



A Duna halközösségének monitorozása a mohácsi Szabadság-sziget melletti fő- és mellékágban (2018–2020)

The fishfauna monitoring in the main and fork arm of River Danube near Szabadság-sziget (2018–2020)

Sallai Z.¹, Sallai M.²

¹VASKOS CSABAK Bt., Békésszentandrás

²Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debrecen

Kulcsszavak: recens halfauna, védett és inváziós fajok, elektromos kece, bentikus halfajok

Keywords: recent fishfauna, protected and invasive species, electric benthic trawl, bentic fishes

Abstract

Quantitative and qualitative fish fauna investigation was carried out between 18th of August 2018 and 12th of November 2020 on the reach of the River Danube near Mohács, in the main and fork arm of the river near the Liberty Island. In the centre of our investigation were the protected fish species in Hungary and those are in Habitat Directive of the European Union. We used a low power, battery-powered fishing gear producing pulsed direct current to collect faunistic data. An additional collection tool was also used in the main river fork so called electric benthic trawl to collect data of those species, that live in the bottom of the river. The captured fish were released back into the water after identification, but no collection took place, the fish were not injured, after capture they became conscious and swim away. Fishing took place from fishing boats. The location of the sampling sites was determined using a GPS and the resulting coordinates were processed with geographical information software. To process the faunistic data a data base programme was used. To document the numbers of specimens per species and the geocoordinates a digital voice recorder was used.

According to our investigations altogether 10546 individuals were captured during the 12 sampling days that belonged to 35 different species. Among which 8 species are under protection by the nature conservation law – Ukrainian brook lamprey (*Eudontomyzon mariae*), Cactus roach (*Rutilus virgo*), Danube whitefinned gudgeon (*Romanogobio vladkovi*), Bulgarian golden loach (*Sabanejewia bulgarica*), Danube ruffe (*Gymnocephalus baloni*), Schraetzer (*Gymnocephalus schraetser*), Zingel (*Zingel zingel*), Streber (*Zingel streber*). The Ukrainian brook lamprey, Zingel and Streber are strictly protected species. Also we have to mention 10 of the species are in the Appendix of Habitat Directive of European importance – Ukrainian brook lamprey (*Eudontomyzon mariae*), Cactus roach (*Rutilus virgo*), Asp (*Leuciscus aspius*), Barbel (*Barbus barbus*), Danube whitefinned gudgeon (*Romanogobio vladkovi*), Bulgarian golden loach (*Sabanejewia bulgarica*), Danube ruffe (*Gymnocephalus baloni*), Schraetzer (*Gymnocephalus schraetser*), Zingel (*Zingel zingel*), Streber (*Zingel streber*). The most interesting data the presence of the strictly protected, endangered European species of Ukrainian brook lamprey (*Eudontomyzon mariae*), and the presence of the very rare, protected Bulgarian golden loach (*Sabanejewia bulgarica*), Ukrainian brook lamprey was also found two times in the fork arm of the river. Both of the two species are very rare in the region.

According to our investigations it was proved that with the release of the former dam in the fork arm, the individuals of the Ukrainian brook lamprey, Cactus roach, Danube whitefinned gudgeon, Schraetzer and Danube ruffe use the flowing water not only for living and feeding, but also for spawning place. These species were not present before when the river dam was present in the fork arm. Our results also confirm the fact for the maintenance of the protected fish fauna on the long run, other closed fork arms should be open for the flowing water in other regions of the River Danube.

Bevezetés

A WWF Magyarország eredményes LIFE projektet bonyolított le a mohácsi Duna bal partján található Szabadság-zátony (Szabadság-sziget) rehabilitációjára vonatkozóan. A projektet 2013-ban sikeresen befejezték és lezárták. A célok között szerepelt többek között a folyamatos vízáramlás biztosítása a mellékágban, a feliszapolódást okozó kógát

visszabontása, a felgyülemlett hordalék eltávolítása, az összefüggések bemutatása és az „ökoszisztéma szolgáltatások” elvének megismertetése. A projekt megkezdése előtt történtek alapállapot-felmérések, majd a projekt végeztével ezeket a vizsgálatokat megismételték a már megnyitott mellékágban. Öt év elteltével a WWF Magyarország fontosnak tartotta, hogy a projektnek legyen egy három éven át tartó után követése, melynek során a halfauna monitorozására évente két alkalommal kerülne sor.

A Szabadság-zátony melletti mellékág megnyitásával viszonylag rövid időn belül jelentkezett a pozitív hatás, ugyanis a mellékágban megjelentek a főágra is jellemző áramláskedvelő fajok, melyek korábban egyáltalán nem voltak jelen a mellékágban. 2018-ban mindkét mintavételi időszakban extrém kisvíz fogadott bennünket, a mellékágnak csak az alsó részét tudtuk mintázni, a többi része szárazon állt. A 2019-es évben magasabb vízállások voltak jellemzők, ezért augusztusban fel tudtunk jutni a mellékág a felső pontjáig, és végighalásztuk mindkét partját. Ősszel sokat vártunk egy kisebb árhullámra, azonban ez nem következett be, de a mellékágnak közel feléig feljutottunk, így ekkor is mindkét partot végig tudtuk halászni. 2020-ban mindkét időszakban áradás utáni időszakban voltunk, mindkét mintavételt eredményesnek könyveltük el. A hároméves vizsgálat eredményeiről a következőkben kívánunk beszámolni.

Szakirodalmi adatok

Bevezetesként összefoglaljuk a Duna hazai szakaszára vonatkozó, az elmúlt 50 évet érintő haltani forrásmunkákat, a teljesség igénye nélkül.

A Dunáról a legkorábbi adatokat Marsilius (1726) szolgáltatta, a magyar szakasról 43 faj előfordulását írta le.

Tóth (1960a, 1960b, 1965, 1968, 1969, 1970a, 1970b, 1970c, 1971, 1972, 1973a, 1973b, 1982, 1987) több dolgozatában tárgyalja a Duna magyar szakaszának halállományát és annak változásait. 1960-ban megjelent (Tóth, 1960a) dolgozatában 52 faj, 1970-ben napvilágot látott (Tóth, 1970a) publikációjában 59 faj dunai előfordulását regisztrálta. Ez utóbbi dolgozatában, kijelenthetjük, hogy az általa a Dunából közölt két ingolafaj a taxonómia jelenlegi állása alapján (Botta & Keresztessy, 1992) a dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*) fajhoz tartozik. A fentieknek megfelelően az 59-es fajszám 58-ra redukálódik.

Berinkei (1972) az 1956 utáni gyűjtések eredményeit közli, amelyek a Természettudományi Múzeum Halgyűjteményébe kerültek. Összesen 50 faj esetében nevezi meg a Dunát lelőhelyként.

Lehmann (1974) a Mohács földrajzát ismertető könyvben 52 halfaj előfordulásáról számol be, melyek közül kiemelés érdemel a pajszoshasú pikó (*Pungitius platygaster*) említése, melynek eddigi előfordulási adata sem volt ismert faunaterületünkről.

Botta és munkatársai (1980, 1984a) faunisztikai dolgozataikban 40 halfajról gyűjtöttek előfordulási adatokat a Dunáról. Ezek közül kiemelnénk a széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*) megkerülését, ami a faunaterületünkről az első bizonyító adata volt a fajnak (Botta és munkatársai, 1984b, 1984c).

Jancsó és Tóth (1987) a kistáji Duna-szakasz halait és halászatát összefoglaló dolgozatában áttekintést ad a hazai szakasz halfaunájáról, összesen 59 faj jelenlétéről számolnak be. Ebből a fajszámból 5 fajról (simatok – *Acipenser nudiiventris*, vágótok – *A. gueldenstaedtii*, sóregtok – *A. stellatus*, viza – *Huso huso*, pisztrángsügér – *Micropterus salmoides*) azt írják, hogy már ritkaságként sem fordulnak elő. Ez alapján a hazai szakasz halfajainak száma dolgozatuk alapján: 54.

A Duna elterelését követően a dunai halfaunisztikai kutatások középpontjába a Szigetköz került. Vida (1990, 1993a, 1993b, 1999), illetve Vida és Farkas (1992a, 1992b) több publikációja vonatkozik a térségre, melyek egy részében a változásokat elemzik. Ezek az elemzések főként a természetvédelmi szempontból értékesebb fajok visszaszorulását, a környezeti feltételekkel szemben igénytelen, tág toleranciájú fajok előtérbe kerülését állapítják meg.

