

A TISZA HALKÖZÖSSÉGÉNEK MONITOROZÁSA 2009-BEN

MONITORING OF THE FISH COMMUNITY OF RIVER TISZA IN 2009

GYÖRE Károly, JÓZSA Vilmos

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, gyorek@haki.hu, jozsav@haki.hu

Kulcsszavak: diverzitás, várt fajszám, új európai hal index, IndVal

Keywords: diversity, rarefaction, new european fish index, IndVal

Összefoglalás

A Tisza magyarországi szakaszán 2009. június 6. és június 19. ill. szeptember 9 és szeptember 18 között mértük fel a folyó halközösségét. A halközösség és a halfajok monitorozását elektromos halászattal végeztük. A felmérés során 13 család összesen 47 fajának 36060 egyedét fogtuk. Az endemikus fajok száma 7, a védett fajoké 18. A halközösségben 8 ritka faj volt. Az EU Tanács 92/43/EGK irányelvének függelékeiben szereplő közösségi jelentőségű fajok közül az *Aspius aspius* és a *Barbus barbus* fordult elő. A mintavételezések során 2 betelepített és 5 bevándorló halfaj egyedét fogtuk. Gyakori fajnak bizonyult, azaz a mintahelyek legalább kétharmadán fordult elő a *Leuciscus idus*, *Perca fluviatilis*, *Proterorhinus semilunaris*, *Lota lota*, *Silurus glanis* és az *Esox lucius*. A 2009-es felmérés adatai alapján az invazív fajok közül csak a *Proterorhinus semilunaris* és a *Neogobius fluviatilis* jelenthet potenciális veszélyt a Tisza halközösségének struktúrájára hosszabb távon. A minták többségében a halközösséget egy, vagy legfeljebb kettő faj dominálja. A halközösség teljes fajszáma a másodrendű Jackknife módszerrel becsülve 72. Az EFl+ index két mintaterületet a kiváló, tízenegyét a jó, hatot a közepes, négyet a gyenge, egyet pedig a rossz ökológiai állapotú osztályba sorolt.

Summary

The fish community of the Hungarian reach of River Tisza was surveyed on 6-19 June and 9-18 September 2009. The monitoring of the fish community and the fish species was done by electric fishing. During the survey, 36060 specimens of 47 species belonging to 13 families were caught. The number of endemic species was 7, that of legally protected species, 18. The fish community included 8 rare species. Of the species of Community interest listed in the annex of the Council Directive 92/43/EEC, *Aspius aspius* and *Barbus barbus* were found. During the sampling, specimens of 2 introduced and 5 immigrant fish species were found. *Leuciscus idus*, *Perca fluviatilis*, *Proterorhinus semilunaris*, *Lota lota*, *Silurus glanis* and *Esox lucius* were frequent species, i.e. occurred in at least two-thirds of the sampling sites. According to the data of the 2009 survey, among all the invasive species, only *Proterorhinus semilunaris* and *Neogobius fluviatilis* can be potentially dangerous to the fish community structure of the Tisza on a long term. In most of the samples, one or maximum two species dominate the fish community. The total species richness of the fish community, as estimated by the second-order jackknife procedure, was 72. On the basis of the EFl+ index, two sampling areas have high ecological quality, eleven are good, six moderate, four poor and one bad.

Bevezetés

A Tisza tudományos igényű kutatását 1847-től kezdődően datálhatjuk (Heckel, 1847), noha sokkal jóval előbbi időkből is van a folyó halfaunájára vonatkozóan adat (pl. Bél Mátyás). A Tisza azon kevés kivételek közé tartozik, mely vízfolyásnak a XIX. század közepétől nyomon követhető a halfauna változása. A kutatások mind rendszeresebbé és hatékonyabbá válásával fokozatosan bővült, az ember természetátalakító tevékenységével sajnálatos módon pedig szűkült a mindenkori fajlista.

A Tisza magyarországi szakaszán valaha is kimutatott fajok száma 1999-ig bezárólag 65 volt, amelyek közül a *Huso huso* ma már nem található meg (Györe 1995, Harka et al. 1999). A cianidszennyezést követően a fajszám növekedett (*Eudontomyzon danfordi*, *Telestes souffia*, *Carassius auratus*, *Barbatula barbatula*, *Cottus gobio*) (Harka és Sallai 2004, Györe és Józsa 2006). A folyó hazai szakaszának recens halfaj készlete így 69. A folyóból, a forrástól a Dunába való torkolatáig, összesen 75 halfaj ismeretes, a már említett tokfaj az alsó szakasról is eltűntnek nyilvánítható. A Tisza teljes vízrendszerében (főfolyó + mellékfolyók + holtágak) összességében 77 halfaj fordul elő bizonyítottan, a főfolyóból mindössze két faj hiányzik, az *Eudontomyzon vladkovi* (Bega) és a *Sabanejewia romanica* (Maros).

Anyag és módszer

Mintaterületek

A vízáramlás sebességével összefüggésben az első (HUTI-01) mintaterület hosszát 5 000, a többiét 1 000- 2 500 m-ben határoztuk meg, de a ténylegesen halászott szakasz minden esetben 5x200 m volt. Az egyes mintaterületek jellemzésekor megadtuk a hely nevét (legközelebbi települést), Marosi és Somogyi (1990) szerinti kistáj kataszteri besorolását, jeleztük a vizsgált szakasz folyamkilométerek közötti helyzetét, a mintaterület konkrét mederesését, a mederanyag minőségét, a víztükör szélességét a mintavétel idején, a parti tájék habitusát, és végezetül az emberi behatás fokát. Feljegyeztük a mintaterület felső és alsó pozícióját a magyar EOVS rendszerben.

HUTI-01, Tiszabecs

kistáj 1.6.12. Szatmári-sík, vizsgált szakasz 743-738 fkm, EOVS koordináták 931488/314606 – 930775/315076, mederesés 0,34 m/km, meder kavicsos, $\varnothing = 20\text{-}50$ mm, víztükör szélessége 40-60 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület közel természetes, emberi behatás minimális, lálaló mintavétel.

HUTI-02, Tivadar

kistáj 1.6.11. Beregi-sík, vizsgált szakasz 709-705 fkm, EOVS koordináták 908870/308349 - 908457/307554, mederesés 0,17 m/km, meder durva homokos, $\varnothing = 0,06\text{-}0,42$ mm, víztükör szélessége 50-80 m, parti tájék fás-bokros, kőszórásos, mintaterület kissé módosított.

HUTI-03, Gergelyugornya

kistáj 1.6.11. Beregi-sík, vizsgált szakasz 686,6-684,5 fkm, EOVS koordináták 895832/313307 - 894885/314270, mederesés 0,17 m/km, meder homokos, $\varnothing = 0,06\text{-}0,42$ mm, víztükör szélessége 50-80 m, parti tájék fás-bokros, kőszórásos, mintaterület módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-04, Tiszaadony

kistáj 1.6.11. Beregi-sík, vizsgált szakasz 668,5-666 fkm, EOVS koordináták 890217/324771 - 890571/326918, mederesés 0,09 m/km, meder homokos, $\varnothing = 0,06\text{-}0,42$ mm, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-05, Lónya

kistáj 1.6.11. Beregi-sík, vizsgált szakasz 650,5-649 fkm, EOVS koordináták 887606/335430 - 887484/337021, mederesés 0,05 m/km, meder homokos, $\varnothing = 0,06\text{-}0,42$ mm, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-06, Tuzsér

kistáj 1.6.13. Bodrogköz, vizsgált szakasz 619-617 fkm, EOVS koordináták 876815/339937 - 876780/338193, mederesés 0,22 m/km, meder homokos, $\varnothing = 0,22\text{-}0,36$ mm, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-07, Balsa

kistáj 1.11.11. Hajdúhát, vizsgált szakasz 557,5-556,5 fkm, EOVS koordináták 835046/317878 - 834010/317908, mederesés 0,08 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-08, Tokaj

kistáj 1.7.11. Taktaköz, vizsgált szakasz 546-545 fkm, EOVS koordináták 827494/313157 - 827011/312057, mederesés 0,08 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-09, Tiszalök alvíz

kistáj 1.7.11. Taktaköz, vizsgált szakasz 518-517 fkm, EOVS koordináták 818368/300436 - 817319/300803, mederesés 0,05 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-150 m, parti tájék kőszórásos és fás-bokros, mintaterület erősen módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-10, Tiszaújváros

kistáj 1.7.12. Borsodi-ártér, vizsgált szakasz 489-488 fkm, EOVS koordináták 802819/288369 - 802448/287319, mederesés 0,01 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék kőszórásos és fás-bokros, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-11, Ároktő

kistáj 1.7.12. Borsodi-ártér, vizsgált szakasz 457-456 fkm, EOY koordináták 794502/267662 - 793582/266875, mederesés 0,11 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-150 m, parti tájék köszörásos és fás-bokros, mintaterület módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-12, Tiszadorogma (2009.09.14.)

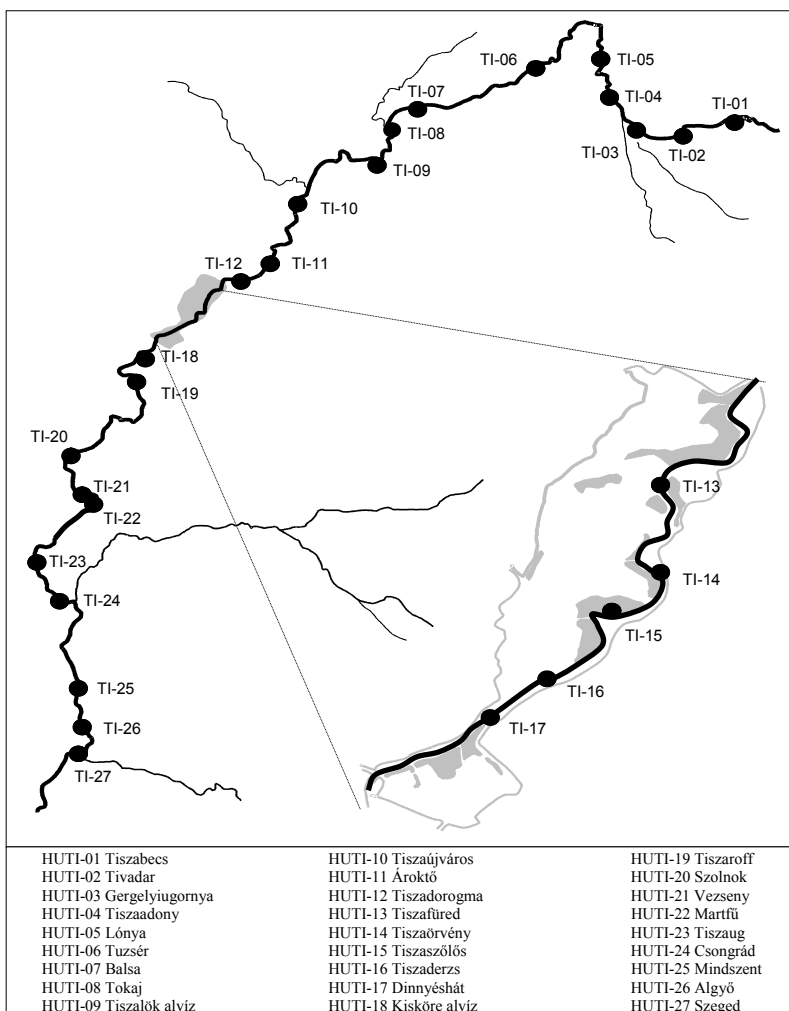
kistáj 1.7.12. Borsodi-ártér, vizsgált szakasz 446,5-445,5 fkm, EOY koordináták 787590/260502 - 786550/260403, mederesés 0,11 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék köszörásos és fás-bokros, mintaterület módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-13, Tiszafüred

kistáj 1.7.13. Hevesi-ártér, vizsgált szakasz 428-427 fkm, EOY koordináták 775608/254540 - 775446/253701, mederesés 0,07 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-14, Tiszaörvény

kistáj 1.7.13. Hevesi-ártér, vizsgált szakasz 425-424 fkm, EOY koordináták 774503/252519 - 774065/251632, mederesés 0,07 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.



