



## A halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*) terjedése és a tiszai küllő (*Gobio carpathicus*) visszaszorulása a Zagyva vízrendszerében

### The spread of Danube whitefin gudgeon (*Romanogobio vladykovi*) and the retreat of Carpathian gudgeon (*Gobio carpathicus*) in the water system of the River Zagyva (Northern Hungary)

Szepesi Zs.<sup>1</sup>, Harka Á.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Omega Audit, Eger

<sup>2</sup>Magyar Haltani Társaság, Tiszafüred

**Keywords:** change of abundance, competition, hybridization, exchange of species

**Kulcsszavak:** egyedszámváltozás, kompetíció, hibridizáció, fajváltás

#### Abstract

Until the end of the 60s, from among the gudgeon species it was only the *Gobio carpathicus* (it used to be called *Gobio gobio*) that lived in the water system of the River Zagyva, but in 1981 only the *Romanogobio vladykovi* could be found on the lower 40-km section of the River Zagyva. By the middle 1990s the latter species had already spread to many places in the water system of the river on the Great Hungarian Plains whereas the *Gobio carpathicus* had disappeared from these regions. We tracked the further spread of the *Romanogobio vladykovi* in two water courses between 2003 and 2016, and stated that its speed rate is about 3 km/year on the middle section of the River Zagyva. The reduction of the *Gobio carpathicus* must have several various reasons, but we suppose that the competition of the two species with similar environmental demands plays a determining role in it, as a result of which the *Romanogobio vladykovi* becomes the dominant species in the slow water courses of low land. On the sections of the river where the two species live together transitional forms, which suggest hybridization, also occur. Their rate – probably due to the fewer drinking places and the greater density of individuals – is small, it is considerably bigger in the 4-6-m-wide water courses than in the bigger, 40-50-m-wide rivers. The Carpathian gudgeon is nowadays a rarity on the lowland sections whereas it is still the dominant species in the water courses of hilly regions, where the Danube whitefin gudgeon has not got to.

#### Bevezetés

Halfaunánk jelenkori változásaiban – beleértve a halközösségek struktúrájának módosulásait is – kiemelkedő szerepet játszanak a már szinte sorozatban megjelenő idegenhonos halfajok. Meghonosodásukkal a fajszám látszólag nő, de mivel eközben egyes őshonos fajok kiszorulnak az élőhelyekről, összességében kevésbé változik. Ritkábban ugyan, de őshonos halaink körében is megfigyelhető, hogy egy-egy faj állománygyarapodása és terjeszkedése jelentőst hatást gyakorol az újonnan elfoglalt víztestekre.

Az 1960-as évekig Magyarországon csupán két küllőfaj volt ismert, a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a felpillantó küllő (*Gobio uranoscopus*). Megkülönböztetésük fő ismérve a hát- és a farokúszó erős pettyezettsége vagy gyenge pigmentáltsága volt, ezért olyan vizekből is leírták a felpillantó küllőt (pl. a Balatonból), amelyekben ez a kifejezetten reofil faj nem élhetett (Harka 1986a). A halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*) és a homoki küllő (*Gobio kessleri*) hazai vizekből történt kimutatásával időközben négyre emelkedett küllőfajaink száma (Berinkei 1961, 1966; Botta et al. 1984; Harka 1986b).

Az ezt követő faunisztikai vizsgálatok, valamint a felpillantó küllő előfordulására vonatkozó hazai adatok ökológiai alapon történő revíziója (Harka 1996) nyomán tovább tisztult e négy faj elterjedésére vonatkozó kép. Újabb bonyodalmat a fenékjáró küllő genetikai alapon történő több fajra bontása jelentett, melynek értelmében Magyarországon a Tisza vízrendszerében a tiszai küllő (*Gobio carpathicus*), ettől nyugatra pedig a dunai küllő (*Gobio obtusirostris*) él (Kottelat & Freyhof 2007).

Dolgozatunk a Zagyva és mellékvízfolyásainak rendszerén mutatja be, a halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*, régebben használt nevén *Gobio albipinnatus*) és a tiszai küllő (*Gobio carphaticus*, korábbi nevén fenékjáró küllő, azaz *Gobio gobio*) által benépesített vízszakaszok kiterjedésének az utóbbi évtizedekben bekövetkezett tendenciózus változását.



