

A BERETTYÓ HAZAI VÍZGYŰJTŐJÉNEK HALFAUNÁJA ÉS HALKÖZÖSSÉGEINEK VÁLTOZÁSA AZ ELMŰLT ÉVTIZEDBEN

THE FISH FAUNA OF THE HUNGARIAN STRETCH OF BERETTYÓ RIVER- SYSTEM AND CHANGES ITS FISH-COMMUNITIES IN THE LATTER DECADE

HALASI-KOVÁCS Béla¹, SALLAI Zoltán², ANTAL László³

¹SCIAP Kft., Debrecen; *halasi1@t-online.hu*

²Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen

³DE TEK, TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

Kulcsszavak: kisvízfolyás, kis folyó, funkcionális guild, hidromorfológiai változás
Keywords: stream, small-river, functional guild, hydromorphological alteration

Összefoglalás

A Berettyón és hazai mellékvein az elmúlt tíz év során folyamatosan vizsgáltuk a halfaunát. A rendszeres és módszeres mintavétel alapot ad arra, hogy feltárjuk a vízgyűjtő halközösségeinek szerkezetét és meghatározzuk a változásuk jellegét, irányát, ezen keresztül a vízterek környezeti állapotának változásait is. A dolgozatban bemutatjuk a Berettyó hazai és romániai szakaszának, valamint magyarországi mellékveinek történeti és recens irodalmi adatait.

2001-2010 között a Berettyó hazai szakaszán 6 szelvényben vizsgáltuk a halállomány összetételét, míg a mellékveken 39 vízfolyás 98 mintahelyén gyűjtöttünk adatokat. A Kis-Körös két mintaszakaszán az adott időszakban évi kétszeri rendszerességgel végeztünk felméréseket. A mintavételezés standard módszerrel történt.

A Berettyó hazai vízgyűjtőjéről összesen 40 faj jelenlétét mutattuk ki. A Berettyó fajszerkezete a legutóbbi vizsgálatok óta jelentősen változott. Jelen vizsgálat 7 új fajt mutatott ki, amelyek többsége reofil. Több faj előfordulási gyakorisága módosult. A statisztikai elemzések szerint a folyó határközeli szakaszán a dombvidéki kis folyókra jellemző halközösség alakul ki, ami a mederrendezések hatására felgyorsult áramlás és a romániai szakasz vízminőségének javulásával hozható összefüggésbe. A folyó szakaszjellegű változásait a diverzitásrendezés eredményei is alátámasztják.

A mellékveik kutatása során a korábbi sporadikus vizsgálatok után 12 új fajt mutattunk ki. Az északi és a déli mellékveik halközösségei ökológiai struktúrájukban eltérést mutatnak, ami a részvízgyűjtők vizeinek méretében és vízháztartásában megfigyelhető különbségekkel magyarázható. A mellékveik sokváltozós statisztikai elemzése ökológiai szempontból értelmezhető csoportosulásokat mutat. Eszerint a vízgyűjtőn az alföldi kis folyó, a dombvidéki és az alföldi kisvízfolyás típusa mellett egy asztatikus jellegű degradálódott, illetve mocsári, vagy lápi élőhelyi adottságokkal rendelkező csoport különíthető el. A Kis-Körösön végzett kutatások azt bizonyítják, hogy az ökológiai vízigényt nem kielégítő vízutánpótlás miatt a Berettyó hazai mellékvein az elmúlt 10 év alatt eredeti jellegüket elveszítették, emellett természeti értékük is nagymértékben csökkent.

Summary

Fish-faunistical researches were carried out in the Hungarian stretch of River Berettyó and its river-system in the latter decade. Based on the regular and systematic sampling methods can be explored the structure of the fish-communities and their changes in the river-system. The historical and recent faunistical data that were published earlier also are shown in this paper.

6 sections were investigated in the Hungarian stretch of Berettyó, and 98 sites of 39 streams were sampled in its system between 2001 and 2010. The two sections of Kis-Körös were sampled twice per year in this period. The similar type of water-bodies was sampled by same standard sampling methods that allowed comparative analyses.

The result of researches 40 species were presented in the river-system of Berettyó. The species composition of the Berettyó has been changing significantly since the last investigations. Recent research detected 7 new fish species that are mostly reophilic. Abundance of some species was changed too. The results of comparative statistical analysis show that the upper section of Hungarian stretch of the river can maintain a fish-community of "small rivers of hilly regions". It can be correlated with the faster current and improving water quality at the upper sections.

Based on the investigation 12 new fish species were presented in the streams and small rivers of the river-system of Berettyó after the latter sporadic collections. The structures of fish-communities in the northern and southern part of river-system are different, what can be explained with the size and water-regime dissimilarity of these streams. Based on the multivariate statistical analysis can be distinguished four groups in ecological point of view. These are the streams of hilly regions, streams of lowlands, small rivers of lowlands and water-bodies with astatic, degraded, or marshy, rarely swampy habitat. The research in the Kis-Körös proved that the streams of Berettyó river-system lost their original entity and nature preciousness in the latter 10 years, what resulted by the unsatisfactory water-supply.

Bevezetés

Az elmúlt másfél-két évtizedben természetes vizeink halállományának kutatása egyre intenzívebbé, ezzel együtt rendszeresebbé, mintavételi módszer tekintetében pedig egységesebbé vált. A standard mintavétel eredményeként nyert adatok lehetővé teszik a vizsgált vízterek halközösségeinek feltárását, ezen keresztül pedig élőhelyük környezeti adottságaiban bekövetkezett rövid- és középtávú változások jellegének, irányának és erősségének meghatározását.

A Berettyó halfaunájára vonatkozóan történeti adatok is rendelkezésünkre állnak, a folyó romániai és hazai szakaszára egyaránt (Herman, 1887; Vutskits, 1918; Futó, 1942; Vásárhelyi, 1961; Bănărescu, 1964). Recens adataink pedig nemcsak a folyóról, hanem a Berettyó mellékvízfolyásairól is vannak (Sallai, 2001; Juhász és Sallai, 2002). A Berettyó halfaunájáról átfogó képet Harka (1997), Harka és mtsai. (1998), Sallai (2001), valamint Wilhelm (2006, 2007) adnak (1. táblázat).

A Berettyó történeti adatai között Herman 18 fajt sorol fel a folyó középső szakaszáról. Vutskits (1918) Herman adatait egy további fajjal (*Misgurnus fossilis*) egészíti ki. Futó (1942) a torkolati szakasz korábbi faunalistáját 11 fajjal bővítette. Vásárhelyi (1961) alapvetően a korábbi faunaadatokat veszi át, de a fajlistát két fajjal (*Acipenser ruthenus*, *Lepomis gibbosus*) bővíti. A történeti adatok alapján a folyó hazai szakaszának halfaunáját 32 faj alkotta. Bănărescu (1964) a Berettyó romániai szakaszáról 27 fajt ír le. Ezek közül a *Leuciscus leuciscus*, *Phoxinus phoxinus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Romanogobio kessleri*, *Barbatula barbatula*, *Sabanejewia aurata*, *Salmo trutta*, *Cottus gobio* előfordulásáról kizárólag az ő gyűjtéséből vannak történeti adatok.

A recens vizsgálatok alapján (Harka, 1997; Harka és mtsai., 1998; Sallai, 2001) a folyó hazai szakaszáról 36 faj előfordulása bizonyított. A hazai szakaszt vizsgálva kizárólag a történeti adatok között fordul elő a *Ballerus sapa*, *Pelecus cultratus*, *Chondrostoma nasus*, *Carassius carassius*, *Umbra krameri*, *Gymnocephalus schraetser*, *Zingel zingel*, *Zingel streber*. Ezekon túl a romániai szakaszról pedig a *Phoxinus phoxinus*. A recens kutatások eredményeként sikerült kimutatni a romániai szakaszon az *Eudontomyzon danfordi*, a hazai szakaszon az *Anguilla anguilla*, *Ctenopharyngodon idella*, *Leucaspilus delineatus*, *Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys nobilis*, *Ameiurus melas*, *Gymnocephalus baloni*, *Proterorhinus semilunaris*, *Percottus glenii* jelenlétét.

A recens adatok kedvezőtlen változást mutatnak, hiszen a folyóból nem került elő négy dunai endemikus faj (*Umbra krameri*, *Gymnocephalus schraetser*, *Zingel zingel*, *Zingel streber*), továbbá több olyan faj sem, amelyek jelenléte természetvédelmi szempontból kívánatos volna. Ugyanakkor a fajlista az *Eudontomyzon danfordi*, *Leucaspilus delineatus*, *Gymnocephalus baloni* mellett kizárólag idegenhonos, illetve invazív fajokkal bővült. A fauna változása egyúttal a folyó környezeti adottságainak változásait is jelzi: a stagnofil specialista fajok eltűnésének oka a folyóhoz kapcsolódó ártéri vízterek megszűnése, a reofil fajok hiánya pedig az élőhelyi feltételek romlása mellett szennyezésre utalhat (Halasi-Kovács és Antal, 2010).

A Berettyó vízgyűjtőjének állóvizeiből, valamint mellékvízfolyásaiból Sallai (2001), illetve Juhász és Sallai (2002) összesen 26 faj előfordulását regisztrálta. Gyűjtéseikben az alföldi kisvízfolyásokra jellemző fajok mellett több olyan faj is előfordult, amelyek kizárólag a horgászattal hasznosított tározókban voltak jelen (*Ctenopharyngodon idella*, *Abramis brama*, *Hypophthalmichthys nobilis*, *Ameiurus nebulosus*, *Ameiurus melas*, *Sander lucioperca*).