Majer (1992) a Béda-Karapancsai Tájvédelmi Körzet gerincesfaunájáról közöl adatokat, dolgozata alapján 21 halfaj egyedeiből fogott a térségben.

Botta a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság létesítését megalapozó, alapállapot-felmérésre vonatkozó 1993-ban összeállított kéziratában a Duna halfajairól is képet ad. A fajlista összeállításához a saját eredményeit, szakirodalmi adatokkal és halászoktól szerzett információkkal is kiegészítette. A recens fajlistájában 61 fajt szerepeltet a Dunáról.

Guti szintén több dolgozatában (1993, 1995a, 1995b, 1997, 1998) tárgyalja a szigetközi halfauna változásait. 1997-ben megjelent publikációjában 70 faj (69 halfaj + 1 ingola) jelenlétét regisztrálta a térségből.

Bankovics (1996) a nagy maréna (*Coregonus lavaretus*) szigetközi előfordulásáról számol be, a halászok által fogott példányról bizonyító fotót is közöl.

Erős és Guti (1997) új fajként írja le a Kessler-gébet (*Ponticola kessleri*) a Duna magyar szakaszáról, egyben revideálják a korábbi folyami géb adatot (Erős, 1996), ami a Dunakanyarból származott, ami szintén Kessler-géb volt.

Harka (1997) könyvében 63 fajnál jelöli meg a Dunát lelőhelyként.

Kopeti (2000) a Duna magyarországi alsó, az 1456 és 1433,5 fkm közötti szakaszának halközösségéről szolgáltat adatokat. A 2000-ben összeállított kéziratot kutatási jelentésében 40 halfaj előfordulását bizonyította.

Sallai (2003a,b) a Duna apostagi és neszmei szakaszának halfajösszetételéről gyűjtött adatokat. Mindkét dolgozatban összefoglalja a Dunából addig leírt halfajok számát, melynek során a recens időszakból 72 fajt sorol fel. Saját vizsgálatai során a neszmei szakaszról 28, az apostagi szakaszról 35 halfaj előfordulását igazolta.

Deme (2003) 11 éven keresztül gyűjtött halfaunisztikai adatokat Béda-Karapancsa vizeiből, mely során 51 faj jelenlétét bizonyította.

Guti és munkatársai (2003) új pontokaszpikus gébfajt, a kerekfejű gébet (*Neogobius melanostomus*) azonosították a Duna hazai szakaszáról.

Harka és Sallai (2004) könyve összefoglalja az elmúlt 25 év recens halfaunisztikai adatait, a Dunából összesen 75 faj előfordulásáról ad számot, amely több mint 83%-át adja a teljes hazai halfaunának.

Györe és Józsa (2005) a Duna több szakaszán végzett halászatbiológiai kutatásokat. Publikációjuk 54 faj adatolt előfordulását közli.

Erős és munkatársai (2005) a ponto-kaszpikus inváziós gébfajok élőhely használatát vizsgálták, melynek során a fajok habitathasználatában mutatkozó hasonlóságokra és különbségekre egyaránt rámutattak.

Guti (2005), majd Harka és munkatársai (2005) a hazai faunára új csupasztorkú gébnek (*Babka gymnotrachelus*) több példányát is jelzik a hazai Duna-szakaszról.

Ferkov (2007) a mohácsi halászat történetét tekinti át a kezdetektől. 1946-tól közli az itt működő halászati szövetkezetek fogási adatait is, melyből kiderül, hogy 1965-ben voltak az utolsó tokfogások.

Tóth és munkatársai (2007) Natura 2000-es halfajok populációit mérték fel a Duna hazai szakaszán, a függelékes fajokkal együtt összesen 51 faj előfordulását mutatták ki.

Erős és munkatársai (2008a, 2008b) a természetes és mesterséges partszakaszok halfajösszetételének dominanciaviszonyait vizsgálták a Duna hazai, Budapest feletti és déli szakaszain, melynek során 41 faj és egy hibrid meglétét igazolták.

Guti és Gaebele (2009, 2010) a dunai tokféléről közölnek előfordulási adatokat.

A Duna szigetközi szakaszán 2016-ban, 18 év után megerősítést nyert, hogy a gyöngyös koncér (*Rutilus meidingeri*) alkalmilag a hazai Duna szakaszon is előfordul (Harka, 2016).

Harka (2020) a gyöngyös koncér újabb dunai megkerüléséről számol be.

A Dunából eddig 75 igazoltan előforduló faj (74 halfaj + 1 ingolafaj) előfordulását írták le. A 34 természetvédelmi oltalom alatt álló halfajunk közül 22 védett, és 7 fokozottan védett halfajunk (6 halfaj + 1 ingolafaj) őshonos a Dunában. Ugyancsak kiemelnénk, hogy 23 dunai halfaj az európai jelentőségű Élőhelyvédelmi Irányelv függelékeiben is megtalálható.

Anyag és módszer

A faunisztikai adatok gyűjtését egy ukrán gyártmányú, SAMUS 725MP típusú pulzáló egyenáramot előállító, akkumulátoros rendszerű halászgéppel végeztük, csónakból. Az NBmR protokolljának ajánlásait figyelembe véve, továbbá mintavételi eredményeink hatékonyságának növelése érdekében minden alkalommal napnyugta után halásztunk. A fenéklakó halfajok állományairól korrektebb adatokhoz juthatunk az elektromos kece (keretes fenékháló) alkalmazásával, ezért a főágban két mintaszakaszon (6 x 500 m) alkalmaztuk kiegészítő mintavételi eszközként. Halászgépünk semmilyen maradandó sérülést nem okozott a kifogott halakban, azok rövid időn belül magukhoz tértek és elúsztak. A halakat a meghatározást követően szabadon engedték, begyűjtésre nem került sor.

A gyűjtési helyeket egy Trimble Nomad 1050 LC GNSS/GIS handheld típusú GPS segítségével mértük be, a koordinátákat asztali térinformatikai szoftver segítségével dolgoztuk fel, a méréshez EOY-koordinátákat használtunk. A vizsgált szakaszok felső (FP) és alsó pontján (AP) is megmértük a geokoordinátákat (1. táblázat). Ezáltal viszonylag pontosan mérhető egy-egy mintavételi szakasz hossza. A három mintavételi év folyamán a bemért és PDA-n rögzített koordináták alapján kerestük fel a korábbi mintahelyeinket, ezért kisebb eltéréssel, de ugyanazokat a mintaszakaszokat vizsgáltuk mindhárom évben. Ez alól kivétel az első mintavételi év (2018), amikor a mellékág halászatára csak korlátozottan volt lehetőségünk az extrém kisvíz miatt, ezért a mellékág mintahelyeit a 2019 augusztusában rögzített koordináták alapján kerestük fel a későbbiekben. A vizsgált mintaszakaszokat az 1. és 2. ábrán szemléltetjük.

A fajonkénti egyedszámok és a geokoordináták rögzítésére egy OLYMPOS WS-812 típusú digitális diktafon használtunk. A diktafonos adatok lehallgatásánál a fajonkénti egyedszámokat mintahelyenként, adatlapokon összegeztük, majd Access adatbáziskezelő szoftver segítségével töltöttük fel az adatbázisba. A mintavételeknél a halászgép hatótávolságát 3 m szélességben állapítottuk meg a mederhossz-szelvényre, illetve partéltre merőlegesen.

A fajok magyar elnevezésénél a Harka (2011) dolgozatában, míg a tudományos nevek esetében a Kottelat és Freyhof (2007) munkájában, illetve a Fishbase-ben (Froese & Pauly 2021) használt neveket tekintettük irányadónak.