1. ábra. Magyarország fontosabb vízfolyásai, kiemelve a Zagyva vízrendszere

Fig. 1. More important water courses of Hungary, indicating the water system of the Zagyva

### Anyag és módszer

A Zagyva vízrendszerének néhány pontjáról 1973 óta vannak észlelési adataink, a vízrendszer egészéről azonban csak 2003-tól rendelkezünk folyamatosnak tekinthető adatsorokkal. Gyűjtőeszközként 6 milliméteres szembőségű és 3,7 méter széles kétközhálót használtunk (2. ábra), amely hatékony szerszámnak bizonyult. A mintavételek hossza a helyszín adottságaitól függően 30 és 200 m között változott, a fogott halakat azonosításuk után visszaengedtük.



2. ábra. Halfogás kétközhálóval a Tarnán, Kál határában

Fig. 2. Catching fish with a seine net on the River Tarna, near the town of Kál

2003 óta a Zagyvából és mellékvízfolyásaiból összesen 47 halfaj 103 368 egyedét fogtuk. Küllőfajaink közül a tiszai küllő és a halványfoltú küllő került elő. Az előbbiből összesen 3104, az utóbbiból 3592 példányt jegyeztünk fel. A két faj jellegzetességeit vegyesen hordozó hibrideket külön nem listáztuk, abba a fajba soroltuk be, amelyhez a végbélnyílás helyzete és egyéb külső bélyegek alapján nagyobb hasonlóságot mutattak.

### Korábbi faunisztikai adatok

A Zagyvában és mellékvízfolyásaiban honos két küllőfaj 2003 előtti előfordulására vonatkozó információink a következőkben foglalhatók össze.

Tiszai küllő – *Gobio carpathicus* Vladykov, 1925

A korábbi szakmunkákban fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) néven tárgyalt fajról Vásárhelyi (1961) külön felsorolás nélkül azt írja, hogy az ország minden vízfolyásában előfordul. Ugyancsak Vásárhelyi Istvánnak A Zagyva halfaunája című kézírata szerint a fenékjáró küllő végig előfordul a folyóban (az 1960 táján keletkezett dokumentum megőrzése Sallai Zoltánnak köszönhető).



1973 és 1975 között a Bene-patak (Ludas), a Tarnóca (Nagyút) és a Rédei-patak (Nagyréde alatt) síkvidéki területein csak tiszai küllőt fogtunk. 1981-ben a Zagyva alsó, Alattyán (44 fkm) alatti szakaszáról már csak halványfoltú küllőt sikerült gyűjteni, a jászberényi szakaszon mindkét faj előkerült, viszont Jászberény (72 fkm) felett csak a fenékjáró küllő volt jelen (Harka 1989). A Tarnából – a torkolati szakaszáról 1981-ben fogott két halványfoltú küllőn kívül – csak fenékjáró küllő került elő. Az 1980-as évek elején tehát a Zagyva vízrendszerén a tiszai küllő volt az általánosan elterjedt faj, de az alsó szakaszon már megjelent a halványfoltú küllő is.

Az 1990-es évek közepére a Tarna vízrendszerének síkvidéki szakaszán a halványfoltú küllő jelentős előretörését tapasztaltuk, miközben a fenékjáró küllő kezdett visszaszorulni a dombvidékre. 1996-tól a Bene-patak (Ludas) és 1998-tól a Tarnóca (Nagyút) korábbi lelőhelyein az 1970-es évekkel ellentétben már csak halványfoltú küllő fordult elő. Dicházi István 1995-1997 közötti gyűjtései is ezt erősítik meg: a Tarnában Kápolnánál tiszai küllő, a Tarnócában Nagyútnál halványfoltú küllő került elő (A Tarna halfaunájának változása és halfauna szerinti zonációja, Pécs, 1999, kézirat, diplomamunka).

A Tápióban és mellékvizeiben (Alsó-Tápió, Felső-Tápió, Hajta) az 1980-as évek elején még mindenütt jelen volt a tiszai küllő (Endes 1987b, Harka 1989), 2003-ban azonban már csak az Alsó-Tápióban találtuk meg.

A Zagyva vízrendszerének síkvidéki részein 2003-ban már ritkaság volt tiszai küllő, a vízfolyásoknak csak a felső szakaszain észleltük: a Zagyvában Jászberény, a Tarnában Tarnabod, a Bene-patakban Detk, a Tarnócában Nagyút felett (Harka et al. 2004). Ez alól egyedül az akkor még igen szennyezett Gyöngyös-patak jelentett kivételt, melynek a síkvidéki szakaszán is jelentős számban fogtuk a szervesanyag-szennyezést jól tűrő tiszai küllőt.