1. táblázat. A Berettyó és hazai mellékvízeinek halai a szakirodalom alapján
 Table 1. Fish species of the Berettyó and its Hungarian river-system

Halfajok/Fish species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
<i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911						+			
<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+					
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)			+						
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)			+						
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+			+		+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)					+	+	+		
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+						
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)					+				
<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+					
<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)		+	+			+			+
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)					+	+	+		
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+				+
<i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+						
<i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814)	+								
<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	+								
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	+				+	+	+		
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+					+	+
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+	+	+		
<i>Gobio gobio</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Romanogobio vladykovi</i> (Fang, 1943)			+	+	+	+	+	+	+
<i>Romanogobio kesslerii</i> (Dybowski, 1862)					+		+		
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846)			+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+								+
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)		+	+	+		+	+	+	+
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+		+	+		+	+
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)			+						
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)			+						+
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	+	+		
<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+		+	+
<i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sabanejewia aurata</i> (Filippi, 1865)					+	+	+		
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+		+				
<i>Ameiurus nebulosus</i> (Leseur, 1819)	+	+	+		+				+
<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)			+	+		+		+	+
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758					+	+			
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792	+							+	
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+			+					
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+		+	+
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+				
<i>Gymnocephalus baloni</i> Holčík et Hensel, 1974			+	+					
<i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758)	+				+				
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+						+
<i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)	+				+				
<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)	+								
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758					+	+			
Összesen:	32	30	35	16	27	27	18	19	25

1. hazai történelmi adatok Berettyó/Historical data of the Hungarian stretch of Berettyó (Herman, 1887; Vutskits, 1918; Futó, 1942; Vásárhelyi, 1961); 2. Harka, 1997; 3. Harka és mtsai., 1998 hazai szakasz/Hungarian stretch; 4. Sallai, 2001; 5. Bănărescu, 1967; 6. Harka és mtsai., 1998 romániai szakasz/Romanian stretch; 7. Wilhelm, 2007; 8. Berettyó mellékvízfolyásai/River-system of Berettyó (Sallai, 2001), 9. Berettyó mellékvízfolyásai/River-system of Berettyó (Juhász és Sallai, 2002)

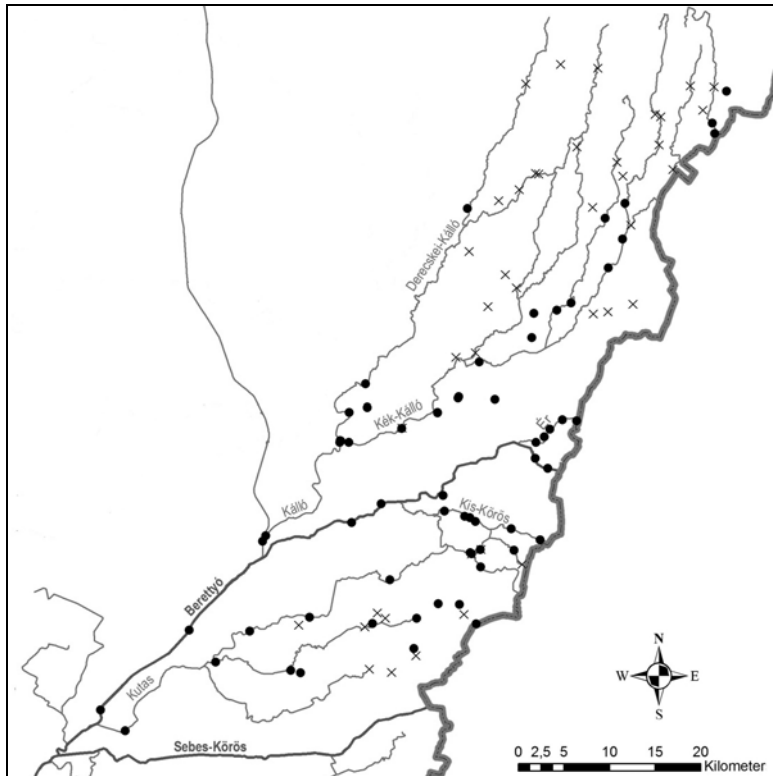
A Berettyó és mellékvízeinek vízrajzi jellemzése

A Körösök vízgyűjtőterületéhez tartozó Berettyó Romániában a Réz-hegység ÉK-i részén ered, a 882 m magas Almácska-tető közelében. A folyó a kisebb források egyesülése után Tuszatelke (Tusa) község alatt kapja a Berettyó nevet. Fő táplálója a Feketeponori-karsztfennsík északi peremén fakadó két karsztforrás. A Berettyó főága, a Toplica, a Nagy-forrástól indul. A szélesedő, tölcser alakú völgyében nyugat felé tartó folyó hegyvidéki szakasza nagyjából Szilágynagyfalva (Nuşfalau) térségéig ér. A Berettyó az Alföldet Szalárd (Sălard) környékén éri el. A mocsaras völgsíkján egykor erősen kanyargó folyót mederátvágásokkal kiegyenesítették és gátak közé kényszerítették. A régi meder – ma Ó-Berettyó és Hortobágy-Berettyó-főcsatorna – Mezőtúrnál érte el a Hármasköröst, míg az új medret Szeghalomnál vezették a Sebes-Körösbe. A hazai folyószakasz a Berettyó-Körös-vidék középtájon belül legnagyobb hosszón a Bihari-sík kistájon folyik keresztül. A folyó eredeti teljes hossza 364 km volt, jelenlegi hossza 198 km, amiből a magyarországi szakasz 78 km. Esése az országhatárnál 40 cm/km, míg a hazai szakaszon jellemzően 15-20 cm/km között mozog (Dövényi, 2010). Ugyanakkor a szabályozás előttihez viszonyítva a hazai szakasz esése jelentősen növekedett (Lászlóffy és Somogyi, 1969). Ez a tény, a csatornásított mederrel együtt jelentősen átalakította a folyó élőhelyi adottságait.

A folyó vízjárása rendkívül kiegyenlítetlen. Szeghalomnál a kisvízi vízhozam 0,6; a közepes vízhozam 9,4; míg a nagyvízi vízhozam értéke 250 m³/s. A Berettyó árhullámai igen heves lefolyásúak, mert a vízgyűjtő felső, hegyvidéki jellegű területéről gyorsan leérkezik a csapadék, és a hóolvadást követő víztöbblet. Ugyanakkor az alsó szakaszon a Körösök visszaduzzasztó hatása mellett a tájatalakítás következtében szükségszerűvé vált belvízbeemelés jellemző. Ugyanennek köszönhetően a felső szakaszon az árvizek viszonylag gyors lefutásúak, míg a torkolati szakaszon a magas vízállás akár hónapokig fennállhat (Dövényi, 2010). A hazai, túlnyomóan mesterségesen kialakított mederben futó szakasz 2-3 méter mélységű. A mederanyag néhány, a határ mentén található gázlós területtől eltekintve, ahol kavicsos aljzat található, jellemzően agyagos, a torkolathoz közelítve egyre nagyobb szelvényekben válik meghatározóvá a szerves üledék. A partrézsű meredek, emiatt a folyó nedvesített szélessége gyakorlatilag állandó, 5-20 méter között változik, a torkolat felé fokozatosan szélesedve. Ez a tény is erősíti a folyó csatornajellegét, a változó vízmélységek hiánya miatt az élőhelyek igen szegényesek. A hazai szakaszon a folyó végig magas gátak között fut, a hullámtér igen szűk.

A Berettyó 6095 km² kiterjedésű teljes vízgyűjtőterületéből 1956 km² jut a hazai szakaszra (Dövényi, 2010) (*l. ábra*). A folyó hazai vízgyűjtőjének vizei jellemzően a kisvízfolyások, a közvetlenül a Berettyóba torkollók pedig a kisfolyók közé sorolhatók. Az északi mellékvízek, melyek lefutása dél-délnyugati irányú, eredetileg a nyírségi tájra jellemző nyírvizeket összekötő és azok vizét a Berettyóba vezető igen sűrű érhálózat részét képezték. A korábban végrehajtott csatornásítás és mértéktelen vízszabályozás következményeként e vízfolyások jellemzően igen kis vízhozamúak, jobbra asztatikusak, többnyire mesterséges csatorna típusú mederben futnak. Vízjárásukat jelentősen befolyásolja a mesterséges vízkormányzás. Közülük jelentősebbek a Bihar-hegység hegylábi területén eredő, a dombvidéki kapcsolatnak köszönhetően kiegyenlítettebb vízjárású, bővebb vizű Ér, valamint a Dél-Nyírség északi peremén, igen alacsony (140-170 mBf) térszínten eredő, a kistáj keleti peremén futó Konyári-Kálló (Kék-Kálló, Nagy-Ér) és a kistáj nyugati felén futó Derecskei-Kálló (Kati-ér) (Dövényi, 2010). A két kisvízfolyás Kálló-csatorna néven egyesülve torkollik a Berettyóba Bakonszeg térségében. A kistáj nyugati, északnyugati vízfolyásai asztatikusak, míg a keleti és délkeleti vízterek inkább szemisztatikus jellegűek, ezek képesek jobbra halpopulációk fenntartására. Ez azt is jelenti, hogy a Derecskei-Kálló vízrendszere halakban is szegényesebb, mint a táj keleti felén futó Konyári-Kállóé.

A Berettyó déli mellékvizei a Bihari-sík kistájon futnak keresztül. Fő folyásirányuk kelet-nyugati. A Bihar vízterei közül a Kis-Körös és a Barát-ér a Bihar-hegység hegylábi területein, dombosági szinten ered. Ezek a vízfolyások viszonylag nagyobb vízhozamúak, de az elmúlt években a romániai területen vizüket visszafogták (Wilhelm 2007), ami miatt aszályos időszakokban többször kiszáradtak. A Bihari-sík jellegzetes vizei a jellemzően 100 mBf alatti térszínten eredő kisvízfolyások, amelyek eredetileg az elhagyott folyómedreket összekötve lassan kanyarogtak a Berettyó irányába (Dövényi, 2010).



