

PISCES HUNGARICI

A MAGYAR HALTANI TÁRSASÁG
IDŐSZAKI KIADVÁNYA

TOMUS XVI



**Magyar Haltani Társaság
Debrecen - Tiszafüred
2022**

Pisces Hungarici
a Magyar Haltani Társaság időszaki kiadványa
HU ISSN 1789-1329

Szerkesztő:
ANTAL László, antal.laszlo@science.unideb.hu

Pisces Hungarici
a periodical of the Hungarian Ichthyological Society

Editor:
László ANTAL

Technikai szerkesztő/Technical editor:
SOMOGYI Dóra

A borító fotóit készítette/Cover photos made by:
NYESTE Krisztián és Paul VAN HOOF (Nature Photography, www.paulvanhoof.nl)

Szerkesztőbizottság/Editorial Board:

CZEGLÉDI István	MOZSÁR Attila	SÁLY Péter
ERŐS Tibor	MÜLLER Tamás	SPECZIÁR András
JURAJ Hajdu	NAGY Sándor Alex	STÜNDL László
HALASI-KOVÁCS Béla	NYESTE Krisztián	SZEPESI Zsolt
HARKA Ákos	ORBÁN László	TAKÁCS Péter
JUHÁSZ Lajos	SALLAI Zoltán	URBÁNYI Béla
LEHOCZKY István		WILHELM Sándor

A kötet azon lektorai, akik hozzájárultak nevük közléséhez:

ANTAL László	LEHOCZKY István	SÁLY Péter
CSIPKÉS Roland	MÜLLER Tamás	SPECZIÁR András
HALASI-KOVÁCS Béla	NYESTE Krisztián	SZEPESI Zsolt
HARKA Ákos	PREISZNER Bálint	WEIPERTH András

Magyar Haltani Társaság
Debrecen – Tiszafüred
2022

Tartalom

SOMOGYI D.: Dr. Harka Ákos, társaságunk tiszteletbeli elnöke, túl a 80. évén.....	5
TAKÁCS P., BÁNÓ B., CZEGLÉDI I., ERŐS T., FERINCZ Á., GÁL B., BÁNÓ-KERN B., KOVÁCS B., NAGY A. A., NYESTE K., LENTE V., PREISZNER B., SIPOS S., STASZNY Á., VITÁL Z., WEIPERTH A., CSOMA E.: A Kárpát-medencei csukaállományok filogenetikai és morfológiai viszonyai.....	11
TÓTH R., BODNÁR B., SOMOGYI D., NYESTE K., ANTAL L.: A tiszai ingola (<i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911) állományainak felmérése és élőhelyeinek ökológiai állapotértékelése a Tisza magyarországi vízgyűjtő területén.....	21
MARODA Á., SÁLY P.: Jelenkori és jövőbeni kutatások kapcsolata: halfaunisztikai szakirodalmi áttekintések módszertani nehézségei és az egységes faunisztikai közlés jelentősége.....	33
SZEPESI ZS., HARKA Á., SALLAI Z.: A Zagyva halfaunája Vásárhelyi István 1960-as évekből származó publikálatlan kézírata alapján, kiegészítve XXI. századi adatokkal.....	45
SZEPESI ZS., SALLAI Z., ERŐS T., TAKÁCS P., CZEGLÉDI I., SEVCSIK A., TÓTH B., MÜLLER T., HARKA Á.: A Zagyva halfaunája 2003 és 2022 között.....	63
GYÜRE P., TÓTH N., JUHÁSZ L.: A nagy kárókatona (<i>Phalacrocorax carbo</i>) állományának változása a Hortobágy halastavain.....	83
TÓTH N., PAPP G., GYÜRE P., JUHÁSZ L.: Adatok a nagy kárókatona (<i>Phalacrocorax carbo</i>) halfogyasztásáról a Tisza-tavon.....	91
HARKA Á., PAPP G., JUHÁSZ M.: Néhány adat a Tisza-tavi folyómeder halairól egy 2001. és egy 2021. évi különleges mintavétel alapján.....	97
KUCSKA B., KISS P., BÓGÓ B., HORVÁTH J., URBÁNYI B., MÜLLER T.: A menyhal (<i>Lota lota</i>) indukált ketreces ívatásának tapasztalatai – előzetes megfigyelések.....	101
HAJDÚ J., KRIŽEK P., FEDORČÁK J., VARGA J.: A Krupinica folyó halközösségei (Ipoly-vízgyűjtő, Szlovákia).....	105
Beszámoló a Magyar Haltani Társaság 2021. évi működéséről	112
Útmutató a Pisces Hungarici szerzői számára.....	113

Contents

SOMOGYI D.: Dr. Ákos Harka, honorary chairman of the Society, beyond 80 years of age.....	5
TAKÁCS P., BÁNÓ B., CZEGLÉDI I., ERŐS T., FERINCZ Á., GÁL B., BÁNÓ-KERN B., KOVÁCS B., NAGY A. A., NYESTE K., LENTE V., PREISZNER B., SIPOS S., STASZNY Á., VITÁL Z., WEIPERTH A., CSOMA E.: Phylogenetic and morphologic features of Pike populations inhabiting the Carpathian Basin.....	11
TÓTH R., BODNÁR B., SOMOGYI D., NYESTE K., ANTAL L.: Investigation of the populations of the Carpathian brook lamprey (<i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911) and the ecological assessment of its habitat in the Hungarian part of the Tisza River Basin.....	21
MARODA Á., SÁLY P.: Link between present day studies and future researches: Methodological issues of fish faunistical reviews and the importance of uniform publication.....	33
SZEPESI ZS., HARKA Á., SALLAI Z.: The fish fauna of the river Zagyva based on the unpublished manuscript by István Vásárhelyi from the 1960s and supplemented by 21 th century data	45
SZEPESI ZS., SALLAI Z., ERŐS T., TAKÁCS P., CZEGLÉDI I., SEVCSIK A., TÓTH B., MÜLLER T., HARKA Á.: Fishfauna of the river Zagyva (Hungary), between 2003 and 2022.....	63
GYÜRE P., TÓTH N., JUHÁSZ L.: The population changes of the great cormorant (<i>Phalacrocorax carbo</i>) in the fisponds of Hortobágy (Hungary).....	83
TÓTH N., PAPP G., GYÜRE P., JUHÁSZ L.: Fish consumption of great cormorant (<i>Phalacrocorax carbo</i>) in the Lake Tisza (Hungary).....	91
HARKA Á., PAPP G., JUHÁSZ M.: Some data on the fish fauna of Lake Tisza riverbed based on special sampling in 2001 and 2021.....	97
KUCSKA B., KISS P., BÓGÓ B., HORVÁTH J., URBÁNYI B., MÜLLER T.: Induced cage spawning of burbot (<i>Lota lota</i>) – preliminary observations	101
HAJDÚ J., KRIŽEK P., FEDORČÁK J., VARGA J.: Ichthyocenosis of Krupinica River (Ipeľ River basin, Slovakia).....	105
Activity of the Hungarian Ichthyological Society in 2021.....	112
Guide for authors of the Pisces Hungarici.....	113



Dr. Harka Ákos, társaságunk tiszteletbeli elnöke, túl a 80. évén

Somogyi D.^{1,2}

¹Debreceni Egyetem TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

²Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen

Harka Ákos, a Magyar Haltani Társaság megalapításának kezdeményezője, majd 16 éven át tevékeny elnöke romló egészségi állapota miatt 2022 áprilisában lemondott tisztségéről, de a közgyűlés résztvevői ugyanekkor tiszteletbeli elnökké választották. Harka tanár úr – ahogyan volt diákjai és fiatal munkatársai szólítják – 2021-ben töltötte be a nyolcvanadik évét. A „Debreceni Hidrobiológus Fórum – 2021” konferencia szervezői köszönteni kívánták őt a kerek évforduló alkalmából, de a COVID-járvány miatt az összejövetelt nem tarthatták meg. A 2022. évi konferencián azonban ennek a megünneplésére is sor került. Előbb az Agrárminisztérium természetvédelemért felelős államtitkára, dr. Rác András köszöntötte, majd a Debreceni Egyetem TTK Hidrobiológiai Tanszékének docense, dr. Antal László méltatta volt gimnáziumi tanárának oktatói, kutatói és ismeretterjesztő munkásságát, a végén pedig jó egészséget kívánva gratulált. Ennek az előadásnak az anyagát kiegészítve készült el ez az életmű-ismertetés, amely a 15 éven át tanár úr által szerkesztett Pisces Hungarici-ben lát napvilágot.

Harka Ákos 1941. február 15-én született Békésszentandrásán. A szarvasi gimnáziumi érettségit követően előbb a Szegedi Tanárképző Főiskolán tanult, majd a József Attila Tudományegyetemen szerzett oklevelet, ahol később a Tisza halaival foglalkozó doktori disszertációját is megvédte.

Pályafutását kezdettől fogva az oktatáshoz és a haltani kutatáshoz fűződő kettős kötődés jellemezte. Biológia-kémia szakos tanárként folytatott munkáját – amely 1963-tól mindvégig a tiszafüredi Kossuth Lajos Gimnáziumhoz kötődött – hármass cél vezérelte. (1.) Lehetőleg minden diáknak meg kell tanítani azokat az alapokat, amelyek nélkülözhetetlenek a természet alapvető folyamatainak a megértéséhez. (2.) A továbbtanulni vágyókat olyan felkészítésben kell részesíteni, hogy eséllyel pályázhassanak a főiskolákra és egyetemekre. (3.) A kiemelkedő tehetségeknek pedig olyan segítséget kell adni, hogy az ország legjobbjaival is fölvehessék a versenyt.

Hogy miként sikerült elérni e célkitűzéseket, az eredmények mutatják. Tanítványai 26 alkalommal jutottak be a középiskolai tanulmányi versenyek 20–25 fős országos döntőjébe. Jó néhányan végeztek közülük az első tízben, ami felvételi vizsga nélküli egyetemi felvételt biztosított, de akadt köztük harmadik, második és első helyezett, sőt dicsérettel szerepelt nemzetközi diákolimpikon is. Mellettük a jó eredményt mutató érettségi és felvételi vizsgák is arról tanúskodnak, hogy tanulóinak a felkészítése sikeres volt. A kémiából és biológiából elért eredmények jelentős mértékben hozzájárultak ahhoz, hogy a tiszafüredi gimnáziumot a megye legjobb középiskolái között tartották számon, s hogy a tanár úr egy budapesti elismerést követően megkapta a kiemelkedő tehetséggondozásért adható *Pro Talento* díjat.

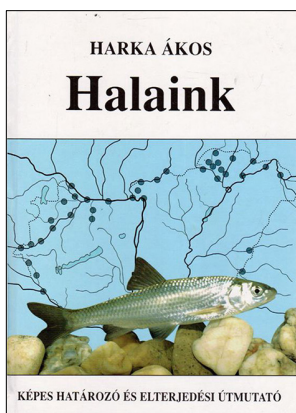
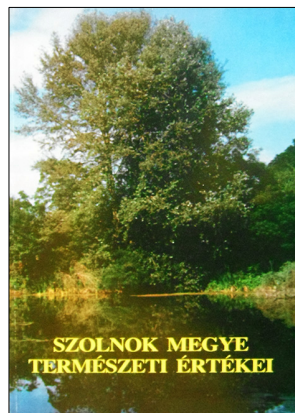


Tanítványait a tudomány és a tudás tiszteletére nevelte, s arra törekedett, hogy diákjai az egészségüket és a környezetüket egyaránt védendő és megőrzendő értéknek tekintsék. Pedagógiai elgondolásai, korszerűsítési javaslatai *A Kémia Tanítása* és *A Biológia Tanítása* című szaklapokban láttak napvilágot. A természet és a halak iránt különösképpen érdeklődő fiatalok a gyakorlati kutatómunka alapjaival is megismerkedhettek irányításával, hiszen éveken át vezette a hortobágyi természetvédő és kutatótáborok haltani szekcióját, illetve segítő társként egy-egy diákját még a hosszabb nyári táborozással járó kutatóútjaira is magával vitte. Segítőkészségét nyugdíjasként is megőrizte, a közben már egyetemre került diákjait is bevonta kutatásaiba. Volt tanítványai közül sokan váltak a tudomány művelőivé. Akad közöttük, aki az orvostudománynak s van, aki a kémiának a professzora lett, de nem hiányoznak közülük a hidrobiológia és a tudományos haltan, az ichtológia egyetemen oktató szakemberei sem.

Életének másik meghatározó tevékenységével, a kutatómunkával még a főiskolai tudományos diákkörben ismerkedett meg. Ennek keretében készítette első tudományos dolgozatát, amellyel a dr. Woynárovich Elek professzor úr elnökségével lezajlott országos konferencián első díjat nyert. Tiszafüreden a Tisza halaival kezdett foglalkozni. Adatokat gyűjtött az akkor még csak tervezett és építés alatt álló Kiskörei-víztározó, azaz a későbbi Tisza-tó területére eső folyószakasz duzzasztás előtti halállományáról, összehasonlítási alapot teremtve ezzel a bekövetkező változások kimutatására. Mindmáig tartó felmérései alapján rendszeresen tett és tesz javaslatokat még ma is a Tisza-tó halgazdálkodásának alakítására, és folyamatos adatsorai sokat segítettek a 2000. évi cianidszennyezést követő kárfelmérésben is. Emellett jelölt halakkal tanulmányozta a ponty vándorlását, hazánkban első és mindmáig egyetlen kutatóként pikkelyévgyűrűk alapján tisztázta a csuka, csontmetszetek évgyűrűinek segítségével pedig a harcsa természetesvízi növekedését. Vizsgálta továbbá a Tisza-tavi süllők és pontyok növekedési ütemét, tökéletesítette a halak csontmetszet alapján történő kormeghatározási módszerét, s Pintér Károly bevonásával kimutatta, hogy a törpeharcsának új alfaja alakult ki Európában. Növekedésvizsgálatai nemzetközi szinten is visszhangot keltettek, négy kontinens tizenkilenc országából érdeklődtek irántuk a hasonló témán dolgozó kutatótársak, különnyomatot, azaz másolatot kérve az ezekkel foglalkozó közleményeiről.

Érdeklődése később – a továbbra is megkülönböztetett figyelemben részesített tiszai halak mellett – kiterjedt az ország és a Kárpát-medence más tájaira és a gerincesek más csoportjaira is. Megírta Tiszafüred növény- és állatvilágát (1985), majd dr. Endes Mihállyal közösen publikálta előbb a Jászság (1985) és a Heves–Borsodi-sík gerincesfaunájának (1987), majd a tiszai Alföld denevérfaunájának (1999), illetve kisméltfaunájának (1999) a kutatási eredményeit. Szolnok, Heves és Borsod megye területén számos olyan természeti érték feltárásában vett részt, amely később ennek nyomán kapott törvényi védelmet, a *Szolnok megye természeti értékei* című kötet (1989) létrehozásában pedig szerkesztőként és szerzőként is közreműködött.

Igen jelentősek voltak halfaunisztikai kutatásai, amelyek az ország folyóvizeinek aktuális halállományát tárták föl. Jól példázza e munka szükségességét, hogy a 2017-ben írt *Új halfajok megjelenése a Tisza-tóban 1978-tól napjainkig* című dolgozata kereken tíz olyan halfajt ismertet, amelyek korábban ismeretlenek voltak ezen a tájon. A hazai



felmérések mellett bekapcsolódott az Erdélyben, Kárpátalján és Felvidéken nemzetközi együttműködés keretében folyó ökológiai és természetvédelmi kutatásokba is.

Vizsgálatai Magyarország és a Kárpát-medence számos vizéből jeleztek olyan halfajokat, amelyek korábban ott ismeretlenek voltak. Faunisztikai kutatásainak összegzéseként írta meg *Halaink* című könyvét (1997), amely a hazai halfaunát elsőként mutatta be színes fotók és elterjedési térképek segítségével. A kötet képes határozóként is kedvelt lett, de igazi értékét az adta, hogy képet adott Magyarországon halainak XX. század végi elterjedéséről, ugyanis ezt megelőzően csak rég elavult adatok álltak a természetvédelem rendelkezésére, s azok alapján kellett döntenie a halvédelemmel kapcsolatos kérdésekről.

Mindemellett egyebek közt tisztázta a küllőfajok hazai elterjedését és ökológiai igényeit, valamint elsőként mutatott rá a hazai ezüstkárászok szaporodásmódjának a változására. Kimutatta, hogy több, a Fekete-tenger vidékéről hozzánk érkező faj jelenleg is terjeszkedik, és adatsorokkal bizonyította, hogy ebben meghatározó szerepe van vizeink fölmelegedésének. Társszerzőkkel új fajokként jelezte Jugoszláviából a széles durbincsot, Szlovákiából a fekete törpeharcsát, Szerbiából a kaukázusi törpegébet, 1997-ben pedig elsőként írta le az amurgéb Kárpát-medencei – és egyben hazai – megjelenését.

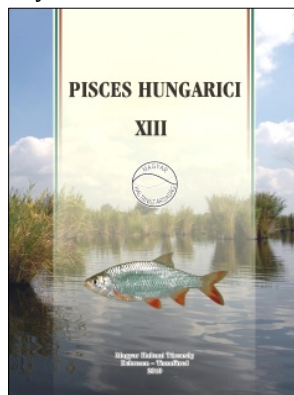


Hatvanadik életévét betöltve Harka tanár úr elkészítette a pedagóguspályájától, a kutatás és az ismeretterjesztés vált főtevékenységévé. Új témaként néhány védett halfaj, így a halványfoltú küllő, a szívárványos ökle és a bolgár törpecsík növekedésével és élettartamával foglalkozott, vizsgálta a klímaváltozás faunamódosító hatását és a halak szaporodásában játszott szerepét, de mellettük folytatta a faunisztikai adatgyűjtést is. Újabb könyve, a Sallai Zoltán bevonásával írt Magyarország halfaunája 2004 végén jelent meg. A mű mind a mai napig a legteljesebb képet adja hazánk halfaunájáról, ezért internetes változata 2007-ben bekerült a felsőfokú képzést szolgáló Digitális Tankönyvtárba is.

Új fejezet kezdődött életében, amikor kezdeményezésére a természetes vizek haltani kutatói, a természetvédelem munkatársai és a hozzájuk csatlakozó halbarátok 2005-ben a Debreceni Egyetem agrárkampuszán megalapították a Magyar Haltani Társaságot. A zömmel magyarországi, de szlovákiai, romániai és szerbiai szakembereket is befogadó, magát tagdíjából fenntartó, szigorúan civil társaság viszonylagosan kis létszáma ellenére is jelentős megbecsülést vívott ki. Ezt jelzi, hogy egyike lett annak a négy társadalmi szervezetnek, amely az illetékes minisztériumtól már a tervezés fázisában megkapja véleményezésre a halainkkal kapcsolatban készülő összes jogszabályt.

Az egyesület tevékenységének két fő területe: a kutatás és az ismeretterjesztés. A kutatómunkát a társaság által évente megrendezett haltani konferenciák szolgálják, amelyeken új kutatási eredményeiket ismertetik és vitatják meg egymással a szakemberek. Mivel 2005-ben a társaság megalakulása is egy haltani konferenciával kezdődött, 2022-ben már a XVIII. Magyar Haltani Konferenciára került sor. Említésre méltó, hogy a konferenciákat évente váltott helyszínen, a Debreceni Egyetemen és Tiszafüreden tartja a társaság, és hogy a tiszafüredi konferenciákat a város önkormányzata anyagilag is támogatja. Ennek köszönhetően a Tisza-tó fővárosa egy rendszeres tudományos rendezvény kedvelt színhelyévé vált.

A kutatómunka elengedhetetlen része az eredmények publikálása, közkinccsé tétele. Erre kínál lehetőséget a társaság időszaki kiadványa, a Debrecen–Tiszafüred kiadási helyet címlapján is viselő *Pisces Hungarici* (a latin cím jelentése: magyar halak). A 2007-től 2021-ig Harka Ákos szerkesztésében megjelenő, szakmai körökben elismert periodikává fejlődött kiadvány



cikkeit a világszerte ismert, angol nyelvű *Zoological Record* is referálja, azaz rövid, angol nyelvű tartalmi ismertetést ad róluk.

A kötetek cikkei – a magyar haltani szaknyelv ápolása érdekében – zömmel magyar nyelven jelennek meg, csupán a kivonatuk angol, de a kiadványokban akad egy-két angol nyelvű dolgozat is, magyar kivonattal. Érdeemes megemlíteni, hogy a megjelent kötetekből nem csupán a társaság tagjai kapnak díjmentesen egy-egy tiszteletpéldányt, hanem a nemzeti parkok, a környezetvédelmi felügyelőségek, a vízügyi igazgatóságok, az agrár-felsőoktatási, illetve a biológus- és biológiatanár-képző intézmények könyvtárai is.



Tanár úr a kötetek szerkesztőjeként már a kezdetektől különös figyelmet fordított a fiatalok bevonására. Aktivitásának köszönhetően számos egyetemista kapcsolódott be a haltani kutatómunkába, segítségével jó néhányan készítettek szakdolgozatot, diplomamunkát, tudományos diákköri dolgozatot, illetve írták meg első tudományos közleményüket, szakcikküket. A rövidebb, de hírértékű szakcikk megjelenését a *Halászat* folyóiratnak *A Magyar Haltani Társaság hírei* című rovata biztosítja, amelynek ugyancsak ő a szerkesztője. (A bemutatott lapszám címlapján a félig befagyott tisztaörvényi Tisza-szakaszt ábrázoló kép is az ő felvétele).

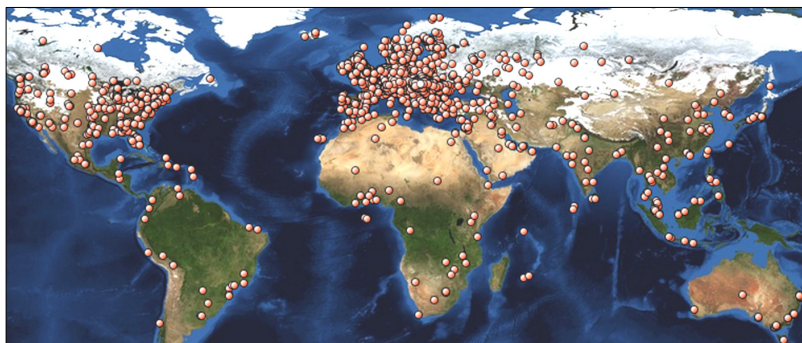
Több évtizedes tanári munkájának bizonyára része van abban, hogy az ismeretterjesztés a kutatómunkával egyenrangú szerepet kapott a társaság tevékenységében. Ez a munka kezdetben főként előadások tartását és ismeretterjesztő cikkek írását jelentette. Májig sem mondtak le ezekről, mert a személyes találkozást és a tudományt népszerűsítő lapokban való publikálást továbbra is fontosnak tartják, de a kor szelleméhez igazodva sokkal nagyobb hangsúlyt fektetnek a lényegesen hatékonyabbnak bizonyuló internetes kapcsolatokra. A társaság első honlapja 2006-ban készült el, de az még meglehetősen kezdetleges volt, csupán kis terjedelmű anyagok közlésére volt alkalmas. A 2007-ben létrehozott új, de azóta többször módosított, újabb és újabb oldalakkal kiegészített változat már többféle igényt képes kielégíteni. Ezen – amellet, hogy a *Pisces Hungarici* digitalizált cikkei is elérhetővé váltak – számos lehetőség nyílik az ismeretterjesztésre.

Az egyesület – Harka Ákos ötlete nyomán – 2010-ben bevezette az „év hala” választást. Ennek valódi célja a Kárpát-medence őshonos halaink ismertebbé tétele, annak tudatosítása, hogy minden őshonos halfaj természeti érték, mérettől és gyakoriságtól függetlenül. Első alkalommal még a társaság elnöksége választotta meg az év halát. Ám annak érdekében, hogy az érdeklődők passzív befogadóból aktív közreműködővé váljanak, 2011-től – ugyancsak az ő javaslatára, de Antal László közreműködésének köszönhetően a hasonló akciók közül hazánkban elsőként – már internetes szavazást kínált a honlapunk. Ettől kezdve az elnökség csak három jelöltet állít, ügyelve arra, hogy legyen közöttük fogható és védett faj is. Ilyen módon az évek során már harminckilenc őshonos hallal ismerkedhetett meg a nagyközönség a társaság honlapjának „Év hala” oldalán. A szavazás októbertől december 31-ig tart, s január elsején az egyesület honlapján, valamint egy MTI-sajtóközleményben hirdet eredményt a társaság. A hírt számos hírcsatorna, napilap és horgászportál veszi át, köztük a határon túli magyarok lakta területek médiumai. Több rádió és televízió is riportot készít a választás eredményéről, többszörösrre növelve ezzel az elérhető közönséget. Az akció a Magyar Posta érdeklődését is felkeltette, aminek eredményeként 2020-ban egy 185 Ft névértékű, 40 x 30 milliméteres alkalmi bélyeggel emlékezett meg az év halának választott süllőről.



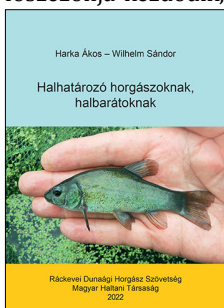
2012-ben „Mit fogtam?” címmel – ugyancsak a tanár úr ötlete alapján és az ő válaszaival – egy új oldalt nyitott a társaság honlapja, amely beküldött fényképek alapján segíti a horgászokat az általuk föl nem ismert halak azonosításában. Lényegében egy önként vállalt ingyenes szolgáltatást biztosít ezzel a társaság, segítve a fajismeret fejlesztését. Ennek érdekében 2014-től Facebook-oldalt is működtetünk, melynek segítségével további rétegekhez jutnak el a híreink. Kezdetben csak százakhoz, utóbb már ezrekhez.

A szervezet honlapjának – a 2012. szeptember 24-én történt megújításától 2020. december 31-ig – több mint 400 ezer látogatója volt. A legtöbben természetesen Magyarországról keresték fel (85,2%). Ezt követte az USA (4,2%), majd Románia (1,5%), Szlovákia (1,3%), Németország (1,2%) és Szerbia (1,1), de amint a mellékelt térképvázlat mutatja, öt kontinens számos országából érdeklődtek a társaság tevékenysége, hírei iránt.



Harka Ákos az évek során számos adattal, észrevétellel és sok halfotóval segítette teljesebbé tenni a FishBase nemzetközi – kutatók által gyakran felkeresett – internetes adatbázisát. Az ide feltöltött fotóinak publikációs célú felhasználására kanadai, cseh, horvát, francia és iráni szakemberek kérték már hozzájárulását, amit meg is kaptak. Közreműködésének eredményeként a portál szerkesztősége külső munkatársként fogadta be, s ennek köszönhetően 2011 óta a Haltani Társaság honlapja közvetlenül, egyetlen kattintással elérhető lett az adatbázisból. Ez tette szükségessé a weboldal angol nyelvű, egyszerűsített változatának elkészítését, ami újabb látogatókat vonzott.

A társaság elnökségének 2016. évi értékelése szerint Magyarországon a halak kevesebb figyelmet kapnak a társadalomtól, mint amennyit jelentőségük indokolna. Dr. Juhász Lajos alelnökünk javaslatára kezdeményezték, hogy március 20-a, amikor a halak szaporodásának főszézonja kezdődik, legyen a halak napja. Miután javaslatukat az akkori Földművelésügyi



Minisztérium Horgászati és Halgazdálkodási Főosztálya, a Magyar Országos Horgász Szövetség (Mohosz), a Magyar Akvakultúra és Halászati Szakmaközi Szervezet (MAHAL), továbbá az Akvaristák Magyarországi Egyesülete (AME) is támogatta, 2017. március 20-án Budapesten, a Mohosz rendezésében került sor a halak napja első központi rendezvényére. Két évvel később pedig Tiszafüred adott otthont az ünnepségnek, melyet a Magyar Haltani Társaság elnöke méltóképpen szervezett meg.

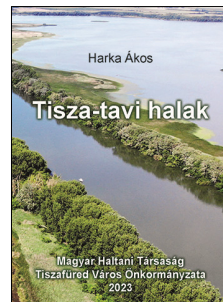
Az ismeretterjesztés kapcsán érdemes megemlíteni két, 2017-ben megjelent kis könyvet. Ezek egyike az a terepre szánt, mellényzsebbe illő kiadvány, amely *Halhatározó horgászoknak, halbarátoknak* címmel a Földművelésügyi Minisztérium Horgászati és Halgazdálkodási Főosztályának a megrendelésére készült. A Harka Ákos szerkesztésében és Wilhelm Sándor társszerzőségével írt 88 oldalas, 50 rajzzal és 136 színes fotóval illusztrált zsebkönyv igen gyorsan elfogyott, de 2022-ben a Ráckevei Dunaági Horgász Szövetség és a Magyar Haltani Társaság gondozásában megjelent az második, módosított kiadása is.



A másik, szintén 2017-ben megjelent ismeretterjesztő munka a *Tiszafüredről természetkedvelőknek, halbarátoknak* című könyvecske, amely 120 oldalon 30 rövid és 15 hosszabb írással, valamint 60 színes képpel igyekszik érdeklődést kelteni olvasóiban a térség élővilágának alaposabb megismeréséhez.

Ugyancsak ismeretterjesztő céllal készül az a kis zsebkönyv is, amely *Tisza-tavi halak* címmel 2023-ban kerül majd ki a nyomdából.

A mindössze 64 oldalas kis könyvecske közérthető, könnyen olvasható stílusban ad képet az ország második legnagyobb vízterületének halállományáról. Bemutatja röviden, hogy milyen jelentős változások történtek a duzzasztott folyószakasz halfaunájában, majd egyenként sorra veszi, rövid írásokkal és színes fotókon is bemutatva a folyómeder áramló vizét kedvelő, a folyómederben és a tározótérben egyaránt otthonos, és a tározótér állóvizeit előnyben részesítő halakat, végül pedig röviden ismerteti a vízterület halgazdálkodási hasznosítójának tevékenységét.



Harka Ákos közel négyszáz kisebb-nagyobb publikációjából mintegy százötven a tudományos közlemények száma, a nagyobb hányad szakcikk és ismeretterjesztő írás. Többségük a *Halászat* című szaklapban olvasható, de sok cikkét a *Tiscia*, az *Állattani Közlemények*, a *Pisces Hungarici*, a *TermészetBúvár*, valamint az *Élet és Tudomány* adta közre. Számos cikke és tanulmánya külföldön látott napvilágot.

Pedagógusi, ismeretterjesztő, természetvédő, kutatói és tudományos-szervező munkájának eredményességét hivatalos elismerések sora jelzi. Ezek időrendben a következők: Az Oktatásügy Kiváló Dolgozója (1976), Kiváló Pedagógus (1980), Jász-Nagykun-Szolnok Megyéért (1993), Pro Talento (2001), Tiszafüred Város Díszpolgára (2002), Pro Natura Emlékplakett (2004), a pedagógusok Kossuth-díjaként emlegetett Rátz Tanár Úr Életműdíj (2012) és a Pro Natura Díj (2018).

Tulajdonképpen az előbbiek közé besorolható az a Magyar Tudományos Akadémia titkára által alapított Pedagógus Kutatói Pályadíj is, amelyet 1999-ben a Halaink című könyvét megalapozó kutatási eredményeivel pályázva nyert el.

2015. augusztus 20-án – a Magyar Haltani Társaság elnökeként – egy kiemelkedő megtiszteltetésben is része volt: Magyarország köztársasági elnöke a „*Kárpát-medencei halfaunisztikai kutatások területén elért kiemelkedő eredményei, valamint hazánk vizeit és halait népszerűsítő ismeretterjesztő tevékenysége elismeréseként*” a Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetésben részesítette.



Végül pedig egy különleges elismerés, amelyet azért tart nagyra, mert azoktól kapta – volt tanártársaitól és diákjaiból lett kollégáitól –, akik a legközelebről ismerték pedagógiai tevékenységét. A tiszafüredi Kossuth Lajos Gimnáziumban 2018-ban róla nevezték el tanári munkásságának fő színterét, a kémiai előadótermet.

Megköszöve bár, de a Magyar Haltani Társaság nevében a kerek évforduló alkalmából ezúton is kívánunk egyesületünk alapítóelnökének – jelenleg tiszteletbeli elnökének – jó egészséget és további, az eddigiekhez hasonló aktivitásban telő, sikeres és boldog éveket!

SOMOGYI DÓRA



Kárpát-medencei csukaállományok filogenetikai és morfológiai viszonyai

Phylogenetic and morphologic features of Pike populations inhabiting the Carpathian Basin

Takács P.¹, Bánó B.^{1,2}, Czeglédi I.¹, Erős T.¹, Ferincz Á.³, Gál B.¹, Bánó-Kern B.¹, Kovács B.³, Nagy A.A.^{4,5}, Nyeste K.⁶, Lente V.³, Preiszner B.¹, Sipos S.⁷, Staszny Á.³, Vitál Z.⁸, Weiperth A.³, Csoma E.⁹

¹Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany,

²Magyar Agrár -és Élettudományi Egyetem, AKI, Molekuláris Ökológiai Tanszék, Gödöllő

³MATE, AKI, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Agárd

⁴“Milvus Group” Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Marosvásárhely

⁵Babes Bolyai Tudományegyetem, BGK, Magyar Biológiai és Ökológiai Tanszék, Kolozsvár

⁶Debreceni Egyetem, TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

⁷Újvidéki Egyetem, TTK, Biológiai és Ökológiai Tanszék, Újvidék,

⁸Magyar Agrár -és Élettudományi Egyetem, AKI, Halászati Kutatóközpont, Szarvas

⁹Debreceni Egyetem, ÁOK, Orvosi Mikrobiológiai Intézet, Debrecen

Kulcsszavak: mtCytB, mtD-loop, másodlagos kapcsolat, hibridizáció

Keywords: mtCytB, mtD-loop, secondary contact, hybridisation

Abstract

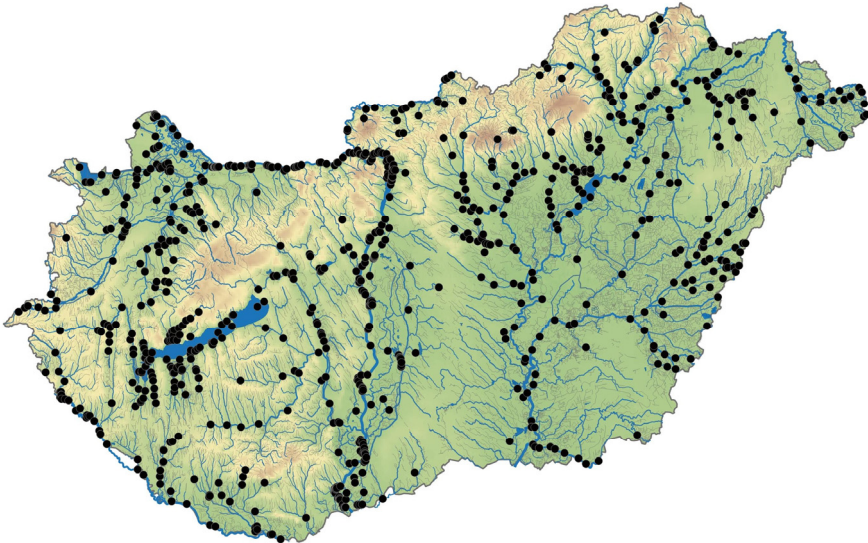
Despite their ecological and economical importance, the taxonomy and the phylogenetic origin of pikes (Esocidae) living in the Carpathian Basin is poorly known. For this reason we made phylogenetic and morphologic assay on 88 pike specimen collected from 49 Middle-Danubian sampling sites. Our phylogenetic surveys using mtCytB and mtD-loop sequences showed that only the *E. lucius* appears in the study area, but all its three lineages were indicated from the study sites. The distribution and haplotype diversity data show that only the Southern lineage is native in the area, while the other two groups could have appeared in the Middle-Danubian system either spontaneously or by human introduction. In case of the studied morphologic features, the number of scales on the lateral line and the head length showed significant differences among the lineages. The high variability of the phenotypic characteristics examined can be explained not only by environmental but also by genetic reasons (e.g. interclade hybridisation).

Kivonat

A csukafélék (Esocidae) gazdasági és ökológiai szempontból is jelentős édesvízi ragadozóhalak, ugyanakkor eddig a csoport Kárpát-medencei állományairól kevés filogenetikai információ állt rendelkezésre. Az összesen 49 mintahelyről begyűjtött 88 csukaegyed mtCytb és mtDloop szekvenciáin elvégzett elemzéseink eredményei szerint a Kárpát-medencében csak egy csukafaj, az *E. lucius* fordul elő. Viszont e faj mindhárom, csak a földtörténeti közelmúltban elkülönült („északi”, „cirkumpoláris” és „déli”) leszármazási vonala jelen van a területen. Ezek genetikai diverzitása, illetve elterjedési mintázata arra utal, hogy közülük csak az egyik, a „déli” vonal tekinthető őshonosnak, a másik kettő emberi segítséggel (telepítéssel és/vagy spontán módon) terjedhet(ett) szét a Kárpát-medence vizeiben, másodlagos kapcsolatba lépve egymással. A vizsgált morfológiai jegyek többsége nagymértékű szórást és átfedést mutatott, csak az oldalvonal pikkelyszámában és a fej méretében találtunk szignifikáns különbségeket a három csoport között. A vizsgált fenotípusos jegyek nagymértékű változékonysága, a környezeti hatások mellett véleményünk szerint a leszármazási vonalak közti hibridizációval is magyarázható.

Bevezetés

Az *Esox* nemzetség fajai az északi félteke jellegzetes megjelenésű édesvízi ragadozói. Ökológiai szerepük mellett gazdasági (horgászati és halászati) szempontból is jelentős csoport. Az európai vizekből az utóbbi években két új csukafajt is leírtak (Bianco et al. 2011, Denys et al. 2014), az új fajok jellegzetessége között szerepel a pettyezettől eltérő mintázat, illetve a 120-nál kevesebb oldalvonalon számolható pikkelyszám. A Kárpát-medencéből a szakirodalom csak egy fajt, a genus cirkumpoláris elterjedésű névadó fajt (*E. lucius*) jelzi (Harka és Sallai 2004). Ugyanakkor az ezen a területen élő csukaállományok színezete és mintázata (Takács et al. 2018), illetve növekedésük populációk között és a populációkon belül is nagy változatosságot mutat (Harka 1983, Takács et al. 2003). Ezt a nagymértékű variabilitást általában külső, környezeti okokkal, a Kárpát-medencei vizes élőhelyek sokféleségével magyarázzák. Ugyanakkor vélhetően a tapasztalt fenotípusos variabilitás kialakításában belső (genetikai) tényezők is szerepet játszanak. Az országos léptékű faunisztikai vizsgálataink során (1. ábra) számos olyan csuka egyedet fogtunk, melyek az újonnan leírt fajokéhoz hasonló fenotípusos jellegzetességeket mutattak (Takács et al. 2018), így felmerült a lehetősége annak, hogy ezen a területen sem csak az *E. lucius*, hanem egy ezidáig le nem írt taxon, esetleg a már ismert fajok hibridjei is előfordulhatnak. Mivel ezidáig csak szórványos információk álltak rendelkezésre a Kárpát-medence egyik legelterjedtebb ragadozó halfajáról, így jelen munkánkban részletesen feltárjuk a terület csukaállományainak filogenetikai és morfológiai viszonyait.



1. ábra. A csuka (*Esox lucius*) elterjedése Magyarországon. A fekete pontok a faj előfordulási helyeit mutatják. Az elterjedési térkép elkészítéséhez a BLKI adatbázisát használtuk fel.

Fig.1. Distribution of Pike in Hungarian natural waters. Black dots show the sample sites of the species using the database of the Balaton Limnological Research Institute.

Anyag és módszer

A filogenetikai és morfológiai elemzésekhez szükséges gyűjtéseket a Kárpát-medencei léptékű faunisztikai felméréseink során végeztük el. Elektromos halászgéppel, mintahelyenként 1–7, összességében 88 csuka egyedet gyűjtöttünk, melyeket fotózás és az úszószövet-mintavétel után eredeti élőhelyükön szabadon engedtünk.

A genetikai vizsgálatok során, hogy eredményeink összevethetőek legyenek a témában született szakirodalmi közlésekkel (Nicod et al. 2004, Skog et al. 2014) egy rövidebb (D-loop, 436b) és egy hosszabb (CytochromeB /CytB/, 1088b) mitokondriális szakaszt szekvenáltunk. A szekvencia információkból kapott haplotípusokat (olyan homológ helyzetű DNS szekvenciák melyek bázisrendjükben legalább egy helyen eltérést mutatnak) a

Genbank adatbázisában szereplőkkel vetettük össze. A rendelkezésre álló adatokból Maximum Likelihood /ML/ módszerrel (Kumar et al. 2018) dendrogramokat, illetve Median-Joining /MJ/ módszerrel (Bandelt et al. 1999) kapcsolati hálózatokat képeztünk.

A morfológiai elemzésekhez szükséges méréseket és számolásokat a vizsgált egyedekről készült fotókon ImageJ képelemző program (Rasband 2018) segítségével végeztük el. Mértük az egyedek standard testhosszát (SL), fejhosszát (HL), preanális (PA), prepelvikus (PPL), prepektorális (PPEC) és preorbitális (PRE) távolságait, valamint horizontális szemátmérőjét (ED), emellett feljegyeztük az oldalon fekvő pikkelyek számát is. Az egyes egyedeket a filogenetikai vizsgálatok eredményei alapján csoportokba soroltuk. A feljegyzett fenotípusos változók csoportonkénti különbségeit nem parametrikus Kruskal-Wallis tesztekkel vetettük össze. A mért értékeket az standard testhossz vagy a fejhossz arányában mutatjuk be. Az egyes egyedek mintázatát Lucentini és mtsai. (2011) ajánlása alapján határoztuk meg. A különböző mintázatú egyedek eloszlását filogenetikai hovatartozásuk, illetve a testméretük figyelembevételével is elemeztük.

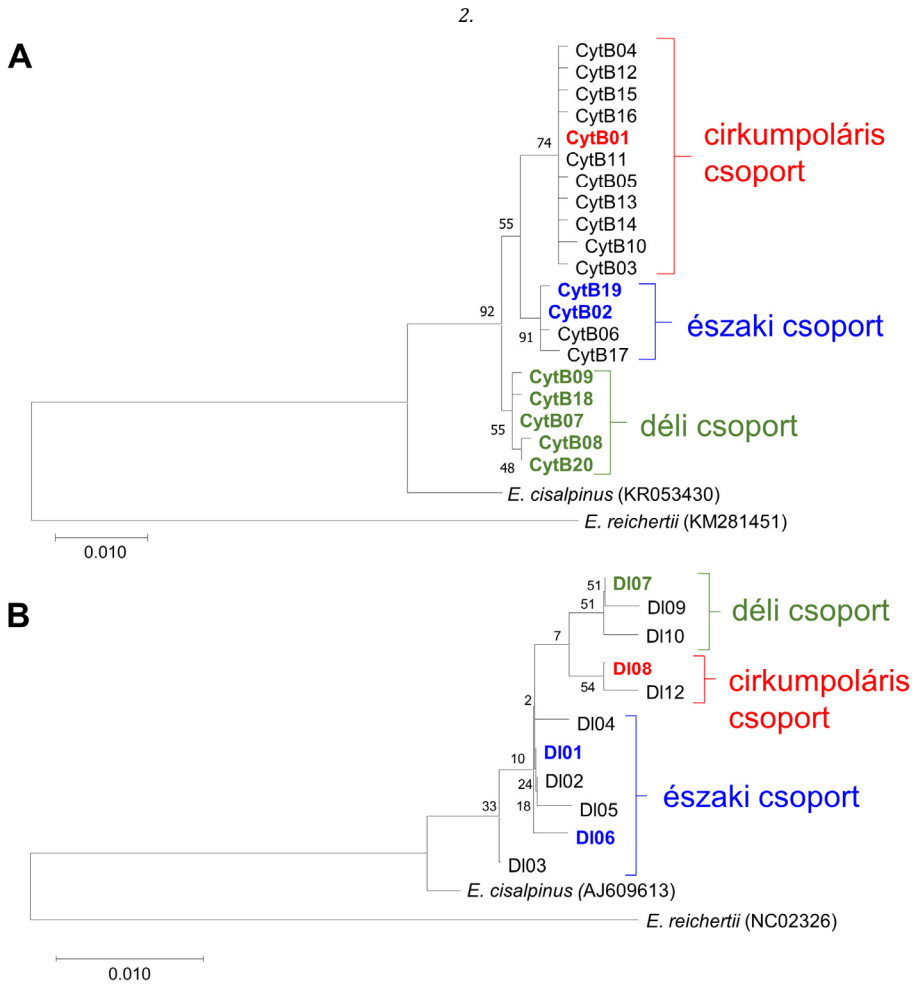
Eredmények és következtetések

A 49 mintahelyről származó 88 szövetminta elemzésének eredményei alapján a területről nyolc CytB és négy D-loop haplotípus volt kimutatható (1. táblázat). A GenBankból származó adatokkal való összevetés eredményei szerint a területről csak az *E. lucius* faj előfordulása volt bizonyítható. Ugyanakkor mindkét mitokondriális szakasz vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy az egyedek három jól elkülöníthető csoportba sorolhatók, melyek megegyeznek a szakirodalomban (Nicod et al. 2004, Skog et al. 2014) jelzett három („északi”, „cirkumpoláris”, „déli”), csak a földtörténeti közelmúltban - 0.18–0.26 millió évvel ezelőtt - izolálódott csuka leszármazási vonallal (kláddal). A három csoport elterjedése, habár elkülönülésük nem mondható teljesnek bizonyos földrajzi mintázatot mutat. Az „északi” klád Európa északi területein, pl. Skandináviában mutatható ki, a „cirkumpoláris” Ázsia északi részén és Észak-Amerikában domináns. Míg a „déli” Európa középső és déli részén, főleg a Dunai vízgyűjtőn van jelen.

1. táblázat. Az ML fa és a MJ hálózat építéséhez felhasznált saját és a szakirodalomban közölt haplotípusok GenBank kódjai. A vizsgált egyedekben azonosított haplotípusokat félkövér betűtípussal, a három újonnan kimutatott haplotípust csillaggal jelöltük.

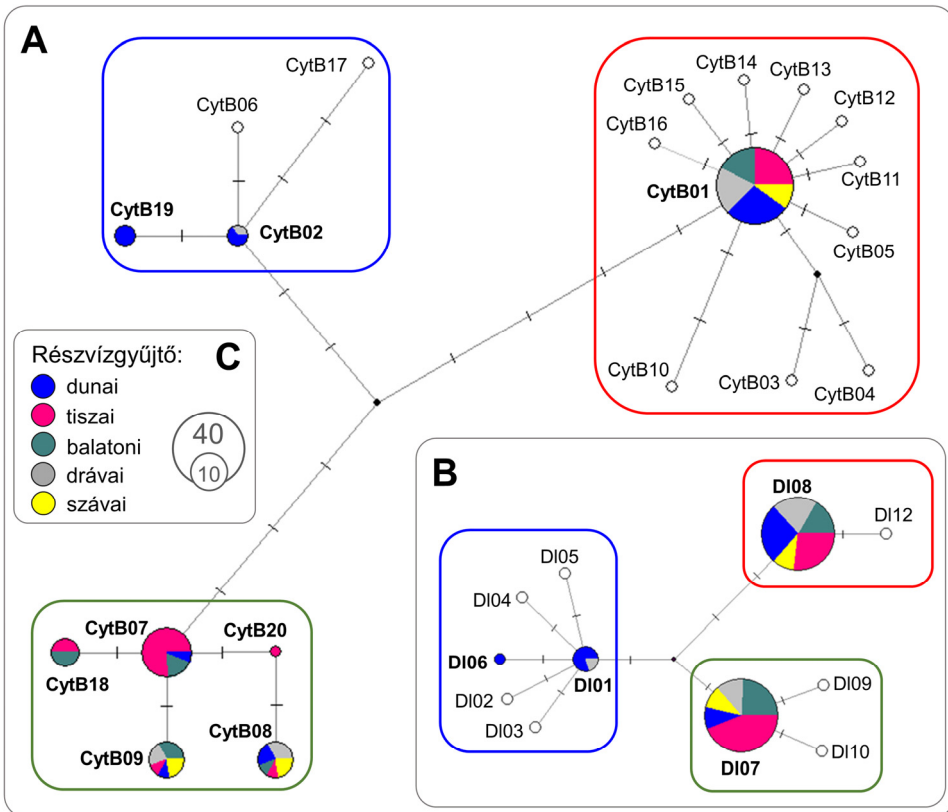
Table 1. Clade memberships, codes, and GenBank accession numbers of sequences used for the network analyses. Haplotypes appeared in our samples are indicated by bold letter type. The three newly found CytB haplotypes are marked by an asterisk.

Klád	D-loop		CytB	
	kód	Genbank acc. no.	kód	Genbank acc. no.
„északi”	DI01	AJ609603	CytB02	KM281471
	DI02	AJ609604	CytB06	KM281472
	DI03	AJ609605	CytB17	AY497451
	DI04	AJ609606	CytB19*	MZ822419
	DI05	AJ609607		
	DI06	AJ609608		
„cirkumpoláris”	DI08	AJ609610	CytB01	KM281455
	DI12	JX431522	CytB03	KM281462
			CytB04	KM281463
			CytB05	KM281459
			CytB10	KM281458
			CytB11	KM281456
			CytB12	KM281460
			CytB13	KM281461
			CytB14	KM281464
			CytB15	KM281466
„déli”	DI07	AJ609609	CytB07	KM281476
	DI09	AJ609611	CytB08	KM281478
	DI10	AJ609612	CytB09	KM281467
			CytB18*	MZ822418
			CytB20*	MZ822420



ábra. A kimutatott CytB (A) és D-loop (B) haplotípusok filogenetikai elkülönülése (Maximum Likelihood fa, Tamura-Nei model, 100 bootstrap). A vizsgálatok során előkerült haplotípusokat félkövér betűpussal emeltük ki. Az egyes filogenetikai csoportokat (kládokat) különböző színekkel jelöltük (kék: „északi”, zöld: „déli”, piros: „cirkumpoláris”). Az ML fa felépítéséhez felhasznált közeli rokon fajok haplotípusainak Genbank kódjait zárójelben tüntettük fel.

Fig.2. Evolutionary analysis of the indicated CytB (A) and D-loop (B) haplotypes by using the Maximum Likelihood method and Tamura-Nei model. The percentage of trees in which the associated taxa clustered together is shown next to the branches. The haplotypes appeared during our survey are highlighted by bold letter type. The lineage membership are shown by different colors (blue: northern, red: circumpolar, green: southern). ML trees were built using *E. reichertii* and *E. cisalpinus* haplotypes as outgroup sequences, their Genbank accession numbers are indicated in brackets.



3. ábra. A vizsgálataink során kimutatott CytB (A) és D-loop (B) szekvenciák és irodalmi adatok felhasználásával median-joining módszerrel képzett kapcsolati hálózat elemzések eredményei. A jelen vizsgálatok során előkerült haplotípusokat félkövér betűtípussal emeltük ki. Az egyes vonalak hossza arányos az egyes haplotípusok genetikai távolságával. Minden egyes merőleges rövid vonás egy-egy mutációs eltérést jelez. A kis fekete körök hiányzó vagy teoretikus haplotípusokat, míg a fehér körök az irodalmakban közölt szekvenciákat jelölik. Az egyes leszármazási vonalakat (kládokat) különböző színű keretekkel jelöltük (kék: „északi”, zöld: „déli”, piros: „cirkumpoláris”). Az egyes haplotípusok részvízgyűjtőnkénti megoszlását az „C” alábbián jelzett színekkel mutatjuk be. Az egyes haplotípusokat szimbolizáló körök mérete arányos az adott csoportba sorolt egyedek számával.

Fig. 3. Median-Joining network of CytB (A) and D-loop (B) sequence data of the investigated 88 northern pike individuals. Line length refers to the genetic distances of haplotypes. Each vertical line is one mutation step. Small black circles represent missing or theoretical haplotypes. Haplotypes appeared from the study area marked by bold letter type. Haplotypes which were not indicated from the area are marked by white circles. The different lineages are emphasized with different coloured frames (blue: northern, red: circumpolar, green: southern). The size and coloration of pie charts refer to the number of individuals carrying the certain haplotype and their hydrographic origin (C).

A Kárpát-medence belső területeiről tehát mindhárom klád kimutatható, de e leszármazási ágak genetikai variabilitása, dominancia viszonyai és földrajzi elterjedés-mintázata a CytB lókuszt esetében jelentős eltéréseket mutat. Az „északi” és a „cirkumpoláris” leszármazási vonal két-két míg a „déli” klád öt haplotípussal volt jelen mintáinkban (2-3. ábra). A „északi” csoportba sorolt, összesen hat egyed egymástól viszonylag távol fekvő, dunántúli vizekből került elő. A „cirkumpoláris” csoport nagy egyedszámmal - 41 egyeddel - volt jelen, és mindegyik részvízgyűjtőről előkerült. A „déli” csoportba tartozó öt haplotípust 41 egyednél tudtuk kimutatni, és ezek, hasonlóan a „cirkumpoláris” csoporthoz általánosan elterjedtek voltak a medence belső területein. (4. ábra).

A morfológiai vizsgálatok eredményei szerint a három klád egyedeinek testmérete nem mutatott számottevő különbségeket, bár a legnagyobb standard testhosszú egyedek a cirkumpoláris kládba tartoztak (5. ábra). A vizsgált nyolc morfológiai változó közül csak kettő mutatott szignifikáns eltéréseket az egyes genetikailag meghatározott csoportok között. A „déli” ágba tartozó egyedek relatív fejhossza (HL/SL) nagyobb volt, mint a másik két leszármazási vonalba tartozó egyedeké. Illetve az északi csoport egyedeinek szignifikánsan magasabb volt az oldalon menti pikkelyszáma, mint a „déli” és a „cirkumpoláris” csoportba tartozó egyedeknek. A vizsgált 88 csuka egyed közül 38 egyed volt haránt sávozott, 23 egyed testét sávokba rendezett foltok borították, 26 egyed elszórtan pettyezett mintázatot mutatott, és egyetlen olyan egyedet találtunk, amelynek labirintus-szerű mintázata volt (6. ábra). A különböző mintázatú egyedek eloszlását az egyes leszármazási vonalakban, illetve testhosszcsoportokban az 6. és 7. ábrán mutatjuk be.

Összefoglalás

Habár az utóbbi évtizedben az európai vizekből két új csukafaj is leírásra került, a felméréseink eredményei szerint a Kárpát-medence belső területein csak az *E. lucius* előfordulása bizonyított. Felméréseink során a vizsgálati területről kimutatott leszármazási vonalak (kládok) földrajzi elterjedése és az egyes csoportok haplotípus diverzitás értékei arra utalnak, hogy csak „déli” klád tekinthető őshonosnak a területen. Eredményeink alátámasztják Skog és mtsai (2014) feltételezését, miszerint a „déli” klád glaciális refugiuma a Közép-Dunai vízgyűjtő lehetett. A másik két klád vélhetően telepítéssel, és/vagy spontán bevándorlással jelenhetett meg a területen. Ismerve a volt szocialista országok 20. századi erős halászati kapcsolatát (Ribiánszky 1969; Tahy 1975) elképzelhető, hogy északabbra fekvő területekről kerülhettek a „cirkumpoláris” kládba tartozó csuka állományok Magyarországra, és/vagy a környező országokba is.