Halványfoltú küllő – *Romanogobio vladykovi* (Fang, 1943)

Vásárhelyi István A Zagyva halfaunája címmel ránk maradt kéziratában megemlíti, hogy Jászberénynél 1904-ben fogott egy szokatlan kinézetű küllőt, melyet természetrajzszakos tanárával felpillantó küllőnek határoztak meg. Ez az adat azonban valószínűtlen, mert a hal a folyónak egy védettebb öbléből került elő, ami a kifejezetten reofil felpillantó küllő élőhelyének nem felel meg. Nem kizárt, hogy halványfoltú küllő lehetett, de még valószínűbb, hogy csupán egy szokatlan mintázatú fenékjáró, azaz tiszai küllő volt. Ez utóbbi mellett szól, hogy 1961-ben kiadott könyvében a szerző sem a Zagyvát, sem a Tiszát nem említi más küllőfaj lelőhelyeként (Vásárhelyi 1961), és a fennmaradt gyűjteményében sincs



ilyen adat a vízrendszerből (Varga 1981). Joggal feltételezhető tehát, hogy 1960 előtt halványfoltú küllő nem élt a Zagyva vízrendszerében.

A faj első, múzeumban őrzött és utólag azonosított példányát 1967-ben gyűjtötték a vízrendszerből, a Tápói tápióbicskei szakaszán (Sevcsik & Erős 2008), de el nem szaporodhatott, ugyanis a későbbiekben a folyónak csak a Zagyvához közeli, torkolati szakaszáról sikerült kimutatni.

A Zagyva alsó szakaszán (Alattyánig) 1981-ben már jelentős számban fordult elő a halványfoltú küllő, 2 példánya pedig a Tarna Jászfákóhalma alatti szakaszán is előkerült (Harka 1989).

Nem tudni, hogy az alsó szakaszon a halványfoltú küllő milyen sebességgel terjedt, de 2003 és 2015 között a Lőrinci és Mátraverebély közötti 32 km-es szakaszon legalább évi 2,7 km/év sebességgel haladt fölfelé. Ez a szakasz azonban már dombvidéki területet is érint, ezért feltehető, hogy az alsó szakaszon évente 5 kilométert is megtehetett. Alátámasztja ezt, hogy a hasonló méretű és ökológiai igényű folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) 5–7 km/év sebességgel terjedt a Zagyva vízrendszerében (Harka et al. 2015). Mivel a halványfoltú küllő 1985-ben már a Bene-patak nagyfügedi szakaszán (a Tiszától 79 fkm) is jelen volt (Harka 1989), a faj az 1970-es évek elején hatolhatott be a Zagyvába a Tiszából.

Endes (1987a) 1982 és 1986 között a Zagyvából Szurdokpüspökínél egy halványfoltú küllőt fogott, viszont az alsóbb folyószakaszon csak tiszai küllőket talált (Endes 1987b). A szurdokpüspöki adat meglepő, ugyanis 60 folyamkilométerrel följebb esik Jászberénynél, s nekünk csak 2015-ben sikerült itt halványfoltú küllőt fognunk. Ez azonban nem zárja ki azt, hogy egy-egy példány ilyen jelentős utat hamarabb is megtegyen.

1996-ban a Bene-patakban (Ludas) és 1998-ban a Tarnócában (Nagyút), ahol 20 évvel korábban tiszai küllők éltek, már csak halványfoltú küllőket fogtunk. A faj 2003-ban a Zagyvában már a torkolattól Lőrinciig, a Tarnán Aldebrőig, a Bene-patakon Detkig, a Tarnócán Nagyútig hatolt fel (Harka et al. 2004), de az akkor még erősen szennyezett Gyöngyös-patakból csak a tarnai torkolatnál fogtuk.

Összegezve: a Zagyva vízrendszerén az 1960-as évekig egyedül a tiszai küllő volt honos. A halványfoltú küllő vélhetőleg az 1970-es évek elején jelent meg a Zagyvában, 1980-ra jutott el a Tarna torkolataig, az 1990-es évek közepére pedig már a Tarna vízrendszere síkvidéki szakaszának több lelőhelyéről is előkerült. Ezzel szemben a tiszai küllő állománya 2003-ra a síkvidéki vízfolyásokban megritkult, a domb- és hegyvidéki szakaszokon azonban továbbra is ez maradt az egyedüli küllőfaj.