1. táblázat. A mintaszakaszok bemért geokoordinátái és a mintahelyek kódjai
Table 1. The geocoordinates and the codes of the sampling sites

Mintahely kódja / Sampling site codes	Lelőhely / Sampling sites	Település / City	*Mérés helye / Location	EOV_Y	EOV_X
DUN90MOH	Duna főág, bal part, a Szabadság-zátony mellett, 1453,6-1451 fkm	Mohács	FP	624495	77156
DUN90MOH	Duna főág, bal part, a Szabadság-zátony mellett, 1453,6-1451 fkm	Mohács	AP	622335	75728
DUN91MOH	Duna főág, bal part, a Szabadság-zátony mellett, 1451-1448,1 fkm	Mohács	FP	622309	75710
DUN91MOH	Duna főág, bal part, a Szabadság-zátony mellett, 1451-1448,1 fkm	Mohács	AP	622283	73300
DUN92MOH_MJ	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1452-1449,8 fkm	Mohács	FP	623178	76216
DUN92MOH_MJ	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1452-1449,8 fkm	Mohács	AP	622163	74684
DUN93MOH_MB	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1449,8-1448,6 fkm	Mohács	FP	623182	76184
DUN93MOH_MB	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1449,8-1448,6 fkm	Mohács	AP	622230	74835
DUN94MOH_MJ	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1449,7-1448,6 fkm	Mohács	FP	622163	74684

Mintahely kódja / Sampling site codes	Leőhely / Sampling sites	Település / City	*Mérés helye / Location	EOV_Y	EOV_X
DUN94MOH_MJ	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1449,7-1448,6 fkm	Mohács	AP	622046	73788
DUN94MOH_MB	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1449,8-1448,6 fkm	Mohács	FP	622230	74835
DUN94MOH_MB	Duna mellékág a Szabadság-zátony mellett, 1449,8-1448,6 fkm	Mohács	AP	622075	73737
DUN90MOH_K1	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1453- 1452,2 fkm	Mohács	FP	623830	77073
DUN90MOH_K1	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1453- 1452,2 fkm	Mohács	AP	623181	76710
DUN90MOH_K2	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1452,1-1451,4 fkm	Mohács	FP	623066	76719
DUN90MOH_K2	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1452,1-1451,4 fkm	Mohács	AP	622443	76378
DUN90MOH_K3	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1451,4-1450,7 fkm	Mohács	FP	622427	76247
DUN90MOH_K3	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1451,4-1450,7 fkm	Mohács	AP	621921	75756
DUN91MOH_K1	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1450,6-1450 fkm	Mohács	FP	621870	75626
DUN91MOH_K1	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1450,6-1450 fkm	Mohács	AP	621720	75003
DUN91MOH_K2	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1450- 1449,3 fkm	Mohács	FP	621727	75029
DUN91MOH_K2	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1450- 1449,3 fkm	Mohács	AP	621725	74315
DUN91MOH_K3	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1449,2-1448,6 fkm	Mohács	FP	621724	74271
DUN91MOH_K3	Duna főág a Szabadság-zátony mellett, 1449,2-1448,6 fkm	Mohács	AP	621905	73644

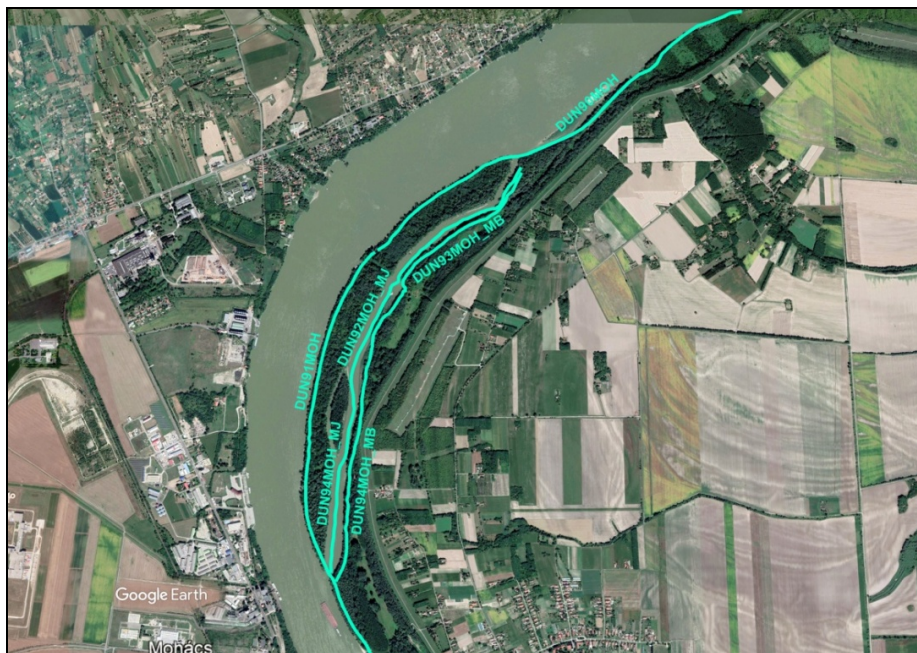
* Rövidítés / Abbreviation: FP – felső pont / Upper point; AP – alsó pont / lower point

Eredmények

2018. augusztus 18. és 2020. november 12. között összesen 12 terepnapon halásztunk a Dunán az 1453,6 és 1448,1 fkm-ek között a Szabadság-zátony melletti főágban, valamint a mellékág mindkét partja mentén az 1452 és 1448,6 fkm-ek között.

Saját vizsgálataink során 10546 halegyedet fogtunk és határoztunk meg, melyek 35 faj képviseltek. Az összesen kimutatott 35 faunaelemből 8 faj élvezi a hazai természetvédelem oltalmát: dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*), leánykancér (*Rutilus virgo*), halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*), bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*), széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*), selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*), magyar bucó (*Zingel zingel*), német bucó (*Zingel streber*), melyek közül a dunai ingola, a magyar bucó és a német bucó fokozottan védett. Ugyancsak kiemelendő, hogy a kimutatott fajok közül 10 faj az európai jelentőségű Élőhelyvédelmi Irányelv függelékeiben is megtalálható: dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*), leánykancér (*Rutilus virgo*), balin (*Leuciscus aspius*), márna (*Barbus barbus*), halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*), bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*), széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*), selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*), magyar bucó (*Zingel zingel*), német bucó (*Zingel streber*).

Kiemelést érdemel az európai veszélyeztetettségű, fokozottan védett dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*) és a szintén nagyon ritka, védett bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*) előkerülése a főágból. A dunai ingolát egy alkalommal a mellékágban is megtaláltuk, mindkét faj meglehetősen ritka a térségben.



1. ábra. Elektromos halászgéppel vizsgált mintaszakaszok a Szabadság-zátony térségében 2018 és 2020 között, a mintavételi helyek kódjaival
Fig. 1. The sampling places with codes investigated by electric fishing gear near Liberty Island between 2018 and 2020



2. ábra. Elektromos kecével vizsgált mintaszakaszok a Szabadság-zátony térségében 2018 és 2020 között, a mintavételi helyek kódjaival
Fig. 2. The sampling places with codes investigated by electric benthic trawl near Liberty Island between 2018 and 2020

A természetvédelmi szempontból jelentős fajok

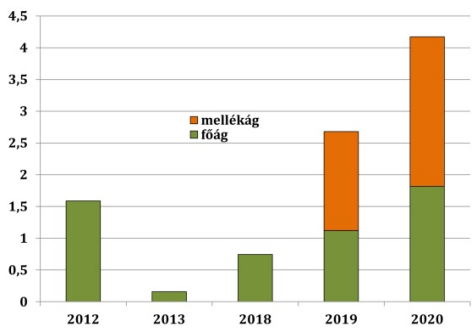
A következőkben Nelson (1984) fejlődéstörténeti rendszere alapján, taxonómiai sorrendben ismertetjük a kimutatott, természetvédelmi szempontból jelentős fajokat.

Dunai ingola – *Eudontomyzon mariae* (BERG, 1931)

A mohácsi szakaszon meglehetősen ritka, alkalmi előfordulása, az elmúlt 5 évből mindössze néhány megkerülésről van tudomásunk. A főágban 2018. október 26-án és 2020. november 11-én fogtunk egy-egy lárvastádiumban lévő egyedet, továbbá a mellékág alsó szakaszán 2019. november 5-én fogtunk két subadult és két lárvastádiumban lévő egyedet. A mellékágból korábban nem volt ismert!