1. ábra: A tiszai mintaterületek vázlatos térképe
Figure 1: Outline map of the Tisza sampling areas

HUTI-15, Tiszaszőlős

kistáj 1.7.13. Hevesi-ártér, vizsgált szakasz 419 fkm-től 1000 m a jobboldali ágban, EOY koordináták 772792/248575 - 771787/248757, mederesés 0,07 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék nádas gyékényes, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-16, Tiszaderzs

kistáj 1.7.13. Hevesi-ártér, vizsgált szakasz 414-413 fkm, EOY koordináták 769284/245356 - 768337/244979, mederesés 0,07 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék nádas gyékényes, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-17, Dinnyéshát

kistáj 1.7.13. Hevesi-ártér, vizsgált szakasz 410-409 fkm, EOY koordináták 765902/243268 - 765341/242472, mederesés 0,07 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék nádas gyékényes, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-18, Kisköre alvíz

kistáj 1.7.13. Hevesi-ártér, vizsgált szakasz 403-402 fkm, EOY koordináták 760496/239607 - 760540/238613, mederesés 0,22 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-19, Tiszaroff

kistáj 1.7.13. Szolnoki-ártér, vizsgált szakasz 381-380 fkm, EOY koordináták 753771/229050 - 754659/228607, mederesés 0,04 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 120-150 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-20, Szolnok

kistáj 1.7.13. Szolnoki-ártér, vizsgált szakasz 338-337 fkm, EOY koordináták 739821/203489 - 738864/203790, mederesés 0,08 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-21, Vezseny

kistáj 1.7.13. Szolnoki-ártér, vizsgált szakasz 312-311 fkm, EOY koordináták 741304/189970 - 742398/189776, mederesés 0,08 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 100-120 m, parti tájék fás-bokros, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-22, Martfű

kistáj 1.7.13. Szolnoki-ártér, vizsgált szakasz 308-307 fkm, EOY koordináták 744457/188296 - 744500/187374, mederesés 0,03 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék fás-bokros és kőszórásos, mintaterület erősen módosított, zavart, mintavétel csónakos.

HUTI-23, Tiszaug

kistáj 1.8.12. Dél-Tisza-völgy, vizsgált szakasz 270-269 fkm, EOY koordináták 727552/171612 - 726846/170947, mederesés 0,10 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék fás-bokros és kőszórásos, mintaterület erősen módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-24, Csongrád

kistáj 1.8.12. Dél-Tisza-völgy, vizsgált szakasz 246,5-246 fkm, EOY koordináták 734530/152865 - 735978/152763, mederesés 0,10 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület erősen módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-25, Mindszent

kistáj 1.8.12. Dél-Tisza-völgy, vizsgált szakasz 216-215 fkm, EOY koordináták 735250/131894 - 735762/131051, mederesés 0,02 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület erősen módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-26, Algyő

kistáj 1.8.12. Dél-Tisza-völgy, vizsgált szakasz 191-190 fkm, EOY koordináták 740027/112402 - 740429/111568, mederesés 0,01 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület erősen módosított, mintavétel csónakos.

HUTI-27, Szeged

kistáj 1.8.12. Dél-Tisza-völgy, vizsgált szakasz 181-180 fkm, EOY koordináták 740927/104352 - 740345/103557, mederesés 0,01 m/km, meder finom homok, víztükör szélessége 80-100 m, parti tájék kőszórásos, mintaterület erősen módosított, mintavétel csónakos.

Mintavétel

A Tisza magyarországi szakaszán 2009. június 6. és június 19. között 26 mintaterületen, 2009. szeptember 9. és szeptember 18. között pedig 24 mintaterületen mértük fel a folyó halközösségét (1. ábra). A halközösség és a halfajok monitorozását az NBmR szakember gárdája által kidolgozott, az EU Víz-Keret Irányelv előírásainak is megfelelő protokollja szerint elektromos halászattal végeztük. A mintaterületek halászata, a HUTI-01 mintaterület kivételével, egy műanyag kishajóba telepített EL63 II típusú pulzáló egyenáramú aggregátoros elektromos halászgéppel történt (200 V és 3,5 kW). A legfelső mintahely 5x200 méterének halászatát egy SAMUS 725MP típusú, pulzáló egyenáramot szolgáltató, akkumulátoros elektromos halászgéppel, lábálva végeztük. A legfelső mintahely 5x200 méterének halászatát egy SAMUS 725MP típusú halászgéppel, lábálva végeztük. Az egyes elektromos halászatok időtartamát percnyi pontossággal mértük. A fogott halakat meghatározásuk és megszámlálásuk után visszahelyeztük az eredeti élőhelyükre, az adatokat azonnal, még a helyszínen egy OLYMPUS WS-200S digitális diktafon segítségével rögzítettük. Az elektromos halászatok során bejárt útvonalakat digitális, vektoros TopoGuide Hungary MapSource térképen (*Navigate Kft.*) rögzítettük Garmin GPSmap 176C típusú helyzet meghatározó készülék segítségével.

Adatelemzés, feldolgozás

A fajnevek írásánál Kottelat és Freyhof (2007) nevezéktanát fogadtuk el. A diverzitásmutatók közül a fajszámot (S), a Menchinick indexet (S/\sqrt{N}), a Berger-Parker dominanciát (n_{\max}/N), a Shannon-Wiener indexet (H), az effektív fajszámot ($\exp H$), (a Pielou egyenletességet [$H_{\max}/\ln(S)$]), a másodrendű Jackknife módszerrel számított maximális fajszámot, valamint a ritkított mintanagysághoz rendelt várt fajszámot ES(m) használtuk. A diverzitás mutatókat a Species Diversity and Richness IV programcsomaggal becsültük (Seaby & Henderson, 2006). A hasonló környezeti állapotathatózókkal (mBf, nedvesített szélesség, mederesés, forrástól való távolság, vízgyűjtő nagysága, évi középhőmérséklet, júliusi középhőmérséklet) jellemezhető mintaterületek csoportjait az előzetesen szórással standardizált változók euklideszi távolságmátrixának csoportátlag eljárással történő hierarchikus klasszifikációjával vizsgáltuk a SYNTAX 2000 programcsomag segítségével (Podani, 2001). Az őszi mintavétel alapján számítottuk mintahelyenként az új európai hal indexet az online <http://efi-plus.boku.ac.at/software/weboldal> segítségével (*EFI+ Consortium*, 2009). A halközösségek karakterfajait az őszi mintavétel eredményeire alapozottan Dufrêne & Legendre (1997) által javasolt módszerrel az IndVal 2.0 manual programmal azonosítottuk. Karakterfajnak a 499 randomizációs ciklus mellett $p < 0,05$ értéket adó fajokat fogadtuk el.

Eredmények és értékelés**Fajlista**

A Tisza vízrendszerén kimutatott halfajok felsorolásánál a fajnevek írásánál Kottelat & Freyhof (2007) nevezéktanát vettük át. A lelőhelyek és egyéb adatok ismertetésénél Dévai és munkatársai (1987) által javasolt faunisztikai adatközlés formai követelményeit alkalmaztuk.

PETROMYZONIDAE – Ingolafélék családja

1. *Eudontomyzon danfordi* REGAN, 1911 – *tiszai ingola*
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 1 pld. –Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 1 pld.

ANGUILLIDAE – Angolnafélék családja

2. *Anguilla anguilla* (LINNAEUS, 1758) – *angolna*
Tisza (Tiszalök alvíz), TI-9: 2009. 09. 14., 1 pld.

CYPRINIDAE – Pontyfélék családja

3. *Rhodeus amarus* (BLOCH, 1782) – szivárványos ökle
Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 1 pld. - Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 1 pld. - Tisza (Tiszaújváros), TI-10: 2009. 09. 14., 1 pld. - Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 1 pld. - Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 1 pld. - Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. - Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 3 pld.
4. *Gobio carpathicus* VALDYKOV, 1925 – fenékjáró küllő
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 6 pld.
5. *Pseudorasbora parva* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1846) – razbóra
Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 1 pld. - Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 1 pld. - Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 3 pld. - Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 09. 17., 2 pld. - Tisza (Vezsény), TI-21: 2009. 06. 18., 3 pld. - Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 06. 18., 1 pld., 2009. 09. 17., 7 pld. - Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 06. 18., 2 pld., 2009. 09. 18., 9 pld. - Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 09. 18., 3 pld. - Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 3 pld.
6. *Romanogobio vladkovi* (FANG, 1943) – halványfoltú küllő
Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 09. 09., 1 pld. - Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 09. 09., 10 pld. - Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 09. 10., 4 pld. - Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 16 pld., 2009. 09. 10., 10 pld. - Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 2 pld. - Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 09. 15., 2 pld. - Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 4 pld. - Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 6 pld. - Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. - Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 09. 18., 4 pld. - Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 1 pld.
7. *Romanogobio uranoscopus* (AGASSIZ, 1828) – felpillantó küllő
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 1 pld., 2009. 09. 08., 102 pld.
8. *Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862) – homoki küllő
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 6 pld.
9. *Barbus barbatus* (LINNAEUS, 1758) – márna
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 23 pld., 2009. 09. 08., 21 pld. - Tisza (Tivadar), TI-2: 2009. 09. 08., 8 pld. - Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 40 pld., 2009. 09. 09., 3 pld. - Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 7 pld., 2009. 09. 09., 6 pld. - Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 17 pld., 2009. 09. 09., 24 pld. - Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 18 pld., 2009. 09. 09., 77 pld. - Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 12 pld. - Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 09. 10., 25 pld. - Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 10 pld. - Tisza (Tiszaújváros), TI-10: 2009. 09. 14., 38 pld. - Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. - Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 11 pld. - Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 09. 16., 1 pld. - Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 6 pld. - Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 20 pld. - Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld.
10. *Barbus carpaticus* KOTLIK, TSIGENOPOULOS, RÁB & BERREBI, 2002 – kárpáti márna
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 5 pld., 2009. 09. 08., 19 pld.
11. *Carassius gibelio* (BLOCH, 1782) – ezüstkárász
Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 09. 09., 1 pld. - Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 1 pld., - Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 1 pld. - Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 5 pld. - Tisza (Tiszaújváros), TI-10: 2009. 09. 14., 1 pld. - Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. - Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 06. 16., 2 pld., 2009. 09. 15., 2 pld. - Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 09. 15., 6 pld. - Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 09. 16., 3 pld. - Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 09. 16., 2 pld. - Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 1 pld.
12. *Cyprinus carpio* (LINNAEUS, 1758) – ponty
Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 09. 10., 2 pld. - Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 06. 17-18., 1 pld.
13. *Abramis brama* (LINNAEUS, 1758) – dévérkeszeg
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 1 pld. - Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 1 pld., 2009. 09. 09., 1 pld. - Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 1 pld. - Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 09. 09., 1 pld. - Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld. - Tisza (Tiszaújváros), TI-10: 2009. 09. 14., 8 pld. - Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 06. 16., 7 pld., 2009. 09. 15., 2 pld. - Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16., 5 pld. - Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 06. 16., 7 pld., 2009. 09. 15., 6 pld. - Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 06. 16., 2 pld., 2009. 09. 16., 4 pld. - Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 1 pld., 2009. 09. 16., 3 pld. - Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 06. 17., 11 pld., 2009. 09. 17., 4 pld. - Tisza (Szolnok), TI-20:

2009. 06. 17-18., 1 pld. - Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 06. 18., 1 pld., 2009. 09. 17., 1 pld. - Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. - Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 09. 18., 1 pld. - Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 1 pld.