### Eredmények

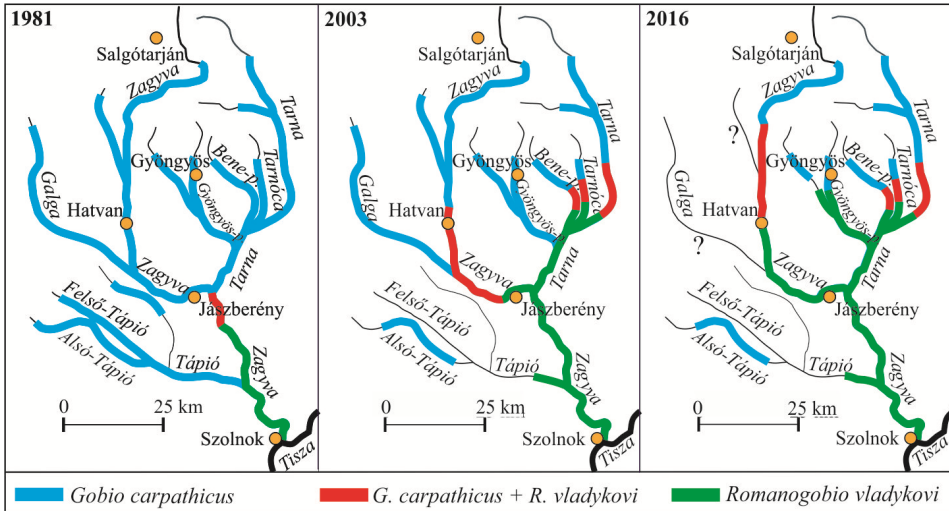
2003 és 2016 között a Zagyva vízrendszeréből 47 halfajt mutattunk ki, melyek között minden évben ott volt a két küllőfaj is. A Zagyván és a Gyöngyös-patakon mintavételként fogott egységszámokból, illetve a jelenlét-hiány adatokból a rövid távú populációdinamikai változások mellett a halványfoltú küllő jelentős térnyerése is kiolvasható. A folyamat nyomon követhető a 3. ábra 2003. és 2016. évi helyzetet bemutató térképvázlatainak az összevetésével, a fajok egységsűrűségének változására pedig az 1. táblázat adataiból lehet következtetni.

2003-ban a halványfoltú küllő már Lőrinciig (114 fkm) hatolt fel a Zagyván, bár jelentős állományai csak a tiszai torkolattól a Jászberény feletti szakaszig voltak. 2015-re viszont már Mátraverebélyig (146 fkm) jutott fel folyóban.

A tiszai küllő időközben eltűnt a Zagyva alsó szakaszáról. Bár 2006-ban Kerekudvarnál (79 fkm) még fogtunk egy példányt, de 2007-ben már itt sem találtuk meg. Szentlőrinc-kátánál (86 fkm) 2010-ig még jelentős állománya volt, de 2015-re már a Hatvan (104 fkm) feletti szakaszra szorult vissza. Jelenleg Hatvan és Mátraverebély között a két faj együtt fordul elő, a Maconkai-tározó felett azonban csak a tiszai küllő él.

A Tarnán a halványfoltú küllő 2003-ban Aldebrőig fordult elő, és jelenleg sem jutott feljebb. Az utóbbi 13 évben a tiszai küllő legalsó észlelése a Tarnában Tarnabodnál volt (2007, 2 példány). Az ez alatti 31 kilométeres szakasról a vizsgált időszakban már csak

halványfoltú küllő került elő. A két faj Kál és Aldebrő között együtt fordul elő, Aldebrő felett csak tiszai küllő található.



3. ábra. A halványfoltú küllő terjedése a Zagyva vízrendszerén

Fig. 3. The spread of the Danube whitefin gudgeon in the water system of the River Zagyva

A Gyöngyös-patakból 2003-ban csak a tarnai torkolatnál került elő halványfoltú küllő, még a jászárokszállási szakaszon is csak a tiszai küllő élt. Ebben jelentős szerepe lehetett annak, hogy a Gyöngyös-patak a Tarna vízrendszerének legszennyezettebb vízfolyása volt, amit ez a faj jobban tolerált. 2006 nyarára korszerűsítették a gyöngyösi szennyvíztelepet, így 2008-tól a halványfoltú küllő Vámosgyörkig jutott fel. Tiszai küllő ma már csak Vámosgyörk felett fordult elő a patakban.