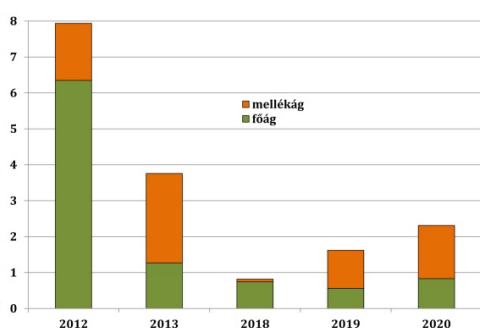
Leánykancér – *Rutilus virgo* (HECKEL, 1852)

A 3. ábrán összefoglaltuk a leánykancér éves abundanciaadatait. Az ábrából jól kitűnik, hogy a főmederben mindegyik mintaévben sikerült megfognunk. A Szabadság-zátony melletti mellékágban a zárás megnyitására 2013-ban került sor. 2018-ban az extrém kisvíz miatt nem volt áramló víz a mellékágban, ellenben 2019–20-ban áramló vízben tudtunk halászni a mellékágban is. A kőzárás elbontását megelőzően a faj egyáltalán nem volt jelen a mellékágban, az áramló víz vonzotta be. Az ábrán látható eredmények szembetűnőek, miszerint a két utolsó mintaévben a mellékágban nagyobb mennyiségben sikerült fognunk a faj egyedait, mint a főmederben, ami egyértelműen a zárásvisszabontás pozitív hatásának tudható be! Az egyedszám adatok is magukért beszélnek, 2012-ben a főágban 1, 2013-ban a főágban 4, 2018-ban a főágban 20, 2019-ben a főágban 38 a mellékágban 53, míg 2020-ban a főágban 81 a mellékágban 105 egyedet fogtunk. Emellett megjegyezzük, hogy 2019-ben a fogott leánykancér-ivadékok 78%-át, 2020-ban a 81%-át a mellékágban fogtuk, ami alapján valószínűsíthető, hogy a faj nemcsak táplálkozó- és pihenőhelyként, hanem szaporodóhelyként is használatba vette az áramló vizű mellékágot.



3. ábra. A leánykancér (*Rutilus virgo*) relatív gyakorisága (%) éves bontásban

Fig. 3. The relative abundance of Cactus roach (*Rutilus virgo*) in different years
Green: main arm, orange: fork arm



4. ábra. A balin (*Leuciscus aspius*) relatív gyakorisága (%) éves bontásban

Fig. 4. The relative abundance of Asp (*Leuciscus aspius*) in different years
Green: main arm, orange: fork arm

Balin – *Leuciscus aspius* (LINNAEUS, 1758)

A fő- és mellékágban minden mintavételi évben megfognak. A 4. ábrán összefoglaltuk a balin éves abundanciaértékeit. Az ábrából jól kitűnik, hogy a 2018-as év kivételével – amikor a mellékágot nem tudtuk kielégítően mintázni az extrém kisvíz miatt – a zárás megnyitását követően a mellékágban mindegyik mintaévben nagyobb egyedszámban fogtuk, mint a főágban. Az egyedszám adatok a balin esetében is magukért beszélnek, 2012-ben a főágban 4 a mellékágban 1; 2013-ban a főágban 32, a mellékágban 63; 2018-ban a főágban 20 a mellékágban 2; 2019-ben a főágban 19 a mellékágban 36; míg 2020-ban a főágban 37 a mellékágban 66 egyedet fogtunk. Emellett megjegyezzük, hogy 2019-ben a balinivadékok 78%-át, 2020-ban a 79%-át a mellékágban fogtuk, ez alapján valószínűsíthető, hogy a faj a

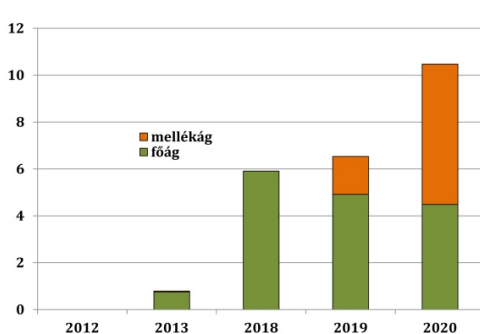
mellékágban is optimális ívóhelyet talál. Az egyedszámok alapján kijelenthetjük, hogy a vizsgált szakaszon stabil önfenntartó állománya él a balinnak.

Márna – *Barbus barbus* (LINNAEUS, 1758)

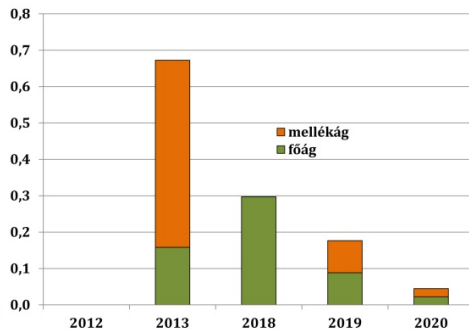
A felmérés során a Szabadság-zátony térségében ritkának mutatkozott. 2013-ban a főágban 1, 2018-ban a főágban 12, 2019-ben a főágban 3 a mellékágban 2, 2020-ban a főágban 4 egyedeket fogtunk. A mellékágban a faj 2019-es megjelenése szintén a zárás visszabontás pozitív hatásának tudható be, mindkét egyed 2019. évi ívásból származó ivadék volt.

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

A halványfoltú küllő éves abundanciaértékeit az 5. ábrán foglaltuk össze. 2013-ban, közvetlenül a zárás visszabontását követően már megjelent a mellékágban, korábban innen nem volt ismert. 2019-ben már mindkét időszakban jelentős mennyiségben fogtuk a főágban és mellékágban is. A két időszakban a főágban összesen 167, a mellékágban 55 egyedeket sikerült fognunk. 2020-ban a mellékágból már nagyobb egyedszámban került kézre, mint a főágból, összesen 267 egyedeket fogtunk, míg a főágban 200 egyed. 2020-ban a főágban 17, a mellékágban 11 ivadéka akadt a hálónkba. Mérsékeltén gyakorinak mutatkozott, stabil önfenntartó állománya él a fajnak a vizsgált Duna-szakaszon.



5. ábra. A halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*) relatív gyakorisága (%) éves bontásban
Fig. 5. The relative abundance of Danube whitefinned gudgeon (*Romanogobio vladykovi*) in different years
Green: main arm, orange: fork arm



6. ábra. A széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*) relatív gyakorisága (%) éves bontásban
Fig. 6. The relative abundance of Danube ruffe (*Gymnocephalus baloni*) in different years
Green: main arm, orange: fork arm

Bolgár csík – *Sabanejewia bulgarica* (DRENSKY, 1928)

A Duna mohácsi szakaszán igen ritka faj, 2018 augusztusában, a Duna főágában elektromos kecével sikerült egy példányát megfogni.

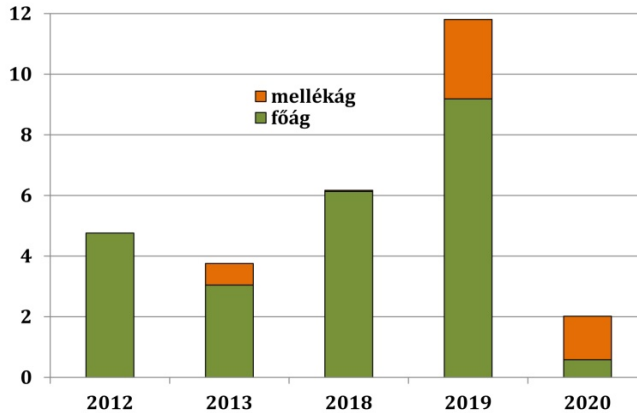
Széles durbincs – *Gymnocephalus baloni* HOLČÍK & HENSEL, 1974

A széles durbincs nagyon megritkult folyóinkban az elmúlt évtizedben, melynek oka eddig ismeretlen számunkra. A faj abundanciaértékeit a 6. ábrán szemléltetjük. Az ábrából kitűnik, hogy legnagyobb egyedszámban a zárás visszabontásának évében került kézre, utána folyamatosan csökkent mintáinkban az egyedszáma. 2013-ban a főágban 4, a mellékágban 13, 2018-ban a főágban 8, 2019-ben a főágban és mellékágban 3-3, míg 2020-ban már a főágban és mellékágban is csak egy-egy egyed sikerült fognunk. Ritka faj a mohácsi Duna-szakaszon.