14. *Alburnoides bipunctatus* (BLOCH, 1782) – *sujtásos kűsz*
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 46 pld., 2009. 09. 08., 41 pld. - *Tisza (Tivadar)*, TI-2: 2009. 09. 08., 8 pld. - *Tisza (Gergelyugorinya)*, TI-3: 2009. 06. 11., 10 pld., 2009. 09. 09., 69 pld. - *Tisza (Tiszaadony)*, TI-4: 2009. 06. 11., 26 pld., 2009. 09. 09., 58 pld. - *Tisza (Lónya)*, TI-5: 2009. 06. 11., 16 pld., 2009. 09. 09., 37 pld. - *Tisza (Tuzsér)*, TI-6: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 09., 97 pld.
15. *Alburnus alburnus* (LINNAEUS, 1758) – *kűsz*
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 366 pld., 2009. 09. 08., 96 pld. - *Tisza (Tivadar)*, TI-2: 2009. 09. 08., 1 pld. - *Tisza (Gergelyugorinya)*, TI-3: 2009. 06. 11., 399 pld., 2009. 09. 09., 1747 pld. - *Tisza (Tiszaadony)*, TI-4: 2009. 06. 11., 457 pld., 2009. 09. 09., 1149 pld. - *Tisza (Lónya)*, TI-5: 2009. 06. 11., 925 pld., 2009. 09. 09., 1018 pld. - *Tisza (Tuzsér)*, TI-6: 2009. 06. 12., 292 pld., 2009. 09. 09., 700 pld. - *Tisza (Balsa)*, TI-7: 2009. 06. 12., 494 pld., 2009. 09. 10., 3483 pld. - *Tisza (Tokaj)*, TI-8: 2009. 06. 12., 136 pld., 2009. 09. 10., 987 pld. - *Tisza (Tiszalök alvíz)*, TI-9: 2009. 06. 15., 1308 pld., 2009. 09. 14., 1421 pld. - *Tisza (Tiszaújváros)*, TI-10: 2009. 06. 15., 271 pld., 2009. 09. 14., 1294 pld. - *Tisza (Ároktő)*, TI-11: 2009. 06. 15., 261 pld., 2009. 09. 14., 743 pld. - *Tisza (Tiszadorogma)*, TI-12: 2009. 06. 15., 274 pld., 2009. 09. 14., 701 pld. - *Tisza (Tiszafüred)*, TI-13: 2009. 06. 16., 382 pld., 2009. 09. 15., 2176 pld. - *Tisza (Tiszaörvény)*, TI-14: 2009. 06. 16., 418 pld. - *Tisza (Tiszaszőlős)*, TI-15: 2009. 06. 16., 670 pld., 2009. 09. 15., 1078 pld. - *Tisza (Tiszaderzs)*, TI-16: 2009. 06. 16., 276 pld., 2009. 09. 16., 283 pld. - *Tisza (Dinnyeshát)*, TI-17: 2009. 06. 16., 247 pld., 2009. 09. 16., 796 pld. - *Tisza (Kisköre alvíz)*, TI-18: 2009. 06. 17., 87 pld., 2009. 09. 16., 117 pld. - *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 06. 17., 92 pld., 2009. 09. 17., 119 pld. - *Tisza (Szolnok)*, TI-20: 2009. 06. 17-18., 88 pld., 2009. 09. 17., 235 pld. - *Tisza (Vezensy)*, TI-21: 2009. 06. 18., 68 pld. - *Tisza (Martfű)*, TI-22: 2009. 09. 17., 217 pld. - *Tisza (Tiszaug)*, TI-23: 2009. 06. 18., 50 pld., 2009. 09. 18., 190 pld. - *Tisza (Csongrád)*, TI-24: 2009. 06. 18., 154 pld., 2009. 09. 18., 206 pld. - *Tisza (Mindszent)*, TI-25: 2009. 06. 19., 307 pld., 2009. 09. 18., 436 pld. - *Tisza (Algyő)*, TI-26: 2009. 06. 19., 415 pld., 2009. 09. 18., 427 pld. - *Tisza (Szeged)*, TI-27: 2009. 06. 19., 66 pld., 2009. 09. 18., 652 pld.
16. *Aspius aspius* (LINNAEUS, 1758) – *balin*
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 1 pld.; 2009. 09. 08., 1 pld. - *Tisza (Gergelyugorinya)*, TI-3: 2009. 06. 11., 1 pld., 2009. 09. 09., 5 pld. - *Tisza (Tiszaadony)*, TI-4: 2009. 06. 11., 5 pld., 2009. 09. 09., 3 pld. - *Tisza (Lónya)*, TI-5: 2009. 06. 11., 6 pld., 2009. 09. 09., 4 pld. - *Tisza (Tuzsér)*, TI-6: 2009. 09. 09., 3 pld. - *Tisza (Balsa)*, TI-7: 2009. 09. 10., 46 pld. - *Tisza (Tokaj)*, TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 35 pld. - *Tisza (Tiszalök alvíz)*, TI-9: 2009. 06. 15., 18 pld., 2009. 09. 14., 12 pld. - *Tisza (Tiszaújváros)*, TI-10: 2009. 09. 14., 10 pld. - *Tisza (Ároktő)*, TI-11: 2009. 06. 15., 6 pld., 2009. 09. 14., 3 pld. - *Tisza (Tiszadorogma)*, TI-12: 2009. 09. 14., 1 pld. - *Tisza (Tiszafüred)*, TI-13: 2009. 09. 15., 3 pld. - *Tisza (Tiszaörvény)*, TI-14: 2009. 06. 16., 12 pld. - *Tisza (Tiszaszőlős)*, TI-15: 2009. 06. 16., 5 pld., 2009. 09. 15., 7 pld. - *Tisza (Tiszaderzs)*, TI-16: 2009. 06. 16., 7 pld., 2009. 09. 16., 60 pld. - *Tisza (Dinnyeshát)*, TI-17: 2009. 09. 16., 8 pld. - *Tisza (Kisköre alvíz)*, TI-18: 2009. 06. 17., 9 pld., 2009. 09. 16., 9 pld. - *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 06. 17., 3 pld., 2009. 09. 17., 4 pld. - *Tisza (Szolnok)*, TI-20: 2009. 06. 17-18., 2 pld., 2009. 09. 17., 4 pld. - *Tisza (Vezensy)*, TI-21: 2009. 06. 18., 1 pld. - *Tisza (Martfű)*, TI-22: 2009. 06. 18., 1 pld., 2009. 09. 17., 1 pld. - *Tisza (Tiszaug)*, TI-23: 2009. 06. 18., 4 pld., 2009. 09. 18., 3 pld. - *Tisza (Csongrád)*, TI-24: 2009. 06. 18., 7 pld., 2009. 09. 18., 8 pld. - *Tisza (Mindszent)*, TI-25: 2009. 06. 19., 8 pld., 2009. 09. 18., 1 pld. - *Tisza (Algyő)*, TI-26: 2009. 06. 19., 16 pld., 2009. 09. 18., 7 pld. - *Tisza (Szeged)*, TI-27: 2009. 06. 19., 10 pld., 2009. 09. 18., 9 pld.
17. *Ballerus ballerus* (LINNAEUS, 1758) – *lapos keszeg*
Tisza (Tiszalök alvíz), TI-9: 2009. 09. 14., 1 pld. - *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 06. 17., 1 pld.
18. *Ballerus sapa* (PALLAS, 1814) – *bagolykeszeg*
Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 9 pld., 2009. 09. 09., 9 pld. - *Tisza (Tiszaadony)*, TI-4: 2009. 09. 09., 1 pld. - *Tisza (Kisköre alvíz)*, TI-18: 2009. 06. 17., 1 pld., 2009. 09. 16., 2 pld. - *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 06. 17., 2 pld., 2009. 09. 17., 2 pld. - *Tisza (Martfű)*, TI-22: 2009. 09. 17., 1 pld.
19. *Blicca bjoerkna* (LINNAEUS, 1758) – *karikakeszeg*
Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 1 pld., 2009. 09. 09., 5 pld. - *Tisza (Balsa)*, TI-7: 2009. 09. 10., 3 pld. - *Tisza (Tokaj)*, TI-8: 2009. 09. 10., 1 pld. - *Tisza (Tiszaújváros)*, TI-10: 2009. 06. 15., 227., 2009. 09. 14., 6 pld. - *Tisza (Ároktő)*, TI-11: 2009. 06. 15., 66 pld. - *Tisza (Tiszadorogma)*, TI-12: 2009. 06. 15., 5 pld. - *Tisza (Tiszafüred)*, TI-13: 2009. 06. 16., 9 pld., 2009. 09. 15., 3 pld. - *Tisza (Tiszaörvény)*, TI-14: 2009. 06. 16., 24 pld. - *Tisza (Tiszaszőlős)*, TI-15: 2009. 06. 16., 6 pld., 2009. 09. 15., 1 pld. - *Tisza (Tiszaderzs)*, TI-16: 2009. 06. 16., 4 pld., 2009. 09. 16., 9 pld. - *Tisza (Dinnyeshát)*,

TI-17: 2009. 06. 16., 8 pld., 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Kisköre alváz), TI-18: 2009. 06. 17., 1 pld., 2009. 09. 16., 5 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 06. 17., 86 pld., 2009. 06. 17., 2 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 06. 17-18., 1 pld. – Tisza (Vezensy), TI-21: 2009. 06. 18., 2 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 06. 18., 1 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 06. 18., 2 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 25 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 2 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 5 pld.

20. *Chondrostoma nasus* (LINNAEUS, 1758) – paduc

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 66 pld., 2009. 09. 08., 16 pld. – Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 06. 11., 59 pld., 2009. 09. 09., 53 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 24 pld., 2009. 09. 09., 46 pld. – Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 27 pld., 2009. 09. 09., 37 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 2 pld., 2009. 09. 09., 5 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 5 pld., 2009. 09. 10., 2 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 3 pld. – Tisza (Tiszalök alváz), TI-9: 2009. 06. 15., 10 pld., 2009. 09. 14., 29 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Kisköre alváz), TI-18: 2009. 09. 16., 2 pld.

21. *Leucaspis delineatus* (HECKEL, 1843) – kurta baing

Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 06. 11., 3 pld.

22. *Leuciscus idus* (LINNAEUS, 1758) – jász

Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 8 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld.; 2009. 09. 10., 9 pld. – Tisza (Tiszalök alváz), TI-9: 2009. 06. 15., 1 pld.; 2009. 09. 14., 9 pld. – Tisza (Tiszaújváros), TI-10: 2009. 09. 14., 3 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 06. 15., 7 pld.; 2009. 09. 14., 9 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 3 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 06. 16., 18 pld.; 2009. 09. 15., 31 pld. – Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16., 9 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 06. 16., 4 pld.; 2009. 09. 15., 25 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 06. 16., 2 pld.; 2009. 09. 16., 9 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 1 pld.; 2009. 09. 16., 7 pld. – Tisza (Kisköre alváz), TI-18: 2009. 06. 17., 1 pld.; 2009. 09. 16., 14 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 06. 17., 19 pld.; 2009. 09. 17., 27 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 06. 17-18., 1 pld. 2009. 09. 17., 6 pld. – Tisza (Vezensy), TI-21: 2009. 06. 18., 4 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 2 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 06. 18., 3 pld.; 2009. 09. 18., 19 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 40 pld.; 2009. 09. 18., 21 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 34 pld.; 2009. 09. 18., 47 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 68 pld.; 2009. 09. 18., 49 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 12 pld.; 2009. 09. 18., 21 pld.