1. ábra. A Berettyó hazai vízgyűjtője a mintahelyekkel

Fig. 1. The Hungarian section of Berettyó river-system with the sampling sites

(x: kiszáradt vagy hal nélküli mintahely/dry or no fish, •: eredményes mintavétel/positive sampling)

A természeti képet a vízszabályozási munkák e területen is jelentősen megváltoztatták, a belvízvédekezés érdekében a legtöbb vízfolyást mesterséges csatornává alakították. A terület kis reliefje, valamint a korlátozott vízutánpótlás eredményeként jellemzően ma is mocsári, ritkábban lápi élőhelyeket alkotnak. Közülük a jelentősebbek természetvédelmi oltalom alatt állnak, fenntartásukra, vízutánpótlásuk biztosítására történtek lépések. A belvízlevezető csatornák mellett jellemzőek az öntözőcsatornák. Ezek kiépítésénél a természetes vízfolyások medrét is gyakran felhasználták. A belvíz levezetésére nem használt természetes vízfolyások többsége mára a talajvíz szintjének csökkenése miatt teljesen kiszáradt, illetve asztatikusá vált, a mesterséges medrű csatornák adják az akvatikus élőhelyek többségét. A Berettyó déli mellékvizei közül legjelentősebb a Kutas-főcsatorna, amely a Kis-Körös mellett a legtöbb kisvízfolyást összegyűjtve közvetlenül torkollik a Berettyóba. Az eredeti vízgyűjtő sajátosságait mesterségesen megváltoztató beavatkozások következtében néhány víztér a Sebes-Körössel is közvetlen összeköttetésbe került (Csenteszakáli-csatorna).

A vízgyűjtő vizsgált víztereire a változó vízállapot jellemző. A medermélység, talajvízszint, hozzáfolyások, duzzasztások függvényében a száraz és a különböző mértékben vízzel borított szakaszok longitudinálisan is váltakoznak, amelyet az alábbiak szerint lehet értékelni.

* *Száraz*: a meder a vizsgált területen teljesen száraz, a meder állapota és a növényzet jellege azt mutatja, hogy a mederben már több vegetációs periódus óta nincs víz.

* *Kiszáradó/medves*: a meder a vizsgálat helyszínén kiszáradó, vagy víz csak nyomokban fordul elő a mélyedésekben. Amennyiben a meder száraz, az aljzat, valamint a növényzet jellege azt mutatja, hogy a meder időszakosan vízzel borított és az adott vegetációs periódusban is víz alatt állt.

* *Tocsogós*: a mederben a mintavétel területén kisebb foltokban található víz, az aljzat és a növényzet jellege azt mutatja, hogy a vízfolyás huzamosabb ideig vízzel borított.

* *Összefüggő vízborítás, gyakorlatilag álló víz*: a meder a vizsgált szakaszon összefüggően vízzel borított, ami vagy a kis vízhozam miatt, vagy a vízutánpótlás hiányában, vagy a meder jelentős kiszélesedése miatt nem mutat a vízfolyásokra jellemző egyirányú áramlást, állóvízi, jellemzően mocsári vagy lápi jellegű élőhely.

* *Összefüggő vízborítás, áramló víz*: a víztest vizsgált szakaszán a vízfolyásokra jellemző összefüggő vízborítás mellett az áramlás bizonyos foka jellemző.

* *Állandó vízfolyás*: A víztest vizsgált szakasza a meder sajátosságai, a vízborítás mértéke, a növényzet típusa, valamint a vizsgált taxonok képe alapján eusztatikusnak tekinthető.

Anyag és módszer

A Berettyó három szakaszán összesen hat helyszínen vettünk mintát 2005, 2009, valamint 2010 folyamán (2. táblázat). Ennek módszere 2005-ben és 2010-ben az egységnyi hossz mentén végzett, szemikvantitatív mintavétel volt (NBmR, 2008). A mintaegység jól reprezentálta az adott szakasz környezeti adottságait. A vizsgálatokat csónakból végeztük, a mintavételek részlegesek és fragmentáltak voltak. A mintavételt nappal végeztük, a víz sodrával azonos irányban. A gyűjtés eszköze egy egyenáramú (DC), 7 kW teljesítményű, aggregátorról működő Hans Grassl EL 64 II/GI elektromos mintavételi eszköz (EME) volt. A 2009. évi mintavétel partról történt, SAMUS 725 MP, akkumulátorral működtetett pulzáló egyenáramú (PDC) EME használatával. A mintavétel kvalitatív volt.

A Berettyó mellékvízfolyásain 2001 és 2009 között végeztünk felméréseket. A vizsgálatok során összesen 39 vízfolyás 98 mintahelyén vizsgáltuk a halállományt. Pozitív eredményt az északi vízgyűjtőn 12 vízfolyás 34 mintahelyén, illetve a déli vízgyűjtő 10 vízfolyásának 24 mintahelyén kaptunk (2. táblázat). Néhány vízfolyás esetében több évben is végeztünk kutatást. Ezek közül kiemelkedik a Kis-Körös két mintaszakasza, ahol 2001-2009 között folyamatosan végeztünk felméréseket. A mintahelyek közül a mintavétel időszakában több száraz volt, illetve nem találtunk bennük halat (3. táblázat). A mellékvizek vizsgálati módszere egységnyi hossz mentén végzett szemikvantitatív mintavétel volt. A sekélyebb kisvízfolyásokon gázolva, sodrással szemben, míg a mélyebb vízfolyások esetében csónakból, a sodrással egy irányban végeztük a gyűjtést. A mintavétel eszköze egy impulzus egyenáramú (PDC) Hans Grassl IG 200 II B, valamint egy SAMUS 725 MP EME volt.

A halak azonosítása Berinkey (1966), valamint Harka és Sallai (2004) szerint történt. A nevezéktannál Kottelat és Freyhof (2007) munkáját követtük, egyes esetekben módosítva azt. A faunisztikai értékeléshez valamennyi adatot felhasználtuk, de az ökológiai elemzések során kizárólag az összevethetőséget biztosító szemikvantitatív típusú minták adataival dolgoztunk. A guild szerinti ökológiai vizsgálatok Halasi és Tóthmérész (2010) alapján, egyedi minősítő szoftver segítségével történtek. Az adatelemzéshez NuCoSA programcsomagot (Tóthmérész, 1993, 1995) használtunk.

Pisces Hungarici 5 (2011)

2. táblázat. Pozitív eredményt adó mintavételi helyszínek a Berettyón és mellékveizein
Table 2. Sampling sites with positive results on the Berettyó river-system

Víztér neve / Name	Település / Locality	EOVX	EOVY	Dátum / Date	Víztér neve / Name	Település / Locality	EOVX	EOVY	Dátum / Date
Északi vízgyjűjtő / Northern river-system					Kutas-fcs.	Told	199308	847164	2008.05.17
Penészleki I/3-cs.	Penészlek	257099	881123	2003.05.30	Kutas-fcs.	Komádi	193606	833397	2003.08.09
Penészleki I-cs.	Fülöp	252459	879835	2003.05.30	Kutas-fcs.	Darvas	194525	825162	2003.08.09
Penészleki I-cs.	Fülöp	253619	879558	2003.05.30	Kutas-fcs.	Szeghalom	186984	815253	2003.08.19
ÉR	Létavértes	220977	864698	2003.04.24	Hencida-Cs.-cs.	Hencida	212815	850093	2003.06.27
ÉR	Pocsaj	221119	863139	2001.10.11	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2001.10.11
ÉR	Pocsaj	220058	861765	2003.04.24	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2003.06.27
ÉR	Pocsaj	219252	861172	2009.09.17	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2004.08.02
ÉR	Pocsaj	218633	860244	2003.08.19	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2004.11.08
Villongó-ér	Vámospércs	243152	867836	2003.06.06	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2005.04.15
Villongó-ér	Létavértes	233865	864080	2005.04.16	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2005.11.06
Villongó-ér	Létavértes	233078	862541	2003.06.06	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2006.06.05
Monostori-ér	Létavértes	232738	860023	2003.06.06	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2006.09.30
Monostori-ér	Létavértes	230052	859808	2003.06.06	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2007.05.12
Fehértói-ér	Hosszúpályi	223418	851703	2003.06.25	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2007.11.03
Fehértói-ér	Hosszúpályi	223581	851805	2003.06.25	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2008.05.17
Fehértói-ér	Konyár	221916	849487	2003.06.25	Kis-Körös	Nagykereki	207941	860709	2010.11.10
Pocsaji-ér	Pocsaj	223278	855753	2003.06.15	Kis-Körös	Nagykereki	209150	857563	2003.06.27
Pocsaji-ér	Konyár	221884	849466	2003.06.25	Kis-Körös	Nagykereki	209150	857563	2004.11.08
Vékony-ér	Konyár	220151	845557	2003.06.25	Kis-Körös	Bojt	209959	853621	2008.05.17
Konyári-Kálló	Bagamér	244803	870015	2003.05.30	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2004.08.02
Konyári-Kálló	Bagamér	240867	869753	2003.06.06	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2004.11.08
Konyári-Kálló	Álmosd	237719	868174	2003.04.24	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2005.04.15
Konyári-Kálló	Hosszúpályi	227399	854029	2003.06.25	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2005.11.06
Konyári-Kálló	Tépe	218792	838867	2003.08.19	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2006.06.05
Tépei-ér	Tépe	222449	841779	2003.07.18	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2006.09.30
Derecskei-Kálló	Debrecen	244232	852758	2003.06.25	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2007.05.12
Derecskei-Kálló	Derecske	224999	841593	2003.07.18	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2007.11.03
Derecskei-Kálló	Tépe	221893	839783	2009.09.17	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2008.05.17
Derecskei-Kálló	Tépe	218826	838797	2003.08.19	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2008.12.03
Derecskei-Kálló	Tépe	218744	838824	2009.09.17	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2009.04.18
Kálló-fcs.	Tépe	218636	839747	2005.04.15	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2009.11.25
Kálló-fcs.	Berettyóújfalu	218646	838782	2003.08.19	Kis-Körös	Bojt	210349	853028	2010.11.10
Kálló-fcs.	Bakonszeg	208387	830654	2003.08.19	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2004.08.02
Kálló-fcs.	Bakonszeg	207783	830302	2003.08.19	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2004.11.08
Déli vízgyjűjtő / Southern river-system					Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2005.04.15
Zomlini-cs.	Bedő	204940	854187	2003.07.20	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2005.11.06
Barát-ér	Nagykereki	206793	857836	2001.10.11	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2006.06.05
Barát-ér	Nagykereki	206793	857836	2003.06.27	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2006.09.30
Barát-ér	Nagykereki	206793	857836	2008.12.03	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2007.05.12
Barát-ér	Nagykereki	206793	857836	2009.04.18	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2007.11.03
Barát-ér	Nagykereki	206793	857836	2009.11.25	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2008.05.17
Barát-ér	Bedő	206851	854160	2003.06.27	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2008.12.03
Ólyvös-ér	Bojt	206495	853058	2010.11.10	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2009.04.18
Ólyvös-ér	Bojt	206387	853185	2003.06.27	Kis-Körös	Bojt	210521	852450	2009.11.25
Ólyvös-ér	Mezőpeterd	203527	844247	2003.08.09	Kis-Körös	Hencida	211090	850233	2003.06.27
Ólyvös-ér	Furta	199435	835446	2001.10.11	Csente-ér	Berekbőszörm.	195986	846888	2003.07.20
Ólyvös-ér	Furta	199435	835446	2003.08.09	Csenteszakáli-a-cs.	Komádi	193326	834449	2003.08.09
Ólyvös-ér	Vekerd	197905	828891	2003.08.09	Berettyó	Kismarja	215769	861540	2010.10.09
Fekete-ér	Mezősas	198745	842329	2003.07.20	Berettyó	Kismarja	216861	860182	2009.09.17
Kutas-ér	Biharkeresztes	198689	853686	2003.07.20	Berettyó	Szentpéterszeg	211902	843305	2010.10.09
Kutas-ér	Biharkeresztes	198689	853686	2001.10.11	Berettyó	Berettyóújfalu	209845	840047	2005.07.07
Kutas-fcs.	Biharkeresztes	200927	849553	2003.07.20	Berettyó	Darvas	198025	822268	2010.10.09
Kutas-fcs.	Biharkeresztes	200824	851870	2010.11.10	Berettyó	Szeghalom	189258	812557	2005.07.07