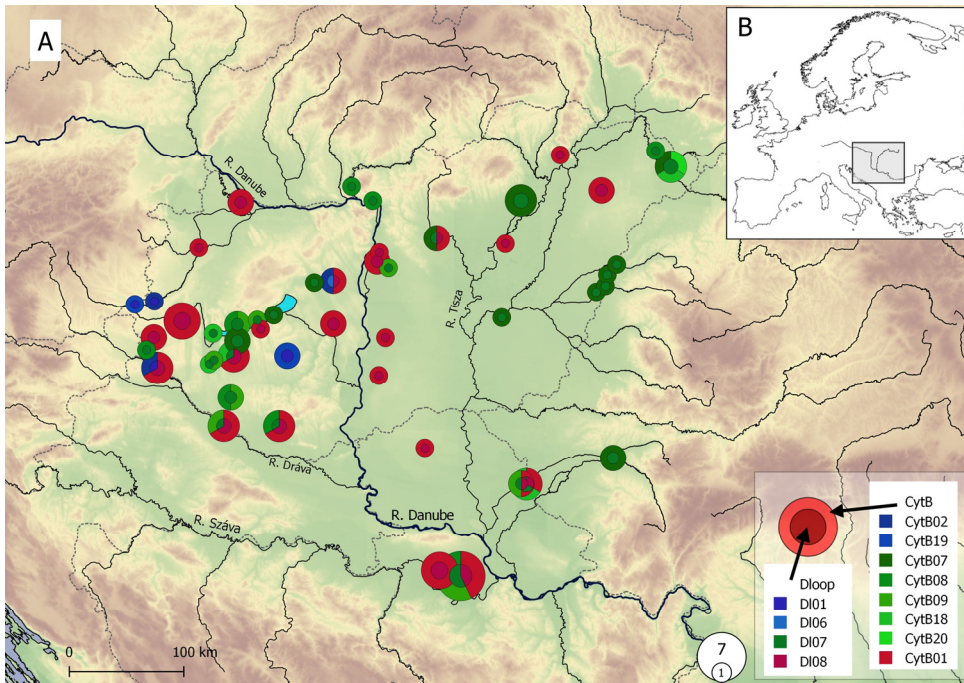
A természetes vizekbe kikerülő/kiszabaduló állományok kihasználva a Kárpát-medencei vízrendszer adottságait spontán is terjedhettek a területen. Ugyanakkor az emberi hatás napjainkban egyre jelentősebbnek tűnik. Sok horgászvizünkbe főleg ivadék formában nagy számban telepítik a csukát (URL1, URL2). Feltételezésünk szerint a nem honos két klád terjedésében szerepet játszhat az eltérő növekedési erélyük, illetve nagyobb testméretük is. De e feltételezések igazolására további vizsgálatok lennének szükségesek.

Bár az egyes csoportok genetikai elkülönülése csak a földtörténeti közelmúltban indult meg, de már ez a kismértékű izoláció is manifesztálódhat kisebb mértékű fenotípusos eltérésekben. Habár a vizsgált változók többségében nem találtunk statisztikailag igazolható eltérést. Az „északi” kládba tartozó egyedek pikkelyszáma magasabbnak bizonyult, mint a másik két kládba tartozóké. Illetve a „déli” csoportba tartozó egyedek feje relatíve nagyobb volt, mint a másik két csoportba tartozó egyedeké.

Ismerve az egyes kládok elterjedési mintázatát, és azt hogy az egyes genetikailag elkülönülő csoportokba sorolt egyedek akár egy populáción belül is jelen lehetnek, joggal feltételezhető, hogy „interklád” hibridek is előfordulnak a területen.

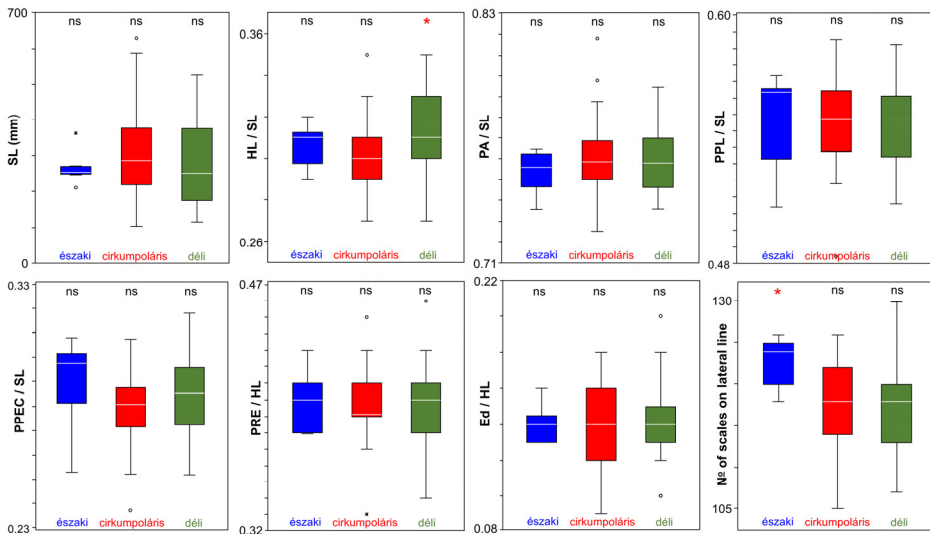
Eredményeink továbbá azt sugallják, hogy nem csak az újonnan leírt csukafajokra (*E. cisalpinus*, *E. aquitanicus*) jelenthet veszélyt az *E. lucius* való hibridizáció (Jeanroy és Denys 2019), hanem a csak nemrég izolálódott, genetikailag csak kevésbé elkülönült csoportok esetében is jelentős változást hozhat. Tehát a többféle klád, illetve hibridjeik előfordulása egy helyen szintúgy szerepet játszhat a magyarországi állományok nagyfokú növekedési és megjelenési változatosságának kialakításában, mint a rendkívül diverz élőhelyi struktúra. Ugyanakkor e tényezők szerepének jobb megismeréséhez szintúgy célzott vizsgálatok lennének szükségesek. Mivel a természetes úton izolálódott, a fajtá válás első lépéseinél tartó csoportok másodlagos visszakeresztezése, hibridizációja, késleltetheti vagy akár meg is akadályozhatja a csoportok szétválását.

Ez a változás azonban az intraspecifikus genetikai sokféleség csökkenéséhez vezethet, így a biotikus homogenizáció egy formájának tekinthető (Olden 2006). Ezért a nem őshonos származási vonalak betelepítése is hozzájárulhat a globális biodiverzitás csökkenéséhez (Rahel 2002).



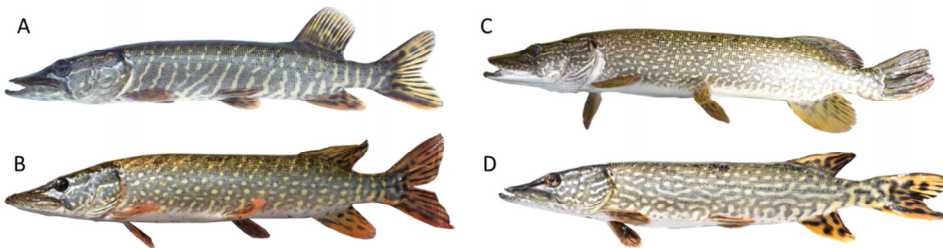
4. ábra. A 49 mintavételi hely elhelyezkedése a Kárpát-medence belső területein (A) és Európában (B). A körök színezése az egyes kládok és haplotípusok jelenlétét mutatja (kék: „északi”, piros: Cirkumpoláris, zöld: „déli”). Míg a körök mérete arányos az adott területről előkerült egyedek számával. Belső részük az adott mintahelyről származó egyedek D-loop, míg külső része a CytB haplotípusát mutatja.

Fig. 4. Distribution of the 49 sample sites in the inner area of the Carpathian Basin. (A) and the location of the studied area in Europe (B). The circles' area corresponds with the number of sampled individuals. The inner area and the frame of the circles show the D-loop and CytB haplotypes, respectively. The colors and shades of circles indicate their lineage membership (blue shades: northern, red: circumpolar, green: southern). Country borders are shown by grey dotted lines.



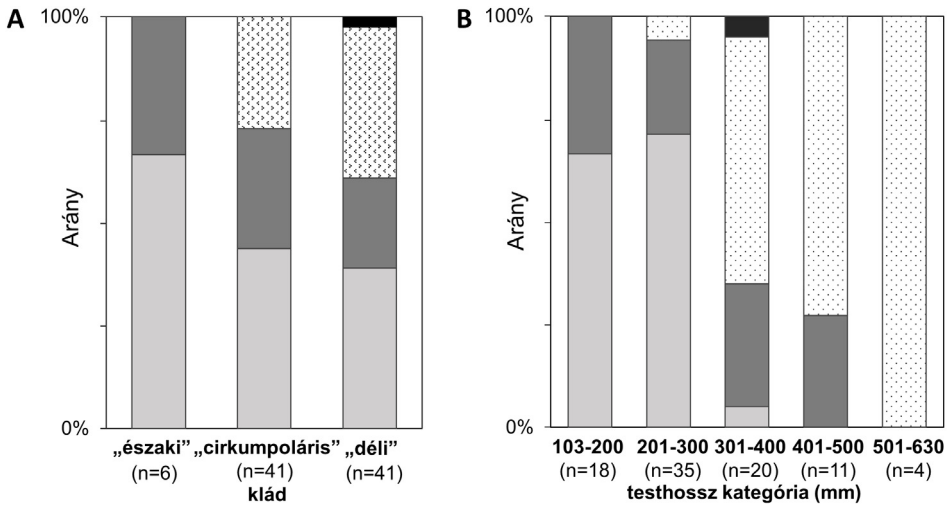
5. ábra. A kimutatott három klád fenotípusos jellegzetességei. A csillaggal jelölt páronkénti összehasonlítások szignifikáns eltérést mutatnak (Kruskal–Wallis teszt: $p < 0.05$). A rövidítésekkel lásd a szövegben.

Fig. 5. Phenotypic features of the three pike lineages. SL - Standard lengths (A), HL/SL - Head length in the proportion of Standard Lengths (B), PA / SL - Preanal distances in the proportion of the Standard Length values (C), PPL / SL - Prepelvic distances in the proportion of the Standard Length values (D), PPEC / SL - Prepectoral distances in the proportion of Standard Lengths (E), PRE / HL - Preorbital distances in the proportion of the Head Length values (F), ED / HL - Eye diameter in the proportion of the Head Length values (F) and the number of scales on the lateral line (H). Datasets marked by red asterisk differ significantly from the others by the results of non-parametric Kruskal–Wallis pairwise comparisons ($p < 0.05$).



6. ábra. A vizsgálatok során előkerült csukaegyedek mintázat-típusai. A: átlósan csíkozott; B: csíkokba rendezett foltok; C: elszórtan foltozott; D: labirintus-szerű mintázat

Fig. 6. The different body patterns indicated during our surveys. A: diagonal bars on the body; B: dots arranged to stripes; C: dotted body pattern; D: longitudinal labyrinth-like pattern



7. ábra. Az eltérő mintázatú egyedek megoszlása különböző leszármazási vonalakban (A) és méretcsoportokban (B). Mintázat kategóriák: Világosszürke: átlós csíkzottosság; sötétszürke: csíkokba rendezett foltok; pontozott: foltozott testmintázat; fekete: labirintus-szerű mintázat. A zárójelben feltüntetett értékek az egyes csoportba sorolt egyedszámokat mutatják.

Fig. 7. Distribution of individuals characterised by the same body pattern in different phylogenetic clades (A) and in certain size categories (B). Body pattern categories: Light grey: diagonal bars on the body; dark grey: dots arranged to stripes; black dotted: dotted body pattern; black: longitudinal labyrinth-like pattern.

Köszönetnyilvánítás

Takács Pétert az OTKA FK140902, és az MTA Bolyai Pályázata támogatta. Bánó Bálintot az Innovációs és Technológiai Minisztérium a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap Új Nemzeti Kiválóság Programja (ÚNKP-22-3) támogatta. Kovács Balázst az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 és a FEKUT2019: TUDFO/47138/2019-ITM pályázatai támogatták. Nagy András Attilát a Collegium Talentum program támogatta. Ferincz Árpád, Staszny Ádám és Weiperth András munkánkban való részvételét a TKP2020 NKA 16, az OTKA PD138612 és az Interreg Duna Transznacionális Program SAVEGreen (DTP3-314-2.3) pályázatai támogatták. Nyeste Krisztián munkáját az ÚNKP-22-4, TKP2021-NKTA-32, RRF 2.3.1-21-2022-00008 és a GINOP_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00245 pályázatok támogatták. Jelen munkánk a “The mixed phylogenetic origin of northern pike (*Esox lucius* Linnaeus 1758) populations in the Middle Danubian drainage” címmel a BMC Zoologyban megjelent cikkünk magyar nyelvű változata.

Irodalom

- Bandelt H. J., Forster P., Röhl A. (1999): Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. *Mol Biol Evol.* 1999;16:37–48.
- Bianco P. G., Delmastro G. B. (2011): Recenti Novità Tassonomiche Riguardanti i Pesci D’acqua Doice Autoctoni in Italia e Descrizione di Una Nuova Specie di Luccio. In *Researches on Wildlife Conservation 2* (Supplement). Edited by de Filippo G. Italia: IGF Publishing.
- Denys G. P. J., Dettai A., Persat H., Hauteceur M., Keith P. (2014): Morphological and molecular evidence of three species of pikes *Esox* spp. (Actinopterygii, Esocidae) in France, including the description of a new species. *Comptes Rendus Biol.* 337(9):521–34.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): *Magyarország halfaunája*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269. 2004.
- Harka Á. (1983): Growth of pike (*Esox lucius* L.) in the section of the Tisza river at Tiszafüred. *Tiscia* 18: 105–14.
- Jeanroy C., Denys G. (2019): Morphological traits allow distinguishing their hybrids from the Northern pike, *Esox lucius*, and the Aquitanian pike, *Esox aquitanicus* (Actinopterygii, Esociformes). *Cybium* 43: 227–32.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K. (2018): MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Mol Biol Evol.* 35:1547–9.
- Lucentini L., Puletti M. E., Ricciolini C., Gigliarelli L., Fontaneto D., Lanfaloni L., Bilò F., Natali M., Panara F. (2011): Molecular and phenotypic evidence of a new species of genus *Esox* (Esocidae, Esociformes, Actinopterygii): The southern pike, *Esox flaviae*. *PLoS One.* 2011;6(12):e25218.
- Nicod J. C., Wang Y. Z., Excoffier L., Largiadèr C. R. (2004): Low levels of mitochondrial DNA variation among central and southern European *Esox lucius* populations. *Journal of Fish Biology* 64(5): 1442–1449.

- Olden J. (2006): Biotic homogenization: a new research agenda for conservation biogeography. *J Biogeogr.* 33(12): 2027–2039.
- Rahel F. J. (2002): Homogenization of freshwater faunas. *Annu Rev Ecol Syst.* 33: 291–315.
- Rasband W. S. (2012): ImageJ: Image processing and analysis in Java. *Astrophysics Source Code Library*, ascl-1206.
- Ribiánszky M. (1969): Magyar-szovjet halászati együttműködés. *Halászat* 15(2):33.
- Skog A., Vøllestad L. A., Stenseth N. C., Kasumyan A., Jakobsen K. (2014): Circumpolar phylogeography of the northern pike (*Esox lucius*) and its relationship to the Amur pike (*E. reichertii*). *Front Zool.* 11:1–8.
- Skov C., & Nilsson P. A. (Eds.). (2018): *Biology and ecology of pike*. CRC Press.
- Szabó T. (2016): A csuka biológiája és tenyésztése. SZIE, Gödöllő, pp. 180.
- Tahy B. (1975): A magyar halászat kapcsolatai. Csehszlovákia. *Halászat* 68(2): 37.
- Takács P., Kovács B., Farkas A., Dévai Gy. (2003): A csuka (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) populációinak növekedésvizsgálata különböző környezeti adottságú halastavakban és természetes vízterekben. *Halászatfejlesztés* 28: 33–40.
- Takács P., Bánó B., Czeglédi I., Ferincz Á., Kern B., Preiszner B., Staszny Á., Vitál Z., Weiperth A., Erős T. (2018): Hány csukafaj él a Kárpát-medencében? *Pisces Hungarici* 12: 67–70.
- URL1. <http://www.hirbalaton.hu/250-ezer-csukat-telepitettek-a-balatonba-tvkeszthely-hu/>. Hozzáférés: 2022.04.14.
- URL2. <http://sporthorgasz.eu/2019/05/08/lezajlott-a-csuka-ivadekok-telepitese/>. Hozzáférés: 2022.04.14

Authors:

Péter TAKÁCS (takacs.peter@blki.hu), Bálint BÁNÓ, István CZEGLÉDI, Tibor ERŐS, Árpád FERINCZ, Blanka GÁL, Bernadett BÁNÓ-KERN, Balázs KOVÁCS, András Attila NAGY, Krisztián NYESTE, Vera LENTE, Bálint PREISZNER, Sándor SIPOS, Ádám STASZNY, Zoltán VITÁL, András WEIPERTH, Eszter CSOMA



A tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911) állományainak felmérése és élőhelyeinek ökológiai állapotértékelése a Tisza magyarországi vízgyűjtő területén

Investigation of the populations of the Carpathian brook lamprey (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911) and the ecological assessment of its habitat in the Hungarian part of the Tisza River Basin

Tóth R.¹, Bodnár B.¹, Somogyi D.^{1,2}, Nyeste K.¹, Antal L.¹

¹Debreceni Egyetem TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

²Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen

Kulcsszavak: veszélyeztető tényezők, élőhely degradáció, kiszáradás, EU VKI

Keywords: menace factors, habitat degradation, desiccation, EU WFD

Abstract

The Carpathian brook lamprey (*Eudontomyzon danfordi*) is the endemic species of the water system of the Tisza River and, therefore, represents outstanding conservational value in the Carpathian Basin. As a specialist rheophilic species, the Carpathian brook lamprey is a sensitive organism to the changing condition of its habitat. Several forms of menace factors have been distinguished during the last years, which are divided into two main groups: the anthropogenic effects, like water pollution, hydro-technical modifications, etc.; and the environmental effects, like climate change, desiccation, spreading of invasive species, a newly described parasite species, etc. Altogether, these factors can lead to the alteration of the natural habitats and result in the decrease or local extinction of the lamprey populations. Our investigation aimed to assess the inland populations of the Carpathian brook lamprey and to reveal all of those menace factors which can lead to the decrease of its population. We investigated the fish fauna in the case of 13 watercourses, which are divided into 4 larger watersheds (Bódva, Hernád, Bodrog basins, and the section of the Upper-Tisza region). We managed to confirm the presence of the Carpathian brook lamprey in 6 watercourses, which belonged to 3 of the observed regions. Only in the case of 3 waterbodies (Bózsza, Kemence-, Tohonya-creek) managed to justify different age groups of the species, which indicates the presence of an active, self-reproducing population. Over the several forms of water pollution, artificially constructed or naturally emerged dams, as well as the spreading of invasive species, a high abundance of predatory salmon species (native *Salmo trutta* and nonnative *Oncorhynchus mykiss*), and a newly described parasite forming a new threat for the lamprey. This parasite exists only within the population living in the Kemence-creek, but the effect of this parasite on the lampreys is not clear yet. Altogether, many menace factors are present along the Hungarian section of the Tisza River, which can be responsible for the decrease of this endemism in the Tisza River.

Bevezetés

A kisvízfolyásokat, valamint azok élőlényközösségeit számos tényező veszélyezteti, mint pl. az egyre erőteljesebb antropogén hatások, valamint klímánk fokozatos változása és annak negatív következményei, pl. az édesvízi idegenhonos halfajok terjedése, valamint élőhelyek átalakulása és eltűnése (Rahel & Olden 2008). Mindezen tényezők jelentős mértékben hozzájárulnak ahhoz, hogy napjainkra a legveszélyeztetettebb vizes élőhelyek közté sorolhatjuk őket (Malmqvist & Rundle 2002, Csipkés & Koncz 2018).

A klímaváltozás hatására egyre hosszabb és csapadékszegényebb száraz periódusok, valamint a talajvízszint fokozatos csökkenése jellemzi a Kárpát-medencét (Nagy et al. 2019). Ezek miatt a kisvízfolyásokra egyre inkább jellemző a változékony vízjárás, sőt némelyikük rendszerint ki is szárad, ami az ott élő élőlényközösség szerkezetét drasztikusan átalakíthatja (Nagy et al. 2019).

Ezek mellett a XX. és a XXI. század hidrotechnikai munkálatai számos esetben negatív hatással voltak a vízi élőlényközösségekre. A vízfolyásokon létesített műtárgyak és keresztzárások révén a halak különböző célú (pl. szaporodási) vándorlása, a felsőbb, oxigénben dúsabb szakaszokra akadályokba ütközik (Katano et al. 2006, Györe 2007). A teljes kanalizáció az élőhelyek erőteljes átalakulásához, degradálódásához vezethet, a vízfolyások átjárhatósága mellett hatással lehet azok oldottoxigén-tartalmára, illetve a meder morfológiájára, továbbá az üledék szemcseösszetételére. Ezek által a szinttájak jellege megváltozhat, mely változás a faji diverzitás csökkenését, a specialista és az őshonos fajok megritkulását, valamint a generalista és az idegenhonos, olykor a tájidegen fajok térnyerését is eredményezheti (Harka & Sallai 2004, Harka & Bíró 2005). Mindezek a hazánkban előforduló sérülékeny hegy-, domb- és síkvidéki kisvízfolyásokra jelentős hatással lehetnek.

Az élőhelyek jelentős mértékű degradálódása, valamint az antropogén hatások hazánk egyik fokozottan védett fajának állományait is veszélyeztetik. A tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911), mint a Tisza vízrendszerének endemizmusa (Pintér 2015), valamint fejlődéstörténeti jelentősége miatt is kiemelt természeti értékkel bír (Kottelat & Freyhof 2007).

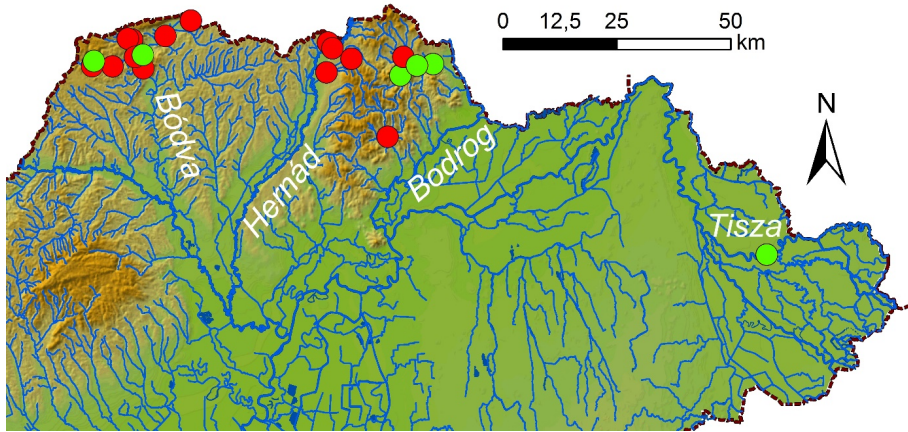
Hazánkban a tiszai ingola a hegy- és dombvidéki patakokban, illetve a folyók felsőbb szakaszán fordul elő (Harka & Sallai 2004), bár a Közép-Tiszán is észlelték egy-egy példányát (Nyeste et al. 2021). Életfeltételeit, valamint életmenetét tekintve specialista faj, így rendkívül érzékeny környezetének megváltozására (Kottelat & Freyhof 2007). Az ingolafélék (*Petromyzontidae*) családjába tartozó taxonok többségével ellentétben a tiszai ingola egész életét édesvízben tölti, potamodrom vándorlása során pedig csupán a vízfolyások felsőbb szakaszaira vándorol szaporodás céljából (Renaud & Holcik 1986, Harka & Sallai 2004, Kottelat & Freyhof 2007). A vízfolyásokon létesített, hosszirányú átjárhatóságot nem biztosító műtárgyak azonban sok esetben megakadályozzák migrációjukat. Ha az átjárhatóság esetleg biztosított is, nagy problémát jelenthet a felvízi vízfolyásszakasz átalakulása (Kottelat & Freyhof 2007). Mindezek megakadályozhatják a sikeres szaporodást, ami a populációk méretének csökkenéséhez, végső soron pedig eltűnéséhez vezethet (URL1).

Az utolsó átfogó munka, amely összefoglalta a tiszai ingola hazai állományinak helyzetét 2004-ben született (Harka & Sallai 2004), emiatt időszerű volt az állományok helyzetének és az élőhelyeik állapotának felmérése. Jelen vizsgálatunkban a tiszai ingola ismert és potenciális élőhelyeit vizsgáltuk meg a Tisza magyarországi vízgyűjtőterületén. Munkánk során nemcsak a tiszai ingola populációjának méretét, hanem az adott vízfolyásszakaszok halfaunáját is megvizsgáltuk, valamint az élőhelyek halközösség alapú ökológiai állapotértékelését is elvégeztük.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Tisza magyarországi vízgyűjtő területének négy részvízgyűjtőjén: a Bódva, a Hernád, a Bodrog és a Felső-Tisza hazai vízrendszerén végeztük. A vizsgálat során összesen 20 mintavételi szakaszt jelöltünk ki 13 különböző vízfolyáson. Négy vízfolyás esetén a szakirodalom alapján több mintavételi szakasz is kijelölésre került. A Bódva, Jósza, Ménes-patakot három-három szegmensre (alsó, középső, felső), míg a Gönci-patakot kettő szakaszra osztottuk. Ezekre azért volt szükség, mert meglehetősen kevés információ állt rendelkezésünkre a vízfolyások halfaunáját illetően. (1. ábra, 1. táblázat).

A mintavételeinkre 2019-ben, 2020-ban és 2021-ben került sor. Mintavételi protokollként az Európai Unió Víz Keretirányelve (EU VKI) halak élőlénycsoport vizsgálatára vonatkozó útmutatás szolgált (Erős et al. 2015). Ez alapján a kisvízfolyások esetén a mintavétel 150 m mintahosszon, folyásiránnyal szemben, gázolva történt.



1. ábra. A Tisza vízgyűjtő területén kijelölt mintavételi pontok. Zöld színnel jelöltük azokat a pontokat, ahol sikerült kimutatnunk a tiszai ingola jelenlétét, pirossal pedig ahol nem. A mintavételi helyek részletesebb leírását az 1. táblázat foglalja össze.

Fig. 1. Map of the sampling sites on the Water System of Tisza River. The green color represents the presence, and the red color represents the absence of the Carpathian brook lamprey.

1. táblázat. Mintavételi helyek a Tisza vízgyűjtő területén
Table 1. Sampling sites on the Water System of Tisza River

Vízgyűjtő terület	Vízfolyás	Település	EOV Y	EOV X
Bódva	Bódva	Hidvégardó	782713	359637
	Bódva	Tornanádaska	778646	357712
	Bódva	Perkupa	772443	351419
	Jósva	Jósvafő	761191	350037
	Jósva	Szinpetri	765545	349598
	Jósva	Szin	770480	351726
	Ménés-patak	Szögliget	768907	355681
	Ménés-patak	Szögliget	769830	355504
	Ménés-patak	Szögliget	771454	352025
	Tohonya-patak	Jósvafő	761180	350106
	Gönci-patak	Gönc	818015	351276
	Gönci-patak	Göncruszka	812508	348310
	Hernád	Zsujta	813822	353593
	Szartos-patak	Tornyosnémeti	812818	354821
Bodrog	Bisó	Pálháza	832354	349779
	Bózsva	Vilyvitány	835893	350113
	Kemence-patak	Kishuta	828710	347641
	Nyíri-patak	Bózsva	835898	350117
	Tolcsva	Erdőhorváti	825915	334265
Felső-Tisza	Tisza	Tivadar	909069	308472

Mintavételi eszközként egy német gyártmányú Hans Grassl IG200/b típusú, akkumulátorral üzemelő, pulzáló egyenárammal működő kutatói elektromos halászgép szolgált. A Tisza és a Hernád esetében a mintavétel csónakból, a vízfolyással megegyező irányba haladva, 500 méter hosszú szakaszon történt. Ekkor mintavételi eszközként egy Hans Grassl EL 64/II GI típusú, aggregátorral üzemelő, egyenárammal működő kutatói elektromos halászgép szolgált.

A mintázott szakaszok hosszát, azok kezdeti és végpontját egy Garmin eTrex típusú GPS segítségével rögzítettük. Az elektromos áram hatására elkábult halakat a helyszínen meghatároztuk, mely során Harka és Sallai (2004) munkája volt irányadó. A fogási adatokat digitális diktafon segítségével rögzítettük, majd ezeket az adatokat a Microsoft Excel 2016 programmal táblázatokba rendeztük. A halak tudományos neveinek használata során a FishBase adatbázisa (Froese & Pauly 2022), valamint Harka (2011) munkája volt irányadó. A felmérés során fogott halakat a helyszínen visszaengedtük.

A halközösségek sokféleségének kifejezésére a Shannon–Wiener-féle (H) és a Simpson-féle (D) diverzitásindexeket, valamint a Berger–Parker-féle dominanciaindexet használtuk. Az élőhelyek halközösség alapú ökológiai állapotminősítésére a Magyar Multimetrius Halindexet (HMMFI) alkalmaztuk (Sály & Erős 2016).

Az értékelés során a Past 4.03 (Hammer et al. 2001) az R 4.0.3 (R Core Team 2020) és a Microsoft Excel 2016 programokat használtuk.

Eredmények és értékelés

Az eredményeinket az egyszerűbb áttekinthetőség kedvéért részvízgyűjtő területenként ismertetjük.

A Bódva vízgyűjtő területe

A Bódva vízgyűjtő területén 4 vízfolyást vizsgáltunk 10 mintavételi szakaszon, mely során összesen 25 faj 1754 egyedét sikerült kimutatnunk (2. táblázat). Közülük 3 fokozottan védett, 10 védett és 4 idegenhonos volt.

A **Bódva** hazai felső szakaszát három helyszínen vizsgáltuk (2. táblázat), ahol 22 faj 798 egyedét sikerült azonosítanunk. Juhász 2007-es munkájában említi, hogy a Bódvából a szlovákiai szakaszon kerültek elő tiszai ingolák, jelen vizsgálatunk során azonban a magyarországi felső szakaszon egyetlen példány sem került elő. A Bódva magyarországi szakaszának halközösségét jellemzően reofil fajok alkotják, melyek közül a legnagyobb egyedszámban a védett sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782) valamint a domolykó (*Squalius cephalus* Linnaeus, 1758) és a paduc (*Chondrostoma nasus* Linnaeus, 1758) volt jelen. Az ökológiai állapotértékelés alapján a Bódva általunk vizsgált szakaszai a jó kategóriába estek. A fogott fajok közel 70%-a védett vagy fokozottan védett kategóriába volt sorolható (2. táblázat).

A tiszai ingola előfordulását a **Jósvából** már korábbi adatok is igazolták (Harka & Sallai 2004, Juhász 2007). Juhász (2007) 2005-2006-ban vizsgálta a Jósva felső szakaszát, és ekkor összesen 10 faj, köztük a tiszai ingola jelenlétét is bizonyította. Ezzel ellentétben jelen mintavételünk során hiába tapasztaltuk az élőhely viszonylagos heterogenitását, valamint a tiszai ingola számára megfelelő élőhelyfoltok meglétét, csupán 4 faj 301 egyedét azonosítottuk, s a tiszai ingola egyetlen egyede sem került elő.

A sebes pisztráng (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) és az idegenhonos szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) magas egyedszámmal fordult elő. Ezek zöme minden bizonnyal nem megfelelően tervezett telepítésekből származhatott. A fogott halak több mint 97%-a halevő ragadozó, ami a halközösség instabilitását okozhatja (Halasi-Kovács et al. 2019). Terepi tapasztalataink alapján a két ragadozófajon kívül nemcsak a halak, de más vízi élőlények is csak elvéve fordultak elő, a pisztrángok pedig láthatóan rossz kondícióban voltak. Feltételezésünk szerint ez a magas pisztrángdenzitás meghaladhatja a Jósva jósvafői szakaszának eltartóképességét, habár ez további kutatásokat igényelne. Ennek a következménye pedig az, hogy a táplálékszervezeteket szinte teljesen eltűnhetnek. Mindenesetre a tapasztalt taxonómiai és funkcionális összetétel, valamint a

halalapú ökológiai állapotértékelés gyenge minősítése jól jelzi a felvázolt ökológiai problémákat. Habár az elmúlt néhány évben elvétve tapasztaltak ingolaívást a területen (Izsó Ádám szóbeli közlése), ez a magas pisztrángdenzitás az ívó adult ingolákra is veszélyes lehet. Vélhetően a tiszai ingola eltűnése is ezzel magyarázható, ugyanis az ívás során csoportosuló egyedeket a pisztrángok nagy valószínűséggel elfogyasztják (Harka & Sallai 2004).

A **Tohonya-patakot** Jósvafő belterületén, a Jósvába torkollása feletti szakaszon vizsgáltuk, ahol 4 faj 43 egyedét sikerült kimutatni. A Tohonya-patakból az elmúlt évek során több alkalommal kerültek elő tiszai ingolák (Visnyovszky Tamás, Polyák László, Izsó Ádám szóbeli közlései alapján). Ezen a mintavételi szakaszon szintén tapasztaltuk a pisztrángfajok magasabb denzitását (2. táblázat), de a vízfolyás kisebb mérete miatt inkább a fiatalabb példányok kerültek elő. Vélhetően a ragadozó fajok kisebb abundanciájának volt köszönhető, hogy itt sikerült azonosítanunk a fürge cselle (*Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758) 2, és a tiszai ingola 4 példányát is (2. táblázat). Mivel a fogott tiszai ingolák eltérő korosztályú lárvák voltak, feltételezhetően az elmúlt évek során sikeres és folyamatos volt a faj szaporodása a víztérben. Azonban mindenképp fontos lenne a pisztrángfajok egyedszámának mérséklése, melyek az ívás során csoportokba rendeződő ingolákra veszélyesek lehetnek. A rossz ökológiai állapotnak is magyarázata lehet az idegenhonos szivárványos pisztráng jelenléte és a többi fajhoz viszonyított nagy abundanciája, továbbá kedvezőtlen a meglehetősen alacsony fajsza és a különböző fajokhoz tartozó egyedszámok aránytalan eloszlása.

A **Ménes-patak** szintén a Jósza mellékvízfolyása. Három szakaszon vizsgáltuk a vízfolyás halfajösszetételét, a mintavétel során előkerült fajokat és a hozzájuk tartozó egyedszámokat az 2. táblázatban tüntettük fel. A három vizsgált szakaszon összesen 12 faj 381 egyedét sikerült kimutatnunk, köztük a fokozottan védett kárpáti márna (*Barbus carpathicus* Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002), valamint a tiszai ingola egyedeit is. Az ökológiai állapotértékelés eredményeiben az alsó és középső szakasz mutat hasonlóságot ugyanis mindkettő a jó kategóriába volt sorolható, míg a felső szakasz kiváló minősítési kategóriába esett. Ez magyarázható a szivárványos ökle (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782) magas dominanciájával, azonban ez a stagnofilnak tartott faj egy hegyvidéki patakban nem a referenciaállapotnak megfelelő, antropogén hatások jelenlétét jelzi.

A Ménes-patak felső szakaszának mikrohabitat-összetétele a terepi tapasztalatok alapján megfelelőnek bizonyult az ingolalárvák számára, azonban a tiszai ingola egyetlen egyedét sem sikerült kimutatnunk az említett szakaszon. Ennek egyik lehetséges oka, hogy a patak középső részén, a Szalamandra-háznál egy tűzoltási célból létrehozott völgyzárógát található. Úgy gondoljuk, hogy a műtárgy olyan akadályt képez, amelyet egy tiszai ingola nem képes leküzdeni, ezáltal nem tud feljutni a felsőbb szakaszra. A keresztzárás által okozott kárt hangsúlyozza, hogy az alsó szakaszon még megtalálható a tiszai ingola, melyet a mintavétel során kifogott 5 db szubadult egyed igazol. Ezek mellett a természetes keresztzárások elbontása is elősegítené a tiszai ingola szaporodási vándorlását.

2. táblázat. A Bódva vízgyűjtőjén vizsgált mintavételi szakaszok halközösségének taxonómiai összetétele, diverzitási mutatói, valamint az élőhelyek halalapú ökológiai állapotértékelésének (HMMFI) eredményei

Table 2. Taxonomical composition, diversity indices of fish assemblages of investigated sections of watercourses on the Water System of Bódva River, and the results of the fish-based ecological quality assessment (HMMFI)

Faj/Species	Bódva			Jósva			Ménés-patak			Tohony a-patak
	Hidvérgárdó	Tornanádaska	Perkupa	Felső Jósvafő	Középső Szimpetri	Alsó Szán	Felső Szögliget	Középső Szögliget	Alsó Szögliget	Jósvafő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	196	51	94	-	-	-	-	-	2	-
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Barbatula barbatula</i>	-	1	4	-	1	-	3	16	-	-
<i>Barbus barbus</i>	5	10	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Barbus carpathicus</i>	37	3	21	-	-	25	16	35	57	-
<i>Carassius gibelio</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Chondrostoma nasus</i>	14	18	23	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cobitis elongatoides</i>	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4
<i>Gobio carpathicus</i>	2	16	16	-	1	5	-	2	12	-
<i>Lepomis gibbosus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	4	-	17	-	-	1	-	-	-	-
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	-	-	27	-	2	-	-	-	24
<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	2	43	1	1	55	-	2
<i>Pseudorasbora parva</i>	-	10	5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhodeus amarus</i>	8	3	30	-	-	-	40	1	2	-
<i>Romanogobio albipinnatus</i>	-	4	5	-	-	-	-	4	-	-
<i>Romanogobio kesslerii</i>	9	5	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rutilus rutilus</i>	-	1	1	-	-	-	-	16	-	-
<i>Sabanejewia balcanica</i>	-	8	5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmo trutta</i>	-	-	1	266	17	65	-	-	2	13
<i>Sander lucioperca</i>	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Squalius cephalus</i>	59	26	43	6	33	37	43	48	20	-
<i>Vimba vimba</i>	2	10	5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zingel streber</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Fajszám/Number of species	12	18	19	4	5	7	5	8	8	4
Egyedszám/ number of specimens	338	174	286	301	95	136	103	177	101	43
Shannon (H)	1,351	2,319	2,219	0,437	1,130	1,274	1,169	1,638	1,324	1,051
Simpson (S)	0,6069	0,8579	0,8371	0,2105	0,6422	0,6621	0,6498	0,7738	0,6244	0,5863
Berger-Parker (D)	0,5798	0,2931	0,3287	0,8837	0,4526	0,4779	0,3883	0,3107	0,5643	0,5581
HMMFI	39	39	41	29	39	39	42	38	34	21
EQR	0,72	0,72	0,79	0,38	0,72	0,72	0,89	0,75	0,61	0,14
EQC	Jó/ Good	Jó/ Good	Jó/ Good	Gyenge/ Poor	Jó/ Good	Jó/ Good	Kiváló/ High	Jó/ Good	Jó/ Good	Rossz/ Bad

Hernád vízgyűjtő területe

A Hernád vízgyűjtő területéről a tiszai ingola előfordulását a kilencvenes években írta le Hoitsy (1996).

A **Hernád** vízgyűjtő területén összesen 3 vízfolyást vizsgáltunk 4 mintavételi szakaszon, ennek során 22 faj 825 egyedét sikerült kimutatnunk (3. táblázat). Ezek közül 1 fokozottan védett, 9 védett, és 3 idegenhonos volt.

A Hernád halfaunájáról, illetve a folyó magyar szakaszáról több átfogó tanulmány is készült (Harka 1992, Hoitsy 1996, Szepesi et al. 2015). Ezen felmérések összesen 44 faj előfordulását jelezték a Hernád vizéből, amelyből a jelen vizsgálat során 18 halfaj került elő a Hernád felső szakaszáról (3. táblázat). Hoitsy 1996-ban több adult tiszai ingolát is fogott (Hoitsy 1996), azonban a jelen kutatásunk során nem került elő a faj. A Hernád szlovákiai részén is történtek mintavételek, Hernádfő (Vikartovce) közelében meg is találták a fajt (Szepesi et al. 2015). Azonban sem ebben, sem egy korábbi (Harka 1992) vizsgálatban nem

jelezték előfordulását a hazai szakaszcsoportról. A Hernádból kicsi az esély arra, hogy a faj visszatelepüljön a patakokba, hiszen a hazai Hernád-szakaszon is nagyon ritka lehet. Az ökológiai állapotminősítés során az általunk vizsgált folyószakasz a jó minősítési kategóriát érte el, amely vélhetően a magas faj- és egyedszámmal, valamint a domináns fajok egyedszámának egyenletes eloszlásával is magyarázható.

3. táblázat. A Hernád vízgyűjtőjén vizsgált vízfolyásszakaszok halközösségének taxonómiai összetétele, diverzitási mutatói, valamint az élőhelyek halalapú ökológiai állapotértékelésének (HMMFI) eredményei

Table 3. Taxonomical composition, diversity indices of fish assemblages of investigated sections of watercourses on the Water System of Hernád River, and the results of the fish-based ecological quality assessment (HMMFI)

Faj/Species	Gönci-patak		Hernád	Szartos-patak
	Felső Gönc	Alsó Göncruszka	Zsujta	Tornyosnémeti
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-	60	20
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	37	13
<i>Barbatula barbatula</i>	39	28	2	-
<i>Barbus barbus</i>	-	-	3	1
<i>Barbus carpathicus</i>	-	1	2	-
<i>Blicca bjoerkna</i>	-	-	1	-
<i>Carassius gibelio</i>	-	-	-	2
<i>Cobitis taenia</i>	-	-	2	-
<i>Gobio carpathicus</i>	-	-	12	7
<i>Lepomis gibbosus</i>	-	-	1	-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	5	-
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	8	2
<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	309	-	-
<i>Pseudorasbora parva</i>	-	-	5	-
<i>Rhodeus amarus</i>	-	-	49	16
<i>Romanogobio albipinnatus</i>	-	-	50	5
<i>Romanogobio kesslerii</i>	-	-	4	-
<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	-	17
<i>Salmo trutta</i>	-	1	-	-
<i>Silurus glanis</i>	-	-	1	-
<i>Squalius cephalus</i>	-	1	76	43
<i>Vimba vimba</i>	-	-	2	-
Fajszám/Number of species	1	5	18	10
Egyedszám/ number of specimens	39	340	320	126
Shannon (H)	0,000	0,344	2,107	1,884
Simpson (C)	0,0000	0,1672	0,8443	0,8081
Berger-Parker (D)	1,0000	0,9088	0,2375	0,3412
HMMFI	27	39	35	36
EQR	0,35	0,72	0,70	0,62
EQC	Gyenge/ Poor	Jó/ Good	Jó/ Good	Jó/ Good

A **Gönci-patakot** két szakaszon vizsgáltuk. Ezeken összesen 5 faj 379 egyedét sikerült kimutatnunk, azonban a tiszai ingola jelenlétét nem tapasztaltuk. A Gönci-patak két szakasza közötti különbség kiválóan szemlélteti a keresztzárások okozta negatív hatást. A szakaszok közötti fenéklépcsők és a göncruszkai híd mellett egy műtárgy található, mely akadályt képez a halak számára (URL2). A hasonló mederjelleg ellenére a fajgazdagság, így az ökológiai állapotértékelés is merőben eltérő a vizsgált szakaszokon. A felső szakasz mérsékelt ökológiai állapotát az okozhatta, hogy csak egyetlen faj, a kövicsík (*Barbatula barbatula*, Linnaeus, 1758) 39 egyedét sikerült megfognunk. Sály és munkatársai (2009) még 5 faj jelenlétét publikálták, ezek mellett Somogyi & Bodnár 2020-ban az alsó szakaszon is magasabb faj- és egyedszámot (9 faj, 492 egyed) írt le, mint ami a jelenlegi vizsgálatunk során előkerült.

A **Szartos-patak** esetén 10 faj 126 egyedét sikerült kimutatnunk (3. táblázat). Ezek közül 4 védett és egy idegenhonos. Tiszai ingolát sajnos nem sikerült fognunk a vízfolyásból, ennek oka a Kelet-szlovákiai Vasmű szennyezése lehet. Az elmúlt években ugyan csökkent a

vízszennyezés a térségben, azonban még mindig meghaladhatja a specialista ingola toleranciaküszöbét (Hoitsy 1996).

Bodrog vízgyűjtő területe

A Bodrog vízgyűjtő területén összesen 5 vízfolyást vizsgáltunk, mindegyiken egy mintavételi szakaszt. Összesen 14 faj 1664 egyedét sikerült kimutatnunk. Ezek között előfordult 2 fokozottan védett, 5 védett, és 3 idegenhonos faj is. Ezeket a 4. táblázatban tüntettük fel.

2009-ben Sály és munkatársai vizsgálták a **Bisó** halfaunáját, azonban csak két faj, a tiszai küllő (*Gobio carpathicus* Vladykov, 1925) és domolykó egyedeit sikerült azonosítaniuk. A jelenlegi mintavétel során 9 faj 241 egyedét mutattuk ki. 2012-ben találtak tiszai ingolát a Bisóban (Lontay László szóbeli közlése), és a jelenlegi vizsgálatunk folyamán is sikerült kimutatnunk egy tiszai ingola jelenlétét. A vízfolyáson található egy halak számára átjárhatatlan műtárgy, így arra következtetünk, hogy csak ezt az alsó szakaszt használják az ingolák. A kifogott lárvastádiumban lévő ingola bizonyítja, hogy annak alsó szakaszát mind ívásra, mind élőhelyként használják az ingolák. Idegenhonos halfaj nem került elő a mintavétel során. Az ökológiai állapotértékelés alapján a vízfolyás ezen szakasza a jó minősítést érte el. A fogott egyedek több mint fele természetvédelmi szempontból védett, vagy fokozottan védett, reofil halfaj.

A **Bózsván** Botta és munkatársai (1984) végeztek halfaunisztikai felméréseket, amelyekben 11 fajt mutattak ki, majd ezt Sallai (2014) a vízfolyásról szóló tanulmányában kiegészítette 24 fajra. A jelen vizsgálatunk során 9 faj 553 egyedét találtuk meg, köztük a fokozottan védett kárpáti márna és tiszai ingola egyedeit is. A tiszai ingola észlelése a Bózsván Lontay László nevéhez köthető, aki először 2005-ben találta meg bizonyító példányát a fajnak (Lontay nem publikált adata). A Bózsva vizéből újra igazolni tudtuk a tiszai ingola jelenlétét, ugyanis hasonló eredményt kaptunk, mint Sallai (2014) egy korábbi vizsgálata során. Több korosztály egyedeit sikerült azonosítanunk, amiből a korábbi évek sikeres szaporodásaira következtethetünk, ezáltal elmondható, hogy mérsékelten, de a vízfolyás esetén is stabil a faj állománya. A fogott fajok több mint 70%-a védett vagy fokozottan védett, természetvédelmi szempontból igen értékes fajok. Az ökológiai állapotértékelés során az általunk vizsgált szakasz azonban csak a jó minősítési kategóriát érte el. Ennek egyik oka lehet az inváziós ezüstkárász (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) jelenléte. Ez azért is fontos, mert a Sallai (2014) tanulmányában lévő 24 faj között nem szerepelt, így valószínűsíthetően azóta került be a Bózsvába.

A **Kemence-patak** tiszai ingolát illető első közlés 1993-ból származik majd később több vizsgálat során is kimutatták a faj jelenlétét (Juhász 1993; Burai 1999; Sály et al. 2009; Juhász et al. 2019; Somogyi & Nyeste 2020). Jelen munkánk, valamint a szakirodalmi források alapján elmondható, hogy hazánkban a Kemence-patakban él a tiszai ingola egyik legnagyobb és legstabilabb állománya (Harka & Sallai 2004). Összesen 10 faj 283 egyedét sikerült kimutatnunk, melyek közül a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas* Rafinesque, 1820) előfordulását elsőként adjuk közre a Kemence-patakban. Összességében elmondható, hogy a halfauna összetétele alapján a vízfolyás ezen szakasza a jó ökológia minősítési kategóriába tartozik. A tiszai ingolának egy stabil, önfenntartó populációja él itt, melyet bizonyít az évről évre folyamatos szaporodás, valamint a több korosztályba tartozó egyedek rendszeres előfordulása. Ennek ellenére a vízfolyást érő szennyezések miatt ezek jövője kétes lehet. A Kishuta határában történő intenzív perlitkitermelés, valamint a szennyvízbevezetés komoly veszélyforrást jelent az itt élő állomány számára. Továbbá a kemence-pataki populációban került leírásra egy *Dermocystidium*-szerű parazita, amely fertőzésének a kimenetele egyelőre ismeretlen, de akár letális is lehet a fertőzött egyedekre nézve, mely a populáció jövőjét is fenyegetheti (Sellyei et al. 2020).

A **Nyíri-patak** előkerült fajok több mint 60%-a természetvédelmi oltalom alatt áll, ami a vízfolyás természeti értékét tükrözi. Összesen 6 faj 202 egyedét találtuk meg, azonban az értékes fajösszetétel és a jó ökológia minősítés ellenére nem sikerült kimutatnunk a patakban a tiszai ingolát, habár jelen voltak a fajnak megfelelő élőhelyfoltok.

A **Tolcsva** esetén összesen 6 faj 385 egyedét sikerült kimutatnunk, amelyek több mint 60%-a természetvédelmi szempontból a védett vagy fokozottan védett kategóriába tartozik. Az ökológiai állapotértékelés alapján a kiváló minősítésű Tolcsvából sem sikerült kimutatnunk a tiszai ingola jelenlétét.

4. táblázat. A Bodrog vízgyűjtőjén vizsgált vízfolyásszakaszok halközösségének taxonómiai összetétele, diverzitási mutatói, valamint az élőhelyek halalapú ökológiai állapotértékelésének (HMMFI) eredményei

Table 4. Taxonomical composition, diversity indices of fish assemblages of investigated sections of watercourses on the Water System of Bodrog River, and the results of the fish-based ecological quality assessment (HMMFI)

Faj/Species	Bisó Pálháza	Bózsza Vilyvitány	Kemence-patak Kishuta	Nyíri-patak Bózsza	Tolcsva Erdőhorváti
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	22	111	47	45	118
<i>Ameiurus melas</i>	-	-	1	-	-
<i>Barbatula barbatula</i>	46	158	44	17	85
<i>Barbus carpathicus</i>	27	57	21	39	21
<i>Carassius gibelio</i>	-	1	-	-	-
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	1	5	34	-	-
<i>Gobio carpathicus</i>	13	32	26	15	24
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	2	-	-
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	1	-	-
<i>Pseudorasbora parva</i>	-	-	-	-	1
<i>Romanogobio albipinnatus</i>	36	44	-	23	-
<i>Salmo trutta</i>	3	3	43	-	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	-	-	-	-
<i>Squalius cephalus</i>	92	142	64	63	136
Fajszám/Number of species	9	9	10	6	6
Egyedszám/Number of specimens	241	553	283	202	385
Shannon (H)	1,624	1,712	1,952	1,664	1,411
Simpson (C)	0,7715	0,7917	0,8456	0,7903	0,7257
Berger-Parker (D)	0,3817	0,2857	0,2261	0,3118	0,3532
HMMFI	37	31	38	38	42
EQR	0,71	0,45	0,75	0,75	0,89
EQC	Jó/ Good	Mérsékelt/ Moderate	Jó/ Good	Jó/ Good	Kiváló/ High

Felső-Tisza

Faunisztikai felmérésünk során egyetlen helyszínen, Tivadar térségében összesen 20 halfaj 728 egyedét azonosítottuk, melyek közül 2 fokozottan védett, 5 védett és 4 idegenhonos volt. A mintavétel során kimutatott fajokat, valamint azok egyedszámát az 5. táblázatban tüntettük fel.

A tiszai ingola első feljegyzése a Tisza felső szakaszán 1931-ben történt Ukrajnában (Vladykov 1931). A faj pontos elterjedése a hazai Tisza-szakaszon talán még máig sem ismert teljesen. Az első adat 1990-ből egy tiszabecsi halásztól származik (Harka Ákos szóbeli közlése alapján). 1996-ban kb. 40 fkm-rel lentebb, Tivadar térségéből Györe és munkatársai (1999) is kimutatták, majd 2006-ban a Tisza Kisar alatti szakaszáról került elő egy lárva (Jakab & Harka 2007). Ezt követően 2007-ben a Tisza nagyvarsányi és gyürei szakaszán is sikerült azonosítani a faj jelenlétét, amely 25 fkm-rel van lejjebb Kisartól (Halasi-Kovács & Antal 2008). A faj legelső ismert recens előfordulási adata a folyó tiszamogyorósi szakaszáról származik (Jakab 2014). Ezek mellett több előfordulási adat is van a Tisza magyarországi szakaszán (Polyák & Hentes 2021), sőt két példányát észlelték a Közép-Tiszából is, egyet Tiszafürednél, egyet pedig Rákócziújfalunál (Nyeste et al. 2021).

Az általunk vizsgált szakaszon két tiszai ingolát sikerült azonosítanunk. A Tisza ökológiai állapotértékelése a jó minősítést érte el, A Tisza felső, Tiszamogyorósig terjedő szakaszán évek óta rendszeresen előkerülnek a tiszai ingola egyedei, ebből arra következtetünk, hogy a fajnak egy stabil állománya él és szaporodik ezen a folyó szakaszon.

5. táblázat. A Felső-Tisza halközösségének taxonómiai összetétele, diverzitási mutatói, valamint az élőhely halalapú ökológiai állapotértékelésének (HMMFI) eredményei

Table 5. Taxonomical composition, diversity indices of fish assemblages of the investigated section of the Upper Tisza River, and the results of the fish-based ecological quality assessment (HMMFI)

Faj/Species	Tisza Tivadar
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	195
<i>Alburnus alburnus</i>	211
<i>Barbus barbus</i>	105
<i>Blicca bjoerkna</i>	1
<i>Carassius gibelio</i>	1
<i>Chondrostoma nasus</i>	5
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	2
<i>Lepomis gibbosus</i>	1
<i>Leuciscus leuciscus</i>	36
<i>Neogobius fluviatilis</i>	5
<i>Perca fluviatilis</i>	1
<i>Pseudorasbora parva</i>	1
<i>Rhodeus amarus</i>	13
<i>Romanogobio albipinnatus</i>	13
<i>Romanogobio kesslerii</i>	13
<i>Rutilus virgo</i>	6
<i>Silurus glanis</i>	7
<i>Squalius cephalus</i>	96
<i>Vimba vimba</i>	14
<i>Zingel zingel</i>	2
Fajszám/Number of species	20
Egyedszám/Number of specimens	728
Shannon (H)	1,929
Simpson (C)	0,8020
Berger-Parker (D)	0,2898
HMMFI	41
EQR	0,64
EQC	Jó/ Good

Összegzés

A Tisza vízrendszerének endemizmusát képező tiszai ingola állománya az elmúlt évszázad során jelentősen lecsökkent. Ennek fő okaként a vízfolyásokon végzett hidrotechnikai munkálatokat nevezhetjük meg (Lucas & Baras 2001, Katano et al. 2006, Györe 2007). A duzzasztók, a fenéklépcsők a potamodrom szaporodású tiszai ingola (Renaud & Holcík 1986, Harka & Sallai 2004, Kottelat & Freyhof 2007) felsőbb szakaszokra történő vándorlását gátolják, így csökkentve az ingolák szaporodási esélyét.

A Bódva vízgyűjtőterületén több vizsgált vízfolyás is megfelelő lenne a tiszai ingola számára. Azonban a predációs nyomás, illetve a hosszirányú átjárhatóságot gátló bukók és műtárgyak miatt a térségben lévő ingolapopuláció nagy veszélyben van.

A tiszai ingola specialista jellegéből adódóan különösen érzékeny a vizet érő szennyeződésekre. A Hernád vízgyűjtő területe elég magas arányban tartalmaz szennyezéseket, például a Szartos-patakon keresztül Szlovákiából. Ezek mellett a bukógátak és fenéklépcsők tovább rontják a faj állományának stabilizálódását ezen vízfolyásokban.

A mérsékelt minősítésű Bózsóban és a jó minősítésű Kemence-patakban találtunk stabil, önfenntartó ingolapopulációkat. Azonban itt is tapasztaltunk szennyvízbevezetést, illetve halak számára átjárhatatlan duzzasztó műtárgyat, amelyek mind a tiszai ingola fennmaradását veszélyeztető tényezők, valamint itt került leírásra a *Dermocystidium*-szerű parazita is (Sellyei et al. 2020).

A Tisza magyarországi felső szakaszán, Tiszabecstől Tiszamogyorósig szinte minden évből van előfordulási adat, ebből arra következtethetünk, hogy stabil ingolaállomány él és szaporodik ezen a szakaszon.

