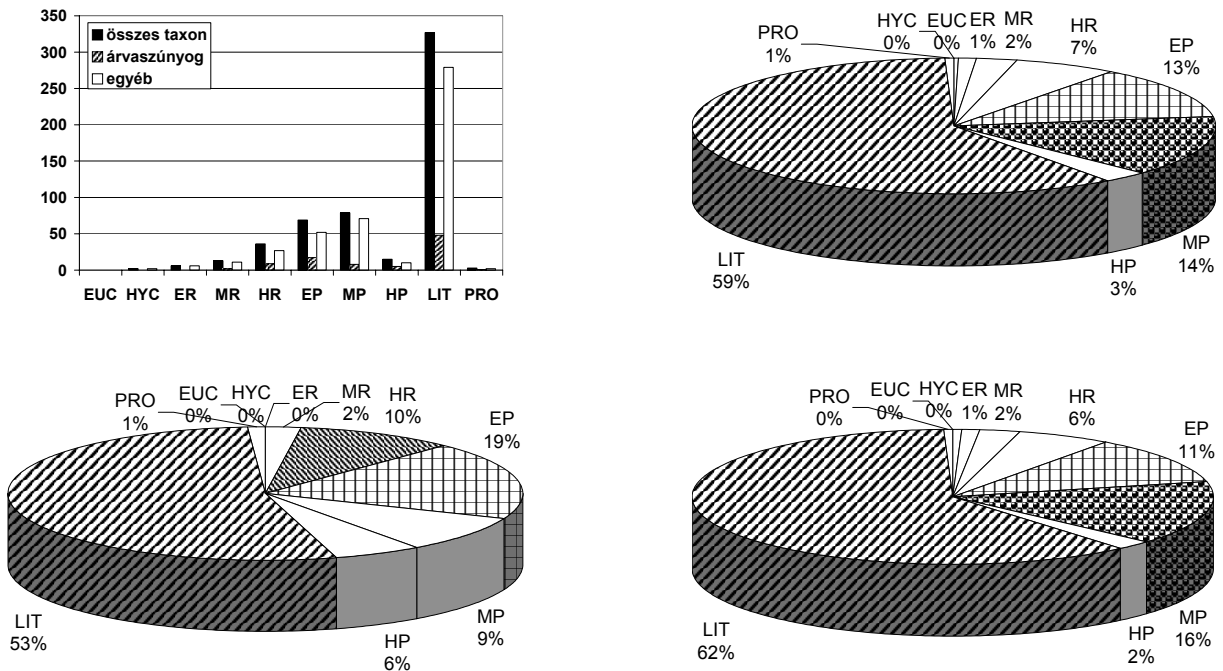


17/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza nagykörűi szakaszán

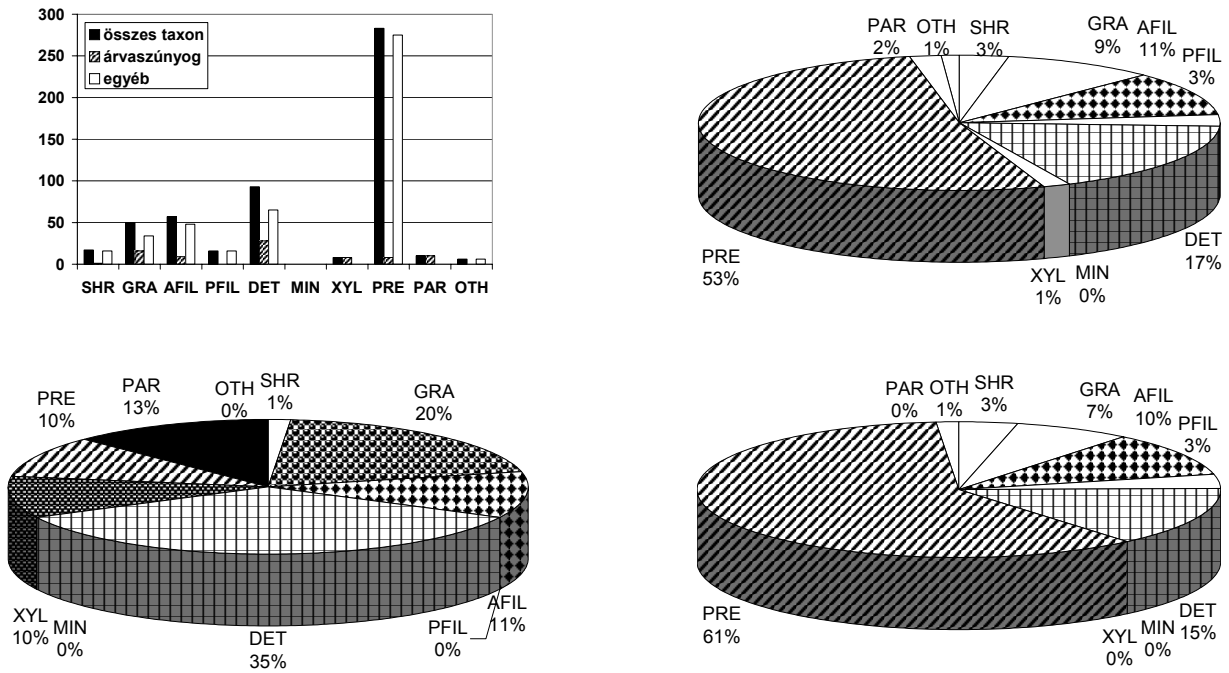
Fig. 17/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Nagykőrű



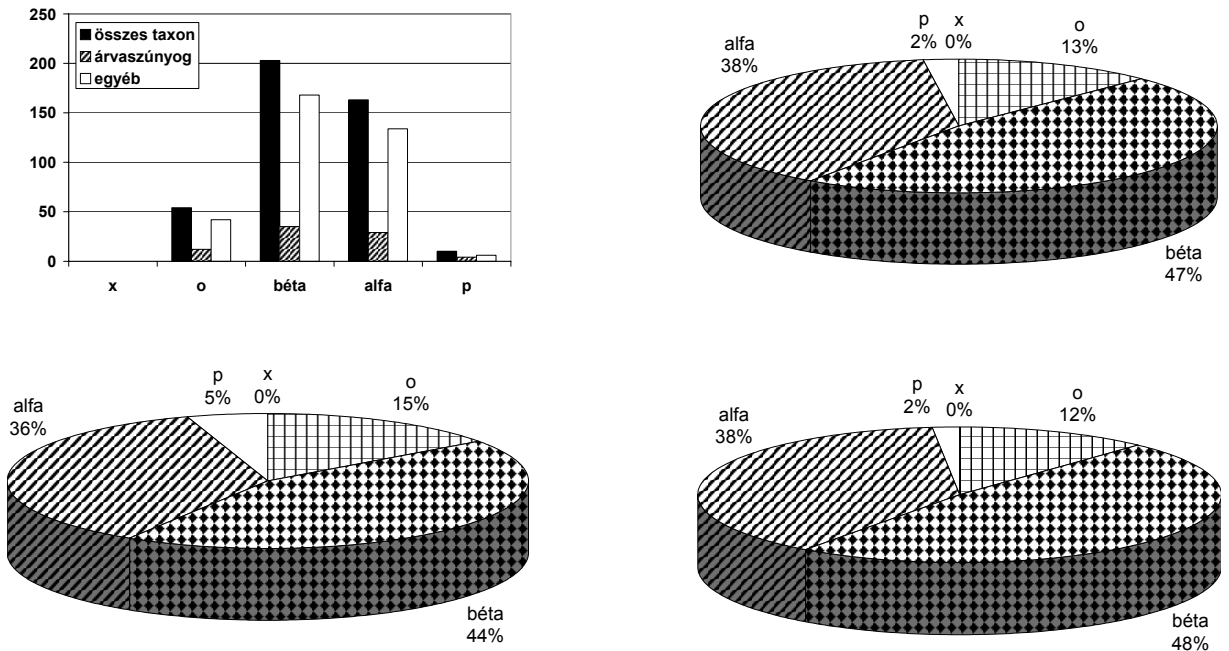
18/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Zagyva zagyvarékas szakaszán
 Fig. 18/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Zagyva at Zagyvarékas



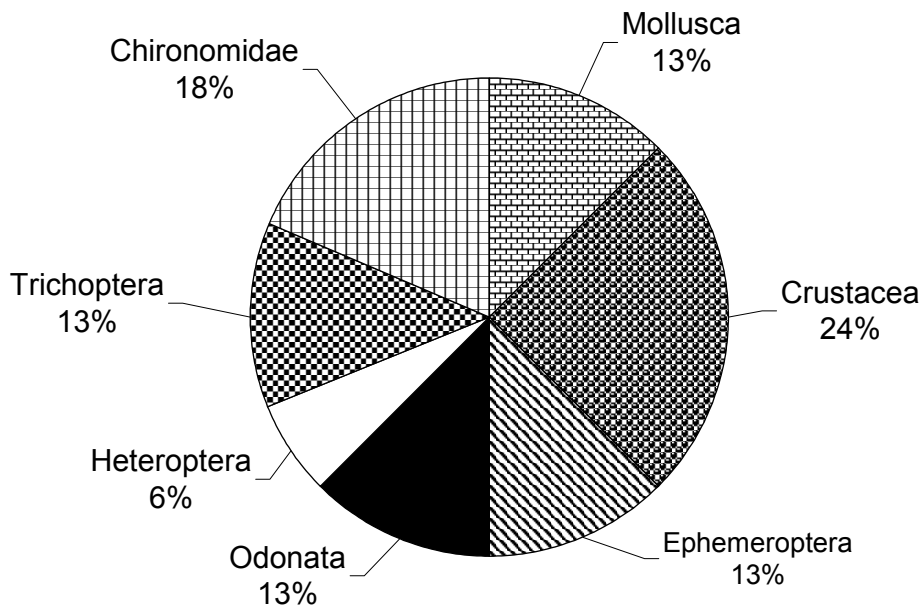
18/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Zagyva zagyvarékas szakaszán
 Fig. 18/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Zagyva at Zagyvarékas



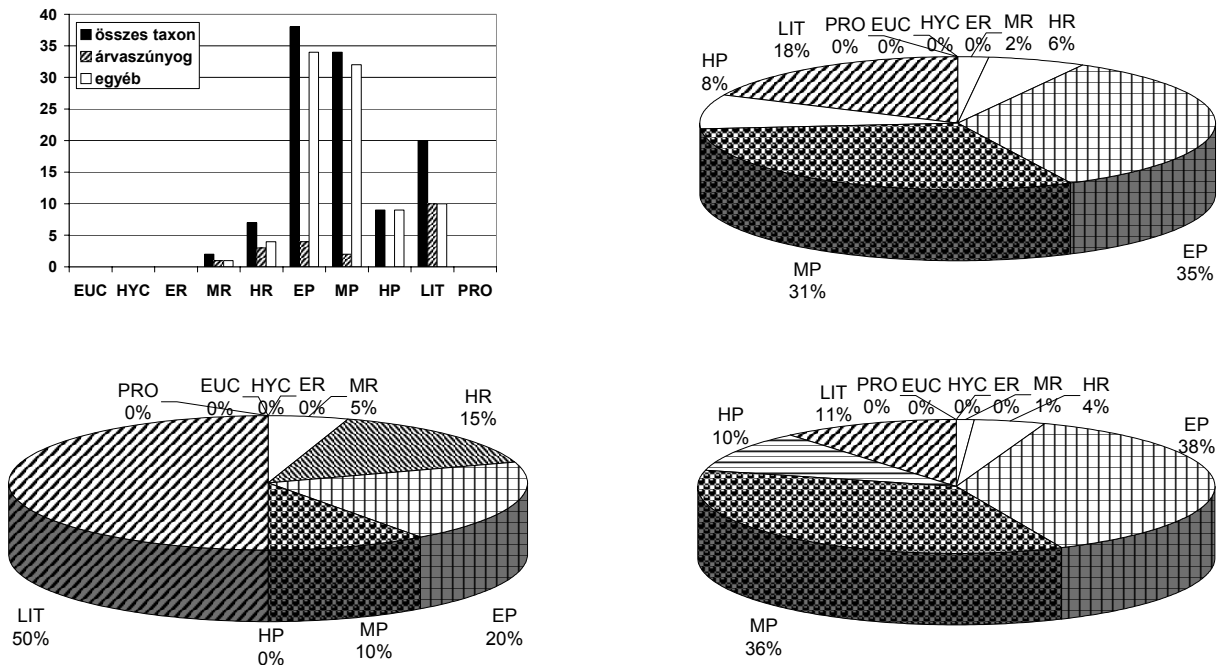
18/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Zagyva zagyvarékesi szakaszán
 Fig. 18/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Zagyva at Zagyvarékas



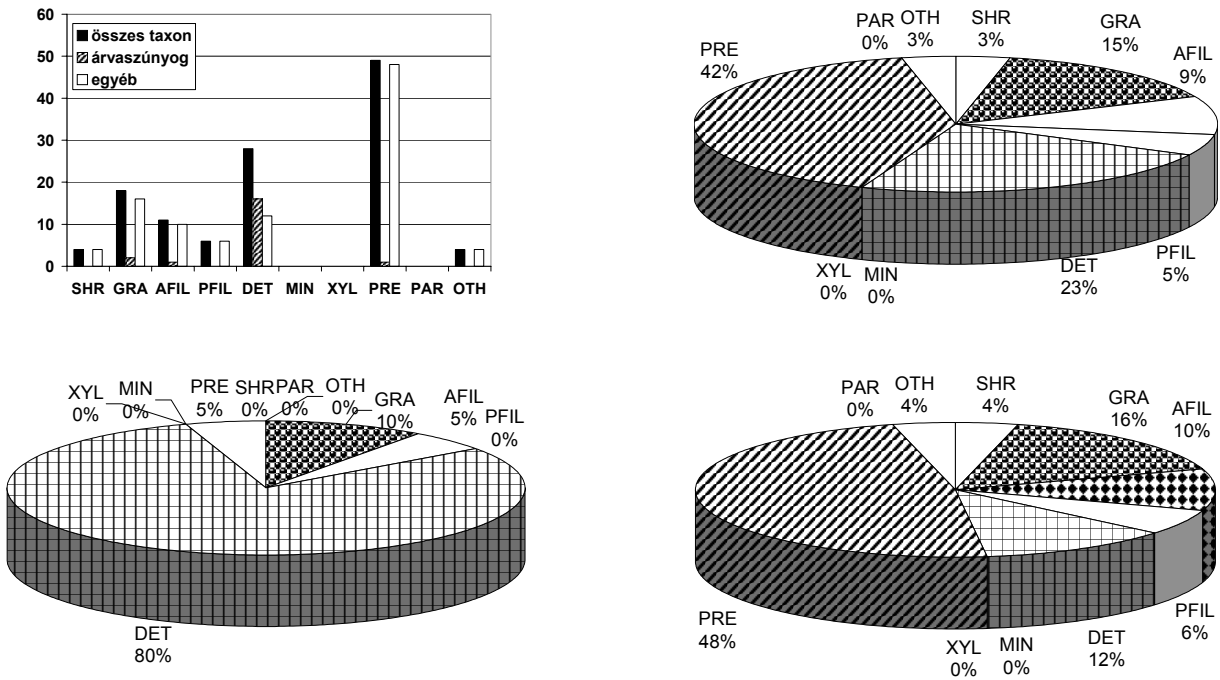
18/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Zagyva zagyvarékesi szakaszán
 Fig. 18/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Zagyva at Zagyvarékas



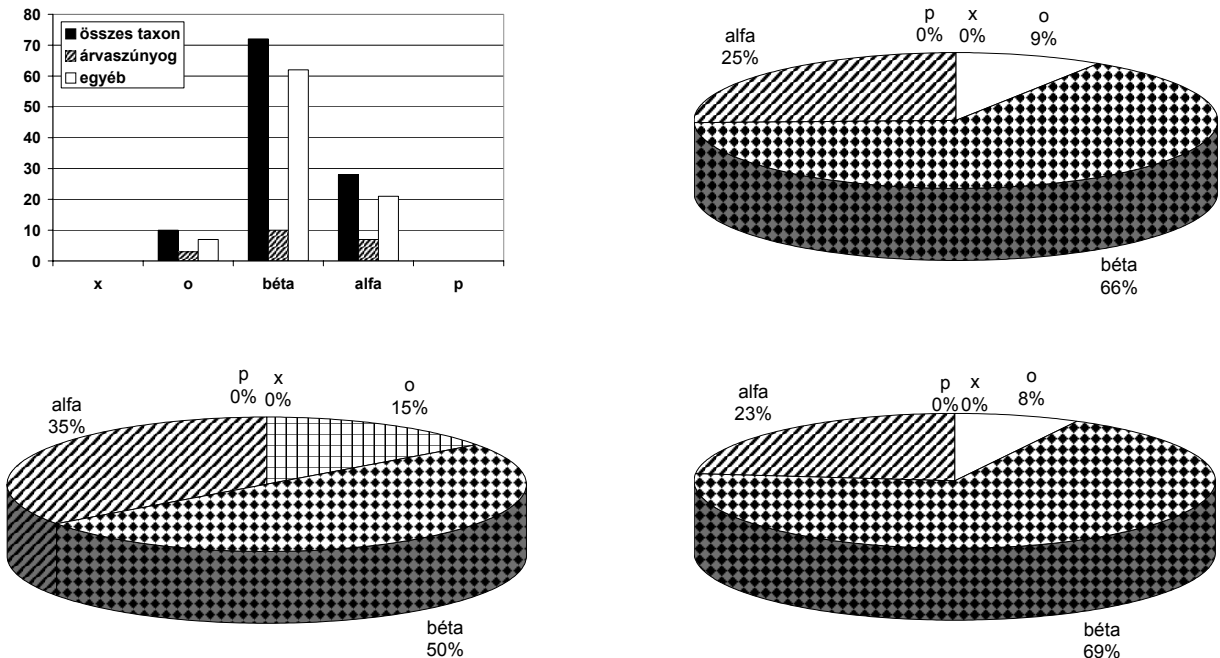
19/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza vezsenyi szakaszán
 Fig. 19/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Vezenseny



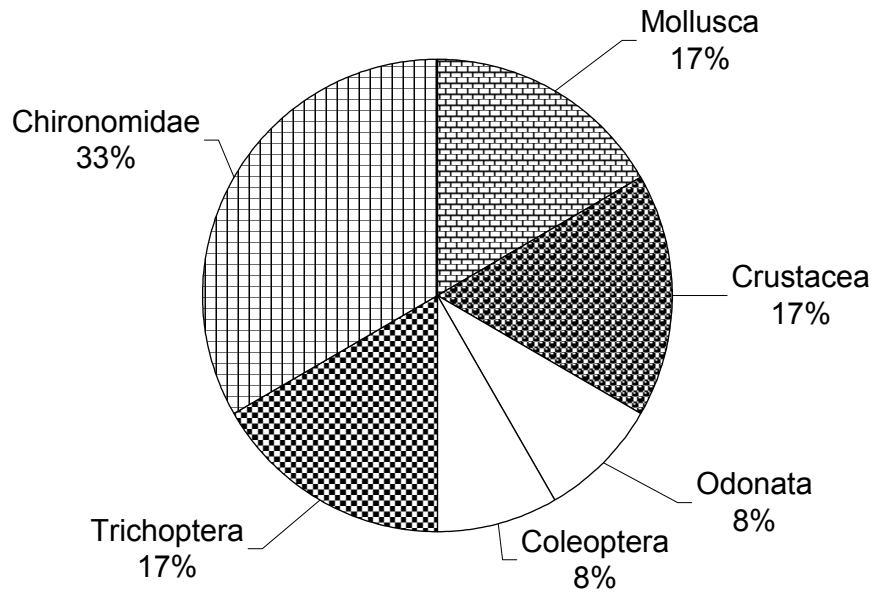
19/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza vezsenyi szakaszán
 Fig. 19/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Vezenseny



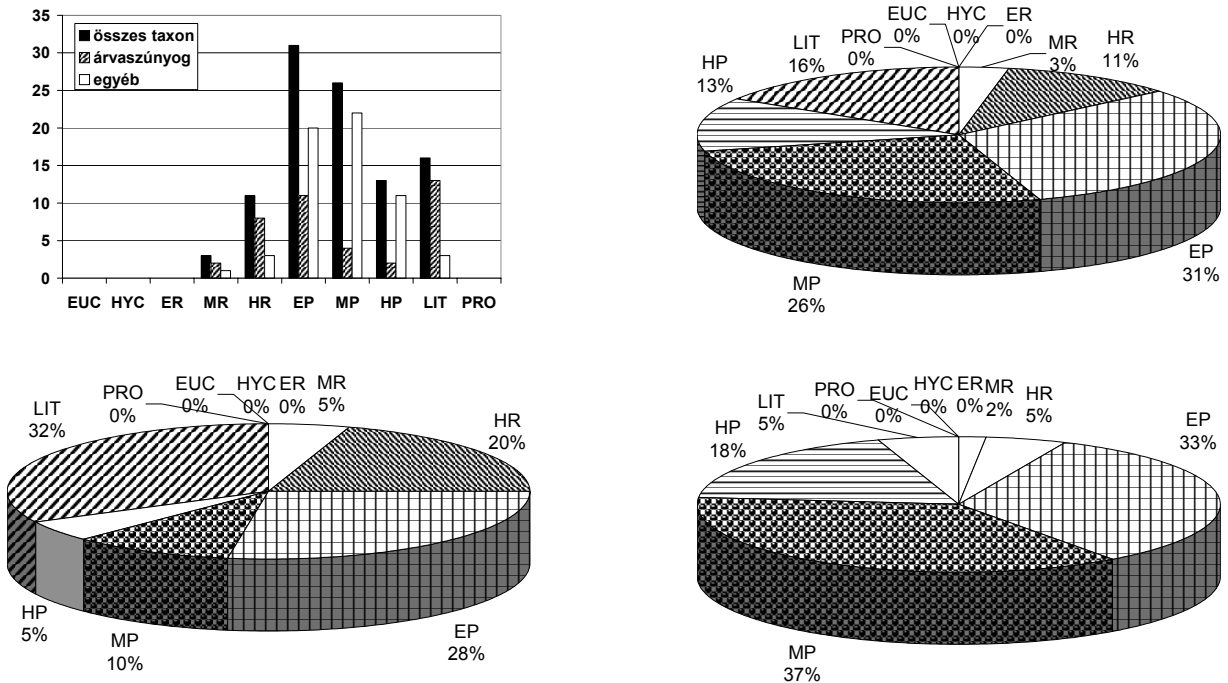
19/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza vezsenyi szakaszán
 Fig. 19/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Vezseny



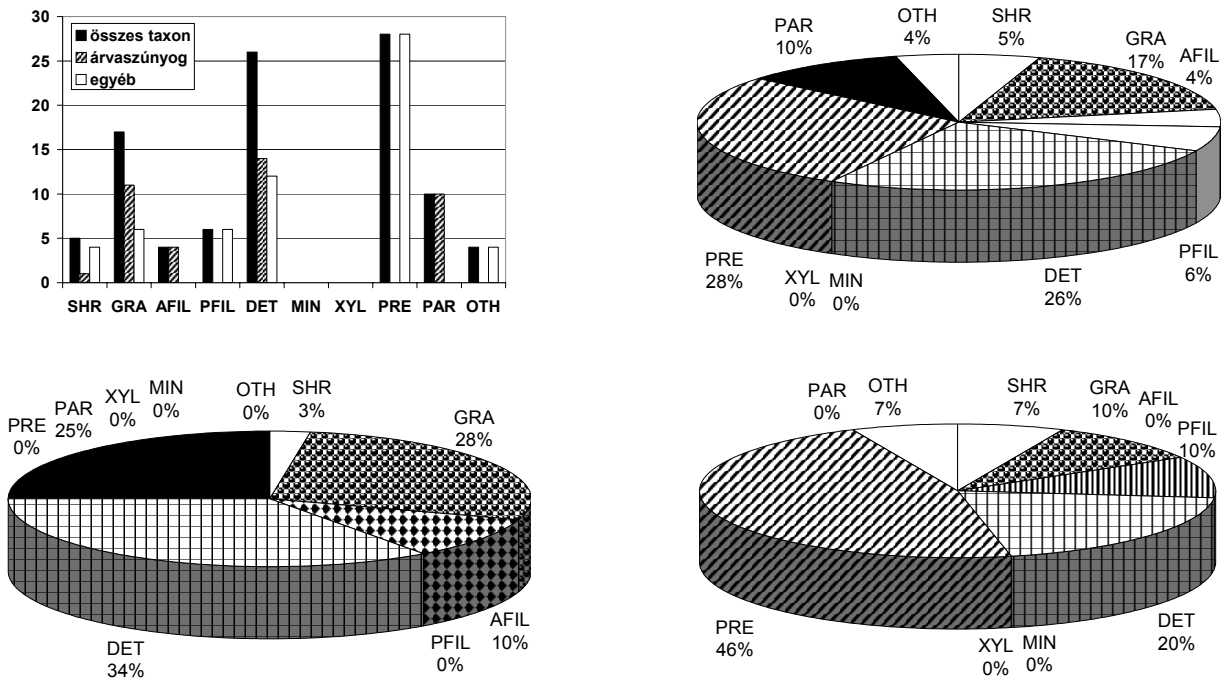
19/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza vezsenyi szakaszán
 Fig. 19/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Vezseny