23. *Leuciscus leuciscus* (LINNAEUS, 1758) – nyúldomolykó

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 3 pld.

24. *Rutilus rutilus* (LINNAEUS, 1758) – bodorka

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 2 pld. – Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 06. 11., 2 pld.; 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 2 pld.; 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 09. 10., 2 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 11 pld.; 2009. 09. 10., 10 pld. – Tisza (Tiszalök alváz), TI-9: 2009. 06. 15., 1 pld.; 2009. 09. 14., 7 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 06. 15., 2 pld.; 2009. 09. 14., 4 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 06. 15., 4 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 06. 16., 28 pld. 2009. 09. 15., 29 pld. – Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16., 14 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 06. 16., 22 pld.; 2009. 09. 15., 91 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 06. 16., 9 pld.; 2009. 09. 16., 37 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 14 pld.; 2009. 09. 16., 44 pld. – Tisza (Kisköre alváz), TI-18: 2009. 06. 17., 2 pld.; 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 06. 17-18., 1 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 4 pld.; 2009. 09. 18., 1 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 4 pld.; 2009. 09. 18., 10 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 1 pld.

25. *Rutilus virgo* (HECKEL, 1852) – leánykancér

Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 10 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 1 pld.; 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 09. 09., 1 pld.

26. *Scardinius erythrophthalmus* (LINNAEUS, 1758) – vörösszárnyú keszeg

Tisza (Tiszalök alváz), TI-9: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 06. 16., 3 pld.; 2009. 09. 15., 15 pld. – Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16., 10 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 06. 16., 8 pld.; 2009. 09. 15., 25 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 06. 16., 3 pld.; 2009. 09. 16., 27 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 4 pld.; 2009. 09. 16., 70 pld. – Tisza (Vezensy), TI-21: 2009. 06. 18., 1 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 2 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 1 pld.; 2009. 09. 18., 1 pld.

27. *Squalius cephalus* (LINNAEUS, 1758) – domolykó
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 69 pld.; 2009. 09. 08., 209 pld. – Tisza (Tivadar), TI-2: 2009. 09. 08., 7 pld. – Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 06. 11., 110 pld., 2009. 09. 09., 72 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 91 pld.; 2009. 09. 09., 115 pld. – Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 206 pld.; 2009. 09. 09., 95 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 220 pld.; 2009. 09. 09., 33 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 60 pld.; 2009. 09. 10., 99 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 68 pld.; 2009. 09. 10., 92 pld. – Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 06. 15., 25 pld.; 2009. 09. 14., 46 pld. – Tisza (Tiszaújváros), TI-10: 2009. 06. 15., 7 pld., 2009. 09. 14., 22 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 06. 15., 1 pld.; 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 3 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 6 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 5 pld.; 2009. 09. 18., 2 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 6 pld.
28. *Telestes souffia* (RISSO, 1827) – vaskos csabak
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 4 pld.
29. *Vimba vimba* (LINNAEUS, 1758) – szilvaorrú keszeg
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 1 pld. – Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 3 pld.

COBITIDAE – Csíkfélék családja

30. *Cobitis elongatoides* BAČESCU & MAIER, 1969 – vágó csík
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 4 pld., 2009. 09. 08., 5 pld. – Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 2 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 09. 15., 1 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Vezeny), TI-21: 2009. 06. 18., 1 pld., Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 09. 18., 1 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 1 pld.
31. *Misgurnus fossilis* (LINNAEUS, 1758) – réti csík
Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 09. 16., 1 pld.
32. *Sabanejewia bulgarica* (DRENSKY, 1928) – kőfűrő csík
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 1 pld., 2009. 09. 08., 74 pld. – Tisza (Tivadar), TI-2: 2009. 09. 08., 3 pld. – Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 9 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 37 pld., 2009. 09. 10., 4 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 4 pld.

ICTALURIDAE – Törpeharcsafélék családja

33. *Ameiurus melas* (RAFINESQUE, 1820) – fekete törpeharcsa
Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 09. 10., 2 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 2 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 09. 15., 2 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 09. 15., 23 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 09. 16., 27 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 17., 1 pld., 2009. 09. 16., 2 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 2 pld., 2009. 09. 18., 7 pld.

SILURIDAE – Harcsafélék családja

34. *Silurus glanis* (LINNAEUS, 1758) – harcsa
Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 1 pld. – Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 11 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 3 pld., 2009. 09. 09., 7 pld. – Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 09. 09., 5 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 09. 09., 10 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 19 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 09. 10., 23 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 4 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 4 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 09. 15., 6 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 06. 16., 1 pld., 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 4 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 6 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Vezeny), TI-21: 2009. 06. 18., 1 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 2 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 2 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 1 pld.

ESOCIDAE – Csukafélék családja

35. *Esox lucius* (LINNAEUS, 1758) – csuka
Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 06. 11., 3 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 09. 10., 2 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 1 pld.

– Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 09. 15., 2 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 09. 15., 9 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 1 pld., 2009. 09. 16., 5 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 06. 17., 1 pld., 2009. 09. 16., 6 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 06. 17-18., 1 pld., 2009. 09. 17., 2 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 3 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 2 pld., 2009. 09. 18., 1 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 1 pld., 2009. 09. 18., 3 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 5 pld., 2009. 09. 18., 2 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 4 pld., 2009. 09. 18., 1 pld.

GADIDAE – Tökehalfélék családja

36. *Lota lota* (LINNAEUS, 1758) – menyhal

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 8 pld. – *Tisza (Tivadar)*, TI-2: 2009. 09. 08., 15 pld. – *Tisza (Gergelyugornya)*, TI-3: 2009. 06. 11., 13 pld., 2009. 09. 09., 10 pld. – *Tisza (Tiszaadony)*, TI-4: 2009. 06. 11., 4 pld., 2009. 09. 09., 14 pld. – *Tisza (Lónya)*, TI-5: 2009. 06. 11., 5 pld., 2009. 09. 09., 6 pld. – *Tisza (Tuzsér)*, TI-6: 2009. 06. 12., 9 pld., 2009. 09. 09., 29 pld. – *Tisza (Tokaj)*, TI-8: 2009. 06. 12., 11 pld., 2009. 09. 10., 2 pld. – *Tisza (Tiszalök alvív)*, TI-9: 2009. 06. 15., 1 pld., 2009. 09. 14., 70 pld. – *Tisza (Tiszaújváros)*, TI-10: 2009. 09. 14., 10 pld. – *Tisza (Tiszadorogma)*, TI-12: 2009. 09. 14., 2 pld. – *Tisza (Tiszafüred)*, TI-13: 2009. 06. 16., 1 pld. – *Tisza (Dinnyéshát)*, TI-17: 2009. 06. 16., 1 pld., 2009. 09. 16., 2 pld. – *Tisza (Kisköre alvív)*, TI-18: 2009. 09. 16., 94 pld. – *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 06. 17., 1 pld., 2009. 09. 17., 110 pld. – *Tisza (Szolnok)*, TI-20: 2009. 09. 17., 42 pld. – *Tisza (Martfű)*, TI-22: 2009. 09. 17., 31 pld. – *Tisza (Tiszaug)*, TI-23: 2009. 09. 18., 23 pld. – *Tisza (Csongrád)*, TI-24: 2009. 06. 18., 3 pld., 2009. 09. 18., 55 pld. – *Tisza (Mindszent)*, TI-25: 2009. 06. 19., 13 pld., 2009. 09. 18., 27 pld. – *Tisza (Algyő)*, TI-26: 2009. 06. 19., 4 pld., 2009. 09. 18., 3 pld. – *Tisza (Szeged)*, TI-27: 2009. 06. 19., 2 pld.

COTTIDAE – Kölönte-félék családja

37. *Cottus gobio* LINNAEUS, 1758 – botos kölönte

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 1 pld.

CENTRARCHIDAE – Naphal-félék családja

38. *Lepomis gibbosus* (LINNAEUS, 1758) – naphal

Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 06. 15., 3 pld., 2009. 09. 14., 4 pld. – *Tisza (Ároktő)*, TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. – *Tisza (Tiszaszőlős)*, TI-15: 2009. 09. 15., 1 pld. – *Tisza (Tiszaug)*, TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. – *Tisza (Csongrád)*, TI-24: 2009. 06. 18., 3 pld. – *Tisza (Szeged)*, TI-27: 2009. 09. 18., 1 pld.

PERCIDAE – Sügér-félék családja

39. *Gymnocephalus baloni* HOLČIK & HENSEL, 1974 – széles durbincs

Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 2 pld. – *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 09. 17., 4 pld. – *Tisza (Szolnok)*, TI-20: 2009. 09. 17., 1 pld. – *Tisza (Martfű)*, TI-22: 2009. 09. 17., 2 pld. – *Tisza (Csongrád)*, TI-24: 2009. 09. 18., 5 pld. – *Tisza (Mindszent)*, TI-25: 2009. 06. 19., 4 pld.

40. *Gymnocephalus cernua* (LINNAEUS, 1758) – vágódurbincs

Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld. *Tisza (Csongrád)*, TI-24: 2009. 06. 18., 1 pld. – *Tisza (Szeged)*, TI-27: 2009. 06. 19., 1 pld.

41. *Gymnocephalus schraetser* (LINNAEUS, 1758) – selymes durbincs

Tisza (Gergelyugornya), TI-3: 2009. 09. 09., 1 pld. – *Tisza (Tiszaadony)*, TI-4: 2009. 09. 09., 2 pld. – *Tisza (Lónya)*, TI-5: 2009. 09. 09., 2 pld. – *Tisza (Balsa)*, TI-7: 2009. 09. 10., 1 pld. – *Tisza (Tiszalök alvív)*, TI-9: 2009. 09. 14., 10 pld. – *Tisza (Kisköre alvív)*, TI-18: 2009. 09. 16., 2 pld. – *Tisza (Tiszaroff)*, TI-19: 2009. 09. 17., 1 pld.

42. *Perca fluviatilis* LINNAEUS, 1758 – sügér

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 06. 10., 4 pld., 2009. 09. 08., 2 pld. – (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 1 pld., 2009. 09. 09., 4 pld. – *Tisza (Tuzsér)*, TI-6: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 09., 2 pld. – *Tisza (Balsa)*, TI-7: 2009. 09. 10., 6 pld. – *Tisza (Tokaj)*, TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 1 pld. – *Tisza (Tiszalök alvív)*, TI-9: 2009. 09. 14., 5 pld. – *Tisza (Tiszaújváros)*, TI-10: 2009. 09. 14., 1 pld. – *Tisza (Tiszadorogma)*, TI-12: 2009. 09. 14., 13 pld. – *Tisza (Tiszafüred)*, TI-13: 2009. 06. 16., 5 pld., 2009. 09. 15., 9 pld. – *Tisza (Tiszaörvény)*, TI-14: 2009. 06. 16., 11 pld. – *Tisza (Tiszaszőlős)*, TI-15: 2009. 06. 16., 2 pld., 2009. 09. 15., 2 pld. – *Tisza (Tiszaderzs)*, TI-16: 2009. 06. 16., 1 pld., 2009. 09. 16., 2 pld. – *Tisza*

(Dinnyéshát), TI-17: 2009. 09. 16., 2 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 2 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 5 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 09. 17., 3 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 3 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 06. 18., 2 pld., 2009. 09. 18., 1 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 14 pld., 2009. 09. 18., 3 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 1 pld., 2009. 09. 18., 5 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 4 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 2 pld.