A stabil ingolapopulációk fennmaradása és kialakulása érdekében javasolt az általunk is vizsgált vízfolyások halfaunájának rendszeres állapotfelmérése és monitorozása, a medermunkálatok számának csökkentése, a hosszirányú átjárhatóságot gátló műtárgyak halak számára átjárható módon történő átépítése vagy teljes megszüntetése. Ezek mellett kiemelten fontos lenne a sebes pisztráng magas abundanciájával jellemezhető vízfolyások esetében a rendszerint telepített, nagyobb pisztrángállományok gyérítése és a telepítések megszüntetése.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-22-1, ÚNKP-22-3, ÚNKP-22-4 és ÚNKP-22-5 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programja támogatta. Antal Lászlót a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatta. A TKP2021-NKTA-32 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg. A cikkben bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 és a GINOP_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00245 számú projektek támogatásával valósult meg. Köszönettel tartozunk tapasztalataik megosztásáért az alábbi személyeknek: Huber Attila, Izsó Ádám, Lontay László, Sallai Zoltán. Továbbá köszönjük a mintavételekben nyújtott nélkülözhetetlen segítségüket a következő egyetemi hallgatóknak: Abonyi Tamás, Bíró Zsolt, Bodnár Bettina, Farkas György Bence, Nurfatin Zulkipli, Pádár Patrik.

Irodalom

- Botta I., Keresztessy K., Neményi I. (1984): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben. *Állattani Közlemények* 71: 39–50.
- Burai P. (1999): A Zempléni-hegység természetes vizeinek halfaunája. *Szakkoloztat*, 1–40. DATE, Debrecen.
- Csipkés R., Koncz D. (2018): Kisvízfolyások halfaunájának helyzete a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. *Pisces Hungarici* 12: 21–31.
- Erős T., Szalóky Z., Sály P. (2015): *Módszertani útmutató a halak élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és a felszíni vízfolyások halak alapján történő ökológiai állapotminősítéshez*. MTA Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, pp. 36.
- Froese, R., Pauly, D. (eds.) (2022): *FishBase. World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (02/2022).
- Györe K., Sallai Z., Csikai Cs. (1999): Data to the fish fauna of the River Tisa and its tributaries in Hungary and Romania. *Tiscia* 4: 455–470.
- Györe K. (2007): A mosonmagyaróvári duzzasztó hatása a Mosoni-Duna halközösségének elterjedési mintázatára. *Pisces Hungarici* 2: 41–50.
- Halasi-Kovács B., Antal L. (2008): A tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) újabb lelőhelyei a Tiszában. *Halászat* 101/2: 61–62.
- Halasi-Kovács B. (2019): *A magyarországi vízfolyások halközösségeinek ökológiai szempontú elemzése*. Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézet, Szarvas, pp. 127.
- Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4/1: 9.
- Harka Á. (1992): Adatok a Sajó és Hernád vízrendszerének halfaunájáról. *Állattani közlemények* 78/1: 33–39.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): *Magyarország halfaunája*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269.
- Harka Á., Bíró P. (2005): A globális felmelegedés és a kanalizáció szerepe egyes ponto-kaszpikus halfajok középeurópai terjedésében. *Hidrologiai Közöny* 85/6: 44–47.
- Harka Á. (2011): Tudományos halnevek a magyar szakirodalomban. *Halászat* 104/3–4: 99–103.
- Hoitsy Gy. (1996): Adatok a Hernád folyó halfaunájáról p. 143–149. In: Váradiné Kintzly, Á. (szerk.): *XX. Halászati Tudományos Tanácskozás*. Szarvas, 1995. május 17–18. Halászati Kutatóintézet, Szarvas
- Jakab T., Harka Á. (2007): A tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) újabb észlelése a Tiszában. *Halászat* 100/3: 138.
- Jakab T. (2014): A tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) újabb lelőhelye a Tiszában. *Halászat* 107/1: 13.
- Juhász L. (1993): Újabb adatok a tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911) magyarországi előfordulásáról. *Állattani Közlemények* 79: 137.
- Juhász L. (2007): Adatok a Bódva mellékvizeinek halközösségeiről. *Pisces Hungarici* 2: 157–162.
- Juhász L., Juhász P., Sallai Z. (2019): Természetvédelmi célú halfaunisztikai felmérés a Zempléni-hegység vízfolyásain. *Pisces Hungarici* 13: 49–58.
- Katano O., Nakamura T., Abe S., Yamamoto S., Baba Y. (2006): Comparison of fish communities between above- and below-dam sections of small streams; barrier effect to diadromous fishes. *Journal of Fish Biology* 68: 767–782.
- Kottelat M., Freyhof J. (2007): *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, pp. 646.
- Lucas M. C., Baras E. (2001): *Migration of Freshwater Fishes*. Blackwell Science, Oxford, pp. 193.

- Malmqvist B., Rundle S. (2002): Threats to running water ecosystems of the world. *Environmental Conservation* 29: 134–153.
- Nagy S. A., Nagy J., Somogyi D. (2019): Melegedő klíma: kihívások a hal- és halászatbiológiában. *Pisces Hungarici* 13: 5–14.
- Nyeste K., Harka Á., Somogyi D., Antal L. (2021): Tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) a Közép-Tiszából. *Halászat* 114/1: 15.
- Pintér K. (2015): *Magyarország halai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 360.
- Polyák L., Hentes Sz. (2021): A tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) újabb adata a Tiszából. *Halászat*.114/2: 66.
- Rahel F. J., Olden J. D. (2008): Assessing the effects of climate change on aquatic invasive species. *Conservation Biology* 22: 521–533.
- Renaud C. B., Holčík J. (1986): *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911. p. 146–164. In: Holčík, J. (ed.): *The Freshwater Fishes of Europe* Vol. 1/1., Petromyzontiformes. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Sallai Z. (2014): *Halfaunisztikai célú vizsgálatok a Bózsván. A vízvisszatartás természetvédelmi hatásának vizsgálata a Malom előtti réten*. Szarvas, pp. 13.
- Sály P., Erős T. (2016): Vízfolyások ökológiai állapotminősítése halakkal: minősítési indexek kidolgozása. *Pisces Hungarici* 10: 15–45.
- Sály P., Erős T., Takács P. (2009): Halfaunisztikai vizsgálatok a Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi térségében. *Állattani közlemények* 94: 73–91.
- Sellyei B., Cech G., Varga Á., Molnár K., Székely Cs., Somogyi D., Nyeste K., Antal L. (2020): Infection of the Carpathian brook lamprey (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911) with a dermocystid parasite in the Tisza River Basin, Hungary. *Journal of Fish Diseases* 43/12: 1571–1577.
- Szepesi Zs., Csipkés R., Hajdú J., Györe K., Harka Á. (2015): A Hernád/Hornád halfaunája és a folyó halközösségeinek térbeli mintázata *Pisces Hungarici* 9. 31–38.
- Somogyi D., Bodnár B. (2020): A Hernád mellékvízfolyásainak halfaunisztikai felmérése és halösszetételen alapuló ökológiai állapotértékelése *Pisces Hungarici* 14: 63–70.
- Somogyi D., Nyeste K. (2020): Első adatok a tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) tömeges éjszakai ivásáról. *Halászat* 113/4: 122.
- Vladykov V. (1931): Poissons de la Russie Sous-Carpathique (Tchécoslovaquie). *Mémoires de la Société Zoologique de France* 29/4: 363.
- URL1: <http://www.fao.org/3/Y2785E/y2785e03a.htm>
- URL2: http://vizeink.hu/wpcontent/uploads/2020/04/2_7_Hernad_Takta_EMVIZIG_JVK_2020_04_22.pdf

Authors:

Richárd TÓTH (t.richard0926@gmail.com), Bálint BODNÁR, Dóra SOMOGYI, Krisztián NYESTE, László ANTAL



Adult tiszai ingola a zempléni Kemence-patakból (Somogyi Dóra felvétele)



Jelenkori és jövőbeni kutatások kapcsolata: halfaunisztikai szakirodalmi áttekintések módszertani nehézségei és az egységes faunisztikai közlés jelentősége

Link between present day studies and future researches: Methodological issues of fish faunistical reviews and the importance of uniform publication

Maroda Á.^{1,2,3}, Sály P.^{2,3}

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai tudományi Doktori Iskola, Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő

²Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest

³Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest

Kulcsszavak: tudományos ismételhetőség, szakirodalom hozzáférhetősége, tartalmi sokféleség, formai sokféleség, faunisztika

Keywords: scientific reproducibility, accessibility of literature, heterogeneity in content, heterogeneity in form, faunistics

Abstract

Review studies covering large spatial and temporal scales are usually based on analysis of earlier published data. Primary faunistic researches also deal with comparison of the new and earlier published data. The literature are diverse in terms of the content and of the published information too. This diversity determines the possibilities of the future scientific utilization of the already published data. In this paper, we summarize the difficulties that one can experience during examination of the published fish faunistical literature in comparative analyses and reviews. The future scientific value of a faunistical study can be improved by reporting the exact name of the sampled water body, the sampling location and the sampled water units, the date and time of the sampling, the sampling tools used, the sampling effort, the background conditions of sampling, the names of the scientist who identified the caught animals, the scientific and common name of the species, and the number of individuals caught for each species. Transparency of the faunistic data is ensured by the tabular form of communication. On-line document repositories can help store and preserve research data and papers, and provide ease accessibility too. The forward-thinking publication that follows common aspects during writing supports not only the scientific merit of the research, but also ensures the scientific reproducibility of the studies.

Kivonat

Az áttekintő faunisztikai kutatások korábban publikált adatok új szempontú elemzésén alapulnak. Számos elsődleges faunisztikai kutatásnak is lényeges eleme az aktuális és korábbi gyűjtési adatok összevetése. Ugyanakkor a faunisztikai szakirodalom mind a közölt információtartalom, mind a közlési formátum vonatkozásában is meglehetősen sokféle. Ez a sokféleség meghatározza a már publikált adatok további kutatási célokra történő felhasználási lehetőségeit. Dolgozatunkban beszámolunk azokról a leggyakrabban tapasztalható nehézségekről, melyekkel a halfaunisztikai publikációk adatainak új szempontú másodlagos kutatásokban való felhasználása, illetve összehasonlító értékelése során tapasztalhatunk. Bemutatjuk, hogy a jelenkori halfaunisztikai adatokat közlő publikációk későbbi elemzésekhez való felhasználhatóságához mely kutatási információk együttes közlése járulhat hozzá leginkább. Érintjük a szakirodalmi források és adatok hozzáférhetőségét és megőrzését támogató lehetőségeket is. Mindezzel szeretnénk újra felhívni a figyelmet a faunisztikai és állományfelmérési adatok egységes szempontú közlésének a jelentőségére. Az előrelátó, egységes szempontokat követő faunisztikai közlések nem csupán a kutatási adatok későbbi kutatásokban való felhasználhatóságát támogatják, hanem a tudományos kutatásokkal szembeni ismételhetőségi elvárásnak való megfelelést is biztosítják.

Bevezetés

Egy vízfolyás vagy víztest teljes vízgyűjtőjére kiterjedő, több évre vonatkozó halfaunisztikai értékelése adatigényes kutatási feladat. Az ilyen nagy tér- és/vagy időléptéket lefedő másodlagos faunisztikai elemzések (szakirodalmi áttekintések) adatigényét általában több, korábban elvégzett elsődleges kutatás adatai, eredményei biztosítják, ritkábban pedig több éven át zajló, célzott monitorozás (pl. a Balaton-vízgyűjtő vízfolyásainak a tihanyi Balatoni Limnológiai Kutatóintézet által végzett alapmonitorozása). A retrospektív átfogó faunisztikai elemzések céljai rendszerint a vizsgált vízgyűjtőterületen előforduló halfajok körének, azaz a halfaunának az összeállítására, a halfajok eltűnésével/megjelenésével járó faunisztikai változások feltárására, valamint a halfajok vízgyűjtőn belüli elterjedésében, illetve állomány nagyságában bekövetkezett változások feltárására irányulnak.

Egy elsődleges kutatás adat- és eredményközlésének formai és tartalmi milyensége az adott kutatás céljaihoz, az alkalmazott módszertani eljárásokhoz, és a közlésre szánt médium műfaji jellegéhez igazodik. Ennek megfelelően a hazai közölt halfaunisztikai szakirodalmat nagy fokú formai és tartalmi változatosság jellemzi. Ennek a formai és tartalmi sokféleségnek az elsődleges kutatásokon alapuló másodlagos kutatások szempontjából azért van jelentősége, mert a közölt elsődleges kutatási információk (adatok és eredmények) formai és tartalmi jellege behatárolja azt, hogy a publikált adatok milyen további (másodlagos) elemzési célok és kérdések megválaszolásához használhatóak fel alapadatként, valamint azt is, hogy mekkora a publikációkból kinyerhető adatok másodlagos elemzésekhez való előkészítésének (pl. formai átalakítások, táblázatba rendezések) munka- és időigényessége. Emellett, az elsődleges közlések módszertani leírásának teljessége és részletessége alapvető meghatározója a tudományos kutatások ismételtetésének is (Munafò et al. 2017).

A másodlagos áttekintő elemzések mellett az elsődleges halfaunisztikai és halállomány-felmérések tudományos közleményként (lektorált szakcikk) való közreadása, és a kutatási jelentések elkészítése is gyakran magába foglalja a vizsgált víztér korábbi haltani kutatásokra vonatkozó szakirodalmi áttekintését, illetve az aktuális eredmények korábbi eredményekkel való összevetését. Az ilyen szempontú irodalmi összevetések megbízható értékeléséhez is lényeges, hogy a korábbi kutatási forrásokban közölt információk az összehasonlításokhoz szükséges részleteket kellő pontossággal tartalmazzák.

A több évtizeddel ezelőtt végzett halfaunisztikai kutatások többségükben inkább a halfajok előfordulásának megismerését célzó, feltáró jellegű vizsgálatok voltak, melyekben nem a kvantitatív összehasonlításokra alkalmas adatok gyűjtése volt a fő szempont. Ugyanakkor, a faunisztikai gyűjtések aktuális publikálásakor az adatok korábbi adatokkal való összevetettségének elősegítéséért már korábban is fogalmaztak meg javaslatokat (Dévai et al. 1987, 1998; Sallai 1999) a faunisztikai adatközlések egységesítése céljából. Később az Európai Unióhoz való csatlakozással elvárássá vált az adatok gyűjtésére vonatkozó standardizált mintavételi eljárások kidolgozása és alkalmazása. Így a terepi adatgyűjtések és azok dokumentálása során egyre nagyobb hangsúlyt kapott az adatok további feldolgozásra és összehasonlításokra alkalmas formában való közlése, valamint a publikációk hozzáférhetősége is, annak érdekében, hogy a halállomány-felmérések eredményei térben és időben egymással kvantitatívan is összehasonlíthatóak legyenek. Ennek megfelelően, a mintavételi eljárások sokféleségének mérséklésére vonatkozóan szintén léteznek már ajánlások, mint a Víz Keretirányelvhez (Erős et al. 2015, 2020) vagy a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerhez (Sallai 2020) köthető módszertani útmutatók. Ám egyrészt ezek a mintavételi protokollok és adatközlési ajánlások nem szigorúan vett, a halállománnyal kapcsolatos bármely célú kutatásra vonatkozó kötelező előírások, másrészt ezek a módszertani útmutatók és ajánlások felülvizsgálatok eredményeként időről-időre változhatnak is.

Dolgozatunkban a teljességre való törekvés igénye nélkül, bemutatjuk azokat a nehézségeket és tapasztalatokat, amelyekkel a halfaunisztikai szakirodalom, illetve forrásmunkák összehasonlító áttekintésekor leggyakrabban találkozhatunk. Ezen

nehézségeken és tapasztalatokon alapulva rámutatunk azokra a kutatási információkra és közlési formára, melyeknek az elsődleges kutatások publikációiban történő közreadása, illetve alkalmazása hatékonyan támogathatja a jelenkori kutatások jövőbeni, akár új szempontú elemzésekhez, akár általános célú faunisztikai összevetésekhez történő felhasználhatóságát is. Mindezzel szeretnénk újra felhívni a figyelmet az irányított szempontokat követő, egységességre törekvő faunisztikai és állományfelmérési adatközlések jelentőségére.

A szakirodalmi forrásmunkák feldolgozásának nehézségei

A halfaunisztikai szakirodalom áttekintésekor három alapvető nehézségbe ütközhetünk: 1) a forrásmunkák hozzáférhetősége, 2) a közölt információk tartalma (mit közöltek) és 3) a közölt információk formája (hogyan közölték). E három pontra vonatkozó meglátásaink részletes kifejtése a következő.

Hozzáférhetőség

Napjainkban a szócikkek többsége az interneten már könnyen hozzáférhető vagy a folyóiratok honlapján vagy valamilyen nyílt hozzáférésű dokumentumtár révén. Azonban vannak olyan egyéb műfajú forrásmunkák, mint például szakdolgozatok, diplomamunkák, Tudományos Diákköri Konferencia dolgozatok, egyes ismeretterjesztő, vagy nem lektorált szakfolyóiratokban megjelent cikkek, kutatási jelentések (ún. „szürke irodalom”), amelyek többsége interneten közvetlenül nem hozzáférhető, ugyanakkor tudományos szempontból releváns adattényeket tartalmaznak. Az ilyen szürke irodalmak létezéséről gyakran egy másik publikáció hivatkozási listájának böngészésekor, avagy konferencia-előadás vagy szóbeli közlés útján értesülhet az érdeklődő. Kedvező esetben az interneten nem hozzáférhető szürke irodalmak (szak)könyvtárakból, avagy magától a szerzőtől beszerezhetőek. De előfordulhat olyan kedvezőtlen eset is, amikor a keresett forrásmunka már nem lelhető fel sem könyvtáron keresztül, sem a szerzővel történő kapcsolatfelvétel útján. Az ilyen forrásmunkák és a bennük lévő kutatási adatok jó eséllyel megsemmisülnek tekinthetők. Például a régi, még nem digitalizált (jellemzően az ezredforduló előtt készült) szakdolgozatokat az egyetemek archívumukban, a tárolási lehetőségeiktől függően jó eséllyel csak egy bizonyos ideig őrzik, azután megsemmisítésre kerülnek. Ez esetben lehetőségként felmerül a szerzővel való kapcsolatfelvétel, azonban lehetséges, hogy a keresett dolgozat már a szerzőnél sincs meg. Hasonlóképpen körülményes hozzáférésűek a kis hazai lapokban (pl. múzeumi, egyetemi kiadványok) közölt faunisztikai dolgozatok is.

Tartalmi sokféleség

A szakirodalmi forrásokban a mintavételi körülményekre és a gyűjtött adatok közlési pontosságára vonatkozóan meglehetősen sokféle információtartalmi kombinációk fordulnak elő. Ebben a vonatkozásban találkozhatunk olyan publikációkkal, melyekben csak a mintázott vízfolyás nevét és a kimutatott fajok listáját közölték (pl. Kovács 2004). Más publikációk viszont a mintázott vízfolyás nevének, a mintavétel helyének, a mintavétel dátumának, a mintázott szakasz hosszának, és a fogott fajok mennyiségi adatainak megadásával lényegesen teljesebb és részletes információs képet tartalmaznak (pl. Harka et al. 2014).

A mintavételi körülményekre vonatkozóan az egyik elemi információ az, hogy hol történt a mintavétel. A mintavételi hely, illetve a mintavételi szakaszok közlése a legtöbb dolgozat esetében a település nevének (pl. Endes 1987a, 1987b, Harka 1989) megadásával történt. A településnév közlésének három formájával találkozhatunk: egyik, amikor a mintavételi szakaszhoz legközelebb eső település nevét tüntették fel (Endes 1987b, Harka 1989, Harka et al. 2014), másik, amikor annak a településnek a neve szerepel a publikációban, amelynek a közigazgatási területéhez tartozott a mintavételi szakasz (Takács 2011), és a harmadik eset, amikor nem dönthető el egyértelműen, hogy az előbb említett két településnév-megjelölési mód közül melyiket alkalmazták a szerzők (Endes 1987a).

A mintavételi hely megjelöléseként a településnév megadása mellett, avagy anélkül szerepelhet a mintavételi szakasz kezdőpont-koordinátája (Szepesi & Harka 2008, Sály & Hódi 2011b, Harka et al. 2014), vagy a mintavételi szakasz kezdőpont- és végpont-koordinátái is (Sallai & Kontos 2002). Azonban találkozhatunk olyan esettel is, amikor a dolgozat módszertani leírása szerint a terepi felméréskor a mintavételi szakaszok kezdőpont- és végpont-koordinátáit is rögzítették ugyan, de azokat a dolgozat szövegében nem adták közre (pl. Sallai 2014). Ugyanakkor közölték a mintázott vízfolyásszakaszok súlyponti koordinátáját, de a publikációból nem derül ki, hogy ez alatt pontosan mit értettek a szerzők, sem pedig az, hogy hogyan került az meghatározásra (Csipkés & Koncz 2018).

A mintavételi körülményre vonatkozó további alapvető információ, hogy mikor történt a mintavétel. A mintavétel dátumát illetően alapvetően háromféle információközlési formával találkozhatunk. A legteljesebb forma, amikor év-hónap-nap pontossággal közölték a szerzők a mintavétel dátumát (Szepesi & Harka 2006). Kevésbé teljes forma, ha a mintavétel dátumaként csak azt a naptári évet tüntették fel a szerzők (Szepesi & Harka 2017), amelyekben a mintavétel történt, de a hónapot és a mintavételi napot/napokat már nem. A leghiányosabb forma az, amikor a szerzők csupán egy több éves időintervallumot adtak meg, például: „Az előzőekben jellemzett kistájon 1979 és 1986 között végeztem kutatómunkát...” (Endes 1987a).

A mintavételi körülmények további jellemző információja a mintavételi erőfeszítés (ráfordítás) mértéke. Aktív mintavételi eszközök (pl. kétközháló, elektromos halászgép) használatakor ez legegyszerűbben a mintázott vízfolyásszakasz hosszával fejezhető ki. A mintavételi szakaszok hosszára vonatkozóan általában háromféle közlési módra bukkanhatunk a közleményekben. Az egyik, amikor az adott vizsgálatban minden mintavételi szakasz körülbelül egységes hosszúságú volt, és ennek hosszát adták meg, például: „A mintavételi szakaszok hossza egységesen kb. 100-100 m volt.” (Szepesi & Harka 2006). A másik eset, amikor csak annyit említettek a szerzők, hogy a mintavételi szakaszok hossza egy -tól-ig tartomány (pl. 30 m és 200 m) között változott a körülményektől függően, de az egyes mintavételi szakaszok hossza külön-külön nem szerepel a publikációban (Szepesi & Harka 2017). A harmadik változat pedig, amikor szintén különböző hosszúságúak voltak a mintavételi szakaszok, de a mintavételi szakaszok hossza külön-külön szerepel a közleményben (Szepesi & Harka 2011).

A gyűjtött haltani adatok a kutatás tényszerű produktumai. A kutatás céljától és a megválaszolandó kérdésektől függően a fajok csupán jelenlét-hiány jellegű adatain kívül, az észlelt fajok mennyiségi adatainak közlési formái is meglehetősen heterogének a szakirodalmi forrásokban. Például közvetlenül a fajonkénti egyedszám (Harka et al. 2014), frekvencia (mintavételi helyek/szakaszok közötti százalékos előfordulás) (Koščo et al. 2001), relatív abundancia (összes mintavételi helyen fogott összes egyedhez viszonyított mintavételi helyenként fogott egyedszám) (Sály et al. 2012) és denzitás adatok (területegységre eső fogott egyedszám) (Erős 2003, Szepesi & Harka 2011), szakaszosszra (Harka et al. 2014) vagy a mintavételek számára egységesített (Sály & Hódi 2011a) egyedszám adatok egyaránt szerepelnek az irodalmi forrásokban.

Formai sokféleség

A halfaunisztikai kutatásokban gyűjtött haltani adatok közlése jellemzően háromféle formában fordul elő. Az egyik a muzeológiai hagyományokat követő, folyószöveges forma, amikor a fogási adatok fajok szerint vannak rendezve (pl. Endes 1987a) (1. ábra). A másik, szintén folyószöveges forma azonban a fogási adatokat nem fajonként, hanem vízfolyásonként tagolva tartalmazza (pl. Csipkés & Koncz 2018) (2. ábra). A harmadik a táblázatos közlési forma (pl. Koščo et al. 2001) (3. ábra). A régebbi forrásmunkákban (kb. az ezredforduló előtti időszakban) a folyószöveges, muzeológiai hagyományokat követő forma, míg az újabb (2000. év utáni) publikációkban már a táblázatos közlési forma a jellemzőbb. Ez valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a modern számítógépek megjelenése előtt írógépekkel készültek a kéziratok, így a faunisztikai kéziratok készítésekor az adatok táblázatos formába történő rendezése a gépírás során meglehetősen körülményes lett volna.

Azonban a számítógépek megjelenésével és széles körben elterjedt használatával már a táblázatos közlési forma is könnyen megvalósíthatóvá vált. Ugyanakkor a 2010-es évet követően is publikáltak olyan forrásmunkát, amely a halfaunisztikai adatokat a muzeológiai hagyományokat őrző formában tartalmazza (pl. Harka et al. 2014).

PISCES	
<u>Esox lucius</u> :	A Tarna-folyóban Tarnaórsnél (61) gyakori. Az Adácsi (30)-, Csányi (48)-, víztárolók, valamint Tarnaórsi-holtág (59) tenyésztett, illetőleg behelyezett hala.
<u>Rutilus rutilus</u> :	Folyó- és állóvizekben mindenütt él kisebb létszámban. Lelőhelyei: pl. 10, 15, 38, 48, ahol gyakoribb.
<u>Leuciscus cephalus</u> :	Folyóvizekben mindenütt gyakori, helyenként tömeges. A Gyöngyös-Nagyrédei-víztárolóban is találtam keveset (4). Lelőhelyei: 13, 22, 38, 40, 43, 61.
<u>Scardinius erythrophthalmus</u> :	Vidékünkön folyó és állóvizekben mindenütt él, de csak kisebb mennyiségben, pl. 4. 12, 26, 44, 61.
<u>Aspius aspius</u> :	Tenyészhalként találtam a Csányi-víztárolóban (48).
<u>Leucaspilus delineatus</u> :	Állóvizekben és patakok lelassuló szakaszain gyakori, főként 2, 26, 44, 56.
<u>Tinca tinca</u> :	Az Adácsi-víztárolóban (30) találtam. Itt információim szerint behelyezett tenyészhal.
<u>Gobio gobio</u> :	Folyóvizekben mindenütt gyakori, helyenként tömeges. Előkerült a Gyöngyös-Nagyrédei-(4) és a Csányi-víztárolóból (48). Fontosabb leelőhelyek: 6, 13, 40.
<u>Gobio albipinnatus belingi</u> :	Egy példányt észleltem a Bene-pataokban Nagyfügednél (38).

1. ábra: Illusztráció a folyószöveges, muzeológiai hagyományokat követő adatközlési formátumhoz Endes (1987a) dolgozatából. Ez a közlési forma a haladatokat fajok szerint tagolja.

Fig. 1. Illustration of museological data communication form (Endes 1987a). This publication form contains the data by species.

Csőrgő-patak (707233, 284998; 400 m):	<i>Salmo trutta</i> 0,61
Danka-patak (705424, 275924; 222 m):	<i>Barbatula barbatula</i> 13,08; <i>Carassius gibelio</i> 21,54; <i>Squalius cephalus</i> 3,85
Derék-patak (658695, 293886; 154 m):	<i>Abramis brama</i> 0,61; <i>Cobitis elongatoides</i> 12,12; <i>Gobio gobio</i> 0,61; <i>Lepomis gibbosus</i> 6,06; <i>Perca fluviatilis</i> 9,09; <i>Sander lucioperca</i> 2,42; (656908, 300733; 135 m): <i>Alburnus alburnus</i> 0,44; <i>Cobitis elongatoides</i> 2,67; <i>Leuciscus leuciscus</i> 1,78; <i>Misgurnus fossilis</i> 0,44; <i>Proterorhinus semilunaris</i> 0,89; <i>Rhodeus amarus</i> 16,89; <i>Squalius cephalus</i> 0,44
Dobroda-patak (701911, 314691; 216 m):	<i>Barbatula barbatula</i> 8,57; <i>Gobio gobio</i> 0,95; (695950, 315063; 177 m): <i>Barbatula barbatula</i> 19,29; <i>Cobitis elongatoides</i> 30; <i>Gobio gobio</i> 3,57; <i>Rhodeus amarus</i> 147,86; (690693, 318374; 165 m): <i>Alburnus alburnus</i> 26,36; <i>Carassius gibelio</i> 5,45; <i>Chondrostoma nasus</i> 1,82; <i>Cobitis elongatoides</i> 31,82; <i>Gobio gobio</i> 53,64; <i>Leuciscus leuciscus</i> 16,36; <i>Pseudorasbora parva</i> 15,45; <i>Rhodeus amarus</i> 528,18; <i>Romanogobio vladkovi</i> 15,45; <i>Sander lucioperca</i> 2,73; <i>Squalius cephalus</i> 154,55
Domoszlói-patak (729495, 278199; 215 m):	<i>Barbatula barbatula</i> 32,22; (731810, 272216; 127 m): <i>Barbatula barbatula</i> 21,82
Eger-patak (744737, 303651; 283 m):	<i>Barbatula barbatula</i> 19,2; <i>Squalius cephalus</i> 0,8; (745629, 297486; 258 m): <i>Barbatula barbatula</i> 1,95; <i>Gobio gobio</i> 61,95; <i>Squalius cephalus</i> 2,93; (745040, 295314; 225 m): <i>Barbatula barbatula</i> 55,65; <i>Gobio gobio</i> 20,43; <i>Squalius cephalus</i> 15,65; (747610, 291271; 190 m): <i>Barbatula barbatula</i> 9,09; <i>Gobio gobio</i> 26,67; <i>Squalius cephalus</i> 65,45; (750992, 281596; 147 m): <i>Barbatula barbatula</i> 28,8; <i>Gobio gobio</i> 22,4; <i>Squalius cephalus</i> 187,6

2. ábra: Illusztráció a folyószöveges, a haladatokat vízfolyásonként tagoló közlési formához Csipkés & Koncz (2018) publikációjából.

Fig. 2. Illustration of the continuous text communication form. The data of the species are listed by streams (Csipkés & Koncz 2018).

F a j o k	Mintavételi helyek								d	f
	1	2	3	4	5	6	7	8	%	%
Alburnus alburnus	–	–	–	1,2	1,1	–	4,9	–	1,0	37,5
Gobio gobio	30,8	17,3	14,3	13,3	17,3	10,5	7,3	–	16,2	87,5
Leuciscus cephalus	58,2	–	76,2	71,7	39,2	–	19,5	18,2	45,2	75,0
Leuciscus leuciscus	–	–	–	–	4,6	23,7	17,1	–	3,9	37,5
Leuciscus idus	–	–	–	–	–	13,2	–	–	1,0	12,5
Carassius auratus	–	–	–	–	–	–	9,7	–	0,8	12,5
Abramis(Blicca) bjoerkna	–	–	–	–	–	–	–	4,5	0,2	12,5
Rutilus rutilus	–	–	–	1,2	2,3	2,6	7,3	31,8	2,9	62,5
Chondrostoma nasus	–	–	–	–	2,3	–	–	–	0,4	12,5
Vimba vimba	–	–	–	–	1,1	–	–	–	0,2	12,5
Rhodeus sericeus	4,4	–	–	–	13,8	34,2	29,3	18,2	8,7	62,5
Pseudorasbora parva	–	–	–	–	1,1	2,6	–	–	0,4	25,0
Barbatula barbatula	–	78,9	9,5	7,2	12,6	–	–	–	12,7	50,0
Cobitis taenia	6,6	3,8	–	5,4	4,6	13,2	–	27,3	6,2	75,0
Perca fluviatilis	–	–	–	–	–	–	4,9	–	0,4	12,5
Példányok száma (n)	91	52	21	166	87	38	41	22	Σ: 518	
Fajok száma (n)	4	3	3	6	11	7	8	5	Σ: 15	
Egységsűrűség (D) db/m ²	1,36	0,44	0,18	2,12	1,67	0,73	1,13	0,44	–	

3. ábra: Illusztráció a táblázatos adatközlési formátumhoz Koščo et al. (2001) dolgozatából.

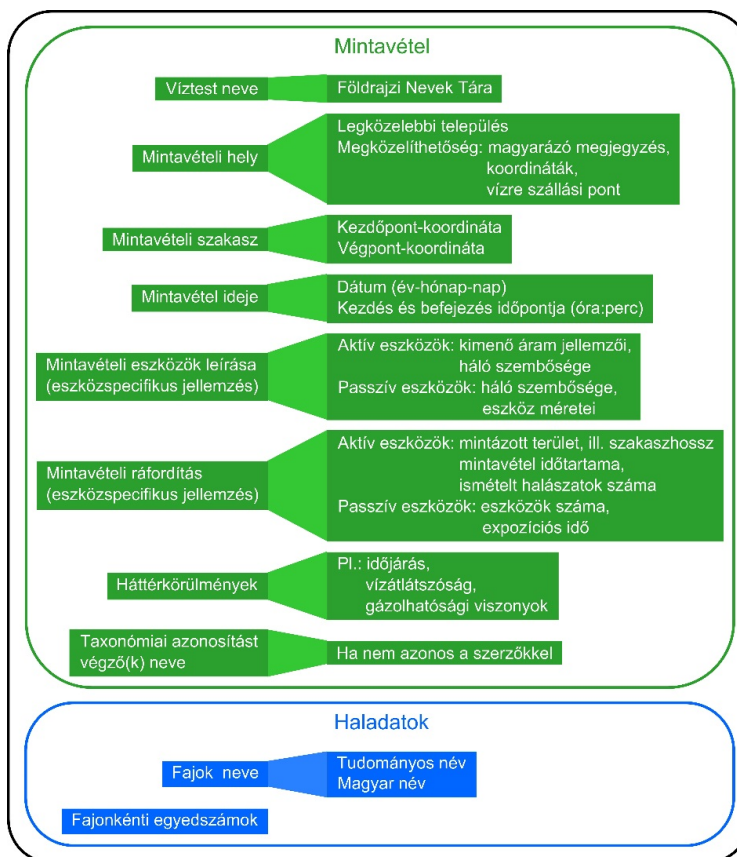
Fig. 3. Illustration of tabular data communication form (Koščo et al. 2001).

Az aktuális halfaunisztikai közlések tartalmi és formai szempontjaira vonatkozó javaslatok a jövőbeni kutatásokhoz való felhasználhatóság szemszögéből

Az általános célú halfaunisztikai és halállomány-felmérési kutatások eredményeinek tartalmi és formai szempontból lehető legegységesebb módon történő publikálása jelentősen hozzájárulhat a publikációkban szereplő adatoknak és információknak, mint adatforrásoknak a további, másodlagos vizsgálatokhoz való felhasználhatóságához, és az általános faunisztikai áttekintésekhez is. E fejezetben összefoglaljuk, hogy tapasztalataink szerint melyik az a kilenc alapinformáció és azok közlési formája, amelyek együttes közreadásával megvalósulhat az adatközlési egységesség, és javul a közzétett adatok jövőbeni kutatásokhoz való felhasználhatósága. Egységes faunisztikai közlés alatt azt értjük, hogy az adott kutatás céljai és alkalmazott módszertani eljárásai által meghatározott kontextustól függetlenül a természetesvízi haltani kutatások közleményei célzott információkat tartalmaznak a mintavétel körülményeiről (vizsgált víztest neve, mintavételi hely és szakasz megjelölése és megközelíthetősége, mintavétel dátuma és ideje, mintavételi eszközök, mintavételi ráfordítás, környezeti háttérkörmények a mintavétel idején, taxonómiai azonosítást végző szakemberek), és a gyűjtött haladatokról (fogott fajok magyar köznapi és tudományos neve, a fajok egyedszámai). Kitérünk a jelenleg nehezen hozzáférhető forrásmunkák hozzáférhetőségének javítására vonatkozó javaslatokra is, amelyek az elérhetőség biztosítása mellett a már meglévő adatok és ismeretanyag hosszútávú megőrzéséhez is hozzájárulhatnak.

Publikációk információtartalma

Az egységesebb információtartalom aspektusából a mintavétel körülményeire és a fogási eredményre vonatkozóan a következő szempontok közlése előnyös: a mintavétel körülményeiről 1) a mintázott víztest neve, 2) a mintavételi hely és mintavételi szakasz, illetve megközelíthetősége, 3) a mintavétel dátuma (év-hónap-nap) és időpontja (óra:perc), 4) alkalmazott mintavételi eszköz leírása, 5) a mintavételi ráfordítás, 6) a mintavétel idején fennálló környezeti háttérkörmények (pl. víz átlátszósága), 7) a taxonómiai azonosítást végző szakember vagy szakemberek (ha azok eltérnek a közlemény szerzőjétől, illetve szerzőitől), a fogott halfajokról 1) a köznapi magyar név a tudományos név mellett, és 2) a fogott fajok egyedszámai (4. ábra).



4. ábra: A természetesvízi haltani kutatások mintavételi körülményeire és a fogott fajokra vonatkozó alapinformációk közlési javaslatának összefoglalása.

Fig. 4. Summary of the information proposed to report on the sampling circumstances and catch data in fish faunistical surveys.

A mintázott víztest nevét lehetőség szerint a Földrajzi Nevek Tára szerint érvényes formában célszerű megadni. Az egységes névhasználat a mintázott víztest(ek) pontos és egyértelmű azonosításához szükséges. Azonban önmagában a víztest nevének feltüntetése nem minden esetben elegendő a vizsgált víztest azonosításához. Például a Tisza vagy az Ipoly esetében egyértelmű a helyzet, hiszen más ilyen névvel jelzett víztest hazánk területén nem található. Azonban Kemence-patak nevet viselő vízfolyás a Börzsönyben az Ipoly vízgyűjtőjén és a Zempléni-hegységben a Bózsva vízgyűjtőjén is létezik. Ilyen esetekben további pontosításra van szükség az egyértelműsítés végett.

A mintavételi hely és mintavételi szakasz földrajzi helye a víztest nevének megadása mellett a mintavételhez közel eső településnév megadásával tovább pontosítható. A mintavételi helyhez legközelebb eső település nevének megadása a gyakorlatban a legtöbb esetben segítheti a területen helyismerettel, tereptapasztalattal nem rendelkező kutatókat abban, hogy a nagy tájegységeket lefedő terepbejárások tervezésekor az üzemanyagigényre és utazási időre vonatkozóan költséghatékonyabb terepbejárási utat szervezzenek. A célzott mintavételi helyekhez köthető települések térképes alkalmazásokban gyorsan megjeleníthetők, átfogó képet adva a bejárandó területről a kiszállások szervezéséhez.

A mintavételi hely megközelítését az is hatékonyan segíti, ha a településnév közlése mellett a mintavételi szakasz megközelítési helyére (pl. nagy folyóknál csónakos vízre szállási pont) vonatkozó koordinátákat is közlik (ha az eltér a mintavételi szakasz kezdőpont-koordinátájától), és/vagy magyarázó megjegyzésekkel pontosítják a

megközelíthetőséget. Ennek azért lehet jelentősége, mert ha a későbbiekben ugyanarra a mintavételi szakaszra a vizsgálat megismétlése, újabb adatok gyűjtése vagy az adott mintavételi szakaszon időben ismételt felmérések elvégzése céljából szeretne valaki visszatérni, akkor segítheti az előzetes tájékozódást és a terepi kiszállások előzetesen hatékonyabban tervezhetőek (hová kell menni, hol lehet megállni), valamint a mintavételi hely/szakasz pontos megtalálását (honnan, melyik irányból lehet megközelíteni) is támogathatja. Továbbá, pusztán csak a településnév ismeretében, egy vízfolyáson akár több mintavételi pont is kijelölhető. Például a Tarna Verpelét közelében mintázható a verpeléti vízműnél és a Kiszána felé vezető közúti hídnál is. Ennek azért van kiemelt jelentősége, mert egy adott település közelében, különösen a kisvízfolyásoknak, igen eltérő megjelenésű szakaszai is lehetnek. Például a települések belterületén a patakok, kis folyók gyakran szabályozott, akár mesterségesen burkolt, csatornázott, viszonylag homogén mederben futnak (pl. Gyöngyös-patak, Gyöngyös belvárosában, Kövicses-patak Hasznos belterületén, Rákos-patak Budapesten), míg a települések közé eső szakaszok antropogén módosításoktól mentesek, avagy kevesebb, illetve más jellegűen módosítottak, a belterületi szakaszokhoz képest természetközelibb állapotúak lehetnek. Így a különböző habitusú szakaszok halállományai között is számottevő különbség lehet, mind a jelenlévő fajok, mind azok mennyiségi mutatóit illetően.

Magának a mintavételi szakasznak az azonosítását a mintavételi szakasz kezdőpontjához tartozó koordináták megadása támogatja. Ha emellett a szakasz végpont koordinátáit is közlik, akkor pontosabban azonosítható a víztest azon szakasza/része, amelyet korábban mintáztak. Továbbá a kezdőpont- és végpont-koordináták révén térinformatikai eljárásokkal utólagosan is becsülhető a mintavételi szakasz hossza, amennyiben a szakaszhossz a mintavételkor nem került rögzítésre, de arra a későbbiekben szükség van (pl. mintavételi ráfordítás értékeléséhez).

A mintavétel dátumának teljes, azaz év-hónap-nap bontásban való feltüntetése a legelőnyösebb, mivel a teljes dátum révén bizonyos mintavételi körülményekről is informálódhatunk (pl. tavaszi vagy nyári időszakban történt a mintavétel, vízállás a mintavételi napokon), és így az adatok akár szezonális vizsgálatokhoz, értékelésekhez is felhasználhatóak. Ha pusztán a felmérés évét közlik, akkor az nem ad lehetőséget arra, hogy az állománydinamikát és a mintavételi körülményeket befolyásoló évszakos hatásokra is lehessen következtetni. Az évekre vonatkozó intervallum közlésekor pedig nem deríthető ki, hogy az egyes fajok észlelési adatai és a róluk közölt egyéb adatok melyik évből származnak, ezáltal az éves adatok összemosódnak, és a hallállománybeli változások (amennyiben voltak) nem vizsgálhatóak a megadott időintervallumon belül.

A mintavétel időpontjának megadása a mintavétel kezdetének és befejezésének óra:perc formában való közlése több szempontból előnyös az adatok további felhasználhatósága tekintetében. A mintavétel kezdeti és befejezési időpontjának ily formában történő közlése révén nem csupán a mintavétel időtartamára lehet következtetni, hanem arra is, hogy mely napszakban történt a mintavétel. A mintavétel idejének napszakon belüli ismerete segítheti a napszakos hatások értékelését, illetve bizonyos vízfolyások (pl. Duna) állománydinamikája kontrasztos napszakos hatásokat takar, így az adatok értékeléséhez lényeges annak ismerete, hogy a mintavétel nappal, vagy éjjel történt-e (Erős et al. 2008, 2015, 2020).

A publikációkban lévő adatok felhasználhatóságát, az adatok megbízhatóságának értékelését szintén növeli, ha a mintavételi eszközökről és a mintavételi körülményekről is van közölt információ (pl. alkalmazott eszközöktől függően azok jellemzői, mintavételi ráfordítás, környezeti háttértényezők a mintavétel ideje alatt). A mintavétel során alkalmazott eszközök, eljárások leírásának (milyen eszközöket alkalmaztak és specifikus jellemzőik [pl. hálók szembősége], aktív vagy passzív eszközök) a különböző eszközökkel végzett mintavételek eredményei (faj- és egyedszám) közötti eltérések miatt lehet jelentősége (Czeglédi et al. 2021), valamint a már publikált adatokon alapuló összehasonlító vizsgálatoknál lehetőséget ad a kutatók számára, hogy figyelembe vegyék az eredmények értékelésénél az eltérő mintavételi eszközök alkalmazásából eredő különbségeket (pl. egy célfajra vonatkozóan a leghatékonyabb mintavételi eszköz kiválasztása a különböző

eszközök fogási hatékonyságának értékelésével). A mintavételi eszközökről közölt támogató információ lehet például elektromos halászgép esetén a kimenő áram paraméterei (teljesítmény, sima vagy pulzáló egyenáram, utóbbi esetben a frekvencia is) (Györe 1996, Beaumont et al. 2002), valamint aktív (pl. elektromos kece, kétközháló, emelőháló) és passzív (pl. kopoltyúháló, varsa) eszközök alkalmazásakor egyaránt a hálóanyag szembősége, eszközök mérete. Továbbá a mintavételi eszközökről közölt információk hozzájárulnak a vizsgálat megismételhetőségével szembeni elvárásoknak való megfelelésnek.

Mintavételi eszköztől függetlenül, a mintavétel időtartama jelentős információ a mintavételi ráfordításról. Ez megadható közvetlenül, időtartam formájában, például 22 perc. De megadható közvetetten, a mintavétel kezdeti és befejező idejének óra:perc pontossággal történő közlésével. Az utóbbi forma két szempontból is előnyösebb. Részben információval szolgál a mintavétel időtartamáról, ami kézenfekvően arányos a mintavételi ráfordítással, részben pedig arról, hogy mely napszakban történt a mintavétel (l. fentebb). A mintavétel időtartamáról közölt információ ugyancsak segítséget jelenthet a későbbiekben, mint tapasztalat, egy hasonló jellegű mintavétel tervezéséhez (pl. a 150 m-es szakasz halászata 20 percet avagy 60 percet vett igénybe), továbbá olyan vizsgálatokhoz is hasznosíthatóvá válhatnak a publikált adatok, amelyek esetében a napszakot kiemelten kezelik (pl. nagy folyók halállományának vizsgálata).

A mintavételi szakasz (nagy folyóknál), illetve a mintázott vízfolyás-szakasz (gázolható vízfolyásoknál) hosszán kívül, a mintavételi ráfordítás további jellemzői lehetnek: elektromos halászgép alkalmazásakor a halászatok száma (egyszeres vagy többszöri, pl. Erős 2001, Sály et al. 2009), elektromos kece használatakor a kecehúzások hossza, száma és egymástól való távolsága, illetve általánosságban a mintázott terület. Kétközháló alkalmazásakor a hálózások száma és a mintázott terület. Emelőháló használatakor az emelések száma és a lehalászott terület. Passzív mintavételi eszközök (pl. kopoltyúháló, varsa) alkalmazásakor az alkalmazott eszközök száma, valamint az expozíciós idő.

A mintavétel idején fennálló körülmények hatással lehetnek a mintavétel hatékonyságára, ezáltal az eredményekre is. Az adatok megbízhatóságának értékelését ezért az is támogatja, ha a mintavételt befolyásoló háttérkörülmények is feljegyzésre kerülnek. Például a víz átlátszósága, a mintázott vízfolyásszakasz gázolhatósága (pl. növényesültség, mederbe dőlt fák, aljzat süppedékenysége) és a mintavételi szakasz látszólagos természetességi állapota (pl. erősen módosított, vagy természetközeli állapotú). A mintavételi szakasz gázolhatóságára vonatkozó körülmények fontosak lehetnek abban az esetben is, amikor időegységre tervezett mintavételek végrehajtása a cél. Az ilyen mintavételi eljárás során gyűjtött adatok további feldolgozásánál jelentősége lehet annak, hogy a mintavételre fordítható, előre kikötött időtartam, például 30 perc alatt egy 150 m-es vagy csupán egy 50 m-es szakasz (pl. nehéz gázolhatóság miatt) került-e lehalászásra.

További hasznos információ lehet, ha feltüntetésre kerülnek a mintavételben résztvevő szakemberek nevei is. Ha a későbbiekben valamilyen nehézség vagy kérdés merül fel, akár egy egyed taxonómiai azonosítását illetően, lehetőség van felvenni a kapcsolatot a mintavételben érintettekkel vagy a halegyedek azonosítását végző személlyel, illetve személyekkel. A velük való konzultáció révén az adatokkal kapcsolatosan felmerült kérdések, bizonytalanságok jó eséllyel tisztázhatók, amivel elkerülhető az értékes adatok elemzésekből való szükségtelen kizárása (adatvesztés) a bizonytalanság miatt.

A publikációkban a fajok tudományos nevének alkalmazása a nemzetközi egyértelműség okán alapvető. Azonban a nevezéktani változások végett ajánlott a fajok magyar köznapi neveinek egységes alkalmazása is. Például megfelelő haltani ismeretek nélkül, csupán a publikációk szövegelemzése alapján a szakirodalomban szereplő *Cobitis taenia* és *Cobitis elongatoides* nevek a magyar köznapi név (vágócsík) hiányában akár két külön fajként szerepelhet (vö. Sallai & Györe 1998, Szabó 2018) egy olyan adattáblázatban, amely a szakirodalmi adatok másodlagos, új szempontú elemzéshez való felhasználása céljából kerül összeállításra. Hasonlóképpen, a hazánkban természetesen honos szivárványos ökle tudományos nevének több szinonimája is előfordul a szakirodalomban: *Rhodeus amarus*

(Szabó 2018), *Rhodeus sericeus* (Weiperth et al. 2008), *Rhodeus sericeus amarus* (Sallai 2003).

Tovább növelheti a publikált adatok felhasználhatósági lehetőségeit, ha a fajokról a jelenlét-hiány információ helyett, a közvetlen fogott egyedszám adatokat közlik. A közvetlen fogási adatok ismerte magában foglalja az észlelés (jelenlét-hiány) tényét és nem korlátozza le a szakirodalmi forrásokon alapuló elemzések körét olyan mértékben, mint amikor csak egy fajlista áll a kutatók rendelkezésére. A jelenlét-hiány jellegű adatok közlésével szemben a mennyiségi adatok (fogott egyedszámok) közlésének az az előnye, hogy segít megítélni a fajok jelenlétének megbízhatóságát: egy ritka vagy „szokatlan” faj felbukkanásakor több fogott példány esetén nagyobb az esély arra, hogy a faj ténylegesen jelen volt, és nem hibás faji azonosítás történt, mint ha csupán egyetlen egyed fordult elő a fogásban a „szokatlan” fajból; valamint időben ismételt felmérések esetén jelezheti az állomány nagyság változásában végbemenő trendeket. Így a fogott egyedszámok ismertetése akkor is indokolt, ha a különböző mintavételi helyeken eltérő mintavételi ráfordításokkal történt a mintavétel, ami miatt a nyers fogási adatsor a helyek között standardizálás nélkül közvetlenül nem összevethető.

Információ- és adatközlés formája

A faunisztikai közlésekhez a haladatokat a legcélszerűbb táblázatos formában közölni. Több vízfolyás számos mintavételi helyét lefedő nagyobb tanulmányok esetén az adatok külön táblázatba is rendezhetők, például vízfolyások szerint. A dolgozatokhoz online elektronikus kiegészítő anyagok készítését lehetővé tevő szakfolyóiratokba történő publikáció során, a teljes adatsor közölhető elektronikus mellékletként valamilyen táblázatkezelő program formátumában (pl. MS Excel munkafüzet, vesszővel vagy más karakterrel tagolt szöveges állományként [.csv, .txt] stb.). Amennyiben a táblázatos közlés terjedelmi, vagy formai okok miatt az adott médiumban nem támogatott, a haladatokat vízfolyások és mintavételi helyek szerint tagolt folyószöveges formában való ismertetése is megfelelő. Ugyanakkor a faunisztikai kutatások muzeológiai hagyományokat követő folyószöveges formában való közreadása előnytelen. A muzeológiai folyószöveges adatközlési forma alapvetően az areográfiai vizsgálatokat támogató közlési forma, mely vizsgálatok fókuszában a fajok előfordulási adatainak vizsgálata áll (i.e., a célfaj hol fordul elő). Ezzel szemben a faunisztikai kutatások fókuszában egy területen előforduló fajok vizsgálata áll (i.e., a célterületen mely fajok fordulnak elő) (Udvardy 1983). Az areográfiai kutatásokban fajonként kerülnek felsorolásra azon lelőhelyek vagy mintavételi helyek, amelyekről a fajnak volt észlelési adata, így ha csupán egy faj elterjedési területének vizsgálata a cél, akkor viszonylag könnyen kikereshetők a szükséges információk a forrásmunkából. Azonban az adatok további, például halfaunisztikai áttekintésekhez való felhasználhatósága szempontjából a muzeológiai forma kedvezőtlen, mivel az adatok a terület/vízfolyás nézőpontjából kevésbé áttekinthetőek, ezért az adatok áttekinthető formában való rendezéséhez azokat előzetesen ki kell nyerni a dolgozathoz és át kell rendezni őket. Ez az átalakítási és előzetes adatrendezési folyamat rendkívül munka- és időigényes lehet, továbbá nagyobb a tévesztési lehetőség (pl. adatelírások). Ezért is a legelőnyösebb, ha a közleményekben táblázatos formában szerepelnek az adatok, mivel az adatok áttekintése és visszaellenőrzése könnyebb, és így csökkenthető az adatelírások valószínűsége. Például mintavételi helyenként könnyebb kikeresni és visszaellenőrizni az ott fogott fajokkal kapcsolatos információkat. Emellett, a táblázatos közlési forma a fajcentrikus areográfiai vizsgálatokat (pl. fokozottan védett faj elterjedésének értékelése) is támogatja, hiszen a táblázatokból akár a sorok, akár az oszlopok mentén gyorsan kikereshetők egy-egy vizsgált faj észlelési helyei. További előnye a táblázatos formában való adatközlésnek, hogy az adatok másodlagos elemzésekben alapadatként való felhasználásuk előtt, a folyószöveges közlési formához képest lényegesen kevesebb formai rendezést és átalakítást igényelnek, vagy az is lehetséges, hogy egyáltalán nem szükséges változtatni a közölt adatstruktúrán, így az adatok szinte közvetlenül felhasználhatóak az új szempontú vizsgálatokhoz is.

Szakirodalmi forrásmunkákhoz való hozzáférhetőség és hosszútávú megőrzésük

A már publikált forrásmunkák, valamint a nem publikált faunisztikai jellegű és egyéb halállomány-felmérésekből származó adatok hozzáférhetőségének javítására már több dokumentum- és adatrepozitórium is elérhető az interneten. A repozitóriumok (pl. bioRxiv [URL1], DRYAD [URL2], re3data [URL3], Natural History Museum [URL4], Knowledge Network for Biocomplexity [URL5], OpenBioMaps [URL6]) nagy mértékben elősegíthetik más kutatók számára a régebbi vagy nehezen hozzáférhető dolgozatokhoz és publikálatlan adatokhoz való hozzáférést, és lehetővé teszik a már meglévő ismeretanyag, kallódóban lévő információk és adatok hosszútávú megőrzését, például régebbi szakdolgozatok digitalizálása és repozitóriumokba való feltöltése révén. E téren említendő a ResearchGate (URL7), vagy Academia (URL8) jelentősége is, melyek bár szorosan véve nem dokumentum-repozitóriumok, hanem közösségi szakmai platformok, azonban itt is lehetőség van a tudományos dokumentumok kutatói közösségen belüli megosztására, ami szintén hozzájárulhat a régebbi forrásmunkák megőrzéséhez és a szakirodalomhoz való könnyebb hozzáférhetőséghez.

Következtetések

A formailag és tartalmilag egységesebb adatközlés hozzájárulhat a jelenkori faunisztikai kutatások jövőbeni felhasználhatóságához, valamint a már meglévő forrásmunkák felkutatása és hozzáférhető módon való archiválása, tárolása elősegítheti az adatok hosszú távú megőrzését. A bemutatott egységességi szempontokat követő tudományos közlés mind a hazai, mind a Kárpát-medence, avagy a Duna vízgyűjtőt kutató nemzetközi kutatói közösség által végzett halfaunisztikai vizsgálatok támogatása miatt is lényeges. A már meglévő ismeretanyag felkutatása és megőrzése szintén kiemelt figyelmet kell kapjon, hiszen a faunisztikai változások, különböző folyamatok, trendek nyomon követése (pl. új idegenhonos fajok megjelenése és terjeszkedése, természetesen honos fajok populációinak visszaszorulása vagy eltűnése) a régebbi adatok hiányában bizonytalanná vagy lehetetlenné válhat. Az egységes faunisztikai közlésre vonatkozó, fentebb felsorolt szempontok előrelátó alkalmazása nem csupán az aktuális közlemények tudományos értékét biztosítja, hanem a tudományos kutatással szemben támasztott ismételtetőségi alapelvárás is segítik.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.