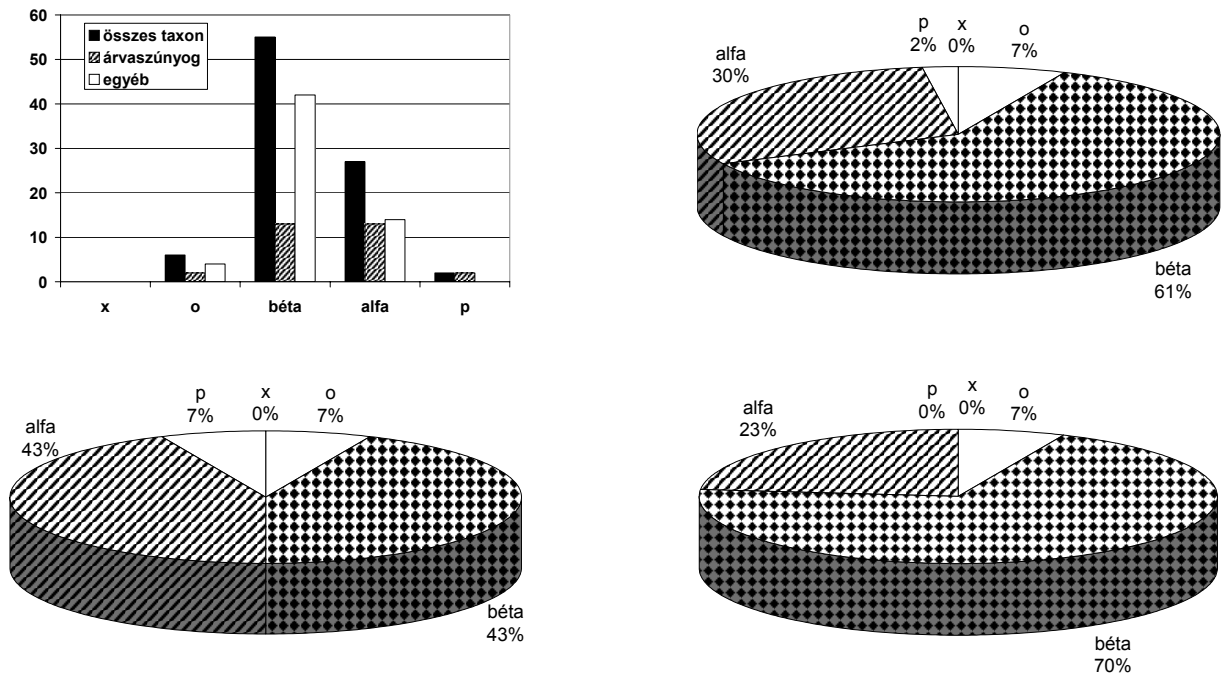
20/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza csongrádi szakaszán
 Fig. 20/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Csongrád



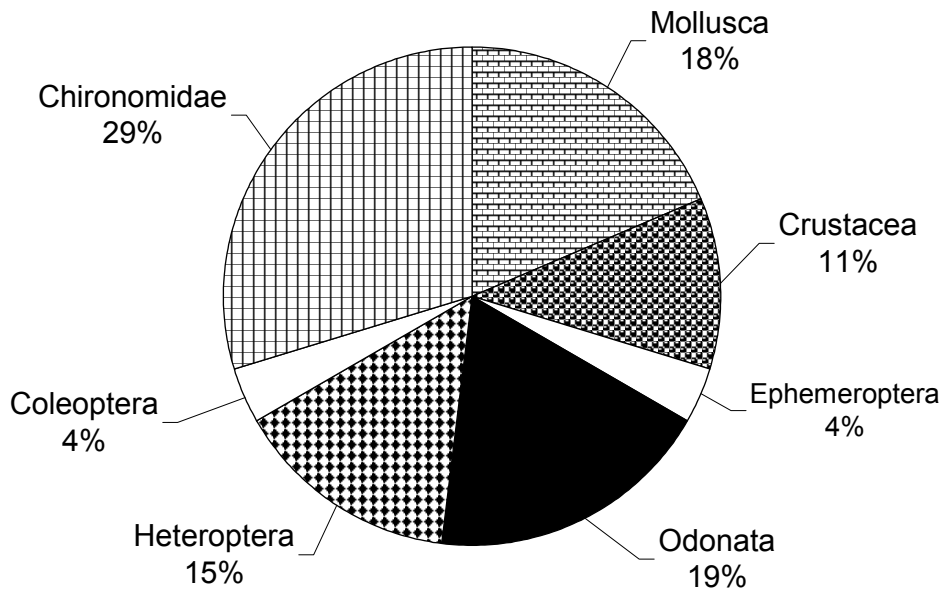
20/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza csongrádi szakaszán
 Fig. 20/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Csongrád



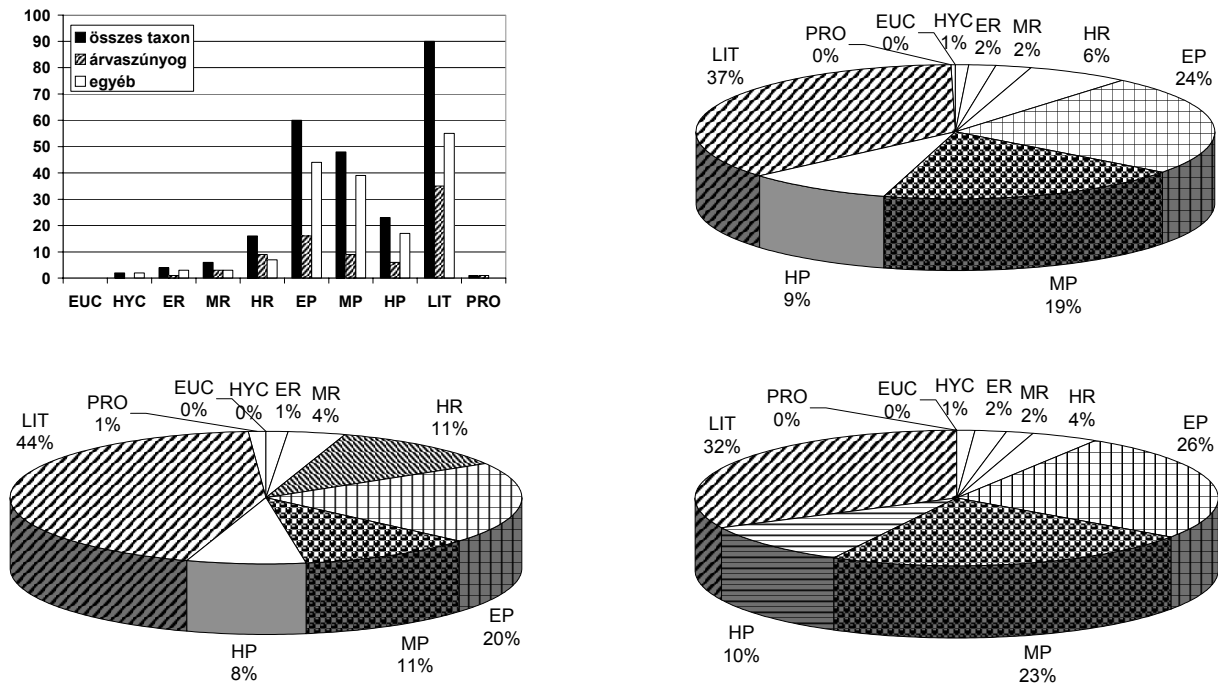
20/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza csongrádi szakaszán
 Fig. 20/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Csongrád



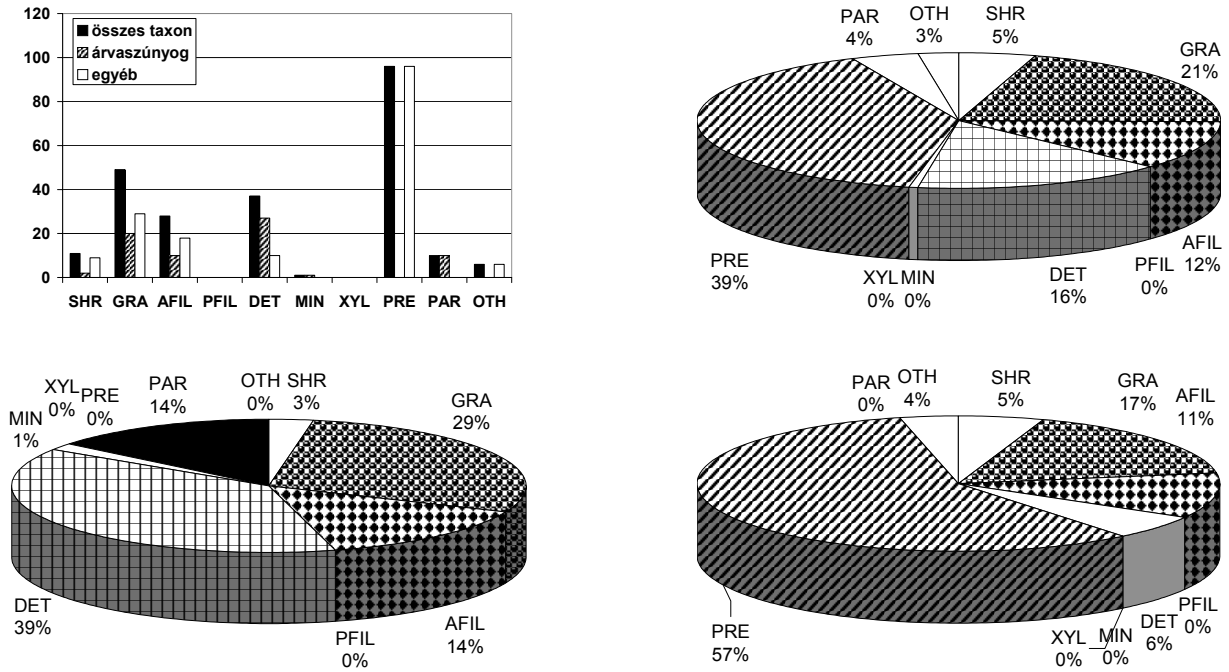
20/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza csongrádi szakaszán
 Fig. 20/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Csongrád



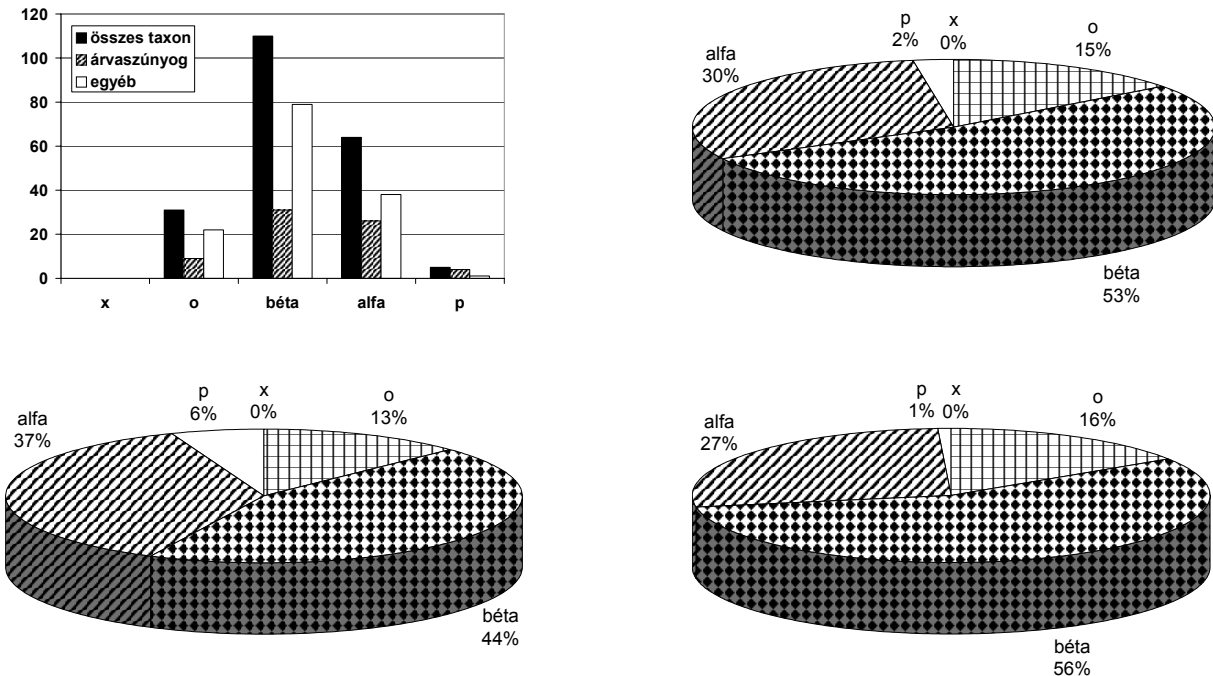
21/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Hármas-Körös szentesi szakaszán
 Fig. 21/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Hármas-Körös at Szentes



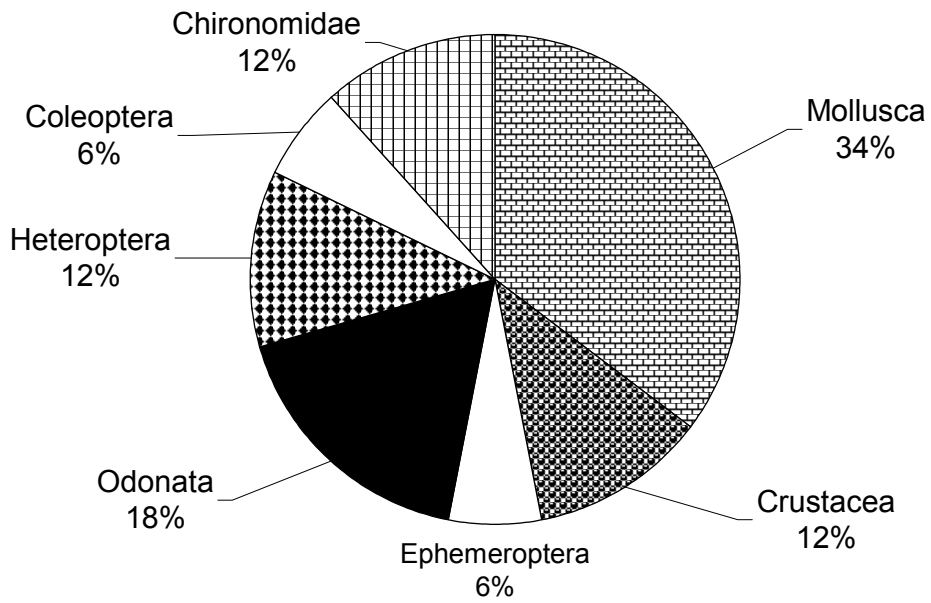
21/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Hármas-Körös szentesi szakaszán
 Fig. 21/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Hármas-Körös at Szentes



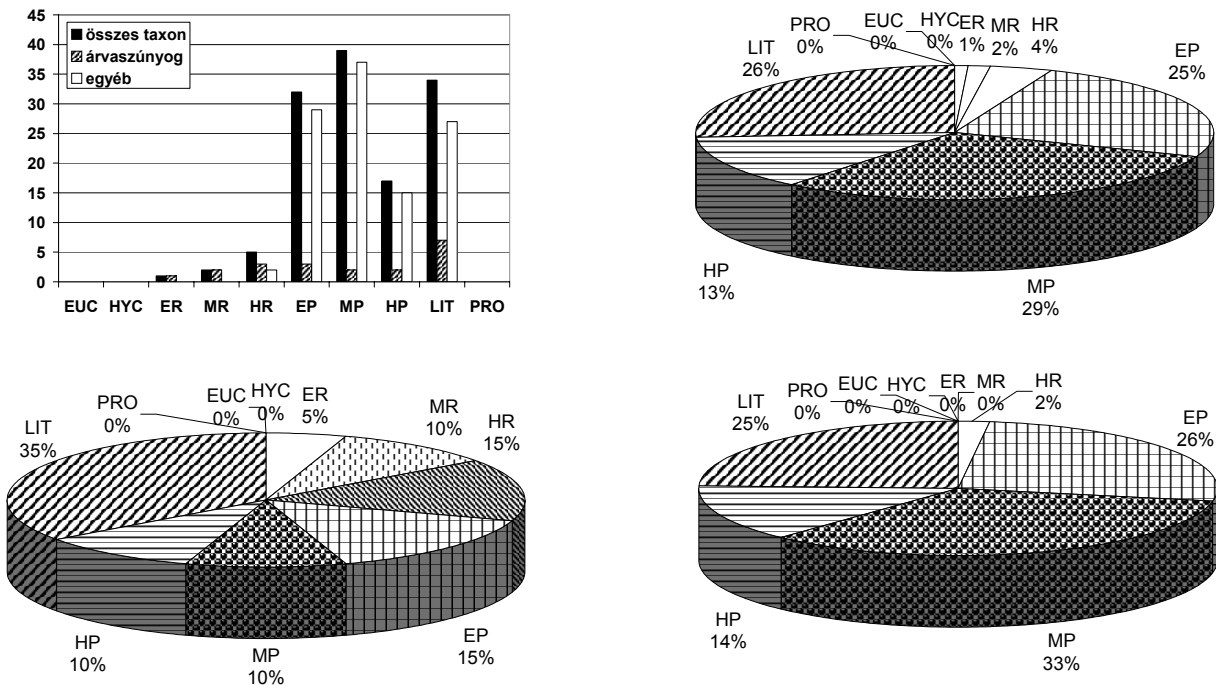
21/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Hármas-Körös szentesi szakaszán
 Fig. 21/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Hármas-Körös at Szentes



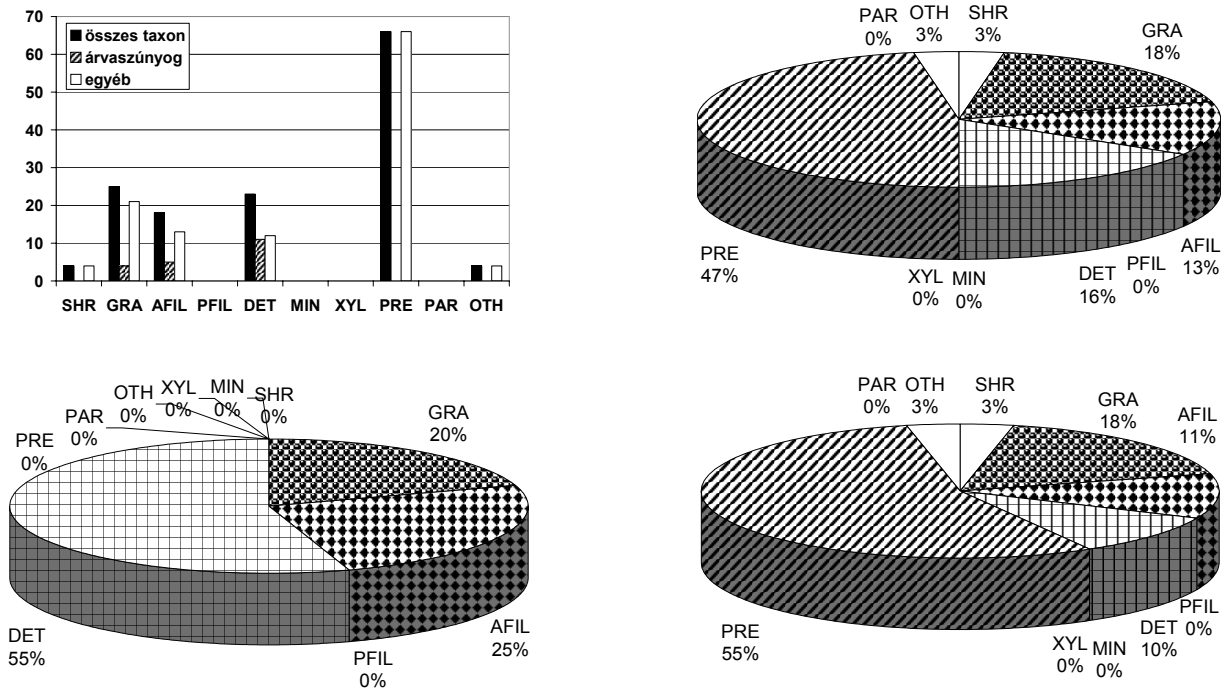
21/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Hármas-Körös szentesi szakaszán
 Fig. 21/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Hármas-Körös at Szentes



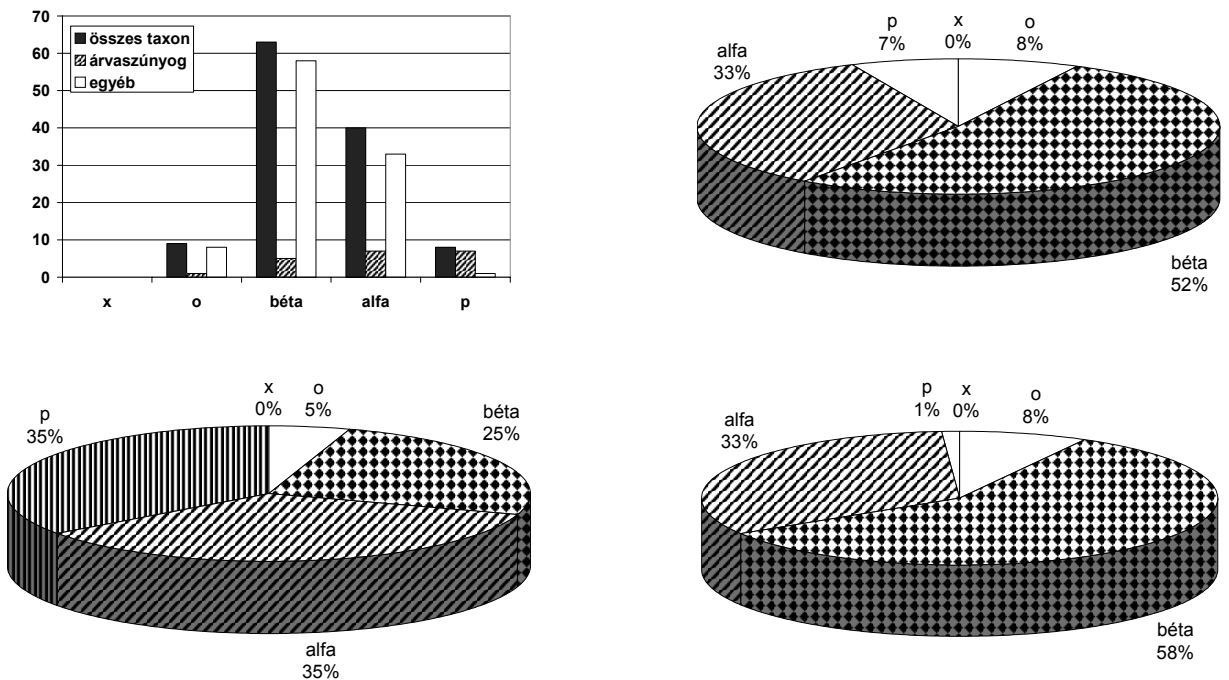
22/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza mindszei szakaszán
 Fig. 22/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Mindszent