Selymes durbincs – *Gymnocephalus schraetser* (LINNAEUS, 1758)

Inkább éjjel aktív, a Szabadság-zátony melletti főágban és mellékágban mindegyik mintaévben megfogtuk. A faj éves abundanciaértékeit a 7. ábrán foglaljuk össze. Az ábrából kitűnik, hogy a faj – a korábban ismertett reofil fajok nagy részéhez hasonlóan – a zárás visszabontását követően egyre nagyobb egyedszámban jelent meg a mellékágban. 2012-ben a főágban 3; 2013-ban a főágban 77, a mellékágban 18; 2018-ban a főágban 165, a mellékágban 1; 2019-ben a főágban 312, a mellékágban 89; míg 2020-ban a főágban 26, a mellékágban 11 ivadéka akadt a hálónkba.

mellékágban 64 egyedet fogtunk. Emellett megjegyezzük, hogy 2019-ben a selymes durbincs-ivadékok 14%-át, 2020-ban a 74%-át a mellékágban fogtuk. Ez alapján vélelmezzük, hogy a selymes durbincs is használja ívóhelyként a mellékágot, ami szintén az áramló víz pozitív hatásának tulajdonítható. A mohácsi Duna-szakaszon stabil, önfenntartó populációja él e mérsékelt gyakoriságú fajnak.



7. ábra. A selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetzer*) relatív gyakorisága (%) éves bontásban
 Fig. 7. The relative abundance of *Schraetzer* (*Gymnocephalus schraetzer*) in different years
 Green: main arm, orange: fork arm

Magyar bucó – *Zingel zingel* (LINNAEUS, 1766)

Igen ritka fajként regisztráltuk, kizárólag a főmederből kerültek kézre egyedei. A 2018-as vizsgálataink során egyáltalán nem került elő a faj a térségből. 2019 augusztusában fogtuk meg először a főmederben elektromos keccével. Novemberben további három egyedét fogtuk a parti zónában, melyből egy ivadék volt. 2020-ban egyetlen ivadék korosztályú egyedét elektromos keccével fogtuk meg augusztusban. Az adatok alapján elmondhatjuk, hogy egy kisebb önfenntartó populációja él a vizsgált folyamszakaszon.

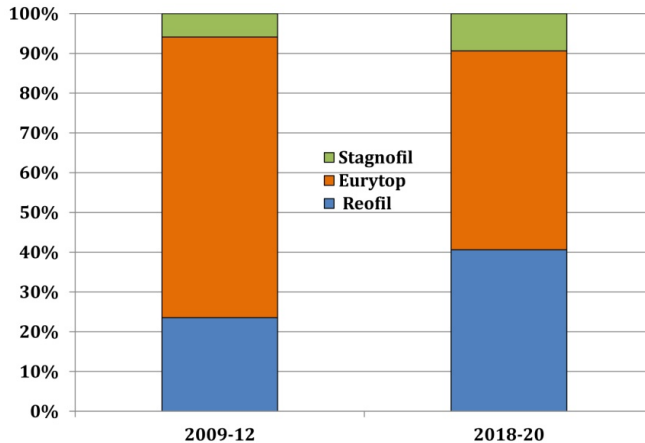
Német bucó – *Zingel streber* (SIEBOLD, 1863)

Kizárólag elektromos keccével, a főágban sikerült megtalálnunk. 2018 augusztusában 13, októberben 2, 2019 augusztusában és novemberében 1-1 egyedét, míg 2020-ban augusztusban 3, novemberben két egyedét fogtuk. Egyetlen adult egyedét 2018 augusztusában találtuk meg a zsákmányban, ezenkívül valamennyi egyedé ivadék korosztályú volt. Ez alapján erről a fajról is kijelenthetjük, hogy egy kisebb önfenntartó állománya él a vizsgált Duna-szakaszon.

Értékelés

A Halasi-Kovács (2019) által leírt funkcionális guildeknek megfelelően összevetettük a mellékág halfaunájának fajkészletét a zárás elbontását megelőző és az azt követő időszakban az áramlásigény-jellemzők (8. ábra) és élőhely-specializáció (zavarástűrés) alapján (9. ábra). Az értékeléshez felhasználtuk a rendelkezésre álló korábbi hatásbecslési dokumentációban (BIOAQUA PRO KFT, 2009) szereplő fajlistát is. Ez alapján a 8. ábrából jól látható, hogy a zárás elbontását követően az áramláskedvelő, reofil fajok aránya jelentősen emelkedett a mellékágban.

Az áramláskedvelő fajok oxigénigénye magasabb, legtöbb esetben speciális körülményeket igényelnek az íváshoz, a zavarásra érzékenyebbek. A 9. ábra megfelelően prezentálja, hogy a zárás elbontását követően a mellékágban a speciális élőhelyi körülményeket igénylő, úgynevezett specialista fajok aránya emelkedett, míg a zavarást tűrő fajok aránya ezzel párhuzamosan csökkent. Mindkét ábra egyértelműen igazolja a beruházás pozitív utóhatásait.



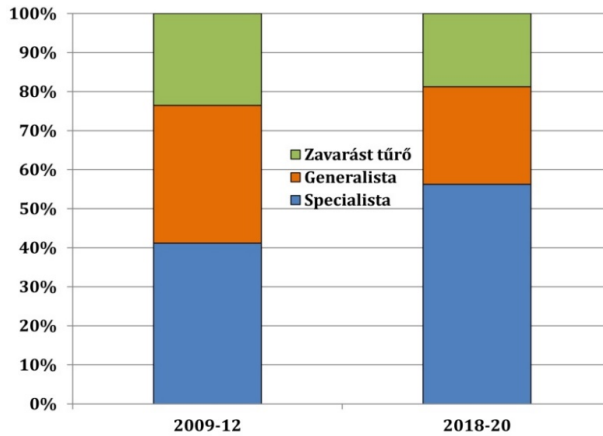
8. ábra. A Szabadság-zátony melletti mellékág halfaunájának fajkészletváltozása a zárás elbontása előtt (2009-12) és a zárás elbontását követő időszakban (2018-20) a fajok áramlásigény-jellemzői alapján

Fig. 8. The change of fish fauna in the fork arm near Szabadság-zátony before (2009-2012) and after (2018-2020) the release of the dam according to the flowing demand of the different species

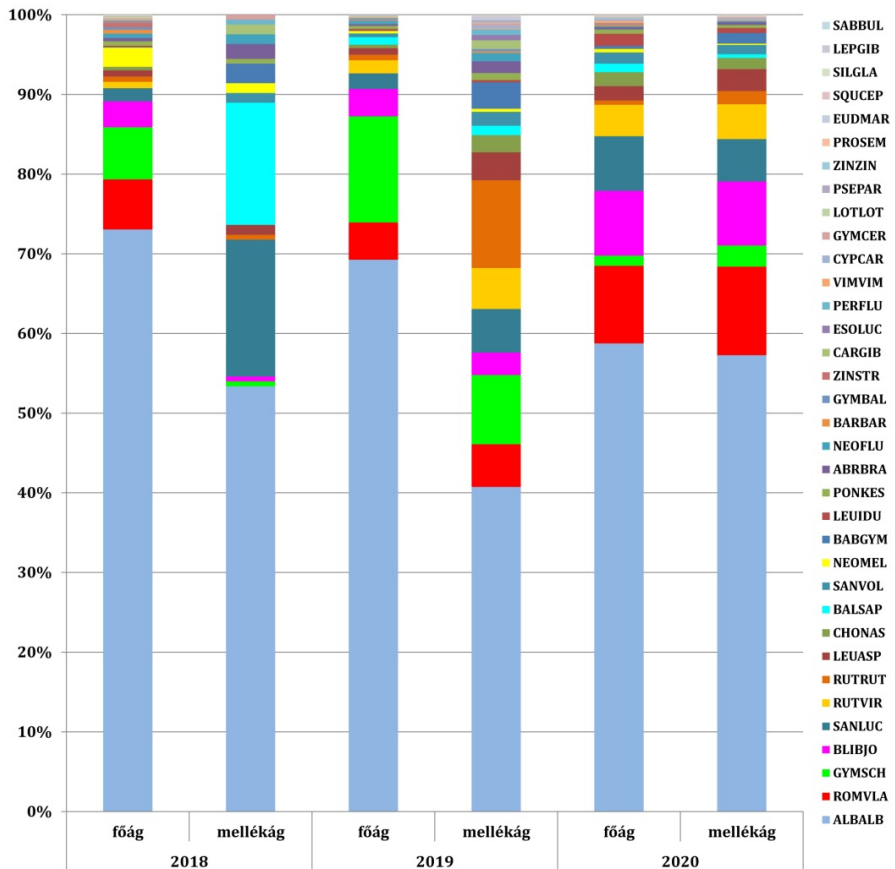
A fajonkénti dominancia viszonyokat a 2. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatból jól kitűnik, hogy legnagyobb egyedszámban a küsz (*Alburnus alburnus*) egyedeiből fogtunk, ezek a fogott halak közel kétharmadát adták a főágban és mellékágban egyaránt, mindhárom mintaévben (2018-2020) ez a faj került kézre a legnagyobb egyedszámban. A főágban 2018-ban és 2019-ben a második legnagyobb egyedszámban a védett selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*) egyedeiből fogtunk, míg 2020-ban a szintén védett halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*) mutatkozott a második leggyakoribb fajnak. A főágban 2018-ban és 2019-ben a halványfoltú küllő bizonyult a harmadik leggyakoribb fajnak, míg 2020-ban a karikakeszeg (*Blicca bjoerkna*).