43. *Sander lucioperca* (LINNAEUS, 1758) – süllő

Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 09. 09., 5 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 09. 09., 2 pld. – Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 09. 09., 1 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 09. 09., 2 pld. – Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 1 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 06. 12., 1 pld. – Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 06. 15., 7 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 06. 16., 4 pld. – Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16. 14 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 06. 16., 1 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 06. 16., 5 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 6 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 06. 17. 73 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 06. 17., 8 pld., 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 06. 17-18., 1 pld., 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 06. 18., 5 pld., 2009. 09. 17., 4 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 06. 18., 10 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 10 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 06. 19., 6 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 6 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 5 pld.

44. *Zingel streber* (SIEBOLD, 1863) – német bucó

Tisza (Tiszabecs), TI-1: 2009. 09. 08., 4 pld. – Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 1 pld.

45. *Zingel zingel* (LINNAEUS, 1758) – magyar bucó

Tisza (Tiszabecs), TI-0: 2009. 06. 10., 33 pld. – Tisza (Gergelyugorinya), TI-3: 2009. 06. 11., 9 pld., 2009. 09. 09., 43 pld. – Tisza (Tiszaadony), TI-4: 2009. 06. 11., 6 pld., 2009. 09. 09., 21 pld. – Tisza (Lónya), TI-5: 2009. 06. 11., 11 pld., 2009. 09. 09., 61 pld. – Tisza (Tuzsér), TI-6: 2009. 06. 12., 4 pld., 2009. 09. 09., 76 pld. – Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 4 pld. – Tisza (Tiszaujváros), TI-10: 2009. 09. 14., 3 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 12 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 1 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 1 pld.

ODONTOBUTIDAE – Alvógébfélék családja

46. *Perccottus glenii* DYBOWSKI, 1877 – amurgéb

Tisza (Tiszaujváros), TI-10: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16., 2 pld.

GOBIIDAE – Gébfélék családja

47. *Neogobius fluviatilis* (PALLAS, 1814) – folyami géb

Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 16 pld. – Tisza (Tiszaujváros), TI-10: 2009. 09. 14., 3 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 1 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 06. 15., 2 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 48 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 42 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 09. 17., 10 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 16 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 34 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 09. 18., 59 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 09. 18., 8 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 09. 18., 2 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 09. 18., 7 pld.

48. *Proterorhinus semilunaris* (PALLAS, 1814) – tarka géb

Tisza (Balsa), TI-7: 2009. 06. 12., 1 pld., 2009. 09. 10., 31 pld. – Tisza (Tokaj), TI-8: 2009. 09. 10., 43 pld. – Tisza (Tiszalök alvív), TI-9: 2009. 09. 14., 29 pld. – Tisza (Tiszaujváros), TI-10: 2009. 09. 14., 7 pld. – Tisza (Ároktő), TI-11: 2009. 09. 14., 19 pld. – Tisza (Tiszadorogma), TI-12: 2009. 09. 14., 6 pld. – Tisza (Tiszafüred), TI-13: 2009. 09. 15., 35 pld. – Tisza (Tiszaörvény), TI-14: 2009. 06. 16., 1 pld. – Tisza (Tiszaszőlős), TI-15: 2009. 06. 16., 15 pld., 2009. 09. 15., 19 pld. – Tisza (Tiszaderzs), TI-16: 2009. 09. 16., 18 pld. – Tisza (Dinnyéshát), TI-17: 2009. 06. 16., 5 pld., 2009. 09. 16., 1 pld. – Tisza (Kisköre alvív), TI-18: 2009. 09. 16., 40 pld. – Tisza (Tiszaroff), TI-19: 2009. 09. 17., 6 pld. – Tisza (Szolnok), TI-20: 2009. 09. 17., 2 pld. – Tisza (Vezeny), TI-21: 2009. 06. 18., 1 pld. – Tisza (Martfű), TI-22: 2009. 09. 17., 3 pld. – Tisza (Tiszaug), TI-23: 2009. 09. 18., 4 pld. – Tisza (Csongrád), TI-24: 2009. 06. 18., 1 pld., 2009. 09. 18., 6 pld. – Tisza (Mindszent), TI-25: 2009. 09. 18., 4 pld. – Tisza (Algyő), TI-26: 2009. 06. 19., 9 pld., 2009. 09. 18., 5 pld. – Tisza (Szeged), TI-27: 2009. 06. 19., 1 pld., 2009. 09. 18., 24 pld.

A júniusi halászatok alkalmával 11 halcsalád 39 fájának 11 300 egyedét, a szeptemberi mintavételkor pedig 13 család 47 fájának összesen 24 760 példányát fogtuk. Az azonos

mintavételi módszer ellenére, a fogásokban mutatkozó jelentősnek mondható minőségi és mennyiségi különbségek okaként a pillanatnyi vízállás szintjét, ill. változásának mértékét és irányát lehet megadni. A nyár eleji mintázáskor a Felső-Tiszán Tiszabecs térségében az addig mért legkisebb (-262 cm) vízálláshoz képest mintegy 88 cm-rel magasabb vízállást mértek, ami a megelőző kétnapi értékhez képest lassan csökkenő volt (1. táblázat).

1. táblázat. A két időszak jellemző vízállás adatai, ill. a változás iránya és mértéke előző két naphoz képest
Table 1. Typical water level data of the two periods and the direction and degree of change compared to the previous two days

Helység	Június	Szeptember
Tiszabecs	-177 cm ↓ 5cm	-252 cm ↓ 7 cm
Szolnok	113 cm ↑ 83 cm	-234 cm ↓ 7 cm
Szeged	193 cm ↓ 12 cm	87 cm ↓ 3 cm

Júniusban a Közép-Tiszán áradó vízben mintáztunk, majd megelőzve az áradást, az Alsó-Tiszán ismét apadó vízállás volt tapasztalható a mintavételek idején. Szeptemberben végig igen alacsony, folytonosan apadó vízállás mellett halásztunk. A két mintavételi időszak közösített fajlistájának hasonlósága, a Jaccard index alapján, 79,2%.

Jelen felmérésünk alkalmával, júniusban, fajban leggazdagabbnak a gergelyugornyai (HUTI-03) mintaterület találtuk, ahol 17 faj kisebb-nagyobb populációját igazoltuk. Fajgazdag folyószakasznak bizonyult még a tiszabecsi (HUTI-01: 16 faj) és a csongrádi (HUTI-23: 16 faj) is. Jóval a 10 fajszám átlag alatt volt a júniusi felmérés idején az tiszaujvárosi (HUTI-10: 3 faj), az ároktői (HUTI-11: 5 faj) és a tiszadorogmai (HUTI-12: 5 faj) mintaterületek fajszáma (2. táblázat). Szeptemberben mintaterületenként, az utolsó négy mintahelytől eltekintve, jóval több halfajt fogtunk. Ebben az időszakban fajban leggazdagabb mintaterület ugyancsak a gergelyugornyai volt, ahol 22 faj egyedeit mutattuk ki. Fajgazdag folyószakasznak találtuk még a Tiszalök alvizit (HUTI-09: 21 faj), a Kisköre alvizit (HUTI-17: 21 faj) és a tiszabecsi (HUTI-01: 19 faj). A szeptemberi mintavétel alkalmával jellemző 15,3 fajszámtól számottevően kevesebb fajt sikerült kimutatnunk az algyői (HUTI-26: 8 faj), a mindszei (HUTI-25: 10 faj) és a tiszadorogmai (HUTI-12: 11 faj) mintahelyeken.

Mindkét mintavétel fajlistáját figyelembe véve, csak két olyan faj volt, amelyiket mindegyik mintaterületen kimutattuk, az *Alburnus alburnus* és az *Aspius aspius*. A mintaterületek legalább 75%-án bizonyítottuk a *Blicca bjoerkna* (21 mintaterületen), a *Leuciscus idus* (21), a *Rutilus rutilus* (21), a *Lota lota* (20), a *Perca fluviatilis* (22) és a *Sander lucioperca* (21) előfordulását. Mindössze 1-2 mintahelyen sikerült gyűjtenünk az *Eudontomyzon danfordi*, a *Gobio carpathicus*, a *Romanogobio kessleri*, a *Romanogobio uranoscopus*, a *Barbus carpathicus*, a *Cyprinus carpio*, a *Ballerus ballerus*, a *Leucaspis delineatus*, a *Leuciscus leuciscus*, a *Telestes souffia*, a *Vimba vimba*, a *Misgurnus fossilis*, a *Cottus gobio*, a *Zingel streber* és a *Perccottus glenii* egyedeit. A fajok többsége, 15-ből 11, csak a Tiszabecs - Szamos torkolat közötti Tisza szakaszon fordult elő (2. táblázat).

A cianidszennyezés utáni hazai fajlistához képest (Györe és Józsa 2006), a két mintavétel alkalmával, új faunaelem nem került elő. Az endemikus fajok száma viszonylag magas, 7 (*Eudontomyzon danfordi*, *Gobio carpathicus*, *Romanogobio uranoscopus*, *Romanogobio kessleri*, *Rutilus virgo*, *Sabanejewia bulgarica*, *G. schraetser*). Néhány eddig endemikusnak tartott faunaelemünkről kiderült (Kottelat & Freyhof, 2007), hogy nemcsak a Duna vízrendszerére jellemző az előfordulásuk. Ilyen a Tiszában is előforduló és az ez évi mintázások során is kimutatott *Gymnocephalus baloni* (Dnyeperben és Dnyeszterben is!), *Zingel zingel* (Dnyeszterben is!), *Zingel streber* (Dnyeszterben is!).

Pisces Hungarici 4 (2010)

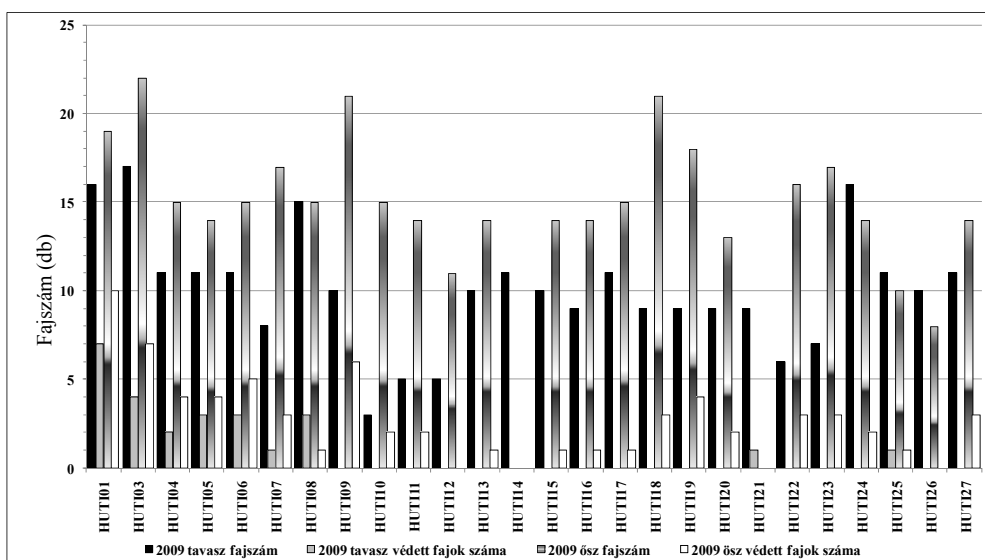
2. táblázat. A tiszai mintaterületek halközösségeinek strukturális viszonyai 2009-ben (1 = 2009.06., 2 = 2009.09)
Table 2. Structure of the fish communities of the Tisza sampling areas in 2009 (1 = 06.2009, 2 = 09.2009)