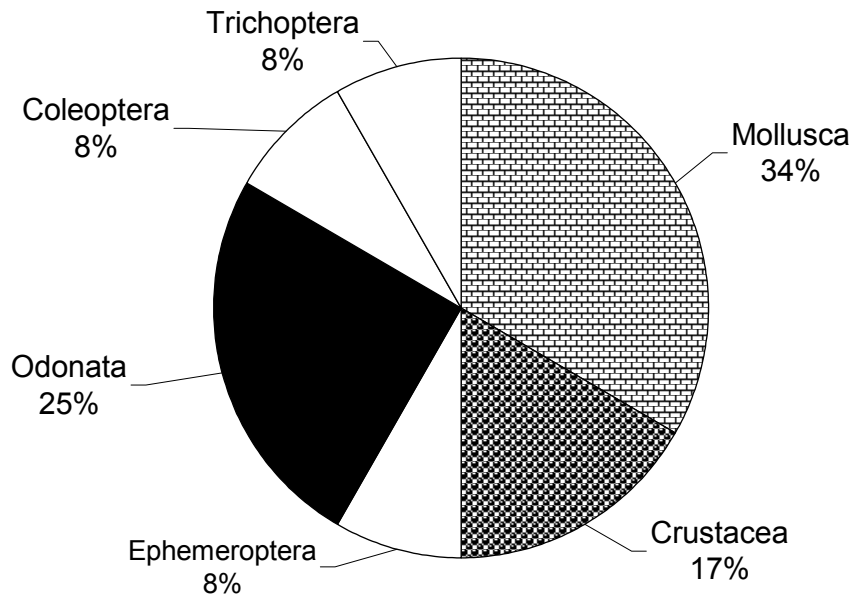
22/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza mindszei szakaszán
 Fig. 22/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Mindszent



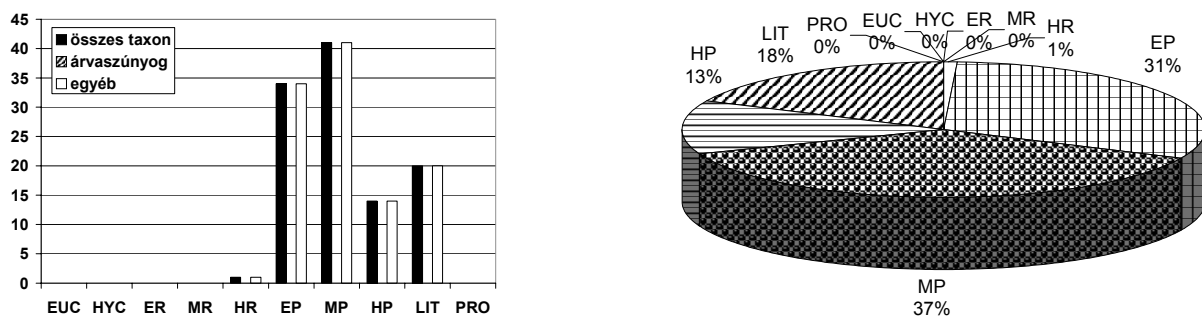
22/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza Mindszenti szakaszán
 Fig. 22/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Mindszent



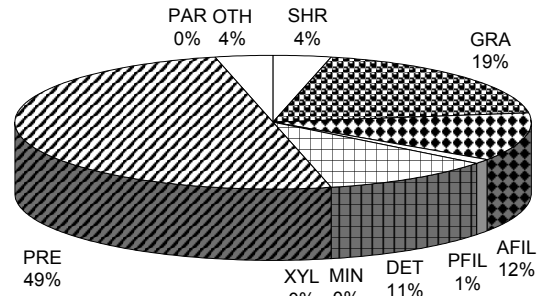
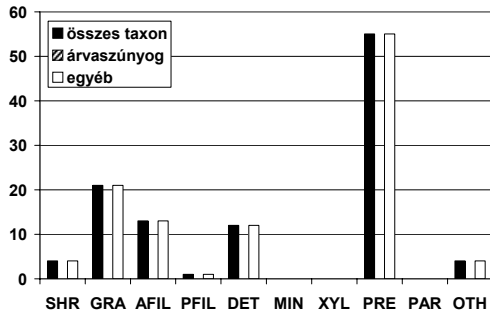
22/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza Mindszenti szakaszán
 Fig. 22/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Mindszent



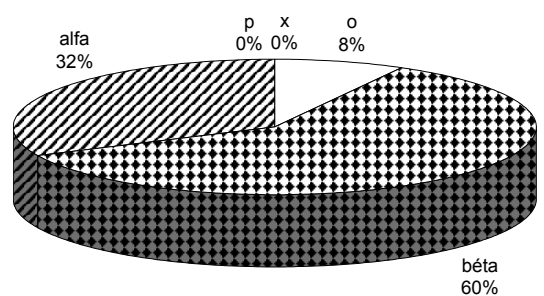
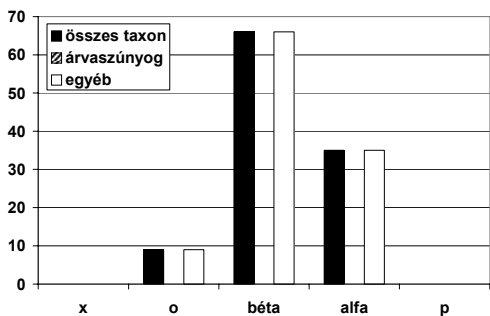
23/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza szegedi szakaszán
 Fig. 23/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Szeged



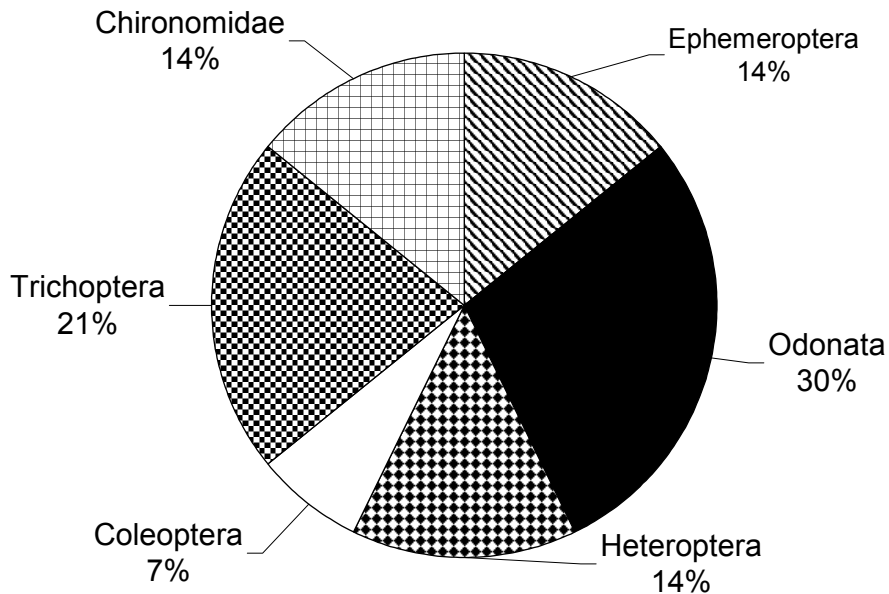
23/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza szegedi szakaszán
 Fig. 23/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Szeged



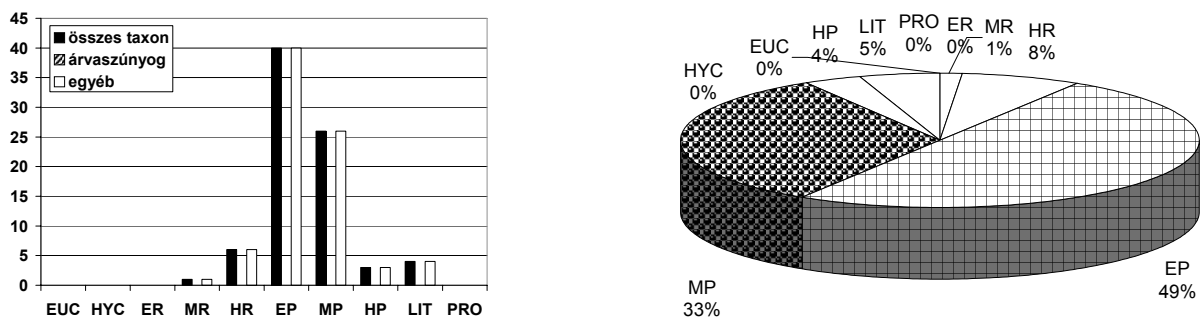
23/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza szegedi szakaszán
 Fig. 23/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Szeged



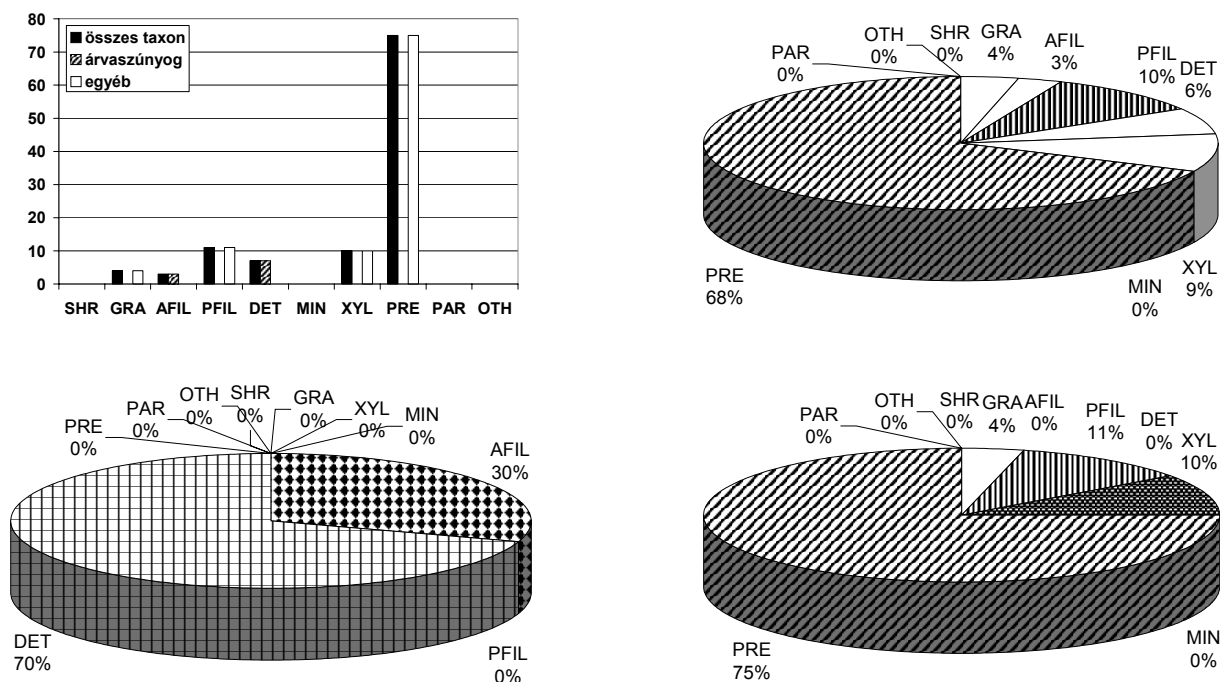
23/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza szegedi szakaszán
 Fig. 23/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Szeged



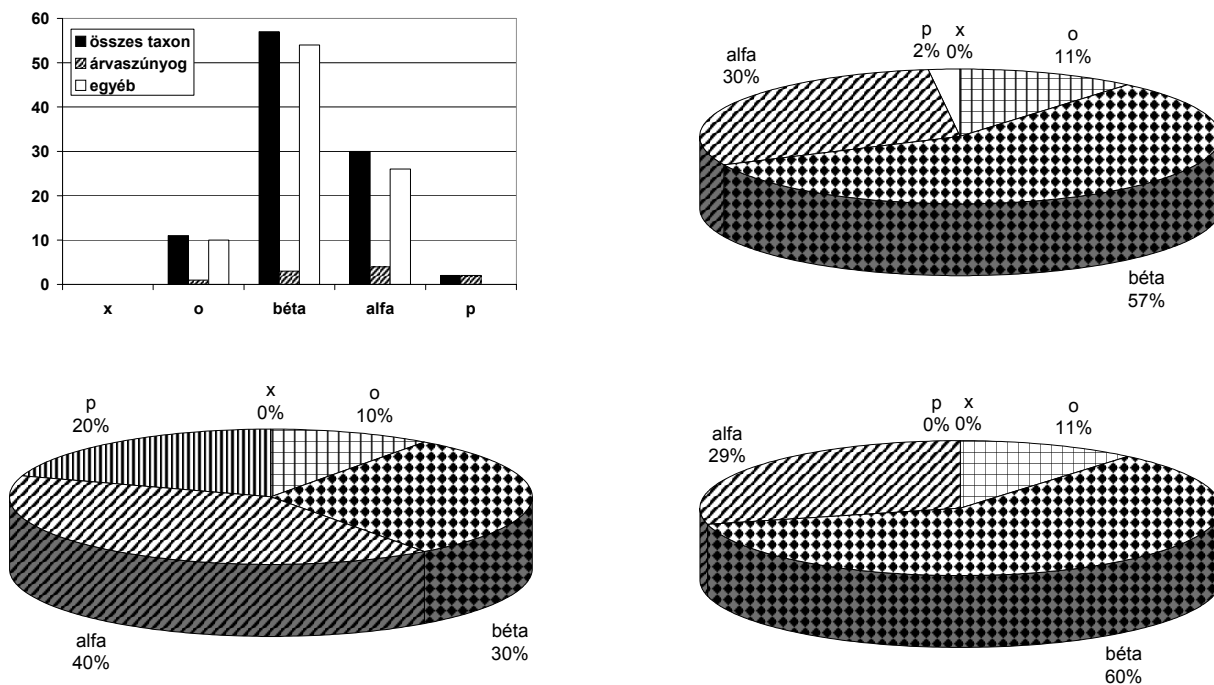
24/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Maros ferencszállási szakaszán
 Fig. 24/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Maros at Ferencszállás



24/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Maros ferencszállási szakaszán
 Fig. 24/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Maros at Ferencszállás

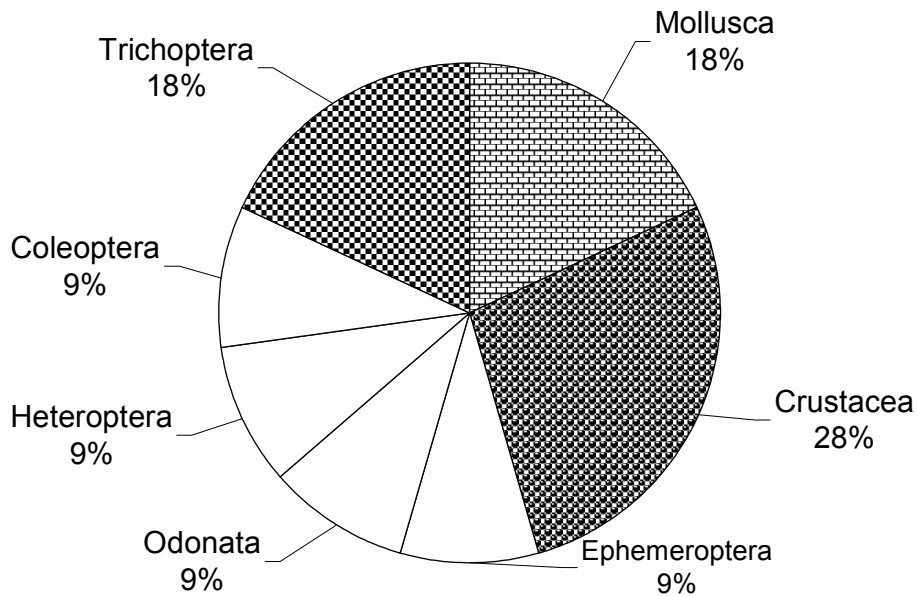


24/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Maros ferencszállási szakaszán
 Fig. 24/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Maros at Ferencszállás

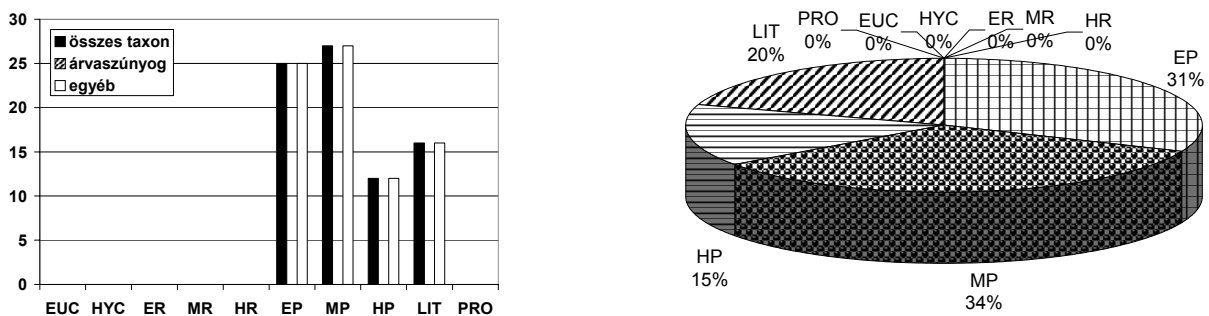


24/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Maros ferencszállási szakaszán

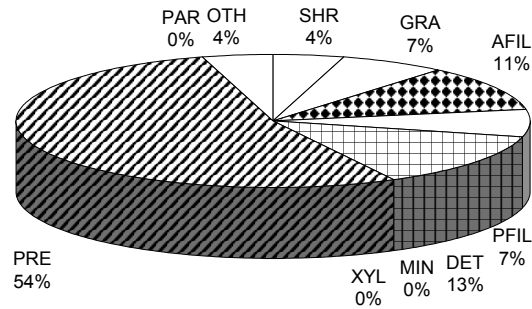
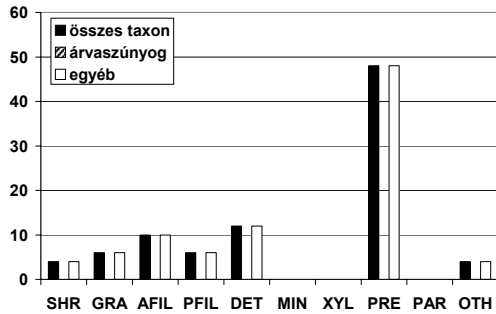
Fig. 24/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Maros at Ferencszállás



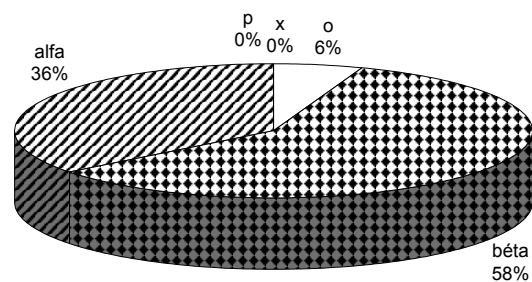
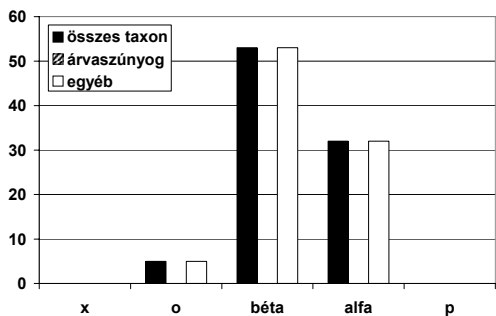
25/A ábra. A vízi makroszkopikus gerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya a Tisza tiszaszigeti szakaszán
 Fig. 25/A. The proportion of the aquatic macroinvertebrate groups in the River Tisza at Tiszasziget



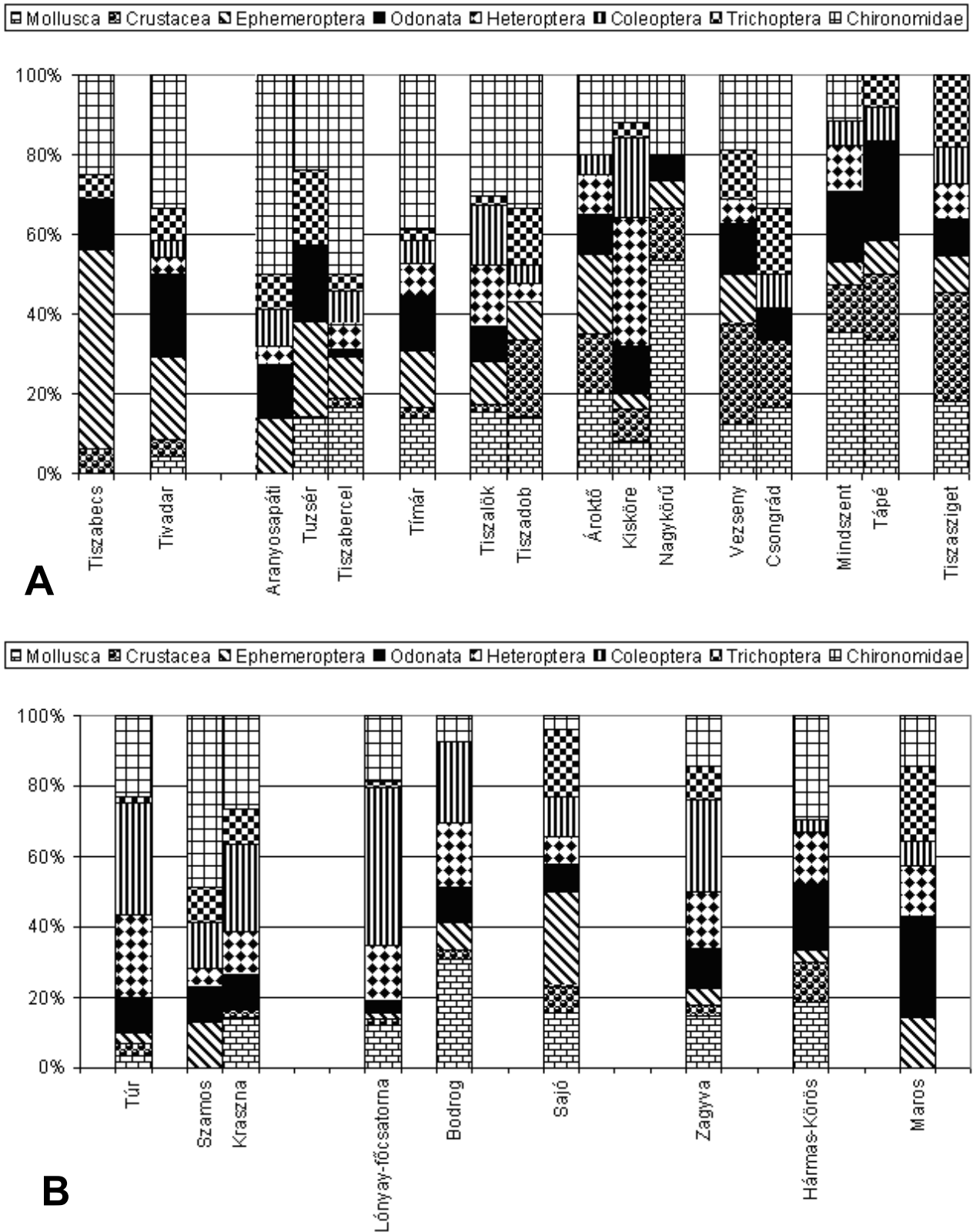
25/B ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a longitudinális indexek alapján a Tisza tiszaszigeti szakaszán
 Fig. 25/B. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the longitudinal indices in the River Tisza at Tiszasziget



25/C ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek alapján a Tisza tiszaszigeti szakaszán
 Fig. 25/C. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the functional feeding guilds in the River Tisza at Tiszasziget