A mellékágban 2018-ban a süllő (*Sander lucioperca*), 2019-ben a bodorka (*Rutilus rutilus*), míg 2020-ban a halványfoltú küllő került kézre a második legnagyobb arányban. A mellékágban a 2018-ban a bagolykeszeg (*Ballerus sapa*), 2019-ben a selymes durbincs, míg 2020-ban a karikakeszeg egyedeiből fogtunk a harmadik legnagyobb egyedszámban.

A három mintaévben fogott fajok összesített dominanciaviszonyait, a fajonkénti százalékos arányokat grafikonon is ábrázoltuk, melyet a 10. ábrán szemléltetünk. A százalékos arányok értékelésénél a főágban és mellékágban fogott fajok egyedszámait összegeztük, és az összesített egyedszámok százalékos arányait vetettük össze, mivel a főágban és mellékágban közel azonos hosszban halásztunk. Így a megnyitott mellékág halállományra gyakorolt pozitív hatása még szembetűnőbb. Az ábrán a fajok elnevezésénél rövidítéseket használtunk, melyet a faj tudományos nevéből képeztünk, ez a nem- és fajnévnek első három betűjéből tevődik össze, pl. (*Romanogobio vladykovi*: ROMVLA stb).



9. ábra. A Szabadság-zátony melletti mellékág halfaunájának fajkészlet változása a zárás elbontása előtt (2009-12) és a zárás elbontását követő időszakban (2018-20) a fajok élőhely specializációja (zavarástűrés) alapján
 Fig. 9. The change of fish fauna in the fork arm near Szabadság-zátony before (2009-2012) and after (2018-2020) the release of the dam according to the habitat specialization (disturbance tolerance) of the species
 (Green: tolerant of interference, orange: generalist, blue: specialist)



10. ábra. A fajok relatív gyakorisága a fő- és mellékágban a Szabadság-zátony mellett 2018 és 2020 között
 Fig. 10. The relative frequency of the species in the main and the fork arm near Szabadság-zátony between 2018 and 2020 (főág: main arm, mellékág: fork arm)

2. táblázat. A mintaévekben fogott fajok abundanciaértékei (%) a Dunán a Szabadság-zátony melletti fő- (F) és mellékágban (M) (a természetvédelmi oltalom alatt álló fajokat kékkel és vastagon szedtük, a közösségi jelentőségű fajokat *-gal, míg az inváziós és idegenhonos fajokat pirossal jelöltük, a legmagasabb értékek be vannak keretezve a táblázatban)

Table 2. The abundance values (%) of the captured species during the sampling years on the main arm (F) of the River Danube and in the fork (M) arm near Liberty Island (blue and bold: the protected species, *:the species of Habitat Directive of the Nature 2000, red: the invasive, not native species, the highest values are in frames in the table.

Fajnév	2012		2013		2018		2019		2020	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
<i>Abramis brama</i>	1,59		0,63	2,06	0,37	0,11	0,15	0,44	0,13	0,20
<i>Alburnus alburnus</i>	12,70	17,46	23,21	18,06	68,64	3,23	46,84	12,30	27,07	30,89
<i>Babka gymnotrachelus</i>			0,04	0,12	0,07	0,15	0,03	1,00	0,18	0,72
<i>Ballerus ballerus</i>			0,04	0,91						
<i>Ballerus sapa</i>			0,44			0,93	0,62	0,35	0,49	0,25
<i>Barbus barbus</i> *			0,04		0,45		0,09	0,06	0,09	
<i>Blicca bjoerkna</i>	19,05	4,76	11,60	3,17	3,05	0,04	2,44	0,85	3,75	4,33
<i>Carassius gibelio</i>				1,98	0,04	0,07	0,03	0,32		
<i>Chondrostoma nasus</i>	3,17		0,16		0,41		0,29	0,65	0,81	0,76
<i>Cyprinus carpio</i>							0,12	0,02	0,11	
<i>Esox lucius</i>			0,32	1,78	0,15		0,06	0,21	0,02	
<i>Eudontomyzon mariae</i> *				0,04	0,04			0,12	0,02	
<i>Gymnocephalus baloni</i> *			0,16	0,51	0,30		0,09	0,09	0,02	0,02
<i>Gymnocephalus cernua</i>				0,63	0,15	0,04		0,09	0,02	
<i>Gymnocephalus schraetser</i> *	4,76		3,05	0,71	6,13	0,04	9,18	2,62	0,58	1,44
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>			0,04							
<i>Lepomis gibbosus</i>				0,40				0,03	0,02	0,02
<i>Leuciscus aspius</i> *	6,35	1,59	1,27	2,50	0,74	0,07	0,56	1,06	0,83	1,48
<i>Leuciscus idus</i>	4,76	3,17	0,59	10,53	0,15		0,15	0,09	0,70	0,34
<i>Lota lota</i>			0,04		0,19		0,06	0,03	0,02	
<i>Neogobius fluviatilis</i>			0,04		0,52	0,07	0,26	0,32	0,07	0,04
<i>Neogobius melanostomus</i>			0,28	0,16	2,27	0,07	0,21	0,12	0,20	0,09
<i>Perca fluviatilis</i>		3,17	0,04	1,23	0,07	0,04	0,03	0,21		0,04
<i>Ponticola kessleri</i>			0,16	0,20	0,52	0,04	0,26	0,26	0,25	0,20
<i>Proterorhinus semilunaris</i>					0,07				0,07	0,04
<i>Pseudorasbora parva</i>				0,16	0,04			0,09	0,07	0,02
<i>Rhodeus amarus</i> *				0,51						
<i>Romanogobio vladkovici</i> *			0,75	0,04	5,91		4,92	1,62	4,49	5,99
<i>Rutilus rutilus</i>		6,35	0,63	7,29	0,63	0,04	0,47	3,33	0,25	0,90
<i>Rutilus virgo</i> *	1,59		0,16		0,74		1,12	1,56	1,82	2,36
<i>Sabanejewia bulgarica</i> *					0,04					
<i>Sander lucioperca</i>	7,94	1,59	2,18	1,03	1,56	1,04	1,32	1,65	3,16	2,87
<i>Sander volgensis</i>			0,08			0,07	0,32	0,53	0,65	0,63
<i>Silurus glanis</i>					0,07			0,03	0,02	0,04
<i>Squalius cephalus</i>			0,04				0,06	0,03		0,07
<i>Vimba vimba</i>					0,07		0,06	0,03	0,11	0,07
<i>Zingel zingel</i> *							0,12		0,11	
<i>Zingel streber</i> *					0,56		0,06		0,02	
Összes egyedszám:	39	24	1161	1364	2528	163	2371	1026	2054	2404
Fajszám:	9	7	25	22	30	16	27	31	31	26

A két eltérő élőhely – főág és mellékág – halközösségei fajkészletükben, dominanciaviszonyaiban és természetvédelmi értékükben korábban egyaránt különböztek. A 2019-es és 2020-as év tapasztalatai alapján azonban megállapítható, hogy a főág és az áramló vizű mellékág fajkészletében nem mutatkoztak jelentős eltérések (10. ábra). 2020-ban pedig már a dominanciaviszonyokban sem voltak jelentős eltérések.