Fajnév	Mintaterület kódja																										
	HUTI-01		HUTI-03		HUTI-04		HUTI-05		HUTI-06		HUTI-07		HUTI-08		HUTI-09		HUTI-10		HUTI-11		HUTI-12		HUTI-13		HUTI-14		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
<i>Eudontomyzon danfordi</i>																											
<i>Anguilla anguilla</i>																											
<i>Rhodeus amarus</i>																											
<i>Gobio carpathicus</i>																											
<i>Pseudorasbora parva</i>																											
<i>Romanogobio kessleri</i>																											
<i>Romanogobio uranoscopus</i>																											
<i>Romanogobio vladykovi</i>																											
<i>Barbus barbatus</i>																											
<i>Barbus carpathicus</i>																											
<i>Carassius gibelio</i>																											
<i>Cyprinus carpio</i>																											
<i>Abramis brama</i>																											
<i>Alburnoides bipunctatus</i>																											
<i>Alburnus alburnus</i>																											
<i>Aspius aspius</i>																											
<i>Ballerus ballerus</i>																											
<i>Ballerus sapa</i>																											
<i>Blicca bjoerkna</i>																											
<i>Chondrostoma nasus</i>																											
<i>Leucaspis delineatus</i>																											
<i>Leuciscus idus</i>																											
<i>Leuciscus leuciscus</i>																											
<i>Rutilus rutilus</i>																											
<i>Rutilus virgo</i>																											
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>																											
<i>Squalius cephalus</i>																											
<i>Telestes souffia</i>																											
<i>Vimba vimba</i>																											
<i>Cobitis elongatoides</i>																											
<i>Misgurnus fossilis</i>																											
<i>Sabanejewia bulgarica</i>																											
<i>Ameiurus melas</i>																											
<i>Silurus glanis</i>																											
<i>Esox lucius</i>																											
<i>Lota lota</i>																											
<i>Cottus gobio</i>																											
<i>Lepomis gibbosus</i>																											
<i>Gymnocephalus baloni</i>																											
<i>Gymnocephalus cernua</i>																											
<i>Gymnocephalus schraetser</i>																											
<i>Perca fluviatilis</i>																											
<i>Sander lucioperca</i>																											
<i>Zingel streber</i>																											
<i>Zingel zingel</i>																											
<i>Percottus glenii</i>																											
<i>Neogobius fluviatilis</i>																											
<i>Proterorhinus semilunaris</i>																											

2. táblázat (folytatás). A tiszai mintaterületek halközösségeinek strukturális viszonyai 2009-ben
(1 = 2009.06., 2 = 2009.09)
Table 2. (continue) Structure of the fish communities of the Tisza sampling areas in 2009
(1 = 06.2009, 2 = 09.2009)

Fajnév	Mintaterület kódja																									
	HUTI-15		HUTI-16		HUTI-17		HUTI-18		HUTI-19		HUTI-20		HUTI-21		HUTI-22		HUTI-23		HUTI-24		HUTI-25		HUTI-26		HUTI-27	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Eudontomyzon danfordi</i>																										
<i>Anguilla anguilla</i>																										
<i>Rhodeus amarus</i>																										
<i>Gobio carpathicus</i>																										
<i>Pseudorasbora parva</i>																										
<i>Romanogobio kessleri</i>																										
<i>Romanogobio uranoscopus</i>																										
<i>Romanogobio vladykovi</i>																										
<i>Barbus barbatus</i>																										
<i>Barbus carpathicus</i>																										
<i>Carassius gibelio</i>																										
<i>Cyprinus carpio</i>																										
<i>Abramis brama</i>																										
<i>Alburnoides bipunctatus</i>																										
<i>Alburnus alburnus</i>																										
<i>Aspius aspius</i>																										
<i>Ballerus ballerus</i>																										
<i>Ballerus sapa</i>																										
<i>Blicca bjoerkna</i>																										
<i>Chondrostoma nasus</i>																										
<i>Leucaspis delineatus</i>																										
<i>Leuciscus idus</i>																										
<i>Leuciscus leuciscus</i>																										
<i>Rutilus rutilus</i>																										
<i>Rutilus virgo</i>																										
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>																										
<i>Squalius cephalus</i>																										
<i>Telestes souffia</i>																										
<i>Vimba vimba</i>																										
<i>Cobitis elongatoides</i>																										
<i>Misgurnus fossilis</i>																										
<i>Sabanejewia bulgarica</i>																										
<i>Ameiurus melas</i>																										
<i>Silurus glanis</i>																										
<i>Esox lucius</i>																										
<i>Lota lota</i>																										
<i>Cottus gobio</i>																										
<i>Lepomis gibbosus</i>																										
<i>Gymnocephalus baloni</i>																										
<i>Gymnocephalus cernua</i>																										
<i>Gymnocephalus schraetser</i>																										
<i>Perca fluviatilis</i>																										
<i>Sander lucioperca</i>																										
<i>Zingel streber</i>																										
<i>Zingel zingel</i>																										
<i>Percottus glenii</i>																										
<i>Neogobius fluviatilis</i>																										
<i>Proterorhinus semilunaris</i>																										

A védett fajok száma 19, a kimutatott fajok 39,6%-a. A védett fajok száma mintaterületenként jellegzetesen változik (4. ábra). Abszolút és relatív értékében is a felsőtiszai halközösség gazdagabb védett halfajokban. Júniusban 13, szeptemberben pedig 18 védett halfajt mutattunk ki. A *Leucaspilus delineatus* egyedeit csak az első, a *Gobio carpaticus*, a *Romanogobio kessleri*, a *Telestes souffia*, a *Misgurnus fossilis*, a *Cottus gobio* és a *Gymnocephalus schraetser* populációit pedig csak a második mintavételi sorozat alkalmával találtuk meg. Nem védett, de természetvédelmi státuszát illetően a mintaterület veszélyeztetett halfaja a *Vimba vimba* és a *Lota lota*. A ritka fajok száma 8, *Aspius aspius*, *Ballerus ballerus*, *Ballerus sapa*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus idus*, *Leuciscus leuciscus*, *Silurus glanis*, *Sander lucioperca*. Megjegyezni kívánjuk, hogy a *Proterorhinus semilunaris* és a *Neogobius fluviatilis* a Guti (1995) féle természetvédelmi értékrendszerben ritka fajként van besorolva, de ezek a halfajok nem öshonosak hazánkban így minősítési besorolásuk a mai felfogás szerint nem helyes. A hazánkban védett fajokon kívül az EU Tanács 92/43/EGK irányelvének függelékeiben szereplő közösségi jelentőségű fajok közül a balin (*Aspius aspius*) és a márna (*Barbus barbus*) fordult elő. A mintavételezések során 7 nem öshonos, 2 betelepített (*Ameiurus melas*, *Lepomis gibbosus*) és 5 bevándorló halfaj (*Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Percocottus glenii*, *Proterorhinus semilunaris*, *Neogobius fluviatilis*) egyedeit fogtuk. Az amurgéb kivételével mindegyik faunaidegen fajt mindkét mintavételi sorozat alkalmával kimutattuk.



2. ábra. A mintaterületenkénti fajszám és védett fajok száma a 2009. júniusi és szeptemberi mintavétel idején
Figure 2. Number of species and number of protected species per sampling area during the sampling events of June and September 2009

A jelenleg is terjedőfélben lévő gébek közül a *Proterorhinus semilunaris* egyedeit 2009 késő nyarán Balsa körzetében (HUTI-07) mutattuk ki. Ez megerősíti Harka és Szepesi (2008) korábbi adatát, amely szerint már a Bodrog-torkolat fölé jutott a folyóban. 2009-ben a faj egyedeit Balsától Szegedig minden mintaterületen gyűjtöttük. A *Neogobius fluviatilis* lassabban terjeszkedő faj. 2000-2005 között 6 felmérésorozat alkalmával csak 2 egyed alapján volt igazolható tiszai jelenléte. 2006 őszén 2, 2007-ben pedig 10 mintaterületen már 95 példányt fogtuk. Jelen felmérés alkalmával már Tiszalök alvizen is kimutattuk. A faj növekvő egyedszámait (2009-ben 281 példány!), és a legfelső elterjedési határ kitolódását tekintve, azon a véleményen vagyunk, hogy a faj további térhódítása várható.

A Berger-Parker dominancia index (n_{max}/N) mindösszesen egyetlen mintaterületen nem az *Alburnus alburnus* populációjával kapcsolatos, szeptemberben a tiszabecsi (HUTI-01) mintaterületen a *Squalius cephalus* nagyobb populációját jelzi (3. táblázat). Az index csak három szakaszon (Tiszabecs, Tiszalök alvíz, Tiszaroff), és akkor is csak szeptemberben alacsony értékű (<0,350) viszonylag magas fajszám mellett. A júniusban a mintahelyek több, mint 42%-án, szeptemberben pedig több, mint 54%-án a dominancia index nagyobb, mint 0,800, sőt, ezek közül 5-5 területen >0,900. A Berger-Parker dominancia index júniusban a tiszaujvárosi mintaterületen legnagyobb 0,958, ami az *Alburnus alburnus* fajhoz kapcsolható. Szeptemberben ugyanezen diverzitásmutató maximuma, hasonló módon az *Alburnus alburnus* faj esetében, Tiszadorogmához köthető.

3. táblázat. A mintaterületek halközösségének diverzitásmutatói [S = fajszám, n_{max}/N = Berger-Parker dominancia, S/N = Menchinick index, H = Shannon-Wiener index, $expH$ = effektív fajszám, $ES(m)$ = ritkított mintanagysághoz rendelt fajszám]

Table 3. Diversity indices of the fish communities of the sampling areas [S = species number, n_{max}/N = Berger-Parker dominance, S/N = Menchinick index, H = Shannon-Wiener index, $expH$ = effective species number, $ES(m)$ = species number of the rarefied sample]

Mintaterület	S		n_{max}/N		S/N		H		exp H		ES (m)	
	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz
HUTI-01	16	19	0,5800	0,3415	0,6369	0,7680	1,49	1,99	4,43	7,3	8,5	15,0
HUTI-03	17	22	0,6009	0,8448	0,6597	0,4838	1,38	0,78	3,97	2,2	8,2	11,2
HUTI-04	11	15	0,7300	0,8052	0,4396	0,3971	0,99	0,83	2,68	2,3	6,5	8,7
HUTI-05	11	14	0,7607	0,7855	0,3154	0,3889	0,82	0,91	2,27	2,5	5,3	9,0
HUTI-06	11	15	0,5309	0,6686	0,4690	0,4636	1,00	1,26	2,71	3,5	4,9	10,3
HUTI-07	8	17	0,8233	0,9358	0,3266	0,2787	0,64	0,36	1,91	1,4	3,9	6,6
HUTI-08	15	15	0,5313	0,7940	0,9375	0,4255	1,41	0,91	4,09	2,5	8,4	10,0
HUTI-09	10	21	0,9451	0,8448	0,2688	0,5120	0,31	0,79	1,36	2,2	3,8	11,9
HUTI-10	3	15	0,5366	0,9190	0,1335	0,3998	0,75	0,45	2,12	1,6	2,7	8,3
HUTI-11	5	14	0,7632	0,9405	0,2704	0,4981	0,70	0,34	2,02	1,4	3,9	7,1
HUTI-12	5	11	0,9580	0,9422	0,2957	0,4033	0,23	0,33	1,25	1,4	3,1	6,8
HUTI-13	10	14	0,8322	0,9387	0,4668	0,2908	0,75	0,35	2,12	1,4	6,3	7,0
HUTI-14	11	-	0,8038	-	0,4824	-	0,90	-	2,47	-	7,8	-
HUTI-15	10	14	0,9054	0,8331	0,3676	0,3892	0,49	0,76	1,64	2,1	5,2	9,5
HUTI-16	9	14	0,9109	0,6206	0,5170	0,6556	0,46	1,37	1,59	3,9	5,2	11,3
HUTI-17	11	15	0,8373	0,8206	0,6404	0,4816	0,76	0,78	2,15	2,2	6,9	8,9
HUTI-18	9	21	0,4943	0,3197	0,6784	1,0980	1,06	2,00	2,90	7,4	5,7	18,6
HUTI-19	9	18	0,4126	0,3208	0,6027	0,9345	1,36	1,93	3,89	6,9	6,8	15,9
HUTI-20	9	13	0,9072	0,6429	0,9138	0,8971	0,50	1,22	1,65	3,4	7,1	13,0
HUTI-21	9	-	0,8293	-	0,9939	-	0,78	-	2,19	-	8,3	-
HUTI-22	6	16	0,8732	0,7258	0,7121	0,9253	0,55	1,15	1,73	3,2	6,0	14,3
HUTI-23	7	17	0,6849	0,6507	0,8193	0,9948	1,12	1,32	3,06	3,7	7,0	14,2
HUTI-24	16	14	0,5600	0,5435	0,9648	0,7191	1,61	1,50	4,98	4,5	10,8	12,3
HUTI-25	11	10	0,7953	0,8044	0,5599	0,4295	0,87	0,80	2,39	2,2	7,0	8,3
HUTI-26	10	8	0,7830	0,8574	0,4344	0,3585	0,83	0,57	2,30	1,8	6,0	6,9
HUTI-27	11	14	0,6055	0,8981	1,0540	0,5196	1,45	0,52	4,25	1,7	9,7	8,2