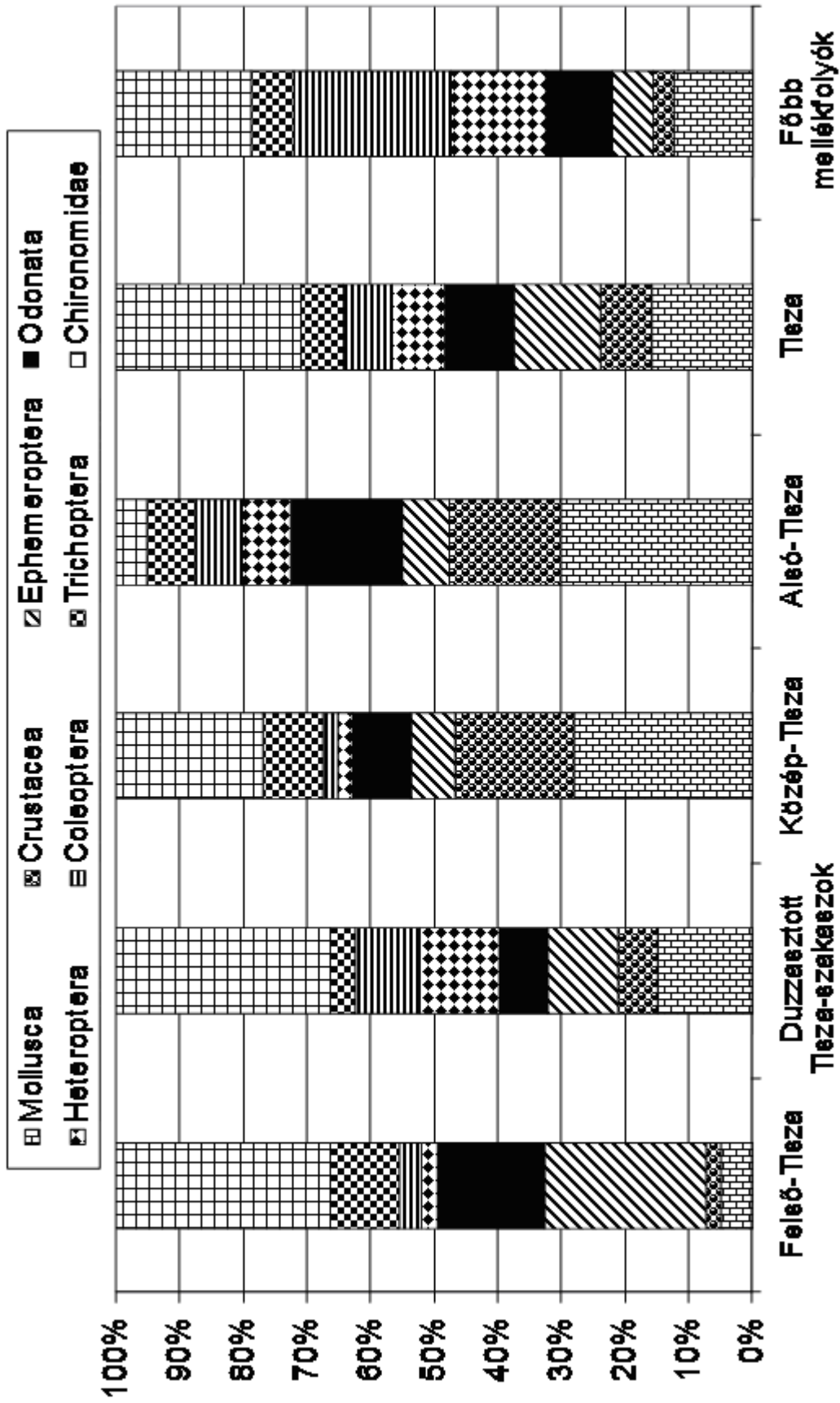


25/D ábra. A vízi makrogerinctelen közösség összetétele a szaprobikus indexek alapján a Tisza tiszaszigeti szakaszán
 Fig. 25/D. The composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the saprobic indices in the River Tisza at Tiszasziget



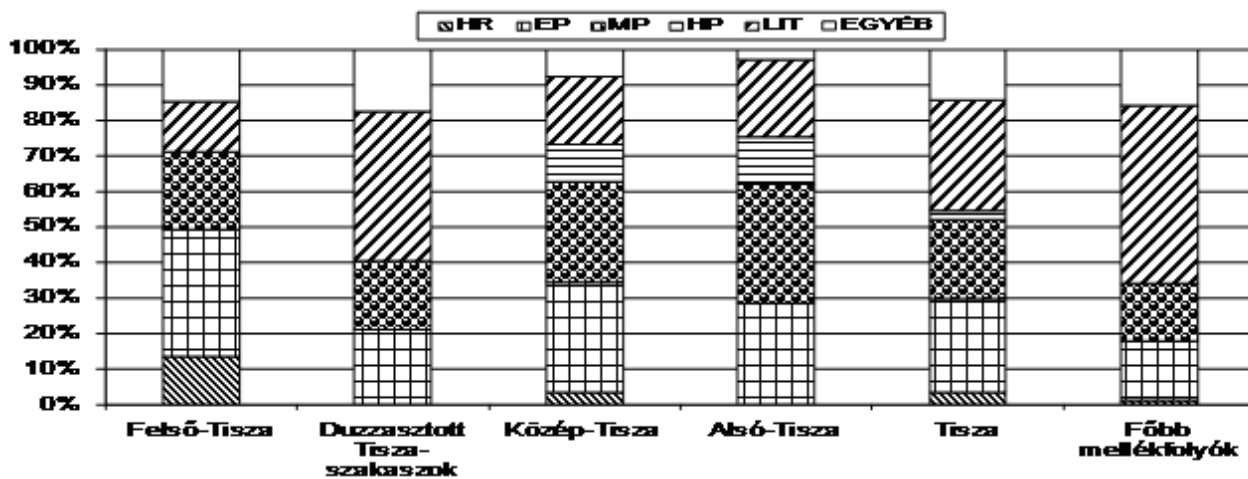
26. ábra. A vízi makrogerinctelen taxonok százalékos megoszlása a mintavételi helyeken (A: Tisza, B: mellékfolyók, Tiszába torkollásuknak megfelelően)

Fig. 26. Percentage distribution of the aquatic macroinvertebrate taxa at the sampling sites (A: River Tisza, B: main tributaries, in accordance with their confluences to the mainstream)



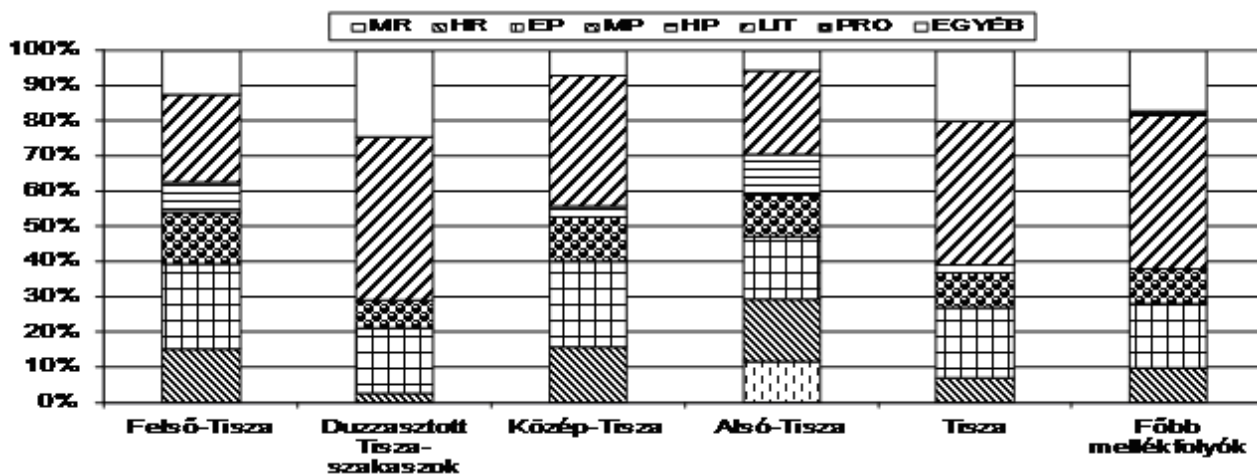
27. ábra. A vízi makrogerinctelen taxonok százalékos megoszlása a Tisza nagyobb szakaszain és főbb mellékfolyóin

Fig. 27. Percentage distribution of macroinvertebrate taxa of the major reaches of the River Tisza and its main tributaries



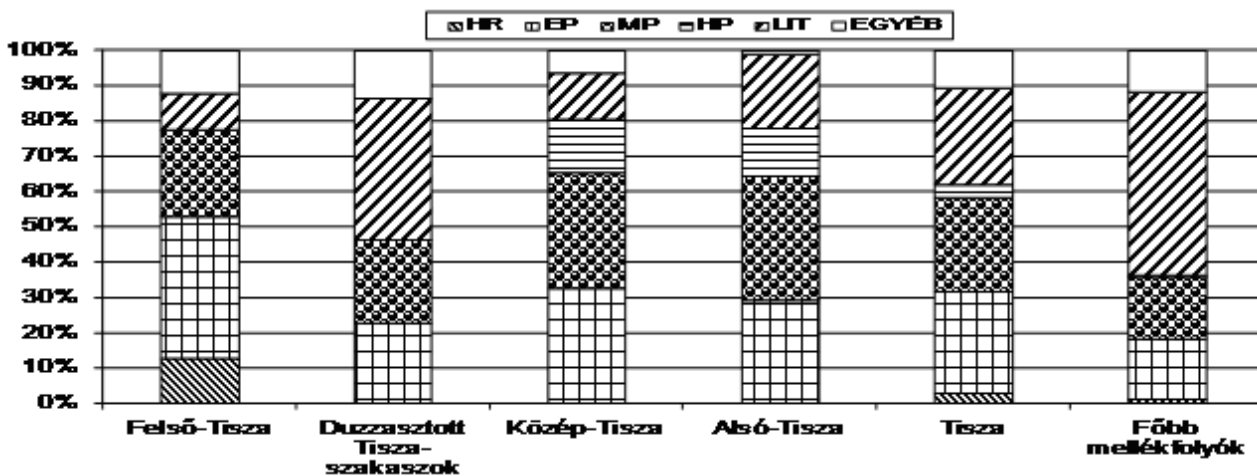
28/A ábra. A longitudinális indexek szerinti százalékos részesedés az összes taxon esetében

Fig. 28/A. Percentage distribution of all macroinvertebrate taxa according to the longitudinal indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries



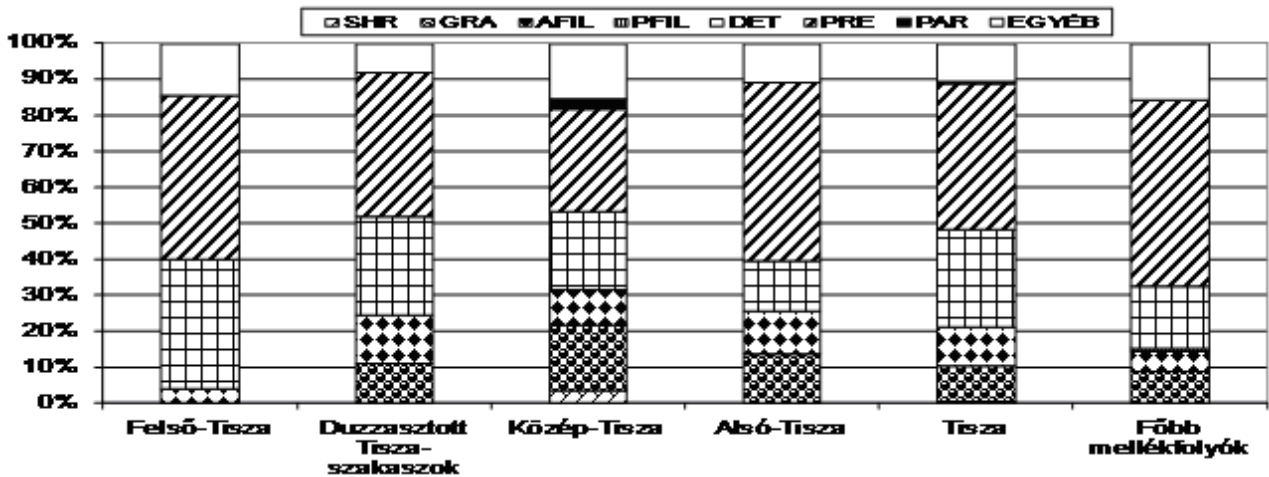
28/B ábra. A longitudinális indexek szerinti százalékos részesedés az árvaszúnyogok esetében

Fig. 28/B. Percentage distribution of the chironomid taxa according to the longitudinal indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries

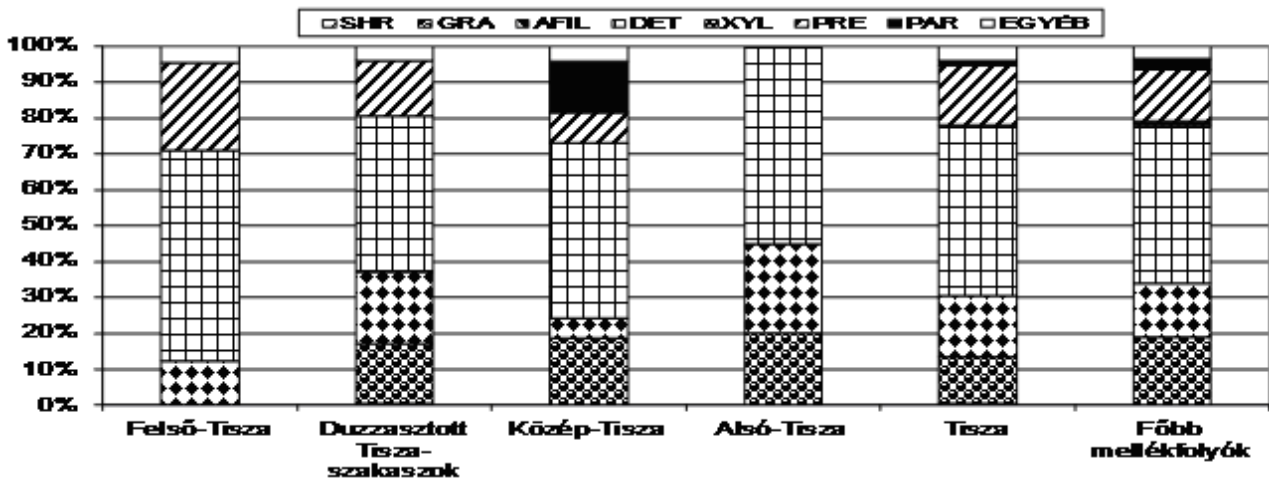


28/C ábra. A longitudinális indexek szerinti százalékos részesedés a nem-árvaszúnyog taxonok esetében

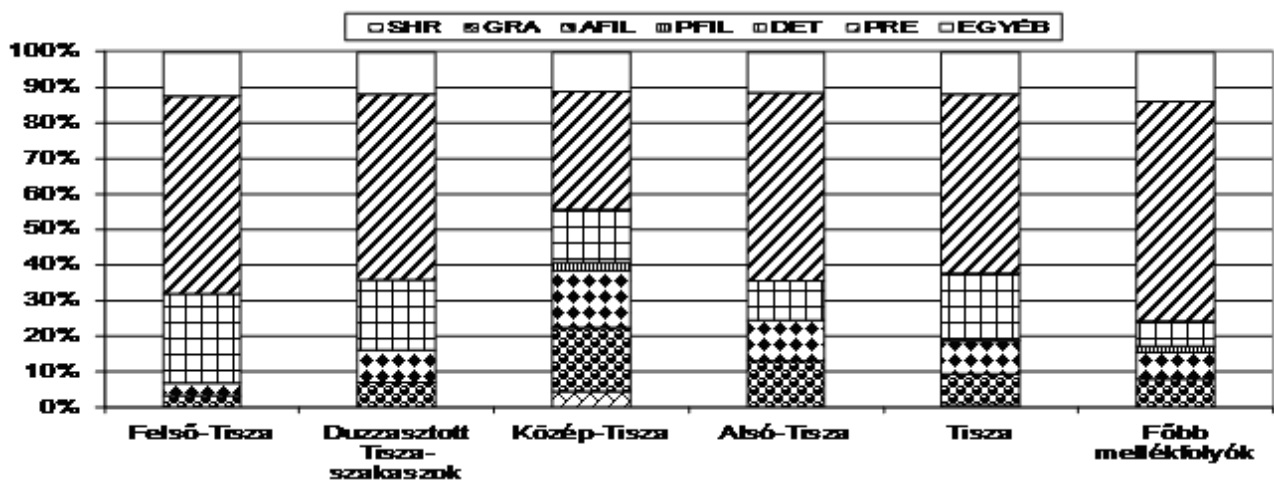
Fig. 28/C. Percentage distribution of the non-chironomid taxa according to the longitudinal indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries



29/A ábra. A funkcionális táplálkozásbiológiai indexek szerinti százalékos részesedés az összes taxon esetében
 Fig. 29/A. Percentage distribution of all macroinvertebrate taxa according to the functional feeding guild indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries

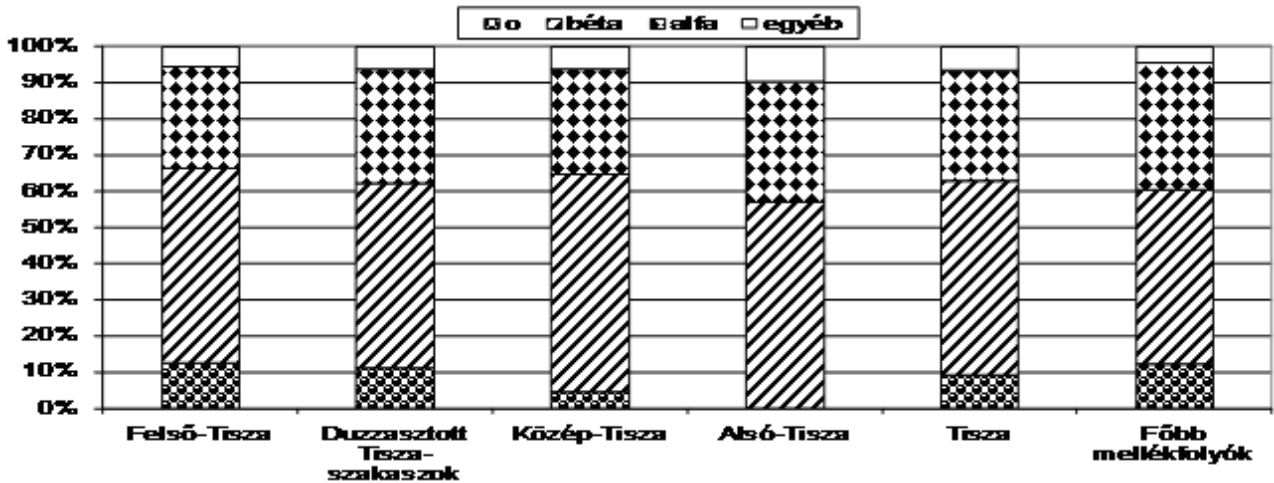


29/B ábra. A funkcionális táplálkozásbiológiai indexek szerinti százalékos részesedés az árvaszúnyogok esetében
 Fig. 29/B. Percentage distribution of the chironomid taxa according to the functional feeding guild indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries



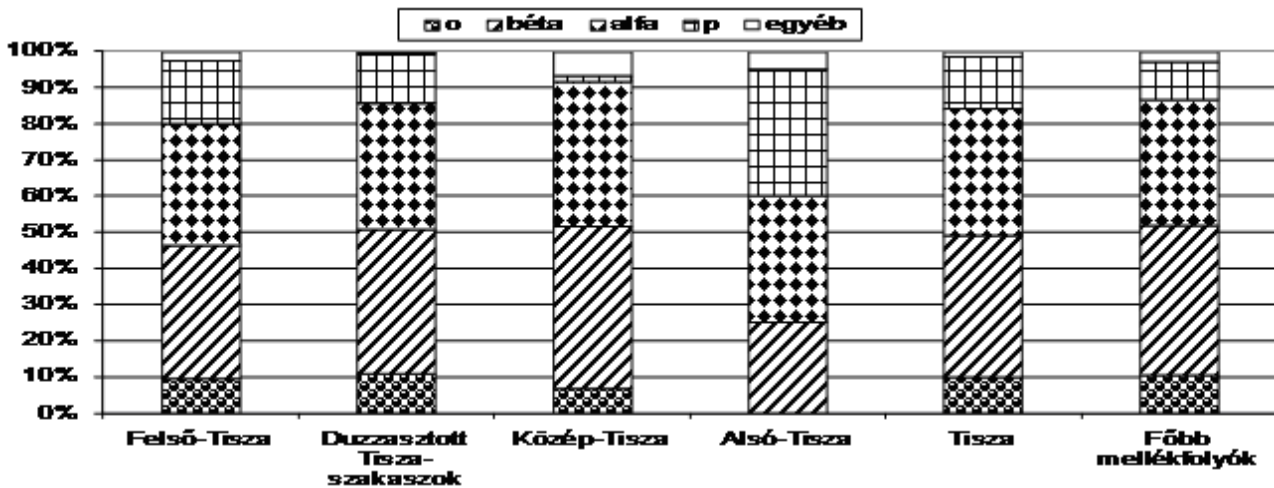
29/C ábra. A funkcionális táplálkozásbiológiai indexek szerinti százalékos részesedés a nem-árvaszúnyog taxonok esetében

Fig. 29/C. Percentage distribution of the non-chironomid taxa according to the functional feeding guild indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries



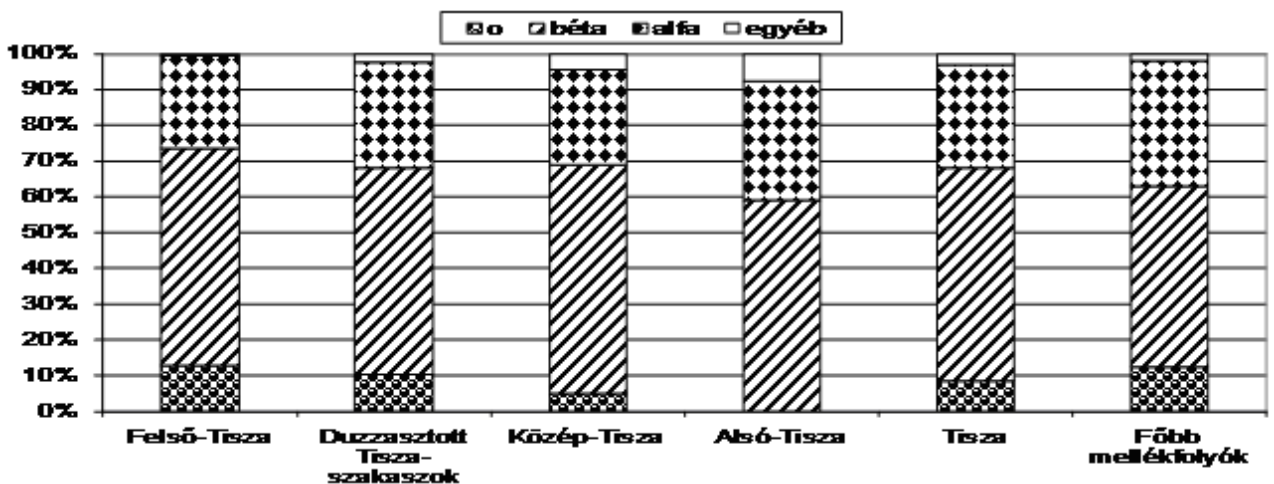
30/A ábra. A szapróbikus indexek szerinti százalékos részesedés az összes taxon esetében

Fig. 30/A. Percentage distribution of all macroinvertebrate taxa according to the saprobic indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries



30/B ábra. A szapróbikus indexek szerinti százalékos részesedés az árvaszúnyogok esetében

Fig. 30/B. Percentage distribution of the chironomid taxa according to the saprobic indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries



30/C ábra. A szapróbikus indexek szerinti százalékos részesedés a nem árvaszúnyog taxonok esetében

Fig. 30/C. Percentage distribution of the non-chironomid taxa according to the saprobic indices in the sections of the River Tisza and its main tributaries

5. A mintavételi helyek felmérési eredményeinek összegzése

5.1. A vízi makrogerinctelen közösségek összetétele 2004 nyarán

A nyári kisvízes időszakban végzett felmérés során összesen 179 vízi makroszkopikus gerinctelen taxont azonosítottunk (18 Mollusca, 6 Crustacea, 22 Ephemeroptera, 12 Odonata, 17 Heteroptera, 41 Coleoptera, 12 Trichoptera, 51 Diptera: Chironomidae). A kimutatott fajok közül 38 csak a Tiszából, 56 pedig csak a mellékfolyókból került elő. Kiemelkedően nagynak mondható az árvaszúnyogok fajsza, ami az összfajsza 29%-a. Szintén jelentős a bogárfajok aránya (23%), a két csoport a fajok több mint felét adja (X. tábla/1. ábra). Számottevő a kérész-, a puhatestű- és a poloska-fajok száma, csekély a szitakötő- és a tegzes-fajoké, s legkisebb a rákoké.