1. táblázat. A küllőfajok egy mintavételre vonatkozó átlagos egyedszáma a Gyöngyös-patakban és a Zagyvában ( $\bar{N}$ : felfelé kerekítve)

Table 1. The average number of individuals of the gudgeon species in one sampling carried out in the Stream Gyöngyös and the River Zagyva ( $\bar{N}$ : rounded up)

Gyöngyös-patak (Vámosgyörk, 14 fkm/rkm)		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Gobio carpathicus</i>	$\bar{N}$	8	2	3	2	4	6	23	3	0	3	4	0	0	0
<i>Romanogobio vladykovi</i>	$\bar{N}$	0	0	2	0	0	21	112	14	4	18	16	3	9	2
egyéb fajok/other species	$\bar{N}$	158	70	135	335	116	96	317	345	35	417	329	162	340	164
mintavételek száma/n.of sampling		1	1	1	1	1	8	1	2	1	1	3	3	2	2

Zagyva (Szentlőrinc-káta, 86 fkm/rkm)		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Gobio carpathicus</i>	$\bar{N}$	-	-	23	34	6	2	7	-	1	-	2	-	0	-
<i>Romanogobio vladykovi</i>	$\bar{N}$	-	-	19	78	26	67	34	-	17	-	98	-	112	-
egyéb fajok/other species	$\bar{N}$	-	-	315	419	275	216	233	-	275	-	180	-	332	-
mintavételek száma/n.of sampling		0	0	2	1	1	1	2	0	2	0	1	0	1	0

A Zagyva vízrendszerén a vizsgált időszakban két mintavételi helyen is megfigyelhettük (Zagyva: Szentlőrinc-káta, Gyöngyös-patak: Vámosgyörk), hogy a tiszai küllő a halványfoltú küllő elszaporodását követően 5-7 év alatt eltűnik a mintavételi helyről (1. táblázat).



4. ábra. A Zagyva Szentlőrinc-kátánál  
Fig. 4. The River Zagyva near Szentlőrinc-káta

A fajváltás a Zagyván jelenleg Pásztó környékén folyik, ahol 2015-ben már a fogott küllők számának mintegy a felét tette ki a halványfoltú küllő.

### Értékelés

A tiszai küllő visszaszorulására és a halványfoltú küllő terjedésére már rég felfigyeltek a síkvidéki folyókon. A Tisza-tavi folyószakaszon az 1980-as évek közepén a két faj még fele-fele arányban volt jelen, a 90-es évek közepén viszont már alig akadt tiszai küllő (Harka 1996), az utóbbi években pedig már egyetlen példánya sem került elő (Papp et al. 2014).

A Hortobágy-Berettyó esetében hasonlóak a tapasztalatok. Sallai (1996) 1982 és 1994 között gyűjtött adataiból kitűnik, hogy a halványfoltú küllő 1985. évi megjelenését követően csökkent a tiszai küllő egyedszáma, 1991 után pedig a fajnak mindössze egyetlen példánya került elő.

A Zagyván fölfelé terjedő halványfoltú küllő 1981-re már elérte a Tarnát, majd később ennek vízhalózatán is egyre följebb hatolt (3. ábra). A 90-es évek közepére a Bene-patak és a Tarnóca torkolathoz közeli (síkvidéki) területeiről eltűnt a tiszai küllő, az utóbbi 14 év során pedig a Tarna-vízrendszer más síkvidéki szakaszain is ritkasággá vált, inkább csak a domb- és síkvidék határán kerül elő egy-egy példány.