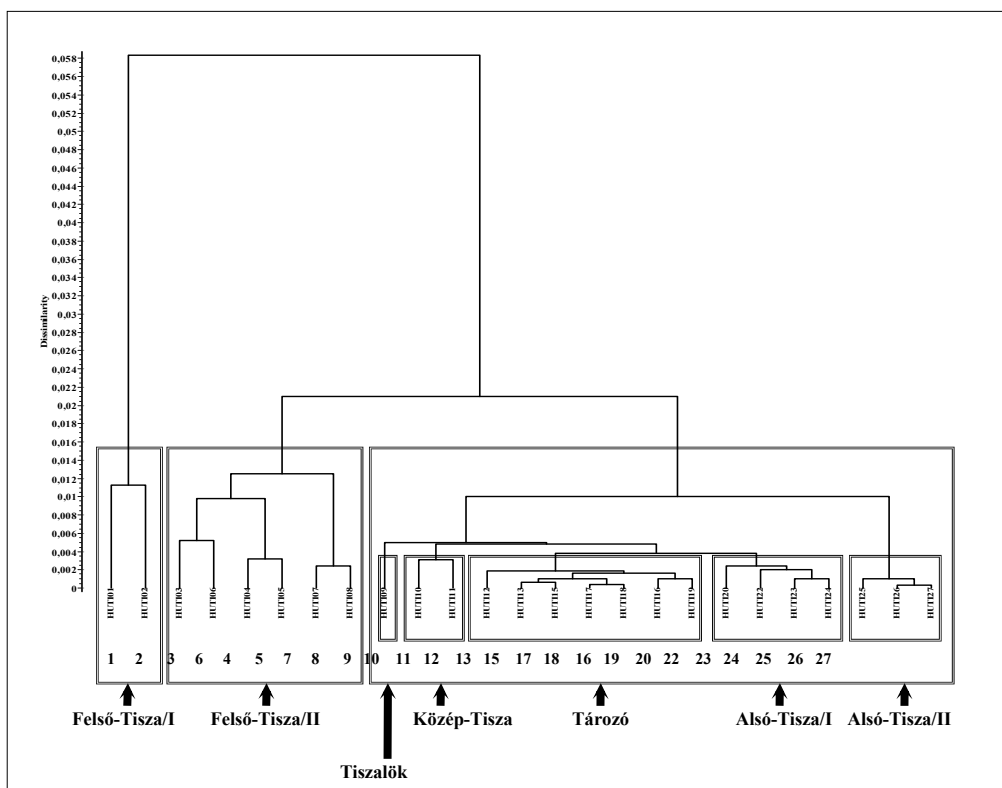
A szóban forgó indexek magas értékei egyúttal predesztinálják a halközösségek alacsony egyenletességeit és Shannon-Wiener indexeit is. Második leggyakoribbként júniusban a 26 mintaterületen mindössze 6 faj mutatkozott, a *Squalius cephalus* 8, a *Blicca bjoerkna* és a *Leuciscus idus* 5-5, a *Rutilus rutilus* 4, a *Sander lucioperca* 3 valamint az *Aspius aspius* 1 mintaterületen. Ősszel már 11 fajt mutattunk ki 24 mintaterületen második leggyakoribb fajnak, a *Squalius cephalus* és a *Lota lota* 5-5, a *Leuciscus idus* 3, a *Barbus*

barbus, *Neogobius fluviatilis* és a *Proterorhinus semilunaris* 2-2, valamint a *Romanogobio uranoscopus*, *Aspius aspius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus* és a *Perca fluviatilis* egyedeit 1-1 mintaterületen.

A Shannon-Wiener index júniusban 0,23 és 1,61, szeptemberben pedig 0,33 és 2,00 között változott mintaterületenként. Az első mintavételi sorozat alkalmával a legmagasabb diverzitást a 16 fajú csongrádi (HUTI-24), a legalacsonyabbat pedig a 11 fajú tiszadorogmai (HUTI-12) halközösség mutatta. Szeptemberben a legalacsonyabb Shannon-Wiener index ugyancsak a tiszadorogmai szakasz halközösségéhez kapcsolható, a legmagasabb pedig a 21 fajú Kisköre alvízi területhez (HUTI-18). A diverzitás index és természetesen az effektív fajszám is, mindkét mintavétel idején a tározó térségében volt a legalacsonyabb, ez alól egyedül a dinnyésháti mintaterület kivétel. A minták többségében a halközösséget egy, vagy legfeljebb kettő faj dominálja (lásd még a Berger-Parker dominanciát). A ritkított mintanagysághoz tartozó mintaterületenkénti fajszámot (= várható fajszám) júniusban a martfői (n=71), szeptemberben a szolnoki mintavételi hely (n=310) abundancia szintjén számítottuk. Az első mintavételi sorozat alkalmával a várható fajszám az eredeti fajszámhoz képest a gergelyugornyai mintaterületen a legkisebb, a csökkenés mintegy 52%-os. A fajszám a legkisebb arányban az Alsó-Tisza vidékén csökkent, Vezseny környékén a csökkenés mindössze 7% körüli. Szeptemberben a várható és az eredeti fajszám értéke egymáshoz a legközelebb a martfői szakaszon található, a csökkenés mértéke csak 10,6%-nyi. A várható fajszám az eredetihez képest a balsai szakaszon a legkisebb, a csökkenés több, mint 61%-os. Megjegyezni szeretnénk, hogy az az elméletileg várható összefüggés, hogy a nagyobb arányú egyedszám csökkentéshez, vagyis az n=310 egyedszámhoz való arányításhoz, nagyobb arányú fajszám csökkenés párosul, nem teljesen igaz. Számos esetben megfigyelhető, hogy az azonos arányú fajszám csökkenéshez, jelentősen különböző egyedszámok tartoznak.

A közösített fajlista alapján a Tisza magyarországi szakaszán a halközösség teljes fajszáma a legközelebbi egész számra kerekítve 72. A halközösség teljes fajszámát ún. másodrendű Jackknife módszerrel, nem paraméteres úton a mintaterületenkénti fajszám adatokból becsültük. A tapasztalatok szerint ez a viszonylag egyszerű becslés jól használható (Burnham & Overton 1978, Tóthmérész 2002). Más módszerekkel más eredményeket kaptunk. Három fajgazdaság becslő módszer 47-48 fajszámot számolt (Chao & Lee 1, Chao & 2, Michaelis-Menten), ugyancsak három 52-60 között becsülte a fajszámot (Bootstrap, Chao kvantitatív és elsőrendű Jackknife). A halközösségre a legmagasabb teljes fajszámot, 96(!) a Chao prezencia/abszencia adatokon alapuló módszer becsülte. Legkevésbé valószínű ez az utóbbi becsült adat, hiszen ez kb. az összes magyar halfauna elem száma. A 47-48-as fajszámokat sem lehet elfogadni, mivel ennyit egy-egy monitoring során is lehetett fogni. Az 52-60 közötti fajszámok is alulbecsülik a valós adatot, mivel az eddig leírt fajok száma a viza nélkül 69. A valósághoz legközelebbi becsült fajszámot fogadtuk el a magyarországi Tisza szakasz halközössége teljes fajszámának. Ismerve jó néhány ponto-kaszpikus, fekete-tengeri gébfaj elterjedési határát és napjainkban tapasztalható gyors terjedését, megjósolható a pillanatnyilag még „hiányzó” 3 halfaj rövid időn belüli kimutatása.

A hasonló élőhelyi feltételekkel rendelkező mintaterületeket a környezeti változók hierarchikus klaszterezésével állapítottuk meg (3. ábra). A mintahelyeket három osztályba lehet rendezni, amelyekből a legnagyobb további kisebb osztályok vannak beágyazva. A dendrogramban felmért páronkénti távolságok (ultrametriák) természetesen eltérnek az eredeti távolságértékektől. A két legfelső mintavételi hely (HUTI-01 és HUTI-02) klasztere a többihez jóval alacsonyabb hasonlósági szinten kapcsolódik. A következő nagyobb mintaterület csoport is (HUTI-03 – HUTI-08) jól megkülönböztethető osztályt alkot.

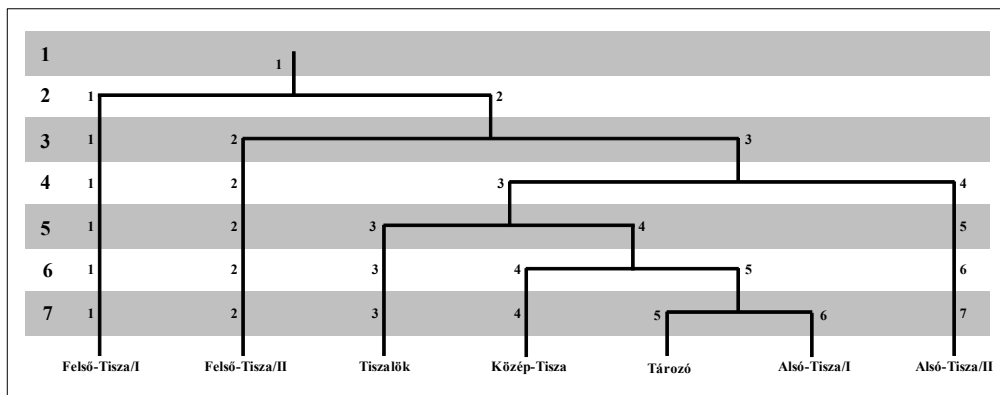


3. ábra. A mintavételi szakaszok környezeti változók szerinti klaszterezése
 Figure 3. Clustering the sampling areas by environmental variables

A dendrogram világosan igazolja azt a korábbi megfigyelésünket, hogy a földrajzi értelemben vett és a halászatbiológiai értelmezés szerinti Felső-Tisza nem ugyanazon határokon belül jelölhető ki. A Felső-Tisza elnevezést megtartva, ám jelezve a különbséget, a két szóban forgó szakaszt Felső-Tisza/I és Felső-Tisza/II objektum névvel jelezzük. A legnagyobb klaszterbe a Tiszalöki duzzasztó alvize (HUTI-09), a Közép-Tisza (HUTI-10 és HUTI-11), a bővebb Tározó (HUTI-12 – HUTI-19), valamint az Alsó-Tisza markánsan elkülönülő két szakasza, Alsó-Tisza/I (HUTI-20 – HUTI-24) és Alsó-Tisza/II (HUTI-25 - HUTI-27) tartozik. Érdekes, hogy a várakozásunkkal ellentétben, a két duzzasztó közül csak az egyik, a tiszalöki különül el a környezeti paramétereit alapján, a másik beleolvad a tározó klaszterébe.