Vizsgálataink során bebizonyosodott, hogy a korábban meglévő zárás elbontásával a mellékágban – amikor a megfelelő vízállás biztosított – az áramló víz hatására több természetvédelmi szempontból relevanciával bíró halfajok, – mint pl. dunai ingola, leánykancér, halványfoltú küllő, selymes durbincs és széles durbincs – egyedei folyamatosan bent tartózkodnak, és a mellékágot nemcsak élő- és táplálkozóhelyként, hanem szaporodóhelyként is használják. Ezek a fajok korábban – amíg a zárás üzemelt –, egyáltalán nem voltak jelen a mellékágban. Az eredményeink azt a tényt is alátámasztják, hogy a Duna természetvédelmi szempontból jelentős halpopulációinak a hosszú távú megóvásában, kiemelt jelentősége lenne más szakaszokon is a mellékágak megnyitásának, a zárások visszabontásának.

Összefoglalás

2018. augusztus 18. és 2020. november 12. között a halfauna mennyiségi és minőségi összetételére vonatkozó vizsgálatokat folytattunk a Duna mohácsi szakaszán, a Szabadság-zátony melletti fő- és mellékágban. Vizsgálataink középpontjában elsősorban a természetvédelmi oltalom alatt álló és közösségi jelentőségű halfajok álltak. A faunisztikai adatok gyűjtését egy akkumulátoros üzemű, pulzáló egyenáramot előállító halászgéppel végeztük, ami semmilyen maradandó sérülést nem okozott a kifogott halakban, azok rövid időn belül magukhoz tértek és elúsztak. A vizsgálathoz kiegészítő mintavételi eszközként egy elektromos kecét (keretes fenékháló) is alkalmaztunk a főágban, hogy a fenéklakó halfajok állományairól pontosabb információkhoz jussunk. A kifogott halakat a meghatározást követően szabadon engedték, begyűjtésre nem került sor. A halászatot csónakból végeztük. A gyűjtési helyeket GPS segítségével mértük be, a kapott EOV-koordinátákat az asztali térinformatikai szoftverrel dolgoztuk fel. A faunisztikai adatok feldolgozását adatbázis-kezelő programmal végeztük. A fajonkénti egyedszámok, valamint a geokoordináták rögzítésére digitális diktafont használtunk.

Saját vizsgálataink során, a 12 terepnapon összesen 10 546 halegyedet fogtunk és határoztunk meg, melyek 35 fajt képviseltek. Az összesen kimutatott 35 faunaelemből 8 faj élvezi a hazai természetvédelem oltalmát: dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*), leánykancér (*Rutilus virgo*), halványfoltú küllő (*Romanogobio vladkovi*), bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*), széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*), selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*), magyar bucó (*Zingel zingel*), német bucó (*Zingel streber*). A dunai ingola, magyar bucó és a német bucó fokozottan védett fajok. Ugyancsak kiemelendő, hogy a kimutatott fajok közül 10 faj az európai jelentőségű Élőhelyvédelmi Irányelv függelékeiben is megtalálható: dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*), leánykancér (*Rutilus virgo*), balin (*Leuciscus aspius*), márna (*Barbus barbus*), halványfoltú küllő (*Romanogobio vladkovi*), bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*), széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*), selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*), magyar bucó (*Zingel zingel*), német bucó (*Zingel streber*). Kiemelést érdemel az európai veszélyeztetettségű, fokozottan védett dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*) és a szintén nagyon ritka, védett bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*) előkerülése. A dunai ingolát egy alkalommal a mellékágban is megtaláltuk, mindkét faj meglehetősen ritka a térségben.

Vizsgálataink során bebizonyosodott, hogy a korábban meglévő zárás elbontásával a mellékágban – amikor a megfelelő vízállás biztosított – az áramló víz hatására több természetvédelmi szempontból relevanciával bíró halfaj – mint pl. dunai ingola, leánykancér, halványfoltú küllő, selymes durbincs és széles durbincs – egyedei folyamatosan bent tartózkodnak. A mellékágot nemcsak élő- és táplálkozóhelyként használják, hanem szaporodóhelyként is. Ezek a fajok korábban – amíg a zárás üzemelt –

egyáltalán nem voltak jelen a mellékágban. Az eredményeink azt a tényt is alátámasztják, hogy a Duna természetvédelmi szempontból jelentős halpopulációinak a hosszú távú megővésében, kiemelt jelentősége lenne más szakaszokon is a mellékágak megnyitásának, a zárások visszabontásának.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is hálás köszönetet mondunk a WWF Magyarországnak, hogy biztosította a projekt pénzügyi fedezetét. Szintén hálásan köszönjük Dr. Juhász Péternek a halászatokban nyújtott segítségét, ami nélkülözhetetlen volt. Ugyancsak köszönjük Farkas V. Mátyásnak, hogy rendelkezésünkre bocsátotta az általa készített képeket.

Irodalom

- Bankovics A. (1996): A Szigetköz négy évszaka I. rész. *A Természet*, 47/4: 126–127.
- Berinkei L. (1972): Magyarország és a szomszédos területek édesvízi halai a Természetudományi Múzeum gyűjteményében. *Vertebrata Hungarica*, 13: 3–24.
- BioAqua Pro Kft (2009): NATURA 2000 hatásbecslés a Szabadság-sziget melletti mellékágra tervezett beavatkozásokkal kapcsolatban. Debrecen, 64 pp.
- Botta I. & Keresztessy K. (1992): A hazai ingolafajok áttekintése. *Halászat*, 85/3: 137–140.
- Botta I. 1993: A tervezett Duna Ipoly Nemzeti Park fontosabb víztereinek ichtológiai állapotfelmérése. (Jelentés) Duna Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 55 pp.
- Botta I., Keresztessy K. & Neményi I. (1980): Faunisztikai és akvarisztikai tapasztalatok az édesvízi akvárium üzembehelyezésével kapcsolatban. *Állattani Közlemények* 67: 33–42.
- Botta I., Keresztessy K. & Neményi I. (1984a): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben. *Állattani Közlemények* 71: 39–50.
- Botta I., Keresztessy K. & Pintér K. (1984b): Új halfaj vizeinkben: a széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*; Holčík és Hensel, 1974). *Halászat*, 77/4: 98–99.
- Botta I., Keresztessy K. & Pintér K. (1984c): *Gymnocephalus baloni* Holčík and Hensel, 1974 (PERCIDAE) – a New Member of Hungarian Fish Fauna. *Aquacultura Hungarica (Szarvas)* 4: 39–42.
- Deme T. (2003): Halfaunisztikai kutatások Béda-Karapancsán. In: Somogyvári O. (szerk.): Élet a Duna-árterén – természetvédelemről sokszemközt című tudományos tanácskozás összefoglaló kötete. (Érsekszanád, 2003. október 17–19.) p. 108–112.
- Erős T. (1996): Folyami géb a Dunakanyarból. *Halászat* 89/3: 103.
- Erős T. & Guti G. (1997): Kessler-géb (*Neogobius kessleri* Günther, 1861) a Duna magyarországi szakaszán – új halfaj előfordulásának igazolása. *Halászat* 90/2: 83–84.
- Erős, T., Sevcsik, A. & Tóth, B. (2005): Abundance and night time habitat use patterns of Ponto-Caspian gobiid species (Pisces, Gobiidae) in the littoral zone of the River Danube, Hungary. *Journal of Applied Ichthyology* 21: 350–357.
- Erős, T., Tóth, B., Sevcsik, A. & Schmera, D. (2008a): Comparison of fish assemblage diversity in natural and artificial rip-rap habitats in the littoral zone of a large river (River Danube, Hungary). *International Review of Hydrobiology* 93: 88–105.
- Erős T., Tóth B. & Sevcsik A. (2008b): A halállomány összetétele és a halfajok élőhely használata a Duna litorális zónájában (1786-1665 fkm) – monitorozás és természetvédelmi javaslatok. *Halászat* 101/3: 114–123.
- Ferkov J. 2007: A mohácsi halászat változása. *A Janus Pannonius Múzeum évkönyve – Természetudományok* 50/52: 84–105.
- Froese, R. & Pauly, D. (Eds) (2021): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org version (06/2021).
- Guti, G. (1993): Fisheries ecology of Danube in the Szigetköz floodplain. *Opuscula Zoologica* Budapest 26: 67–75.
- Guti, G. (1995a): Ecological impacts of the Gabčíkovo River Barrage System with special reference to *Umbra krameri* Walbaum, 1792 in the Szigetköz floodplain. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 97B: 466–469.
- Guti G. (1995b): A szigetközi vízterek halászatának rehabilitálása a bósi vízlépcső üzembehelyezését követően. *XIX Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas*, p. 59–64.
- Guti G. (1997): A Duna szigetközi szakaszának halfaunája. *Halászat* 90/3: 129–140.
- Guti G. (1998): A szigetközi halállomány változásai. *Hidrológiai Közlemények* 78/5-6: 397–399.
- Guti G. (2005): A csupasztorkú géb, [*Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857)] megjelenése a Duna magyarországi szakaszán. *Halászat*, 98/4: 161–162.
- Guti, G., Erős, T., Szalóky, Z., Tóth, B. (2003): A kerekfejű géb, a *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) megjelenése a Duna magyarországi szakaszán. *Halászat*, 96: 116–119.
- Guti, G. & Gaebale, T. (2009): Long-term changes of sterlet (*Acipenser ruthenus*) population in the Hungarian section of the Danube. *Opusc. Zool. Budapest* 40/2: 17–25.
- Guti G. & Gaebale T. (2010): Tokfélék a Duna magyarországi szakaszán, a kecsgeállomány hosszúidejű változása. *Hidrológiai Közöny* 90/2: 35–37.