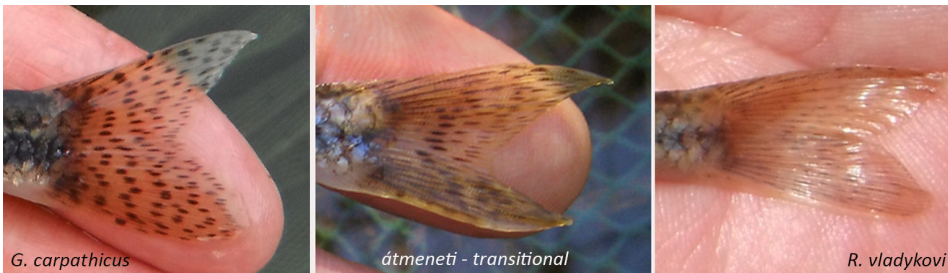
2. táblázat. A Kál mellett fogott egyedek száma 2003 és 2016 között  
2. táblázat. The number of individuals caught near the town of Kál between 2003 and 2016

Tarna (Kál, 33 fkm/rkm)	2003- 2007	2008			2009							2010	2011- 2013	2014- 2016	
		04	08	09	04	05	06	07	08	09	10				
Hónap/month															
<i>Gobio carpathicus</i>	N	9	0	0	0	0	0	2	6	8	5	7	2	48	21
<i>Romanogobio vladykovi</i>	N	76	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	26	111	0
Mintaszám/n.of sampl.		13	1	1	5	1	4	4	5	2	2	3	5	23	14

A 2. táblázatból kitűnik, hogy ha a halványfoltú küllő valamilyen okból eltűnik a korábban elfoglalt vízszakaszról, a tiszai küllő kb. egy éven belül visszafoglalja a felszabaduló élőhelyet. 2007 után a halványfoltú küllő másfél évig nem volt jelen a mintavételi helyen. Ezt használta ki a tiszai küllő, amely 2005. évi észlelését követően 2009 júniusában ismét előkerült. Ekkor ugyan még csak 2 ivadékát fogtuk, de szeptemberben már adult példányait is (az arány 28:2 volt tiszai küllők javára). Ebből arra következtünk, hogy a fajváltást nem a tiszai küllő visszaszorulása, hanem a halványfoltú küllő térhódítása váltotta ki.

A tiszai küllő visszaszorulásának valószínűleg több oka is van, de köztük minden bizonnyal fontos szerepet játszik a kompetíció, amely táplálék, élőhely és ívóhely vonatkozásában egyaránt fennáll a két faj között. Nyilván ebben az esetben is igaz a Gauzelev, miszerint két azonos környezeti igényű faj nem élhet tartósan egyazon élőhelyen.

Az is szerepet játszhat a kiszorítás folyamatában, hogy a mindössze 4–6 m széles vízfolyásokon a két faj feltehetőleg gyakran összeívik. Ahol együtt fordulnak elő, ott a halványfoltú küllő egyedeinek döntő többségén a hát és farokúszó mintázata átmeneti jellegűt mutat, hát- és farokúszójuk mintázata jelentősen eltér a tipikus példányokétól (5. ábra). A vékony sötét vonalkák sokszor 4–5 harántsávot is alkotnak a farokúszón, némelyik példányt ez alapján meg se lehetne különböztetni a tiszai küllőtől. Ritkán olyan tiszai küllő is előkerül, melynek oldalvonalát kettős pontsor kíséri, pedig ez a *Romanogobio* fajokra jellemző. Egyéb külső jellegzetességeik alapján ezek az egyedek is besorolhatók valamelyik fajba, de érdemes lenne genetikai vizsgálatokkal is tisztázni a helyzetet. A Zagyva alsó szakaszán, ahonnan már több mint 30 éve kiszorult a tiszai küllő, a halványfoltú küllő hát- és farokúszójának mintázata a tipikus példányokéval megegyező.



5. ábra. A farokúszók mintázata (*Romanogobio vladykovi*)  
Fig. 5. The pattern of the caudal fins (*Romanogobio vladykovi*)

A nagyobb, 30–50 m széles folyókon (Sajó, Hernád) még akkor is ritkán kerülnek elő átmeneti mintázatú példányok, ha a két faj együtt fordul elő. Ennek oka az lehet, hogy vélhetőleg a meder keresztmetszélyében is külön élő- és ívóhelyeket találnak.

Érdekes a Tápió vízrendszerének helyzete, itt ugyanis a tiszai küllő visszaszorulása nem hozható összefüggésbe a halványfoltú küllő terjedésével. Habár az utóbbi fajnak 1967-ben egy utólag azonosított múzeumi példánya előkerült a tápióbicskei szakaszcson (Sevcsik & Erős 2008), elszaporodását senki nem észlelte, és az utóbbi 13 évben csak a Tápió zagyvai torkolatánál fogtunk néhány példányt. 2011-ben és 2012-ben alaposan megvizsgáltuk a Hajta patakot is, de egyetlen küllőt sem fogtunk (Harka & Szepesi 2012). A Tápió vízrendszerén 2011-ben végzett átfogó vizsgálat is csak az Alsó-Tápióból mutatott ki tiszai küllőt, halványfoltú küllő pedig nem került elő (Tóth et al. 2012). A szerzők a tiszai küllő visszaszorulását a vízfolyások vízhozamának jelentős csökkenésével magyarázzák.