Irodalom

- Beaumont, W.R.C., Taylor, A.A.L., Lee, M.J., Welton, J.S. (2002): *Guidelines for electric fishing best practice*. Environment Agency R&D Technical Report W2-054/TR, Almondsbury, Bristol, pp. 197.
- Czeplédi I., Sály P., Specziár A., Preiszner B., Szalóky Z., Maroda Á., Pont D., Meulenbroek P., Valentini A., Erős T. (2021): Congruency between two traditional and eDNA-based sampling methods in characterising taxonomic and trait-based structure of fish communities and community-environment relationships in lentic environment. *Ecological Indicators* 129: 107952.
- Csipkés R., Koncz D. (2018): Kisvízfolyások halfaunájának helyzete a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. *Pisces Hungarici* 12: 21–31.
- Dévai Gy., Miskolczy M., Tóth S. (1987): Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 6: 29–42.
- Dévai Gy., Szilágyi G., Kiss B., Olajos P. (1998): Javaslat a lelőhely nevek egységesítésére a Tisza-mente Tiszabercel és Balsa közötti szakaszán (MNBM Program, Pilot Projekt). *Studia odonotologica Hungarica* 4: 99–110.
- Endes M. (1987a): A Gyöngyös-Tarna hordalékkúp-síkság gerincesállat-világa. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 12: 107–117.
- Endes M. (1987b): A Mátra és a Mátra-alja halfaunája. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 12: 81–85.
- Erős T. (2001): A mintavételi terület növelésének hatása a halállomány szerkezeti paramétereire egy középhegységi vízfolyásban. *Hidrológiai Közöny* 81/5-6: 353–355.
- Erős T. (2003): Halegyüttesek szerkezetének és funkciójának időbeli változékonysága középhegységi patakok mentén. *Hidrológiai Közöny* 83: 42–44.
- Erős T., Tóth B., Sevcsik A., Schmera D. (2008): 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* 93/1: 88–105.

- Erős T., Szalóky Z., Sály P. (2015): *Módszertani útmutató a halak élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és a vízfolyások halak alapján történő ökológiai állapotminősítéséhez*. MTA Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, pp. 35.
- Erős T., Specziár A., Szalóky Z., Sály P. (2020): *Módszertani útmutató a halak élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és a vízfolyások halak alapján történő ökológiai állapotminősítéséhez*. Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, pp. 51.
- Györe K. (1996): *Az elektromos áram hatása a természetes vizek élővilágára*. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, pp. 121.
- Harka Á. (1989): A Zagyva vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 75: 49–58.
- Harka Á., Szepesi Zs., Csipkés R. (2014): A Heves-Borsodi-dombság és az Upponyi-hegység halfaunisztikai vizsgálata. In: Diczházi I., Schmotzer A. (szerk.): *Apoka – A Heves-Borsodi-dombság és az Upponyi-hegység élővilága*. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, p. 133–152.
- Košćo J., Balázs P., Harka Á. (2001): Adatok néhány Nógrád megyei vízfolyás halfaunájának ismeretéhez. *Halászat* 94/2: 77–80.
- Kovács N. (2004): A Zagyva-folyó és vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *XXVIII. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas*, p. 137–140.
- Munafó, M.R., Nosek, B.A., Bishop, D.V.M., Button, K.S., Chambers, C.D., Sert, N.P., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.J., Ware, J.J., Ioannidis, J.P.A. (2017): A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour* 1: 0021 URL: <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021> (letöltés dátuma: 2022.05.24.)
- Udvardy M. (1983): *Dinamikus állatföldrajz. A szárazföldi állatok elterjedése*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 496.
- Sallai Z., Györe K. (1998): Néhány adat a Kis-Sárrét halfaunájáról. *A Puszta* 1/15: 168–172.
- Sallai Z. (1999): Javaslat a halfaunisztikai adatok közlésének egységesítésére. *Halászat* 92/3: 120–123.
- Sallai Z., Kontos T. (2002): A Mura folyó kavicszátonyainak halfaunisztikai vizsgálata. *A Puszta* 1/19: 67–90.
- Sallai Z. (2003): Adatok a Duna apostagi szakaszának és az Ördög-szigeti mellékágának halfaunájáról. *A Puszta* 1/20: 25–38.
- Sallai Z. (2014): *Halfaunisztikai célú vizsgálatok a Bózsván. A vízvisszatartás természetvédelmi hatásának vizsgálata a Malom előtti réten – Tanulmány*. Szarvas, pp. 13. URL: <https://docplayer.hu/2725868-Halfaunisztikai-celu-vizsgalatok-a-bozsvan.html> (letöltés dátuma: 2022.05.24.)
- Sallai Z. (2020): *Halközösségek monitorozása. I. Projekt: Vizes élőhelyek és közösségeik monitorozása*. pp. 6. URL: https://termeszetvedelem.hu/wp-content/uploads/2021/09/2a_Halas_protokoll_200325_vegl_honlapra.pdf (letöltés dátuma: 2022.04.28.)
- Sály P., Erős T., Takács P., Specziár A., Kiss I., Bíró P. (2009): Assemblage level monitoring of stream fishes: The relative efficiency of single-pass vs. double-pass electrofishing. *Fisheries Research* 99: 226–233.
- Sály P., Hódi B. K. (2011a): A Tarna felső és középső vízgyűjtőjének pataki halegyüttese. *Pisces Hungarici* 5: 83–94.
- Sály P., Hódi B.K. (2011b): *Halbiológiai kutatások a Tarna középső és felső vízgyűjtőjén. Kutatási jelentés*. Gödöllő, 26 pp.
- Sály P., Takács P., Kiss I., Bíró P., Erős T. (2012): Lokális és tájleptéku tényezők hatása a jövevény halfajok elterjedésére a Balaton vízgyűjtőjének kisvízfolyásaiban. *Állattani Közlemények* 79/2: 181–199.
- Szabó I. (2018): Az Ér folyó csatornáinak aktuális halközössége. *Pisces Hungarici* 12: 57–62.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2006): A Mátra és környéke halfaunája. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 263–283.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2008): Halfaunisztikai adatok a Zagyva középső és a Tarna vízrendszerének alsó szakaszáról. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 32: 201–213.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2011): A bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) állomány nagysága, mobilitása és növekedése a Tarnában. *Pisces Hungarici* 5: 21–36.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2017): A halványfoltú küllő (*Romanogobio vladkovi*) terjedése és a tiszai küllő (*Gobio carpathicus*) visszaszorulása a Zagyva vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 11: 59–66.
- Takács P. (2011): Dombvidéki és síkvidéki kisvízfolyások halállományainak összehasonlító vizsgálata. *Pisces Hungarici* 1: 54–59.
- URL1: <https://www.biorxiv.org/> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL2: <https://datadryad.org/stash> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL3: <https://www.re3data.org/> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL4: <https://www.nhm.ac.uk/> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL5: <https://knb.ecoinformatics.org/> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL6: <https://openbiomaps.org/> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL7: <https://www.researchgate.net/> (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
- URL8: <https://www.academia.edu/>
- Weiperth A., Keresztessy K., Sály P. (2008): A Tapolcai-medence patakjainak halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 93/2: 59–70.

Authors:

Ágnes MARODA (maroda.agnes@gmail.com), Péter SÁLY (saly.peter@ecolres.hu)



A Zagyva halfaunája Vásárhelyi István 1960-as évekből származó publikálatlan kézirata alapján, kiegészítve XXI. századi adatokkal

The fish fauna of the river Zagyva based on the unpublished manuscript by István Vásárhelyi from the 1960s and supplemented by 21th century data

Szepesi Zs.¹ Harka Á.² Sallai Z.³

¹*Omega-Audit Kft., Eger*

²*Magyar Haltani Társaság, Tiszafüred*

³*Vaskos Csabak Bt., Békésszentandrás*

Kulcsszavak: halfauna változása

Keywords: changes in fish fauna

Abstract

The length of the river Zagyva is 179 km, its average flow rate is 6 m³/s, the altitude varies between 79 and 507 m, and it belongs to the catchment area of the river Tisza (Hungary).

During his work over several decades, István Vásárhelyi (1889-1968) dealt very thoroughly with several groups of animals, including fish. His unpublished manuscript entitled The Fish Fauna of the river Zagyva, which may have been written in the early 1960s, turned up two decades ago. The manuscript lists 44 fish species based on fish fauna data collected from the river during six decades (1900-1960) and there are data on the occurrence of 4 more species from this period.

We have supplemented the data of the manuscript with data we collected by taking a sample more than 200 times over the past twenty years (2003-2022) and have shown the changes that occurred. We have documented the occurrence of 45 fish species, and we have detected the occurrence of further 5 fish species.

Thirty-seven fish species occurred in both studies. Compared to the study carried out by Vásárhelyi, 11 fish species have not been found in the last twenty years, 3 of which are still present in the catchment area of the river Zagyva. There were 13 newly detected species in our own data, ten of which did not even occur in the catchment area of the river Tisza in the 1950s. These fish species were probably introduced for economic purposes or appeared spontaneously.

Kivonat

A Tisza vízgyűjtőjéhez tartozó Zagyva folyó 179 km hosszú, közepes vízhozama 6 m³/s, a tengerszint feletti magasság 79 és 507 m között változik.

Vásárhelyi István (1889-1968) több évtizedes munkássága során több állatcsoporttal, köztük halakkal is igen alaposan foglalkozott. Bő két évtizede került elő „A Zagyva halfaunája” című publikálatlan kézirata, mely az 1960-as évek elején készülhetett. A kézirat a folyóból hat évtized alatt (1900-1960) gyűjtött halfaunisztikai adatok alapján 44 halfajt sorol fel és ebből az időszakból további 4 faj előfordulásáról van adat.

A kéziratot kiegészítettük az utóbbi 20 évben (2003-2022) több mint 200 mintavétel során általunk gyűjtött adatokkal és kimutattuk a változásokat. 2003 és 2022 között 45 halfajt fogtunk és további 5 halfaj előfordulásáról van tudomásunk.

A két vizsgálatban szereplő közös halfajok száma 37. Vásárhelyi vizsgálatához képest az utóbbi 20 évben 11 halfaj nem került elő, de ezek közül 3 halfaj napjainkban is megtalálható a Zagyva vízgyűjtőjén. Az újonnan kimutatott 13 faj közül 10 faj az 1950-es években még a Tisza vízgyűjtőjén sem fordult elő. Ezek betelepített illetve spontán betelepült halfajok.

Bevezetés

Vásárhelyi István (1889–1968) életrajza kellően ismert (H. Szabó 1959, 1968, Berényi 1964, Anonim 1942, 1970, Czájlik 1986, URL1 1990, Hoitsy 2014, Hoitsy & ifj. Vásárhelyi é. n.), így inkább két személyes ismerősének 1990. évi leveléből idézünk, melyek munkásságát, személyiségét tömören jellemzik:

„Rendkívül sokoldalú ember volt, aki madarakkal éppúgy foglalkozott, mint emlősökkel, hüllőkkel, halakkal, kétéltűekkel, csigákkal. Nagy tudású ember volt! Sok egyéb mellett igen jelentősek voltak a földikutyával, csíkos egérrel kapcsolatos kutatásai, de nagyon sokat köszönhetünk neki tudományos téren a halakon végzett megfigyeléseinek, főleg tógazdasági vonatkozásban. Közvetlen kiszólásairól híres, de nagyon segítőkész valaki volt, sajnos a tudományos köröktől soha nem kapta meg a méltó elismerést. Életében legalábbis nem” (Schmidt Egon levele Hudra Nikolettnek, részlet) (URL1).

„Harminc év után újraolvasva műveit, azokat minden mozdulatba időszerűnek, ha nem időszerűbbnek tartom, mint kiadásukkor voltak. Halála után nagyon sokan és nagyon gyorsan igyekeztek elfelejteni. Volt olyan ma már nem élő akadémikusunk, aki pályakezdő korában sok kiló kenyeret megevett a Garadnán, később pedig semmit nem tett annak érdekében, hogy Vásárhelyi teljes hagyatékát összegyűjtsék és egy méltó helyen megőrizték” (Czájlik Péter levele Hudra Nikolettnek, részlet) (URL1).

Vásárhelyi István első gyűjteményének jelentős része a II. világháborúban elpusztult (H. Szabó 1959, Hoitsy 2014). A későbbiekben összegyűjtött anyagának egy részét (Mollusca, Pisces) 1976-ban és 1984-ben a miskolci Herman Ottó Múzeum vásárolta meg (Varga 1980a, 1985). Kéziratait, feljegyzéseit 1998-ban Sallai Zoltánnak sikerült megvásárolni a makói antikváriumban és ezek közül került elő „*A Zagyva halfaunája*” című publikálatlan dolgozatának kézírata is.

A most bemutatandó kézirat az „*Adatok Magyarország halfaunájához*” című tanulmány-sorozathoz kapcsolódik. Az első rész a Tisza halfaunájával foglalkozik (Vásárhelyi 1960a), melynek első oldalán lábjegyzetben szerepel: *„Szerző a fenti összefoglaló cím alatt folyamatosan közli a Tiszából, Szamosból, Krasznból, Bodrogból, Hernádból, Sajóból, Bódvából és a Zagyvából több évtizedes gyűjtéseinek eredményeit.”* Ezek közül az első négy folyó halfaunájáról szóló közleményei megjelentek (Vásárhelyi 1960a, 1960b), a másik négy is elkészült, de nyomtatásban nem jelent meg. Ezek a gépelt, dátum nélküli kéziratok az 1960-as évek elején készülhettek.

Vásárhelyi István Jászberényben született, mondhatni a Zagyva mellett nőtt fel és bár 1929-től Lillafüreden lakott (Czájlik 1985), de fennmaradt gyűjteménye alapján bizonyos, hogy a Zagyvától nem szakadt el. Gyűjteménye alapján 1949 és 1953 között több helyszínen, legalább 17 terepnapon vizsgálta a Zagyva puhatestű- és halfaunáját (Varga 1980a, 1980b, 1981, 1984). Utolsó zagyvai gyűjtése 1963-ból (Jászberény) származik (Varga 1980b).

Bár Herman (1887) a Zagyva alsó (Szolnok környéke) és Unger (1917, 1920) a felső szakasz (Nemti) halfaunáját ismerteti, de a következő 70 évből, a XX. század végéig (Harka 1989), szinte semmilyen ismeretünk nincs a folyó halfaunájáról. Ezt az űrt tölti ki Vásárhelyi István kézírata, melyben hat évtizedet átfogó időszakból (1900 és 1960 között) származó gyűjtéseit, megfigyeléseit összegzi. Az 1900-as évek elején és közepén nála jobban senki sem ismerte a Zagyva halfaunáját, sajnos munkásságából nem sok Zagyvával kapcsolatos halfaunisztikai adat maradt fenn (Vásárhelyi 1958a, 1958b, 1958c, Varga 1981). Vásárhelyi (1961) könyvében a Zagyvából 29 halfajt említ és további 4-5 fajt általánosan elterjedtnek tekint, ellenben nem állapítható meg, hogy melyik adat saját gyűjtés és melyik irodalmi átvétel (a kéziratban 44 halfajt sorol fel).

Vásárhelyi korában még jelentős kanyarokat írt le a Zagyva az alsó, síkvidéki szakaszán (Fodor 1942; III. tábla 2. fénykép). Véleményünk szerint az 1903-as (182,7 fkm; URL7 p. 156) és az 1952-es (179,4 fkm; URL8 p. 6) értékek közti különbség nem is fejezi ki kellően a Zagyva hosszának változását, ugyanis nagyvízi mederrendezés során 1941 és 1949 között 8 helyen vágták át az elfajult kanyarokat (URL2 p. 120; Dóka 2001 p. 77). Hozzátennénk, hogy az 1950-es évek óta megjelent tanulmányok a Zagyva hosszára általában ezt az értéket (179,4 fkm) használják, pedig az 1970-es években Apc és Szolnok között további

mederátvágások is történtek. Legjelentősebb folyóhossz-csökkenést közülük 1979-ben a Szolnok feletti Malomzugi-Holt-Zagyva kialakítása okozta (Lazányi 1979).

Nemcsak a folyó hossza, hanem ami fontosabb, a vízhozama is jelentősen csökkent. Az 1960-as években a Zagyva vízhozama Jászteleknél 8,5 m³/s, a torkolatnál 9,5 m³/s volt (Lászlóffy et al. 1965; p. 28, 131). A vízhozam csökkenést jól szemlélteti, hogy a Zagyva vízhozama Jászteleknél 1950 és 2009 között már csak 6,1 m³/s, azonban ezen belül 1980 és 2009 között még kevesebb, mindössze 4,8 m³/s volt (Konecsny & Nováky 2011).

Jelen tanulmány szerzői 2003 és 2022 között több mint 200 mintavétel során, 45 halfaj 40.000-nél is több példányát fogták a Zagyvából. Eddig 43 mintavétel eredményét publikáltuk (Harka et al. 2004, Szepesi & Harka 2006, Szepesi & Harka 2008), a többi mintavétel eredménye egy későbbi dolgozatban lesz közzétéve.

Dolgozatunkban (a) bemutatjuk az eddig publikálatlan kéziratot, és kiegészítjük azt további magyarázatokkal, valamint (b) ismertetjük az utóbbi 20 évben a Zagyva halairól szerzett ismereteinket és (c) értékeliük a két időszak (1900–1960 és 2003–2022) fajlistájának hasonlóságát és különbözőségét.

Vásárhelyi István: A Zagyva halfaunája

A kéziratot teljes terjedelmében közöljük, csak az egyértelmű helyesírási hibákat javítottuk. A tudományos név a kézirat szerinti formában van megadva, de amelyik halfajnál megváltozott, szögletes zárójelben megadjuk a www.fishbase.com alapján jelenleg érvényes tudományos neveket is. A normál betűvel írt megjegyzések nem részei a kéziratnak, azok jelen munka szerzőinek az észrevételei, kiegészítései.

„A Zagyva halfaunáját a forrásvidéktől a Tiszába való ömlésig ismerem. Hosszabb ideig laktam Jászberényben és mint halászati felügyelőnek volt alkalmam adatok gyűjtésére. Különösen becsesek a régebbi adataim, mert még akkor csak kezdődött a hatvani cukorgyár szennyezése, amikor úgyszólván minden itt élő hal bódultan vagy már döglötten, szem elé került. Így ma az összehasonlítóhoz becses anyag áll rendelkezésemre.”

Életkorából fakadóan a „régebbi adataim” az 1904 és az 1924 közötti időszakból származhatnak (1904 az első faunisztikai adata a Zagyvából, 1924-től Pusztapón [ma Kétpó része] dolgozott, bár közben éveket töltött Sárszögön [ma Cibakháza része] és Erdélyben, valamint a világháborúban is szolgált).

A hatvani cukorgyárt 1889-ben alapították. A feldolgozott cukorrépa mennyisége a kezdeti 60 ezer tonna/év-ről 1913-ra 270 ezer tonna/év-re nőtt. 1934-től kezdtek paradicsomsűrítményt is készíteni (Bencze & Sudár 1989).

A kéziratból nem derül ki, hogy a szerző mely évektől tekinti a cukorgyárt szennyező forrásnak, életkorából fakadóan valószínűleg az 1900-as évek elejétől, de a hatvani cukorgyár a kezdetektől szennyezte a Zagyvát (Károlyi et al. 1976 p. 107-108; Pintér 1977, Bencze & Sudár 1989 p. 28). A földművelésügyi miniszter az Országgyűlés elé terjesztett 1892. évi jelentésében az országosan felsorolt hat település között már Hatvan is szerepel, mely vízkivételi és vízszennyezési problémákat okozott (URL3 p. 133).

A termelés felfutása után – főleg kampány időszakban (összel) – már nem volt elegendő hígító víz a Zagyvában és ez vezethetett egyre súlyosabb halpusztulásokhoz (Anonim 1913).

„A Zagyva halállománya valamikor igen gazdag volt. A jászberényi nagy nádas, mocsaras részek csak úgy ontották az ivadékat. A nagyobb példányoknak pedig kellő búvóhelyet és táplálékot nyújtottak. Ennek azonban, amint a hatvani cukorgyár megkezdte a szennyezést, mindjárt vége is lett. A selypi cukorgyárnak már nem volt mit rontani, mert a hatvani tiszta munkát végzett. A helyzetet súlyosbította az, hogy Jászberény közepén két duzzasztóval, a meder kétfelé van osztva. Ezen, a szennyezés szüneteiben még utánpótlás sem húzódnak fel.”

A selypi cukorgyárt 1890-ben, majdnem a hatvanival azonos időben alapították. A termelés vízhasználati jogi problémák miatt 1902-ig alacsony volt és a feldolgozott cukorrépa mennyisége a későbbiekben is alatta maradt a hatvani cukorgyárénak (Bencze & Koroknai 1989).

A hatvani cukorgyár jogi úton próbálta ellehetetleníteni a selypi cukorgyár vízhasználatát (Bencze & Sudár 1989). Egyrészt attól tartott, hogy nem jut elegendő vízhez a Zagyvából, másrészt attól, hogy felülről olyannyira szennyezett vizet fog kapni, ami már nem alkalmas a termelésre. Azt, hogy Jászberény felé mit bocsát ki, azzal nem foglalkozott.

Az 1907 tavaszán végzett vizsgálat szerint Selyp felett a víz oxigéntartalma literenként 8,9 cm³, Selyp alatt 3,7 cm³. Hatvantól lefelé már csak 1,5 cm³ volt (Bencze & Sudár 1989 p. 28-29; 1 cm³/l ≈ 1,428 mg/l). Az oxigéntartalmak egymáshoz viszonyított arányai jól kifejezik a cukorgyárak hatását a vízminőségre.

A hatóság 1914-ben előírta, hogy a selypi cukorgyár köteles a káros szennyvizeket egy 2.250 m³-es medencében összegyűjteni és csak kártalanított állapotban vezetheti vissza a Zagyvába (Anonim 1914a), de a kézirat későbbi bekezdései alapján, nem mondhatjuk, hogy az előírást betartották volna.

Az 1940-es nagy árvíz után 1941-ben kezdtek hozzá a Jászberény környéki árvízvédelemhez és ennek során készült el – 68,4 fkm-nél – a jászberényi fenékküszöb (URL6 p. 7-8; URL2 p. 118, 163, 180; a kéziratban *duzzasztó*). A fenékküszöbhez kapcsolódó zsilippel a Jászberényen átfolyó Városi-Zagyvába jutó vízmennyiséget tudják szabályozni, a többlet a Jászberényt elkerülő Zagyva-ágba jut. A Jászberényt elkerülő meder természetes képződmény, korábban is megvolt (általában Nagy-ér, ritkábban Kongó-ér néven említik). Közepes vízálláskor a fenékküszöbnél a felvíz és alvíz közötti szintkülönbség több mint egy méter, jelenleg is akadályozza a hosszirányú átjárhatóságot.

„Természetesen, a folyó-menti lakosság, és főleg a halászok, a szennyezés ellen állandóan tiltakoztak. Ennek eredményeként a hatvani cukorgyár, Hatvantól a Tiszáig halászatát bérbe vette, s halászati és horgászati engedélyt csak azoknak adott, akik a szennyezés miatt nem kiabáltak. Mivel a szennyezés szüneteiben, a duzzasztóig a Tiszából mégis húzódtott fel valami hal, a túlnyomólag kis emberekből álló halászok, horgászok, a tényekkel megalkudva, folytatták szórakozásukat.”

A halászok nemcsak tiltakoztak, hanem több kártérítési pert is indítottak. Az elsőfokú bíróság (1912 körül) 900 korona kártérítésre kötelezte a hatvani cukorgyárat (Térffy 1923; p. 177-180). 1914-ben – még az infláció előtt – a férfiak napi bére 2,9-3,9 korona volt (Botos 2015 p.76), azaz a 900 korona egy fő nagyjából tíz havi bérének, illetve kb. 500 kg ponty árának (Anonim 1914b) felelt meg.

A hatvani cukorgyár megfellebbezte a határozatot. Indoka az volt, hogy az elsőfokú bíróság nem tudta bizonyítani, hogy melyik cukorgyár mennyivel járult hozzá az okozott kárért, ezért egyiküknek sem kell fizetni, valamint az elsőfokú bíróság jogtalanul, szakértői véleményként vette figyelembe írástudatlan személyek (a felperes halászok) tanúvallomását.

A fellebbviteli bíróság 1915-ben elutasította a keresetet és kimondta, hogy az okozott kárért a cukorgyárak felelőssége egyetemleges és a halászok tapasztalatát az elsőfokú bíróság jogosan vette figyelembe (Térffy 1923; p. 177-180).

A halászati jog 1945-ben a partmenti birtokosoktól az állam tulajdonába került, és az állam adta bérbe halászati szövetkezeteknek (6700/1945 M.E. rendelet).

„Az első szennyezési hullám után a Zagyva és melléke valósággal siralomvölgye volt. A vízben, még a városokon, falvakon keresztül is, elkábult, elhullott és bűzlő halak úsztak. Sokszor igen nagy példányok is. A part pedig tele volt papucs nagyságú, megvörösödött, bűzlő, folyami rákokkal. Úgy, hogy voltak értelmes emberek, akik a kifogott halakkal, rákokkal a sertéseiket etették.”

A kézirat tanúsága szerint a folyami rák (*Astacus astacus*) még az 1900-as évek elején is előfordult a Zagyva Hatvan alatti szakaszán.

1915. október 10.-én Szolnoknál a szennyezés hatására bódult, illetve elpusztult halak kerültek elő, a rákok a szennyezett vízből a partra menekültek (Anonim 1915). Ennek a szennyezésnek a hatása két napig tartott, utána a halak ismét megindultak felfelé.

„Sajnos, a szennyezés még ma is folyik. Mint halászati felügyelő, 1945-51-ig, hiába harcoltam ellene. Ezenkívül a medret többször és a Jászberény melletti Külső malomnál levő, hatalmas, sekélyvizű nádast, ami pedig igen jó ivadéknevelő volt, lecsapolták. Pedig gondolkozva, egy zsilip beiktatásával, ettől a területtől, a szennyvizet el lehetett volna zárni és így azt, ivadék nevelésre nagyon jól fel lehetett volna használni. Az elpusztult állományt pedig az innen kibocsátott hálal, a szennyezés szüneteiben, némileg pótolni lehetett volna.”

A Külső-malom néhány fkm-rel volt feljebb a Zagyván, mint a mai fenékküszöb, nagyjából a mai Fémnyomó utcai hídnál. A Külső-malom Jászberény város tulajdona volt, lebontásáról 1907-ben hoztak határozatot (Szikszai 2002 p. 20), de 1911-ben még állt, sőt ajánlás is készült arra, hogy a meglévő zsilip segítségével egy halastavat létesítsenek (Szabó 1911). 1942-ben már csak a zsilip romjai voltak láthatók a malom közben elbontásra került (Fodor 1942 p. 466).

„Hogy a Zagyvának ma egyáltalán van halállománya, az annak köszönhető, hogy több holt ága van. Ezek, vizet rendes vízálláskor, talajszűrőssel kapnak. Így az itt élő halak nem pusztulnak el. Árvíz után pedig, innen kiszabadulva, némileg pótolják a kiesést. Ez azonban némi veszedelmet is rejt. Mert két szeméthalunk, a törpeharcsa és a naphal ezekben is szaporodik, s így a nem kívánatos utánpótlást biztosítja. Ezenkívül még a Tiszából is húzódik fel némi utánpótlás. Így a Zagyva teljesen mégsem üres.

A főleg szennyezés előtti halállományból Herman, Petényi után 32, Vutskits 31, a Fauna Katalógus pedig 29, míg én 40 fajt tudok kimutatni. A Hatvan feletti szakasról ezenkívül Unger E. két közleményben még további 4 fajt mutatott ki.”

Herman (1887) több adatot is átvett Petényi Salamon Jánostól, de a Zagyva szolnoki szakaszának halfaunáját saját gyűjtése alapján ismerteti.

A kéziratban 44 halfajrról közöl adatot, ellenben azt írja, hogy „én 40 fajt tudok kimutatni”. Csak irodalmi adatai vannak a viza, a színtok (simatok), a sóregtok és a sebes pisztráng zagyvai előfordulásáról.

Unger Emil közleményei kapcsán említett „még további” kifejezés bizonyosan helytelen. Unger (1917, 1920) Nemti környékéről öt fajt sorol fel: domolykó, kövicsík, fenékjáró küllő, sügér és dévérkeszeg, ezek azonban nem lehetnek további fajok Vásárhelyi megfigyeléseihez képest.

„Ezek a következők:

1. A színtok (*Acipenser nudiventris* Lovetzky)

Egyedül a Fauna Katalógus említi. Természetesen ma már nyoma sincs.”

A „ma már nyoma sincs”, az 1950-es éveket jelentheti, de valószínűleg már az 1900-as évek elején sem fordult elő, mert ha lenne saját vagy irodalmi adata, akkor említené.

„2. A sóreg tok (*Acipenser stellatus* Pall.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is felsorolja. Ma már ez is ismeretlen.”

Valószínű, hogy az előző fajhoz hasonlóan ez sem került elő 1900 után.

„3. A kecsge (*Acipenser ruthenus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus ismerteti. Ma már csak a szennyezés szüneteiben vonul fel a Tiszából, a halászok állítása szerint azonban csak Szolnok határáig. Régebben a jászberényi duzzasztó előtt is fogták.”

A kéziratból általában nem lehet megállapítani, hogy mely évekre alkalmazza a szerző a régen, régebben, nagyon régen fogalmakat, de a jászberényi fenékküszöböt (a kéziratban: *duzzasztó*) az 1940-es évek elején készítették, azaz a régebben szó jelen esetben az 1920-as, 1930-as éveket jelentheti.

Az utóbbi húsz évben mindössze egy kecsge fogásáról van tudomásunk, amit 2005-ben Túróczi Sándor kisszerszámos halász fogott a Zagyva zagyvarékasi szakaszán (Harka & Szepesi 2011).

„4. A viza (*Huso huso* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is felemlíti. Előfordulása már igen távoli lehet, mert a legöregebb jászberényi és szolnoki halászok sem emlékeznek rá, hogy még csak nagyszüleiktől is hallottak volna viza fogásáról.

5. A sebes pisztráng (*Salmo trutta morpha fario* L.) [*Salmo trutta fario* L.]

Herman és Vutskits említi. Nekem csupán egy irodalmi adatom van előfordulásáról. E szerint 1915. XII. 6-án, Sera nevű szolnoki halász, a Tiszába való torkolás felett, 6-700 m-re, 1 drb. 11 dekásat fogott. Ebben az időben a salgótarjáni iparművek vadászterületén levő Zagyva szakaszt népesítették, helyszínén keltett ivadékaival. Tehát valószínű, hogy innen kerülhetett le Szolnokig.”

Vásárhelyi ebben a bekezdésben Stögermayer (1916) adatát közli. Ikrakeltetés még 1930-as években is volt a Zagyva felső szakaszának mellékágában (Illésy 1936, Lányi 1950). Nem találtuk a Zagyvában.

„6. A szivárványos pisztráng (*Salmo irideus* Gibb.) [*Oncorhynchus mykiss* Walbaum]

Régebbi szerzők nem ismertetik. 1943-44-ben, a felső szakaszon végeztem népesítést, lillafüredi származású ivadékkal. Ezenkívül a Hasznosi patakot is népesítettük ugyanebben az időben. Ha tehát előkerülne, az csak ezekből a telepítésből származhatna.”

Nem találtuk a Zagyvában. A „Hasznosi patak”, ma Kövicses-patak néven ismert.

„7. A ponty (*Cyprinus carpio* L.)

Herman és Vutskits említi. Régebben gyakori volt. Ma is megtalálható Hatvanig. A bérlő társaság u.i ivadékokat helyez ki. Ezenkívül a jászberényi kis tógazdaságból is szabadul ki. Leggyakrabban Újszász és Szolnok között fogják.”

2010-ben Szentlőrincáig eljutott és sikeres ívása nyomán nagyszámú ivadékat lehetett fogni a folyó Szentlőrincáta és Jásztelek közti szakaszán. Jelenleg Jászberénytől lefelé ritkán fogható.

„8. A compó (*Tinca tinca* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus megemlíti. Régebben az eliszaposodott, csendesebb folyású részeken, és a holt ágakban gyakori volt. Én a Zagyvával összeköttetésben levő, jászberényi Külső malom melletti holt ágból fogott 2 drb. 12 kilós világrekord példányát láttam, 1900-ban. Ma Jászberény és Szolnok között a leggyakoribb.”

Amennyiben a két db compó összesen volt 12 kg, az is rendkívül nagy szám, de a szöveg alapján 12-12 kg súlyú egyedeket látott Vásárhelyi. A főmederben rendkívül ritka. Mátraverebélynél (2015) egy, Jásztelek és Szolnok között öt alkalommal került elő.

„9. A márna (*Barbus barbus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus említi. Régebben Hatvanig fogták. Ma már csak a torkolat táján, Szolnok határában.”

Szolnoknál 2011-ben fogtuk első példányát (Harka & Szepesi 2011), ahol többször is előkerült. Szolnok felett nem találtuk.

„10. A fenékjáró küllő (*Gobio gobio* L.)

Az irodalomban csupán Unger említi a felső szakasról, Nemtől. Itt még ma is nagy számmal él. Lelőhelyeim: Zagyvapálfalva, Kisterenye, Nagybátony és Pásztó. Az alsó szakaszon Szolnokig fordul elő.”

Nádújfalutól Szentlőrincáig több helyen erős állománya található, ellenben Szentlőrincáta alatt mindössze egy-egy példányt fogtunk: Kerekudvar (2006), Jászberény (2011). Az utóbbi húsz évben a Zagyva alsó, Jászberény alatti szakaszáról nem került elő, a halványfoltú küllő terjedése miatt a dombvidéki szakaszra szorult vissza (Szepesi & Harka 2017a).

„11. A felpillantó küllő (*Gobio uranoscopus* Ag.) [*Romanogobio uranoscopus* Agassiz]

Szakirodalom innét nem ismerteti. Én 1904-ben fogtam egy példányt, a jászberényi vashídnál levő, védettebb öbölből. Horváth I. természetrajzszakos tanárommal határoztuk meg. Hosszú ideig, – mint ritkaságot – őrizte a gimnázium természetrajzi szertára, alkoholban.”

Vásárhelyi (1961) ezt az adatot nem említi. 1960 előtt a küllőket a farokúszó foltozottsága alapján különítették el fenékjáró és felpillantó küllőre. Az 1904-ben fogott

példány az élőhely leírása („védettebb öböl”) és mai elterjedése alapján nem lehetett felpillantó küllő. Ez a példány vagy a halványfoltú küllő első észlelési adata a Zagyvából vagy egy szokatlan foltozottságú fenékjáró küllő volt.

„12. A dévér keszeg (*Abramis brama* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus ismerteti. Unger pedig a felső szakaszcól, Nemtiből említi. Régebben általánosan el volt terjedve. Ma azonban nagyon megritkult. A Lőrinci Erőmű, Zagyva vízzel feltöltött tavában nagyobb példányok is kerülnek horogra.”

Bár Jászberény felett többször is előkerült, de csak az alsó szakaszon található állandó állománya. Ritkább, mint a karikakeszeg.

„13. A lapos keszeg (*Abramis ballerus* L.) [*Ballerus ballerus* L.]

14. A bagoly keszeg (*Abramis sapa* Pall.) [*Ballerus sapa* Pall.]

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus mindkettőt ismerteti. Régebben gyakoribbak voltak. Ma a Lőrinci Erőmű tavából és Újszásztól Szolnokig ismerem.”

A laposkeszeg ma is Újszász és Szolnok között fordul elő, bár 2006-ban és 2010-ben (áradásos esztendő) Jásztelek felett is fogtunk ivadékokat.

A bagolykeszeg a 2010-es árvíz után tartósan megtelepedett a Zagyvában, Jásztelek és Zagyvarékas között egyre gyakrabban kerül elő. Ivadékát Jászteleknél 2010-ben és 2017-ben is megfogtuk és a Tarnában is többször észleltük.

„15. A szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba* L.)

Szakirodalom nem ismerteti. Régebben Jászberény határában gyakran fogtam. Ma csak Szolnokról, a torkolat tájáról ismerem.”

Vásárhelyi (1961) ezeket az adatokat nem említi. 2021-ben Szentlőrinc-kátánál és Jászteleknél fogtunk egy-egy példányt (Szepesi 2022).

„16. A karika keszeg (*Blicca björkna* L.) [*Blicca bjoerkna* L.]

Vutskits és a Fauna Katalógus említi. Úgy régebben, mint ma, mindenütt előfordul. A legtöbb van belőle Jászberény és Szolnok között.”

Az egyik olyan halfaj, mely elterjedését ugyanúgy tudjuk jellemezni, mint Vásárhelyi. Bárhol előkerülhet, Jászberény alatt gyakori.

„17. A garda (*Pelecus cultratus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus ismerteti. Én csupán a Tiszába való beömlés felett ismerem.”

Az utóbbi évtizedekben csak a torkolati szakaszcól ismert, ahol tavaszi időszakban a horgászok zsákmányában elő-elő kerül.

„18. A szívárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus* Bl.) [*Rhodeus amarus* Bloch]

A szakirodalom nem említi. Ameddig kagyló él, mindenütt előfordul. Én Nagybátonytól Szolnokig mindenütt megtaláltam.”

Manapság Nemtitől lefelé végig megtalálható a Zagyvában. Lőrincitől (114 fkm) lefelé sok helyen tömeges előfordulású.

„19. A kárász (*Carassius carassius* L.)

Herman, Vutskits is említi. Eliszapolódott öblökben, holt ágakban mindenütt él. Régebben a jászberényi Külső malom, nagy mocsarában igen sok volt. Félkilós példányai sem voltak ritkák.”

2003-as adatok alapján, pontosabb lelőhely nélkül említi Kovács (2004). Dorogházánál 2003-ban Ján Koščo és Pavol Balázs, mi Apcnál 2004-ben fogtuk. Mindkét helyen egy-egy példány került elő (Harka et al. 2004).

„20. Az állas күsz (*Alburnus mento* Ag.)

Fauna Katalógus említi. Ritka, csupán a jászberényi Vashídnál levő holt ágból ismertem néhány példányát.”

Vásárhelyi (1958a) a Tápióból 1919-ben, a Zagyvából 1952-ben, a Lőrinci hűtőtóból 1955-ben gyűjtötte, utóbbi példány gyűjteményében is fennmaradt (Varga 1981), ellenben Vásárhelyi (1961) ezeket az adatokat nem említi.

Nem találtuk a vízrendszerben, a Tisza vajdasági szakaszáról 2021-ben került elő egy példány (Harka 2021).

„21. A küsz (*Alburnus alburnus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus ismerteti. Az anyamederben és holt ágakban mindenütt előfordul. Ivadékát még a forrás vidékén is megtaláltam.

Nemtitől lefelé ma is előfordul, sok helyen a leggyakoribb halfaj.

„22. A bodorka (*Rutilus rutilus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is felsorolja. Régen és ma is közönséges, a forrásvidéktől egészen Szolnokig.

Nemtitől lefelé ma is megtalálható, sok helyen tömeges előfordulású.

„23. A domolykó (*Leuciscus cephalus* L.) [*Squalius cephalus* L.]

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus ismerteti. Unger a felső szakasról említi. Régebben, és ma is, a forrásvidéktől Szolnokig mindenütt előfordul.

Valószínűleg csak elírás és a(*Leuciscus cephalus* L.) helyes, Nádújfalu és Szolnok között ma is előfordul, Tar és Hatvan között a halállomány legtömegesebb (domináns) faja.

„24. A jász-keszeg (*Leuciscus idus* L.)

Szakirodalom nem említi. Régebben Jászberénytől, majd később csak az Újszász-szolnoki szakasról ismertem.

A Maconkai-tározóból kiszökött egyedek Nagybatonynál többször is előkerültek. Jelentősebb áradásoknál (2005, 2006, 2010) Szentlőrinc-kátáig is felhatolt, de állandó állománya Jászberénytől lefelé található.

„25. A fűrge cselle (*Phoxinus phoxinus* L.)

Szakirodalom nem ismerteti. Én a Hasznosi patak beömlésétől a forrásig megtaláltam.

Talán a kézirat legérdekesebb, legmeghökkenőbb adata, ugyanis ezen az egy mondaton kívül nemcsak a Zagyvából, de a Zagyva vízrendszeréből sincs ismert adata. Pásztó („*Hasznosi patak beömlésétől*”) és Zagyvaróna („*forrás*”) között több patak is torkollik a Zagyvába, azaz valamikor a Mátrában és a Cserhátban is jelen kellett lennie. Sajnos a kézirat semmilyen támpontot nem nyújt ahhoz, hogy mely évre, évekre vonatkozik a fűrge cselle előfordulásának észlelése a Zagyvában.

Vásárhelyi (1961) nem említi sem a Zagyvából, sem a mellékpatatokból a fűrge cselle előfordulását és Unger (1920) sem mutatta ki Nemti környékéről (hozzá kell tenni, hogy Unger Emil egy horgász adatait használta fel, de aki horoggal kövicsíkot tud fogni, az fűrge csellét még könnyebben foghatja).

Az utóbbi 40 évből mátrai adata nincs (Endes 1986, Szepesi & Harka 2006, Sály & Hódi 2011, Csipkés & Koncz 2018) és a Cserhátból sem ismert (Harka 1989, Harka et al. 2004, Sevcsik 2005, Csipkés & Koncz 2018).

A vízszennyezésen kívül más, általánosabb okra kell visszavezetnünk a fűrge cselle eltűnését a Zagyvából és a mátrai patakokból, ugyanis a Bükkben is hasonló a helyzete. Vásárhelyi (1942, 1959, 1961) által felsorolt bükki patakokban (Szinva, Garadna, Hejő, Csincse, szilvásvárad patakok) és a Hámori-tóban ma már nem fordul elő fűrge cselle. A mátrai és bükki patakok esetében olyan vízszennyezést, mely az összes patakból a fűrge cselle eltűnését okozhatta, nem ismerünk.

Vásárhelyi István 1943-ban a Hejőből (Varga 1981) és 1958-ban a Hejőcsabai-tóból gyűjtötte (Berinkei 1972, Sevcsik & Erős 2008).

A bükki patakok közül jelenleg csak a Kulcsárvölgyi-pataokban Emőd és a forrás közti szakaszon található fűrge cselle, mely állományt a 2010-es évek elején Emőd felett létesített víztározó kettévágja. Ennél is súlyosabb probléma, hogy 2022. július hónapban a Kulcsárvölgyi-patak kiszáradt. Teljes bizonyossággal nem állítható, de valószínűleg az utolsó bükki lelőhelyről is kipusztult a fűrge cselle.

„26. A vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is ismerteti. Úgy régebben, mint ma a forrástól Szolnokig a legközönségesebb hal. Csuka, harcsa gyomorban is gyakori.

Előfordulása jelenleg inkább szórványosnak tekinthető. Jásztelek felett véletlenszerű, Jánoshidától lefelé általában néhány példány előkerül.

„27. A balin (*Aspius aspius* L.) [*Leuciscus aspius* L.]

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is felemlíti. Régebben gyakoribb volt. A szennyezés megkezdésekor a 4-6 kg-os példányok sem voltak ritkák. Ma az alsó szakaszon, a jászberényi duzzasztóig találtam, főleg ivadékát. Nagyobb példányok csak Újszász Szolnok között fordulnak elő.”

Nemtinél 2022-ben több példányt is fogtunk, de ezen az adaton kívül Jászberény felett nem sikerült kimutatnunk. Jászberénytől lefelé stabil állománya van.

„28. A paduc (*Chondrostoma nasus* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus említi. Régen, és ma is, elég gyakori. Úgy látszik, a szennyvizet legjobban bírja, mert állománya alig apad. Pásztótól Szolnokig gyűjtöttem.”

Szolnoknál többször gyűjtöttük, és 2013-ban Jászteleknél is előkerült (Szepesi et al. 2013). 2017-ben a Tarnából és a Bene-patakból is gyűjtötték (Csipkés & Koncz 2018). 2017-ben ugyan a Zagyvában nem találtuk, de a tarnai példányok bizonyosan onnan származnak. Jelenleg csak Szolnoknál tekinthető állandó fajnak, ott is ritka.

„29. A kövicsík (*Nemachilus barbatulus* L.) [*Barbatula barbatula* L.]

Egyedül Unger említi. A Hasznosi patak beömlésétől a forrásig mindenütt megtaláltam.”

Nádújfalu és Lőrinci között található. Legdélebbi észlelésünk: Szentlőrinc-káta (2005).

„30. A vágó csík (*Cobitis taenia* L.) [*Cobitis elongatoides* Băcescu & Mayer]

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus megemlíti. Védettebb öblökben, holt ágakban előfordul. Gyermekkoromban a Zagyva mellékágából, a „Csincseből” igen sokat fogtam. Egyébként kedvelt akváriumi halunk volt. A Lőrinci Erőmű tavában is megtaláltam.”

Nádújfalutól lefelé végig előfordul a Zagyvában, sok helyen nagy számban került elő.

„31. A réti csík (*Misgurnus fossilis* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is szól róla. A holt ágakból és iszapos öblökből Pásztótól Szolnokig gyűjtöttem.”

A mederben ritka, 2013-ban Szászbereknél, 2016-ban Alattyánnál és Szolnoknál fogtunk egy-egy példányt.

„32. A harcsa (*Silurus glanis* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is ismerteti. Régebben hatalmas példányokban fordult elő. Ma már ezek eltűntek s legfeljebb Szolnoknál, a Tiszából téved be néhány kisebb példány.”

2010 óta Jászberény és Szolnok között egyre gyakoribb, több helyen ivadéka és adult egyede is előkerült.

„33. A törpeharcsa (*Ameiurus nebulosus* Lesueur)

Szakirodalom nem ismerteti. Úgy az anyamederben, mint a holtágokban, Nagybátonyig találtam meg.”

A fekete törpeharcsa terjedésével egyidejűleg országos szinten is visszaszorult. Utoljára 2003-ban Jászberénynél fogtuk a Zagyvából.

„34. A lápi póc (*Umbra canina* Marsigli) [*Umbra krameri* Walbaum]

Régebbi szerzők nem ismertetik. Jászberényből, a Külső malomnál levő mocsárból és a vasúti hídnál levő holt ágból voltak akváriumban hosszabb ideig tartott példányaim.”

Vásárhelyi (1961) előfordulási helyszínként Jászberényt említi, azaz adatai valószínűleg nem magából a Zagyvából származnak, hanem a Jászberényig húzódó Hajtamocsárból, mely adatot a fajjal kapcsolatos dolgozatában is említi (Vásárhelyi 1958c). Nem ismerünk zagyvai adatát.

„35. A csuka (*Esox lucius* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus szintén ismerteti. Régebben egyike volt a leggyakoribb halnak. Szennyezés kezdetén 8-10 kg-os példányait is találtunk elhullva. Az utóbbi időben főleg a növényzettel jól benőtt holt ágakban, Nagybátonytól Szolnokig találtam meg.”

Apc felett nem fogtuk, de Apc-tól lefelé egyre nagyobb egyedszámban kerül elő. Állománya stabil, ivadékát szinte minden évben megfogtuk.

„36. A menyhal (*Lota lota* L.)

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus sorolja fel. Mérgezés előtt egészen a forrásvidékig gyakori volt. Ma csak a torkolat vidékétől Jászberényig húzódik fel.”

Előfordulását 2003-as adatok alapján említi Kovács (2004). 2013-ban Tarnál (140 fkm) egy példány került elő (Lantos 2014), mi Lőrincinél (114 fkm), Jászberénynél (68 fkm) és Szolnoknál (0 fkm) fogtuk, utóbbi helyen többször is. Ritka.

„37. A sügér (*Perca fluviatilis* L.)

38. A durbincs (*Acerina cernua* L.) [*Gymnocephalus cernua* L.]

39. A selymes durbincs (*Acerina schraetzeri* L.) [*Gymnocephalus schraetzer* L.]

Mind a hármat Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus ismerteti. Pásztótól Szolnokig találtam. A sügér ivadékát a forrásnál is megtaláltam.”

Fennmaradt gyűjteménye alapján Vásárhelyi 1952-ben sügért, 1953-ban selymes durbincsot és vágódurbincsot is fogott Jászberénynél a Zagyvából (Varga 1981).

A sügér tározókból kiszökött példányai a felső szakaszon is előkerülhetnek, Zagyvarónánál egyetlen fajként gyűjtöttük. Jásztelektől lefelé gyakori.

A vágódurbincs ritka faj. Lelőhelyeink: Bátonyterenye, Maconkai-tározó alatt (2005, 2006, 2018), Szentlőrinc-káta (2006), Jászberény (2003), Szolnok (2011).

A selymes durbincs még az 1970-es években is előfordulhatott a Zagyvában, mert 1981-ben a Tarna jászjókóhalmi, torkolati szakaszán került elő (Nagy 1981). Az utóbbi 40 évben egy példánya ismert a Zagyvából, melyet 2012-ben a szolnoki vasúti hídnál (2 fkm) fogtunk (Harka & Szepesi 2012).

„40. A süllő (*Lucioperca lucioperca* L.) [*Sander lucioperca* L.]

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus szintén felsorolja. Állománya a szennyezés után igen meggyengült. Újabbán ikrával próbálják emelni, kevés eredménnyel. Leggyakoribb Újszásztól Szolnokig.”

A Maconkai-tározóból kiszökött példányok Bátonyterenyénél többször előkerültek. Szentlőrinc-káta és Szolnok között, ha nem is minden évben, de elég gyakran fogtuk.

„41. A kősüllő (*Lucioperca volgensis* Gm.) [*Sander volgensis* Gmelin]

Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is említést tesz róla. 1953-ban, a jászberényi piacon láttam az alsó szakasról származó varsával fogott, több, araszos példányt.”

Mindössze egyetlen példányt fogtunk a Zagyvából, 2005-ben a Maconkai-tározó alatt (Szepesi & Harka 2006). A Szolnok környéki szakaszon a horgászok 2015-ben és 2017-ben több példányt is bejegyeztek fogási naplóikba. Igen ritka.

„42. A magyar bucó (*Aspro zingel* L.) [*Zingel zingel* L.]

43. A német bucó (*Aspro zingel* Sieb.) [*Zingel streber* Siebold]

Mind kettőt Herman, Vutskits és a Fauna Katalógus is felsorolja. Régebben általánosan el voltak terjedve. Ma azonban csak az Újszász és Szolnok közötti szakasról ismerem őket.”

A magyar bucó Jászberény és Szolnok között igen ritka halfaj, mindössze két példányt fogtunk és néhány példány fogásáról van tudomásunk (Szepesi & Harka 2008b, Harka & Szepesi 2011, Halasi-Kovács & Nyeste 2016, Harka 2018). Ivadéka egyik esetben sem került elő.

Német bucó előfordulásáról nincs tudomásunk. A Tisza Szolnok környéki szakaszán előfordul (Stündl 2009, Sallai & Monoki 2012), így elvileg visszatelepülhet.

„44. A naphal (*Lepomis gibbosus* L.)

Régebbi szerzők nem ismertetik. Az elsőket 1927-ben Jászberényben hozták a piacra. Ma Nagybatonytól Szolnokig mindenütt megtalálható.”

Fennmaradt gyűjteménye alapján Vásárhelyi 1953-ban Jászberénynél fogta a Zagyvából (Varga 1981). Előfordulása véletlenszerű, de tározókból kiszökött példányok bárhol előkerülhetnek. Leggyakrabban Nempti és Mátraverebély között, valamint Szolnoknál foguk.

„Irodalom.

1./ Herman O. *A magyar halászat könyve*. 1887.

2./ Vutskits Gy. *A magyar birodalom halfaunájáról*. 1904.

3./ Unger E. *Adatok a Zagyva halfaunájához*. *Halászat*. 1917. p.137. 1920. p.64.

4./ Pisztráng a Tiszában Szolnoknál. *Halászat* 1918. p.54.”

(helység és dátum nélkül) / Vásárhelyi István. /

A kéziratban nem szereplő, de a Zagyvában előfordult, illetve az utóbbi két évtizedben újonnan kimutatott halfajok

45. Angolna (*Anguilla anguilla* L.)
 Bél Mátyás 1730-ból említi a Zagyvából „murenas” néven (Bél – / Bán 2001; p. 42, 45.), de a magyarországi halászatról szóló művében – ugyan több vízfolyást is felsorol – ez az adat nem szerepel (Deák 1984; p. 47).
 Vásárhelyi (1960a) 1909-ben és 1914-ben, Sterbetz (1960) 1960-ban fogta Szolnoknál a Tiszából. Alkalmilag a Zagyvába is behatolhatott, amit alátámaszt a Zagyvából Szolnoknál 1959-ben fogott 45 cm-es példány (Anonim 1959). Feltehetőleg ezt az adatot Vásárhelyi nem ismerte, ezért nem szerepel a kéziratban.
 Manapság is igen ritka, horgász fogási naplók tanúsága szerint 2015-ben a zagyvarékasi közúti híd feletti folyószakaszon fogtak egy 1,5 kg-os angolnát.
46. Amur (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes)
 2003-as adatok alapján említi előfordulását Kovács (2004). Jászteleknél 2015-ben került elő egy példány (Halasi-Kovács Béla szóbeli közlése). Internetes horgászbeszámolók szerint Jászberényig előfordul, a Városi-Zagyvába telepítették is (URL5).
47. Nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus* L.)
 Fennmaradt gyűjteménye alapján Vásárhelyi 1943-ban gyűjtötte a Kövicses-patakából Hasznosnál és a Gyöngyös-patakából Gyöngyössolymosnál (Varga 1981), ellenben könyvében (Vásárhelyi 1961) csak az előbbi adatot említi, valamint a Tarnát jelöli meg előfordulási helyként.
 2010 előtt mindössze két előfordulási adata ismert a Zagyvából: 2008-ban Jászberény alatt és 2009-ben Szentlőrincátánál került elő egy-egy példány (Szepesi & Harka 2009; Sallai & Juhász 2011). Az utóbbi öt évben Pásztó (133 fkm) és Szentlőrincátá (86 fkm) között olyan mennyiségben fogtuk, hogy bizonyosan megtelepedett a Zagyva középső szakaszán. Legdélebbi észlelésünk: Jásztelek (2017, 2019, 2021). Bizonyosra vehető, hogy a zagyvai állomány a Tarnából származik.
 A Kövicses-patakából és a Tarnából lesodródva – legalább alkalmilag – Vásárhelyi életében is előfordulhatott a Zagyvában.
48. Kurta baing (*Leucaspius delineatus* Heckel)
 Bár a vízrendszer több vízfolyásából, többször is előkerült, a Zagyvából mindössze egy példányát fogtuk 2004-ben Jobbágyinál.
49. Sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* Bloch)
 Az utóbbi 20 évben Jászberény és Alattyán között öt alkalommal fogtunk a Tarnából lesodródó példányt, de stabil, több korcsoportból álló állományát csak a Városi-Zagyva torkolati szakaszán találtuk, ahonnan 2008-ban egy szennyezés kipusztította. 2011-ben Szolnoknál fogtunk egy példányt, mely valószínűleg a Tiszából származott.
 Tarnai előfordulását Vásárhelyi (1961) említi, ezért vélhetőleg korábban is előfordulhatott a Zagyvában egy-két Tarnából lesodródott példány.
50. Kárpáti márna (*Barbus carpathicus* Kottlik, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi)
 Sterbetz (1958) cikkére, kissé indulatossá hangvételűnek tűnő válaszában Vásárhelyi (1958b) felsorolja a Zagyva vízrendszerének fontosabb vízfolyásait (Zagyva, Galga, Tápió, Tarna, Kövicses-, Gyöngyös-patak), melyekben Petényi-márnát (*Barbus meridionalis petényi* Heckel) talált, fogott. Ezen vízfolyások egyike sem szerepel könyvében (Vásárhelyi 1961) és kéziratában sem említi zagyvai előfordulását.
 Mai ismereteink szerint – ha volt valamely pataki márna a vízrendszerben – kárpáti márnáról lehetett szó, ugyanis a Zagyvától nyugatra és keletre (a Börzsönyben és a borsodi vízfolyásokban) ezt a fajt mutatták ki (Antal et al. 2016). A Zagyva vízrendszerével szemben Vásárhelyi (1958b, 1961) által felsorolt Borsod megyei vízfolyások nagy részében ma is megtalálható.