Természetvédelmi és faunisztikai szempontból a következő fajok emelhetők ki: Ephemeroptera: *Palingenia longicauda* (Olivier, 1791); Odonata: *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825), *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758), *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785); Heteroptera: *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794), *Aquarius najas* (De Geer, 1773); Coleoptera: *Helophorus arvernicus* Mulsant, 1846, *Potamophilus acuminatus* (Fabricius, 1792).

A mintavételi helyek közül (XI. tábla/1. ábra) nagy taxonszám jellemezte – a Sajó kivételével (16 faj) – a Felső- és Közép-Tisza-vidék mellékfolyóit (28–45 faj). Hasonlóan nagy taxonszámokat kaptunk a felső-tiszai mintavételi helyeken [ez alól csak a tiszabecsi szakasz volt kivétel (11 faj), ahol azonban jóval több faj előfordulását bizonyították más vizsgálatok]. Figyelemre méltó, hogy a két duzzasztott Tisza-szakasz a taxonszám alapján mennyire elkülönült egymástól: a tiszalöki szakasz nagy fajsza (26–45), míg a kiskörei jóval kisebbel (11–15) jellemezhető. Csekélynek bizonyult a taxonszám (5–20 faj) a Közép- és az Alsó-Tiszán, illetve az ide torkolló mellékfolyók közül a Hármaskörös és a Maros torkolatközeli szakaszain is.

2004 nyarán a Felső-Tisza viszonylag nagy fajsza (54) volt jellemezhető. A vízi makroszkopikus gerinctelen közösségben az árvaszúnyogok domináltak (39%). A fajok jelentős része tartozott még a kérészek (28%) közé (XIII. tábla/1. ábra). A legnagyobb fajsza a duzzasztott Tisza-szakaszon találtuk (84), ahol a makrogerinctelen közösségben egyértelműen az árvaszúnyogok domináltak (40%). Emellett a kérészek (13%), a poloskák (12%), valamint a puhatestűek és a bogarak (11–11%) voltak fajokban gazdag csoportoknak minősíthetők (XIII. tábla/2. ábra). Rendkívül érdekes volt a makrogerinctelen közösség összetétele a fajokban legszegényebb (28) Alsó- és Közép-Tisza-vidéken (XIII. tábla/3. ábra). Itt is az árvaszúnyogok közül került ki a fajok legjelentősebb hányada (29%), mellettük a puhatestűek (18%), a szitakötők (14%) és a tegzesek (11%) fajsza volt jelentősebb.

A fajok jelenléte/hiánya alapján elvégzett osztályozás azt mutatja, hogy a Közép- és az Alsó-Tiszán kijelölt mintavételi helyek a fajkészlet alapján egy nagy csoportot alkotnak, amelybe az itteni nagyobb mellékfolyók (Körös, Maros) is beletartoznak (XVI. tábla/1. ábra). Ettől elkülönülten helyezkednek el a felső-tiszai mintavételi helyek, amelyek szintén jól körülhatárolható csoportba rendeződnek. A Tisza duzzasztott szakaszain lévő mintavételi helyek – két kivételtől (Tiszabercel és Tiszalök) eltekintve – a felső, ill. az alsó-tiszai helyekkel egy csoportban található. A Tisza tiszaberceli szakasza, ami a tiszalöki duzzasztás hatása alatt álló legfelső mintavételi hely, ettől a csoporttól távolabb, a Szamoshoz pedig igen közel esik. A Tisza tiszalöki mintavételi helye szintén jól elkülönül, de érdekes módon a Lónyay-főcsatornával és a Zagyvával alkot egy csoportot. A mellékfolyók közül a Sajó, a Hármaskörös és a Maros egy csoportban van a tiszai mintavételi helyekkel, a többiek viszont eléggé elkülönülnek, s vagy egyedül állnak (mint

pl. a Bodrog és a Szamos) vagy két-két habituálisan egymáshoz igen hasonló mellékfolyó (mint pl. a Lónyay-főcsatorna és a Zagyva, ill. a Túr és a Kraszna) kerül egymás mellé.

A Felső-Tisza magyarországi szakaszán és a felső-Tisza-vidéki mellékfolyókban a kisvizes időszakban tapasztalt nagy fajszám csak részben magyarázható azzal az elterjedt nézettel, hogy itt még nem jelentős a vízszennyezés mértéke. Legkirívóbb a Szamos esete, amely bizonyítottan az egyik legszennyezettebb mellékfolyója a Tiszának. Ennek alapján rendkívül szegény makrogerinctelen közösség lenne várható, mégis a fajokban gazdag helyek közé sorolható (37 fajjal). Mindegyik felső-Tisza-vidéki mintavételi helyre az élőhelyek változatossága volt jellemző (ahol egy-egy viszonylag rövid mederszakaszon egyszerre volt jelen a nyíltvízi üledék, a vízi- és a mocsárinövényzet és/vagy a nagyobb kövek és faágak/gyökerek), ami jól magyarázza a nagy fajszámokat. Az Alsó- és a Közép-Tisza, illetve a Maros és a Hármaskörös kisebb fajszáma részben szintén az élőhelyi változatossággal magyarázható, de ellenkező előjellel: az itteni mederszakaszok kevésbé voltak változatosak, hiszen az itteni mélyebb mederre főleg a növényzet nélküli nyíltvíz volt jellemző. Nem hagyható azonban figyelmen kívül a mintavételi módszerből adódó hibalehetőség sem, mivel a mélyebb mederrészekben kézi hálósával nem lehet gyűjtést végezni.

A vizsgálat sorozat leginkább figyelemre méltó eredményeként – a fajkészlet alapján – megállapítható volt, hogy 2004 nyarán a felső-Tisza-vidéki víztereket (mind a Tisza mintázott szakaszait, mind a mellékfolyókat) egyrészt gazdag makroszkopikus vízi gerinctelen közösség jellemezte, másrészt ezek a közösségek különlegeseknek, egyedieknek, gyakran csak az adott szakaszra jellemzőeknek bizonyultak.

5.2. A vízi makrogerinctelen közösségek összetétele 2004 őszén

2004 őszén is kisvizes időszakra estek a mintavételek, amelyek során összesen 130 vízi makroszkopikus gerinctelen taxont (23 Mollusca, 5 Crustacea, 16 Ephemeroptera, 10 Odonata, 17 Heteroptera, 22 Coleoptera, 10 Trichoptera, 27 Diptera: Chironomidae) mutattunk ki a vizsgált vízterekből, azaz jóval kevesebbet, mint nyáron (179 taxon). Különösen szembetűnő a taxonszám csökkenése a bogarak (41-ről 22-re) és az árvaszúnyogok (51-ről 27-re) esetében. A vizsgált taxonok közül az árvaszúnyogok (19%), a bogarak és a puhatestűek (18–18%) voltak dominánsak (X. tábla/2. ábra). A nyári felmérés során megtalált taxonok közül 84 nem került elő, 38 taxont viszont csak ősszel mutattunk ki. Ezek az eltérések jól magyarázhatók a vizsgált élőlénycsoportok fenológiai sajátosságaival.

Természetvédelmi és faunisztikai szempontból a következő fajok emelhetők ki: Ephemeroptera: *Choroterpes picteti* (Eaton, 1871), *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835); Odonata: *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825), *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758); Heteroptera: *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794); Diptera: Chironomidae: *Demicryptochironomus vulneratus* (Zetterstedt, 1838), *Stenochironomus gibbus* (Fabricius, 1794).

A tiszai mintavételi helyek közül ősszel (XI. tábla/2. ábra) is a duzzasztott Tisza-szakaszokon észleltük a legnagyobb fajszámot (8–14), míg a legkisebb taxonszámokat (1–10) – a nyári időszakkal ellentétben – a felső-tiszai szakaszokon találtuk. Az Alsó- és Közép-Tiszán a taxonszámok szintén alacsonyok voltak (5–12). A mellékfolyókból kimutatott taxonszámok (7–36) egy eset (Szamos) kivételével mindenhol elérték, sőt általában meghaladták a Tisza-szakaszokét. Ugyanakkor az is elmondható, hogy a taxonszámban tapasztalt különbségek nem voltak annyira szembetűnők, mint a nyári időszakban. A nyári és az őszi taxonszámokat összehasonlítva általánosságban elmondható, hogy nyáron jóval több taxon került elő az egyes mintavételi helyeken. Különösen szembetűnő ez a Felső-Tisza és a duzzasztott Tisza-szakaszok esetében.

Három helyen viszont (a Sajón, a Maroson és a Tisza nagykörűi szakaszán) ősszel találtunk több taxont.

2004 őszén a Felső-Tiszáról került elő a legkevesebb taxon (15). Ezen a szakaszon a makroszkopikus gerinctelen közösség a kérészek dominanciájával volt jellemezhető, a fajok 53%-a hozzájuk tartozott. Viszonylag számottevő volt a szitakötő- és puhatestűfajok aránya (13–13%) is (XIV. tábla/1. ábra). A gerinctelen közösség összetétele jól mutatta a felső-tiszai szakaszok jellegzetes sajátosságait, elsősorban a gyorsabb áramlást és a sekélyebb medret. Ősszel a legtöbb taxon (45) a Tisza duzzasztott szakaszairól került elő, ahol a makrogerinctelen közösség összetételére (XIV. tábla/2. ábra) a puhatestűek dominanciája volt jellemző (32%). Szintén nagy volt a szitakötők (18%), ill. a vízi- és vízfelszíni poloskák és az árvaszúnyogok aránya (13–13%). A közösség összetétele jól mutatta a duzzasztás hatását, mivel jelentősen megnőtt az állóvízi taxonok részesedése. A Közép- és Alsó-Tisza mintázott szakaszaira a lassúbb áramlás és a mély víz jellemző, amelyhez a partok mentén szinte áramlásmentes részek tartoznak. Ennek az élőhelyi adottságnak megfelelő az itteni alacsony fajszaám (24) és a makrogerinctelen közösség összetétele is (XIV. tábla/3. ábra): a puhatestűek domináltak (41%), számottevő a rákok (17%), ill. a szitakötők és az árvaszúnyogok aránya (13–13%).

A Tisza különböző szakaszai közötti eltérések 2004 őszén kevésbé voltak kifejezettek, mint nyáron. Ezt jól mutatja a fajok jelenléte/hiánya alapján készült ordináció (XVI. tábla/2. ábra): a Tisza szakaszai többé-kevésbé egységes csoportot alkotnak, amelyhez ezek mellett még a nagy méretű mellékfolyók (Szamos, Hármaskörös, Maros) tartoznak. Ettől a nagy csoporttól és egymástól is jól elkülöníthető a többi mellékfolyó, különösen a legnagyobb fajszaámúak és a legegységibb fajösszetételűek, a Túr, a Zagyva és a Lónyay-főcsatorna.

5.3. A vízi makrogerinctelen közösségek összetétele 2004-ben

A Tisza hossz-szelvényében nyáron és ősszel végzett vizsgálatok során összesen 216 vízi makroszkopikus gerinctelen taxon került elő (25 Mollusca, 6 Crustacea, 25 Ephemeroptera, 15 Odonata, 21 Heteroptera, 50 Coleoptera, 16 Trichoptera, 58 Diptera: Chironomidae). A vizsgált állatcsoportok közül az árvaszúnyogokat (26%) és a bogarakat (23%) képviselte a legtöbb faj (XII. tábla/1. ábra).

Az összesített taxonszaámok alapján (XII. tábla/2. ábra) a mellékfolyók jellemezhetőek a legnagyobb taxonszaámokkal (14–62). Közülük is kiemelkedik a Zagyva (62), a Túr (60) és a Lónyay-főcsatorna (58). A Tisza duzzasztott szakaszain szintén nagy számaú taxont találtunk (20–48). Viszonylag csekély fajszaám volt jellemző a Felső-Tiszára (16–24), a legkisebb taxonszaámokat pedig a Közép- és az Alsó-Tiszán észleltük (11–17).

2004-ben az ösztaxonszaám a Felső-Tiszán 53 volt. Ezen a szakaszon a makroszkopikus gerinctelen közösséget az árvaszúnyogok és a kérészek dominanciája jellemezte, a fajok 38, illetve 26%-a hozzájuk tartozott (XV. tábla/1. ábra). A legtöbb, 105 taxon a Tisza duzzasztott szakaszairól került elő. Az itteni makrogerinctelen közösségben az árvaszúnyogok domináltak (35%). Nagy arányban fordultak elő a puhatestűek (17%), a poloskák (11%), illetve a kérészek és a bogarak (10–10%) is (XV. tábla/2. ábra). A közösség összetétele jól mutatta a duzzasztás hatását, mivel jelentősen nőtt az állóvízi taxonok aránya. A Közép- és Alsó-Tiszáról került elő a legkevesebb taxon (41). Az itteni makrogerinctelen közösségben (XV. tábla/3. ábra) az árvaszúnyogok (27%) és a puhatestűek (26%) domináltak, s nagy volt a rákok, a szitakötők és a bogarak aránya is (10–10%).

A 2004. évi vizsgálat sorozat összesített jelenlét/hiány adatai alapján végzett osztályozás az előbbieken vázolthoz hasonló képet mutat (XVI. tábla/3. ábra). Egy-egy külön csoportot alkotnak a Felső-Tisza, ill. a Közép- és Alsó-Tisza mintázott szakaszai,

míg a duzzasztott Tisza-szakaszok nem rendeződnek külön csoportba: egy részük az egyik, más részük a másik csoporttal mutat hasonlóságot, vagy teljesen elkülönül a többi helytől (pl. a tiszaberceli és tiszalöki szakaszok). A mellékfolyók torkolatközei szakaszai általában jól elkülönülnek a Tisza-szakaszoktól, ami egyedi vízi makrogerinctelen közösségeikre utal.

6. Az eredmények megbeszélése és értékelése

A 2004-ben két alkalommal – nyári és őszi kisvízes időszakban – a Tisza hosszszelvényének 16 mintavételi helyén és 9 főbb mellékfolyó torkolatközei szakaszán vizsgáltuk a vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségeket. Munkánk célja kettős volt: egyrészt az egyes mintavételi helyekre jellemző makrogerinctelen közösségeket kívántuk leírni és egymással összevetni, másrészt a vizsgált folyószakaszok makrogerinctelenek alapján történő jellemzését kíséreltük meg elkészíteni.

Hidroökológiai indíttatású értékelő munkánk kiindulópontját a víztér-tipológiai alapozás képezte. A Tisza vízrendszeréhez tartozó és általunk vizsgált vízterek a vízfolyások átfogó típusán belül a folyók kategóriájába tartoznak. A folyókon belül három csoportot különítettünk el, három fő tulajdonság, a hossz (H), a vízgyűjtő terület (Vt) és a vízhozam (Q, elsősorban középvízhozam, KÖQ) alapján (DÉVAL et al. 2001). Ezek hosszú időtávú értékeinek (2. táblázat) és a besorolási szempontrendszernek a figyelembe vételével a Tisza vízrendszerét alkotó vízfolyások a következő típusokba sorolhatók.

A Tisza Tiszabecstől egy (Q), a Túr torkolatától Csongrádig viszont mindhárom tulajdonság (H, VT, Q) alapján közepesfolyónak, Csongrádtól pedig két tulajdonság (Vt és Q) értékei szerint nagyfolyónak tekinthető. Mindhárom tulajdonság alapján kisfolyónak minősül a Túr, a Kraszna és a Zagyva, s közepesfolyónak a Szamos, a Hármaskörös, a Maros és a Bodrog. Közepesfolyónak minősíthető két tulajdonság (Vt és KÖQ) alapján a Sajó (amelynél a hossz esik a kisfolyó kategóriatartományába). Külön típusbesorolást igényel a Lónyay-főcsatorna, ami létesítési módja miatt mesterséges vízfolyásnak számít, s azon belül két tulajdonság (H és Vt) alapján a kisfolyó kategóriába sorolható (vízhozama viszont a kisvízfolyás kategóriatartományába esik).

Faunafelméréseink eredményei szerint a vízi makrogerinctelen állatcsoportok egymáshoz viszonyított aránya (26. ábra) a különböző mintavételi helyeken nagyon változatosnak bizonyult. Az élőhelyek taxonösszetétele többnyire gazdag volt, hiszen a nyolc élőlénycsoport (Mollusca, Crustacea, Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera: Chironomidae) közül legalább ötnek a képviselői előfordultak minden mintavételi helyen. A legkevesebb állatcsoportot Tiszabecsnél és Nagykörűnél találtuk. A Tisza folyásirányában (26/A ábra) nőtt a puhatestűek és a rákok részesedése, míg a kérészeké és az árvaszúnyogoké csökkent. A szitakötőknél, a poloskákánál, a bogaraknál és a tegzeseknél viszont nem volt kimutatható semmilyen tendencia, részesedésük sokszínűen eltérő volt a különböző mintavételi helyeken. A Tiszához hasonlóan változatos taxonösszetételűek voltak a mellékfolyók is (26/B ábra). A Tisza esetében a folyásirány szerinti tendencia a főbb szakaszok összevont értékei alapján (27. ábra) sokkal jobban tükröződött, mint az egyes mintavételi helyek szerinti értékelésnél. A mellékfolyók összevont értékei alapján a Tiszáénál kisebb volt az árvaszúnyogok, a kérészek, a rákok és a puhatestűek aránya, nagyobb volt viszont a bogarak és a poloskák részesedése, míg a szitakötőké és a tegzeseké közel azonos volt.

A makroszkopikus vízi gerinctelen közösségeknél markáns különbségeket észleltünk a mintavételi időpontok, valamint az egyes Tisza-szakaszok között is. A szezonális változás elsősorban a bogarak és az árvaszúnyogok fajszerelmének

csökkenésében jelentkezett, ami jól magyarázható a vizsgált állatcsoportok fenológiai sajátosságaival. A felső-tiszai mintavételi helyek makrogerinctelen közösségei elég hasonlóak voltak egymáshoz, a többi Tisza-szakaszétól viszont számottevően eltértek. Ugyanakkor a Közép- és az Alsó-Tiszán lévő mintavételi helyek makrogerinctelen közösségei között nem volt lényeges különbség, a többi Tisza-szakaszétól viszont ezek is eltértek. A duzzasztott Tisza-szakaszok mintavételi helyeinek makrogerinctelen közösségei egyrészt a felső-tiszaiakkal, másrészt a közép- és alsó-tiszaiakkal mutattak hasonlóságot, néhány esetben viszont teljesen elkülönültek a tiszai helyektől. A mellékfolyók makrogerinctelen közösségei – az Alsó-Tiszába torkollók kivételével – egyediek voltak, és többnyire sem egymáshoz, sem a tiszaiakhoz nem hasonlítottak. A Hármas-Körös és a Maros makrogerinctelen közösségei ellenben viszonylag jól illeszkedtek az alsó-tiszaiakhoz.

A longitudinális elterjedési jellemzők alapján az összes taxon esetében (28/A ábra) egyértelműen elkülönültek a Tisza különböző szakaszai. Jellemző, hogy hiporitrál jelleget csak a Felső-Tisza, s kisebb mértékben a Közép-Tisza mutatott. Az epipotamál és a metapotamál elemek közel hasonló arányban fordultak elő mindegyik szakaszon. A hipopotamálra jellemző taxonok csak a Közép- és Alsó-Tiszán jelentek meg. A limnolitorál jelleg a Tisza alsóbb szakaszai felé egyre nőtt, de legnagyobb mértékben és érthetően a duzzasztott szakaszok mutattak leginkább állóvízi jelleget. A mellékfolyókon más helyzetet tapasztaltunk, mivel makroszkopikus állatközösségeik kisebb arányban tartalmaztak hiporitrál, epipotamál, metapotamál és hipopotamál elemeket, s nagyobb volt a súlya a limnolitorál jellegnek. Az árvaszűnyogok (28/B ábra) ebben az esetben is eltérő képet mutattak, elsősorban azért, mert metaritrál (Alsó-Tisza) és limnoprofundál (mellékfolyók) jelleg csak az ő esetükben volt megfigyelhető. A Felső- és a Közép-Tisza képe az árvaszűnyogok alapján közel hasonló volt, s az Alsó-Tisza is csak a metaritrál elemek számottevőbb részesedése miatt különbözött tőlük. A duzzasztott Tisza-szakaszokon az állóvízi jellegre utaló taxonok részesedése volt a legjelentősebb. A nem-árvaszűnyog taxonok (28/C ábra) a longitudinális indexek esetén is közel hasonló állapotot jeleztek, mint az összes taxon együttvéve.

A funkcionális táplálkozásbiológiai csoportok alapján az összes taxon esetében (29/A ábra) mind a Tiszán, mind a mellékfolyókon a törmelékevők és a ragadozók voltak döntő többségben. A törmelékevők aránya a Felső-Tiszán volt a legnagyobb, és mennyiségük a folyó alsóbb szakaszai felé egyre csökkent. Az aktív szűrők és a legelők aránya viszont a többi táplálkozási módhoz képest nőtt az alsóbb szakaszok felé. Passzív szűrő fajok csak a mellékfolyókból, míg aprítók és paraziták csak a Közép-Tiszából kerültek elő. A ragadozók aránya a Felső- és az Alsó-Tiszán volt a legnagyobb, a duzzasztott Tisza-szakaszokon kisebb, s a Közép-Tiszán a legkisebb. A mellékfolyókból nagyobb mennyiségű ragadozó faj került elő, mint a Tiszából. Fordított volt a helyzet a legelők, az aktív szűrők és a törmelékevők esetében, amelyek nagyobb mennyiségben kerültek elő a Tiszából, mint a mellékfolyókból. Kizárólag az árvaszűnyogok (29/B ábra) között találtunk faanyagevő és élősködő fajokat, viszont passzív szűrők csak a nem-árvaszűnyog taxonok közül (29/C ábra) kerültek elő. Az árvaszűnyogok funkcionális táplálkozásbiológiai szempontból hasonló állapotúnak mutatták a Tiszát és a mellékfolyókat. Többségük törmelékevő volt, míg ragadozók kisebb arányban voltak jelen a nem-árvaszűnyog taxonokhoz képest. A legelők csak az alsóbb szakaszok mintavételi helyein voltak jellemzőek, míg ragadozókból a felsőbb szakaszokon fordult elő több. A nem-árvaszűnyog taxonok által mutatott helyzetkép a funkcionális táplálkozásbiológiai indexek esetében is közel hasonló volt az összes taxonéhoz.

A szapróbikus indexek alapján az összes taxont tekintve (30/A ábra) nem volt nagy különbség a Felső-Tisza, a duzzasztott Tisza-szakaszok és a Közép-Tisza között, bár a

Közép-Tiszánál a β -mezoszaprób jelleg kissé jobban érvényesült, elsősorban az oligoszaprób jelleg rovására. Az Alsó-Tiszánál az oligoszaprób jelleg már nem is volt észlelhető, s itt jelentkezett legerőteljesebben a α -mezoszaprób jelleg. A Tisza egészére jellemző értékek a duzzasztott Tisza-szakaszokhoz hasonlítottak leginkább. A teljes makrogerinctelen állatközösség alapján a Tisza szinte teljesen hasonló állapotú volt, mint a mellékfolyók. Az árvaszűnyogok (30/B ábra) a nem-árvaszűnyog taxonokhoz képest általában rosszabb állapotú vizet jeleztek, hiszen esetükben kisebb arányban voltak jelen a β -mezoszaprób jelleget tükröző fajok, és megjelentek a poliszaprób állapotot jelző fajok is. Az árvaszűnyogok a Tisza szakaszai közül az Alsó-Tisza állapotát mutatták a legkedvezőtlenebbnek, hiszen itt nem találtunk oligoszaprób fajokat, s a többi szakaszhoz képest nagyobb volt a poliszaprób fajok aránya. A Tiszát és a mellékfolyókat az árvaszűnyogok is hasonló állapotúnak jelezték. A nem-árvaszűnyog taxonok (30/C ábra) által mutatott helyzetkép szinte teljesen megegyezett az összes taxon által jelzett állapottal.