3. táblázat. Negatív eredményt adó (kiszáradt vagy hal nélküli) mintavételi helyszínek a Berettyó mellékvizsein
Table 3. Sampling sites with negative results (dry or no fish) on the water courses of Berettyó

Víztér neve / Name	Település / Locality	EOVX	EOVY	Dátum / Date	Víztér neve / Name	Település / Locality	EOVX	EOVY	Dátum / Date
Északi vízgyűjtő / Northern watercourses					Guthi-ér	Debrecen	247996	860565	2003.06.25
Penészleki I/4-cs.	Penészlek	254999	878546	2003.05.30	Guthi-ér	Debrecen	246289	858439	2003.06.25
Penészleki I-cs.	Fülöp	257564	879760	2003.05.30	Bodzás-ér	Nyírmártonf.	260040	862944	2003.06.25
Fülöp-ér	Fülöp	257692	877164	2003.05.30	Bodzás-ér	Debrecen	245056	856192	2003.06.25
Fülöp-ér	Nyírábrány	248501	875274	2003.05.30	Szárcsár-ér	Debrecen	239508	852919	2003.06.25
Fülöp-ér	Bagamér	242382	870667	2003.06.06	Derecskei-Kálló	Nyíradony	257901	859163	2003.06.25
Kis-Villongó-ér	Nyírábrány	254551	873301	2003.05.30	Déli vízgyűjtő / Southern watercourses				
Kis-Villongó-ér	Nyírábrány	247756	869788	2003.06.06	Barát-ér	Nagykerek	205220	858722	2010.11.10
Villongó-ér	Nyíraczád	249295	869120	2003.06.06	Barát-ér	Bedő	206869	854218	2008.05.17
Bagaméri-ér	Álmosd	233727	870893	2003.06.06	Barát-ér	Bedő	206869	854218	2008.12.03
Bagaméri-ér	Kokad	232886	868134	2003.06.06	Barát-ér	Bedő	206869	854218	2009.04.18
Bagaméri-ér	Kokad	232655	866545	2003.06.06	Barát-ér	Bedő	206869	854218	2009.11.25
Kis-Vámos-ér	Vámospércs	244353	866479	2003.06.06	Barát-ér	Bedő	206357	853218	2010.11.10
Pércsi-ér	Monostorpályi	235510	858119	2003.06.25	Furta-Dinnyési-cs	Furta	198555	834267	2003.08.09
Kis-Pályi-ér	Monostorpályi	236943	856888	2003.06.25	Fekete-ér	Mezősas	199892	842895	2003.07.20
Kis-Pályi-ér	Monostorpályi	233455	854983	2003.06.25	Nagybotló-cs.	Körösszegapáti	199306	843771	2003.07.20
Létai-ér	Nyírmártonf.	250981	864761	2003.06.06	Kutas-ér	Biharkeresztes	199750	852371	2003.07.20
Létai-ér	Hosszúpályi	228384	853608	2003.06.15	Kutas-fcs.	Mezősas	198363	841520	2003.07.20
Pályi-ér	Hosszúpályi	227888	851505	2003.06.15	Kis-Körös	Nagykerek	207941	860709	2008.12.03
Angyalosi-cs.	Konyár	220189	845586	2003.06.25	Kis-Körös	Nagykerek	207941	860709	2009.04.18
Konyári-Kálló	Fülöp	254295	873921	2003.05.30	Kis-Körös	Nagykerek	207941	860709	2009.11.25
Konyári-Kálló	Nyírábrány	251184	873721	2003.05.30	Zsombékos-cs.	Berekböszörm.	195210	847116	2003.07.20
Zügő-ér	Debrecen	248078	860194	2003.06.25	Csente-ér	Körösszegapáti	193363	844445	2003.07.20
Guthi-ér	Nyíraczád	259603	867015	2003.06.25	Csente-ér	Körösszegapáti	193703	842001	2003.07.20

Eredmények

A mintavételek eredményeként a Berettyó hazai vízgyűjtőjének vízfolyásaiból összesen 40 faj jelenlétét mutattuk ki. Ezek közül a Berettyóban 31, az északi mellékvizekben 35, míg a déli mellékvizekben 21 faj él. Az előkerült fajok közül kilenc faj védett, egy pedig fokozottan védett (*Umbra krameri*) (4. táblázat). Az alábbiakban a fajok előfordulásainak részletes bemutatását adjuk.

Anguilla anguilla: A Kálló-főcsatorna alsó szakaszán, a Keleti-főcsatorna (KFCS) betorkollása alatt került elő mindössze egy példánya.

Rutilus rutilus: Az egyik leggyakoribb faj a vízgyűjtő területen. A Penészleki I-csatorna, Ér, Villongó-ér, Fehértói-ér, Konyári-Kálló, Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Ölyvös-ér, Kutas-főcsatorna, Berettyó mintavételi helyszínein gyűjtöttük.

Ctenopharyngodon idella: Kizárólag a Kis-Körös bojti szakaszán fordult elő egy példánya, amely vélhetően a vízfolyás közvetlen közelében, az ér eredeti medrében kialakított halastóból kerülhetett ki.

Scardinius erythrophthalmus: A bodorka mellett a másik gyakori pontyféle, a kisvízfolyások meghatározó faja előfordulását az alábbi vízfolyásokban regisztráltuk: Penészleki I/3-csatorna, Ér, Tépei-ér, Fehértói-ér, Konyári-Kálló, Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Csente-ér, Fekete-ér, Zomlini-csatorna, Ölyvös-ér, Kutas-főcsatorna, Berettyó.

Leuciscus leuciscus: Az Ér felső, pocsaji szakaszán, valamint a Berettyó felső, kismarjai szakaszán fordult elő kis egyedszámban.

Squalius cephalus: A kis folyó típusú vízfolyások – Berettyó, Ér, Kálló-főcsatorna alsó szakasza – mellett, utoljára 2001-ben, a Barát-ér felső, nagykerek szakaszáról is előkerült.

Leuciscus idus: A Berettyó mindhárom szakasza mellett a Kálló-főcsatorna bakonszegi mintahelyéről van adata.