- Kovács (2004) szóbeli információ alapján említi a Petényi-márnát a Zagyva felső szakaszáról, de vélhetőleg téves azonosításról van szó. Vásárhelyi (1958b) szerint összetévesztik a márnával és a fenékjáró küllővel. Nem találtuk a Zagyva vízrendszerében.
51. Halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi* Fang)
Először Berinkey (1961) említi hazánkból, addig nem különítették el a felpillantó küllőtől. Harka (1989) 1981-ben Jászberényig (68 fkm) találta a Zagyvában, 2003-ban Lőrinciig (114 fkm) mutattuk ki, 2015-ben Mátraverebélyig (147 fkm) jutott el, de csak Szurdokpüspökiig (128 fkm) stabil az állománya (Szepesi & Harka 2017a).
A folyami géb megjelenése után egyedszáma jelentősen csökkent, bár az utóbbi néhány évben Jászteleknél nagyszámú folyami géb mellett, jelentős (több mint 30 db) számban fogtuk.
52. Razbóra (*Pseudorasbora parva* Temminck & Schlegel)
Nádújfalu és Szolnok között több helyen megtaláltuk. Tavakból kiszökött példányok bárhol előfordulhatnak, de jelentős állományát sehol sem találtuk.
53. Ezüstkárász (*Carassius gibelio* Bloch)
Nemtől lefelé bárhol előkerülhet. 2010 óta folyamatosan fogható Jászberény és Szolnok között.
54. Fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes)
Horgászok által fogott példányok alapján Jásztelekig fehér busa és hibrid (*Hypophthalmichthys* spp.) fordul elő (Vital et al. 2021).
55. Fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas* Rafinesque)
Vízározókból kiszökött példányok bárhol előkerülhetnek. 2003-ban Jászfelsőszentgyörgynél fogtuk az első példányokat, de meglepő módon a következő előfordulási adata 2015-ből (Nemti) származik. Azóta több helyről előkerült, az utóbbi években Nemtinél (158 fkm) és Szolnoknál (2 fkm) találtuk stabil állományát.
56. Szúnyogirtó fogasponty (*Gambusia holbrooki* Girard)
2014 és 2016 között a szolnoki szakaszon önfenntartó állománya alakult ki. A 2016 évi kemény telet, amikor a Zagyva befagyott, az állomány nem élte túl (Harka & Szepesi 2016, Szepesi & Harka 2019).
57. Széles durbincs (*Gymnocephalus baloni* Holčík & Hensel)
A faj leírása 1974-ben történt meg, korábban nem különítették el a vágódurbincstől, Vásárhelyi (1961) könyvében szereplő fénykép széles durbincsről készült, viszont vágódurbincsről közöl előfordulási adatokat. Az 1974 előtt közölt vágódurbincs adatokból ma már nem lehet kiszűrni a széles durbincs előfordulásait.
A széles durbincs a 2000-es évek elején Jászberényig mindenütt előfordult, sőt a Tarnában Kálíg (33 fkm) eljutott. 2010 óta mind egyedszáma, mind elterjedési területe jelentősen csökkent, az utóbbi években csak Zagyvarékas és Szolnok között találtuk.
58. Amurgéb (*Perccottus glenii* Dybowski)
2008-ban fogtuk először a Zagyva újszászi szakaszán, 2013-ban Szászbereknél észleltük ivadékát (Szepesi & Harka 2009, 2014). 2014 után Szolnoknál többször is előkerült. A szolnoki állomány a Tiszából, az Újszász környéki állomány a Tápióból származhat, ahol évekkel korábban előkerült (Kovács 2004).
59. Kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica* Berg)
A Tisza szolnoki szakaszán 2014-ben került elő (Harka et al. 2015), a Zagyvában 2015-ben észleltük (3 fkm; Szepesi & Harka 2016). Ugyan Szolnok felett még nem sikerült kimutatnunk, de terjedése várható.
60. Folyami géb (*Neogobius fluviatilis* Pallas)
2004-ben Jásztelek és Szolnok között mindenhol előfordult, terjedési sebessége alapján zagyvai megtelepedése az 1990-es évek elején megtörtént (Harka et al. 2015). 2005-ben Jászberénynél megtaláltuk, de a fenékküszöbön 2016-ban még bizonyosan nem jutott át, miközben a Tarnán 40 km-t haladt felfelé és Aldebrőig eljutott.
61. Tarka géb (*Proterorhinus semilunaris* Heckel)
1996-ban a Tarnában Kompoltnál (36 fkm), 1997-ben Kálnál (33 fkm) észlelték (Szepesi & Harka 2017b). Terjedési sebessége alapján a Zagyva szolnoki szakaszán 1985

körül kellett megjelennie (Harka et al. 2015). 2003-ban a Zagyván Lőrinciig (114 fkm) találtuk meg, 2015-ben Pásztóiig (133 fkm) jutott el, de stabil állománya Szurdokpüspökiig (128 fkm) van.

Értékelés

Vásárhelyi István kézirata a Zagyva halfaunájának olyan időszakát (1900 és 1960 között) mutatja be, melyről mondhatni semmilyen ismeretünk nincs. Bár ma már ezek is történeti adatoknak számítanak, de a változások követéséhez elengedhetetlen információkat tartalmaznak.

Vásárhelyi 44 halfajt sorol fel, melyből a kézirat bevezető része alapján 40 fajt sikerült kimutatnia, négy fajról (viza, simatok, sőregtok, sebes pisztráng) csak irodalmi adatai vannak. A 44 halfajon kívül kettő bizonyosan (angolna, kárpáti márna) előfordult a vizsgált időszakban (1900–1960) és véleményünk szerint további két faj alkalmilag (nyúldomolykó, sujtásos küsz) előfordulhatott a Zagyvában.

2003 és 2022 között saját gyűjtésünk alapján 45 halfajt mutattunk ki a Zagyvából és halász-horgász fogások alapján további 5 halfaj (kecsege, angolna, amur, garda, fehér busa) előfordulása is ismertté vált.

Vásárhelyi István hat évtizedes vizsgálatai alatt előkerült, ill. előfordulhatott és az utóbbi két évtizedben kimutatott halfajok száma nagyjából megegyezik 48 ill. 50 faj. Látszólag nincs változás a két vizsgálat között, ellenben a közös fajok száma 37 (*1. táblázat*).

A Vásárhelyi által közölt fajok közül 11 halfajt a 2003 és 2022 között végzett kutatásaink során és halász-horgász adatok számbavételével sem találtunk a Zagyvában. Ugyanakkor három halfaj (lápi póc, sebes- és szivárványos pisztráng) a Zagyva vízrendszerében jelenleg is megtalálható, egy halfaj (német bucó) a Tisza középső szakaszáról ismert, két halfaj (füрге cselle, kárpáti márna) visszatelepülése bizonytalan, egy halfaj valószínűleg téves határozás miatt került be Vásárhelyi tanulmányába (felpillantó küllő) és további négy halfaj (viza, simatok, sőregtok, állasküsz) bizonyosan nem fog visszatelepülni.

Tizenhárom új fajt mutattunk ki a Zagyvából, azonban ezek (nem számítva a kurta baingot, az ezüstkárászt és a szúnyogirtó fogaspontyot) az 1950-es években még a Tisza vízgyűjtőjéről sem voltak ismertek. Vannak közöttük gazdasági célból betelepített (amur, fehér busa, fekete törpeharcsa), véletlenül behurcolt (razbóra), spontán terjedő (tarka géb, folyami géb, kaukázusi törpegéb), részben emberi közreműködéssel terjedő (amurgéb) és hazánkban Vásárhelyi életében nem ismert (halványfoltú küllő, széles durbincs) halfajok.

A cukorgyárak szennyezése végigkísérte Vásárhelyi életét. Persze, nem csak a cukorgyárak és nem csak 1960-ig szennyezték a Zagyvát. A hatóság már 1904-ben több hét kényszerleállást rendelt el a salgótarjáni drótygyárnál, ugyanis Mátraverebélynél a háziállatok itatása a szennyezett víz miatt lehetetlenné vált (Koroknai & Schlegel 1978; p. 52). Jellemző a szennyező hozzáállására a bezárást követő közleménye – akár ma is olvashatnánk – „... felháborító a hatóság hozzáállása, mellyel egynéhány borjú kedvéért százakra menő munkásnépet keresőképtelenné tesz”. A közlemény hatására és valószínűleg néhány háttéralku segítségével, a kényszerbezárást a hatóság négy nap múlva visszavonta.

Az 1960-as években a Zagyvának a torkolattól Zagyvarékasig volt halászati jelentősége, fölötté halban igen szegény horgászvíznek számított (URL2 p. 221).

Szennyvízjellegnek megfelelő szennyezettségre a Zagyva egyes szakaszainak vize utal (Papp 1961). Az 1960-as években a Zagyvát Kisterenyéig (a Tarján-patak beömléséig) csak néhány község házi szennyvize terhelte. A Tarján-patak alatt szennyezett, de a folyó öntisztulásának következtében Selypnél ismét tiszta volt. A két cukorgyár, valamint a hatvani ipartelepek teljesen elszennyezték a Zagyvát. A Tarna sokat javított a vízminőségen, de Szolnoknál felveszi a házi szennyvizek egy részét (Lászlóffy et al. 1965 p. 132–133).

A cukorgyárakat felszámolták, ma már az ipari üzemek és a szennyvíztelepek okoznak vízszennyezést és halpusztulást (Polágyi 1971, Anonim 1975, Jolánkai et al. 1988, Fejér 2013 p. 25, Fózér et al. 2018, URL4). Jelenleg a szennyvízterhelésnél jóval súlyosabb probléma az időjárás szélsőséges változása (Nagy et al. 2019). A csapadékhiány miatt a Zagyva felső szakasza 2022. júliusban kiszáradt, Jászteleknél vízhozama több napon

keresztül 200 l/s alatt volt, ami jóval kevesebb, mint a Zagyva alsó szakaszára megállapított ökológiai kisvíz mennyisége (562 l/s; 1155/2016. Korm. határozat, VGT2).

1. táblázat. A Zagyvából kimutatott halfajok (A: 1900–1960 és B: 2003–2022 között).
(a halfajok sorszámozása megegyezik a kézirat sorszámozásával)

Table 1. Fish species detected from the river Zagyva (between A: 1900–1960 and B: 2003–2022).

	A	B		A	B
4	<i>Huso huso</i>	+ ¹ -	18	<i>Rhodeus amarus</i>	+ +
1	<i>Acipenser nudiventris</i>	+ ¹ -	19	<i>Carassius carassius</i>	+ +
2	<i>Acipenser stellatus</i>	+ ¹ -	53	<i>Carassius gibelio</i> ⁿⁿ	- +
3	<i>Acipenser ruthenus</i>	+ + ³	7	<i>Cyprinus carpio</i>	+ +
45	<i>Anguilla anguilla</i>	+ + ³	54	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> ⁿⁿ	- + ³
22	<i>Rutilus rutilus</i>	+ +	31	<i>Misgurnus fossilis</i>	+ +
46	<i>Ctenopharyngodon idella</i> ⁿⁿ	- + ³	30	<i>Cobitis elongatoides</i>	+ +
26	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+ +	29	<i>Barbatula barbatula</i>	+ +
47	<i>Leuciscus leuciscus</i>	+ ² +	33	<i>Ameiurus nebulosus</i> ⁿⁿ	+ +
24	<i>Leuciscus idus</i>	+ +	55	<i>Ameiurus melas</i> ⁿⁿ	- +
27	<i>Leuciscus aspius</i>	+ +	32	<i>Silur glanis</i>	+ +
23	<i>Squalius cephalus</i>	+ +	35	<i>Esox lucius</i>	+ +
25	<i>Phoxinus phoxinus</i>	+ -	34	<i>Umbra krameri</i>	+ -
48	<i>Leucaspis delineatus</i>	- +	5	<i>Salmo trutta fario</i>	+ -
21	<i>Alburnus alburnus</i>	+ +	6	<i>Oncorhynchus mykiss</i> ⁿⁿ	+ -
20	<i>Alburnus mento</i>	+ -	36	<i>Lota lota</i>	+ +
49	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	+ ² +	56	<i>Gambusia holbrooki</i> ⁿⁿ	- +
16	<i>Blicca bjoerkna</i>	+ +	44	<i>Lepomis gibbosus</i> ⁿⁿ	+ +
12	<i>Abramis brama</i>	+ +	37	<i>Perca fluviatilis</i>	+ +
13	<i>Ballerus ballerus</i>	+ +	38	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	+ +
14	<i>Ballerus sapa</i>	+ +	57	<i>Gymnocephalus baloni</i>	- +
15	<i>Vimba vimba</i>	+ +	39	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	+ +
17	<i>Pelecus cultratus</i>	+ + ³	40	<i>Sander lucioperca</i>	+ +
28	<i>Chondrostoma nasus</i>	+ +	41	<i>Sander volgensis</i>	+ +
8	<i>Tinca tinca</i>	+ +	42	<i>Zingel zingel</i>	+ +
9	<i>Barbus barbus</i>	+ +	43	<i>Zingel streber</i>	+ -
50	<i>Barbus carpathicus</i>	+ -	58	<i>Percottus glenii</i> ⁿⁿ	- +
10	<i>Gobio gobio</i>	+ +	59	<i>Knipowitschia caucasica</i> ⁿⁿ	- +
11	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	+ -	60	<i>Neogobius fluviatilis</i> ⁿⁿ	- +
51	<i>Romanogobio vladykovi</i>	- +	61	<i>Proterorhinus semilunaris</i> ⁿⁿ	- +
52	<i>Pseudorasbora parva</i> ⁿⁿ	- +			
fajszám / number of species				48	50
összes fajszám / total number of species				61	

A: 1900 – 1960 (Vásárhelyi 1958b, Anonim 1959, Vásárhelyi István kézírata 1960 körül / István Vásárhelyi's unpublished manuscript written around 1960)

B: 2003 – 2022 (jelen dolgozat szerzőinek saját gyűjtése, kivéve „+³” / the own collection of the authors of this paper, except for the „+³”)

+¹ 1900 után valószínűleg már nem fordult elő / it may not have occurred any more after 1900

+² alkalmilag előfordulhatott / it may have occurred occasionally

+³ horgász és halász fogások / catches of anglers and fishermen

ⁿⁿ idegenhonos halfajok / non-native fish species

Összegzés

Ahogy Magyarország halfaunája, úgy a Zagyva halfaunája is jelentősen megváltozott az utóbbi száz évben. A két vizsgált időszakban kimutatott fajszám nagyjából hasonló volt (48 ill. 50 faj), de míg Vásárhelyi csak 3 idegenhonos halfajt talált a Zagyvában, addig az utóbbi 20 évben már 12 nem őshonos faj került elő. Az őshonos fajok aránya 94%-ról 76%-ra csökkent.

A folyamat úgy tűnik megállíthatatlan, mely a halakon kívül szinte az összes élőlény-csoportot érinti. Ebben meghatározó szerepet játszik a globális éghajlatváltozás, a globálisan felgyorsult személy- és árumozgás, a gazdasági célú betelepítések és az invázióra hajlamos fajok megjelenése.

Irodalom

- Anonim (1913): A Zagyva megfertőzése. *Halászat* 14/23: 258–259.
- Anonim (1914a): A Zagyva fertőzéséről. *Halászat* 15/6: 70.
- Anonim (1914b): Halpiaci árak. *Halászat* 15/5: 59.
- Anonim (1915): Ismét a Zagyva fertőzése. *Halászat* 16/21: 223.
- Anonim (1942): A tudós garadnai „halkölő mester”. *Vadászújság* 2/25: 394–395.
- Anonim (1959): Angolnát fogtak a Zagyván. *Szolnok Megyei Néplap* 1959.05.08: p. 6.
- Anonim (1970): In memoriam: Vásárhelyi István. *Aquila* 76–77: 199.
- Anonim (1975): A hatvani Konzervgyár hibájából, tömeges halpusztulás a Zagyvában. *Szolnok megyei Néplap* 1975.09.13: p. 8.
- Antal L., László B., Kotlik P., Mozsár A., Czeglédi I., Oldal M., Kemenesi G., Jakab F., Nagy S. A. (2016): A Kárpát-medence új halfaja: a bihari márna (*Barbus biharicus*). *Pisces Hungarici* 10: 5–14.
- Bencze G., Sudár K. (1989): *A Hatvani Cukorgyár története*. – Mátravidéki Cukorgyárak, Hatvan. pp. 224.
- Bencze G., Koroknai Á. (1989): *A Selypi Cukorgyár története*. – Mátravidéki Cukorgyárak, Selyp. pp. 210.
- Berényi J. (1964): Köszöntjük a 75 éves Vásárhelyi Istvánt. *Magyar Horgász* 18/6: 3.
- Berinkei L. (1961): On a New Fish Species of our Fauna. *Vertebrata Hungarica* 3/1–2: 1–26.
- Berinkei L. (1972): Magyarország és a szomszédos területek édesvízi halai a Természettudományi Múzeum gyűjteményében. *Vertebrata Hungarica* 13: 3–24.
- Bél Mátyás: *Heves megye ismertetése (1730–1735)*. In: Bán P. (ed.), fordította: Kondorné Látkóczi E. A Heves Megyei Levéltár Forráskiadványai 8. Eger, 2001. pp. 229.
- Botos J. (2015): A fizetőeszköz inflációja az első világháború alatt és után. *Múltunk* 2015/3: 70–138.
- Csipkés R., Koncz D. (2018): Kisvízfolyások halfaunájának helyzete a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. *Pisces Hungarici* 12: 21–31.
- Czajlik P. (1986): Adalékok egy természettudós munkásságához. *Natura Borsodiensis* 1: 207–214.
- Deák A. (1984): A magyarországi halakról és azok halászatáról, Bél Mátyás (1684–1749). *Vízügyi Történeti Füzetek különkiadása* pp. 76.
- Dóka K. (2001): *A vízügyi szolgálat szervezete és tevékenysége 1919–1985*. Pro Aqua Alapítvány, Budapest pp. 194.
- Endes M. (1987a): A Mátra és a Mátra-alja halfaunája. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 12: 91–95.
- Fejér L. (2013): Szolnok és a Közép-Tisza vízügyi múltja. IV. A Közép-Tisza-vidék vízgazdálkodásának utolsó évtizedei (1975–2010). *Vízügyi Történeti Füzetek* 19. pp. 295.
- Fodor F. (1942): *A Jászság életrajza*. Szent István Társulat, Budapest. pp. 504.
- Fózer M., Cserhádi M., Teszárné Nagy M., Balázs A., Risa A., Berényi Á., Kriszt B. (2018): A Zagyva folyót érő szennyvízkibocsátások hatásának vízkémiai és ökotoxológiai vizsgálata Jászfényszaruól Szolnokig. *Hidrológiai Közlöny* 98/különszám: 28–32.
- H. Szabó B. (1959): Hetven éves Vásárhelyi István a „garadnai polihisztor”. *Borsodi Szemle* 3/5: 56–57.
- H. Szabó B. (1968): Vásárhelyi István (1889. május 29 – 1968. március 17). *Borsodi Szemle* 12/2: 87–89.
- Halasi-Kovács B., Nyeste K. (2016): Néhány friss adat a magyar bucó (*Zingel zingel*) és a selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*) előfordulásáról a Tisza vízrendszerében. *Halászat* 109/3: 17.
- Harka Á. (1989): A Zagyva vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 75: 49–58.
- Harka Á. (2018): Újabb magyar bucó (*Zingel zingel*) a Zagyva középső szakaszáról. *Halászat* 111/4: 123.
- Harka Á. (2021): Állasküsz (*Alburnus* sp.) a Tisza vajdasági, hazánkhoz közeli szakaszáról. *Halászat* 114/4: 114.
- Harka Á., Szepesi Zs., Košćo J., Balázs P. (2004): Adatok a Zagyva vízrendszerének halfaunájához. *Halászat* 97/3: 117–124.
- Harka Á., Szepesi Zs. (2011): Kecsege (*Acipenser ruthenus*), márna (*Barbus barbus*), paduc (*Chondrostoma nasus*) és magyar bucó (*Zingel zingel*) a Zagyvából. *Halászat* 104/3–4: 83.
- Harka Á., Szepesi Zs., Sallai Z. (2015): A tarka géb (*Proterorhinus semularis*), a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) és a kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica*) terjedése a Tisza vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 9: 19–30.
- Harka Á., Szepesi Zs. (2016): The successful establishment of Eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki* Girard, 1859) in the River Zagyva. *Pisces Hungarici* 10: 85–87.
- Herman O. (1887): *A magyar halászat könyve I.-II.* K. M. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 860.
- Hoitsy Gy. (2014): A 125 éve született Vásárhelyi István élete, munkássága. *Halászat* 107/3: 6–8.
- Hoitsy Gy. & ifj. Vásárhelyi I. (é.n.): Vásárhelyi István élete, munkássága. pp. 30.
- Illésy Z. (1936): A magyar pisztrángos vizek és újabb pisztráng telepítések. *Halászat* 37/1–2: 2–5.
- Jolánkai G., Holló Gy., Ambrus S. (1988): Egy szennyvízhullám levonulásának vizsgálata a Zagyva folyón. *Hidrológiai Közlöny* 68/1: 24–28.
- Károlyi Zs., Nemes G., Pálhidy Cs. (1976): Szolnok és a Közép-Tisza vízügyi múltja. III. A vízgazdálkodás eredményei (1945–1975). *Vízügyi Történeti Füzetek* 10. pp. 168.
- Konecsny K., Nováky B. (2011): Az éghajlati és antropogén hatások a Zagyva kisvízeinek időbeli alakulásában. pp. 19. http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/29/dolgozatok/konecsny_karoly.html Letöltve: 2012.06.

- Kovács N. (2004) A Zagyva folyó és vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. 28. *Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas* p. 137–140.
- Koroknai Á., Schlegel O. (1978): A Rimamurány–Salgótarjáni Vasmű Rt. ipari vízgazdálkodása. *Vízügyi Történelmi Füzetek* 11. pp. 83.
- Lantos I. (2014): Menyhal (*Lota lota*) a Felső-Zagyvából. *Halászat* 107/2: 15.
- Lazányi J. (1979): Vizes gondok megoldói – érdekességek a KEVITERV munkáiból. *Szolnok Megyei Néplap* 1979.08.14: p. 3.
- Lányi Gy. (1950): Pisztrángthenyésztés alsóbb szintjén. *Hidrologiai Közöny* 30/5–6: 209–216
- Lászlóffy W., Szesztay K., Károlyi Z., Zsuffi I., Szabó S., Kárpáti Radó D. (1965): *Magyarország vízvidékeinek hidrologiai viszonyai*. VITUKI, Budapest. pp.141.
- Nagy D. (1981): Selymes durbincot fogtam. *Magyar Horgász* 35/12: 27.
- Nagy S. A., Nagy J., Somogyi D. (2019): Melegedő klíma: kihívások a hal- és halászatbiológiában. *Pisces Hungarici* 13: 5–14.
- Papp Sz. (1961): Felszíni vizeink minősége. *Hidrologiai Közöny* 41/3: 188–210
- Pintér S. (1977): Az a föld, melyen a Hatvani Cukorgyár megépült. *Hevesi Szemle* 5/1: 40–43.
- Polágyi B. (1971): Milliós bírságok, halpusztulás a Zagyván. *Szolnok Megyei Néplap* 1971.09.22: p.3.
- Sallai Z., Juhász T. (2011): Nyüldomolykó (*Leuciscus leuciscus*) a Zagyvában. *Halászat* 104/3–4: 82–83.
- Sallai Z., Monoki Á. (2012): Német bucók (*Zingel streber*) a Közép-Tiszáról. *Halászat* 105/2: 18.
- Sály P., Hódi B.K. (2011): A Tarna felső és középső vízgyűjtőjének pataki halegyüttese. *Pisces Hungarici* 5: 83–94.
- Sevcsik A. (2005): Adatok a Cserhát kisvízfolyásainak halfaunájához. pp. 5. http://www.pkmk.hu/halas/sa_cserhat.pdf Letöltve 2018.06.23.
- 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.
- Sterbetz I. (1958): Hol tanyázik a petényi márna? *Halászat* 5(52)/3: 110–111.
- Sterbetz I. (1960): Angolna mozgás Magyarországon 1960 nyarán. *Halászat* 7(54)/10: 188.
- Stögerymayer A. (1916): Pisztráng a Zagyva torkolatában. *Halászat* 17/1: 10.
- Stündl L. (2009): Német bucó (*Zingel streber*) a Közép-Tiszából. *Halászat* 102/1: 20.
- Szabó J. (1911): A mi Zagyva völgyünk. *Jász Újság* 2/54: 1–2.
- Szepesti Zs. (2022): Szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*) a Zagyvában. *Halászat* 115/1: 16.
- Szepesti Zs., Erős T., Sály P., Ferincz Á., Takács P. (2013): Paducok (*Chondrostoma nasus*) és magyar bucók (*Zingel zingel*) a Zagyva vízrendszerében. *Halászat* 106/4: 14.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2006): A Mátra és környéke halfaunája. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 263–283.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2008a): Halfaunisztikai adatok a Zagyva középső és Tarna vízrendszerének alsó szakaszáról. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 32: 201–213.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2008b): Magyar bucó a Zagyvában. *Halászat* 101/2: 61.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2009): Amurgéb (*Perccottus glenii*) a Zagyvában. *Halászat* 102/3: 104–105.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2012): Ötven év után ismét megjelent a selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*) a Zagyvában. *Halászat* 105/4: 15.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2014): Amurgébek (*Perccottus glenii*) a Zagyva vízrendszerén. *Halászat* 107/1: 16.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2016): Megjelent a kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica*) a Zagyva szolnoki szakaszán. *Halászat* 109/1: 15.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2017a): A halványfoltú küllő (*Romanogobio vladkovi*) terjedése és a tiszai küllő (*Gobio carpathicus*) visszaszorulása a Zagyva vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 11: 59–66.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2017b): A tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*) és a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) terjedése a Zagyva vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 11: 29–34.
- Szepesti Zs., Harka Á. (2019): Kipusztult a szúnyogirtó fogasponty (*Gambusia holbrooki*) a Zagyvából? *Halászat* 112/1: 14.
- Szikszai M. (2002): Adatok a Jász-Nagykun-Szolnok megyei vízi és hajómalmok történetéhez. *Zounuk. A Jász-Nagykun-Szolnok megyei Levéltár Évkönyve* 17: 9–36.
- Térffy Gy. (1923): *Hatásköri jogszabályok és Hatásköri Határozatok Tára. Tizedik kötet 1917*. Franklin-Társulat, Budapest. pp. 236.
- Unger E. (1917): Halrajzi adat a Zagyva felső folyásáról. *Halászat* 18/15: 137.
- Unger E. (1920): Újabb adatok a Zagyva felső folyásában élő halak ismeretéhez. *Halászat* 21/17–18: 64.
- Varga A. (1980a): Vásárhelyi István gyűjteménye a Herman Ottó Múzeumban I. (Mollusca – Puhatestűek). *Herman Ottó Múzeum Évkönyve* 19: 375–390.
- Varga A. (1980b): Vásárhelyi István gyűjteménye a Herman Ottó Múzeumban (II. Mollusca – Puhatestűek). *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 6: 147–158.
- Varga A. (1981): Vásárhelyi István gyűjteménye a Herman Ottó Múzeumban (III. Mollusca – Pisces). *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 7: 71–79.
- Varga A. (1985): Vásárhelyi István gyűjteménye a Herman Ottó Múzeumban (IV. Mollusca – Puhatestűek). *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 10: 53–60.

- Vásárhelyi I. (1942): Adatok a borsodi Bükk gerinces-faunájához (4). *Erdészeti Lapok* 81/5: 207–211.
- Vásárhelyi I. (1958a): Hol fordul elő állasküsz? *Halászat* 5/6: 110–111.
- Vásárhelyi I. (1958b): Ismét terítéken a petényi márna. *Halászat* 5/5: 92.
- Vásárhelyi I. (1958c): A lápi póc (*Umbra canina* Marsigli 1726). *Akvárium és Terrárium* 3/2: 71–73.
- Vásárhelyi I. (1959): A Hámori-tó gerincesfaunája. *Vertebrata Hungarica* 1/1: 105–111.
- Vásárhelyi I. (1960a): Adatok Magyarország halfaunájához. I. A Tisza halfaunája. *Vertebrata Hungarica* 2/1: 19–30.
- Vásárhelyi I. (1960b): Adatok Magyarország halfaunájához. A Bodrog, Kraszna és a Szamos halfaunája. *Vertebrata Hungarica* 2/2: 163–174.
- Vásárhelyi I. (1961): *Magyarország halai írásban és képekben*. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc. pp. 134.
- Vitál Z., Megyeri E., Mozsár A., Halasi-Kovács B. (2021): Közösségi média szerepe a busák hazai elterjedésének feltérképezésében. *Pisces Hungarici* 15: 121–129.
- URL1 Hudra N. (1990): Vásárhelyi István élete. pp. 37. https://library.hungaricana.hu/hu/view/MEGY_JNSZ_TiszazugiuMuzeum_1048-2008/?pg=32&layout=s Letöltve: 2019.08.23.
- URL2 Országos Vízügyi Főigazgatóság (1965): *Közép-Tisza és Mátravidék vízgazdálkodási keretterve I. kötet*. Budapest. pp. 418.
- URL3 A földművelésügyi m. kir. minister 1892 évi, a törvényhozás elé terjesztett jelentése a vízügyekről (1893): *Vízügyi Közlemények* 7. pp. 222.
- URL4 Szolnok Televízió: Zagyva, szennyezés 2021.03.31. <https://www.youtube.com/watch?v=MSs0xSq1Wgw> Letöltve: 2022.04.10.
- URL5 <https://www.jaszbereny.hu/horgaszat-a-varosi-zagyvan/> Letöltve: 2021.12.04.
- URL6 Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Főigazgatóság (2020): Jelentős vízgazdálkodási kérdések. pp. 19. https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/04/2_10_2020_jovahagyott.pdf Letöltve: 2021.08.22.
- URL7 Országos Vízügyi Főigazgatóság (1903): A magyarországi jelentékenyebb vízfolyások vízgyűjtő területeinek kimutatása. *Vízügyi Közlemények* 18. pp. 379.
- URL8 VITUKI (1952): *Magyarország hidrológiai atlasza. I. Folyóink vízgyűjtője. 1. Zagyva*. Budapest pp. 156.

Authors:

Zsolt SZEPESI (szepesizs@freemail.hu), Ákos HARKA (harkaa2@gmail.com), Zoltán SALLAI (csabak@csabak.hu)



A Zagyva Jánoshidánál az 1930-as években (Fotó: Fodor Ferenc)
The river Zagyva at Jánoshida in the 1930s (Photo: F. Fodor)



*A Zagyva Jászfényszarunál az 1930-as években (Fotó: Fodor Ferenc)
The river Zagyva at Jászfényszaru in the 1930s (Photo: F. Fodor)*



*A jászberényi fenékküszöb (68,4 fkm) 2006-ban (Fotó: Harka Ákos)
The bottom sill in Jászberény (68.4 rkm) in 2006 (Photo: Á. Harka)*



A Zagyva halfaunája 2003 és 2022 között

Fishfauna of the river Zagyva (Hungary), between 2003 and 2022

Szepesi Zs.¹, Sallai Z.², Erős T.³, Takács P.³, Czeglédi I.³, Sevcsik A.⁴,
Tóth B.⁴, Müller T.⁵, Harka Á.⁶

¹Omega-Audit Kft., Eger

²Vaskos Csabak Bt., Békésszentandrás

³Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany

⁴Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest

⁵Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Gödöllő

⁶Magyar Haltani Társaság, Tiszafüred

Kulcsszavak: kétközháló, elektromos halászgép, elektromos kece

Keywords: seining net, elektrofising, electric benthic trawl net

Abstract

The river Zagyva, which belongs to the catchment area of the river Tisza, is 179 km long, has an average flow rate of 6 m³/sec, and its altitude above sea level varies between 79 and 507 m.

We have collected the results of published and unpublished surveys on fish fauna conducted on the river Zagyva in the last twenty years. Between 2003 and 2022, a total of 65,209 individuals of 46 fish species were found during 271 sampling sessions. We detected the occurrence of further four fish species on the basis of angling- and fishing catches.

The number of fish species identified per year depended significantly on the number of sample collections. Up to 19 fish species were found during one sample collection.

Kivonat

A Tisza vízgyűjtőjéhez tartozó Zagyva folyó 179 km hosszú, közepes vízhozama 6 m³/sec, a tengerszint feletti magassága 79 és 507 m között változik.

A folyón az utóbbi húsz évben végzett publikált és publikálatlan halfaunisztikai felmérések adatait összegyűjtve megállapítható, hogy 2003 és 2022 között összesen 271 mintavétel történt. Ezek során 46 halfaj 65.209 egyede lett azonosítva, további négy halfaj előfordulásáról pedig horgász- és halászfogások számoltak be.

Az évenként kimutatott halfajok száma jelentős mértékben függött a mintavételek számától. Egyetlen mintavétel során maximum 19 halfaj került elő.

Bevezetés

A faunisztikai adatok, ha az íróasztalfiókban maradnak, vagy ha a hozzáférhetőségüket nagyon-nagyon limitáljuk, akkor ezek az adatok olyanok, mintha nem is lennének (Dévai et al. 2004). Az utóbbi két évtizedben szinte minden vízfolyáson történt több-kevesebb halfaunisztikai felmérés, sajnos sok mintavétel eredménye talán örökre íróasztalfiókban marad és ez a jelen tanulmány szerzőire is igaz.

Halfaunisztikai szempontból nézve, az 1980-as évekig egy-egy vízfolyással kapcsolatban fajlistákat tettek közzé a szerzők (Herman 1887, Vutkits 1904, Vásárhelyi 1961), melyek alapján bizonyos hosszú távú változásokat ki lehet mutatni, de gyakorisági, tömegességi adatok nélkül az összehasonlítás nem lehet teljes. Így jártunk Vásárhelyi István a „A Zagyva halfaunája” című kéziratával is, melyben a szerző az 1900 és 1960 közötti időszak gyűjtéseit, megfigyeléseit összegzi. Az ebben szereplő fajlistát tudtuk összehasonlítani az általunk gyűjtött adatokkal (Szepesi et al. 2022), de ennél mélyebb elemzésre nem vállalkozhattunk. Az információhiányt felismerve, egy későbbi összehasonlító vizsgálat megteremtése érdekében, összegyűjtöttük az utóbbi húsz évben a Zagyván végzett halfaunisztikai felmérések adatait.

Ebből az időszakból a Zagyva halfaunájáról 60 mintavétel eredményéről található irodalmi adat (Harka et al. 2004, 12 minta; Szepesi & Harka 2006, 16 minta; Szepesi & Harka 2008, 15 minta; Molnár 2013, 2 minta; Halasi-Kovács 2018, 4 minta; Olajos et al. 2022, 11 minta). Az irodalmi adatokon kívül léteznek kutatási jelentések, összefoglaló tanulmányok, melyeket alátámasztó faunisztikai adatok a szerzőktől, illetve szervezetektől esetleg megszerezhetőek, azonban ezek – az irodalmi adatokkal ellentétben – a nehezen hozzáférhető kategóriába tartoznak. A 60 irodalmi adattal szemben az utóbbi húsz évben legalább 271 mintavétel történt (ennyit sikerült összegyűjtenünk), és feltételezhető, hogy más hazai vízfolyások esetében is hasonló lehet a közzétett és a rejtett faunisztikai adatok aránya.

A Zagyva hossza a VITUKI által 1952-ben megállapított érték szerint 179,4 fkm (URL1 p. 6). Ezt az értéket használjuk mai napig, pedig az 1970-es években Apc és Szolnok között több mederátvágás is történt. Ebben az időszakban a folyó hosszának legjelentősebb csökkenését a Szolnok feletti Malomzugi-Holt-Zagyva kialakítása okozta (Lazányi 1979). Az 1960-as években a jászteleki vízmérce 60,4 fkm-nél volt (URL1 p.24; URL2 p.140), jelenleg 54,8 fkm-nél található (URL3; Konecsny & Nováky 2011; p.4). Ellenben a pásztói vízmérce távolsága a torkolattól nőtt, 133,4 fkm-ről (URL1 p.8; URL2 p.138) 133,8 fkm-re (URL3). Az ellentmondás (mármint az, hogy a Zagyva hossza Jásztelek alatt csökkent, ellenben felette nőtt), részben úgy oldható fel, hogy a korábbi munkák a folyó hosszát a Jászberényen átfolyó Városi-Zagyván (eredeti meder) keresztül mérték, míg jelenleg a Jászberényt elkerülő, 3,2 fkm-rel hosszabb Zagyva-ágon (korábbi neve: Nagy-ér; URL4 p.163).

A Zagyva vízhozama az 1960-as évektől folyamatosan csökken. Az 1960-as években Jászteleknél még 8,5 m³/s volt (Lászlóffy et al. 1965; p.131) a vízhozama, 1950 és 2009 között már csak 6,1 m³/s, azonban ezen belül 1980 és 2009 között még kevesebb, csupán 4,8 m³/s (Konecsny & Nováky 2011). A vízhozam várhatóan tovább fog csökkenni, ugyanis a jövőben nyáron szárazabb éghajlati viszonyok valószínűsíthetők és a száraz időszakok átlagos hossza is növekedni fog a Zagyva vízgyűjtőjén (Kis et al. 2015), amit sajnos alátámaszt, hogy 2022. júliusában a Zagyva felső, Nemti környéki szakasza több mint két hétig ki volt száradva.

Jelen tanulmányban közölt faunisztikai adatsor nem tekinthető a klasszikus értelemben vett monitoring vizsgálatnak, mert nem egy szabályosan kiépített idő- és térbeli megfigyelőrendszer eredménye, ellenben megfelel egy objektum kiválasztott sajátosságainak hosszú időn keresztül, megfigyelésekkel, mintavételekkel történő nyomon követésének (Hahn 2006).

Jelen munkánkban ismertetjük az utóbbi húsz évben (2003–2002) a Zagyván végzett halfaunisztikai felmérések eredményeit. Persze már húsz év is hosszú idő, a halfaunában bekövetkeztek bizonyos változások, de jelen tanulmány nem annyira a mának, sokkal inkább a jövőnek szól. Ezen adatok ismeretében 30–50 év múlva a fajlista mellett a gyakorisági és tömegességi viszonyok változását is elemezhetik a kutatók.

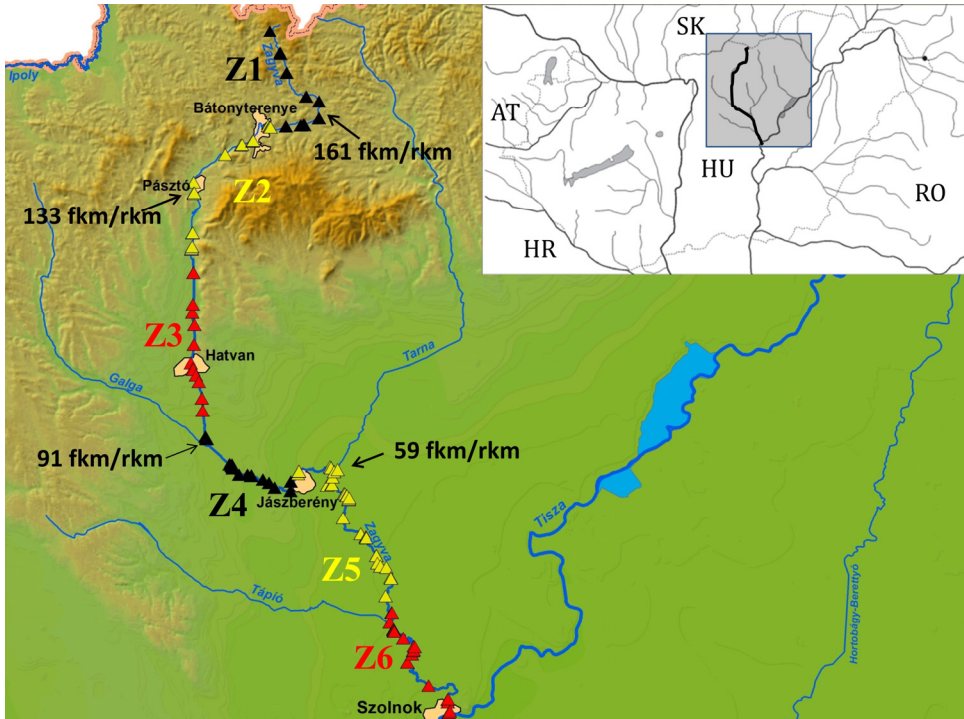
Anyag és módszer

A vizsgálat során többféle mintavételi eszközt használtunk: 6 mm-es szembőségű kétközhálót, elektromos kutatói halászgépet (többféle típus) és elektromos kecét. A mintavételi szakaszok hossza 50–200 m között változott, némely esetben 600 m volt. Jászberény felett minden esetben vízben gázolva, Jászberény alatt vízállástól függően csónakos és gázlós mintavételekre került sor.

A 179 km hosszú Zagyva folyót hat, nagyjából 30 km-es szakaszra osztottuk (1. táblázat), és ezekre vonatkozóan ismertetjük az egyes szakaszokon előforduló halfajok gyakoriságát és tömegességét. A halfajokat Nelson rendszere (Nelson et al. 2017) szerint soroljuk fel, a www.fishbase.com alapján megadva a jelenleg érvényes tudományos nevüket. A magyar nevek tekintetében Harka (2011) nevezéktanát követtük.

Vizsgáltuk azt is, hogy a mintavételek száma hogyan befolyásolta az évenként kimutatott halfajok számát, valamint rarefaction elemzéssel azt, hogy különböző mintavételi erőfeszítések mellett miként alakul a várható fajszám.

A statisztikai számításokhoz Microsoft Excel 2013 és Past 3.03 (Hammer et al. 2001) programokat alkalmaztunk.



1. ábra. Mintavételi helyek a Zagyván és az 1. táblázat szerinti folyószakaszok (Z1-Z6).

Fig. 1. The sampling sites include the river Zagyva and the river sections indicated in Table 1. (Z1-Z6)

Eredmények

A Zagyvából 2003 és 2022 között, 271 mintavétel során 46 halfaj 65.209 egyedét azonosítottuk. Figyelembe véve Dévai és munkatársai (1987) valamint Sallai (1999) javaslatát, a faunisztikai adatsorban halfajonként közöljük a mintavétel helyét, a mintavétel dátumát, a gyűjtő(k) nevét és a fogott egyedszámot.

A mintavételi helyeket a faunalistánkban – a forrástól a torkolat felé – települések szerint, nagyjából 5 km-es pontossággal adjuk meg. Ennél pontosabb helymeghatározás az elektronikus mellékletben található, ahol az egyes mintavételi helyekhez tartozó EOV koordinátákat és közelebbi objektumok nevét is közöljük. A Jászberény környéki szakaszt három részre osztottuk, mert a fenékküszöb (68,4 fkm) jelentős akadályt képez a hosszirányú átjárhatóságban. A három szakasz közül „**Jászberény f.**” jelölés a fenékküszöb felett Kerekudvarig tartó szakaszt, „**Jászberény**” a fenékküszöb és a 31-es főút közti szakaszt, „**Jászberény a.**” pedig a 31-es főút és Jásztelek közti szakaszt jelenti.

A mintavételi helyek és a mintavételek száma az adatközlés sorrendjében: Zagyvaróna 5 minta, Mátraterenye 5 minta, Nádújfalu 10 minta, Nemti 7 minta, Dorogháza 8 minta, Bátonyterenye 11 minta, Mátraverebély 2 minta, Tar 2 minta, Pásztó 20 minta, Szurdokpüspöki 6 minta, Jobbágyi 7 minta, Apc 4 minta, Lőrinci (Nagygombos) 6 minta, Hatvan 6 minta, Boldog 4 minta, Jászfényszaru 7 minta, Szentlőrincvára 19 minta, Jászfelsőszentgyörgy 6 minta, Kerekudvar (Pusztakerekudvar) 4 minta, Jászberény felett 3 minta, Jászberény 10 minta, Jászberény alatt 14 minta, Városi-Zagyva 5 minta, Jásztelek 22 minta, Alattyan 7 minta, Jánoshida 4 minta, Jászfelsőszentgyörgy 4 minta, Szászberek 9 minta, Újszász 18 minta, Zagyvarékas 15 minta, Szolnok 21 minta.

Ugyanazon település környékén, azonos napon vett minták esetében a dátum után egy „/” jellel és sorszámmal különböztetjük meg a mintákat. A mintavételi eszközt a gyűjtők neve után, felső indexel jelöltük: ^H kétköz háló, 127 minta; ^E elektromos kutatói halászgép, 130 minta; ^K elektromos kece, 14 minta. A 600 m hosszú mintavételeket (Pásztó, 2016) a gyűjtők neve után *-gal jelöltük.

Mintavételt végzők nevének rövidítése: BB = Bánó Bálint, CsR = Csipkés Roland, CzI = Czeglédi István, ET = Erős Tibor, FÁ = Ferincz Árpád, GylÁ = György Irma Ágnes, HÁ = Harka Ákos, HKB = Halasi-Kovács Béla, JK = Koščo, Ján, JT = Juhász Tibor, MÁ = Monoki Ákos, ML = Miskolczi László, MT = Müller Tamás, NyK = Nyeste Krisztián, OT = Orcsik Tibor, PB = Balázs, Pavol, SA = Sevcsik András, SM = Sallai Márton, SZ = Sallai Zoltán, STÁ = Staszny Ádám, SzZ = Szalóky Zoltán, SzZs = Szepesi Zsolt, TaB = Tallósi Béla, TóB = Tóth Balázs, TG = Tóth Gergely, TP = Takács Péter, VZ = Vitál Zoltán.

Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758) – Bodorka

Mátraterenye 2009.08.28. ET^E (10) – **Nádújfalu** 2004.08.19. SzZs^H (5), 2005.06.12. SzZs^H (6) – **Dorogháza** 2005.09.03. SzZs^H (1), 2006.07.07. SzZs^H (18), 2021.10.05. SzZs^E (4), 2022.05.11. SzZs^E (8) – **Bátonyterenye** 2005.06.13. ET-SA^E (38), 2005.09.03. SzZs^H (6), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.21. GylÁ^E (5), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (3), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (5), 2022.05.11. SzZs^E (81), 2022.06.29. CsR^E (32) – **Mátraverebély** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (22) – **Tar** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (9) – **Pásztó** 2003.06.25. HÁ-SzZs^H (5), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (9), 2014.09.18. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (6), 2016.03.16. TP-FÁ-StÁ^E (3), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (308), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (155), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (136), 2018.08.08. ET-CzI^E (76), 2021.10.20. SzZs^E (1) – **Szurdokpüspöki** 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (5), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (2), 2018.08.08. ET-CzI^E (34), 2021.10.20. SzZs^E (6), 2022.05.13. SzZs^E (2) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (15), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (1), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.21. GylÁ^E (24), 2018.11.09. 3 SZ-SzZs^E (3), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (40), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (28) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (3), 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (1), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (85), 2022.06.09. SzZs^E (8) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (20), 2005.06.10. ET-SA^E (93), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (17), 2009.09.03. SZ-JT^E (84), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (51), 2022.06.09. SzZs^E (23) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (23), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (137), 2017.07.12. TP^E (98), 2018.08.08. ET-CzI^E (342), 2018.11.09. SZ^E (25), 2022.06.09. SzZs^E (3) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (34), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (53), 2009.09.03. SZ-JT^E (77), 2018.08.08. ET-CzI^E (270) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (55), 2009.09.03. SZ-JT^E (2), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (27), 2016.06.01/2. SZ-TóG^E (57), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (73), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (391), 2018.12.06. SZ-OT^E (15) – **Szentlőrincáta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (18), 2005.06.10. ET-SA^E (52), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (115), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (103), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (61), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (28), 2009.05.08. HÁ-SzZs^H (26), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (104), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (52), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (21), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (43), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (93), 2016.06.01. SZ-TóG^E (25), 2016.08.31. SZ-TóG^E (66), 2018.12.06. SZ-OT^E (13), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (33), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (139), 2021.09.15. SzZs^E (233) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2005.03.24. SZ^E (5), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (43), 2009.09.03. SZ-JT^E (3), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (95), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (3) – **Kerekudvar** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (12), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (46), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (14), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (24) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (3), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (4), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (40), 2011.11.03. SZ-JT^E (2), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2016.06.01. SZ-TóG^E (8), 2016.06.03. SZ-TóG^E (3), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (19), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (9), 2018.08.08. ET-CzI^E (189) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (19), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (18), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2), 2006.07.26. SzZs^H (64), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (59), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (134), 2012.09.27. SZ-JT^E (23), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (3), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H(33), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (9), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (31), 2018.08.08. ET^E (135), 2020.09.17. SzZs^E (23), 2022.06.30. SzZs^E (63) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (64), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (30), 2008.08.29. SzZs^H (45), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (11), 2020.09.18. SzZs^E (47) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (20), 2005.06.11. ET-SA^E (37), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (4), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (4), 2010.10.19. SZ-ML^E (8), 2012.09.27. SZ-JT^E (4), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (91), 2013.08.18. ET^E (119), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (22), 2015.07.14. HKB-NyK^E (15), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (13), 2016.06.03. SZ-TóG^E (7), 2016.09.01. SZ-TóG^E (21), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (97), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (53), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (208), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (48), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (233), 2020.09.18. SzZs^E (55), 2021.09.23. SzZs^E (261), 2022.06.24. SzZs^E (148) – **Alattyan** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (6), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (6), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H(13), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (82), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (19), 2016.06.03. SZ-TóG^E (12), 2016.09.01. SZ-TóG^E (16) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (20), 2019.05.04. SZ-SM^K (6) – **Jászsalsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (10), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (6), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (21) – **Szászberek** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (32), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (13), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (51), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (28), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (4), 2022.06.24. SzZs^E (68) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2005.06.11. ET-SA^E (53), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (9), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (5), 2010.10.19. SZ-ML^E (8), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (8), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (48), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (10), 2013.08.18. ET^E (44), 2015.07.14. HKB-NyK^E (67), 2016.06.03. SZ-TóG^E (4), 2016.09.01. SZ-TóG^E

(4), 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (14), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (22), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (280), 2019.09.05. TP-VZ^E (37) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (5), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (25), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (11), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (161), 2018.12.07/1. SZ-OT^K (1), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (4), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (1), 2019.05.04/1. SZ-SM^K (14), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (7), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (29), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (165), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (146), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (53) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (63), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (26), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (103), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (8), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (53), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (31), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (17), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (66), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (13), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (11), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (63), 2016.06.03. SZ-T6G^E (26), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (48), 2016.09.01. SZ-T6G^E (36), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (31), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (154), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (10), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (7), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (15).

Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844) – Amur
Jásztelek 2015.07.14. HKB-NyK^E (1).

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758) – Vörösszárnyú keszeg

Jobbágyi 2003.08.06. JK-PB^E (2) – **Apc** 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (2) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (2) – **Hatvan** 2018.08.08. ET-CzI^E (6) – **Szentlőrincváta** 2005.06.10. ET-SA^E (1), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (1), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (1), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (4), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (6), 2016.06.01. SZ-T6G^E (1), 2021.09.15. SzZs^E (1) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2013.11.15/1. T6B-SA^E (7) – **Kerekudvar** 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (2) – **Jászberény** 2013.11.15. T6B-SA^E (1) – **Jászberény a.** 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (6), 2013.08.18. ET^E (1), 2016.06.03. SZ-T6G^E (2), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (4) – **Alattyan** 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.03. SZ-T6G^E (2), 2016.09.01. SZ-T6G^E (1) – **Jánoshida** 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászsószentgyörgy** 2018.12.06/2. SZ-OT^K (2) – **Szászberek** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (3), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (5), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (8), 2022.06.24. SzZs^E (2) – **Újszász** 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (1), 2019.09.05. TP-VZ^E (6) – **Zagyvarékas** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (2), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (7), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (1), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (3), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (1), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (8), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (2), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (3).

Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758) – Nyúldomolykó

Pásztó 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (1), 2015.04.03. TP-FÁ-StÁ^E (1), 2016.08.05. T6B-MT^{E*} (1) – **Jobbágyi** 2018.11.09. SZ-SzZs^E (1), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (1) – **Apc** 2022.06.09. SzZs^E (2) – **Lőrinczi** 2018.11.09. SZ-SzZs^E (23), 2022.06.09. SzZs^E (1) – **Hatvan** 2017.07.12. TP^E (27), 2018.08.08. ET-CzI^E (15), 2018.11.09. SZ^E (14) – **Boldog** 2018.08.08. ET-CzI^E (6) – **Jászfényszaru** 2009.09.03. SZ-JT^E (1), 2016.08.31/1. SZ-T6G^E (1), 2018.12.06. SZ-OT^E (5) – **Szentlőrincváta** 2018.12.06. SZ-OT^E (6), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (1), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (2), 2017.09.15. SzZs^E (4) – **Jászberény** 2012.09.27. SZ-JT^E (2), 2016.08.31/1. SZ-T6G^E (1), 2018.12.06. SZ-OT^E (2) – **Jászberény a.** 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (1) – **Városi-Zagyva** 2008.08.29. SzZs^H (1), 2020.09.18. SzZs^E (1) – **Jásztelek** 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2021.09.23. SzZs^E (1) – **Újszász** 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (3).

Leuciscus idus (Linnaeus, 1758) – Jászkeszeg

Nemti 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (2) – **Bátonyterenye** 2005.09.03. SzZs^H (2), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (1), 2022.06.29. CsR^E (5) – **Szentlőrincváta** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (13), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.01. SZ-T6G^E (1) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2009.09.03. SZ-JT^E (1) – **Kerekudvar** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (8) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (43), 2011.11.03. SZ-JT^E (7), 2012.09.27. SZ-JT^E (2), 2016.06.01. SZ-T6G^E (4), 2016.06.03. SZ-T6G^E (4), 2016.08.31/1. SZ-T6G^E (2), 2016.08.31/2. SZ-T6G^E (4) – **Jászberény a.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2006.07.26. SzZs^H (43), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (3), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (32), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (1), 2020.09.17. SzZs^E (2), 2022.06.30. SzZs^E (2) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (3), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (21), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (2), 2020.09.18. SzZs^E (1) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2), 2005.06.11. ET-SA^E (52), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (2), 2011.11.03. SZ-JT^E (13), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (32), 2013.08.18. ET^E (56), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (38), 2016.06.03. SZ-T6G^E (10), 2016.09.01. SZ-T6G^E (8), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (4), 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (9), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (1), 2021.09.23. SzZs^E (1) – **Alattyan** 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (3), 2016.09.01. SZ-T6G^E (3) – **Jánoshida** 2011.11.03. SZ-JT^E (1) – **Szászberek** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (23), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (5), 2022.06.24. SzZs^E (4) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (3), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (6), 2005.06.11. ET-SA^E (7), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (36), 2013.08.18. ET^E (18), 2015.07.14. HKB-NyK^E (10), 2016.06.03. SZ-T6G^E (2), 2016.09.01. SZ-T6G^E (1), 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (11), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (2), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (6), 2019.09.05. TP-VZ^E (2) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (6), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (8), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (7), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (3), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (2), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (8), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (3), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (253), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (6), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (3), 2016.06.03. SZ-T6G^E (10), 2016.09.01. SZ-T6G^E (2), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (6), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (4), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (38), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (1).

Leuciscus aspius (Linnaeus, 1758) – Balin

Dorogháza 2022.05.11. SzZs^E (18) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (7), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1) – **Jászberény a.** 2006.07.26. SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (2), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2018.08.08. ET^E (3), 2022.06.30. SzZs^E (1) – **Városi-Zagyva** 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (4), 2020.09.18. SzZs^E (1) – **Jásztelek** 2005.06.11. ET-SA^E (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (6), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2021.09.23. SzZs^E (1) – **Alattyan** 2016.09.01. SZ-TóG^E (1) – **Jánoshida** 2011.11.03. SZ-JT^E (2) – **Szászberek** 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1) – **Újszász** 2005.06.11. ET-SA^E (2), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (3), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2013.08.18. ET^E (2), 2015.07.14. HKB-NyK^E (2), 2017.08.09. SA-TóB-SzZs^E (1), 2019.09.05. TP-VZ^E (2) – **Zagyvarékas** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (2), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (7), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (12), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (11), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (10), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (16), 2014.09.17./2. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (13), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (3), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (6), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (8), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (3), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (1).