A halványfoltú küllő a Tarnán már 2003-ban elérte a sík- és dombvidék határát, feljebb eső szakaszcson azóta sem került elő, és a mindössze 7 km hosszú Cseh-árokban is csak az alsó egy kilométeres síkvidéki szakaszt népesítette be (Szepesi & Harka 2007). Ennek oka – Bănărescu (1956) Fekete-Körösön szerzett tapasztalatai szerint – a felső szakaszokon jellemző, erősebb vízáramlás lehet.

**Irodalom**

- Bănărescu, P. (1956): Importanța speciilor de *Gobio* ca indicatori de zone biologice in riuri. *Buletinul Institutului de Cercetari Piscicole* 15/3: 53–56.
- Berinke L. (1961): On a New Fish Species of our Fauna. *Vertebrata Hungarica* 3/1-2: 1–26.
- Berinke L. (1966): *Halak – Pisces*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 140.
- Botta, I., & Keresztessy K., Neményi I. (1984): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben. *Állattani Közlemények* 71: 39–50.
- Endes M. (1987a): A Mátra és a Mátra-alja halfaunája. *Folia Historica Naturalia Musei Matraensis* 12: 91–95.
- Endes M. (1987b): A Tápió-Galga-Zagyva hordalékkúp-síkság gerincesállat-világa. *Folia Historica Naturalia Musei Matraensis* 12: 119–127.
- Harka Á. (1986a): Vizeink küllőfajai. *Halászat* 32/6: 180–182.
- Harka Á. (1986b): Újabb adatok a *Gobio kessleri* Dybowski, 1862 (Pisces, Cyprinidae) magyarországi előfordulásáról és élőhelyi viszonyairól. *Állattani Közlemények* 73: 125–127.
- Harka Á. (1989): A Zagyva vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 75: 49–58.
- Harka Á. (1996): A küllőfajok hazai elterjedése. *Halászat* 89/3: 95–98.
- Harka Á., Szepesi Zs., Kosco J., Balázs P. (2004): Adatok a Zagyva vízrendszerének halfaunájához. *Halászat* 97/3: 117–124.
- Harka Á., Szepesi Zs. (2012): A Hajta-patak halfaunisztikai felmérése. *Halászat* 105/3: 23–26.
- Harka Á., Szepesi Zs., Sallai Z. (2015): A tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*), a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) és a kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica*) terjedése a Tisza vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 9: 19–30.
- Kottelat, M., Freyhof, J. (2007): *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, pp. 646.
- Papp G., Péter G., Halasi-Kovács B. (2014): A halközösség struktúrájának sajátosságai a Tisza-tó különböző élőhelyein. *Pisces Hungarici* 8: 51–60.
- Sallai Z. (1996): A Hortobágy-Berettyó halai. *A Puszta* 13: 58–72.
- Sevcsik A., Erős T. (2008): A revised catalogue of freshwater fishes of Hungary and the neighbouring countries in the Hungarian Natural History Museum (Pisces). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 100: 331–383.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2007): Egy mesterséges kisvízfolyás, a Mátraaljai Cseh-árok halfaunájának jellegzetességei, és az *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) helyi populációjának vizsgálata. *Pisces Hungarici* 2: 117–127.
- Tóth B., Nagy A., Sevcsik A., Erős T. (2012): Adatok a Tápió-Hajta vízrendszer halfaunájához. In Vidra T. (ed.) *Természetvédelem és kutatás a Tápió-vidéken. Rosalia* 7: 505–542
- Varga A. (1981): Vásárhelyi István gyűjteménye a miskolci Herman Ottó Múzeumban III. Mollusca – Pisces. *Folia Historica Naturalia Musei Matraensis* 7: 71–79.
- Vásárhelyi I. (1961): *Magyarország halai írásban és képekben*. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, pp. 134.

**Authors:**

Zsolt SZEPESI (szepesizs@hotmail.com), Ákos HARKA (harkaa2@gmail.com)