Vizsgálati eredményeink összegzésekképpen a következőket állapíthatjuk meg, egyrészt a Tiszára és a mellékfolyókra vonatkozóan kapott eredmények, másrészt a taxonok szerinti helyzetkép átfogó értékelése alapján.

A nyolc fő élőlénycsoport taxonösszetételének egymáshoz viszonyított arányában a Tisza egyes mintavételi helyei között elég jelentős különbségek voltak, s ugyanez mondható el a mellékfolyók torkolatközei szakaszairól is (26. ábra). A fő szakaszok szerint összevont értékek viszont a folyásirány mentén elég tendenciózus változásról tanúskodtak (27. ábra), amit elsősorban a kérészek és az árvaszűnyogok visszaszorulására, illetve a puhatestűek és a rákok gyarapodására lehetett visszavezetni. Figyelemre méltó módon ebbe a sorba a teljes duzzasztott folyószakasz is szépen beleillett, s még érdekesebb, hogy a tiszai átlagkép éppen ezzel a szakasszal mutatta a legnagyobb hasonlóságot. A szitakötőknek főként a Felső- és az Alsó-Tiszán volt számottevőbb részese, a poloskáknek és a bogaraknak pedig a duzzasztott Tisza-szakaszokon. A bemutatott adatsorok mindemellett azt is sugallják, hogy a mellékfolyóknak nincs érdemi hatása a Tisza makroszkopikus gerinctelen közösségeinek összetételére.

A Tisza általunk elkülönített fő szakaszai 2004-ben elég markánsan különböztek egymástól a három index által tükrözött jellegekben, ill. azokon belül mindhárom taxoncsoport alapján végzett értékelésnél. A Tisza esetében a legjelentősebb eltérés a Felső- és az Alsó-Tisza között tapasztalható, a Közép-Tisza inkább a Felső-Tiszához, míg a duzzasztott Tisza-szakaszok inkább az Alsó-Tiszához állnak közelebb. A Tisza átlagképe, ill. a főbb mellékfolyók torkolat előtti szakaszának összevont értékei között nincs számottevő különbség.

Az összes taxon és a nem-árvaszűnyog taxonok által közvetített kép mind a Tisza, mind a mellékfolyók esetében mindhárom indexcsoportnál közel hasonló helyzetet tükrözött. A jelentős fajszámú és változatos életmódú, s ezért önállóan is értékelhető árvaszűnyogok (SCHÖLL és HAYBACH 2004) viszont mindhárom indexcsoport esetében eltérő képet adtak az előbbiektől, így a kellően árnyalt értékeléshez a jövőben ennek a csoportnak a fajszintű feldolgozását is feltétlenül szükségesnek tartjuk elvégezni.

Nem lehetünk azonban teljesen biztosak abban, hogy a kapott eredmények valóban alkalmasak az eddig leírtaknál általánosabb következtetések levonására. A Tisza medrének morfológiája és a mederaljzat összetétele ugyanis tapasztalataink szerint egy helyen is rendkívül változatos lehet, ezért az általunk végzett vizsgálatosorozatnál térben és időben sokkal részletesebb felmérésekre lenne szükség ahhoz, hogy igazán mérvadó eloszlási viszonyokat és összefüggéseket állapíthassunk meg. Abból a szempontból viszont az elért eredményeket mindenképpen hasznosnak tartjuk, hogy további, az eddigieknél gyakoribb és részletesebb felmérések szükségességére hívja fel a figyelmet.

7. Summary

In 2004, on two occasions (in the low water periods of summer and autumn) aquatic macroinvertebrate communities were sampled in altogether 25 sampling sites (Table 1, Map 1, Colour plates II–X) along the whole Hungarian longitudinal section of the River Tisza (16 sampling sites) and its main tributaries near their confluences (9 sampling sites). Four sections of River Tisza were differed based on hydroecological aspects: (1) Upper Tisza (between Tiszabecs and Dombrád), (2) Dammed-Tisza (between Dombrád and Kisköre), (3) Middle-Tisza (between Kisköre and Csongrád), (4) Lower-Tisza (between Csongrád and Tiszasziget).

The work had two aims: the first was to describe and compare the macroinvertebrate communities of the sampling sites, second was to make an attempt to characterize the examined river sections on the basis of macroinvertebrates and their composition by main features (longitudinal distribution, functional feeding guilds, saprobic indices).

The baseline of our work directed at an established hydroecological evaluation has been a water typological survey. Water bodies in this study, belonging to the regime of River Tisza, were classified in the type "rivers" within the broad category "watercourses". Within the division "rivers" three classes have been defined on the basis of three major features (DÉVAL et al. 2001) including total length (H), total catchment area (Vt) and water discharge (Q, mainly mean discharge, KÖQ). Considering the long-run values (Table 2, Colour plate I) of these features and the classification guidelines, watercourses of the Tisza regime can be typified as follows.

River Tisza is classified as a "medial river" considering a single feature (Q) representative from the settlement Tiszabecs downstream, but also on the basis of all three characteristics (H, Vt and Q) from the confluence of Túr as far down as Csongrád; however, from the latter downstream regarding just two features (Vt and Q) it can be treated as a "grand river". Relying on all three features, the watercourses Túr, Kraszna and Zagyva can be classified as a "little river", whereas the medial river type includes Szamos, Hármas-Körös, Maros and Bodrog. On the basis of two features (Vt and mean Q) river Sajó can be classified as a medial river (where H falls in the category of little rivers). A separate typological category is required for the canal a created water body, Lónyay-főcsatorna, which is to be treated as an artificial watercourse yet within the latter belonging to the little river type on account of two features (H and Vt); however, its Q is actually in the range delineating the so-called "small watercourses".

The results obtained after processing the collected material and evaluating the data are presented in order of the sampling sites. In case of each sampling site a different figure was made (p. 36–85: Fig. 1–25) and a different picture is presented (p. 108–116: Plate II–X). According to the data of Fauna Aquatica Austriaca (MOOG 2002) the longitudinal distributional, functional feeding guild and saprobic indices were defined, and the sums of these are illustrated in column diagrams and pie charts (Fig. 1–25). On the figures only the categories of certain indices with the share ratio above 10% are patterned. The figures marked (A) represent the share of the aquatic macroinvertebrate groups, the other figures display the composition of the macroinvertebrate communities according to: longitudinal distribution indices (B), functional feeding guild indices (C) and saprobic indices (D). In case of all the three indices one column and three pie charts were made. In the column diagrams the index values of the three taxon groups (total taxa, chironomids and non-chironomids) are illustrated compared to each other, and the non-chironomid taxa are called "egyéb" in the key. The pie charts represent separately the percentage of the indices of the three taxon groups. The pie chart in the upper right corner refers to all the

collected taxa, the lower left refers only to the chironomids, and the lower right refers to the non-chironomid taxa. In this way all the 25 sampling sites are comparable in the aspect of the three index groups.

The composition of the aquatic macroinvertebrate fauna was very diverse on the different sampling sites (Fig. 26). Most of the habitats were characterized by high richness of taxa, since at least five of the eight investigated animal groups (Mollusca, Crustacea, Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera: Chironomidae) occurred at every sampling sites. The fewest groups were found at Tiszabecs and at Nagykörű. The share of molluscs and crustaceans increased while it decreased in case of mayflies and chironomids downstream (Fig. 26/A). There was no pronounced tendency for similar changes in case of dragonflies, aquatic bugs, aquatic beetles and caddisflies. Their ratios were various at the different sampling sites. Similarly the taxa composition was also varied in case of the tributaries (Fig. 26/B). Although there were differences between the individual sampling sites, the above mentioned tendency could be more unambiguously detectable for the main sections of the Tisza (Fig. 27). According to the summed values of the tributaries the ratio of chironomids, mayflies, crustaceans and molluscs was lower, while the ratio of aquatic beetles and aquatic bugs was higher than in case of the Tisza.

The aquatic macroinvertebrate communities showed sharp differences between the sampling dates as well as between certain sections of the Tisza. In the first place the seasonal changes revealed themselves in the decrease of the taxa numbers of water beetles and non-biting midges. However, these changes can be explained by the phenological characters of the investigated animal groups. The macroinvertebrate communities of sampling sites in the Upper-Tisza were similar to each other and differed from the other sections, like in case of the Middle- and the Lower-Tisza sections. Parts of the Dammed-Tisza section were similar to the Upper-Tisza, while the other parts of them were similar to the Middle- and Lower-Tisza. The macroinvertebrate communities of the tributaries were unique and resembled neither to each other nor to the Tisza sections, with the exception of the tributaries of the Lower-Tisza. The composition of macroinvertebrate communities of Hármas-Körös and Maros were similar to the macroinvertebrate communities of the Lower-Tisza.

According to the longitudinal distributional characters of all the taxa, the distinct Tisza sections clearly separated from each other (28/A). It is illustrative, that the hyporhithral character was only present in case of the Upper-Tisza and slightly in the Middle-Tisza. The proportion of the epipotamal and the metapotamal character was similar in case of each section. Hypopotamal taxa were only found in the Middle- and Lower-Tisza. The portion of limno-littoral character increased downstream and it was most pronounced at reaches with retained water of the Dammed-Tisza. The situation was else in case of the tributaries whereas the share of hyporhithral, epipotamal, metapotamal and hypopotamal taxa was less and the limno-littoral character was more characteristic. The chironomids showed a different picture (Fig. 28/B), mainly due to the fact that the metarhithral (Lower-Tisza) and the limno-profundal (tributaries) character was noticeable only in their case. On the basis of the longitudinal distribution of the chironomids, the Upper- and Middle-Tisza were similar. The Lower-Tisza was different due to only the higher portion of metarhithral taxa. The limno-littoral character was the most significant at the reaches with retained water of the Dammed-Tisza. The non-chironomid taxa indicated similar status according to the longitudinal indices like all taxa together (28/C).

By reason of the functional feeding guilds of all the taxa (Fig. 29/A), the detritus feeders and the predators were dominant in the Tisza and in its tributaries as well. The ratio of detritus feeders was the highest in the Upper-Tisza and it decreased downstream.

However, the ratio of active filter-feeders and grazers in comparison with other feeding guilds increased downstream. Passive filter-feeders were only found in the tributaries while shredders and parasites were only present in the Middle-Tisza. The ratio of predators was the highest in the Upper- and Lower-Tisza, less was it in the Dammed-Tisza, and they had the lowest share in the Middle-Tisza. A higher number of predator species were found in the tributaries compared to the Tisza. Inversely, a higher species number of grazers, active filter-feeders and detritus feeders were found in the Tisza compared to the tributaries. Xylophages and parasites were found among the chironomids (Fig. 29/B) while passive filter-feeders were only present among the non-chironomid taxa (Fig. 29/C). The distribution of functional feeding guilds of chironomids was similar in the Tisza and in its tributaries. Majority of the chironomids were detritus feeders, while the ratio of predators was lower than in the case of non-chironomid taxa. Grazers were only characteristic in the lower reaches while predators were more dominant in the upper reaches of the river. The overall picture given by the other species was similar to that given by all the taxa, even on the basis of the nutrition biology indices.

On the strength of the saprobic indices in case of all the taxa (Fig. 30/A) there were no significant difference between the Upper-Tisza, the Dammed-Tisza and the Middle-Tisza, although the Middle-Tisza was more β -mesosaprobic and less oligosaprobic. The oligosaprobic character was not noticeable anymore in the Lower-Tisza while this section was the most α -mesosaprobic. The saprobic values of the whole Tisza were similar to those of the Dammed-Tisza. On the strength of all the taxa, the saprobic values of the Tisza were nearly the same as in case of the tributaries. Generally the chironomids (Fig. 30/B) indicated worse water quality compared to non-chironomid taxa, since in their case the ratio of the β -mesosaprobic species was lower and even polysaprobic species were present among them. The saprobic status of the Lower-Tisza, indicated by the chironomids was the worst due to the absent of oligosaprobic chironomid species, while the ratio of polysaprobic species was the highest in this section. The Tisza and its tributaries were in the similar condition even according to the chironomids. The situation shown by the non-chironomid taxa (Fig. 30/C) was nearly the same as it was indicated by the whole macroinvertebrate community.

Summarizing the results the further conclusions can be established first on the strength of the results of the Tisza and its tributaries, second on the basis of analyzing the overall picture given by all the taxa.

According to the comparative rates of the eight main taxonomic groups, significant differences were present between the Tisza sample sites, and this was true to the tributaries as well (Fig. 26). The values drawn together on the basis of the main sections was giving evidence about a tendentious change downstream (Fig. 27) that may be led back to the repression of the mayflies and the chironomids, respectively the growth of the molluscans and the crustacean species. It was remarkable that reaches with retained water fit in well with this tendency. It was more interesting that the average status of the Tisza was analogizing exactly with the status of the latter reaches in the largest extent. In addition, the results suggested that the macroinvertebrate communities of the Tisza were not affected by the communities of its tributaries.

The main sections of the Tisza were significantly different from each other on the basis of the three groups of indices (longitudinal distribution, functional feeding guilds and saprobic values), furthermore on the basis of the three groups of the taxa [all macroinvertebrate taxa, chironomid taxa and non-chironomid taxa]. The Upper- and the Lower-Tisza differed in the highest extent from each other. The Middle-Tisza was more similar to the Upper-Tisza while the Dammed-Tisza was more similar to the Lower-Tisza.

There were no differences between the values drawn together of the Tisza and of the tributaries near their mouth.

The overall picture drawn by all the taxa, all the three index groups and the non-chironomid taxa suggested nearly the same state in case of the Tisza and its tributaries. However, the state indicated by the chironomids was different from the previous ones. The chironomids can be independently used for evaluation (SCHÖLL and HAYBACH 2004), due to their high species number and various life forms. We also conclude that the species level identification of chironomids will be necessary for accurate evaluations.

Nevertheless, we can not be sure that our results can be used for drawing average conclusions, due to the various hydromorphological characters which can be very diverse even in one site of the Tisza. In accordance with this work many more detailed surveys are necessary to explore the exact distributions and relationships of the aquatic macroinvertebrate communities. The results obtained so far are useful, in the point of view, that they may attract the attention, that more frequent and detailed surveys are needed.

8. Köszönetnyilvánítás

Terepmunkánkat, ill. minta- és adatfeldolgozó tevékenységünket a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal „A Tisza és a Felső-Tisza-vidék hidroökológiája” című projektjén (NKFP-3B/0019/2002) kapott támogatás, továbbá az ÖKO Zrt. által „A Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése” keretében adott megbízás tette lehetővé. Köszönetünket fejezzük ki dr. Boda Pálnak (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék & TIKÖTEVIFE), Csépes Eduárdnak (KÖTI-KÖVIZIG) és dr. Takács Péternek (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék & MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet) a terepmunkák elvégzésében nyújtott segítségéért. További köszönet illeti dr. Takács Pétert a mintavételi helyek fotódokumentációjának elkészítéséért; dr. Boda Pált a poloskák, dr. Csabai Zoltánt (PTE TTK Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék) a vízbogarak, Csépes Eduárdot a puhatestűek, dr. Deák Csabát (DE TTK Alkalmazott Ökológiai Tanszék & TIKÖTEVIFE) és Málnás Kristófot (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék & BioAqua Pro Kft.) a kérészek, dr. Müller Zoltánt (HNP Igazgatóság & BioAqua Pro Kft.) és Mátyus Balázs Andrást (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék & Fővárosi Önkormányzat) a szitakötők, Tóth Ádám Pétert (DE TTK Alkalmazott Ökológiai Tanszék) a rákok azonosításáért. Debreceni Ágnesnek és Tóth Mónikának (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék) az árvaszúnyogok preparálásában nyújtott segítségét köszönjük. A víztér-típusológiai alapozáshoz szükséges adatgyűjtésben Bodnár Gáspár, Lucza Zoltán, Nagy Zoltán (FETIKÖVIZIG), Bara Sándor, Hecker László, Zsuga Antal (TIKÖVIZIG), Lovas Attila, dr. Kovács Sándor, dr. Teszárné dr. Nagy Mariann (KÖTIKÖVIZIG), Jakus-Tóth Erika, Varga Balázs (ÉKÖVIZIG) voltak segítségünkre, amiért fogadják őszinte köszönetünket. Dr. Tóth Albertnek (DE TTK Alkalmazott Ökológiai Tanszék) és Kalmár Attilának (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék) az angol változat elkészítésében való aktív közreműködésükért vagyunk hálásak.

9. Irodalomjegyzék

- A Tisza. In: Magyarország hidrológiai atlasza. I. sorozat. Folyóink vízgyűjtője 7. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest, 1958, 388 pp., 32 melléklet.
- A tiszai Alföld. In: Magyarország tájféldrajza 2. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969, 383 pp., 7 ábramelléklet, 12 képtábla, 1 térképmelléklet.

- ASKEW, R.R. 1988: The dragonflies of Europe. – Harley Books, Colchester, 291 pp.
- BÁBA, K. – FERENCZ, M. 1971: Investigations on the riverside stones of the Tisza. – *Tiscia* 6: 137–138.
- BAUERNFEIND, E. 1994: Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta Ephemeroptera), 1. Teil. – *Wasser und Abwasser, Suppl.* 4/94: 1–91.
- BELLMANN, H. 1987: Libellen: beobachten, bestimmen. – Verlag J. Neumann. Neudamm GmbH & Co. KG, Melsungen, Berlin, Basel, Wien, 268 pp.
- BENEDEK P. 1969: Heteroptera VII. In: *Fauna Hungariae XVII/7*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 86 pp.
- BULLA B. 1962: Magyarország természeti földrajza. Egyetemi tankönyv. – Tankönyvkiadó, Budapest, 424 pp., 8 melléklet.
- CSABAI Z. 2000: Vízibogarak kishatározója I. (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae). In: *Vízi természet- és környezetvédelem* 15. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 288 pp.
- CSABAI Z. – GIDÓ ZS. – SZÉL GY. 2002: Vízibogarak kishatározója II. (Coleoptera: Spercheidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae) In: *Vízi természet- és környezetvédelem* 16. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 206 pp.
- DÉVAI GY. 1976: Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. – *Acta biol. debrecina* 13: 147–161.
- DÉVAI GY. (szerk.) 1992: Vízminőség és ökológiai vízminősítés. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 4, 240 pp.
- DÉVAI GY. 1997: IX.3.2. Vízter-tipológiai törzsadattár (V-NÉR). In: FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 293–298.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – TÓTH S. 1987: Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. – *Folia Mus. hist.-nat. bakony* 6: 29–42.
- DÉVAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. – ERDEI ZS. – TÓTH A. – MISKOLCZI M. 1993: Tájékoztató füzet a Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa (MVÉA) adattartalmának értelmezéséhez és adatlapjainak kitöltéséhez. In: Magyarországi Vizes Élőhelyek (Wetlands) Adatbázisa (MVÉA-Program) a Ramsari Egyezmény adatfelvételi rendszere alapján. – KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest & KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, III + 24 pp.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – TÓTH S. 1997: Egységesítési javaslat a névhasználatra és az UTM rendszerű kódolásra a biotikai adatok lelőhelyeinél. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 8: 13–42.
- DÉVAI GY. – VÉGVÁRI P. – NAGY S. – BANCSI I. (szerk.) 1999: Az ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata. 1. rész. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 10/1, 216 pp.
- DÉVAI GY. – NAGY S. – WITTNER I. – ARADI CS. – CSABAI Z. – TÓTH A. 2001: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In: BÖHM A. – SZABÓ M. (szerk.): Vizes élőhelyek: a természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. In: SZABÓ M. (sorozatszerk.): *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről*. – ELTE-TTK & SZIE-KGI & KöM-TvH, Budapest, p. 11–74.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. Második, átdolgozott és bővített kiadás. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- DREYER, W. 1986: Die Libellen. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.

- EDINGTON, J.M. – HILDREW, A.G. 1995: A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology. In: FBA Scientific Publication 53. – Freshwater Biological Association, The Ferry House, 134 pp.
- FERENCZ, M. 1974a: Data on the horizontal and vertical distribution of the zoobenthos of the Tisza. – *Tiscia* 9: 65–69.
- FERENCZ, M. 1974b: Zoobenthic studies on the lower reaches of the Tisza and Maros. – *Acta biol. szeged.* 20/1–4: 143–155.
- FRISNYÁK S. (szerk.) 1978: Magyarország földrajza. Második kiadás. Tanárképző főiskolai tankönyv. – Tankönyvkiadó, Budapest, 444 pp.
- GERKEN, B. – STERNBERG, K. 1999: Die Exuvien europäischer Libellen. – Arnika & Eisvogel, Höxter & Jena, VI + 354 pp.
- HAMAR, J. – SÁRKÁNY-KISS, A. (edit.) 1995: The Maros/Mureş river valley. In: *Tiscia monograph series.* – Tisza Klub (Szolnok), Szeged, 257 pp.
- HAMAR, J. – SÁRKÁNY-KISS, A. (edit.) 1999: The Upper Tisa valley. In: *Tiscia monograph series.* – Tisza Klub (Szolnok) & Liga Pro Europa (Târgu Mureş), Szeged, 502 pp.
- HERING, D. – MOOG, O. – SANDIN, L. – VERDONSCHOT, P.F.M. 2004: Overview and application of the AQEM assessment system. – *Hydrobiologia* 516: 1–20.
- JANECEK, B.F.R. 1998: Diptera: Chironomidae (Zuckmücken). Bestimmung von 4. Larvenstadien mitteleuropäischer Gattungen und österreichischer Arten. In: *Fauna Aquatica Austriaca V.* – Kursmaterial, Universität für Bodenkultur, Abteilung Hydrobiologie, Wien.
- JANSSON, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. – *Acta ent. fenn.* 47: 1–94.
- JUHÁSZ P. – TURCSÁNYI I. – KOVÁCS T. – OLAJOS P. – TURCSÁNYI B. – KISS B. 1998: Vízi makroszkopikus gerinctelen élőlényegyüttesek vizsgálata a Felső-Tiszán. – *Hidrol. Közl.* 78/5–6: 346–347.
- KISS, O. – ZSUGA, K. 2004: The water quality state in the middle section of River Tisza, Hungary. – *Braueria* 31: 13–19.
- KOVÁCS, T. – JUHÁSZ, P. – TURCSÁNYI, I. 2001: Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera larvae from the River Tisza (1997–1999). – *Folia hist.-nat. Mus. matr.* 25: 135–143.
- KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. – JUHÁSZ, P. 2002: Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera larvae from the River Tisza in the year of cyanid pollution (2000). – *Folia hist.-nat. Mus. matr.* 26: 169–178.
- LÁSZLÓFFY W. 1982: A Tisza. Vízi munkálatok és vízgazdálkodás a tiszai vízrendszerben. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp., 3 melléklet.
- MÉSZÁROS E. – SCHWEITZER F. (szerk.) 2002: Föld, víz, levegő. In: GLATZ F. (főszerk.): *Magyar tudománytár.* Első kötet. – MTA Társadalomkutató Központ & Kossuth Kiadó, Budapest, 511 pp.
- MOOG, O. (ed.) 2002: *Fauna Aquatica Austriaca*, Edition 2002. Part III. – Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien
- MOOG, O. (ed.) 2003: *Fauna Aquatica Austriaca*, Part V, Update 2003. – Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien
- MÓRA, A. – BODA, P. – CSABAI, Z. – DEÁK, CS. – MÁLNÁS, K. – CSÉPES, E. 2005: Contribution to the mayfly, aquatic and semiaquatic bug, aquatic beetle, caddisfly and chironomid fauna of the River Tisza and its main inflows (Ephemeroptera, Heteroptera: Nepomorpha and Gerromorpha, Coleoptera: Hydradephaga and