Squalius cephalus (Linnaeus, 1758) – Domolykó

Nádújfalu 2004.08.19. SzZs^H (3), 2004.09.26. SzZs^H (1), 2005.06.12. SzZs^H (2), 2011.07.06. SzZs^H (13), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1), 2021.10.05. SzZs^E (1), 2021.10.21. SzZs^E (4), 2022.05.11. SzZs^E (2) – **Nemti** 2004.08.19. SzZs^H (11), 2005.06.13. ET-SA^E (413), 2005.09.03. SzZs^H (56), 2006.07.07. SzZs^H (39), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (23), 2018.11.09. SZ^E (629), 2021.10.05. SzZs^E (80) – **Dorogháza** 2003.08.04. JK-PB^E (50), 2004.07.11. SzZs^H (3), 2005.09.03. SzZs^H (17), 2006.07.07. SzZs^H (16), 2021.10.05. SzZs^E (28), 2021.10.21. SzZs^E (21), 2022.05.11. SzZs^E (23) – **Bátonyterenye** 2005.06.13. ET-SA^E (42), 2005.09.03. SzZs^H (2), 2015.07.21. GylÁ^E (257), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (20), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (7), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (13), 2022.05.11. SzZs^E (1), 2022.06.29. CsR^E (9) – **Mátraverebély** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (14), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (99) – **Tar** 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (5) – **Pásztó** 2003.08.06. JK-PB^E (50), 2003.06.25. HÁ-SzZs^H (20), 2005.06.13. ET-SA^E (44), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (175), 2013.09.23. TP-FÁ-StÁ^E (152), 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (171), 2014.09.18. TP-FÁ-StÁ^E (52), 2015.04.03. TP-FÁ-StÁ^E (91), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (66), 2015.09.25. TP-FÁ-StÁ^E (218), 2016.03.16. TP-FÁ-StÁ^E (16), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (512), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (418), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (343), 2018.08.08. ET-Czl^E (234), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (45), 2019.08.08. TP-VZ^E (251), 2021.10.20. SzZs^E (154), 2022.05.13/1. SzZs^E (6), 2022.05.13/2. SzZs^E (26) – **Szurdokpüski** 2003.08.06. JK-PB^E (5), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (15), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (108), 2021.10.20. SzZs^E (92), 2022.05.13. SzZs^E (24) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (15), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (25), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (46), 2015.07.21. GylÁ^E (96), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (53), 2019.08.08./1. TP-VZ^E (56), 2019.08.08./2. TP-VZ^E (74) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (41), 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (17), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (26), 2022.06.09. SzZs^E (97) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (1), 2005.06.10. ET-SA^E (113), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (2), 2009.09.03. SZ-JT^E (95), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (76), 2022.06.09. SzZs^E (82) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (10), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (6), 2017.07.12. TP^E (90), 2018.08.08. ET-Czl^E (168), 2018.11.09. SZ^E (61), 2022.06.09. SzZs^E (22) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (9), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (8), 2009.09.03. SZ-JT^E (22), 2018.08.08. ET-Czl^E (339) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (11), 2009.09.03. SZ-JT^E (3), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (16), 2016.06.01/2. SZ-TóG^E (22), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (31), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (104), 2018.12.06. SZ-OT^E (32) – **Szentlőrincváta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (2), 2005.06.10. ET-SA^E (9), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (11), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (24), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (2), 2009.05.08. HÁ-SzZs^H (2), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (2), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (2), 2016.06.01. SZ-TóG^E (7), 2016.08.31. SZ-TóG^E (11), 2018.12.06. SZ-OT^E (10), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (17), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (58), 2021.09.15. SzZs^E (14) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (1), 2009.09.03. SZ-JT^E (5), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (5) – **Kerekudvar** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (5) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (48), 2013.11.15. TóB-SA^E (1), 2016.06.01. SZ-TóG^E (29), 2016.06.03. SZ-TóG^E (10), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (24), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (60), 2018.12.06. SZ-OT^E (3) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (1), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (2), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (5), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (4), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (3), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (2), 2018.08.08. ET^E (39) 2020.09.17. SzZs^E (10), 2022.06.30. SzZs^E (14) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (4), 2008.08.29. SzZs^H (3), 2020.09.18. SzZs^E (17) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (19), 2005.06.11. ET-SA^E (10), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (2), 2011.11.03. SZ-JT^E (2), 2012.09.27. SZ-JT^E (8), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (4), 2013.08.18. ET^E (60), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (2), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (5), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2017.08.09. SA-TóB-SzZs^E (1), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (2), 2020.09.18. SzZs^E (6), 2021.09.23. SzZs^E (29), 2022.06.24. SzZs^E (49) – **Alattyan** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászsalszentgyörgy** 2018.12.06/2. SZ-OT^K (1) – **Újszász** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (4), 2013.08.18. ET^E (2), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (2) – **Zagyvarékas** 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1) – **Szolnok** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (4), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (8), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (3), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (2), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (4), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (12), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (2), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (7), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (8).

Leucaspis delineatus (Heckel, 1843) – Kurta baing

Jobbágyi 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (1).

Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758) – Kűsz

Nemti 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (9) – **Dorogháza** 2021.10.05. SzZs^E (2), 2021.10.21. SzZs^E (5), 2022.05.11. SzZs^E (119) – **Bátonyterenyé** 2005.06.13. ET-SA^E (167), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (4), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (133), 2022.05.11. SzZs^E (1) – **Mátraverebély** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (64), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (2) – **Tar** 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (5) – **Pásztó** 2003.06.25. HÁ-SzZs^H (20), 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2005.06.13. ET-SA^E (7), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (178), 2013.09.23. TP-FÁ-StÁ^E (156), 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (3), 2014.09.18. TP-FÁ-StÁ^E (48), 2015.04.03. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (47), 2015.09.25. TP-FÁ-StÁ^E (111), 2016.03.16. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2016.07.08. T6B-MT^{E*} (374), 2016.07.22. T6B-MT^{E*} (234), 2016.08.05. T6B-MT^{E*} (200), 2018.08.08. ET-Czl^E (80), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (37), 2019.08.08. TP-VZ^E (143), 2021.10.20. SzZs^E (7) – **Szurdokpüspöki** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (2), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (37), 2018.08.08. ET-Czl^E (180), 2021.10.20. SzZs^E (54) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (35), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (5), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (2), 2015.07.21. GyIA^E (43), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (21), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (99), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (167) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (18), 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (62), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (220), 2022.06.09. SzZs^E (11) – **Lórincai** 2003.06.21. HÁ^H (30), 2005.06.10. ET-SA^E (136), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (114), 2009.09.03. SZ-JT^E (58), 2022.06.09. SzZs^E (15) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (32), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (206), 2017.07.12. TP^E (134), 2018.08.08. ET-Czl^E (825), 2018.11.09. SZ^E (83), 2022.06.09. SzZs^E (8) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (48), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (147), 2009.09.03. SZ-JT^E (26), 2018.08.08. ET-Czl^E (450) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (20), 2009.09.03. SZ-JT^E (1), 2016.06.01/1. SZ-T6G^E (108), 2016.06.01/2. SZ-T6G^E (120), 2016.08.31/1. SZ-T6G^E (170), 2016.08.31/2. SZ-T6G^E (190), 2018.12.06. SZ-OT^E (1) – **Szentlőrincváta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (25), 2005.06.10. ET-SA^E (44), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (134), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (186), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (133), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (87), 2009.05.08. HÁ-SzZs^H (78), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (60), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (48), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (61), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (72), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (23), 2016.06.01. SZ-T6G^E (24), 2016.08.31. SZ-T6G^E (20), 2018.12.06. SZ-OT^E (3), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (16), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (57), 2021.09.15. SzZs^E (17) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (4), 2005.03.24. SZ^E (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (43), 2013.11.15/1. T6B-SA^E (34), 2013.11.15/2. T6B-SA^E (11) – **Kerekudvar** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (21), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (11), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (21), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (11) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (31), 2012.09.27. SZ-JT^E (47), 2013.11.15. T6B-SA^E (1), 2016.06.01. SZ-T6G^E (28), 2016.06.03. SZ-T6G^E (57), 2016.08.31/1. SZ-T6G^E (56), 2016.08.31/2. SZ-T6G^E (20), 2018.08.08. ET-Czl^E (255) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (2), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (11), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (14), 2006.07.26. SzZs^H (8), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (101), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (68), 2012.09.27. SZ-JT^E (115), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (24), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (91), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (112), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (27), 2018.08.08. ET^E (210), 2020.09.17. SzZs^E (14), 2022.06.30. SzZs^E (42) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (16), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (49), 2008.08.29. SzZs^H (168), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (74), 2020.09.18. SzZs^E (13) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (38), 2005.06.11. ET-SA^E (19), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (57), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (5), 2010.10.19. SZ-ML^E (9), 2012.09.27. SZ-JT^E (76), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (122), 2013.08.18. ET^E (146), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (389), 2015.07.14. HKB-NyK^E (305), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (340), 2016.06.03. SZ-T6G^E (32), 2016.09.01. SZ-T6G^E (77), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (108), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (33), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (174), 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (68), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (168), 2020.09.18. SzZs^E (5), 2021.09.23. SzZs^E (62), 2022.06.24. SzZs^E (38) – **Alattyán** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (35), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (65), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (20), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (103), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (6), 2016.06.03. SZ-T6G^E (19), 2016.09.01. SZ-T6G^E (13) – **Jánosida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (12), 2011.11.03. SZ-JT^E (6), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (53) – **Jászsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (14), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (22), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (1) – **Szászberek** 2003.06.21. HÁ^H (5), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (47), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (103), 2012.09.27. SZ-JT^E (2), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (3), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (72), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (48), 2022.06.24. SzZs^E (85) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (14), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (4), 2005.06.11. ET-SA^E (89), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (29), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (63), 2010.10.19. SZ-ML^E (22), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (153), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (32), 2012.09.27. SZ-JT^E (41), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (5), 2013.08.18. ET^E (108), 2015.07.14. HKB-NyK^E (309), 2016.06.03. SZ-T6G^E (23), 2016.09.01. SZ-T6G^E (70), 2017.08.09. SA-T6B-SzZ^E (124), 2019.09.05. TP-VZ^E (163) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (4), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (81), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (143), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (36), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (136), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (13), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (1), 2019.05.04/1. SZ-SM^K (1), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (4), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (1), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (15), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (273), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (111), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (2), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (55), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (62), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (2), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (82), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (27), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (91), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (25), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (135), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (148), 2016.06.03. SZ-T6G^E (280), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (69), 2016.09.01. SZ-T6G^E (366), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (33), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (124), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (45), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (83), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (31).

Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782) – Sujtásos kűsz

Jászberény 2018.12.06. SZ-OT^E (1) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (6), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (17) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2021.09.23. SzZs^E (1) – **Alattyán** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Szolnok** 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (1).

Blicca bjoerkna (Linnaeus, 1758) – Karikakeszeg

Nádújfalu 2005.06.12. SzZs^H (1) – Nemti 2005.09.03. SzZs^H (1) – Dorogháza 2006.07.07. SzZs^H (1) – Bátortereny 2005.06.13. ET-SA^E (16), 2005.09.03. SzZs^H (68), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (86), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (2), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (1), 2022.06.29. CsR^E (7) – Szurdokpüspöki 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (36) – Lőrinci 2003.06.21. HÁ^H (3), 2005.06.10. ET-SA^E (3), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (4), 2009.09.03. SZ-JT^E (2) – Hatvan 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (12), 2018.11.09. SZ^E (3) – Boldog 2018.08.08. ET-Czl^E (3) – Jászfényszaru 2005.06.10. ET-SA^E (1), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (2), 2016.06.01/2. SZ-TóG^E (9), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (2) – Szentlőrincváta 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (39), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (36), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2021.09.15. SzZs^E (2) – Jászfelsőszentgyörgy 2003.06.21. HÁ^H (3), 2005.03.24. SZ^E (1) – Kerekudvar 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (4) – Jászberény f. 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (1), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (1) – Jászberény 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (3) – Jászberény a. 2003.08.23. SzZs^H (17), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (7), 2006.07.26. SzZs^H (2), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (4), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (1), 2018.08.08. ET^E (12) – Városi-Zagyva 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (4), 2008.08.29. SzZs^H (2), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (2) – Jásztelek 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (2), 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (5), 2013.08.18. ET^E (60), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (18), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (3), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (8), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (4), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (1), 2021.09.23. SzZs^E (2) – Alattyán 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (6), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (24), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (11) – Jánoshida 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (6), 2019.05.04. SZ-SM^K (1) – Jászsó-szentgyörgy 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (18), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (86), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (3) – Szászberek 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (10), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (127), 2012.09.27. SZ-JT^E (2), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (3), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (4), 2022.06.24. SzZs^E (3) – Újszász 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2005.06.11. ET-SA^E (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (30), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (58), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2013.08.18. ET^E (6), 2015.07.14. HKB-NyK^E (22), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (6), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (23), 2019.09.05. TP-VZ^E (7) – Zagyvarékas 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (8), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (13), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (59), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (64), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (19), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (1), 2019.05.04/1. SZ-SM^K (13), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (10), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (16), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (26), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (17) – Szolnok 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (138), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (89), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (155), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (79), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (3), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (6), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (7), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (6), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (9), 2016.06.03. SZ-TóG^E (25), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (3), 2016.09.01. SZ-TóG^E (6), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (6), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (56), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (1), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (2), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (51).

Abramis brama (Linnaeus, 1758) – Dévérkeszeg

Nemti 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1) – Bátortereny 2005.09.03. SzZs^H (2), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (6), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (4), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (1), 2022.06.29. CsR^E (7) – Pásztó 2003.08.06. JK-PB^E (1) – Jászfényszaru 2016.06.01/2. SZ-TóG^E (3) – Szentlőrincváta 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2021.09.15. SzZs^E (7) – Jászfelső-szentgyörgy 2003.06.21. HÁ^H (1) – Kerekudvar 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1) – Jászberény f. 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – Jászberény 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (4), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2016.06.01. SZ-TóG^E (2), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (2) – Jászberény a. 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (2), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (1) – Városi-Zagyva 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1) – Jásztelek 2005.06.11. ET-SA^E (6), 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (10), 2016.06.03. SZ-TóG^E (9), 2016.09.01. SZ-TóG^E (7), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (1), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (7) – Alattyán 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1) – Jánoshida 2019.05.04. SZ-SM^K (1) – Jászsó-szentgyörgy 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (1) – Szászberek 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1) – Újszász 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2005.06.11. ET-SA^E (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (3), 2010.10.19. SZ-ML^E (6), 2015.07.14. HKB-NyK^E (4), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (9), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (3), 2019.09.05. TP-VZ^E (1) – Zagyvarékas 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (2), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (3), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (2), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (5), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (4) – Szolnok 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (8), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (2), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (1), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (9), 2016.06.03. SZ-TóG^E (3), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (2), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (4), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (1).

Ballerus ballerus (Linnaeus, 1758) – Laposkeszeg

Jászberény a. 2006.07.26. SzZs^H (1) – Újszász 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (2) – Szolnok 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (3), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (1).

Ballerus sapa (Pallas, 1814) – Bagolykeszeg

Jásztelek 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (1), 2013.08.18. ET^E (4), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (3), 2022.06.24. SzZs^E (1) – Jászsó-szentgyörgy 2018.12.06/2. SZ-OT^K (2) – Újszász 2018.12.06/1. SZ-OT^K (3), 2019.09.05. TP-VZ^E (1) – Zagyvarékas 2019.08.26/2. SZ-ML^K (1), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (1).

Vimba vimba (Linnaeus, 1758) – Szilvaorrú keszeg

Szentlőrincákta 2021.09.15. SzZs^E (1) – **Jásztelek** 2021.09.23. SzZs^E (1).

Chondrostoma nasus (Linnaeus, 1758) – Paduc

Jásztelek 2013.08.18. ET^E (1) – **Újszász** 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (3), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (2), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1).

Tinca tinca (Linnaeus, 1758) – Compó

Mátraverebély 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1) – **Jászsószentgyörgy** 2018.12.06/1. SZ-OT^K (2) – **Szászberek** 2012.09.27. SZ-JT^E (1) – **Újszász** 2012.09.27. SZ-JT^E (1) – **Szolnok** 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (1).

Barbus barbuis (Linnaeus, 1758) – Márna

Szolnok 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (1), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (1), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (5), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3).

Gobio sp. / Gobio gobio (Linnaeus 1758) / ***Gobio carpathicus*** Vladykov 1925 – Fenékjáró küllő / Tiszai küllő
Nádújfalu 2004.08.19. SzZs^H (22), 2004.09.26. SzZs^H (4), 2005.06.12. SzZs^H (14), 2011.07.06. SzZs^H (14), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (9), 2021.10.05. SzZs^E (1), 2021.10.21. SzZs^E (1) – **Nemti** 2004.08.19. SzZs^H (18), 2005.06.13. ET-SA^E (37), 2005.09.03. SzZs^H (61), 2006.07.07. SzZs^H (32), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (9), 2018.11.09. SZ^E (2), 2021.10.05. SzZs^E (2) – **Dorogháza** 2003.08.04. JK-PB^E (30), 2004.07.11. SzZs^H (5), 2005.09.03. SzZs^H (12), 2006.07.07. SzZs^H (8), 2021.10.05. SzZs^E (32), 2021.10.21. SzZs^E (62), 2022.05.11. SzZs^E (21), 2022.06.29. CsR^E (6) – **Bátonytereny** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (12), 2005.06.13. ET-SA^E (40), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.21. GylÁ^E (19) – **Mátraverebély** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (6), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (5) – **Tar** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (12) – **Pásztó** 2003.06.25. HÁ-SzZs^H (30), 2005.06.13. ET-SA^E (22), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (189), 2013.09.23. TP-FÁ-StÁ^E (108), 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (97), 2014.09.18. TP-FÁ-StÁ^E (6), 2015.04.03. TP-FÁ-StÁ^E (27), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (11), 2015.09.25. TP-FÁ-StÁ^E (33), 2016.03.16. TP-FÁ-StÁ^E (5), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (136), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (88), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (59), 2018.08.08. ET-Czl^E (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (31), 2019.08.08. TP-VZ^E (32), 2021.10.20. SzZs^E (25), 2022.05.13/2. SzZs^E (5) – **Szurdokpüspöki** 2003.08.06. JK-PB^E (10), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (57), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (6), 2018.08.08. ET-Czl^E (4), 2021.10.20. SzZs^E (8) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (10), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (47), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (18), 2015.07.21. GylÁ^E (3), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (5), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (7) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (49), 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (35), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (39), 2022.06.09. SzZs^E (17) – **Lőrinci** 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (9), 2005.06.10. ET-SA^E (21), 2009.09.03. SZ-JT^E (17), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (9), 2022.06.09. SzZs^E (36) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (29), 2017.07.12. TP^E (3), 2018.08.08. ET-Czl^E (84), 2018.11.09. SZ^E (6), 2022.06.09. SzZs^E (2) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (18), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (56), 2009.09.03. SZ-JT^E (6) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (3), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1), 2018.12.06. SZ-OT^E (15) – **Szentlőrincákta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (11), 2005.06.10. ET-SA^E (13), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (35), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (34), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (6), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (2), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (13), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (2), 2021.09.15. SzZs^E (22) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2013.11.15/1. TóB-SA^E (2) – **Kerekudvar** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2011.11.03. SZ-JT^E (1).

Romanogobio vladkovi (Fang, 1943) – Halványfoltú küllő

Mátraverebély 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (7) – **Pásztó** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (13), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (4), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (10), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (8), 2021.10.20. SzZs^E (2) – **Szurdokpüspöki** 2021.10.20. SzZs^E (43), 2022.05.13. SzZs^E (3) – **Jobbágyi** 2018.11.09. SZ-SzZs^E (4) – **Apc** 2022.06.09. SzZs^E (3) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (4), 2005.06.10. ET-SA^E (4), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (7), 2009.09.03. SZ-JT^E (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (17) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (36), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (49), 2018.08.08. ET-Czl^E (12), 2018.11.09. SZ^E (14) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (5), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (90), 2009.09.03. SZ-JT^E (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (6) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (1), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (7), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (2), 2018.12.06. SZ-OT^E (3) – **Szentlőrincákta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (17), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (21), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (78), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (26), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (67), 2009.05.08. HÁ-SzZs^H (35), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (33), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (9), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (25), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (98), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (112), 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31. SZ-TóG^E (6), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (24), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (32), 2021.09.15. SzZs^E (60) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2005.03.24. SZ^E (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (87), 2009.09.03. SZ-JT^E (8), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (4), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (37) – **Kerekudvar** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (43), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (77), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (116), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (109) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (29), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (75), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (44) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (77), 2011.11.03. SZ-JT^E (6), 2012.09.27. SZ-JT^E (12), 2013.11.15. TóB-SA^E (3), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (3), 2018.12.06. SZ-OT^E (2) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (55), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (39), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (108), 2006.07.26. SzZs^H (12), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (17), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (17), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (1), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (4), 2020.09.17. SzZs^E (9), 2022.06.30. SzZs^E (6) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H

(159), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (25), 2008.08.29. SzZs^H (5), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (84), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (4), 2010.10.19. SZ-ML^E (6), 2012.09.27. SZ-JT^E (5), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (7), 2013.08.18. ET^E (10), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (41), 2015.07.14. HKB-NyK^E (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (4), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (3), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (102), 2020.09.18. SzZs^E (4), 2021.09.23. SzZs^E (26), 2022.06.24. SzZs^E (42) – **Alattyán** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (73), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (5), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (37), 2011.11.03. SZ-JT^E (2), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2019.05.04. SZ-SM^K (2) – **Jászsószentgyörgy** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (3), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (2), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (4) – **Szászberek** 2003.06.21. HÁ^H (1), 2022.06.24. SzZs^E (2) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (3), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (3), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (3), 2012.09.27. SZ-JT^E (2), 2015.07.14. HKB-NyK^E (1), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (1), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (1) – **Zagyvarékas** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (6), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (5), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (2), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (3) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (1), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (1), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (2).

Pseudorasbora parva (Temminck & Schlegel, 1846) – Razbóra

Nádújfalu 2004.08.19. SzZs^H (3) – **Nemti** 2005.06.13. ET-SA^E (1), 2021.10.05. SzZs^E (2) – **Dorogháza** 2003.08.04. JK-PB^E (1) – **Pásztó** 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2013.09.23. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (1), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (1), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (2) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (3) – **Hatvan** 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (5), 2018.08.08. ET-Czl^E (6) – **Szentlőrincváta** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (1) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2012.09.27. SZ-JT^E (2) – **Jászberény a.** 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1), 2022.06.30. SzZs^E (1) – **Városi-Zagyva** 2020.09.18. SzZs^E (3) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (12), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (1), 2021.09.23. SzZs^E (1) – **Újszász** 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2013.08.18. ET^E (1) – **Zagyvarékas** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (2), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (5), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (2), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (7), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (2), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (2), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (2), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (1), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (1).

Rhodeus amarus (Bloch, 1782) – Szivárványos ökle

Nádújfalu 2004.09.26. SzZs^H (1) – **Nemti** 2004.08.19. SzZs^H (12), 2005.06.13. ET-SA^E (1), 2005.09.03. SzZs^H (1), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (3), 2018.11.09. SZ^E (1), 2021.10.05. SzZs^E (27) – **Dorogháza** 2003.08.04. JK-PB^E (1), 2021.10.05. SzZs^E (36), 2021.10.21. SzZs^E (34), 2022.05.11. SzZs^E (20), 2022.06.29. CsR^E (3) – **Bátonyterenye** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (52), 2005.06.13. ET-SA^E (6), 2005.09.03. SzZs^H (9), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (2), 2015.07.21. GylÁ^E (30), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (44), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (199), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (1), 2022.05.11. SzZs^E (15), 2022.06.29. CsR^E (61) – **Mátraverebély** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (17), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (1) – **Pásztó** 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2005.06.13. ET-SA^E (3), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (29), 2013.09.23. TP-FÁ-StÁ^E (21), 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (3), 2015.04.03. TP-FÁ-StÁ^E (9), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (23), 2015.09.25. TP-FÁ-StÁ^E (116), 2016.03.16. TP-FÁ-StÁ^E (4), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (43), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (34), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (39), 2019.08.08. TP-VZ^E (13) – **Szurdokpüspöki** 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (11), 2018.08.08. ET-Czl^E (30), 2021.10.20. SzZs^E (1) – **Jobbágyi** 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.21. GylÁ^E (46), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (12), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (2) – **Apc** 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (16), 2022.06.09. SzZs^E (7) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (4), 2005.06.10. ET-SA^E (158), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (16), 2009.09.03. SZ-JT^E (94), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (49), 2022.06.09. SzZs^E (64) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (6), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (26), 2017.07.12. TP^E (53), 2018.08.08. ET-Czl^E (1080), 2018.11.09. SZ^E (34), 2022.06.09. SzZs^E (6) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (39), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (57), 2009.09.03. SZ-JT^E (42), 2018.08.08. ET-Czl^E (120) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (117), 2009.09.03. SZ-JT^E (22), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (6), 2016.06.01/2. SZ-TóG^E (5), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (52), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (21), 2018.12.06. SZ-OT^E (1) – **Szentlőrincváta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (108), 2005.06.10. ET-SA^E (133), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (137), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (43), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (63), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (76), 2009.05.08. HÁ-SzZs^H (20), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (169), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (20), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (7), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (21), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (208), 2016.06.01. SZ-TóG^E (15), 2016.08.31. SZ-TóG^E (37), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (10), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (32), 2020.08.24. TP-BB^E (3), 2021.09.15. SzZs^E (149) – **Jászfelső-szentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (3), 2005.03.24. SZ^E (310), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (33), 2009.09.03. SZ-JT^E (14), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (35), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (10) – **Kerekudvar** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (19), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (34), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (19), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (43) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (29), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (8), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (46) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (67), 2011.11.03. SZ-JT^E (2), 2012.09.27. SZ-JT^E (19), 2013.11.15. TóB-SA^E (4), 2016.06.01. SZ-TóG^E (6), 2016.06.03. SZ-TóG^E (30), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (3), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (25), 2018.08.08. ET-Czl^E (165), 2018.12.06. SZ-OT^E (1) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (152), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (74), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (130), 2006.07.26. SzZs^H (4), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (5), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (86), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (8), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (51), 2018.08.08. ET^E (225), 2020.09.17. SzZs^E (8), 2022.06.30. SzZs^E (102) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2008.08.29. SzZs^H (24), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (75), 2020.09.18. SzZs^E (21) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (76), 2005.06.11. ET-SA^E (6), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (2), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (3), 2010.10.19. SZ-ML^E (5), 2012.09.27. SZ-JT^E (100), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (24), 2013.08.18. ET^E (69), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (18), 2015.07.14. HKB-NyK^E (49), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (68), 2016.06.03. SZ-TóG^E (3), 2016.09.01. SZ-TóG^E (159), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (118), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (47), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (496), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (34), 2020.09.18. SzZs^E (141),

2021.09.23. SzZs^E (242), 2022.06.24. SzZs^E (83) – **Alattyán** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (27), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (47), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (172), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (292), 2016.06.03. SZ-TóG^E (3), 2016.09.01. SZ-TóG^E (24) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (85), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (39), 2019.05.04. SZ-SM^K (3) – **Jászalsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (36), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (23), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (6) – **Szászberek** 2003.06.21. HÁ^H (40), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (98), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (114), 2012.09.27. SZ-JT^E (10), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (5), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (87), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (211), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (244), 2022.06.24. SzZs^E (97) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (43), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (10), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (250), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (46), 2010.10.19. SZ-ML^E (2), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (19), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (21), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (6), 2013.08.18. ET^E (62), 2015.07.14. HKB-NyK^E (26), 2016.06.03. SZ-TóG^E (30), 2019.08.26/1. SZ-TóG^E (37), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (187), 2019.09.05. TP-VZ^E (195) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (10), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (80), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (108), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (15), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (208), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (16), 2018.12.07/1. SZ-OT^K (21), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (2), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (15), 2019.05.04/1. SZ-SM^K (8), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (3), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (6), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (42), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (54), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (42) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (248), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (21), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (7), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (3), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (16), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (9), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (76), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (54), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (140), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (177), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (183), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (116), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (79), 2016.09.01. SZ-TóG^E (60), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (175), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (357), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (1), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (235), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (133).

Carassius carassius (Linnaeus, 1758) – Széles kárász

Dorogháza 2003.08.04. JK-PB^E (1) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (1).

Carassius gibelio (Bloch, 1782) – Ezüstkárász

Nádújfalu 2006.07.07. SzZs^H (1) – **Nemti** 2005.06.13. ET-SA^E (1), 2006.07.07. SzZs^H (3) – **Dorogháza** 2003.08.04. JK-PB^E (30), 2005.09.03. SzZs^H (1), 2006.07.07. SzZs^H (2), 2022.05.11. SzZs^E (20), 2022.06.29. CsR^E (1) – **Bátonyterenye** 2005.06.13. ET-SA^E (1), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (1), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (2), 2022.06.29. CsR^E (9) – **Pásztó** 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2013.09.23. TP-FÁ-StÁ^E (1), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (1) – **Szurdokpuszói** 2003.08.06. JK-PB^E (15) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (3), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (3) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (3), 2005.06.10. ET-SA^E (3), 2009.09.03. SZ-JT^E (7), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (1) – **Hatvan** 2018.08.08. ET-Czl^E (54), 2018.11.09. SZ^E (2) – **Boldog** 2018.08.08. ET-Czl^E (6) – **Jászfényszaru** 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (3) – **Szentlőrincváta** 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2020.08.24. TP-BB^E (15), 2021.09.15. SzZs^E (3) – **Jászfelső-szentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (1) – **Jászberény** 2012.09.27. SZ-JT^E (9), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (9) – **Jászberény a.** 2012.09.27. SZ-JT^E (40), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (5), 2018.08.08. ET^E (3), 2020.09.17. SzZs^E (11) – **Városi-Zagyva** 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (6), 2020.09.18. SzZs^E (61) – **Jásztelek** 2005.06.11. ET-SA^E (3), 2010.10.19. SZ-ML^E (4), 2011.11.03. SZ-JT^E (4), 2013.08.18. ET^E (46), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (1), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (1), 2020.09.18. SzZs^E (6), 2021.09.23. SzZs^E (4), 2022.06.24. SzZs^E (2) – **Alattyán** 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1) – **Jánoshida** 2011.11.03. SZ-JT^E (3) – **Szászberek** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (2), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (246), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (3) – **Újszász** 2005.06.11. ET-SA^E (4), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (10), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2013.08.18. ET^E (8), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (1), 2019.09.05. TP-VZ^E (1) – **Zagyvarékas** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (1), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (4), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (2), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (4), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (3), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (2), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (3), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (32), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (5), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (137).

Cyprinus carpio Linnaeus, 1758 – Ponty

Pásztó 2003.08.06. JK-PB^E (1) – **Szentlőrincváta** 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (1), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (2) – **Jászberény** 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1) – **Jászberény a.** 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (2), 2016.06.03. SZ-TóG^E (3), 2016.09.01. SZ-TóG^E (2) – **Jánoshida** 2019.05.04. SZ-SM^K (1) – **Szászberek** 2012.09.27. SZ-JT^E (3) – **Újszász** 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (2), 2013.08.18. ET^E (1) – **Zagyvarékas** 2019.05.04/1. SZ-SM^K (1), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1) – **Szolnok** 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (9).

Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758) – Réticsík

Alattyán 2016.09.01. SZ-TóG^E (1) – **Szászberek** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1) – **Újszász** 2013.08.18. ET^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (3) – **Szolnok** 2016.06.03. SZ-TóG^E (1).

Cobitis elongatoides Băcescu & Mayer, 1969 – Vágócsík

Nádújfalu 2003.08.04. JK-PB^E (1), 2004.08.19. SzZs^H (4), 2005.06.12. SzZs^H (18), 2006.07.07. SzZs^H (2), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (2), 2021.10.21. SzZs^E (1) – **Nemti** 2004.08.19. SzZs^H (3), 2005.06.13. ET-SA^E (9), 2005.09.03. SzZs^H (2), 2006.07.07. SzZs^H (4), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1), 2021.10.05. SzZs^E (1) – **Dorogháza** 2003.08.04. JK-PB^E (25), 2004.07.11. SzZs^H (5), 2005.09.03. SzZs^H (1) – **Bátonyterenye** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (27),

2005.09.03. SzZs^E (3), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (1), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (2), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (1) – **Mátraverebély** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Tar** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (7) – **Pásztó** 2003.06.25. HÁ-SzZs^H (40), 2003.08.06. JK-PB^E (7), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (3), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (12), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (2), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (1), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (4) – **Szurdokpuszpöki** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (2), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (2), 2021.10.20. SzZs^E (12), 2022.05.11. SzZs^E (5) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (1), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (6), 2015.07.21. GylÁ^E (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (3) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (15), 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (39), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (4), 2022.06.09. SzZs^E (28) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (400), 2005.06.10. ET-SA^E (152), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (82), 2009.09.03. SZ-JT^E (22), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (12), 2022.06.09. SzZs^E (6) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (5), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (3), 2017.07.12. TP^E (3), 2018.08.08. ET-Czl^E (6), 2018.11.09. SZ^E (2), 2022.06.09. SzZs^E (4) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (13), 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (24), 2018.08.08. ET-Czl^E (6) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (1), 2009.09.03. SZ-JT^E (1), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (2), 2018.12.06. SZ-OT^E (1) – **Szentlőrincváta** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (58), 2005.06.10. ET-SA^E (20), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (19), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (44), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (16), 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (23), 2009.05.08. HÁ-SzZs^H (2), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (99), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (76), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (23), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (7), 2016.08.31. SZ-TóG^E (19), 2018.12.06. SZ-OT^E (2), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (1), 2021.09.15. SzZs^E (4) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (3), 2005.03.24. SZ^E (43), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (19), 2009.09.03. SZ-JT^E (33), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (30), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (59) – **Kerekudvar** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (13), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (24), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (13), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (26) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (28), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (9) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (5), 2011.11.03. SZ-JT^E (20), 2012.09.27. SZ-JT^E (8), 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (6), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (3) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (23), 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (42), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (14), 2006.07.26. SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (5), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (3), 2012.09.27. SZ-JT^E (105), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (20), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (8), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (1), 2020.09.17. SzZs^E (9), 2022.06.30. SzZs^E (10) – **Városi-Zagyva** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (4), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (9), 2008.08.29. SzZs^H (6), 2009.08.13. HÁ-SzZs^H (35), 2020.09.18. SzZs^E (20) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (9), 2010.10.19. SZ-ML^E (123), 2011.11.03. SZ-JT^E (31), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (9), 2013.08.18. ET^E (34), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (3), 2015.07.14. HKB-NyK^E (55), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (2), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (10), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (3), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (14), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (22), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (22), 2020.09.18. SzZs^E (38), 2021.09.23. SzZs^E (47), 2022.06.24. SzZs^E (44) – **Alattyan** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (4), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (6), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (15), 2016.06.03. SZ-TóG^E (21), 2016.09.01. SZ-TóG^E (49) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (3), 2011.11.03. SZ-JT^E (2), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (2), 2019.05.04. SZ-SM^K (1) – **Jászsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (4), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (4), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (5), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (2) – **Szászberek** 2003.06.21. HÁ^H (3), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (12), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (14), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (6), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (8), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (48), 2022.06.24. SzZs^E (21) – **Újszász** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (3), 2005.06.11. ET-SA^E (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (2), 2010.10.19. SZ-ML^E (9), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (12), 2012.09.27. SZ-JT^E (2), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (14), 2013.08.18. ET^E (12), 2015.07.14. HKB-NyK^E (43), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (13), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (33), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (2), 2019.09.05. TP-VZ^E (57) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (3), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (2), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (4), 2018.12.07/1. SZ-OT^K (6), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (9), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (12), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (3), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (11) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (3), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (3), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (7), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (6), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (38), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (9), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (6), 2016.09.01. SZ-TóG^E (4), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (12), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (4), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (2), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (1).

Barbatula barbatula (Linnaeus, 1758) – Kövicsík

Nádújfalu 2004.09.26. SzZs^H (1), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (13) – **Nemti** 2004.08.19. SzZs^H (6), 2005.06.13. ET-SA^E (1), 2005.09.03. SzZs^H (6), 2006.07.07. SzZs^H (2), 2018.11.09. SZ^E (1) – **Bátonyterenye** 2005.06.13. ET-SA^E (5), 2015.07.21. GylÁ^E (12) – **Mátraverebély** 2018.11.09. SZ-SzZs^E (3) – **Pásztó** 2003.06.25. HÁ-SzZs^H (50), 2003.08.06. JK-PB^E (15), 2005.06.13. ET-SA^E (3), 2013.08.24. TP-FÁ-StÁ^E (2), 2014.04.11. TP-FÁ-StÁ^E (1), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (27), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (18), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (26), 2018.08.08. ET-Czl^E (4), 2021.10.20. SzZs^E (1), 2022.05.13/2. SzZs^E (1) – **Szurdokpuszpöki** 2003.08.06. JK-PB^E (5), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (10), 2018.08.08. ET-Czl^E (4), 2022.05.13. SzZs^E (3) – **Jobbágyi** 2003.08.06. JK-PB^E (4), 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (9), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (14), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (2) – **Apc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (2), 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (4) – **Lőrinci** 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (4), 2009.09.03. SZ-JT^E (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (1) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (1) – **Szentlőrincváta** 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (1).

Ameiurus nebulosus (Lesueur, 1819) – Barna törpeharcsa

Jászberény a. 2003.08.23. SzZs^H (3).

Ameiurus melas (Rafinesque, 1820) – Fekete törpeharcsa

Nemti 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1), 2018.11.09. SZ^E (3), 2021.10.05. SzZs^E (5) – **Dorogháza** 2022.05.11. SzZs^E (7) – **Bátonyterenye** 2018.11.09. SZ-SzZs^E (43), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (9), 2022.05.11. SzZs^E (1) – **Pásztó** 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (2) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (2) – **Zagyvarékas** 2018.12.07/1. SZ-OT^K (1),

2019.05.04/1. SZ-SM^K (3), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (6), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (4), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (2) – **Szolnok** 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (2), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (3), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (33).

Silurus glanis Linnaeus, 1758 – Harcsa

Bátonyterenye 2019.08.08/1. TP-VZ^E (5) – **Jászberény** 2013.11.15. TóB-SA^E (3), 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1), 2018.08.08. ET-Czl^E (2) – **Jásztelek** 2010.10.19. SZ-ML^E (2), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (2), 2013.08.18. ET^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (5), 2022.06.24. SzZs^E (3) – **Alattyan** 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1) – **Jánoshida** 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászalsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1) – **Szászberek** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (2), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (1), 2022.06.24. SzZs^E (2) – **Újszász** 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2013.08.18. ET^E (2), 2015.07.14. HKB-NyK^E (8), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (1), 2019.09.05. TP-VZ^E (5) – **Zagyvarékas** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (1), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (3), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (9), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (2), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (5), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (4), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (4).

Esox lucius Linnaeus, 1758 – Csuka

Pásztó 2005.06.13. ET-SA^E (1) – **Apc** 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Lőrinci** 2005.06.10. ET-SA^E (1) – **Hatvan** 2008.10.08. HÁ-SzZs^H (1), 2018.08.08. ET-Czl^E (3) – **Boldog** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (3) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (1), 2009.09.03. SZ-JT^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (9), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (2), 2018.12.06. SZ-OT^E (3) – **Szentlőrinc** 2005.06.10. ET-SA^E (1), 2005.09.29. HÁ-SzZs^H (1), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (3), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (2), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31. SZ-TóG^E (4), 2018.12.06. SZ-OT^E (4), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (2), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (5), 2021.09.15. SzZs^E (1) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (1), 2005.03.24. SZ^E (1), 2009.09.03. SZ-JT^E (1), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (14), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (4) – **Kerekudvar** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (2), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2011.11.03. SZ-JT^E (4), 2013.11.15. TóB-SA^E (2), 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (9), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1), 2018.08.08. ET-Czl^E (3) – **Jászberény a.** 2004.06.09. HÁ-SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (1), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (1), 2018.08.08. ET^E (3), 2022.06.30. SzZs^E (1) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2), 2005.06.11. ET-SA^E (46), 2010.10.19. SZ-ML^E (13), 2011.11.03. SZ-JT^E (3), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (2), 2013.08.18. ET^E (14), 2015.07.14. HKB-NyK^E (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (1), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (7), 2021.09.23. SzZs^E (3), 2022.06.24. SzZs^E (1) – **Alattyan** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (3), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (2), 2016.06.03. SZ-TóG^E (4), 2016.09.01. SZ-TóG^E (8) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2) – **Jászalsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (3), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (5) – **Szászberek** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (5), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (2), 2022.06.24. SzZs^E (2) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2005.06.11. ET-SA^E (12), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (8), 2013.08.18. ET^E (18), 2015.07.14. HKB-NyK^E (5), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (9), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (12), 2019.09.05. TP-VZ^E (17) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (7), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (3), 2018.12.07/1. SZ-OT^K (1), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (1), 2019.05.04/1. SZ-SM^K (1), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (6), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (2), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (2), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (4), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (1), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (3), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (5), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (10), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (4), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (2), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (1), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (1).

Lota lota (Linnaeus, 1758) – Menyhal

Lőrinci 2009.09.03. SZ-JT^E (1) – **Jászberény** 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (2) – **Jásztelek** 2013.08.18. ET^E (5), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (1) – **Szolnok** 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (6), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (10), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (2).

Gambusia holbrooki Girard, 1859 – Szúnyogirtó fogasponty

Szolnok 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (2), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (10), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (11), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (3), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (12).

Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758) – Naphal

Dorogháza 2003.08.04. JK-PB^E (5), 2004.07.11. SzZs^H (1) – **Bátonyterenye** 2005.06.13. ET-SA^E (1), 2005.09.03. SzZs^H (1), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (12), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (8), 2022.06.29. CsR^E (1) – **Pásztó** 2014.09.18. TP-FÁ-StÁ^E (1) – **Apc** 2005.06.28. HÁ-SzZs^H (1) – **Lőrinci** 2009.09.03. SZ-JT^E (6) – **Kerekudvar** 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2016.06.03. SZ-TóG^E (1) – **Jánoshida** 2011.11.03. SZ-JT^E (1) – **Újszász** 2015.07.14. HKB-NyK^E (4), 2019.09.05. TP-VZ^E (2) – **Zagyvarékas** 2018.12.07/1. SZ-OT^K (1) – **Szolnok** 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (3), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (6), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (1), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (2).

Perca fluviatilis Linnaeus, 1758 – Sügér

Zagyvaróna 2005.07.01. SzZs^H (2) – **Nádújfalu** 2004.08.19. SzZs^H (8), 2011.07.06. SzZs^H (2) – **Nemti** 2006.07.07. SzZs^H (1), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (5) – **Dorogháza** 2006.07.07. SzZs^H (3) – **Bátonyterenye**

2019.08.08/1. TP-VZ^E (1), 2022.05.11. SzZs^E (1) – **Pásztó** 2014.09.18. TP-FÁ-StÁ^E (1) – **Jobbági** 2003.08.06. JK-PB^E (1) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2009.09.03. SZ-JT^E (7) – **Szentlőrinc** 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (1) – **Kerekudvar** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2011.11.03. SZ-JT^E (4), 2018.08.08. ET-Cz^E (3) – **Jászberény a.** 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2005.06.11. ET-SA^E (1), 2010.10.19. SZ-ML^E (10), 2011.11.03. SZ-JT^E (2), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (1), 2013.08.18. ET^E (3), 2015.07.14. HKB-NyK^E (1), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1) – **Alattyan** 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jánoshida** 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászsalsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (3), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (3), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (1) – **Szászberek** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (4), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (25), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (2), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1) – **Újszász** 2005.06.11. ET-SA^E (7), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (9), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (13), 2013.08.18. ET^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (7), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (1), 2019.09.05. TP-VZ^E (1) – **Zagyvarékas** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (3), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (2), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (2), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (1), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (3), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (38), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (6), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (2), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (1), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (15), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (3), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (1), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (1).

Gymnocephalus cernua (Linnaeus, 1758) – Vágódurbincs

Bátonyterenye 2005.09.03. SzZs^H (1), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (4), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (3), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (5), 2022.06.29. CsR^E (3) – **Szentlőrinc** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (2) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (2) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (3), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Szolnok** 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (1).

Gymnocephalus baloni Holčík & Hensel, 1974 – Széles durbincs

Jászberény 2012.09.27. SZ-JT^E (3) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (3), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (3), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1) – **Alattyan** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (5), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (9) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2019.05.04. SZ-SM^K (1) – **Jászsalsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (3), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (7), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (1) – **Szászberek** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (3), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (7), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (3), 2016.09.01. SZ-TóG^E (1), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (1) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (2), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (3), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (6), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (3), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (1), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (1) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (21), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (2), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (4), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (19), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (7), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (11), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (5), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (2), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (2).

Gymnocephalus schraetser (Linnaeus, 1758) – Selymes durbincs

Szolnok 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1).

Sander lucioperca (Linnaeus, 1758) – Süllő

Nádújfalu 2011.07.06. SzZs^H (2) – **Bátonyterenye** 2005.09.03. SzZs^H (2), 2006.07.12. HÁ-SzZs^H (4), 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (2), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (12), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (192), 2022.05.11. SzZs^E (1), 2022.06.29. CsR^E (82) – **Pásztó** 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (4), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (12) – **Lőrinci** 2008.04.30. HÁ-SzZs^H (3) – **Jászfény-szaru** 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1) – **Szentlőrinc** 2004.09.10. HÁ-SzZs^H (1), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (4), 2011.08.03. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (1), 2016.08.31. SZ-TóG^E (1), 2019.08.08/1. TP-VZ^E (2), 2019.08.08/2. TP-VZ^E (2) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (1) – **Kerekudvar** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (2) – **Jászberény f.** 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (1) – **Jászberény** 2016.06.01. SZ-TóG^E (1) – **Jászberény a.** 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (1), 2013.08.18. ET^E (2), 2015.07.14. HKB-NyK^E (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (4) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (4), 2019.05.04. SZ-SM^K (1) – **Újszász** 2013.08.18. ET^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (4) – **Zagyvarékas** 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (4) – **Szolnok** 2011.09.28./2. HÁ-SzZs^H (3), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17./2. HÁ-SzZs^H (1), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (1), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (1).

Sander volgensis (Gmelin, 1789) – Kőszüllő

Bátonyterenye 2005.09.03. SzZs^H (1).

Zingel zingel (Linnaeus, 1766) – Magyar bucó

Jászberény a. 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1) – **Jásztelek** 2015.07.14. HKB-NyK^E (1) – **Zagyvarékas** 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1).

Percottus glenii Dybowski, 1877 – Amurgéb

Szászberek 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (5), 2022.06.24. SzZs^E (3) – **Újszász** 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (1), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (1) – **Szolnok** 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (2), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (1), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (1).

Knipowitschia caucasica (Berg, 1916) – Kaukázusi törpegéb

Szolnok 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (1), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (2).

Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814) – Folyami géb

Bátonyterenye 2022.06.29. CsR^E (1) – **Jászberény** 2005.09.13. HÁ-SzZs^H (2), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (12), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (5), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1), 2018.12.06. SZ-OT^E (2) – **Jászberény a.** 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (35), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (12), 2012.09.27. SZ-JT^E (9), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (16), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (9), 2017.09.26. HÁ-SzZs^H (2), 2020.09.17. SzZs^E (1), 2022.06.30. SzZs^E (12) – **Városi-Zagyva** 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (6), 2008.08.29. SzZs^H (7), 2020.09.18. SzZs^E (1) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (6), 2008.06.04. HÁ-SzZs^H (5), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (7), 2011.11.03. SZ-JT^E (3), 2012.09.27. SZ-JT^E (24), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (35), 2013.08.18. ET^E (17), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (29), 2015.07.14. HKB-NyK^E (36), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (22), 2016.09.01. SZ-TóG^E (12), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (147), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (43), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (76), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (18), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (189), 2020.09.18. SzZs^E (28), 2021.09.23. SzZs^E (84), 2022.06.24. SzZs^E (63) – **Alattyan** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (46), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (31), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (34), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (91), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3) – **Jánoshida** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (3), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (20), 2019.05.04. SZ-SM^K (140) – **Jászsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (18), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (127), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (10), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (20) – **Szászberek** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (2), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (23), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (4), 2022.06.24. SzZs^E (18) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (2), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (2), 2010.10.19. SZ-ML^E (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (5), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (49), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (10), 2019.09.05. TP-VZ^E (1) – **Zagyvarékas** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (2), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (2), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (1), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (3), 2018.12.07/1. SZ-OT^K (37), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (26), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (44), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (18), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (22), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (22), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (4) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (5), 2011.09.28/2. HÁ-SzZs^H (4), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (1), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (9), 2013.06.13. HÁ-SzZs^H (4), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (16), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (1), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (16), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (180), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (6), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (14), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (23), 2016.06.03. SZ-TóG^E (1), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (16), 2016.09.01. SZ-TóG^E (3), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (4), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (8), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (2), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (27), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (18).

Proterorhinus semilunaris (Heckel, 1837) – Tarka géb

Pásztó 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (1), 2016.07.08. TóB-MT^{E*} (2), 2016.07.22. TóB-MT^{E*} (5), 2016.08.05. TóB-MT^{E*} (1) – **Szurdokpüspöki** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H (6), 2018.08.08. ET-Czl^E (18), 2021.10.20. SzZs^E (14), 2022.05.13. SzZs^E (6) – **Jobbágyi** 2015.07.21. GylÁ^E (96), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (38) – **Apc** 2022.06.09. SzZs^E (5) – **Lőrinci** 2003.06.21. HÁ^H (1), 2005.06.10. ET-SA^E (3), 2009.09.03. SZ-JT^E (5), 2018.11.09. SZ-SzZs^E (14), 2022.06.09. SzZs^E (8) – **Hatvan** 2018.08.08. ET-Czl^E (291), 2022.06.09. SzZs^E (1) – **Boldog** 2009.09.03. SZ-JT^E (10), 2018.08.08. ET-Czl^E (15) – **Jászfényszaru** 2005.06.10. ET-SA^E (4), 2009.09.03. SZ-JT^E (1), 2016.06.01/1. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (7), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (1), 2018.12.06. SZ-OT^E (1) – **Szentlőrincáta** 2005.06.10. ET-SA^E (7), 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (1), 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (2), 2011.06.21. HÁ-SzZs^H (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (8) – **Jászfelsőszentgyörgy** 2003.06.21. HÁ^H (1), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (3), 2009.09.03. SZ-JT^E (3), 2013.11.15/1. TóB-SA^E (5), 2013.11.15/2. TóB-SA^E (7) – **Kerekudvar** 2006.10.04. HÁ-SzZs^H (11), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (3) 2009.08.06. HÁ-SzZs^H (9) – **Jászberény f.** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (12), 2015.10.04. HÁ-SzZs^H (2) – **Jászberény** 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (6), 2013.11.15. TóB-SA^E (23), 2016.06.01. SZ-TóG^E (1), 2016.08.31/1. SZ-TóG^E (4), 2016.08.31/2. SZ-TóG^E (2), 2018.08.08. ET-Czl^E (15), 2018.12.06. SZ-OT^E (2) – **Jászberény a.** 2003.08.23. SzZs^H (2), 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (13), 2007.08.29. HÁ-SzZs^H (5), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (4), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2018.08.08. ET^E (15), 2020.09.17. SzZs^E (3), 2022.06.30. SzZs^E (4) – **Városi-Zagyva** 2008.08.29. SzZs^H (1), 2020.09.18. SzZs^E (10) – **Jásztelek** 2004.09.30. HÁ-SzZs^H (4), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (6), 2010.10.19. SZ-ML^E (82), 2011.11.03. SZ-JT^E (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (5), 2013.08.17. HÁ-SzZs^H (12), 2013.08.18. ET^E (19), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (1), 2015.07.14. HKB-NyK^E (5), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (9), 2016.09.13. HÁ-SzZs^H (1), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (2), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (3), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (5), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (11), 2020.09.18. SzZs^E (16), 2021.09.23. SzZs^E (1), 2022.06.24. SzZs^E (6) – **Alattyan** 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (9), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (10), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (26), 2016.06.03. SZ-TóG^E (5), 2016.09.01. SZ-TóG^E (4) – **Jánoshida** 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (13), 2019.05.04. SZ-SM^K (4) – **Jászsószentgyörgy** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (46), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (36), 2018.12.06/2. SZ-OT^K (76) – **Szászberek** 2003.06.21. HÁ^H (2), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (83), 2011.09.28. HÁ-SzZs^H (1), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (52), 2014.10.07. HÁ-SzZs^H (16), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (5), 2022.06.24. SzZs^E (9) – **Újszász** 2004.09.24. HÁ-SzZs^H (1), 2008.11.05. HÁ-SzZs^H (56), 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (17), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (9), 2012.09.27. SZ-JT^E (1), 2013.08.18. ET^E

(5), 2015.07.14. HKB-NyK^E (25), 2016.06.03. SZ-TóG^E (2), 2016.09.01. SZ-TóG^E (11), 2017.08.09. SA-TóB-SzZ^E (11), 2018.12.06/1. SZ-OT^K (12), 2019.09.05. TP-VZ^E (3) – **Zagyvarékas** 2009.10.07. HÁ-SzZs^H (52), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (38), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (4), 2018.12.07/1. SZ-OT^K (51), 2018.12.07/2. SZ-OT^K (21), 2018.12.07/3. SZ-OT^K (36), 2019.05.04/1. SZ-SM^K (4), 2019.05.04/2. SZ-SM^K (4), 2019.05.04/3. SZ-SM^K (15), 2019.08.26/1. SZ-ML^K (38), 2019.08.26/2. SZ-ML^K (35), 2019.08.26/3. SZ-ML^K (9) – **Szolnok** 2011.09.28/1. HÁ-SzZs^H (25), 2011.10.27/1. SZ-TaB^E (6), 2011.10.27/2. SZ-TaB^E (8), 2012.06.27. HÁ-SzZs^H (4), 2013.09.02. HÁ-SzZs^H (6), 2014.09.17/1. HÁ-SzZs^H (5), 2014.09.17/2. HÁ-SzZs^H (7), 2015.09.04. HÁ-SzZs^H (55), 2015.09.18. HÁ-SzZs^H (48), 2016.05.30/1. HÁ-SzZs^H (1), 2016.05.30/2. HÁ-SzZs^H (5), 2016.06.03. SZ-TóG^E (3), 2016.06.24. HÁ-SzZs^H (3), 2016.09.01. SZ-TóG^E (20), 2017.06.30. HÁ-SzZs^H (3), 2017.08.02. HÁ-SzZs^H (10), 2018.06.12. SZ-MÁ^E (7), 2018.09.12. HÁ-SzZs^H (29), 2019.09.03. HÁ-SzZs^H (23).

Eredménytelenül zárult mintavételek: **Zagyvaróna** 2015.07.30. HÁ-SzZs^H, 2021.10.05. SzZs^E, 2022.07.04. CsR^E, 2022.07.05. CsR^E – **Mátrászele** 2021.10.21. SzZs^E, 2022.06.21. CsR^E – **Mátraterenye** 2009.08.28. ET^E, 2022.05.11. SzZs^E.

Értékelés

Az első Vízyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT1, 1127/2010. Korm. határozat) besorolása alapján a Zagyva 0 és 63 fkm (Szolnok és Jászberény) közötti szakaszon síkvidéki közepes folyó, 63 és 127 fkm (Jászberény és Szurdokpüspöki) között síkvidéki kis folyó, 127 és 163 fkm (Szurdokpüspöki és Mátraterenye) között dombvidéki kis folyó és 163 és 177 fkm (Mátraterenye és Zagyvaróna) közötti legfelső szakaszon pedig hegyvidéki patak.

A Tarna torkolata 59,2 fkm-nél van, innentől tekinthető a Zagyva közepes folyónak. A VGT2 (1155/2016. Korm. határozat) az alsó szakaszt 0–59 fkm-re javította, ellenben nehezen érthető módon a felső szakaszt egybevonta a Bárna patakkal (163–191 !! fkm).

A VGT felosztásától kissé eltértünk, mert az alsó szakaszon a halfauna jelentős, mondhatni pontszerű változását nem a Tarna, hanem a jászberényi fenékküszöb (68,4 fkm) okozta. Ez nagyobb áradásoknál leküzdhető akadály a halak számára, ellentétben a Maconkai-víztározó gátjával (152 fkm), amely a hosszirányú átjárását megszüntető műtárgy. A Lőrincinél (111 fkm) és Selypnél (117 fkm) található zsilip csak időszakosan akadályozza a hosszirányú átjárhatóságot. Összességében nem négy, hanem hat, nagyjából 30 fkm-es szakaszra osztottuk a Zagyvát és az *1. táblázatban* bemutatjuk az egyes szakaszon előforduló halfajok gyakorisági és dominancia viszonyait.

A Zagyvából 2003 és 2022 között 271 mintavétel során 46 halfajt mutattunk ki. További 4 faj [kecsege (*Acipenser ruthenus*), angolna (*Anguilla anguilla*), garda (*Pelecus cultratus*), fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*)] a horgász és halászfogásokból ismert (Harka & Szepesi 2011, Vitál et al. 2021, Szepesi et al. 2022). Ezeket is beszámítva az utóbbi húsz évben 50 halfaj került elő a Zagyvából. Az egyes halfajok előfordulását, elterjedését egy korábbi tanulmányban röviden jellemeztük (Szepesi et al. 2022).

A 271 – többségében 150 m hosszú – mintavétel során alkalmanként átlagosan $9,1 \pm 4,0$ halfaj került elő. A legkevesebb Mátraterenye felett ($0,2 \pm 0,5$ faj), a legtöbb Szolnoknál ($14,9 \pm 1,9$ faj). Jászberény felett a halfaunát jelentősen befolyásolják a víztározókból kiszökött halfajok, ezért mélyebb elemzését nem tartjuk indokoltnak (a dombvidéki Z2 szakaszon, több halfaj került elő, mint az alatta lévő Z3, Z4 szakaszokon (*1. táblázat*)).