- Aspius aspius*: A Berettyó mindhárom szakasza mellett, az azzal közvetlen kapcsolatban álló Kálló-főcsatorna, valamint Kutas-főcsatorna alsó szakaszairól gyűjtöttük.
- Leucaspilus delineatus*: Kisebb populációit a Fehértói-ér, Tépei-ér, Konyári-Kálló, Barát-ér, Kis-Körös lelőhelyein mutattuk ki.
- Alburnus alburnus*: Csak az eusztatikus vízfolyásokból került elő: Ér, Derecskei-Kálló, Konyári-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Berettyó. A Kis-Körös és Barát-ér mintahelyeiről 2003-ig lehetett rendszeres előfordulásukat regisztrálni.
- Alburnoides bipunctatus*: Kizárólag a Berettyóban regisztráltuk. A 2005. évi mintavétel során még nem került elő, de 2009-től a Berettyó mindhárom szakaszán – az alsó szakasz irányába csökkenő egyedszámban – jelen van. A felső szakasz egyik leggyakoribb faja.
- Blicca bjoerkna*: Hasonlóan a küszhöz, az állandó vízü vízfolyásokban fordult elő: Ér, Derecskei-Kálló, Konyári-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Berettyó.
- Abramis brama*: Kizárólag a Berettyó három szakaszán fordult elő.
- Ballerus sapa*: A Berettyó felső szakaszán került elő 2010-ben néhány adult példánya. Ez a gyűjtés nyújt a fajról recens adatot.
- Chondrostoma nasus*: A Berettyó felső szakaszán 2010-ben került elő, emellett a Kálló-főcsatorna Keleti-főcsatorna betorkollása alatti szakaszán 2003-ban mutattuk ki.
- Tinca tinca*: Az ér típusú vízfolyások egyik karakterfaja (Halasi-Kovács és Tóthmérész 2010), elsősorban a mocsári élőhelyi adottságokkal rendelkező mintahelyeken fordult elő: Fehértói-ér, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Ölyvös-ér.
- Barbus barbus*: A Berettyó felső szakasza mellett a Kálló-főcsatorna Keleti-főcsatorna befolyása alatti szakaszán volt kimutatható.
- Gobio gobio*: A dombvidéki kisvízfolyások karakterfaja. A vízgyűjtő kisvízfolyásainak felső szakaszain a jelenléte 2003-ig közönséges volt, a hegylábi kapcsolattal rendelkező vizekben pedig tömeges. 2005 után azonban ez utóbbiakból sem lehetett kimutatni a fajt. Előfordulását az alábbi mintahelyeken lehetett regisztrálni: Penészleki-I-csatorna, Ér, Konyári-Kálló, Barát-ér, Kis-Körös, Ölyvös-ér, Berettyó felső szakasza.
- Romanogobio vladykovi*: A mintavételek időszakájában csak az Ér és a Berettyó három szakaszán került elő.
- Pseudorasbora parva*: A Berettyó északi mellékvízeiben előfordulása általánosabb, elsősorban az asztatikus kisvizek egyik kimutatható faja. A Monostori-ér, Tépei-ér Villongó-ér mellett az Ér, valamint a Kálló-főcsatorna mintahelyeiről került elő. A déli mellékvízekből kizárólag a Kis-Körös középső szakaszán találtuk meg egy példányát, először 2010-ben. Ezek mellett megtalálható a Berettyó teljes hazai szakaszán is.
- Rhodeus amarus*: A Berettyó északi vízfolyásaiban a Kálló-főcsatorna és azzal közvetlen összeköttetésben álló Derecskei-Kálló, Konyári-Kálló mellett az Érből, valamint a vízgyűjtőjéhez tartozó Penészleki-I/3-csatornából került elő. A déli részvízgyűjtőn szintén a jobb vízellátottságú vízfolyásokban találhatók populációi: Barát-ér, Kis-Körös, Ölyvös-ér, Kutas-főcsatorna. Emellett kimutatható volt a Berettyó mindhárom szakaszáról.
- Carassius carassius*: Az alföldi kisvízfolyások karakterfaja. Ehhez képest kevés vízfolyásból került elő. A Fehértói-ér, Kálló-főcsatorna, Penészleki-I/3-csatorna, Villongó-ér, Hencida-Csererdői-csatorna mintahelyein mutattuk ki.
- Carassius gibelio*: A széles kárásznál ma már jóval szélesebb elterjedésű, a vízgyűjtőn található valamennyi vízfolyástípusban közönséges, a mellékvízekben kifejezetten gyakori. Az alábbi mintahelyeken regisztráltuk: Ér, Derecskei-Kálló, Fehértói-ér, Pocsaji-ér, Tépei-ér, Villongó-ér, Konyári-Kálló, Kálló-főcsatorna, Kis-Körös, Csente-ér, Kutas-ér, Kutas-főcsatorna, valamint a Berettyó mindhárom szakasza.
- Cyprinus carpio*: Kizárólag a Konyári-Kálló alsó, tépei szakaszáról került elő, ami világosan jelzi a faj ökológiai és természetvédelmi státuszát.

4. táblázat. a Berettyó és mellékvízeinek fogási adatai
Table 4. Fish species data of Berettyó river system

Faj Species	BER1	BER2	BER3	Északi mellékvizek Northern watercourses	Déli mellékvizek Southern watercourses
<i>Anguilla anguilla</i>				+	
<i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+	+	+
<i>Ctenopharyngodon idella</i>					+
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+	+	+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i>	+			+	
<i>Leuciscus idus</i>	+	+	+	+	
<i>Squalius cephalus</i>	+	+	+	+	+
<i>Aspius aspius</i>	+	+	+	+	+
<i>Leucaspis delineatus*</i>				+	+
<i>Alburnus alburnus</i>	+	+	+	+	+
<i>Alburnoides bipunctatus*</i>	+	+	+		
<i>Blicca bjoerkna</i>	+	+	+	+	+
<i>Abramis brama</i>	+	+	+	+	+
<i>Ballerus sapa</i>	+				
<i>Chondrostoma nasus</i>	+			+	
<i>Tinca tinca</i>				+	+
<i>Barbus barbus</i>	+			+	
<i>Gobio gobio*</i>	+			+	+
<i>Romanogobio vladykovi*</i>	+	+	+	+	
<i>Pseudorasbora parva</i>	+		+	+	
<i>Rhodeus amarus*</i>	+	+	+	+	+
<i>Carassius carassius</i>				+	+
<i>Carassius gibelio</i>	+	+	+	+	+
<i>Cyprinus carpio</i>				+	
<i>Misgurnus fossilis*</i>			+	+	+
<i>Cobitis elongatoides*</i>	+		+	+	+
<i>Sabanejewia aurata*</i>	+				
<i>Silurus glanis</i>	+	+	+	+	
<i>Ameiurus nebulosus</i>				+	
<i>Ameiurus melas</i>			+	+	+
<i>Esox lucius</i>	+	+	+	+	+
<i>Umbra krameri*</i>				+	+
<i>Lota lota</i>	+			+	
<i>Lepomis gibbosus</i>	+		+	+	+
<i>Perca fluviatilis</i>	+		+	+	+
<i>Gymnocephalus cernua</i>				+	
<i>Gymnocephalus baloni*</i>			+	+	
<i>Sander lucioperca</i>	+				
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	+	+	+	+	
<i>Perccottus glenii</i>		+	+	+	
Összesen	27	16	23	35	21

BER1: Berettyó felső szakasz / upper section of Berettyó; BER2: Berettyó középső szakasz / middle section of Berettyó; BER3: Berettyó alsó szakasz / lower section of Berettyó; *: védett faj / protected species

Misgurnus fossilis: A compó és széles kárász mellett az alföldi kisvízfolyások harmadik karakterfaja. A vízgyűjtő kisvízfolyásaiban elterjedt. A Penészleki-I/3-csatorna, Ér, Fehértói-ér, Monostori-ér, Pocsaji-ér, Konyári-Kálló, Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Csente-ér, Fekete-ér, Ölyvös-ér, valamint a Berettyó legalsó szakaszáról kerültek elő példányai.

Cobitis elongatoides: A dombvidéki kisvízfolyások karakterfaja, azonban megtalálható valamennyi vizsgált vízfolyástípusban. A Berettyó vízgyűjtőjében az egyik legáltalánosabban elterjedt faj. Az alábbi vízfolyások mintahelyein regisztráltuk: Penészleki I-csatorna, Ér, Fehértói-ér, Pocsaji-ér, Tépei-ér, Villongó-ér, Konyári-Kálló,

- Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Zomlini-csatorna, Ölyvös-ér, Csente-ér, Kutas-főcsatorna, Berettyó.
- Sabanejewia aurata*: A Berettyó felső szakaszán mutattuk ki. A fajnak ez az első előfordulási adata a hazai folyószakaszon.
- Silurus glanis*: A Berettyó mindhárom szakasza mellett a Kálló-főcsatorna Keleti-főcsatorna betorkollása alatti mintahelyéről került elő.
- Ameiurus nebulosus*: Kizárólag a Pocsaji-érből került elő néhány példánya 2003-ban.
- Ameiurus melas*: A törpeharcánál a Berettyó vízgyűjtőjében is általánosabban elterjedt. Mivel terjedésének kiindulópontjai a területen található állóvizek, így az északi részvízgyűjtőben gyakoribb. Az alábbi vízfolyásokban gyűjtöttük: Ér, Tépei-ér, Konyári-Kálló, Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Kis-Körös, Berettyó legalsó szakasza.
- Esox lucius*: A vízgyűjtő vízfolyásainak egyik legelterjedtebb faja, a leggyakoribb ragadozó. Szinte minden vízfolyásban előfordul: Penészleki-1/3-csatorna, Penészleki-I-csatorna, Ér, Pocsaji-ér, Vékony-ér, Konyári-Kálló, Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Hencida-Csererdői-csatorna, Csente-ér, Csenteszakáli-alsó-csatorna, Fekete-ér, Zomlini-csatorna, Ölyvös-ér, Kutas-főcsatorna, Berettyó mindhárom szakasza.
- Umbra krameri*: A Berettyó északi részvízgyűjtőjén csak az Ér pocsaji szakaszán került elő, ugyanakkor a déli részvízgyűjtő kisvízfolyásaiban elterjedt. Gyűjtési helyszínei: Barát-ér, Kis-Körös, Csente-ér, Ölyvös-ér, Kutas-ér, Kutas-Főcsatorna.
- Lota lota*: A Kálló-főcsatorna Keleti-főcsatorna torkolata alatti mintahelyről, valamint a Berettyó középső szakáról került elő.
- Lepomis gibbosus*: Az Ér, Tépei-ér, Konyári-Kálló, Derecskei-Kálló, Kálló-főcsatorna, Hencida-Csererdői-csatorna, Barát-ér, Kis-Körös, Csente-ér, Ölyvös-ér, Kutas-főcsatorna, Berettyó mintahelyein volt megtalálható.
- Perca fluviatilis*: A Berettyó kisvízfolyásaiban nem jellemző. Az északi mellékvizek közül a Kálló-főcsatorna mellett a Derecskei-Kálló, valamint a Konyári-Kálló mintahelyein, a déli mellékvizek közül pedig a Kutas-főcsatorna és a Barát-ér mintahelyein fordult elő.
- Gymnocephalus cernua*: Kizárólag a Derecskei-Kálló és a Kálló-főcsatorna mintahelyein gyűjtöttük.
- Gymnocephalus baloni*: Az Ér pocsaji szakasza mellett a Berettyó alsó szakaszán mutattuk ki jelenlétét.
- Sander lucioperca*: Csak a Berettyó felső szakaszán fordult elő, a mellékvizekben nem.
- Proterorhinus semilunaris*: A Berettyó mindhárom szakasza mellett kizárólag az északi részvízgyűjtő eusztatikus vizeiben fordul elő: Ér, Konyári-Kálló, Kálló-főcsatorna. Jelen fogások nyújtják a Berettyó vízrendszeréből a faj első adatait, terjeszkedő.
- Perccottus glenii*: A mintavétel időszakában kizárólag a Berettyó alsó két szakaszán, valamint a Kálló-főcsatorna bakonszegi szakaszáról került elő. Hasonlóan a tarka gébhez, jelen vizsgálat mutatta ki jelenlétét a Berettyó vízrendszerében.