- Hydrophiloidea, Trichoptera, Diptera: Chironomidae). – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 29: 151–164.
- MÜLLER Z. – MÁTYUS B.I. 2009: A Tisza magyarországi és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszán 2004-ben végzett két vizsgálati sorozat odonológiai eredményei. – *Studia odonol. hung.* 10: 11–20.
- NÓGRÁDI, S. – UHERKOVICH, Á. 1999: Caddisflies (Trichoptera) of the Hungarian section of River Tisa. In: HAMAR, J. – SÁRKÁNY-KISS, A. (eds.): *The Upper Tisa Valley*. – Tisza Klub & Liga Pro Europa, Szeged – Szolnok – Târgu Mureş, p. 427–437.
- Országos vízgazdálkodási keretterv. – Kézirat. OVF Vízügyi Tervező Vállalat, Budapest, 1965, 896 + XIX pp., 24 ábraoldal.
- RICHNOVSZKY A. – PINTÉR L. 1979: A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. In: *Vízügyi hidrobiológia 6*. – VIZDOK, Budapest, 206 pp.
- SÆTHER, O.A. – ASHE, P. – MURRAY, D.A. 2000: A.6. Family Chironomidae. In: Papp, L. – Darvas, B. (eds.): *Contribution to a manual of Palaearctic Diptera. Appendix*. – Science Herald, Budapest, p. 113–334.
- SAVAGE, A.A. 1989: Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes. In: *FBA Scientific Publication 50*. – Freshwater Biological Association, The Ferry House, 173 pp.
- SÁRKÁNY-KISS, A. – HAMAR, J. (edit.) 1997: The Criş/Körös rivers' valleys. In: *Tiscia monograph series*. – Tisza Klub (Szolnok) & Liga Pro Europa (Târgu Mureş), Szeged, 397 pp.
- SCHMIDT, E. 1929: Ordnung: Libellen, Odonata. In: *Die Tierwelt Mitteleuropas IV/1/IV*. – Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig, 66 pp.
- SCHÖLL, F. – HAYBACH, A. 2004: Typology of large European rivers according to their Chironomidae communities (Insecta: Diptera). – *Ann. Limnol. - Int. J. Lim.* 40/4: 309–316.
- SOÓS Á. 1963: Heteroptera VIII. In: *Fauna Hungariae XVII/7*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 49 pp.
- ŠPORKA, F. (edit.) 2003: *Vodné bezstavovce (makrovertebráta) Slovenska, súpis druhov a autekologické charakteristiky*. – Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 590 pp.
- STEINMANN H. 1984: Szitakötők. Odonata. In: *Fauna Hungariae V/6 (160)*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 111 pp.
- STUDEMANN, D. – LANDOLT, P. – SARTORI, M. – HEFTI, D. – TOMKA, I. 1992: Ephemeroptera. – *Insecta Helvetica* 9: 1–175.
- SZÍTÓ, A. 1974: Quantitative and qualitative study of Chironomida larvae on the section of the Tisza between Tiszafüred and Kisköre. – *Tiscia* 9: 83–85.
- SZÍTÓ, A. 1978: Benthos investigations in the Tisza stretch between Tiszafüred and Kisköre. – *Tiscia* 13: 97–98.
- SZÍTÓ, A. 1995a: Macrozoobenthos in the Maros (Mureş) river. In: HAMAR, J. – SÁRKÁNY-KISS, A. (eds.): *The Maros/Mureş river valley. A study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment*. In: *Tiscia Monograph Series*. – Tisza Klub, Szolnok – Szeged – Tîrgu Mureş, p. 185–192.
- SZÍTÓ A. 1995b: A Szamos folyórendszer, mint élőhely. Minősítése az Oligochaeta és Chironomida fauna alapján. In: XXXVII. Hidrobiológus napok. "Biomonitorozás–Biodiverzitás". – Innopress Kft, Veszprém, p. 75–78.
- SZÍTÓ A. 1996: A Tisza üledéklakó életközösségének változása az első adatoktól napjainkig. – *Hidrol. Közl.* 76/1: 19–37.

- SZÍTÓ A. 2000a: A cianid mérgezés hatása a Tisza üledéklakó állataira. – Halászatfejlesztés 24: 161–173.
- SZÍTÓ, A. 2000b: The macrozoobenthos of the River Bodrog Region and its tributaries. In: GALLÉ, L. – KÖRMÖCZI, L. (eds.): Ecology of river valleys. In: Tiscia Monograph Series. – Department of Ecology, University of Szeged, Szeged, p. 189–195.
- SZÍTÓ A. 2001: A Tisza és mellékfolyóinak üledékfaunája a cianid szennyezés előtt és után. – Halászatfejlesztés 26: 86–98.
- SZÍTÓ A. 2002: Az üledékfaunát alkotó életközösség állapota a Tiszában a cianid szennyezés után a hossz-szelvény vizsgálatok alapján 2000-ben. – Hidrol. Közl. 82: 130–133.
- SZÍTÓ, A. – BOTOS, M. 1989: Macrozoobenthos in the River Tisza and its influents. – Tiscia 23: 65–75.
- SZÍTÓ, A. – MÓZES, K. 1997: The Oligochaeta and the Chironomid fauna as pollution indicators in the Criş/Körös river system. In: SÁRKÁNY-KISS, A. – HAMAR, J. (eds.): The Criş/Körös Rivers' Valleys. A study of the geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment. In: Tiscia Monograph Series. – Tisza Klub & Liga Pro Europa, Szolnok – Szeged – Târgu Mureş, p. 165–194.
- TEPLÁN I. (szerk.) 2003a: A Tisza és vízrendszere. I. kötet. – MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 306 pp.
- TEPLÁN I. (szerk.) 2003b: A Tisza és vízrendszere. II. kötet. – MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 219 pp.
- Tisza 6. Geomorfológia, hidrológia, folyószabályozás. In: Vízrajzi atlasz sorozat 22. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ, Budapest, 1979, 83 pp.
- UHERKOVICH, Á. – NÓGRÁDI, S. 1997: Studies on caddisflies (Trichoptera) communities of larger rivers in Hungary. In: HOLZENTHAHL, R.W. – FLINT, O.S. Jr. (eds.): Proceedings of the 8th International Symposium on Trichoptera. – Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio, p. 459–465.
- UJHELYI, S. 1966: The mayflies of Hungary, with the description of a new species, *Baetis pentaplebodes* sp. n. (Ephemeroptera). – Acta zool. hung. 12: 203–210.
- WALLACE, I.D. – WALLACE, B. – PHILIPSON, G.N. 1990: A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. In: FBA Scientific Publication 51. – Freshwater Biological Association, The Ferry House, 237 pp.
- WARINGER, J. – GRAF, W. 1997: Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluß der angrenzenden Gebiete. – Facultas-Universitätsverlag, Wien, 286 pp.
- WEBB, C.J. – SCHOLL, A. 1985: Identification of larvae of European species of *Chironomus* Meigen (Diptera: Chironomidae) by morphological characters. – Syst. entomol. 10: 353–372.
- WIEDERHOLM, T. (edit.) 1983: Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. – Ent. scand., Suppl. 19: 1–457.
- ZSUGA K. – KISS O. 2001: A cianid- és nehézfém szennyezés hatásának vizsgálata a Közép-Tisza vidékén a bioindikátor tegzesekre. – Hidrol. Közl. 81/5–6: 510–511.

SZÍNES TÁBLÁK

COLOUR PLATES



1. kép. A kisfolyó ökológiai víztértípus egyik jellegzetes képviselője a Tisza vízrendszerében: a Túr (Sonkádnál)

(© Miskolczi Margit)

Picture 1. One characteristic example of little rivers as an ecological water-body type in the water regime of the River Tisza: River Túr (at Sonkád)

(© M. Miskolczi)

2. kép. A közepesfolyó ökológiai víztértípus egyik jellegzetes képviselője a Tisza vízrendszerében: a Bodrog (Alsóbereckinél)

(© Miskolczi Margit)

Picture 2. One characteristic example of medial rivers as an ecological water-body type in the water regime of the River Tisza: River Bodrog (at Alsóberecki)

(© M. Miskolczi)



3. kép. A nagyfolyó ökológiai víztértípus egyik jellegzetes képviselője a Tisza vízrendszerében: a Tisza (Algyőnél)

(© Miskolczi Margit)

Picture 3. One characteristic example of grand rivers as an ecological water-body type in the water regime of the River Tisza: River Tisza (at Algyő)

(© M. Miskolczi)



I. tábla



1. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tiszabecsnél

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tiszabecs

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Túr mindkét partján, Sonkádnál

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the both banks of the River Túr, near Sonkád

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Tisza jobb partján, Tivadarnál

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the right bank of the River Tisza, near Tivadar

(© P. Takács)



1. kép. Mintavételi hely a Szamos bal partján, Olcsvánál

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Szamos, near Olcsva

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Kraszna mindkét partján, Olcsvánál

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the both banks of the River Kraszna, near Olcsva

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Aranyosapátinál

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Aranyosapáti

(© P. Takács)



1. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tuzsérnél

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tuzsér

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tiszabercelnél

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tiszabercel

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Lónyay-főcsatorna bal partján, Tiszabercelnél

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the left bank of the main canal Lónyay-főcsatorna, near Tiszabercel

(© P. Takács)



1. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tímárnál

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tímár

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Bodrog jobb partján, Bodrogkeresztúrnál

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the right bank of the River Bodrog, near Bodrogkeresztúr

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tiszalöknél

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tiszalök

(© P. Takács)





1. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tiszadobnál

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tiszadob

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Sajó jobb partján, Kesznyétennél

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the right bank of the River Sajó, near Kesznyéten

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Tisza jobb partján, Ároktőnél

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the right bank of the River Tisza, near Ároktő

(© P. Takács)





1. kép. Mintavételi hely a Tisza jobb partján, Kiskörénél

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the right bank of the River Tisza, near Kisköre

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Nagykörűnél

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Nagykörű

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Zagyva bal partján, Zagyvarékasnál

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the left bank of the River Zagyva, near Zagyvarékas

(© P. Takács)



1. kép. Mintavételi hely a Tisza jobb partján, Vezsenynél

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the right bank of the River Tisza, near Vezseny

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Tisza jobb partján, Csongrádnál

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the right bank of the River Tisza, near Csongrád

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Hármas-Körös bal partján, Szentesnél

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the left bank of the River Hármas-Körös, near Szentes

(© P. Takács)





1. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Mindszentnél

(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Mindszent

(© P. Takács)

2. kép. Mintavételi hely a Tisza jobb partján, Szegednél

(© Takács Péter)

Picture 2. Sampling site along the right bank of the River Tisza, near Szeged

(© P. Takács)



3. kép. Mintavételi hely a Maros bal partján, Ferencszállásnál

(© Takács Péter)

Picture 3. Sampling site along the left bank of the River Maros, near Ferencszállás

(© P. Takács)





1. kép. Mintavételi hely a Tisza bal partján, Tiszaszigetnél

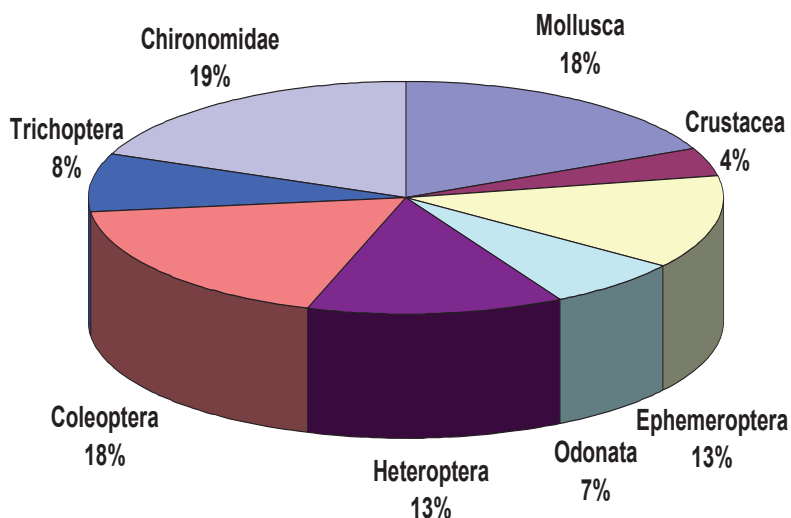
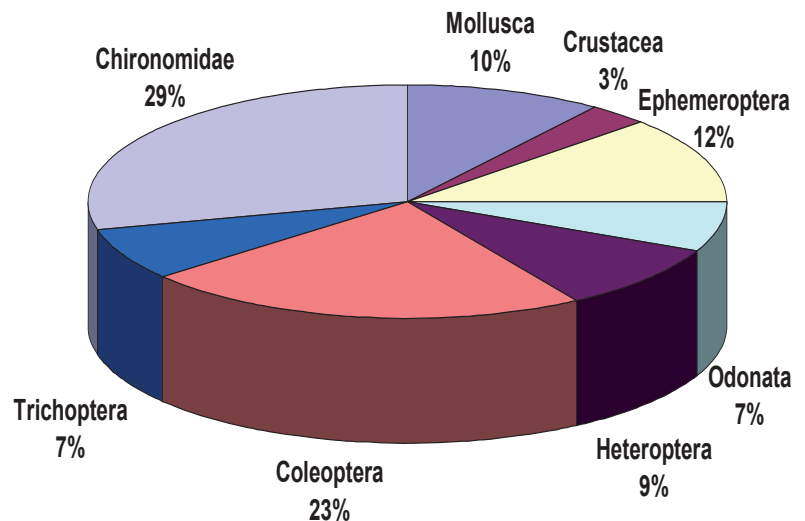
(© Takács Péter)

Picture 1. Sampling site along the left bank of the River Tisza, near Tiszasziget

(© P. Takács)

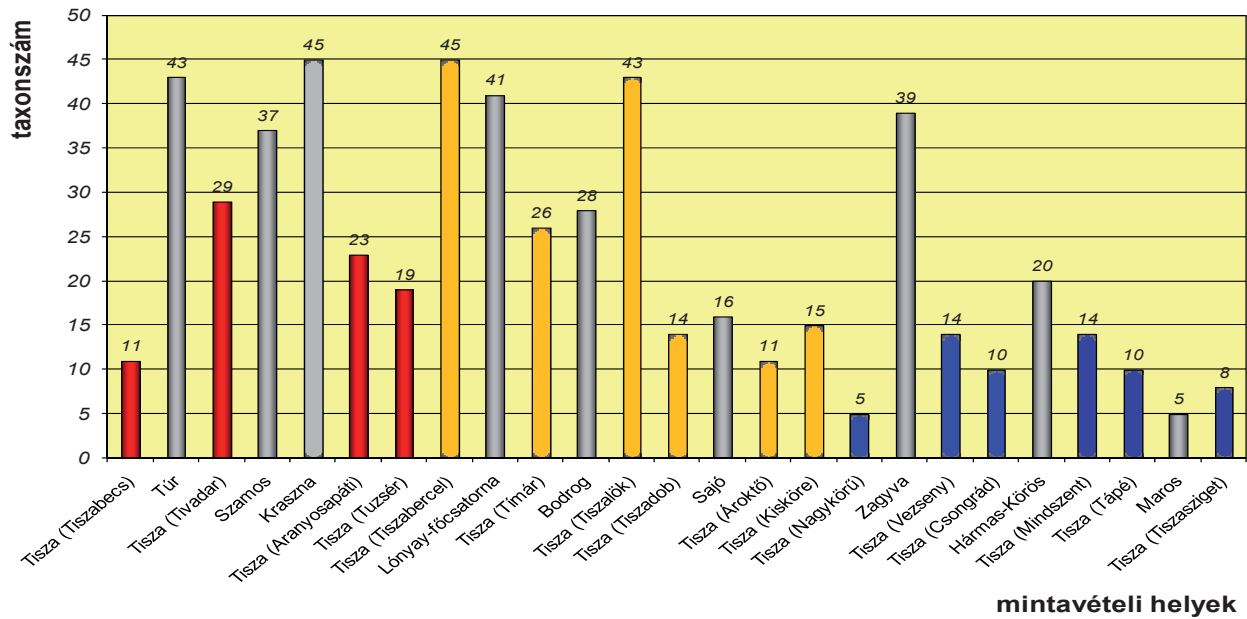
1. ábra. A Tisza hosszszelvényéből és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszáról kimutatott vízi makroszkopikus gerinctelenek fajszám szerinti csoportrészesedése 2004 nyarán

Fig. 1. Composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the main groups in the longitudinal section of the River Tisza and its major tributaries in summer 2004



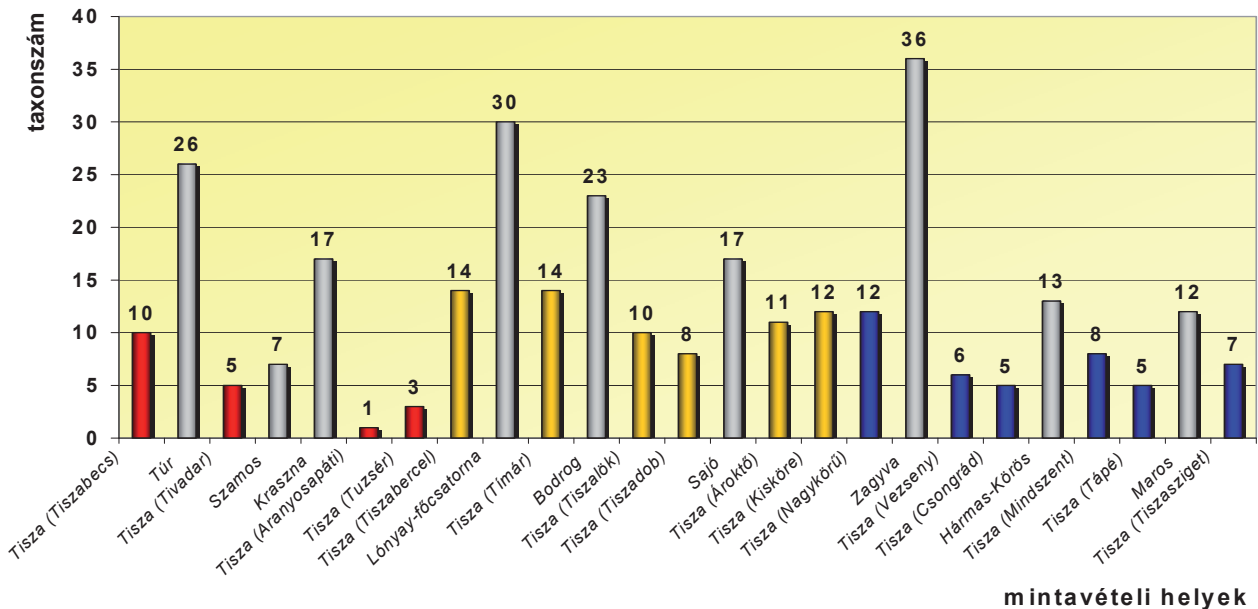
2. ábra. A Tisza hosszszelvényéből és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszáról kimutatott vízi makroszkopikus gerinctelenek fajszám szerinti csoportrészesedése 2004 őszén

Fig. 2. Composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the main groups in the longitudinal section of the River Tisza and its major tributaries in autumn 2004



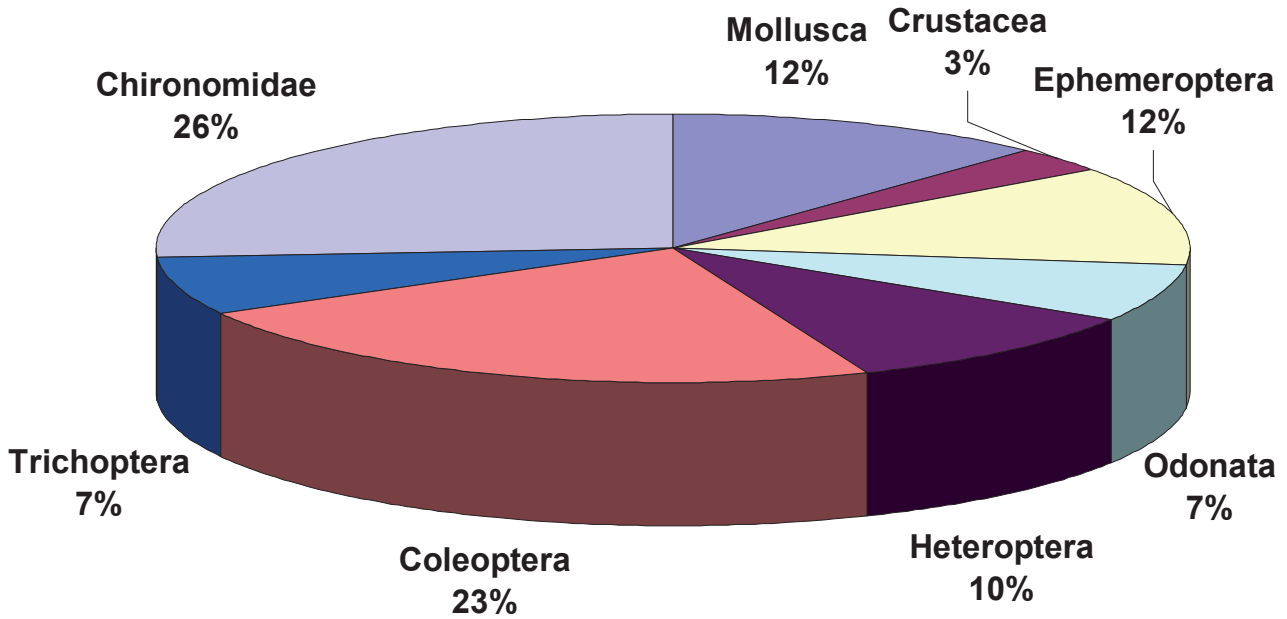
1. ábra. A mintavételi helyeken kimutatott vízi makrogerinctelenek taxonszáma 2004 nyarán (piros oszlopok: Felső-Tisza; sárga oszlopok: duzzasztott Tisza-szakaszok; kék oszlopok: Közép-és Alsó-Tisza; szürke oszlopok: mellékfolyók)

Fig. 1. Number of the aquatic macroinvertebrate taxa at the sampling sites in summer 2004 (red columns: Upper-Tisza; yellow columns: Dammed-Tisza; blue columns: Middle- and Lower-Tisza; grey columns: tributaries)



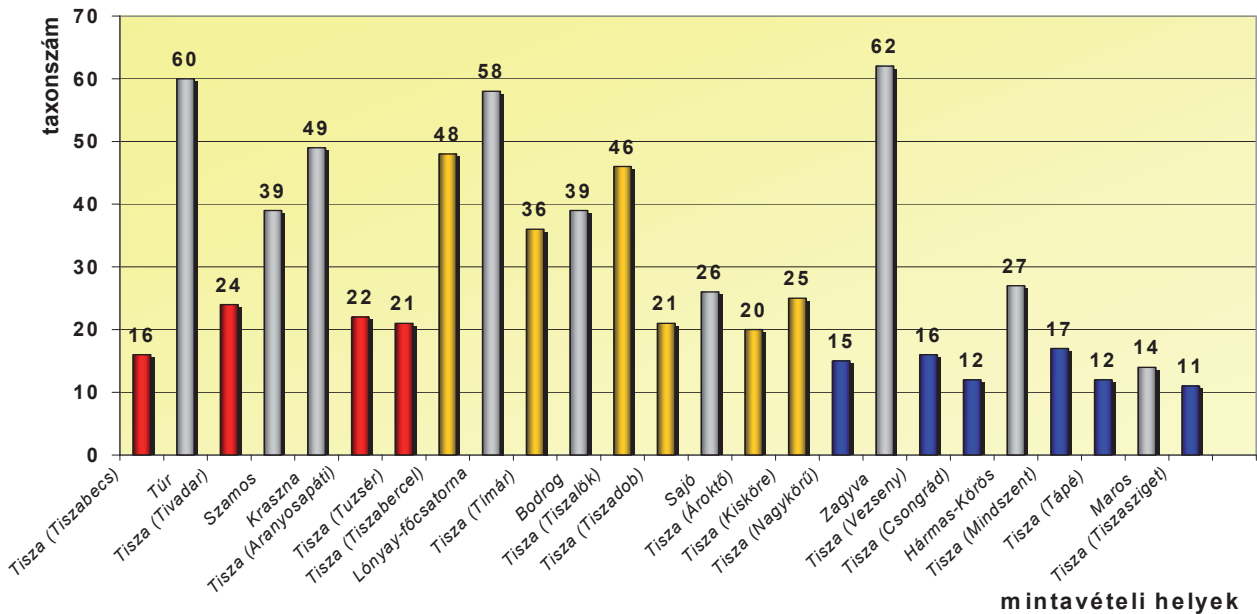
2. ábra. A mintavételi helyeken kimutatott vízi makrogerinctelenek taxonszáma 2004 őszén (piros oszlopok: Felső-Tisza; sárga oszlopok: duzzasztott Tisza-szakaszok; kék oszlopok: Közép-és Alsó-Tisza; szürke oszlopok: mellékfolyók)