A tiszai torkolat és a jászberényi fenékküszöb közötti (0–68 fkm) szakaszon 129 mintavétel során 42 halfaj 33.094 példánya került elő (kövicskót, kurta baingot, széles kárászt és kősüllöt csak Jászberény felett találtunk). A mintavételek többsége kétközshálós (70 minta) történt, elektromos eszközzel 45, elektromos kecével 14 alkalommal halásztunk. Kétközshálós átlagosan $11,2 \pm 3,0$ faj és 276 ± 174 egyed, elektromos halászgéppel $12,6 \pm 3,6$ faj és 261 ± 216 egyed és elektromos kecével $10,1 \pm 3,2$ halfaj és 145 ± 101 egyed került elő mintavételként.

Húsz év alatt az alsó szakaszon összesen 42 halfajt fogtunk, de egy mintavétel során maximum 19 halfajt sikerült kimutatni. Az évenkénti mintavételek száma jelentősen befolyásolta az adott évben kimutatott halfajok számát (*2. ábra*). Az alsó szakaszon évi öt mintavétel esetén a várható fajszám 18,5, míg tíz mintavétel esetén 24,8 halfaj. Az alsó szakaszon 2016-ban 17 mintavétel során 33 halfaj került elő, azonban mintavételként átlagosan csak $12,6 \pm 3,4$ faj (8 és 18 faj között). Ilyenkor, valóban felmerül a kérdés (Takács et al. 2011): mennyit ér egy mintavétel?

1. táblázat. A Zagyva halfaunája 2003-2022 között (előfordulási gyakoriság és dominancia)

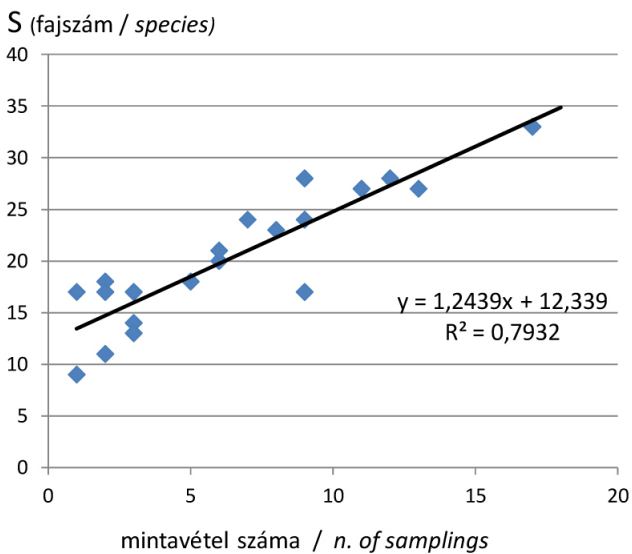
Table 1. Fishfauna of the river Zagyva, between 2003-2022 (frequency and dominance)

Folyószakasz (1)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
fk _m / r _{km}	179 – 154	152 – 126	123 – 95	93 – 69	68 – 30	29 – 0						
mintavétel száma (2)	35	41	27	39	66	63						
egyedszám / specimens (N)	2.410	10.067	10.554	9.084	16.891	16.203						
fajszám / n. of species	18	26	21	24	36	38						
min – max fajszám/minta (3)	0 – 9	1 – 13	5 – 14	2 – 15	6 – 19	5 – 19						
átlagos fajszám ± SD (4)	3,5 ± 2,7	6,7 ± 3,0	8,6 ± 2,4	8,8 ± 2,6	11,1 ± 2,8	12,1 ± 3,7						

Folyószakasz (1)	gyakoriság / frequency (FO%)						dominancia / dominance (D%)					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
<i>Rutilus rutilus</i>	20	66	100	97	92	94	2,2	9,5	14,8	23,1	16,4	13,7
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	-	15	23	17	30	-	-	0,1	0,3	0,1	0,4
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	7	33	18	14	2	-	0,0	0,9	0,2	0,1	0,0
<i>Leuciscus idus</i>	3	7	-	15	58	60	0,1	0,1	-	0,3	2,5	3,1
<i>Leuciscus aspius</i>	3	-	-	-	26	43	0,7	-	-	-	0,2	0,7
<i>Squalius cephalus</i>	63	93	100	72	71	29	59,6	37,3	15,6	4,5	2,9	0,4
<i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-
<i>Alburnus alburnus</i>	11	73	96	95	92	90	5,6	22,8	28,4	21,2	25,4	25,3
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-	-	-	11	2	-	-	-	-	0,2	0,0
<i>Blicca bjoerkna</i>	9	17	30	33	58	79	0,1	1,8	0,3	1,1	1,9	7,4
<i>Abramis brama</i>	3	15	-	18	32	41	0,0	0,2	-	0,2	0,4	0,5
<i>Ballerus ballerus</i>	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	0,0	0,0
<i>Ballerus sapa</i>	-	-	-	-	11	6	-	-	-	-	0,1	0,0
<i>Vimba vimba</i>	-	-	-	3	2	-	-	-	-	0,0	0,0	-
<i>Chondrostoma nasus</i>	-	-	-	-	2	11	-	-	-	-	0,0	0,1
<i>Tinca tinca</i>	-	2	-	-	5	5	-	0,0	-	-	0,0	0,0
<i>Barbus barbus</i>	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	0,1
<i>Gobio sp./Gobio carpathicus</i>	63	73	85	41	2	-	16,7	10,8	5,0	1,8	0,0	-
<i>Romanogobio vladykovi</i>	-	20	56	87	70	29	-	0,9	2,4	14,2	6,1	0,2
<i>Pseudorasbora parva</i>	11	12	15	8	14	19	0,3	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2
<i>Rhodeus amarus</i>	34	73	82	97	94	90	5,8	8,2	18,3	22,9	22,5	28,1
<i>Carassius carassius</i>	3	-	4	-	-	-	0,0	-	0,0	-	-	-
<i>Carassius gibelio</i>	23	20	33	15	35	44	2,4	0,3	0,8	0,3	1,3	3,0
<i>Cyprinus carpio</i>	-	2	-	5	12	10	-	0,0	-	0,0	0,1	0,1
<i>Misgurnus fossilis</i>	-	-	-	-	2	6	-	-	-	-	0,0	0,0
<i>Cobitis elongatoides</i>	43	46	85	80	86	79	3,3	1,3	8,0	7,9	5,7	2,9
<i>Barbatula barbatula</i>	20	44	33	5	-	-	1,2	1,9	0,4	0,0	-	-
<i>Ameiurus nebulosus</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>Ameiurus melas</i>	11	10	-	3	-	19	0,7	0,5	-	0,0	-	0,4
<i>Silurus glanis</i>	-	2	-	-	20	33	-	0,0	-	-	0,1	0,4
<i>Esox lucius</i>	-	2	22	59	55	62	-	0,0	0,1	0,7	0,9	1,0
<i>Lota lota</i>	-	-	4	-	5	6	-	-	0,0	-	0,0	0,1
<i>Gambusia holbrooki</i>	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	0,2
<i>Lepomis gibbosus</i>	6	17	7	3	3	14	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
<i>Perca fluviatilis</i>	17	7	11	5	27	52	0,9	0,0	0,1	0,0	0,2	1,0
<i>Gymnocephalus cernua</i>	-	12	-	5	3	2	-	0,2	-	0,0	0,0	0,0
<i>Gymnocephalus baloni</i>	-	-	-	-	23	41	-	-	-	-	0,2	0,7
<i>Gymnocephalus schraetser</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0,0
<i>Sander lucioperca</i>	3	22	4	33	14	16	0,1	3,1	0,0	0,2	0,1	0,1
<i>Sander volgensis</i>	-	2	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-
<i>Zingel zingel</i>	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	0,0	0,0
<i>Percottus glenii</i>	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	0,1
<i>Knipowitschia caucasica</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	0,0
<i>Neogobius fluviatilis</i>	-	2	-	-	79	73	-	0,0	-	-	9,0	4,1
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	-	20	44	56	71	81	-	0,5	4,6	1,0	3,1	5,5

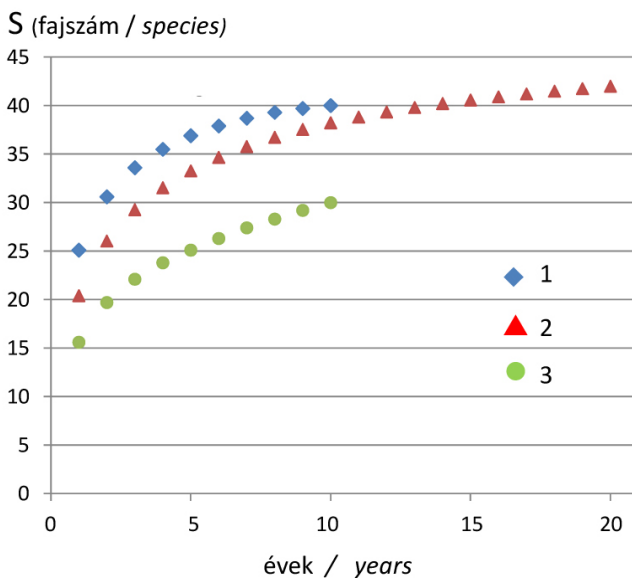
Z1= Zagyvaróna – Dorogháza, Z2= Bátortereny – Szurdokpüspöki, Z3= Jobbágyi – Boldog,
 Z4= Jászfényszaru – Jászberény, Z5= Jászberény – Jászsalsószentgyörgy, Z6= Szászberek – Szolnok.

(1) river section (2) n. of samplings (3) minimum and maximum n. of species per sampling
 (4) average of species ± SD



2. ábra. Évenkénti mintavételek száma és a kimutatott halfajok száma közötti összefüggés a Zagyva alsó (0–68 fkm) szakaszán

Fig. 2. Correlation between the number of samples per year and the number of fish species detected on the lower (0–68 rkm) section of the river Zagyva



3. ábra. Rarefaction elemzés alapján {átlagosan évi 10,1 (1), 6,5 (2) és 2,8 (3) mintavétel esetén} az évenként várhatóan kimutatható fajszám a Zagyva alsó (0–68 fkm) szakaszán

Fig. 3. Rarefaction analysis based on average 10.1 (1), 6.5 (2) and 2.8 (3) samples per year, the expected number of species on the lower (0–68 rkm) section of the river Zagyva per year

Az alsó szakaszon húsz év alatt 129 mintavétel (átlagosan évi 6,5 mintavétel) történt, amit a mintavételi erőfeszítés alapján kétféle lehet bontani: volt olyan tíz év (2004, 2008, 2011–2013, 2015–2019), amikor az évi mintavételek száma átlagosan 10,1 (101 minta), valamint volt olyan 10 év, amikor csak 28 mintavételre került sor. Évi – megközelítőleg – tíz mintavétel esetén a görbe (3. ábra /1/) telítettségi értéket mutat, de még ilyen mintavételi erőfeszítés esetén is 5-6 évre van szükség, hogy a Zagyva alsó szakaszán előforduló halfajok 90%-át (38 halfaj) kimutathassuk. Évi – megközelítőleg – három mintavétel esetén, esélyünk sincs a teljes halfauna feltárására. A görbe (3. ábra /3/) 5-10 év között is meredeken nő, ilyen mintavételi erőfeszítés mellett 10 év alatt 30 halfaj kimutatása várható.

Az utóbbi hét évben mindössze egy új halfaj került elő a Zagyvából, a szilvaorrú keszeg. A közeljövőben további 3 halfaj megjelenése várható: a Tisza alsó szakasza felől terjeszkedő kerekfejű géb (*Neogobius melanostomus*) és csupasztorkú géb (*Babka gymnotrachelus*), valamint az utóbbi években a Tisza középső szakaszán egyre gyakoribb leánykancér (*Rutilus virgo*).

Irodalom

- Dévai Gy., Miskolczi M., Tóth S. (1987): Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. *Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 6: 29–42.
- Dévai Gy., Gallé L., Izsák J., Tóthmérész B., Batáry P., Papp L. (2004): Operativizálható-e a faunisztika? *Állattani Közlemények* 89/2: 53–81.
- Halasi-Kovács B. (2018): A magyarországi vízfolyások halközösségeinek struktúrája és ökológiai szempontú elemzésük. *PhD értekezés, Debreceni Egyetem*. pp. 153.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4/1: 9.
- Hahn I. (2006): A hosszú távú biológiai monitoring módszertani problémái. Kalapos T. (ed.): *Jelez a flóra és a vegetáció*. Scientia Budapest. 117–128.
- Harka Á. 2011: Tudományos halnevek a magyar szakirodalomban. *Halászat* 104/3-4: 99–103.
- Harka Á., Szepesi Zs., Kosco J., Balázs P. (2004) Adatok a Zagyva vízrendszerének halfaunájához. *Halászat* 97/3: 117–124.
- Harka Á., Szepesi Zs. (2011): Kecsege (*Acipenser ruthenus*), márna (*Barbus barbus*), paduc (*Chondrostoma nasus*) és magyar bucó (*Zingel zingel*) a Zagyvából. *Halászat* 104/3-4: 83.
- Herman O. (1887): *A magyar halászat könyve I.-II.* K. M. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 860.
- Kis A., Szabó J. A., Pongrácz R., Bartholy J. (2015): A klímaváltozás extrém lefolyási karakterisztikákra gyakorolt hatásainak elemzése a Zagyva vízgyűjtőn. *Egyetemi Meteorológiai Füzetek, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Meteorológiai tanszék*. 26: 41–48.
- Konecsny K., Nováky B. (2011): Az éghajlati és antropogén hatások a Zagyva kisvízeinek időbeli alakulásában. pp. 1–19. http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/29/dolgozatok/konecsny_karoly.html Letöltve: 2012.06.
- Lazányi J. (1979): Vizes gondok megoldói – érdekességek a KEVITERV munkáiból. *Szolnok Megyei Néplap* 1979.08.14: p. 3.
- Lászlóffy W., Szesztay K., Károlyi Z., Zsuffa I., Szabó S., Kárpátiné Radó D. (1965): *Magyarország vízvidékeinek hidrológiai viszonyai*. VITUKI, Budapest. pp.141.
- Molnár J. (2013): A Bükk Nemzeti Park patakjainak halközösség monitorozása és monitoringfejlesztése. *Szent István Egyetem, Gödöllő. TDK dolgozat*. pp. 50.
- Olajos P., Kiss B., Polyák L., Sallai Z. (2022): Research on fish communities of watercourses in Hungary using benthic trawl net: faunistical data. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 46: 135–152.
- Nelson J. S., Grande T. C., Wilson M. V. H. (2017): *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey pp. 707.
- Sallai (1999): Javaslat a halfaunisztikai adatok közlésének egységesítésére. *Halászat* 92/3: 120–123.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2006): A Mátra és környéke halfaunája. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 263–283.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2008): Halfaunisztikai adatok a Zagyva középső és Tarna vízrendszerének alsó szakaszáról. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 32: 201–213.
- Szepesi Zs., Harka Á., Sallai Z. (2022): A Zagyva halfaunája Vásárhelyi István 1960-as évekből származó publikálatlan kézirat alapján, kiegészítve XXI. századi adatokkal. *Pisces Hungarici* 16: in print.
- Takács P., Sály P., Erős T., Speciár A., Bíró P. (2011): Mennyit ér egy mintavétel? – Halfaunisztikai felmérések hatékonysága és reprezentativitása síkvidéki kisvízfolyásokon. *Hidrológiai közlöny* 91/6: 92–95.
- Vásárhelyi I. (1961): *Magyarország halai írásban és képekben*. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc. pp. 134.
- Vitál Z., Megyeri E., Mozsár A., Halasi-Kovács B. (2021): Közösségi média szerepe a busák hazai elterjedésének feltérképezésében. *Pisces Hungarici* 15: 121–129.

- Vutskits Gy. (1904): A Magyar Birodalom halrajzi vázlata. A Keszthelyi Kath. Főgimnázium értesítője 3–57.
URL1 VITUKI (1952): Magyarország hidrológiai atlasza. I. Folyóink vízgyűjtője. 1. Zagyva. Budapest pp. 156.
URL2 VITUKI (1961): Adatgyűjtemény Magyarország felszíni vizeiről. Budapest. pp. 231.
URL3 www.vizugy.hu (Országos Vízügyi Főigazgatóság)
URL4 Országos Vízügyi Főigazgatóság (1965): Közép-Tisza és Mátravidék vízgazdálkodási keretterve I. kötet. Budapest. pp. 418.
1127/2010. Kormányhatározat. Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási tervéről
1155/2016. Kormányhatározat. Magyarország felülvizsgált, 2015. évi vízgyűjtő-gazdálkodási tervéről.

Authors:

Zsolt SZEPESI (szepesizs@freemail.hu), Zoltán SALLAI, Tibor ERŐS, Péter TAKÁCS, István CZEGLÉDI, András SEVCSIK, Balázs TÓTH, Tamás MÜLLER, Ákos HARKA.

Elektronikus melléklet: Faunisztikai adatok táblázata



A Zagyva Szolnoknál 2014-ben (3 fkm; Fotó: Harka Ákos)



Zsilip Lőrincnél 2022-ben (111 fkm; Fotó: Szepesi Zsolt)



The population changes of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in the fishponds of Hortobágy (Hungary)

A nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) állományának változása a Hortobágy halastavain

Gyüre P., Tóth N., Juhász L.

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Természetvédelmi Állattani és
Vadgazdálkodási Tanszék

Kulcsszavak: nagy kárókatona, halastó, halgazdálkodás

Keywords: great cormorant, fishpond, fish farming

Abstract

The great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) is the most important bird species in aspect of fish farming. The European population of the great cormorant is increasing and has a significant impact on fisheries. In this research we focused on the population changes of the great cormorants in three fishpond system in the Hortobágy (Hungary). The extensive farming system provides suitable habitat for more birds, than the intensive fish farming. We recorded about 1500 to 2500 great cormorants in the research area yearly.

Kivonat

A nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) a halászat és halgazdálkodás szempontjából a leginkább jelentős és gazdasági kiesést okozó madárfaj, ezért halastavi környezetben fontos az állományának nyomonkövetése. A faj Európában növekvő állományú és a legtöbb országban halászati és halgazdálkodási konfliktust eredményez. A vizsgálat során a nagy kárókatona hortobágyi állományának áttekintését tűztük ki célul extenzív és intenzívebb (szemi-extenzív) gazdálkodást folytató halastavakon az utóbbi évtizedben. Arra kerestük a választ, hogy miként alakult a vonuló, fészkelő és telelő állomány. Vizsgálataink alapján az utóbbi évtizedben a Hortobágy középső területein évente 1500 és 2500 közötti egyszámban fordultak elő kárókatonák.

Bevezetés

A vizes élőhelyeken előforduló madarak sok esetben táplálkoznak halakkal, köztük előfordulnak halfogyasztásra specializálódott fajok, melyek táplálékát csak kisebb nagyobb halak jelentik. A halfogyasztó madarak közül a nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) a halgazdálkodás szempontjából a leginkább jelentős és gazdasági kiesést okozó madárfaj, ezért állományának nyomonkövetése fontos. A faj Európában növekvő állományú és a legtöbb országban kisebb nagyobb halgazdálkodási konfliktust eredményez. A magyar állománya az 1980-as években indult növekedésnek, de nem olyan nagymértékben, mint Észak Európában. A jelenlegi hazai állomány mennyisége éven belül és évek között váltakozó, de középtávon stabilnak mondható. Nagyobb csapatok vonulási időszakokban alakulnak ki, folyókon, nagyobb tavakon. Enyhébb teleken jelentősebb állományok telelnek át a be nem fagyó vizeken, ez a későbbiekben gazdasági és halvédelmi szempontból fontos lehet. A Hortobágy halastavak többsége a 20. század elején létesült és nagy jelentőségűek a vízimadarak szempontjából. A Hortobágyon 350 körüli madárfaj fordul elő (Ecsedi, 2004), a halastavakon számos hazánkban fokozott védelem alatt álló és nemzetközi (IUCN) Vörös Listán, a Berni - és Bonni egyezmények mellékleteiben szereplő faj is fészkel vagy átvonul (kis lilik, vörösnyakú lúd, cigányréce, kis kárókatona, kanalasgém, batla, fehérszárnyú szerkő). A halastavak többsége a Hortobágyi Nemzeti Park részét képezi, így a területen fészkelő és átvonuló kárókatonák több helyen védelmet élveznek, de az intenzívebben hasznosított halastavakon engedéllyel riaszthatók és gyéríthetők.

Hazánkban két kárókatona faj fordul elő, mindkettő táplálékát kizárólag halak jelentik. A nagy kárókatona rendszeres fészkelő, vonuló, az utóbbi időszakban áttelelő állománya is jellemző. A nagy kárókatona európai állománya jelentősen növekedett az elmúlt évtizedekben, a teljes fészkelő állományt 452 000 párra becsülik. A teljes európai populáció a nem költő ivaréretlen madarakkal együtt 2,2 – 2,3 millió egyedet tehet ki (Kohl, 2015).

Az egykoron gyakori nagy kárókatona nagy fészkelőtelepeit a 19. századra felszámolták és a vizes élőhelyek csökkenése miatt ezt követően Magyarországon ritka madárnak számított. A faj újabb előretörése az 1970-es évektől indult, és megjelentek a fészkelőtelepek. Ma már minden jelentősebb vizes élőhelyen előfordul, a folyóparti ártéri erdőkben és tavak fás szigetein fészkel (Faragó, 2002). A 20. században a Kis-Balatonon jelent meg az első fészkelő kolónia 1947-ben (Keve, 1973) és az 1970-es évek közepéig csak ott fészkeltek Magyarországon. Később az állomány nagymértékű növekedésnek indult az 1980-as évek közepén 1700 párra, az 1990-es évek elején már 3000 párra becsülték állományát. 1996-ban 1740 pár fészkeltek Magyarországon (Lőrincz, 2000, Magyar et al., 1998). 1999–2001 közötti három évben a fészkelőtelep-felmérések alapján 3192, 3185, illetve 3285 pár fészkelése került rögzítésre (Oláh et al., 2003). A Birdlife International (2004) 1800–3000 párban adta meg a magyar állományt. Az MME Nomenclator Bizottság (2008) jelentésében 3000–4000 párt dokumentált. A legfrissebben megjelent Magyarország madáratlaszában 2400–2700 a felmért fészkelő állomány (Szép et al., 2021). A fészkelő állományon túl, jelentős a nem fészkelő ivaréretlen állomány, amely a hazai vizes élőhelyeken tartózkodik, ennek mennyisége elérheti 3500 példányt (Oláh et al., 2003). A tavaszi és őszi átvonuló állomány 4000–6000 egyedre tehető, a be nem fagyó vizeken pedig néhány ezer példány tartózkodik (Faragó és Gosztynyi, 2006; Faragó, 2008; Oláh et al., 2003). A jelenlegi hazai fészkelő állomány kisebb nagyobb telepekben a természetes és mesterséges vizek (halastavak fáin ritkábban nádasokban vagy ártéri erdőkben nagyobb folyók mellett találhatóak (Ecsedi, 2004).

A vonulási és madárgyűrűzési adatok alapján, a Magyarországon megkerült külföldi madaraknak jelentős része a szomszédos országokból (Szerbia, Horvátország és Szlovákia) származik, de vonulási időszakban felbukkannak kóborló cseh, dán, német, észt, litván, lett lengyel és svéd madarak. (Faragó, 2009, Szép et al., 2021).

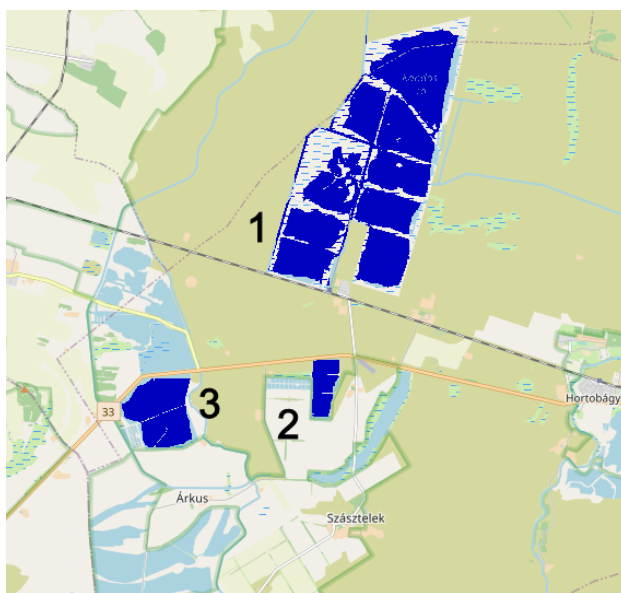
Anyag és módszer

A vizsgálatunk során a Hortobágy középső területén elhelyezkedő halastórendszereken történtek a megfigyelések (1. ábra). A tórendszerek közül a Hortobágy-halastó zavarásmentes tórendszer, riasztás és zavarás nem engedélyezett. A halgazdálkodás extenzív jellegű. Az Akadémia-halastó és Ivadéknevelő tavak egy kisebb halastórendszer, halivadék nevelés és gazdálkodás jellemzi, a tórendszeren engedélyezett a kárókatonák riasztása és fegyveres gyérítése. A Fényes-halastavakon főleg áruhal előállítás és intenzívebb (szemi-extenzív) gazdálkodás zajlik, engedélyezett a kárókatonák riasztása és fegyveres gyérítése.

A kutatáshoz 10x42-es kézi távcsöveket, valamint 32x60 nagyítású spektívét alkalmaztunk. Az egyedszám rögzítésnél a látható egyedeket számoltuk, függetlenül attól, hogy a vízen táplálkozott vagy a tó fölött repült.

A madarak leginkább a reggeli, illetve a késő délutáni órákban a legaktívabbak a táplálkozást figyelembe véve. Fontos volt, hogy erre a két időszakra időzítsük a vizsgálatokat, a madarak számának minél pontosabb megismeréséhez. A számlálás időtartama tórendszerenként 1-3 óráig tartott. Az ez idő alatt látott egyedek kerültek rögzítésre egy külön adatlapon.

A nagy kárókatonák állománybecslését a nemzetközi madárszámlálási módszerek alapján végeztük (Gilbert et al., 1998). 2009 és 2021 között a havi szinkronnapokon teljes állományfelmérés módszert alkalmaztunk, ami azt jelenti, hogy a vizsgált területen egy megfigyelési útvonalat bejárva a tavakon tartózkodó madarakat számoltuk. A megfigyelések ezért minden hónap 15. napjához közeli napon történtek. Az adatok feldolgozásánál a saját monitoring adatok mellett, figyelembe vettük a Magyar Vízi vad Monitoring adatbázisát, és a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság biotikai adatait.



1. ábra. Vizsgált halastavak a Hortobágy középső területén
1. Hortobágy-halastó, 2. Akadémia halastó és Ivadéknevelő, 3. Fényes-halastó
(Forrás: openstreetmap.org)

Fig. 1. The sampling sites, 1. Hortobágy Fishponds, Akadémia Fishponds, 3. Fényes Fishponds
(Source: openstreetmap.org).

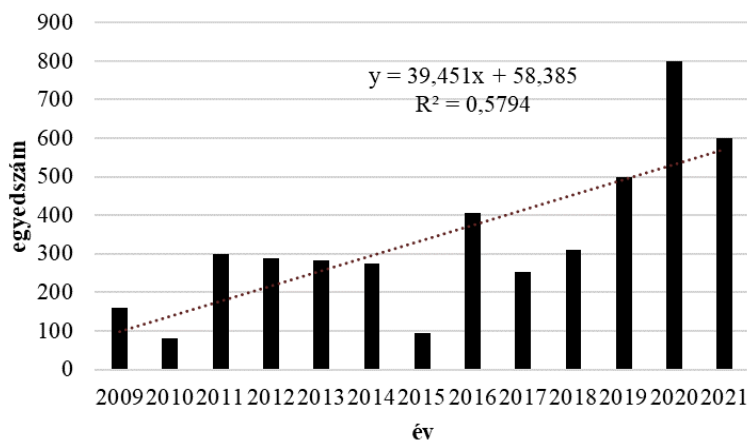
Eredmények

A Hortobágyon folyó madár monitoring adatok felhasználásával összesítettük az elmúlt 12 év adatait. Az adatok jól mutatják az állomány ingadozását. Összességében megállapítható, hogy a nagyobb mennyiségek Hortobágy-halastón jelentkeznek, ahol rendszeresen több száz madár is megfigyelhető. A zavarásmentes tavakon, kisebb nagyobb számban fészkelő párok is előfordulnak. Az 1990-es években kialakult egy fészkeztelep egy szigeten, de fészkeket tartó fák kidőltek, később kopár szigeten költött néhány pár, az utóbbi időszakban a vegyes gémtelopeken alkalmilag költenek.

A többi vizsgált halastórendszeren, számottevően kevesebb nagy kárókatona fordul elő, ezeken a területeken kisebb a tavak kisebb vízfelülete és a madár riasztás zajlik. A Fényes és Akadémia halastavakon, kora tavasztól késő ősziig a legfőbb előfordulási időszakban fegyveres kárókatona kontroll folyik, korábban gázgyús riasztás is zajlott. A madarak így csak kisebb egyedszámban szállnak le táplálkozni. A jellemző mennyiség néhány tíz példány, amelyek gyakran csak átrepülnek a terület felett. Vonulási időszakban jellemzőbb egy-egy nagyobb csapat átrepülése és néha a tavakra is leszállnak, ilyenkor láthatók a kiugró értékek. Az Akadémia tórendszeren is jellemző a madarak riasztása, a kisebb ivadéknevelő tavak méretükből adódóan nem kedveltek.

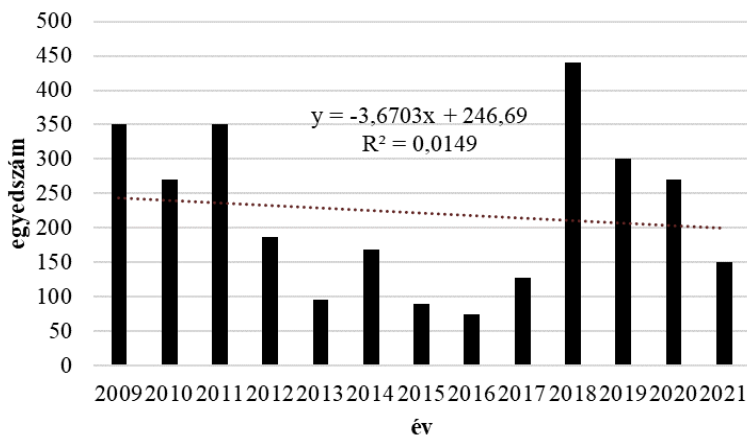
Az kárókatona hortobágyi állományára jellemző a szezonális ingadozás, meghatározhatjuk a tavaszi vonulási időszakot, mely jellemzően a február végétől áprilisig tart, ilyenkor nagyobb átrepülő csapatok látható, jellemzően sok öreg madárral (2. ábra).

Az évtized adatait elemezve a tavaszi vonulás során jellemzően 200-500 madár tartózkodik, a Hortobágy-halastón, a teljes átvonuló mennyiség néhány ezer madár lehet. Az utóbbi években kisebb mértékű növekedés figyelhető meg, a lineáris trendvonal pozitív korrelációt mutat az adatoknál ($R^2 = 0,5794$). A madarak gyakran érkeznek nyugati irányból, nagy valószínűséggel a Tisza mentén éjszakázó kárókatónak a halastavakra járnak táplálkozni. Hortobágy-halastón is megfigyelhetők éjszakázó madarak, a VII-es tóegység szélén látható facsoportban kialakult egy állandónak mondható pihenő és éjszakázóhely.



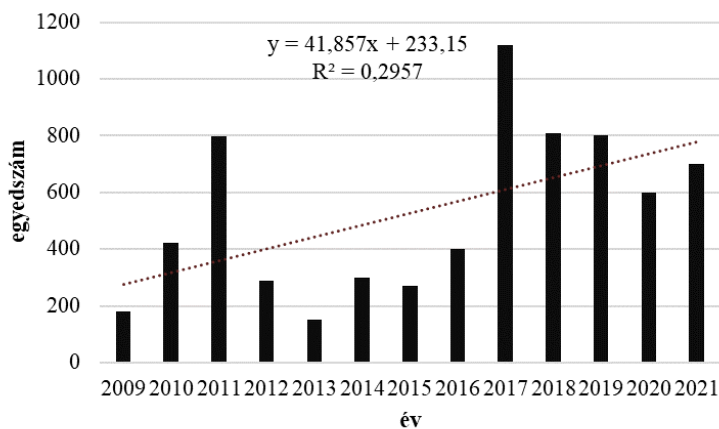
2. ábra. A nagy kárókatona tavaszi vonulásának változása Hortobágy-halastón 2009-2021 között
 Fig. 2. The population of the migrating great cormorant in spring in Hortobágy Fishponds from 2009 to 2021

A kis létszámú fészkelő állomány mellett, nyári időszakban (június - július) jellemzőek az ivaréretlen, nem költő madarak, melyek általában a Hortobágy-halastó pihenőfáin éjszakáznak és napközben a tavakon táplálkoznak (3. ábra). Az intenzív hasznosítású halastórendszereken kisebb számban fordulnak elő. A nyári állomány néhány száz madár, ami állandó jelenlétet eredményez Hortobágy-halastón. Az utóbbi 12 év adatait elemezve látható, hogy az ingadozás mellett többé-kevésbé állandó mennyiségű kárókatona tartózkodik a tavakon. Kiseb visszaesés volt megfigyelhető 2012 és 2017 között, valamint az utóbbi években. A nyári időszakban is megfigyelhető a Tisza ártere és a Tisza tó irányából történő reggeli mozgás. Az ott lévő nagyobb fészkelőtelepen fészkelő madarak táplálékért érkeznek a halastavakra.



3. ábra. A nagy kárókatona nyári állományának változása Hortobágy-halastón 2009-2021 között
 Fig. 3. The population of the great cormorant in the Hortobágy Fishponds in summer, from 2009 to 2021

A kárókatona őszi vonulási időszaka augusztus közepétől november végéig, enyhébb koratéli időjárás esetén decemberig tart. A fő vonulási időszak október és november, ilyenkor alakulnak ki a nagyobb csapatok, amelyek egyedszáma jellemzően 300-500, de egyes években 800-1200 példány is lehet. A nagyobb csapatok ebben az időszakban is a zavartalan tavakon jellemzőek, így megint a Hortobágy-halastó a legjelentősebb gyülekező és vonulóhely (4. ábra).

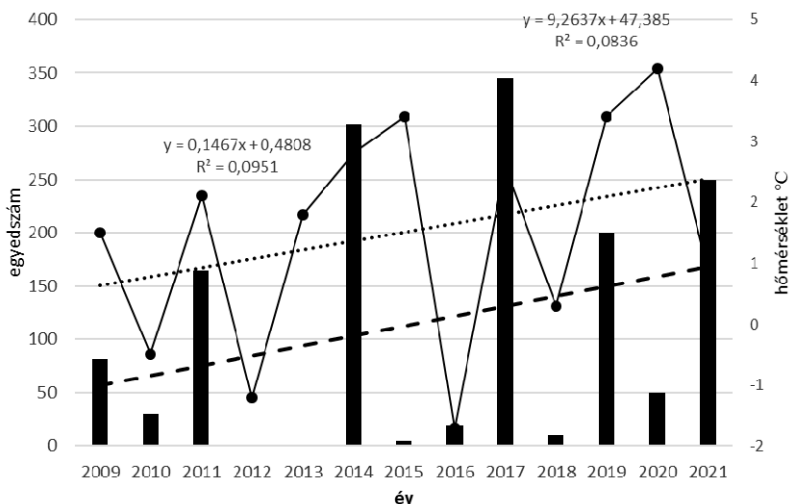


4. ábra. A nagy kárókatona őszi vonulásának változása Hortobágy-halastón 2009-2021 között

Fig. 4. The population of the migrating great cormorant in autumn in Hortobágy Fishponds from 2009 to 2021

Az utóbbi 12 év megfigyelési adataiból látható, hogy növekvő az átvonuló állomány, de az évek között nagy eltérések is lehetnek, 2013-ban 200 példány alatti, míg 2017-ben 1000 példány feletti volt a megfigyelt nagy kárókatona szám. Az átvonulók mennyisége néhány ezer példány lehet a Hortobágy középső területein. A vonulás fenológiája évenként változik, az időjárási tényezők miatt, enyhébb novemberek és decemberek esetén később is láthatók nagyobb csapatok.

A nagy kárókatona vonuló madár, így jellemzően november végéig elhagyja a Hortobágy halastavait. Enyhébb teleken, amennyiben a tavak nem fagnak be kisebb nagyobb állományok decemberben még megfigyelhetők. A klímaváltozás hatására a vonulás elnyúlhat és december még az őszi vonulás végét jelentheti. A faj rövidtávú vonuló, így állományai követik a táplálkozási lehetőségeket, ami jelen esetben a be nem fagyó vizek halállományait jelenti (5. ábra). A nagy kárókatona állományadatai nagy szélsőséget mutatnak, de jellemzően jól követik az enyhébb átlaghőmérsékletű éveket. A trend enyhén emelkedő, ami azt vetíti előre, hogy akár decemberben is gyakrabban találkozhatunk nagyobb létszámú csapatokkal.



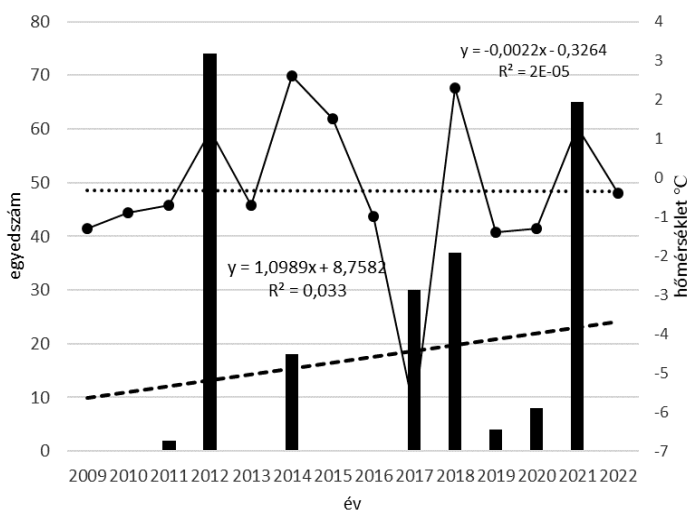
5. ábra. A nagy kárókatona decemberi állománya a vizsgált halastavakon 2009-2021 között

Fig. 5. The population of the great cormorant in December in the fishponds from 2009 to 2021

A hazai be nem fagyó folyóvizek mentén jellemző a nagy kárókatona téli előfordulása és akár áttelelése is. A kisebb nagyobb állóvizek és jellemzően a halastavak befagynak a téli időszakban és a madarak tovább vonulnak. A későbbiekben a halastavi telelés gazdasági problémákat is okozhat az áttelelő halállományban.

Január a leghidegebb hónapunk, így ebben az időszakban a kárókatonák előfordulása ritkának mondható a Hortobágyon. Jellemzően a halastavak befagynak, de enyhébb teleken lehetnek jégmentes időszakok, ilyenkor kisebb madár mennyiség megjelenhet (6. ábra). A januári adatok is nagy változékonyságot mutatnak. Az utóbbi években több esetben (2017, 2019, 2019) előfordultak kárókatonák, annak ellenére, hogy a halastavak befagytak. Ilyenkor gyakran a halteleltetőknél, kifolyóknál, zsilipeknél kerültek elő.

A februári előfordulások már a kezdődő tavaszi vonulási időszakot vetítik előre. Jellemzően a halastavak olvadása megkezdődik és megjelennek az első észak felé vonuló kárókatonák. Az esetleges áttelelőkhöz újabb csapatok érkeznek (7. ábra). Február végén már akár nagyobb vonuló mennyiségek is megjelenhetnek. A klimatikus változások nyomán a február fenológiáját tekintve több esetben már egyértelműen a tavaszi vonulási időszak része.



6. ábra. A nagy kárókatona januári állománya a vizsgált halastavakon 2009-2021 között

Fig. 6. The population of the great cormorant in January in the fishponds from 2009 to 2021

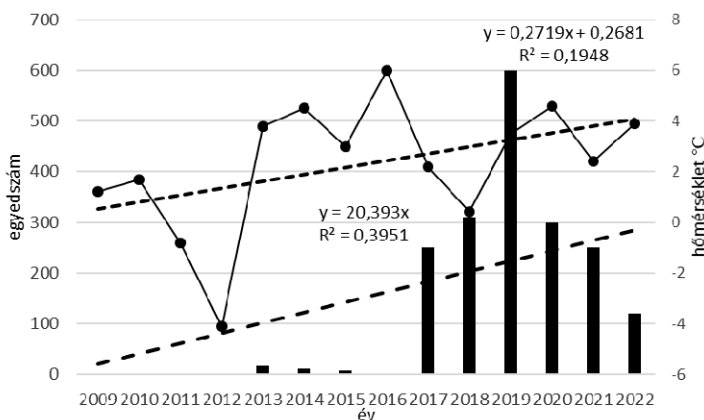
Az utóbbi évtized monitoring adatai alapján 2017-től kezdődően minden évben nagyobb vonuló mennyiség volt megfigyelhető, ezáltal a trend egyértelműen növekedést mutat ($R^2 = 0,3951$). A korábbi években annak ellenére sem volt jelentős nagy kárókatona állomány a halastavakon, hogy a havi átlaghőmérséklet pozitív értéket mutatott.

A vonuló és átnyaráló nagy kárókatona állomány tehát kisebb mértékű változásokat mutat, de a telelő állomány mérete decemberben és februárban növekedő (1. táblázat).

1. táblázat: A nagy kárókatona hortobágyi állományának változása 2009-2021 között.

Table 1. The population size of great cormorant in the project sites between 2009-2021.

Időszak	Egyedszám	Változás
Tavaszi vonulás (február vége - április vége)	400 - 500	növekvő
Költési időszak, nyár (május - augusztus)	100 - 300	stagnáló
Őszi vonulás (augusztus - november vége)	300 - 1000	növekvő
Telelés (december - február)	50 - 200	enyhén növekvő
Éves mennyiség	1500 - 2500	váltakozó



7. ábra. A nagy kárókatona februári állománya a vizsgált halastavakon 2009-2021 között
 Fig. 7. The population of the great cormorant in February in the fishponds from 2009 to 2021

Értékelés

Az utóbbi évtizedben 2009-2021 között a Hortobágy középső területein húzódo halastavakon a nagy kárókatona állomány kismértékű növekedést mutat. A vonuló és teelől állományban tapasztalható egyedszám növekedés mellett a költési időszakban megfigyelhető mennyiségben jelentős változást nem tapasztaltunk. Az egyes tőegységek, különösen Hortobágy-halastó, területe jelentős számú nagy kárókatonának ad táplálkozási lehetőséget, köszönhetően a háborítatlan körülményeknek, míg a gazdaságilag jobban hasznosított tavakon a madarak zavarása miatt kisebb a hálévő madarak jelenléte. A vonuló állománynál leginkább a vonulás idejében láthatók fenológiai változások, az utóbbi években. A tavaszi vonulás gyakran korábban februárban kezdődik, az őszi vonulás pedig egyre gyakrabban decemberig is eltart. A téli időszakban is rendszeresen megfigyelhetők kisebb nagyobb nagy kárókatona csapatok, akár a befagyott tavak ellenére is. A vonuló egyedek számának kismértékű növekedése és a teelési szokások változása okozhat gazdasági konfliktusokat, ami beavatkozást igényelhet.

Mindenképpen javasolható a további monitoring rendszerű vizsgálatok folytatása. A tógazdaságok részére egy útmutató kidolgozása a madárriasztási módszerekről és élőhelykezelési eljárásokról. Különböző az adott halastó viszonyaihoz illeszkedő riasztási és kezelési módszerek tesztelése és vizsgálata elősegítheti a természetvédelmi szempontok alapján végezhető halgazdálkodást és a nagy kárókatonák káros hatásának mérséklését.

Irodalom

- Birdlife International (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge. BirdLife Conservation Series No. 12.
- Ecsedi Z. (szerk.) (2004): *A Hortobágy madárvilága*. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged.
- Faragó S. (2002): *Vadászati állattan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Faragó S. (2008): A vonuló vízvadvad fajok állományainak tér-idő mintázata Magyarországon. Az 1996–2004 közötti időszak elemzése. *Magyar Vízvadvad Közlemények* 16: 49–200.
- Faragó S. (2009): Kárókatona *Phalacrocorax carbo* (LINNAEUS, 1758). In: Csörgő T., Karcza Zs., Halmos G., Magyar G., Gyurácz J., Szép T., Bankovics A., Schmidt A., Schmidt E. (szerk.): *Magyar madárvonulási atlasz*. Kossuth Kiadó, Budapest: 156–160.
- Faragó S., Gosztonyi L. (2006): Space and time pattern of the distribution of Cormorants and Grey Herons in Hungary. In: Hanson A., Kerekes J., Paquet J. (eds.): *Limnology and Waterbirds* 2003. The 4th Conference of the Aquatic Birds Working Group of the Societas Internationalis Limnologiae (SIL). Canadian Wildlife Service Technical Report Series No. 474. Atlantic Region: 168–178.
- Gilbert G., Gibbons D. W., Evans J. (1998): *Bird Monitoring Methods: a manual of techniques for key UK species*, RSBP

- Lőrincz I. (2000): Kárókatona *Phalacrocorax carbo*. In: Haraszty L. (szerk.): *Magyarország madarai*. Második, javított kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 15–16.
- Keve A. (1973): A Balaton búvár- és vöcsökfajai, gödénye és kárókatonája. *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 12: 565–573.
- Kohl F. (2015): How many Cormorants in Europe? A Documentation of EAA
- Magyar G., Hadarics T., Waliczky Z., Schmidt A., Bankovics A. (1998): *Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae*. Madártani Intézet – MME – Winter Fair, Budapest–Szeged.
- MME Nomenclator Bizottság (2008): *Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae*. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest.
- Oláh J., Oláh J., Ecsedi Z. (2003): A kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi kártétele és kárérték becslése. *Magyar Vízivad Közlemények* 10: 337–379.
- Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. (szerk.) (2021): *Magyarország madáratlasza*. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. madaratlasz.mme.hu

Authors:

Péter GYÜRE (gyurep@agr.unideb.hu), Norbert TÓTH (toth@agr.unideb.hu), Lajos JUHÁSZ (juhaszl@agr.unideb.hu)



Nagy kárókatonák (Fotó: Dr. Gyüre Péter)



Adatok a nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halfogyasztásáról a Tisza-tavon

Fish consumption of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in the Lake Tisza (Hungary)

Tóth N.¹, Papp G.², Gyüre P.¹, Juhász L.¹

¹Debreceni Egyetem MÉK, Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék, Debrecen

²Tisza-tavi Sporthorgász Kft., Tiszafüred

Kulcsszavak: madarak, süllő, gyomortartalom, biomassa, táplálékanalízis

Keywords: birds, pikeperch, stomach content, biomass, food analysis

Abstract

The great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) is a common bird species in Hungary. Fish consumption of the great cormorant can cause significant loss in wintering fishes mainly in rivers. The Lake Tisza Sport Fishing Ltd. makes cormorant population control regularly in the Lake Tisza. This research was conducted at winter of 2022 (in January and February) and based on the stomach content analysis of hunted great cormorants. Ten fish species were identified from 37 stomach samples, and some of the fish remains were unidentifiable. The most common fishes in the stomach content were the bream species group, the Freshwater Bream (*Abramis brama*), White Bream (*Blicca bjoerkna*), Blue Bream (*Ballerus ballerus*) and Ide (*Leuciscus idus*). In biomass, pikeperch (*Sander lucioperca*) represented a marked proportion of the food of the great cormorant. The results showed that Great Cormorants most frequently caught fish overwintering in large groups, but also prey on bigger Pike-perch individuals.

Kivonat

A nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) Magyarországon rendszeresen előforduló, költő faj. Táplálkozásával halastavakon, valamint élő folyóvizeken, leginkább a téli időszakban, komoly károkat képes okozni a vermelő halállományban. A Tisza-Tavi Sporthorgász Nonprofit Közhasznú Kft évek óta rendszeresen végez kárókatona gyérítést a Tisza-tavon. A kutatásunkat 2022. telén (január, február) végeztük a terítékre került madarak gyomortartalmának elemzésével. Összesen 37 egyed boncolását végeztük el. 10 halfaj fogyasztását sikerült igazolnunk, ugyanakkor némely esetben a határozásra nem volt lehetőségünk az emésztettség előrehaladott állapota miatt. Egyedszámban kimagasló értékkel bírtak a keszegfélék. A vizsgált minták, több mint felében különböző keszegfajokat találtunk, így dévérkeszeget (*Abramis brama*), karika keszeget (*Blicca bjoerkna*), lapos keszeget (*Ballerus ballerus*), jászkeszeget (*Leuciscus idus*). Emellett a madarak gyomrában talált összesített biomassa értéken belül kimagasló részt képviselt a fogassüllő (*Sander lucioperca*). Eredményeink szerint a teelő nagy kárókatónak a Tisza-tavon télen leginkább a nagyobb rajokban vermelő halfajokból zsákmányol, valamint a fogassüllőből a nagyobb méretű egyedeket is elfogja.

Bevezetés

A nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi környezetben okozott közvetlen és közvetett károkozása az utóbbi időben már részben feltérképezetté vált. (Tóth et al., 2013a, 2013b) A gyérítési tevékenység során terítékre hozott madarak boncolás utáni vizsgálata részletes képet adott halfogyasztásukról. (Dudás és Kovács, 2011) Ugyanakkor, a hazai nagyobb folyókon és természetes tavakon, táplálkozó madarak esetében a halfogyasztás és a közvetett károkozás tekintetében, jóval kevesebb, mi több sok esetben tényleges vizsgálatok nélküli, nem hiteles információval rendelkezünk. Egyes területeken (pl.: Duna, Felső-Tisza, Balaton) lokális kezdeményezések révén, a nagy kárókatónák gyérítése alkalmával kézre került madarak táplálékának összetétele ismertté vált, de a rendszeres vizsgálatok száma csekély (Halasi-Kovács, 2012). Magyarország második legnagyobb tava, a Tisza-tó régiójában táplálkozó madarak táplálkozásáról is még nagyon kevés információval rendelkezünk.

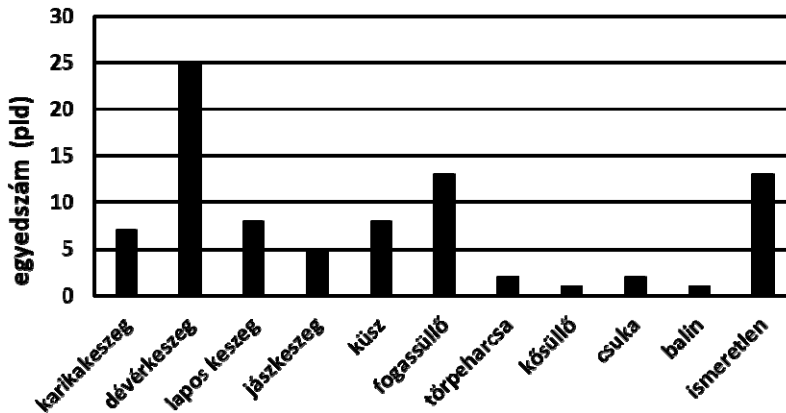
Anyag és módszer

Vizsgálatainkat elővizsgálati jelleggel 2022. téli időszakában január és február hónapokban végeztük. Ekkor vett az időjárás olyan fordulatot, mely lehetővé tette a madarak megfelelő mértékű és hathatós gyérítését a Tisza-tó régiójában. A madarak leginkább a reggeli aktivitásuk alkalmával kerültek elejtésre, de néhány alkalommal az időjárási viszonyoknak köszönhetően, egész nap lehetőségük volt a halőröknek a gyérítésre. Ekkor a mintavétel a madarak populációjából random történt, nem kiemelve egyes példányokat vagy külön korcsoportokat. Némely madár kivételével, a sebzésektől eltekintve, az elejtett példányokat nagyrészt fel tudták venni. Miután nagyobb mennyiségű madár gyűlt össze (6-10 példány), elvégeztük a gyomortartalom vizsgálatát és az egyéb biometria adatok rögzítését. A mérésekhez gramm pontosságú digitális mérleget, vonalzót, tolmérőt használtunk.

Eredmények

A riasztási és gyérítési tevékenység során a Tisza-tó és közvetlen régiójából 37 példány teljes boncolását és gyomortartalmának elemzését végeztük el, a vizsgált időszak alatt. Az elejtett madarak esetében a feltárás alkalmával, többször találoztunk olyannal, hogy csupán a halak nagyrészt megemésztett maradványai voltak megtalálhatóak a gyomorban. Így a halfaj pontos beazonosítására, méretek valamint az elfogyasztott hal egyedi tömegének felvételére már nem volt lehetőségünk. Ezeket az adatokat „ismeretlen” megjegyzéssel szerepeltettük a jegyzőkönyvben a halmaradványok tömegének feltüntetésével. Azon halegyedek esetében ahol az emésztettségi fok még csak kezdetleges volt (20-50%), igyekeztünk a halegyedek súlyának valamint teljes (TL) és standard (SL) testhosszának meghatározását közelítő pontossággal elvégezni. Természetesen a frissen elfogyasztott halak esetében pontos adatokat tudtunk felvenni és értékelni. Ezek mellett természetesen kézre kerültek olyan egyedek is, melyek gyomrában semmilyen értékelhető halmaradvány nem volt megtalálható.

A 37 vizsgált nagy kárókatona egyed közül (N=29) példány gyomrában volt fellelhető valamilyen halmaradvány. A halmaradványok fajok szerinti bontását az 1. ábra szemlélteti.

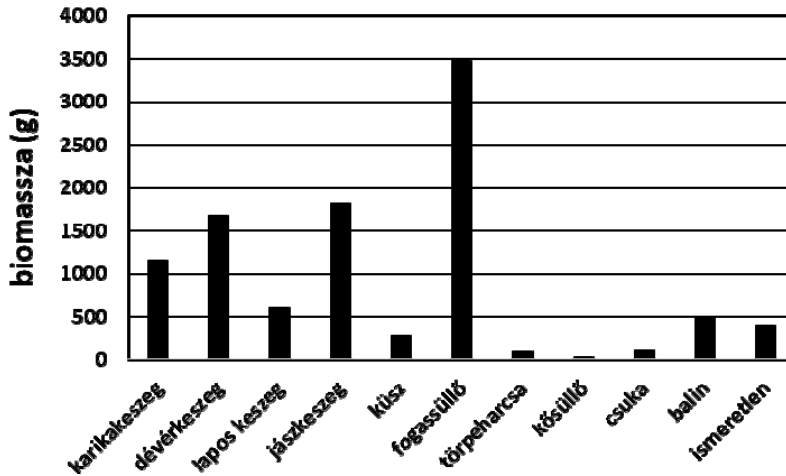


1. ábra. A kárókatonák gyomrában talált halfajok eloszlása az összes mintában

Fig. 1. Fish species found in the stomach of great cormorant (*Blicca bjoerkna*, *Abramis brama*, *Ballerus ballerus*, *Leuciscus idus*, *Alburnus alburnus*, *Sander lucioperca*, *Ameiurus sp.*, *Sander volgensis*, *Esox lucius*, *Leuciscus aspius*, unindentifiable)

Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy a madarak táplálkozásából fakadó halfogyasztás télen leginkább a nagyobb csapatokban, teletől és lelassult mozgású halfajokra terjed ki. Ekkor számtalan esetben figyeltek már meg, úgy nevezett, közösségi halászatot ezen fajok körében, amikor is összedolgozva a nagyobb halrajokat folyamatosan mozgatva, terelve zsákmányolnak közülük. Így érthető, hogy a különböző keszeg fajok alkotják legnagyobb

számban a kárókatona táplálékbázisát. Fontosnak tartjuk megemlíteni, hogy ugyan a madarak által elfogyasztott halfajok egyedszám szerinti eloszlása is ad már kiindulási pontot a táplálék összetételét illetően, ám a halfajok tömeg szerinti részarányának ismerete biztosítja a legmértékadóbb információt. Ezen adat leginkább a lassúbb növekedésű és idősebb korosztályt képviselő egyedek jelentőségét mutatja, melyek a hazai halfaunánk még inkább értékesebb tagjai (2. ábra).