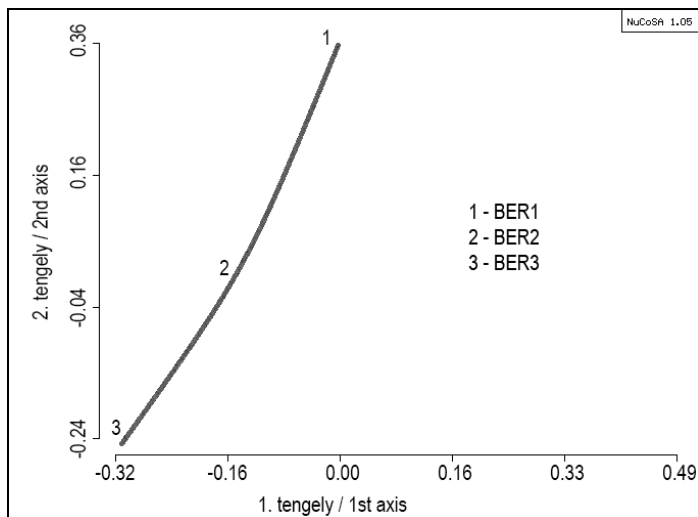
Értékelés

A Berettyó halközösségeinek faunisztikai és ökológiai elemzése

Jelentősen változott a fajszerkezet a Berettyó hazai szakaszán a legutóbbi vizsgálatok óta. Jelen kutatás során új fajként került elő a folyó teljes hosszára vonatkoztatva a *Proterorhinus semilunaris*, valamint a *Perccottus glenii*. Mindkét faj a vízgyűjtőterületen is terjeszkedő. Az előfordulási adatok alapján a terjedés a Berettyón keresztül történik. A hazai szakaszon jelen kutatás mutatta ki először az *Alburnoides bipunctatus* jelenlétét, amely 2010-re az egyik leggyakoribb faj lett a teljes hazai szakaszon, valamint a *Leuciscus leuciscus* és a *Sabanejewia aurata* fajokat. Szintén a 2010. évi mintavétel során a BER1 szakaszon előkerültek a *Ballerus sapa* és a *Chondrostoma nasus* egyedei. Ezen fajoknak ezek az első recens adatai a folyóból. Harka és mtsai. (1998) a nyúldomolykót (*Leuciscus leuciscus*) igen ritka, eltűnően lévő fajnak tekintették, ugyanakkor jelen vizsgálat során a Berettyó felső

(BER1) szakaszán két ivadékpéldánya is előkerült. A korábban szintén ritka *Leuciscus idus* mind a felső, mind a középső (BER2) szakaszon kimutatható volt. Az újonnan észlelt fajok mindegyike reofil. Jelenlétük ökológiai szempontból a folyó vízsebességének növekedésével magyarázható, természetesen figyelembe véve azt a ténytet, hogy előfordulásuk a romániai szakasz vízminőségének javulását is jelzi.

A Berettyó hazai része a mintaszakaszok halközösségeinek többváltozós statisztikai módszerrel történő elemzése alapján nem tekinthető egységesnek. Bár nagyléptékű hidrológiai adottságai alapján a vízfolyások metapotamális, vagyis alföldi régiójába sorolható, az elemzés szerint a folyó szakaszjellegű változása rajzolódik ki (2. ábra).



2. ábra. A mintavételi egységek főkoordináta-analízise (PCoA) Bray-Curtis hasonlóság függvény alkalmazásával
 Fig. 2. Principal coordinate analysis (PCoA) of the sampling sites based on Bray-Curtis similarity function

A gradiens jellegű változás ökológiai értelmezése érdekében összevetettük a három szakasz halközösségeit a táplálkozási habitat, az áramlás foka, valamint az élőhely-specializáció funkcionális guildjei alapján (Halasi-Kovács és Tóthmérész, 2010) (3. ábra).

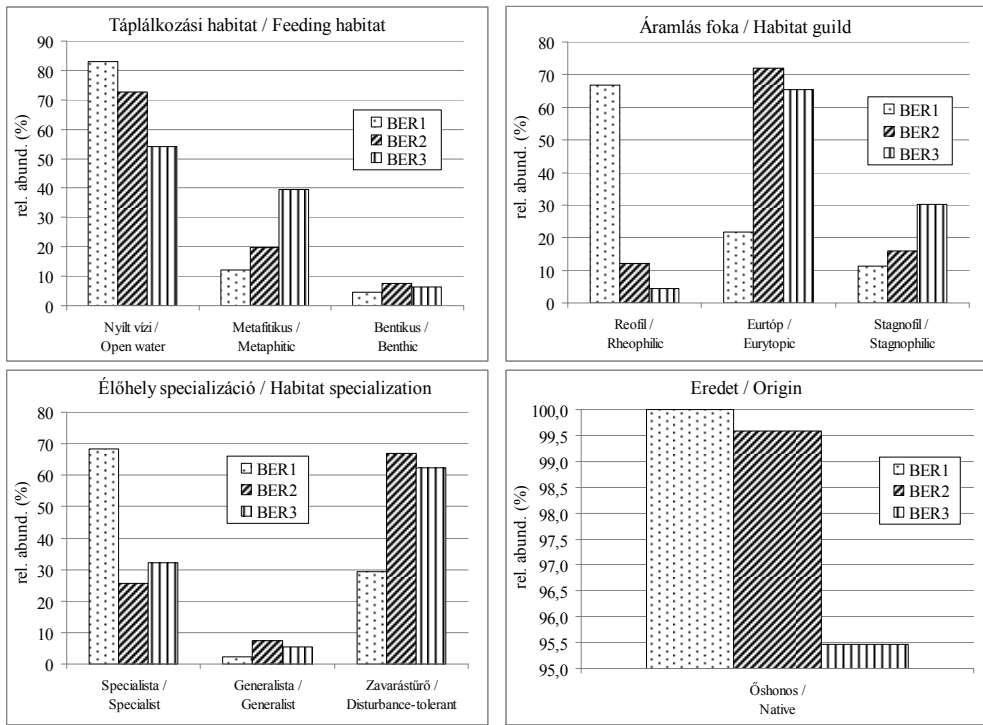
E szerint a határhoz közeli szakaszon a nagymértékű mederrövidítés következtében felgyorsult áramlás eredményeként olyan élőhelyfoltok jönnek létre, amelyek a vízfolyások epipotamális régiójára, pontosabban a dombvidéki kis folyókra jellemző, meghatározó mértékben nyíltvízi, reofil, specialista halközösséget tartanak fenn. Ezen közösség perzisztenciája ugyanakkor kérdéses, további felmérést igényel.

A középső szakaszon, amelynek halközössége egyértelműen az alföldi kis és közepes folyókéra jellemző, az euritóp, illetve a generalista és zavarástűrő fajok magasabb gyakorisága tapasztalható. Ez – véleményünk szerint – a mesterséges meder következménye, és átmeneti állapotot jelez, amelyben a reofil specialista fajok már, a metafitikus, valamint stagnofil és specialista fajok még nem tudnak meghatározó részarányban szerepelni a halközösségben. Figyelembe véve ezen szakasz fajszámát, az átmeneti állapot fajszegénnyel is együtt jár.

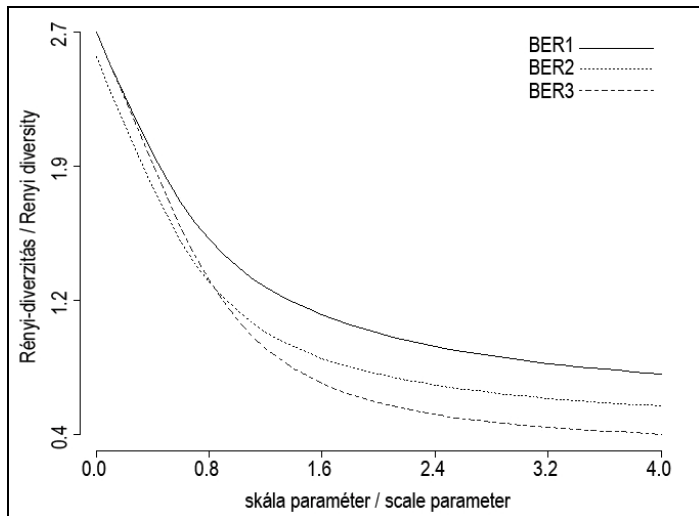
Az alsó szakaszon a specialista fajok gyakorisága újból növekszik, a metafitikus és stagnofil fajok jellemzőek, de jelentős arányt képviselnek benne az adventív elemek is, amit egyértelműen kedvezőtlen jelenségként lehet értékelni.

A Berettyó három szakaszának elkülönülését halközösségeik diverzitása alapján is vizsgáltuk. A diverzitási értékek jobb értelmezhetősége érdekében Rényi-féle

diverzitásrendezést alkalmaztunk, ahol a diverzitásprofilok előállításával a közösségek diverzitása jobban értelmezhető, mint egy-egy szám alapján (4. ábra).