Fig. 2. Number of the aquatic macroinvertebrate taxa at the sampling sites in autumn 2004 (red columns: Upper-Tisza; yellow columns: Dammed-Tisza; blue columns: Middle- and Lower-Tisza; grey columns: tributaries)



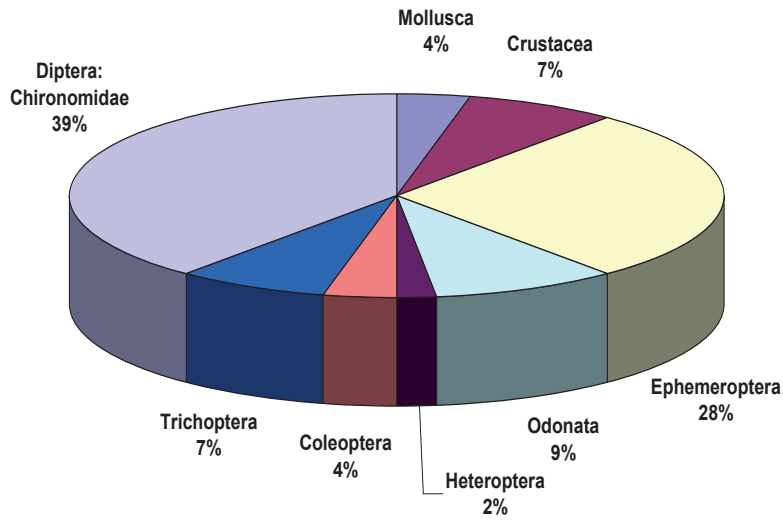
1. ábra. A Tisza hossz-szelvényéből és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszáról kimutatott vízi makroszkopikus gerinctelenek fajsza szerinti csoportrészesedése 2004-ben

Fig. 1. Composition of the aquatic macroinvertebrate community based on the main groups in the longitudinal section of the River Tisza and its major tributaries in the year 2004



2. ábra. A mintavételi helyeken kimutatott vízi makrogerinctelenek taxonszáma 2004-ben (piros oszlopok: Felső-Tisza; sárga oszlopok: duzzasztott Tisza-szakaszok; kék oszlopok: Közép-és Alsó-Tisza; szürke oszlopok: mellékfolyók)

Fig. 2. Number of the aquatic macroinvertebrate taxa at the sampling sites in the year 2004 (red columns: Upper-Tisza; yellow columns: Dammed-Tisza; blue columns: Middle- and Lower-Tisza; grey columns: tributaries)

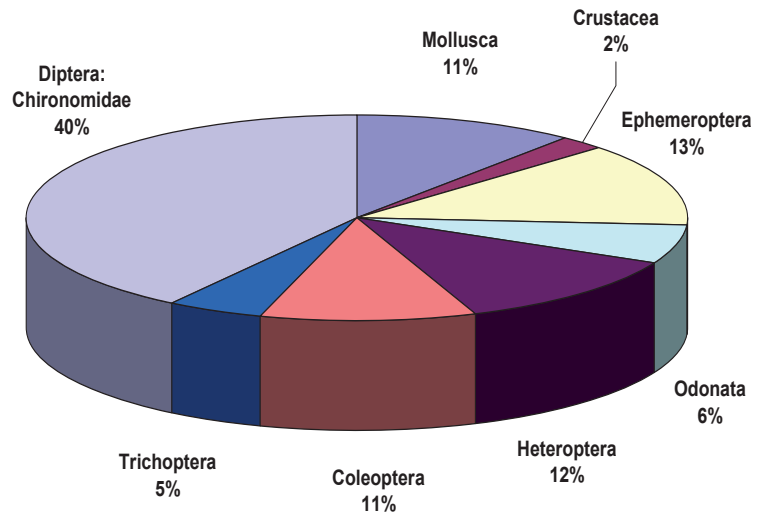


1. ábra. A Felső-Tisza vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004 nyarán

Fig. 1. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Upper-Tisza in summer 2004

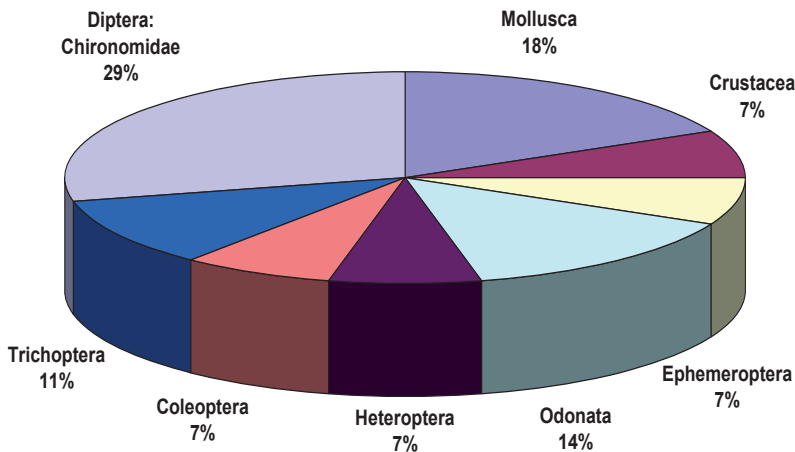
2. ábra. A duzzasztott Tisza-szakaszok vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004 nyarán

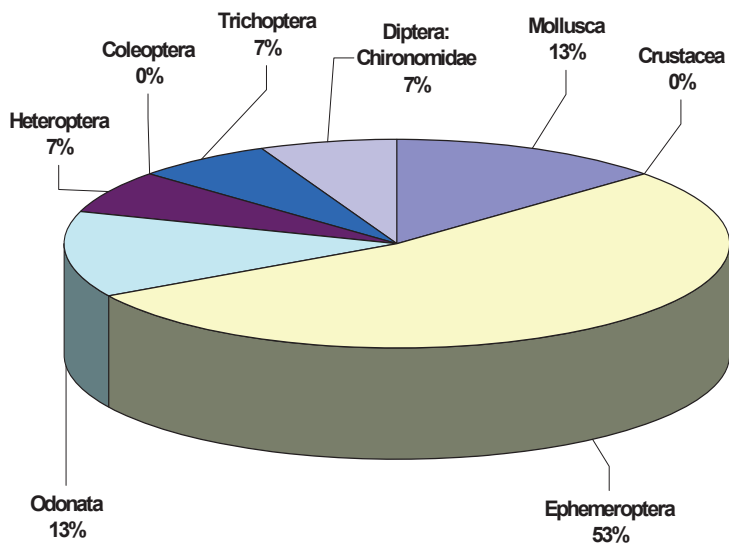
Fig. 2. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Dammed-Tisza in summer 2004



3. ábra. A Közép- és az Alsó-Tisza vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004 nyarán

Fig. 3. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Middle- and Lower-Tisza in summer 2004



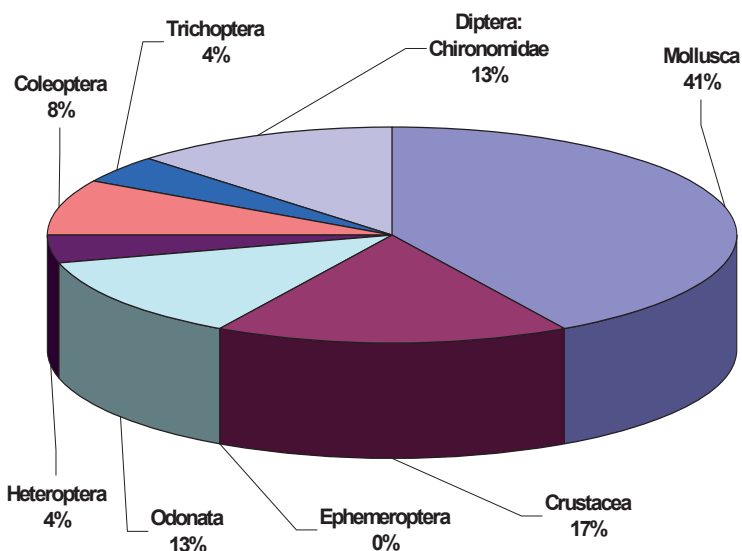
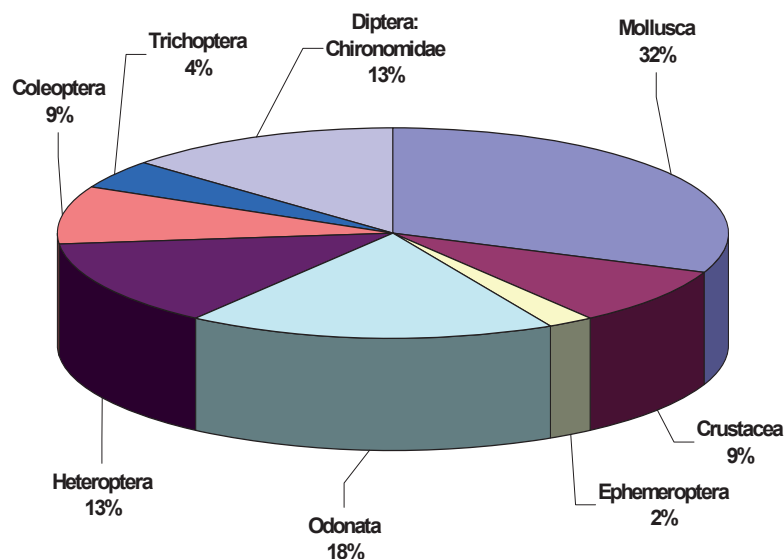


1. ábra. A Felső-Tisza vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004 őszén

Fig. 1. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Upper-Tisza in autumn 2004

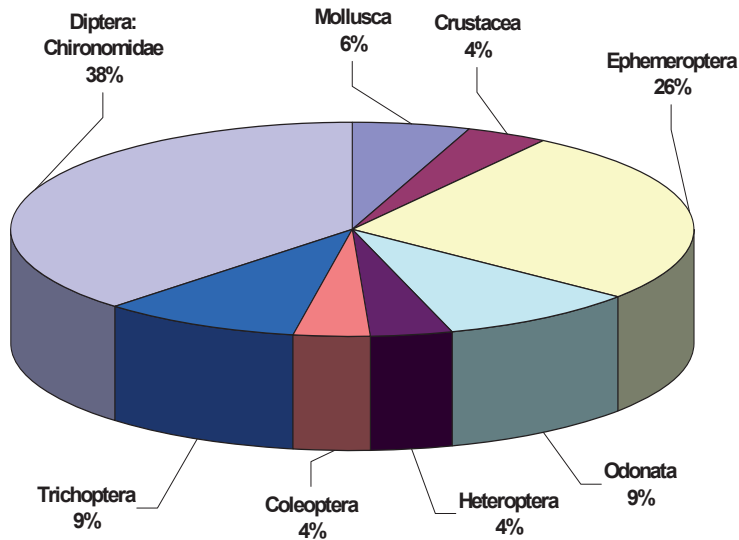
2. ábra. A duzzasztott Tisza-szakaszok vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004 őszén

Fig. 2. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Dammed-Tisza in autumn 2004



3. ábra. A Közép- és az Alsó-Tisza vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004 őszén

Fig. 3. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Middle- and Lower-Tisza in autumn 2004

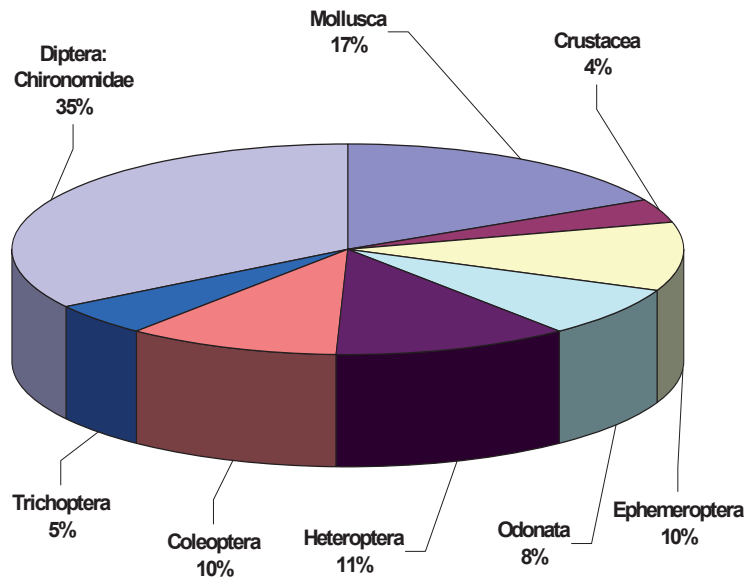


1. ábra. A Felső-Tisza vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004-ben

Fig. 1. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Upper-Tisza in the year 2004

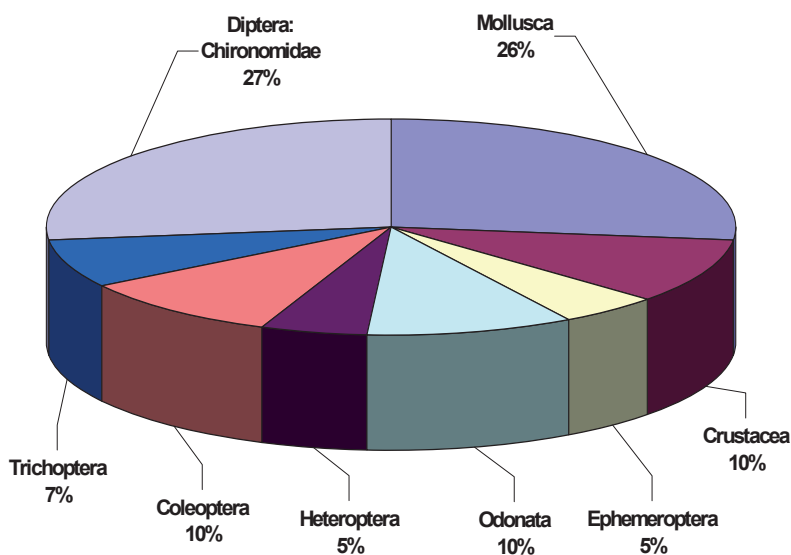
2. ábra. A duzzasztott Tisza-szakaszok vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004-ben

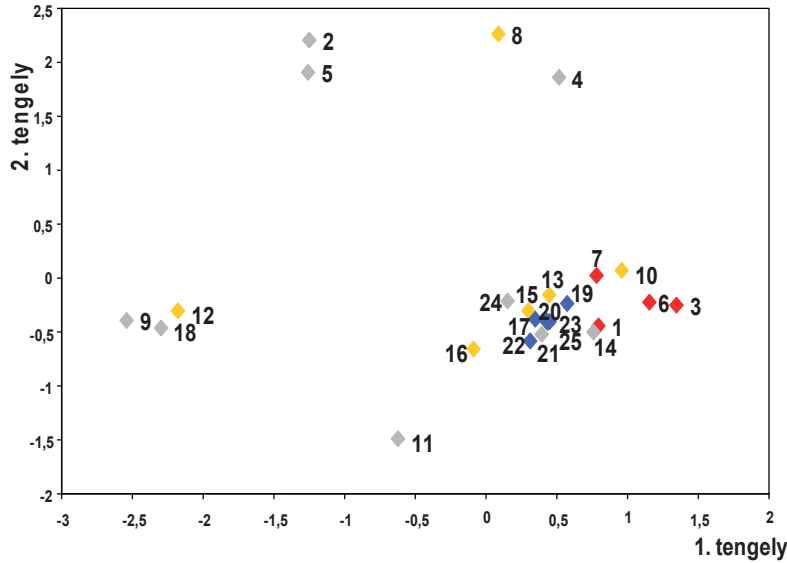
Fig. 2. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Dammed-Tisza in the year 2004



3. ábra. A Közép- és az Alsó-Tisza vízi makrogerinctelen közösségének összetétele 2004-ben

Fig. 3. The composition of the aquatic macroinvertebrate community of the Middle- and Lower-Tisza in the year 2004



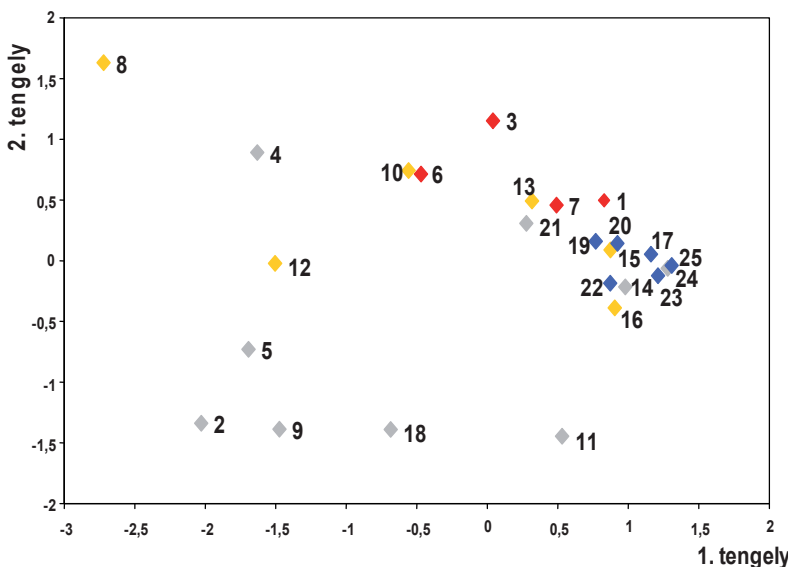
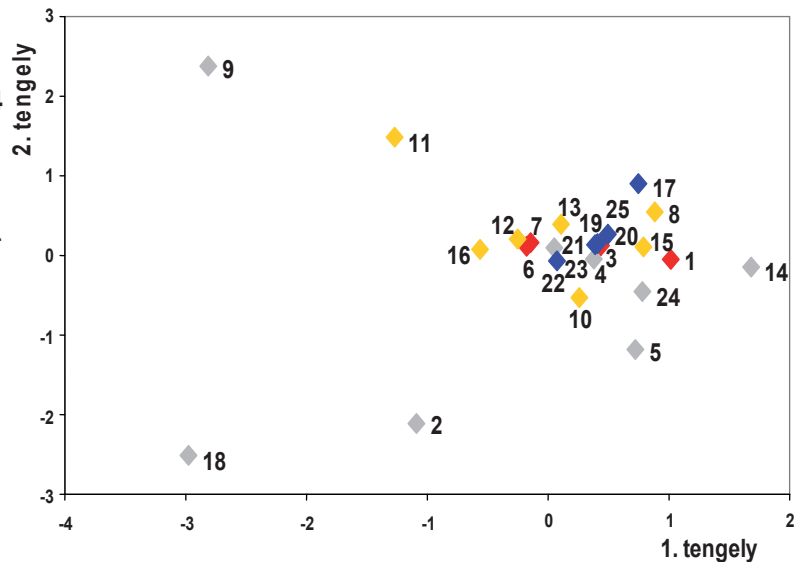


**1. ábra. A vizsgált vízfolyás-
szakaszok osztályozása
többdimenziós skálázással a 2004
nyarán kimutatott fajok
jelenléte/hiánya alapján**
(piros: Felső-Tisza, sárga: duzzasztott Tisza-
szakaszok, kék: Közép- és Alsó-Tisza, szürke:
mellékfolyók; a vízfolyásszakaszok kódszáma az 1.
táblázatban lévővel azonos)

**Fig. 1. Multidimensional
ordination of the examined river
reaches in water regime of the
River Tisza based on
presence/absence data of all taxa
detected in summer 2004**
(red: Upper-Tisza; yellow: Dammed-Tisza; blue:
Middle- and Lower-Tisza; grey: tributaries;
numerical coding explained in Table 1)

**2. ábra. A vizsgált vízfolyás-
szakaszok osztályozása
többdimenziós skálázással a 2004
őszén kimutatott fajok
jelenléte/hiánya alapján**
(piros: Felső-Tisza, sárga: duzzasztott Tisza-
szakaszok, kék: Közép- és Alsó-Tisza, szürke:
mellékfolyók; a vízfolyásszakaszok kódszáma az 1.
táblázatban lévővel azonos)

**Fig. 2. Multidimensional
ordination of the examined river
reaches in water regime of the
River Tisza based on
presence/absence data of all taxa
detected in autumn 2004**
(red: Upper-Tisza; yellow: Dammed-Tisza; blue:
Middle- and Lower-Tisza; grey: tributaries;
numerical coding explained in Table 1)



**3. ábra. A vizsgált vízfolyás-
szakaszok osztályozása
többdimenziós skálázással a
2004-ben kimutatott fajok
jelenléte/hiánya alapján**
(piros: Felső-Tisza, sárga: duzzasztott Tisza-
szakaszok, kék: Közép- és Alsó-Tisza, szürke:
mellékfolyók; a vízfolyásszakaszok kódszáma az 1.
táblázatban lévővel azonos)

**Fig. 3. Multidimensional
ordination of the examined river
reaches in water regime of the
River Tisza based on
presence/absence data of all taxa
detected in the year 2004**
(red: Upper-Tisza; yellow: Dammed-Tisza; blue:
Middle- and Lower-Tisza; grey: tributaries;
numerical coding explained in Table 1)

SZAKMAI HÍREK

PROFESSIONAL INFORMATION

University of Debrecen

**Faculty of Science and
Technology
Institute of Biology and
Ecology**



Department of Hydrobiology

H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1,
Hungary
(Debrecen H-4010, Pf.: 57.)
Tel/fax: + 36/52 512 912
Tel: +36/52 512 900/22621
e-mail: hidrobi@puma.unideb.hu
Webpage: hidrobiologia.unideb.hu

Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network

The European Council has formally asked the European Commission to prepare an EU Strategy for the Danube Region stating in its conclusions of 19 June 2009. It invites the Commission to present an EU strategy for the Danube region before the end of 2010.

This is a unique, historic opportunity to launch an enhanced strategic cooperation under the aegis of the European Union for the Tisa region. We should make good use of this present situation in the interests of our countries. The Tisa region is located in the central part of the Danube region, one may say it is the heart of it. Once we understand one another better, once we can improve our relations along and across Tisa river-system that will make our region more attractive, attract new investments, resulting in stronger competitiveness and higher welfare standards. It is our responsibility to profit from the opportunity of organizing ourselves.

The special Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network will be established here in the first place by the participation of the members of five countries (Hungary, Romania, Serbia, Slovak Republic, Ukraine) organized by the University of Debrecen. Naturally, we have the keen interest to co-operate with all the EU member countries and non-EU countries. It is our pleasure to inform you that we invite You to join the Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network!

During the first half of 2011, the Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network will organize a special workshop for the participants for future work. Thereby it will take stock of the actions/projects which would be useful to implement in the coming months/years. During the consultations on the workshop, the Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network members will propose an Action Plan and Strategy which will support the development of successful EU' strategy for the Tisa Region. In particular, such a strategy involves the relevant partners aiming at finding agreed solutions for common challenges/opportunities and providing a governance mechanism for a common strategic approach, as well as for the implementation of concrete actions / projects.

If You are interested in to join the Trans-Tisa Hydroecological Scientific Cooperation Network please send us the filled and signed letter of intent, which can be found in the website of our department (<http://hidrobiologia.unideb.hu>).

Debrecen, 10th November, 2010

(Dr. Alex Sándor Nagy)
Head of Department of Hydrobiology
University of Debrecen
associate professor