Az IndVal program tipológiai fájljának dendrogramját (4. ábra) a környezeti változók által meghatározott klaszterek alapján rajzoltuk meg.

A legfelső mintavételi szakasznak (Felső-Tisza/I) 10 karakter faja van (4. táblázat), amelyek közül számos (*Telestes souffia*, *Barbus carpathicus*, *Romanogobio uranoscopus*, *Zingel streber*, *Cottus gobio*) csakis erre a területre jellemző, a folyó magyar szakaszán máshol még nem, vagy nagyon ritkán jelezték előfordulását. A következő szakasz (Felső-Tisza/II) karakter faja a *Silurus glanis*, ami akár meglepő is lehetne, de a 2009. évi mintavételek során a faj mintázott egyedek több mint 73%-a származott a Gergelyiugornya-Tokaj közötti területről. A gyűjtött példányok 98%-a egygyaras volt. A halászok információja szerint a halfaj kitüntetett szaporodási helye a Szamos. Valószínűsíthetően ennek köszönhető a feltűnő harcra abundancia.



4. ábra. A tiszai mintaterületek hierarchikus dendrogramja (csomópont formációja) a tipológiai szintekkel
 Figure 4. Hierarchical dendrogram (node formation) of the Tisza sampling areas with the typological levels

Az elkülönülő Tiszalöki duzzasztó alvízi területének karakter fajai a 2009. évi mintavételek alapján a *Ballerus ballerus*, *Gymnocephalus schraetser* és a *Lepomis gibbosus*. A program a Közép-Tiszára és a bővebb Tározó élőhelyre nem talált a választott szignifikancia szinten karakter fajt. A Tározó élőhelyet egyedül az *Ameiurus melas* indikálja, bár csak az egyik teszt jelzi szignifikánsan karakterfajnak. Az Alsó-Tisza/I mintaterület szakaszra ugyancsak nem jelölhető a program szerint indikátor faj. A legalsó terület (Alsó-Tisza/II) indikátor faja a *Leuciscus idus*.

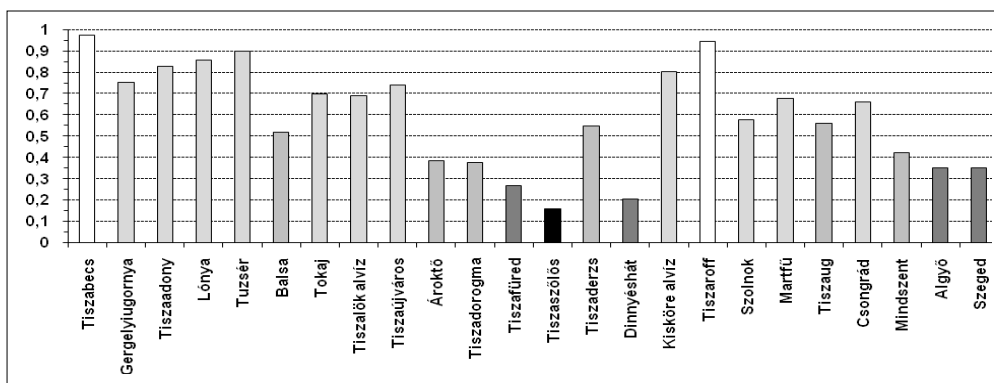
4. táblázat. Mintavételi szakaszok karakter fajai a 2009. évi gyűjtés alapján (* csak egy teszt szerint szignifikáns, ** két teszt szerint szignifikáns)

Table 4. Characteristic species of the sampling areas according to the 2009 survey (* significant according to one test, ** significant according to two tests)

Fajnév	Tipológia	IndVal érték	Rangsorszám	Szignifikancia
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Felső-Tisza/I	100,00	94	**
<i>Telestes souffia</i>		100,00	94	**
<i>Barbus carpathicus</i>		100,00	94	**
<i>Gobio carpathicus</i>		100,00	94	**
<i>Romanogobio uranoscopus</i>		100,00	94	**
<i>Romanogobio kessleri</i>		100,00	94	**
<i>Zingel streber</i>		100,00	94	**
<i>Cottus gobio</i>		100,00	94	**
<i>Sabanejewia bulgarica</i>		96,94	19	**
<i>Squalius cephalus</i>		59,27	40	**
<i>Silurus glanis</i>		Felső-Tisza/II	65,02	1
<i>Ballerus ballerus</i>	Tiszalök alvíz	100,00	75	**
<i>Gymnocephalus schraetser</i>		87,50	1	**
<i>Lepomis gibbosus</i>		76,54	66	**
<i>Ameiurus melas</i>	Tározó	65,31	164	*
<i>Leuciscus idus</i>	Alsó-Tisza/II	45,59	23	**

Az új EFI+ index egy multimetrikus modellen alapul, ami a referencia állapotot az élőhelyek abiotikus környezeti állapotátározóiból nyeri, és mennyiségileg határozza meg az eltérést a megfigyelt és az elméletileg várható (megjósolható) halállomány között. Az index rendeltetése, mennyiségileg jellemezni egy élőhely ökológiai állapotát európai mértékkel. A fő célkitűzés volt, hogy létrehozzon egy kalibrációs adatbázist, hogy az index hibátlanul

működjön a legtöbb európai ökorégióra. Az ökológiai osztályhatárok a zavartalan élőhelyekre megállapított index értékek eloszlásán alapul. Az EFI+ index végső értékét, ami 0 és 1 között lehet, egy 5 osztályú skálába rendezték. A csónakos, vagy lálalós mintavételi technikák némiképp módosítják az egyes osztályok határértékeit. A Cyprinid típusú vízfolyások EFI+ indexének osztályhatárai a gyalogos mintavétel alkalmazásakor kevéssel magasabbak, a kevéssel jobb mintavételi hatékonyság miatt. Az osztályhatárok rendre a következők a lálalós és a csónakos mintavétel szerint: ① 0,939-1 és 0,917-1; ② 0,655-0,939 és 0,562-0,917; ③ 0,437-0,655 és 0,375-0,562; ④ 0,218-0,437 és 0,187-0,375; ⑤ 0-0,218 és 0-0,187. Az EFI+ értéke a szeptemberi mintavétel alapján a 0,158 és 0,973 közötti intervallumban változott a vizsgált 24 mintaterületen, ami alapján a vízfolyás ökológiai állapota a kiváló és a rossz osztályok között változik (5. ábra).



5. ábra. Az új Európai Hal Index (EFI+) alakulása a Tisza magyarországi szakaszán (ökológiai állapot: □ kiváló, ■ jó, ■ közepes, ■ gyenge, ■ rossz)

Figure 5. Ecological quality of the Hungarian reach of River Tisza according to the new European Fish Index (EFI+) (□ high, ■ good, ■ moderate, ■ poor, ■ bad)

A legfelső szakasz, az index alapján, a kiváló ökológiai állapotú víztestek közé sorolható. A Szamos torkolattól kezdődően Tuzsérig, a minősítés szerint, az ökológiai állapot egy osztályt romlik. Balsa környékén az index már csak 3. osztályú állapotot jelez. A mintaterület fölött kevéssel torkollik be az erősen terhelt Lónyai csatorna (Nagy et al., 2004; Nagy et al., 2005; Takács et al., 2005), ami láthatóan jelentősen rontja az ökológiai besorolást. Tokajtól egészen Tiszaújvárosig a szakasz ismét 2. osztályú. Közeledve a tározóhoz a folyó ökológiai állapota már csak közepes, majd gyenge és végül Tiszaszőlős környékén rossz osztályzatú. A tározó alatt, a duzzasztó alvízén a vízfolyás besorolása az EFI+ index alapján jelentősen javult, sőt a Tiszaroffi szakaszon ismét első osztályú, csakúgy, mint a Tiszabecsi szakaszon! Ezt követően az alsó szakasz ökológiai állapota a csongrád környékit kivéve közepes, ill. gyenge besorolást kap.

Irodalom

- Burnham, K. P. & Overton, W. S. 1978: Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika*, 65:623-633.
- Dévai Gy., Miskolci M., Tóth S. 1987: Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész Adatközlés. *A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei*, 6:29-42.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. 1997: Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67/3: 345-366.
- EFI+ Consortium, 2009: Manual for the application of the new European Fish Index – EFI+. A fish-based method to assess the ecological status of European running waters on support of the Water Framework Directive., June 2009. <http://efi-plus.boku.ac.at/software>
- Guti, G. 1995: Conservation status of fishes in Hungary. *Opusc. Zool. Budapest*, 27-28: 129-158.

- Györe, K. 1995: Strengthening Reservoir Fishery and Environmental Management. Fisheries. *Technical Report 5*. – *FAO TCP/HUN/4452 (A)*. 80 pp.
- Györe, K., Józsa, V., Lengyel, P. (2006): A Tisza halközösségének változása a 2000-2005. évek közötti monitorozások eredményei alapján. *Halászatfejlesztés* 30: 53-106.
- Harka, Á., Bănărescu, P.M., Telcan, I.(1999): Fish fauna of the Upper Tisa. In: Hamar, J. & Sárkány-Kiss, A. (eds.): *The Upper Tisa Valley*. Tiscia monograph series, Szeged, pp. 439-454.
- Harka, Á. & Sallai, Z. 2004: *Magyarország halfaunája*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp.
- Harka Á., Szepesi Zs. 2008. Tovább terjed a Tiszában a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*). *Halászat* 101/3: 97.
- Heckel, J. 1847: Magyarország halainak rendszeres átnézete. *Magyar Orvosok és Természetvizsgálók VIII. nagygyűlésének évkönyve*.
- Kottelat, M. & Freyhof, J. 2007: *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.
- Marosi S. & Somogyi J. 1990: *Magyarország kistájainak katasztere I-II*. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- Nagy S. A., Dévai Gy., Takács P., Gecsei J. 2004: Helyszíni vízvizsgálatok a Lónyai-főcsatornán és főbb mellékvízfolyásain. *Hidrológiai Közöny*, 84/5-6:94-96.
- Nagy S. A., Takács P., Czégény I., Vadnay Á., Pataki Z., Papp Zs. 2005: A Lónyay-főcsatorna vízrendszerében előforduló halfajok nehézfém-tartalmának elemzése a veszélyeztetettségi állapot (perniciozítás) szemszögéből. *Hidrológiai Közöny* 85/6: 102-104.
- Podani, J. 2001: SYN-TAX 2000. Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics. *Scientia Publishing*, Budapest, 53 pp.
- Seaby, R. M. H. & Henderson, P. A. 2006: Measuring and understanding biodiversity. <http://www.pisces-conservation.com>
- Takács P., Lukács B. A., Wittner, I., Vadnay Á., Szilágyiné Puskás E., Vadnayné Bogár É., Bárkányi M. 2005: A vízminőség kémiai és biológiai nézőpontú megközelítésének viszonya a Lónyay-főcsatorna vízrendszerének példáján. *Hidrológiai Közöny*, 85/6: 137-140.
- Tóthmérész B. 2002: A diverzitás jellemzésére szolgáló módszerek evolúciója. In: Salamon-Albert É. (szerk.) 2002. *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón*. 607-638.