3. ábra. A Berettyó három szakaszán fogott halfajok relatív gyakorisági értékei a táplálkozási habitat, az áramlás foka, az élőhely-specializáció és az eredet funkcionális guildjei alapján
 Fig. 3. Relative abundance values of the fish species in the three sections of Berettyó, based on the feeding habitat, habitat guild, habitat specialization and origin functional guilds

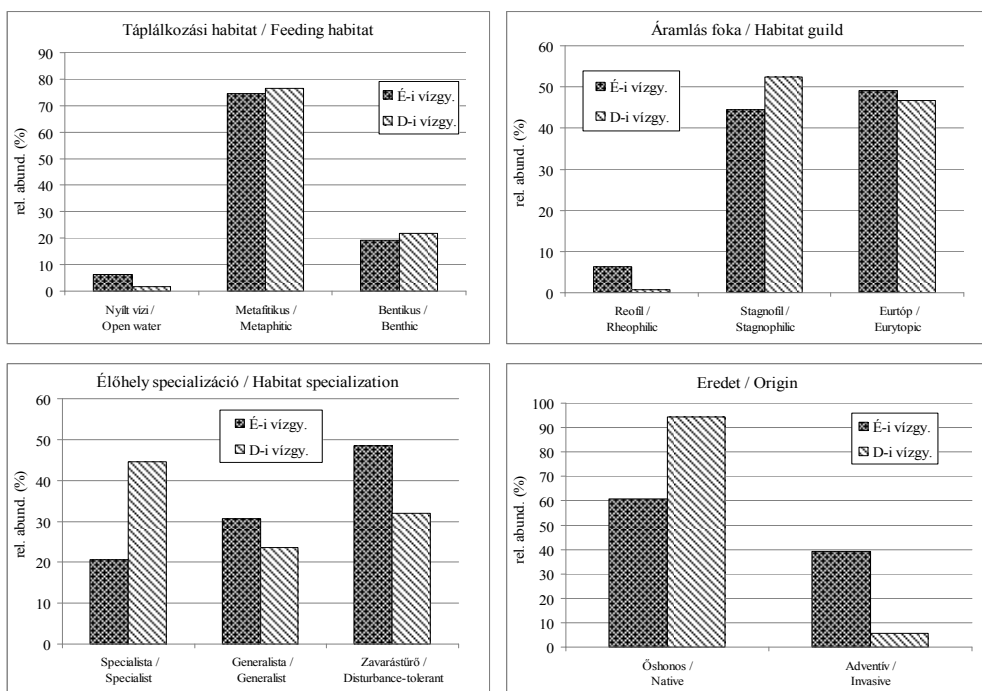


4. ábra. A mintavételi szakaszok Rényi-féle diverzitásrendezése
 Fig. 4. Diversity ordering of the sections of Berettyó by Rényi's method

Az elemzés alapján megállapítható, hogy az 1. szakasz diverzitása magasabb a két másik szakasznál. Ugyanakkor a 2. és 3. szakasz diverzitása nem rangsorolható, mivel a BER3 szakasz a ritka fajok szempontjából, míg a BER2 a domináns fajok szempontjából diverzebb. Az 1. szakasz diverzitása 95%-os valószínűségi szinten szignifikáns különbséget mutat mind a BER2, mind a BER3 szakaszhoz viszonyítva. A szignifikanciát kétmintás t-próbával elemeztük (1-2: $t=2,923$, $df=659$; 1-3: $t=4,090$, $df=1078$).

A mellékvízfolyások halközösségeinek faunisztikai és ökológiai elemzése

A korábbi években a jelen vizsgálathoz mérhető teljes körű és szisztematikus kutatás a Berettyó mellékvizein nem történt. Ugyanakkor a szakirodalom alapján rendelkezünk adatokkal a terület halfaunájáról. Sallai (2001), valamint Juhász és Sallai (2002) eredményeivel összevetve, a jelen kutatás során 12 új faj került elő (*Anguilla anguilla*, *Leuciscus leuciscus*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Chondrostoma nasus*, *Barbus barbus*, *Silurus glanis*, *Lota lota*, *Gymnocephalus cernua*, *Gymnocephalus baloni*, *Proterohinus semilunaris*, *Perccottus glenii*). Az északi és déli részvízgyűjtő vízfolyásai összehasonlításakor jelentős különbséget találunk a fajszám tekintetében. Az északi mellékvízfolyásokban jóval magasabb fajszámot tapasztaltunk, a csak itt előforduló fajok száma 15. Az északi mellékvizek magasabb fajszáma a kis folyó típusba sorolható mellékvízfolyások (Ér, Kálló-főcsatorna) jelenlétével, illetve azoknak a Berettyóval való jobb átjárhatóságával hozhatók összefüggésbe.

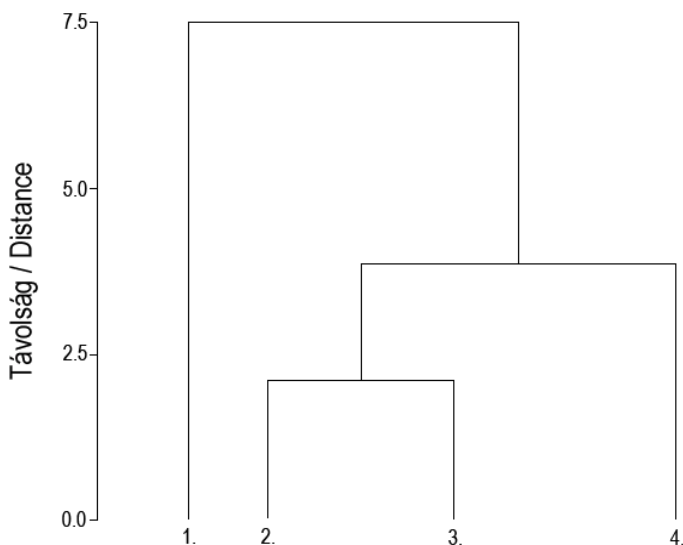


5. ábra. Az északi és a déli vízgyűjtő kisvízfolyásaiban fogott halfajok relatív gyakorisága az áramlás foka, az élőhely-specializáció és az eredet funkcionális guildjei alapján
 Fig. 5. Relative abundance of the fish species in the northern and southern watercourses, based on the habitat guild, habitat specialization and origin functional guilds

Különbségeket azonban nem csak az eltérő víztípus jelentette fajkompozícióban jelentkező eltérések mutatnak; az északi és déli részvízgyűjtő kisvízfolyásainak

összehasonlításakor – bár kisebb mértékben – a halközösség szerkezetében is tapasztalhatók különbségek (5. ábra). A táplálkozási habitat szerinti csoportosítás jelzi, hogy élőhelyválasztás tekintetében a két részvízgyűjtő halközösségei hasonlóak. Ugyanakkor az északi vízgyűjtő kisvízfolyásaiban a reofil fajok relatív gyakorisága magasabb. Ezzel együtt a déli mellékvizekre jellemzőbb a mocsári élőhelytípus, amit a stagnofil specialista fajok magasabb aránya jelez. Figyelemre méltó, hogy a zavarástűrő, valamint az adventív fajok gyakorisága az északi vízgyűjtő vízfolyásaiban számottevően magasabb. Az északi vízgyűjtő kisvízfolyásai számosabbak, ugyanakkor közöttük több asztatikus vízfolyás található, amelyek perzisztens halközösséggel nem rendelkeznek, emiatt ezekben több a zavart élőhely, ami a zavarástűrő és az adventív fajok nagyobb gyakoriságával jár együtt.

A Berettyó mellékvízgyűjtő vizsgálatára ezen vizek halközösségei többnyire az alföldi kisvízfolyásokra (ér) jellemző képet mutatták, míg a Kálló-főcsatornára – elsősorban az alsó szakasza – az alföldi kis folyók halközössége jellemző. Ugyanakkor a halközösség struktúrája sok esetben nem vág össze a hidrológiai adottságok alapján meghatározható típussal. Ennek alapvető oka az alacsony térszinten való eredés mellett – nagyobb mértékben az északi, míg kisebb mértékben a déli – mellékvizek szélsőséges vízjárása és a csapadékhiány, de sokkal inkább vizeik betározása és egyéb hasznosítása következményeként. Emellett jelentős hatásként értékelhető a tározók és zsilipek létesítése miatt az átjárhatóság korlátozottsága. A hidromorfológiai beavatkozások eredményezte módosulások hatását a nagyfokú mezőgazdasági és kommunális terhelés tovább növeli.



6. ábra. A Berettyó mellékvizeire Ward szerint elvégzett clusteranalízis dendrogramja, Rogers-Tanimoto távolság függvény alkalmazásával (1. alföldi kis folyó típus; 2. dombvidéki kisvízfolyás típus; 3. alföldi kisvízfolyás típus, 4. degradálódott, illetve mocsári-lápi élőhelyi adottságú, alacsony fajszámú vízfolyások)

Fig. 6. Dendrogram of the Berettyó river-system, based on Ward's cluster analysis, used Rogers-Tanimoto similarity function (1. small rivers of lowlands, 2. streams of hilly regions, 3. streams of lowlands, 4. water-bodies with low species number, degraded, or marshy-swampy habitat)

A degradáció magas foka ellenére a Berettyó vízgyűjtőjének mellékvizei ökológiai szempontból értelmezhető csoportosulásokat mutatnak (6. ábra). Az 1. csoportba, a többi vízfolyástól nagyobb távolságra, a Berettyóval együtt elkülönülve a Kálló-főcsatorna két alsó mintaszelvénye található. A 2. és 3. csoportba a kisvízfolyás típusú vizek tartoznak,

amelyek közül a 2. csoportba a kiegyenlítettebb vízjárású, nagyobb vízhozamú – esetenként hegylábi kapcsolattal rendelkező – és a dombvidéki kisvízfolyások halközösség-struktúráját legalább részben mutató vizek sorolhatók: a Penészleki-I-cs., Konyári-Kálló, Barát-ér, Kis-Körös és az Ölyvös-ér egyes szelvényei. Szintén ebbe a csoportba tartozik halközösség-szerkezete alapján az Ér, amely hidrológiai adottságai szerint a kis folyó kategóriába sorolható. A 3. cluster-ág csak kis mértékben válik el az előzőtől. Ez az alföldi kisvízfolyások típusaként értelmezhető. Jellegzetes vízfolyásai a Derecskei-Kálló, Tépei-ér, Kutas-főcsatorna, Csente-ér. A 4. ág kevert, egyrészt a szélsőségesen asztatikus vizek (Villongó-ér, Monostori-ér, Pocsaji-ér, Vékony-ér, Zomlini-cs., Fekete-ér, Csenteszakáli-Alsó-cs.), másrészt a mocsári, vagy lápi élőhelyi adottságokkal rendelkező vizek (Penészleki-I/3-cs., Fehértói-ér, Kutas-ér, Hencida-Csereerdői-cs.) aggregálódnak itt.