- Györe K. & Józsa V. (2005): A magyarországi Duna szakasz halfaunája, a középső és az alsó szakasz halászatbiológiája, halgazdálkodása. *Halászatfejlesztés*, 30: 209–269.
- Halasi-Kovács B. (2019): A magyarországi vízfolyások halközösségeinek ökológiai szempontú elemzése. Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézet, Szarvas, 108 pp.
- Harka Á. (1997): *Halaink*. Kiadja a Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, Debrecen, 175 pp.
- Harka Á. (2011): Tudományos halnevek a magyar szakirodalomban. *Halászat* 104/3-4: 99–103.
- Harka Á. (2016): A gyöngyös koncér (*Rutilus meidingeri*) második bizonyító példánya Magyarországról. *Halászat* 104/3-4: 99–103.
- Harka Á. (2020): Újabb gyöngyös koncér (*Rutilus meidingeri*) a Duna magyar szakaszáról. *Halászat*, 113/2: 47.
- Harka Á., Halasi-Kovács B., Sevcsik A., Tóth B. & Erős T. (2005): A csupasztorkú géb, [*Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857)] első észlelései a Duna magyar szakaszán. *Halászat*, 98/4: 163–168.
- Harka Á. & Sallai Z. (2004): *Magyarország halfaunája*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas. 269 pp.
- Jancsó K. & Tóth J. (1987): A kislépföldi Duna-szakasz és a kapcsolódó mellékvizek halai és halászata. In: Dvihally Zs.: *A kislépföldi Duna-szakasz ökológiája*, VEAB, p. 162–192.
- Kopeti M. (2000): A Duna magyarországi alsó szakaszának és holtágainak halállomány felmérése. Zárójelentés a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium megbízásából, Mohács. Kézirat 21 pp.
- Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007): *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany 646 pp.
- Lehmann A. (1974): Mohács természetföldrajzi képe. In: Erdősi F. & Lehmann A. 1974: *Mohács földrajza*. Mohács városi Tanács V. B. Művelődésügyi Osztálya, Mohács, p. 15–91.
- Marsilius, A. (1726): *Danubius Pannonico Mysicus. De Piscibus in Aquis Danubii Viventibus*. Tom. IV. Hagae, Comitum et Amstelodami, 92 pp.
- Majer J. (1992): Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzet gerincesfaunája. (Vertebrata). *Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat*, 6: 257–272.
- Nelson, J. S. (1984): *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, New York, USA, 523 pp.
- Sallai Z. (2003a): Adatok a Duna Neszmély és Süttő közötti szakaszának halfaunájáról. *A Pusztá 2001, a „NIMFEA” Természetvédelmi Egyesület évkönyve*, Szarvas 18: 57–76.
- Sallai Z. (2003b): Adatok a Duna apostagi szakaszának és az ördög-szigeti mellékágának halfaunájáról. *A Pusztá 2003, a „NIMFEA” Természetvédelmi Egyesület évkönyve*, Szarvas 20: 25–38.
- Tóth B., Sevcsik A. & Erős T. (2007): NATURA 2000 fajok előfordulása a Duna hazai szakaszán. *Agrártudományi Közlemények Suppl. Pisces Hungarici* 2: 83–94.
- Tóth, J. (1960a): Einige Veränderungen in der Fischfauna der Ungarischen Donaustrecke in der Vergangenheit Dekade. *Annal. Univ. Sci. Budapestiensis*, 3: 401–414.
- Tóth J. (1960b): Kecsege a magyar Dunán. *Halászat*, 7/6: 116–117.
- Tóth, J. (1965): Eine Abhandlung über die Veränderungen des Fischbestandes des Mosoner Donauarmes. *Opusc. Zool. Budapest*, 5/2: 235–239.
- Tóth J. (1968): A magyar Duna-szakasz márnáállományának alakulása. *Halászat*, 14(61)/2: 63.
- Tóth J. (1969): A süllőállomány alakulása a Duna magyar szakaszán. *Halászat*, 15(62)/3: 80–81.
- Tóth, J. (1970a): Fish Fauna List from the Hungarian Section of the River Danube. *Annal. Univ. Sci. Budapestiensis*, 12: 277–280.
- Tóth J. (1970b): A magyar Duna halászata 1969-ben. *Halászat*, 16(63)/3: 84–85.
- Tóth J. (1970c): A csuka (*Esox lucius L.*) előfordulása és állományának alakulása a Duna magyar szakaszán. *Halászat*, 16/4: 114–115.
- Tóth, J. (1971): Data on the Presence of Plantivorous Fishes Imported from the far East in the Middle Reach of the Danube. *Annal. Univ. Sci. Budapestiensis*, 13: 327–328.
- Tóth J. (1972): A magyar Duna halászata 1971-ben. *Halászat*, 18/4: 120–121.
- Tóth J. (1973a): A magyar Duna halászata 1972-ben. *Halászat*, 19(66)/2: 48–49.
- Tóth J. (1973b): A süllőállomány változásai a Duna középső és alsó szakaszán. *Halászat*, 19(66)/3: 80–81.
- Tóth J. (1982): Antropogén hatások a Duna biológiai állapotváltozásaiban. *MTA Biol. Oszt. Közl.*, 25: 449–458.
- Tóth J. (1987): Vízafogás a Dunán. *Halászat*, 80/5: 139–141.
- Vida A. (1990): A Szigetköz és halai a változások tükrében I- II. *Halászat*, 83/5: 157–160, 83/6: 178–179.
- Vida, A. (1993a): Threatened fishes of the Szigetköz. *Miscellana Zoologica Hungarica*, 8: 25–34.
- Vida, A. (1993b): Expected effects of the Gabčíkovo river barrage system on the ichthyofauna of the Szigetköz and its values. *Miscellana Zoologica Hungarica*, 8: 35–44.
- Vida A. (1999): Változások a szigetközi haltársulásokban (1992) 1993–1998. In: Láng et al. 1999: A Szigetköz környezeti állapotáról. MTA Szigetközi Munkacsoport, Budapest, p. 141–152.
- Vida A. & Farkas B. (1992a): A tuskés pikó (*Gasterosteus aculeatus L.*) hazai elterjedésének újabb adatai. *Természetvédelmi Közlemények*, 2: 87–89.
- Vida A. & Farkas B. (1992b): A botos köllönte (*Cottus gobio L.*) fennmaradt hazai populációjáról és akváriumi szaporodásáról. *Természetvédelmi Közlemények*, 2: 91–92.

Authors:

Zoltán SALLAI (csabak@csabak.hu), Márton SALLAI (martonsallai98@gmail.com)