Az 1. típusra a magasabb faj- és egyedszám, a funkcionális guildok alapján a nyíltvízi és a reofil – de ezzel együtt az euritóp és a zavarástűrő – fajok magasabb aránya jellemző. A 2. és 3. típusban jellemző a viszonylag alacsony fajszám. Halközösségeikben magas, illetve meghatározó arányban vannak jelen a stagnofil, ennek megfelelően a metafitikus fajok (*Scardinius erythrophthalmus*, *Tinca tinca*, *Cobitis elongatoides*, *Rhodeus amarus*, *Misgurnus fossilis*). A 2. csoportban ugyanakkor ezek mellett a nyíltvízi fajok aránya még jelentősebb, több reofil faj is előfordul (*Gobio gobio*, *Squalius cephalus*, *Leuciscus leuciscus*) és ebben a csoportban legmagasabb a specialista fajok gyakorisága is. A 3. típusban a nyíltvízi és a reofil halfajok gyakorlatilag teljesen hiányoznak. Magasabb a generalista fajok gyakorisága és – degradációjukat is jelezve – kiemelkedően magas az idegenhonos fajok gyakorisága is. A 4. csoportban található vízfolyások asztatikus jellegük okán zavart, degradálódott, kis fajszámú halközösséggel, illetve közösség töredékkel jellemezhetőek. Alapvetően nem az áramlás, hanem a zavarástűrő, adventív fajok nagyobb gyakorisága mentén képez csoportot. Ugyanakkor ez a cluster-ág tartalmazza azokat a mocsár, ritkábban láp jellegű vizeket is, amelyek speciális, jellemzően kis fajszámú, mocsári/lápi halközösséget tartanak fenn (*Carassius carassius*, *Leucaspis delineatus*, *Umbra krameri*). Ezt a stagnofil és specialista fajok nagyobb gyakorisága jelzi (5. táblázat).

5. táblázat. A víztípusok csoportosításának ökológiai háttere a releváns funkcionális guildok alapján
Table 5. Ecological background of the watercourses types based on the relevant functional guilds

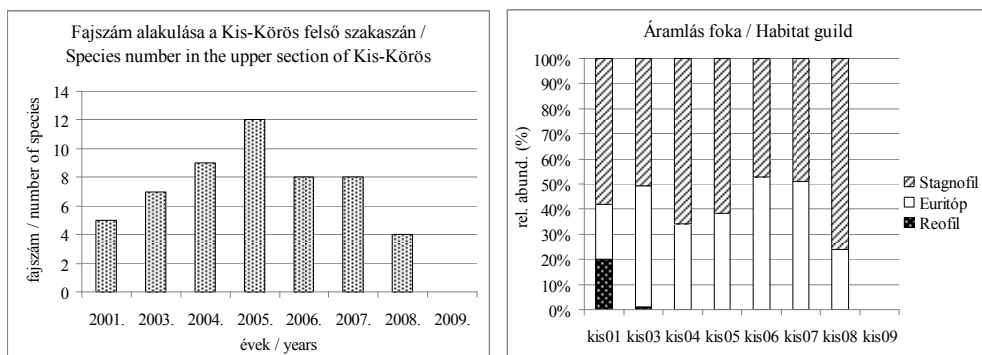
Funkcionális guild/Functional guild		Relatív gyakoriság (%) Rel. abundance			
		1.	2.	3.	4.
Táplálkozási habitat/Feeding habitat	Nyílt vízi/Open water	63,4	13,9	0,7	0,0
	Metafitikus/Metaphytic	29,6	71,6	88,6	85,1
	Bentikus/Benthic	6,9	14,5	10,7	14,9
Áramlás foka/Habitat guild	Reofil/Rheophilic	17,1	6,5	0,0	4,7
	Euritóp/Eurytopic	59,8	43,8	37,9	45,6
	Stagnofil/Stagnophilic	23,1	49,7	62,1	49,8
Élőhelyi specializáció/Habitat specialization	Specialista/Specialist	36,2	49,2	24,2	38,6
	Generalista/Generalist	5,7	11,0	43,1	14,9
	Zavarástűrő/Disturbance tolerant	58,0	39,8	32,7	46,5
Eredet/Origin	Őshonos/Native	97,1	96,5	50,8	54,9
	Adventív/Adventive	2,9	3,5	49,2	45,1

1. alföldi kis folyó típus/small rivers of lowlands; 2. dombvidéki kisvízfolyás típus/streams of hilly regions; 3. alföldi kisvízfolyás típus/streams of lowlands, 4. degradálódott, illetve mocsári-lápi élőhelyi adottságú, alacsony fajszámú vízfolyások/waterbodies with low species number, degraded, or marshy-swampy habitat

A leírt vízfolyástípusok azonban nem tekinthetők állandónak, azok térben és időben egyaránt nagyfokú változékonyságot mutatnak. A Kis-Körösön az elmúlt 10 évben végzett

folyamatos felmérés eredményei jól érzékeltetik a Berettyó hazai mellékvízfolyásainak utóbbi években bekövetkezett változásait, azok jellegét, irányát (7. ábra).

A víztípusra jellemző ökológiai vizigény nem kielégítő mértéke következtében a reofil fajok gyorsan eltűnnek, ugyanakkor egy átmeneti időszakban a vízfolyás egyre inkább mocsári élőhellyé alakul, amelyben a stagnofil fajok gyakorisága növekszik. Ebben az átmeneti időszakban a mocsári halközösség kialakulása miatt a természeti értékesség csökkenése nem érzékelhető, ugyanakkor a rendszer már elveszíti eredeti tulajdonságait. A vízhiány fokozódása a halállomány további degradációját, végső soron teljes eltűnését okozhatja.



7. ábra. A fajszám és az áramlás foka funkcionális guild adatai a Kis-Körös nagykereki mintahelyén (2001-2009)
Fig. 7. Data of the species number and habitat guild in the Kis-Körös at Nagykereki (2001-2009)

A Berettyó mellékvizeinek halközösségei a részben Romániában, részben Magyarországon visszatartott vizek következményeként mára végletesen átalakultak, nem csak eredeti jellegüket, hanem természeti értéküket is elveszítették. A Berettyó vízgyűjtőjének revitalizációja a Víz Keretirányelv által előírt jó ökológiai állapot elérése érdekében a fentiek tükrében csak egy ökológiai alapokon nyugvó, vízgyűjtő szemléletű vízgazdálkodási rendszer létrehozásával lehetséges, amelynek egyúttal a vízgazdálkodás racionalizálását is magába kell foglalnia!

Irodalom

- Bănărescu, P. 1964: *Fauna Republici Populare Romine XIII*. Pisces – Osteichtyes – Bucuresti, pp. 959.
- Berinke L. 1966: *Halak – Pisces*. Fauna Hung., vol.79, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp 136.
- Dövényi Z. 2010: *Magyarország kistájainak katasztere*. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest, pp.876.
- Futó J. 1942: *Szeghalom környékének halfaunája*. Szatmárnémeti, pp. 50.
- Guti G. 1993: A magyar halfauna természetvédelmi minősítésére javasolt értékrendszer. *Halászat* 86/3: 141-144.
- Harka Á. 1997: *Halaink – Képes határozó és elterjedési útmutató*. Budapest, pp 175.
- Harka Á., Györe K., Sallai Z., Wilhelm S. 1998: A Berettyó halfaunája a forrástól a torkolatig. *Halászat* 91/2: 68-74.
- Harka Á., Sallai Z. 2004: *Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató*. Budapest, pp. 269.
- Herman O. 1887: *A magyar halászat könyve*. Budapest.
- Halasi-Kovács, B., Antal, L. 2010: A Szamos halfaunájának változása a 2000. évi cianid szennyezés után. *Pisces Hungarici* 4. 61-74.
- Halasi-Kovács B., Tóthmérész B. 2011: A hazai vízfolyások Víz Keretirányelv előírásainak megfelelő halegyüttes alapú ökológiai minősítési rendszere. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* In print.
- Juhász L., Sallai Z. 2002: A Dél-Nyírség halfaunája. *A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve* 2002, 17-37.
- Kottelat, M., Freyhof, J. 2007: *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, pp. 646.
- Lászlóffy W., Somogyi S. 1969: Vízfolyások. In Marosi S., Szilárd J. (ed): *Magyarország tájféldrajza 2. A tiszai Alföld*, Budapest, 286-289.
- Sallai Z. 2001: A Bihari-sík tájvédelmi körzet halfaunisztikai viszonyai. *A Puszta* 2000, 26-44.

- Tóthmérész, B. 1993: NuCoSA 1.0: Number Cruncher for Community Studies and other Ecological Applications. *Abstracta Botanica* 17, 283-287.
- Tóthmérész, B. 1995: Comparison of different methods for diversity ordering. *Journal of Vegetation Science* 6, 283-290.
- Vásárhelyi I. 1961: *Magyarország halai írásban és képekben*. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, pp. 134.
- Vutskits Gy. 1918: *A Magyar Birodalom Állatvilága - Fauna Regni Hungariae. Classis. Pisces*. Budapest. pp. 42.
- Wilhelm S. 2006: A 2005. évi nyári árhullámok hatása az Iza, Túr és a Berettyó folyók halfaunájára. *Acta Scientiarum Transylvanica – Múzeumi füzetek*. 14/1 2005-2006. 69-78.
- Wilhelm S. 2007: A Berettyó és mellékvízei halfaunájának változásai. *Pisces Hungarici* 1. 106-112.



A Berettyó Szentpéterszegnél (Halasi-Kovács Béla felvétele)