2. ábra. A nagy kárókatona táplálékának biomassza szerinti összetétele

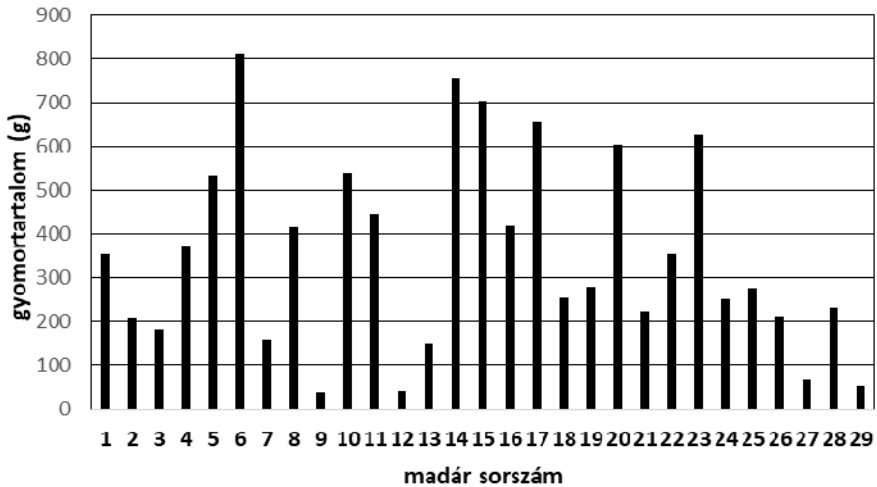
Fig. 2. Composition of stomach content of great cormorant by biomass (*Blicca bjoerkna*, *Abramis brama*, *Ballerus ballerus*, *Leuciscus idus*, *Alburnus alburnus*, *Sander lucioperca*, *Ameiurus sp.*, *Sander volgensis*, *Esox lucius*, *Leuciscus aspius*, unidentifiable)

Látható, hogy ugyan a keszegfélék képviseltetik magukat a legnagyobb arányban a madarak táplálékában, ugyanakkor a fogassüllő a kisebb elfogyasztott egyedszám ellenére is jelentős részét képezi a tápláléknak. A vizsgált 37 példányból, 9 példány zsákmányolt fogassüllőt s ezekből az egyedekből került ki a legnagyobb elfogyasztott példány is egy 757g-os egyed. Vélhetően ez az egyed már egy 3.-4. éves, a szaporodásban aktívan részt vevő példány volt. Emellett pl. fogassüllőből, melynek a Tiszában és a Tisza-tóban történő drasztikus egyedszám csökkenéséről számoltak be, a gyomortartalomban több korosztályt is találtunk az 1 nyaras 36-48 g-os példányoktól kezdve a több éves 757g-os példányig. Mivel a nagy kárókatona nem válogató, opportunistá madár, így amely halat meg tudja fogni, s a hal alakja azt lehetővé teszi képes lenyelni.

A madarak által elfogyasztott halmennyiséget illetően gyakran átlagosan 500 g hal/madár/nap értékkel számolnak a szakemberek (Keresztessy et al., 2013). Ebből és a madarak számának ismeretéből könnyen meghatározható az halmennyiség, mely napi szinten kifalásra kerül az adott víztérből. Kutatásunkban 353 g hal/madár átlagértéket mértünk a gyomortartalommal illetően (3. ábra).

Az átlagos gyomortartalom azonban feltehetően alul becsüli a teljes napi táplálékfogyasztást, hiszen az tartalmazza a napi táplálkozásuk elején lévő egyedek adatait is, amelyek még egyáltalán nem, vagy csak kevés táplálékot vettek fel. Ezt erősíti az is, hogy például a legjólakottabb példány gyomrában 813 g frissen fogyasztott halat találtunk.

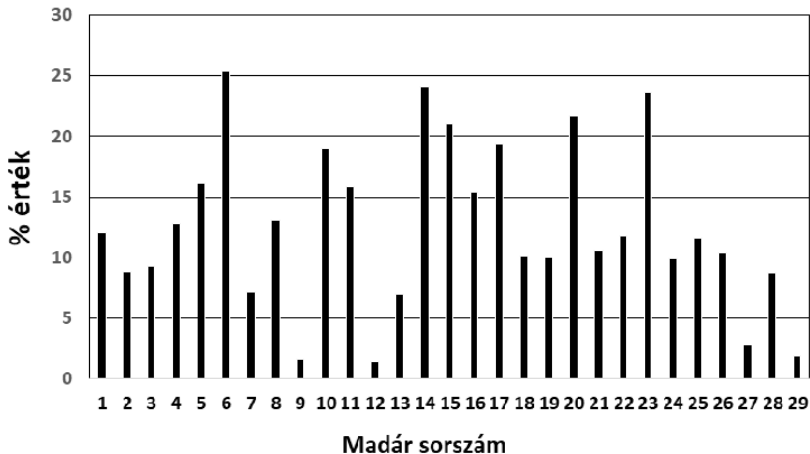
Kiemelendő, hogy a kárókatona esetében a hím egyedek 1/3-al nagyobbak, mint a tojók, ami azonban nem feltétlenül jár együtt több táplálék elfogyasztásával. Az egyedek átlagos gyomorteltsége saját testtömegüknek 10-25%-a volt vizsgálatunk során (4. ábra).



3. ábra. Az elejtett madarak gyomrában talált halmaradványok összesítése

Fig. 3. Total biomass of fish remains in the stomach of each examined great cormorant

Az 4. ábrából is megfigyelhető, hogy több madár esetében a pillanatnyi gyomortartalom kevesebb, mint a madár tömegének 10%-a. Vélhetően ezek a madarak még az adott napi táplálkozásuk elején tartottak vagy egy korábbi sikeres halászat után a már majdnem megemésztett halmaradványok alkották csak a gyomortartalmat s így kerültek terítékre.



4. ábra. Az elfogyasztott halak és a madarak testtömege közötti %-os kapcsolat

Fig. 4. Stomach content biomass relative to bird mass

Az eredmények a későbbiekben ugyan olyan fontos mutatóval szolgálhatnak, mint az átlagos napi halfogyasztás értékének meghatározása (3. ábra). Mindezen halfogyasztással kapcsolatos eredmények egy esetleges kártérítési rendszer kidolgozásához nyújthatnak fontos paramétereket (Oláh et al. 2003, Szabó et al. 1995).

Értékelés

Az elejtett madarakban található halmaradványok részben nyújtanak csak megfelelő információt a madarak valódi halfogyasztásáról. A halfajok fogyasztása által okozott károkozásuk, legyen az közvetlen vagy közvetett, nagyon nehezen becsülhető (Faragó és

Gosztonyi, 2009). Számtalan egyéb tényező bevonására van szükség az egzakt értékek megadására. Mégis az elejtett madarak minél részletesebb vizsgálata nyújthat közelítő pontosságú értéket. Ehhez szükséges volna a gyérítések alkalmával elejtett nagy kárókatónák minél nagyobb arányú begyűjtésére és a minták egységesített módszerrel történő feldolgozására, dokumentálására. Ezen kívül az egyedek táplálkozásának minél részletesebb feltárására. Noha jelen előzetes felmérésünkben, még csak kevés egyed vizsgálatára nyílt lehetőség, a feltárt gyomortartalmak elemzésével mégis hasznos információt nyújthatunk a vízkezelők számára. Ráadásul, a nagy kárókatona, más halfogyasztó madarakkal együtt, a táplálékán keresztül ideje korán képes jelezni a környezetének pozitív és negatív irányú változásait, például a halfauna aktuális trendjeit (Oláh és Haraszty, 2014; Gere és Andrikovics, 1992). Így az újabb kutatások szerteágazó eredményeket hozhatnak.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton mondunk köszönetet Hegedüs Gábornak a Tisza-tavi Sporthorgász Kft. ügyvezető igazgatójának, hogy lehetővé tette kutatásunk elindítását, valamint azon elhivatott halászati öröknek, akik időt, energiát nem sajnálva segítettek a madarak károkozásának megelőzésében, a minták összegyűjtésében, hozzánk való eljuttatásában.

Irodalom

- Dudás M., Kovács B. (2011): A kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) állománynövekedésének és táplálkozásának vizsgálata a HNP védett és intenzíven hasznosított halastavain. *Calandrella* 14 (1): 79–87.
- Faragó S., Gosztonyi L. (2009): Kárókatona kontra halállomány – „Konfliktusfaj” a magyar madárfaunában. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Kari Tudományos Konferencia, poszter, Sopron.
- Gere G., Andrikovics S. (1992): kárókatónák (*Phalacrocorax carbo*) szerepe a Kis-Balaton szervesanyag-forgalmában. *Aquila* 99: 27–32.
- Halasi-Kovács B. (2012): Tógazdasági és természetesvízi károk mérséklésének lehetőségei. Kárókatona probléma kezelését megalapozó szakértői munkacsoport létrehozása. Előadás, Budapest, 2012. március 23.
- Keresztessy K., Gosztonyi L., Faragó S. (2013): A kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halfogyasztása Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* 23. 211–237.
- Oláh J., ifj. Oláh J., Ecsedi Z. (2003): A kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi kártétele és kárértékbecslése. *Magyar Vízivad Közlemények* 10: 337–379.
- Oláh J., Haraszty L. (2014): Kis kárókatona, *Phalacrocorax pygmeus* Pallas, 1773. In.: Haraszty L. (szerk.): *NATURA 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár: 498–501
- Szabó B., Szász S., Szári Zs. (1995): Modellkiszámítás a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi kártételének megítéléséhez adott halastavakon. *Halászatfejlesztés* 18: 158–164.
- Tóth N., Gyüre P., Posta J., Juhász L. (2013): Nagy kárókatona állomány adatok a Hortobágyi Halgazdaság területéről. *Acta Agraria Debreceniensis* 51: 51–54.
- Tóth N., Lupsán R., Juhász P., Gyüre P., Juhász L. (2013): A haltenyésztés termelési biztonságát veszélyeztető kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) állományának alakulása a Hortobágyi Halgazdaság területén *Pisces Hungarici* 7: 113–118.

Author(s):

Norbert TÓTH (toth@agr.unideb.hu), Gábor PAPP, Péter GYÜRE, Lajos JUHÁSZ



Méretes süllő (Sander lucioperca) egy nagy kárókatona gyomrából (Fotó: Tóth Norbert)



Nagy kárókatona által elfogyasztott korosabb kősüllő (Sander volgensis) (Fotó: Tóth Norbert)



Néhány adat a Tisza-tavi folyómeder halairól egy 2001. és egy 2021. évi különleges mintavétel alapján

Some data on the fish fauna of Lake Tisza riverbed based on special sampling in 2001 and 2021

Harka Á.¹, Papp G.², Juhász M.²

¹Magyar Haltani Társaság

²Tisza-tavi Sporthorgász K. N. Kft.

Kulcsszavak: duzzasztott folyószakasz, Tiszafüredi öntöző főcsatorna, reofil fajok,
Keywords: upstream side, Irrigative Main Canal of Tiszafüred, rheophile species

Abstract

From River Tisza to the Tiszafüred Main Irrigation Channel – which has a calming pool with 16 m diameter – lifted 2–4 cubic meters of water per sec by pumps. In autumn, the main channel needs less water. Therefore, the pumps stop working, and the water of the channel flows away, but in the deep calming pool, plenty of small fish, which come to River Tisza, remain. In 2001 we could sample fish in the calming pool, and in 2021 we get an opportunity to repeat that. The sampling data prove that 50 years later, rheophilic species still exist on the upstream side of the Dam of River Tisza at Kisköre.

Bevezetés

A Tisza medrének parti sávjából évtizedekkel ezelőtt is mód volt arra, hogy akár egyszerű eszközökkel is mintát vegyünk. Olyan módszer azonban, amellyel a folyó sodorvonalának mélyén élő apró halakról is adatokhoz lehetett volna jutni, még nem állt rendelkezésünkre. Húsz éve még nem létezett elektromos kece, amellyel ez ma már megtehető, ezért akkoriban egy különös adottság kihasználásával lehetett adatokat szerezni a tiszafüredi Tisza-szakasz erősebben áramló vizében előforduló halakról.

A lehetőséget erre a Tiszafüredi öntöző főcsatorna kezdeti szakasza adta, amelynek másodpercenként két köbméter teljesítményű szivattyúi egy tiszai kanyarulat sodrott oldaláról veszik föl a vizet, s nyomják a csatornába a vízzel együtt beszippantott kisebb halakat is.



1. ábra. A Tiszafüredi öntöző főcsatorna kezdeti szakasza és annak csendesítőmedencéje

Fig. 1. Upper section of Tiszafüred Main Irrigation Channel and its calming pool

A csatorna kezdeti, 320 méteres szakasza vasbetonból készült és betonlábakon áll, így hidalva át a terep vizes mélyedését, amelyet nagyrészt nádas borít, de egy kisebb természetes, állandóan nyílt vizű tavacsának is helyet ad (1. ábra bal oldali képe). A vizes

élőhely és a magasabb térszín határán a betoncsatorna egy 16 m átmérőjű és 4 m mély, kör alakú csendesítőmedencébe torkollik (1. ábra jobb oldali képe). Ebben egy ívelt terelőfal fordítja vissza s csökkenti le a bezúduló víztömeg sebességét, energiáját. Ugyanezt szolgálja az a négy, a medence alján sugár irányban húzódó, kb. 40 cm magas fenékküszöb is, amely a hordalék kis részét is visszatartja.

Anyag és módszer

Ősszel vagy tél kezdetén, amikor az öntözésre vagy a halastavak feltöltésére használt víz iránti igény megszűnik, a szivattyúk hosszabb időre leállnak, a csatorna kezdeti szakaszáról pedig – a lejtésnek megfelelően – lassan lefolyik a víz. A csendesítőmedence feneke azonban kb. 120 centiméterrel alacsonyabban van, mint a csatorna alja, így jócskán marad benne víz, melyet a medence aljáról egy 20 cm átmérőjű cső megnyitásával le lehet engedni egy árokba, amely a közeli tavacskába vezet (2. ábra).



2. ábra. A lábakon álló, fedett betoncsatorna, mellette a kis tó (Fotó: Harka Á.)

Fig. 2. The standing, covered concrete channel, and the small lake next to it

Az elfolyó vízzel sodródó halakat egy 6 mm szembőségű merítőhálával fogtuk ki, s átmenetileg egy nagy vödörbe helyeztük, amelyből azonosításukat követően továbbengedtük. A halak többsége azonban a csendesítő fenékküszöbjei által kialakított kazettákban maradt. Ezeket 6 mm szembőségű kétközhálával rekesztettük el, majd ugyancsak merítőhálával kiszedve azonosítottuk. A ritka, a védett és a horgászati szempontból fontos fajok egyedeit vödörben a közeli Tiszába hordtuk.

Az 1990-es években több alkalommal is lehetőségünk volt ilyen adatgyűjtésre, a legutóbb 2001-ben, de azóta – állítólag azért, mert lehegesztették a csendesítő leeresztő csapját – nem kaptunk rá lehetőséget. Húsz évvel később azonban a KÖTIVIZIG Tisza-tavi szakaszmérnöke lehetővé tette, hogy 2021-ben ismét adatokat gyűjthessünk.

Eredmények és értékelés

A két mintavétel során összesen 30 halfaj került elő, ebből 2001-ben 27, 2021-ben pedig 17. A fogott egyedek száma összesen 1183 volt, ebből 2001-ben 668, 2021-ben 515 példányt azonosítottunk (1. táblázat).

1. táblázat. A 2001-ben és 2021-ben fogott halfajok egyedszáma
Table 1. Number of fishes caught in 2001 and 2021

Sorszám	Fajok/Species	2001. 09. 14.	2021. 12. 07.
1	Bodorka – <i>Rutilus rutilus</i>	20	2
2	Vörösszárnyú keszeg – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	-
3	Domolykó – <i>Squalius cephalus</i>	2	2
4	Jászkeszeg – <i>Leuciscus idus</i>	4	6
5	Balin – <i>Leuciscus aspius</i>	5	12
6	Küsz – <i>Alburnus alburnus</i>	200	192
7	Karikakeszeg – <i>Blicca bjoerkna</i>	20	143
8	Dévérkeszeg – <i>Abramis brama</i>	10	11
9	Laposkeszeg – <i>Ballerus ballerus</i>	1	-
10	Bagolykeszeg – <i>Ballerus sapa</i>	1	-
11	Szilvaorrú keszeg – <i>Vimba vimba</i>	-	1
12	Halványfoltú küllő – <i>Romanogobio vladkyovi</i>	100	43
13	Razbóra – <i>Pseudorasbora parva</i>	200	-
14	Szivárványos ökle – <i>Rhodeus amarus</i>	10	-
15	Ezüstkárász – <i>Carassius gibelio</i>	2	-
16	Paduc – <i>Chondrostoma nasus</i>	1	2
17	Vágócsík – <i>Cobitis elongatoides</i>	2	-
18	Bolgár törpecsík – <i>Sabanejewia bulgarica</i>	80	-
19	Törpeharcsa – <i>Ictalurus nebulosus</i>	4	-
20	Fekete törpeharcsa – <i>Ictalurus melas</i>	2	-
21	Menyhal – <i>Lota lota</i>	-	1
22	Csuka – <i>Esox lucius</i>	1	2
23	Sügér – <i>Perca fluviatilis</i>	2	1
24	Süllő – <i>Sander lucioperca</i>	6	53
25	Kősüllő – <i>Sander volgensis</i>	1	5
26	Vágódurbincs – <i>Gymnocephalus cernua</i>	1	-
27	Széles durbincs – <i>Gymnocephalus baloni</i>	2	-
28	Selymes durbincs – <i>Gymnocephalus schraetzer</i>	-	4
29	Tarka géb – <i>Proterorhinus semilunaris</i>	50	-
30	Folyami géb – <i>Neogobius fluviatilis</i>	100	13
	Fajsám/Number of species	27	17
	Egyedszám/Number of specimens	668	515

A két adatsor összehasonlításánál szembeűnik a fajsám jelentős csökkenése. Ebben azonban a reofil fajok közül csupán a bolgár törpecsík hiánya meglepő, mert ez a faj korábban mindig jelentős egyedszámban került elő. A bagolykeszeg a duzzasztás előtt gyakori volt, de a víz lelassulását követően szinte eltűnt, egyedszáma a folyamatosan végzett varsás mintavételekben 11-ről 0,6 százalékra esett vissza (Harka 2008). A vágódurbincs és a széles durbincs hiánya sem meglepő, ugyanis 2001 előtt is csak egy-két példány került elő a csendesítőmedencéből. A vörösszárnyú keszeg, a razbóra, a szivárványos ökle és az ezüstkárász, valamint a vágócsík, a törpeharcsafajok és a tarka géb hiánya érthető, hiszen ezek nem az erősebb sodrású, hanem a lentikus szakaszok jellemzői.

Új fajként észleltük azonban a szilvaorrú keszeget, amely a duzzasztás megkezdése előtt is ritkaság volt a folyószakaszon (Harka 1987). Valószínűleg szórványosan jelen van a tározótérben is, ugyanis az Abádszalóki-medencéből eredő Nagykunsági-főcsatornában is előkerül évről évre néhány egyede (Nyeste & Molnár 2017). Ugyanez igaz a paducra is, melynek ivadékait nemcsak a csatornából, de magából az Abádszalóki-medencéből is azonosították (Nyeste & Gyöngy 2018, Nyeste 2021) Örvendetes a menyhal jelenléte, melynek ivadékai az utóbbi évtizedben már a Tiszafüredi-Holt-Tiszában is nagy számban

voltak jelen (Szarvas 2012). Remélhetőleg a selymes durbincs előfordulása is az állomány növekedésének jele, ugyanis ezt a durbincsfajt a 2000-ben történt cianidszennyezés szinte teljesen eltüntette a folyószakaszcól, ahol korábban gyakori volt (Harka 2010). A horgászhalak közül a balin, a karikakeszeg és a süllő aránya növekedni látszik a folyómeder faunájában. Tapasztalataink alapján a vizsgálat megerősíti, hogy a Tisza-tavi folyószakasz – bár a korábbinál lényegesen kisebb arányban – a közel fél évszázada tartó duzzasztás ellenére is lehetőséget nyújt a reofil halfajok fennmaradására (3. ábra).



A Tiszának az a kanyarulata, ahonnan a víz a csatornába kerül (Fotó: Harka Ákos)
Bend of the Tisza River, where the water flows into the channel

Köszönetnyilvánítás

A 2021. évi vizsgálati lehetőségért köszönetet mondunk Fejes Lőrincnek, a KÖTIVIZIG kiskörei szakaszmérnöksége vezetőjének, a tiszafüred-örvényi szivattyúház üzemeltetéséért felelős Szabó Lászlónak, valamint Hegedüs Gábornak, a Tisza-tavi Sporthorgász Kft. ügyvezető igazgatójának, aki segítséget és eszközöket biztosított a mintavételhez.

Irodalom

- Harka Á. (1987): A Kiskörei-tározó és térségének halfaunája. *Karcagi, Bancsi szerk.: Album a Kiskörei tározó térségéről*, 169–174.
- Harka Á. (2008): A Tisza-tó halfaunája és gazdaságilag jelentősebb halainak állományváltozásai. *Halászat* 101/4: 160–173.
- Harka Á. 2010. Helyzetkép a Tiszáról a cianidszennyezés 10. évfordulóján. *Halászat* 103(2): 51–52.
- Nyeste K. (2021): Márna (*Barbus barbus*) és paduc (*Chondrostoma nasus*) a Nagykunsági-főcsatornából. *Halászat* 114/1: 14.
- Nyeste K., Gyöngy M. (2018): Paduc (*Chondrostoma nasus*) és márna (*Barbus barbus*) a Tisza-tó abádszalóki medencéjéből. *Halászat* 111/4: 122.
- Nyeste K., Molnár J. (2017): *Szilvaorrú keszeg (Vimba vimba)* a Nagykunsági-főcsatornából. *Halászat* 110/4: 18.
- Szarvas L. (2012): Menyhalivadékok (*Lota lota*) tömeges jelenléte a Tiszafüredi-Holt-Tiszában. *Halászat* 105/4: 15.

Authors:

Ákos HARKA (harkaa2@gmail.com), Gábor PAPP (papp.gabor@sporthorgasz.eu), Máté JUHÁSZ (juhasz.mate@sporthorgasz.eu)



A menyhal (*Lota lota*) indukált ketreces ívatásának tapasztalatai – előzetes megfigyelések

Induced cage spawning of burbot (*Lota lota*) – preliminary observations

Kucska B.¹, Kiss P.¹, Bógó B.², Horváth J.², Urbányi B.³, Müller T.²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Kaposvári Campus, Kaposvár

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Szent István Campus, Gödöllő

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Szent István Campus, Gödöllő

Kulcsszavak: Gadidae, hormonindukció, szaporítás, ex-situ

Keywords: Gadidae, hormonal induction, propagation, ex-situ

Abstract

In our study the possibility of induced cage spawning and egg incubation of burbot (*Lota lota*) were examined. Fish were captured in spawning place in Danube at Dunapataj area, and were introduced (♀ n=2; ♂ n=4) into aerated spawning cages (n=2; 79L; internal mesh size 0.7 mm) placed into lined experimental pond (40m³). First female after single dose of carp pituitary (10mg/body weight kg) the second one after repeated dose were spawned. Fertilisation rate was 95% and 82% each. However, the water temperature was below 4°C during the incubation period, due to strong fungal infection fish was not able to hatch.

Bevezetés

A menyhal (*Lota lota*) a tőkehalfélék családjának (Gadidae) egyetlen édesvízi képviselője. Az északi féltekén általánosan elterjedt halfaj, a hőmérséklet-preferenciáját tekintve a hidegvízi pisztrángfélék (Salmonidae) és a melegkedvelő pontyfélék (Cyprinidae) között helyezkedik el, úgynevezett mesotherm halfajnak tekinthető (Nikcevic és mtsai. 1995). Táplálkozását tekintve a kifejlett halak bentotikus ragadozó életmódod folytatnak, hűvös vízben (10–14 °C) aktívan táplálkoznak, (Hoffmann és Fischer 2002). Táplálkozásuk intenzitása a hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan csökken, majd a nyár folyamán be is szüntethetik (Hardewig és mtsai. 2004), de ez utóbbi állítást a tiszai példányok vizsgálata nem támasztja alá (Szendőfi 2013). A szaporodása a tengeri tőkehalfajokhoz hasonlóan csoportosan történik, hideg vízben, melynek hőmérséklete 0 és 6°C között van (Becker 1983). A menyhal természetes vízi állománya több élőhelyen is csökkenő tendenciát mutat, melynek pontos oka nem ismert, illetve több rétegű is lehet. Egyes szerzők az éghajlatváltozás és egyéb antropogén hatások (erőművek, duzzasztók létesítése) miatt melegebb vizekkel hozzák kapcsolatba (Stapanian és mtsai. 2010; Pandakov mtsai 2020). A halfaj kontrollált körülmények közötti szaporítása és az ivadékok eredeti élőhelyükre való visszajuttatása természetvédelmi szempontból lehet hasznos. Az indukált szaporítással előállított ivadékok intenzív körülmények között gazdasági céllal is tovább nevelhetők (Kucska és mtsai. 2002; Bokor és mtsai. 2019). Szaporításukat keltetőházi körülmények között több külföldi és hazai kutató vizsgálta már (Keresztessy és mtsai. 2002, Zarski és

mtsai. 2010, Bokor és mtsai. 2018, 2019). Munkánk során megvizsgáltuk a keltetőházi szaporításhoz képest kisebb befektetést igénylő, egyszerűbb ketreces ívatás lehetőségét.

Anyag és módszer

A Dunából (Dunapataj térsége) származó anyákat ($n=12$) december végén varsával fogták az ívóhelyen. Az anyákat december 31-én a Kaposvári Campus hallaboratóriumának 40 m^3 -es fóliás tavába szállítottuk. A még le nem ívott ikrások közül egyet-egyét ($w: 680\text{g}$ és 710g), valamint 2-2 tejest ($w: 640\pm 170\text{g}$) 1 mm szembőségű, 50 cm magas, 45 cm átmérőjű (bruttó térfogata: 79 liter) ívatóketrébe helyeztünk ($n=2\text{ ketréc}$), levegőporlasztással (3 l/perc , 1. ábra). A feltelepítést követően az első alkalommal mindkét ivart pontyhipofízis-szuszpenzióval kezeltük ($10\text{ mg /testtömeg kg}$). A le nem ívott ikrást az első oltást követő 3. napon ismételten kezeltük (10mg/testtömeg kg pontyhipofízis). A hormonindukció időpontja és a vízhőmérsékletek a 2. ábrán láthatóak. A sikeres ívást követően az anyákat a ketrécből eltávolítottuk.

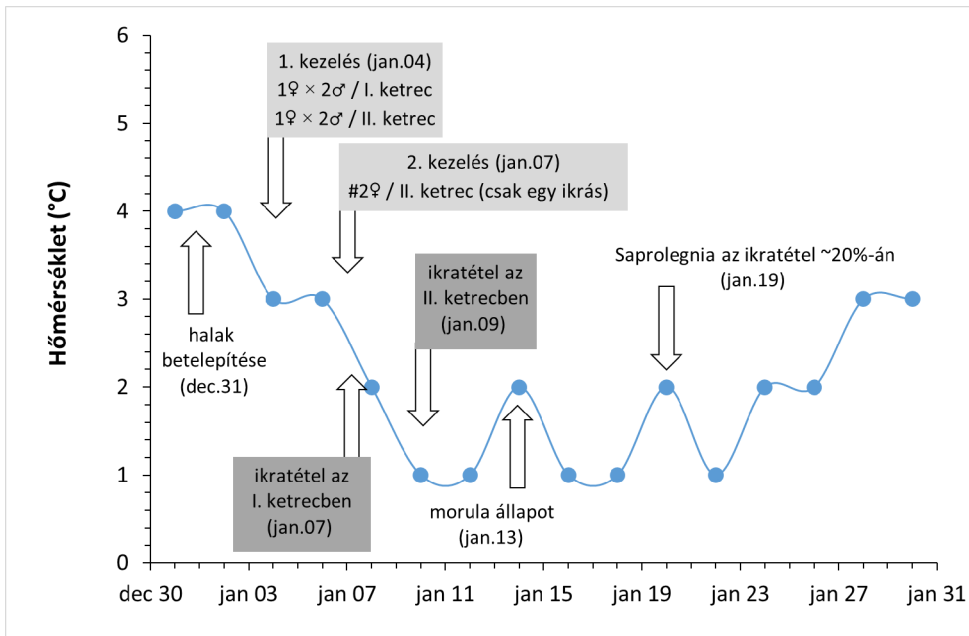


1. ábra. A kísérleti ívóketrecek és anyaválogatás

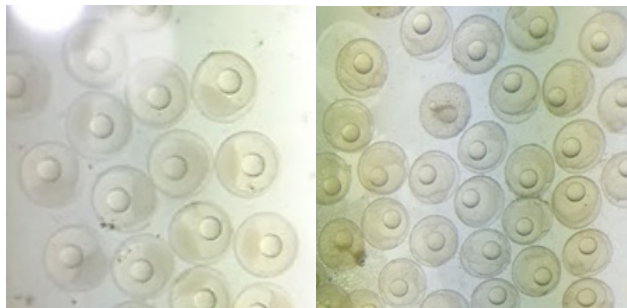
Fig. 1. Spawning cages, broodstock

Eredmények és értékelés

Az első ketrécben lévő halak a hormonkezelést követően 3 napon belül leívtak (a termékenyülést 95% -ra becsültük). A második ketrécben lévő ikrás az ismételt hormonkezeléstől számítva két napon belül, az első kezeléstől számítva az ötödik napon ívott le (termékenyülést 82% -ra becsültük). Az ikrákat az anyahalak eltávolítását követően kezelés nélkül ugyanabban a ketrécben inkubáltuk. A tóvíz hőmérséklete az ívatás során $3,2\pm 0,8\text{ }^\circ\text{C}$ volt, az ezt követő inkubációs szakaszban 1 és $2\text{ }^\circ\text{C}$ között ingadozott, és a teljes kísérleti szakasz alatt egyszer sem haladta meg a 4°C -t (2. ábra). Az ikrá fejlődése a ketreces inkubáció első szakaszában megfelelően haladt, a morulaállapotot az ívást követő 7. napon regisztráltuk (2. és 3. ábra). A későbbiek során erős saprolegniafertőzés jelent meg, a 20. naptól az ikratételt nagyságrendileg 20% gombafonal szőtte be, így a keltetést fel kellett függeszteni.



2. ábra. Vízhőmérséklet alakulása és az indukált szaporítás és eredményeinek főbb lépései a kísérlet alatt
Fig. 2. Water temperature, manipulation of fish and results of spawning during the experiment



3. ábra Az ikrá fejlődése az ívást követő 7. és 12. napon (I. ívató ketrec)
Fig 3. development of egg on day 7 and 12 post spawning

Összegzés

A jelen tanulmányban használt ívatóketrecet egyéb halak szaporításánál és lárwanevelésnél sikeresen alkalmaztuk. Például *Umbra krameri* (Tóth és mtsai. 2016, Tatár és mtsai. 2020); *C. carassius* (Braun és mtsai. 2018); *Cyprinus carpio carpio forma hungaricus* (Müller és mtsai. 2022). Menyhal esetében azonban úgy tűnik, hogy a módszer a sikeres ívatás, a magas termékenyülés és a tolerálható hőmérséklet ellenére sem alkalmas ikrainkubációra, mert a *Saprolegnia*-fertőzés a folyamat félidején hatékonyan támadja meg az ikratétételeket, megakadályozva eredményes keltetést.

Irodalom

- Becker G. (1983): *Fishes of Wisconsin*. The University of Wisconsin Press, Madison, WI
- Bokor Z., Bernáth G. Ittész I., Szabó Z., Žarski D., Várkonyi L., Ferincz Á., Staszny Á., Csorbai B., Szári Zs., Urbányi B. (2019): Experiences of the rearing of burbot (*Lota lota*) in Hungary. *Hungarian Agricultural Research* 28:4 17–20.
- Bokor Z., Csorbai B., Várkonyi L., Szári Z., Fodor F., Ittész I., Žarski D., Urbányi B., Bernáth G. (2018): Effects of chilled storage and pH of activating solution on different motility parameters in burbot (*Lota lota*) sperm. *Czech Journal of Animal Science* 63: 429–434.
- Braun Á., Tatár S., Tóth B., Urbányi B., Müller T. (2018): A Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogram keretében folytatott tóvizsgálat eredményei, valamint a széles kárász (*Carassius carassius*) ivadékok ketreces nevelésének lehetősége állománymegsegítés céljából *Pisces Hungarici* 12: 37–45.
- Hardewig I, Pörtner HO, Van Dijk P (2004): How does the cold stenothermal gadoid *Lota lota* survive high water temperatures during summer? *Journal of Comparative Physiology B* 174: 149–156.
- Hoffman N., Fischer P. (2002): Temperature preference and critical limits of burbot: implications for habitat selection and ontogenetic habitat shift. *Transactions of the American Fisheries Society* 13, 1164–1172
- Keresztessy K., Nagy Z., Bercsényi M., Rideg Á. (2002): A menyhal (*Lota lota* L. 1758) vizsgálata és mesterséges szaporítása. *Hidrológiai közlöny* 82:1-12 Különszám 50–51.
- Kucska B., Binder T., Bódis M., Müller T., Merth J., Keresztessy K., Bercsényi M. (2002): Kísérletek négy ragadozóhal - csuka (*Esox lucius*), süllő (*Stizostedion lucioperca*), menyhal (*Lota lota*), sügér (*Perca fluviatilis*) - tápon való felnevelésére. *Halászatfejlesztés* 27: 113–114, 115.
- Müller, T., Bógó, B., Ferincz, Á., Horváth, J., Staszny, Á., Ivánovics, B., Weiperth, A., Lente, V., Hajnal, M., Specziár, A. (2022): Hévízi törpenövesű vadponty (*Cyprinus carpio carpio morpha hungaricus*) szaporodásának és szaporításának sajátosságai. XVIII. Magyar Haltani Konferencia. Debrecen, 2022. április 29-30. Abstract book 7–8.
- Nikcevic M, Hegedis A, Mickovic B, Bakovic A, Andjuz RK (1995): The burbot (*Lota lota* L.) in Yugoslavia: habitats and thermal acclimation capacity. *Ichthyologia (Yugoslavia)* 27(1): 5–11.
- Pandakov G.P, Teofilova T. M., Kodzhabashev N.D (2020): Status of burbot (*Lota lota* L.) in the lower Danube (Bulgaria)- a species threatened by climate change. *Zookeys* 910:143–162.
- Stapanian, M. A., Paragamian, V. L., Madenjian, C. P., Jackson, J. R., Lappalainen, J., Evenson, M. J., Neufeld, M. D. (2010): Worldwide status of burbot and conservation measures. *Fish and Fisheries* 11:1 1467–2960
- Szendőfi B. (2013): Néhány adat a menyhal (*Lota lota*) nyári aktivitásáról és táplálkozásáról akváriumi megfigyelések és gyomortartalomvizsgálatok alapján. *Pisces Hungarici* 7: 53–56.
- Tatár, S., Bajomi, B., Specziár, A., Tóth, B., Müllerné Trenovszki, M., Urbányi, B., Csányi, B., Szekeres, J., Müller, T. (2017): Habitat establishment, captive breeding and conservation translocation to save threatened populations of the Vulnerable European mudminnow *Umbra krameri*. *Oryx*, 51(4), 718–729.
- Tatár, S., Tóth, B., Müller, T. (2020): Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogram (2008-) tapasztalatai (konklúziók és javaslatok) pp. 37-89. In: Müller T., Urbányi, B., Staszny Á. (eds.): *Veszélyeztetett lápi halak megóvása (lápi póc, réticsík, széles kárász) (második, módosított kiadás)*. Vármédia Print Kft., Gödöllő. ISBN 978–615–81502–1-7, pp. 1–264.
- Tóth, B., Sevcsik, A., Várkonyi, L., Urbányi, B., Müller, T., (2016): A lápi póc (*Umbra krameri*) ivatóketreces szaporítása Farnoson (European mudminnow (*Umbra krameri*) propagation in cages in Farnos), in: XII. Magyar Haltani Konferencia. 2016. július 7–8. Abstract book, p: 6.
- Žarski, D. - Kucharczyk D. - Sasinowski, W. Targońska, K. - Mamcarz, A. (2010): The influence of temperature on successful reproductions of burbot *Lota lota* (L.) under hatchery conditions, *Polish Journal of Natural Sciences*. Vol. 25(1): 93–105.

Authors:

Balázs KUCSKA (kucska.balazs@uni-mate.hu), Péter KISS, Bence BÓGÓ, József HORVÁTH, Béla URBÁNYI, Tamás MÜLLER (muller.tamas@uni-mate.hu)



Ichthyocenosis of Krupinica River (Ipeľ River basin, Slovakia)

A Krupinica folyó halközösségei (Ipoly-vízgyűjtő, Szlovákia)

Hajdú J.¹, Križek P.², Fedorčák J.³, Varga J.³

¹State Nature Conservancy of the Slovak republic, Tajovského 28B, 974 01 Banská Bystrica

²Department of Ichthyology and Ecology of Fishing Areas, Slovak Angling Association–Council Žilina, Ul. Andreja Kmeťa 20, 010 55 Žilina

³Department of Ecology, Faculty of Humanities and Natural Sciences, University of Prešov, Ul. 17. novembra 1, 080 16 Prešov

Kulcsszavak: védett fajok, reofil fajok, hosszanti profil, halközösségek sokfélesége

Keywords: protected species, rheophilic species, longitudinal profile, fish diversity

Abstract

Ichthyological investigations were performed at 11 sampling sites in the Krupinica stream basin in the period of 2020 and 2021. In total, 22 fish species of 6 families (Balitoridae, Cobitidae, Cyprinidae, Gobiidae, Lotidae, Salmonidae) were recorded in the study area. The ichthyocenosis composition varied in the longitudinal profile from source to mouth. Upper sections of the watercourses were dominated by typical rhithral species, such as Eurasian minnow (*Phoxinus phoxinus*), stone loach (*Barbatula barbatula*) and brown trout (*Salmo trutta m. fario*). The fish community is to some extent influenced by human activity (stocking of indigenous fish species, water reservoir). In the middle section rheophilic fish species were in dominant position and the share of rhithral species decreased. The lower section near the mouth to Ipeľ proved to be important for the occurrence of several protected species of European importance, such as Sabanejewia bulgarica and Kessler's gudgeon (*Romanogobio kesslerii*). This part of the river also plays a significant role as a nursery habitat of the 0+ rheophilic species such as common nase (*Chondrostoma nasus*), barbel (*Barbus barbus*), ide (*Leuciscus idus*) and asp (*Leuciscus aspius*).

Kivonat

A 2020 és 2021-es évben tizenegy mintavételi szakaszon vizsgáltuk a Krupinica folyó vízgyűjtőjének halközösségeit. A vizsgált területen hat család (Balitoridae, Cobitidae, Cyprinidae, Gobiidae, Lotidae, Salmonidae) 22 halfaját regisztráltuk. A halközösségek összetétele változó volt a vízfolyás hosszanti profilján belül, forrástól egészen a torkolatig. A vízfolyások felső szakaszait a tipikus ritrális fajok uralták, mint a fúrge cselle (*Phoxinus phoxinus*), kövicsk (*Barbatula barbatula*) és a sebes pisztráng (*Salmo trutta m. fario*). Az utóbbi faj előfordulása a halászati és horgászati célú rendszeres telepítéssel függ össze. A sujtásos küsz (Alburnoides bipunctatus) – a megfelelő élőhelyek ellenére – hiányzott a Krupinica folyó felső szakaszáról, feltehetően a vándorlást megakadályozó barrierek hatásának következtében. A folyó középső szakaszán a ritrális fajok előfordulása csökkent, amíg a reofil fajoké növekedett. Az Ipolyhoz közeledve a Krupinica alsó szakaszán több európai jelentőségű védett faj előfordulását regisztráltuk, mint például a bolgár csík (*Sabanejewia bulgarica*) és homoki küllő (*Romanogobio kesslerii*). E szakasz jelentőségét tovább növeli, hogy halbölcsőként szolgál a 0+ reofil fajok számára, mint például a paduc (*Chondrostoma nasus*), márna (*Barbus barbus*), jászkeszeg (*Leuciscus idus*) és balin (*Leuciscus aspius*).

Introduction

Due to a lack of current data on the ichthyofauna of the Krupinica river basin, we performed an ichthyological investigation of selected localities, in order to determine the current state and diversity of the fish communities. Krupinica springs in the Javorie Mountains at an altitude of 735 m.a.s.l. and is a significant right-hand tributary of the Ipeľ (Ipoly) river. The total length of the stream is 65.4 km and the catchment area is 551 km². The average flow near the village Plášťovce reaches 2.2 m³/s. An important left tributary of the Krupinica is Litava stream with a total length of 48 rkm. It springs in Krupinská planina at an altitude of about 650 m.a.s.l. Near the village of Cerovo, it flows through a canyon-like

territory. It flows into Krupinica near the village of Plášťovce. Several sections of Krupinica and Litava streams belong to Natura2000 protected areas. Above the town of Krupina, Krupinica crosses the site of community interest (SCI) Mäsiarsky bok (SKUEV0260). Above the village of Medovarce, the stream borders with the SCI Medovarské dubiny (SKUEV0889). The Litava river flows in its upper section through the Čabrad' Nature Reserve and the SCI Litava (SKUEV0036). Knowledge on the current composition of the ichthyofauna is an important basis for setting up proper nature conservation management of protected areas in the concerned catchment areas.

Material and methods

The ichthyological investigation was performed at 11 localities in the Krupinica stream basin by means of electrofishing (generator type: BMA PLUS, Honda GX 160: 2 KW, 300-600V). The length of the examined sections and the sampling time was variable, depending on the environmental conditions of the localities (Table 1). At each site, we recorded the length, average width and depth of the stream (Table 1).

Table 1. Basic data on the sampling sites. Explanations: DSU - length of the examined section in meters, DL - sampling time (minutes), H - average water depth (cm), L - average stream width (m).

Code	Site	GPS coordinates	Date	DSU	DL	H	L
Kr1	Krupinica (Bzovská Lehôtka)	48.4190439N, 19.1245961E	19.8.2021	100	20	20	2
Kr2	Krupinica (Babiná)	48.4161236N, 19.0910642E	19.8.2021	60	15	30	5
Kr3	Krupinica (Masiarsky bok)	48.3940619N, 19.0886289E	19.8.2021	100	20	15	4
Kr4	Krupinica (upstream Krupina)	48.371043N, 19.065129E	2.6.2020	330	30	20	4
Kr5	Krupinica (upstream Medovarce 1)	48.247419N, 19.011297E	1.7.2021	100	20	30	10
Kr6	Krupinica (upstream Medovarce 2)	48.241221N, 19.012381E	1.7.2021	100	20	30	10
Kr7	Krupinica (downstream the confluence with Litava)	48.153776N, 18.961596E	2.6.2020	90	20	50	10
Kr8	Krupinica (Veľké Túrovice)	48.111964N, 18.943706E	18.8.2021	110	30	50	10
Kr9	Krupinica (near the mouth to Ipeľ/Ipoly)	48.074912N, 18.932581E	18.8.2021	50	30	30	12
Li1	Litava (Čabrad')	48.243652N, 19.102903E	18.8.2021	100	25	40	5
Li2	Litava (above the confluence with Krupinica)	48.154384N, 18.962312E	2.6.2020	100	20	20	6

After identifying the species and recording the number and the age category (0+, juveniles, adults) of sampled specimens, all individuals of native fish species were returned to the water. Data on the relative abundance of species at sampling sites were recalculated on the Catch per unit of effort (CPUE) of 100 m of the investigated section of the stream. Species dominance was assessed according to Losos et al. (1984). The Diversity Index (Shannon 1948) and the Equitability Index (Sheldon 1969) were calculated and faunistic similarity of the monitored localities was expressed by the Jaccard index (Losos et al. 1984) to evaluate differences between sites. The calculations were performed in the R software ver. 4.0.3 (R CORE TEAM 2020) using vegan packages (Oksanen et al. 2020), resp. in the Microsoft Excel® environment. The classification of species into ecological groups is according to Schiemer & Waidbacher (1992). The categorization into conservation categories is in compliance with the Decree of the Ministry of the Environment of the Slovak Republic no. 170/2021 Z.z. implementing the Nature and Landscape Protection Act, as

amended (hereinafter the "Decree"). The threat categories of the species is in accordance with the annotated Red list of lampreys and fishes in Slovakia (Koščo & Holčík 2008).

Results

In Krupinica we recorded 22 fish species belonging to 6 families, of which 15 species and 4 families were recorded in Litava stream (Table 2). The composition of the fish community of both streams varies from the source to mouth. In the upper sections, the Krupinica and Litava streams have the character of a lower trout zone with a dominance of rithral species. In the sections of the Krupinica upstream the town of Krupina (localities Kr1–Kr4) the Eurasian minnow (*Phoxinus phoxinus*) and the stone loach (*Barbatula barbatula*) were eudominant species. Brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) and carpathian barbel (*Barbus carpathicus*) were also constantly represented. Similarly, in the upper part of the Litava stream, the stone loach, spirlin (*Alburnoides bipunctatus*) and the Eurasian minnow belonged to eudominant species. The representation of Carpathian barbel, brown trout and chub (*Squalius cephalus*) was also substantial.

Table 2. Relative abundance of species in % on sampling sites (the order of sites according to Table 1)

Species	Kr1	Kr2	Kr3	Kr4	Kr5	Kr6	Kr7	Kr8	Kr9	Li1	Li2
<i>Alburnus alburnus</i>					1.46		16.51	0.36			5.36
<i>Alburnoides bipunctatus</i>				50.00	15.05	29.01	28.90	25.45	11.27	22.22	0.45
<i>Barbus barbus</i>				3.85	1.46	0.38	1.90	18.18	6.30		0.45
<i>Barbus carpathicus</i>	4.55	7.02	6.41	3.85	12.14	6.11	0.32	1.45		9.03	
<i>B. barbus</i> x <i>B. carpathicus</i>							1.27				2.68
<i>Barbatula barbatula</i>	18.83	23.98	33.33	3.85	21.36	34.73	17.14	4.36	0.33	22.92	42.86
<i>Gobio obtusirostris</i>	4.55	22.22		7.69	15.05	4.96	10.79	16.73	6.95	2.08	16.07
<i>Chondrostoma nasus</i>					15.05	2.67	11.11	0.73	11.92		1.79
<i>Leuciscus aspilus</i>									0.33		
<i>Leuciscus idus</i>									4.97		
<i>Leuciscus leuciscus</i>					1.94			1.09	6.62		0.89
<i>Lota lota</i>									0.33		
<i>Phoxinus phoxinus</i>	64.94	40.94	34.62	15.38	8.25	6.87	1.27	1.45		15.97	0.45
<i>Proterorhinus semilunaris</i>									0.99		
<i>Pseudorasbora parva</i>					0.49					13.89	
<i>Rhodeus amarus</i>						0.38	0.63	9.09	17.89		1.79
<i>Romanogobio kesslerii</i>									12.58		0.45
<i>Romanogobio</i> sp.					0.97				1.32		
<i>Romanogobio vladkovi</i>								0.36	3.31		
<i>Rutilus rutilus</i>								0.36	0.33		
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i>	6.49	3.51	25.64							7.64	
<i>Sabanejewia bulgarica</i>						1.53		1.45	7.28		6.70
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0.65										
<i>Squalius cephalus</i>		2.34		15.38	6.80	13.36	10.16	18.91	7.28	6.25	20.09
Total number of specimens	154	171	76	26	207	260	315	275	303	144	224

Table 3. Species richness (*S*), Shannon diversity (*H'*) and equitability (*J'*) of sampling sites.

Site	Kr1	Kr2	Kr3	Kr4	Kr5	Kr6	Kr7	Kr8	Kr9	Li1	Li2
<i>S</i>	6	6	4	7	12	10	10	14	17	8	12
<i>H'</i>	1.09	1.43	1.26	1.50	2.10	1.71	1.91	1.96	2.43	1.91	1.7
<i>J'</i>	0.61	0.80	0.91	0.77	0.85	0.74	0.83	0.74	0.86	0.92	0.68

In the lower sections of Krupinica, the spirin, stone loach and chub (*Squalius cephalus*) were of dominant representation. The species *Gobio obtusirostris*, common nase (*Chondrostoma nasus*) and the carpathian barbel were also of important representation. In terms of species diversity, the most interesting was the lower section of the Krupinica River (Kr7 and especially Kr9), where we recorded 19 fish species, of which 7 species are of European importance and 5 species are protected at national level (see Table 2). Also in the lower part of Litava stream, the diversity of fish community was higher. The eudominant species were the stone loach, chub and *G. obtusirostris*. The representation of the Bulgarian spined loach (*Sabanejewia bulgarica*) and the bleak (*Alburnus alburnus*) above the confluence with the Krupinica was also abundant.

In total, we recorded 4 species of European importance and 3 species protected at national level (Table 2). It is also worth to mention the presence of the interspecific hybrid *Barbus barbus* x *B. carpathicus* at the confluence of the Krupinica and Litava streams. Among the non-native alien species, the stone moroko (*Pseudorasbora parva*) was recorded in two sampling sites, moreover it was dominant species in Litava stream section near Čabrad' (Li1) (Table 2).

Table 4. Occurrence of recorded fish species in the area in comparison with published works, conservation status, threat category and ecological guilds. Explanations: NV – species protected on national level; EV – Species of European importance; Threat categories: LC (least concerned), NT (Near Threatened), EN (Endangered), * indicates species for which the nomenclature has been changed from the cited red list; EU - eurytopic; RI - ritral, REA - rheophil type A, REB - rheophile type B, LIM - limnophile.

	Species	KUX & WEISZ (1964)	ANDREJI & STRÁŇAI (2006)	Our data	Conserv. status	Threat category	Ecol. guild
1	<i>Alburnus alburnus</i>	+	+	+	-	LC	EU
2	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	+	+	+	NV	LC	RI
3	<i>Barbus barbus</i>	+	+	+	EV	LC	REA
4	<i>B. barbus</i> x <i>B. carpathicus</i>	+	-	+	-	-	RI/REA
5	<i>Barbus carpathicus</i>	+	+	+	EV	LC*	RI
6	<i>Barbatula barbatula</i>	+	+	+	-	LC	RI
7	<i>Blicca bjoerkna</i>	+	-	-	-	LC	REB
8	<i>Esox lucius</i>	+	+	-	-	LC	EU
9	<i>Gobio obtusirostris</i>	+	+	+	-	LC*	REA
10	<i>Chondrostoma nasus</i>	+	+	+	NV	NT	REA
11	<i>Leuciscus aspius</i>	-	-	+	EV	LC	REB
12	<i>Leuciscus idus</i>	-	-	+	NV	NT	REB
13	<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	+	+	NV	NT	REA
14	<i>Lota lota</i>	+	+	+	NV	LC	REB
15	<i>Perca fluviatilis</i>	+	-	-	-	LC	EU
16	<i>Phoxinus phoxinus</i>	+	+	+	-	LC	RI
17	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	-	-	+	-	LC	REB
18	<i>Pseudorasbora parva</i>	-	-	+	INV	-	EU
19	<i>Rhodeus amarus</i>	+	+	+	EV	LC	EU
20	<i>Romanogobio kessleri</i>	+	+	+	EV	EN	REA
21	<i>Romanogobio sp.</i>	-	-	+	-	-	REA
22	<i>Romanogobio vladykovi</i>	+	-	+	EV	NT*	REA
23	<i>R. vladykovi</i> x <i>R. kessleri</i>	+	-	-	-	-	REA
24	<i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+	-	LC	EU
25	<i>Salmo trutta m. fario</i>	-	-	+	-	LC	RI
26	<i>Sabanejewia bulgarica</i>	-	-	+	EV	NT*	REA
27	<i>S. erythrophthalmus</i>	-	-	+	-	LC	LIM
28	<i>Squalius cephalus</i>	+	+	+	-	LC	REA
29	<i>Vimba vimba</i>	+	+	-	NV	NT	REA
	Species number	18	16	22	-	-	-

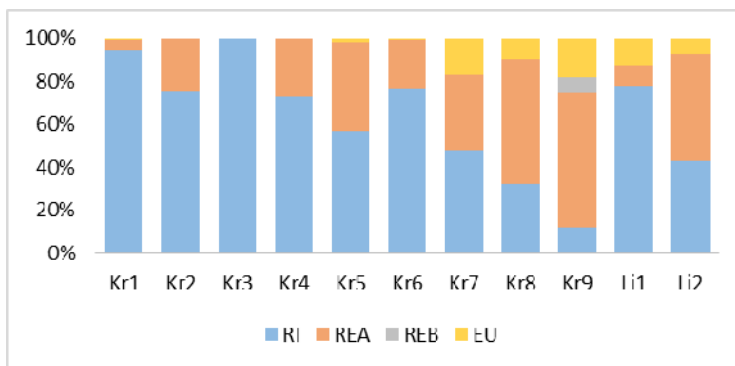


Fig. 1. Representation of ecological guilds on sampling sites. RI – rithral species, REA – A rheophils, REB – B rheophils, EU – eurytopic species.

Discussion

While 59 fish species have been historically documented in the entire Ipeľ/Ipoly river basin (Weiperth et al. 2020), in Krupinica according to our results and published works (Andreji & Stráňai 2006, Kux & Weisz 1964) the occurrence of 26 fish species can be expected (Table 4). The total species diversity of the ichthyofauna of Krupinica therefore makes up about 44% of the diversity of the Ipeľ River species. Compared to previous surveys, we recorded up to seven more fish species in the Krupinica River. While Kux & Weisz (1964) found 20 fish species in Krupinica, Andreji & Stráňai (2006) reported 16 fish species, during our survey we recorded up to 22 fish species (Table 2 and 4).

In comparison with historical data, we recorded brown trout (*Salmo trutta m. fario*) on the upper course of the Krupinica, the occurrence of which is not reported in previous surveys (Kux & Weisz 1964). According to information from local fishermen (Mr. Gálik, *in verb.*) we suppose that the constant occurrence of this species is related to the regular stocking by fishermen. This is also supported by historical data on the ichthyofauna of the upper part of the Krupinica River from the second half of the last century (Kux & Weisz 1964), which do not document the occurrence of brown trout above the town of Krupina. Also, the occurrence of the Carpathian barbel (*Barbus carpathicus*) in the localities together with the brown trout points rather to the transient nature of the fish community of this stream section. The reasons of the spirin's (*Alburnoides bipunctatus*) absence in Krupinica upstream from the town of Krupina (sampling sites Kr1 - Kr3) are unclear, even though the preferred habitats of the species are present and previous investigations have confirmed the occurrence of the species in this stream section as well (Kux & Weisz 1964).

As our and previous results have shown, the character of the Krupinica River changed significantly by reaching the urban area of Krupina, where rheophilic cyprinid fish species became dominant. The proportion of the rithral species declines (Fig. 1) and the diversity index increases (Table 3). In addition to the natural change in the slope conditions of the area (the transition of the flow from the colder upland to the warmer hilly area), this alteration in fish community can be also related to increasing anthropogenic pollution and flow regulation in the urban area. Another important change occurs from the confluence of the Krupinica and Litava rivers near Plášťovce. Downstream from here the average annual flow of Krupinica increases, as well as the stream width and depth, which is reflected in increase of the relative abundance of barbel (*Barbus barbus*) at the expense of Carpathian barbel. The change in the character of the stream can also be indicated by the presence of interspecific hybrids between the two barbel species downstream from the confluence with Litava. In contrast to our data, Kux & Weisz (1964) reported the occurrence of these hybrids only from the lower part of the stream at the mouth of Krupinica to Ipeľ. Similarly, we noticed the occurrence of visually identified *Romanogobio* hybrids, in addition to the lower section, also in the middle part of the river (we marked these individuals in our table as

Romanogobio sp.). These deviations compared to past results may be associated with change in temperature and flow conditions, indicating the possible impact of climate change.

The relatively high proportion of bleak in the middle section of Krupinica (Kr 7), as an eurytopic species characteristic rather for lowland rivers, may indicate its upstream spawning migration from Ipeľ. Similar migratory behavior of bleak has been reported also by other authors (Kotusz et al. 2006). A clear increase in the share of eurytopic species and B rheophiles (mostly 0+ individuals) in the lower part of Krupinica stream (Fig. 1) points to their penetration from Ipeľ. In this context, the lower Krupinica stream is not only an important habitat of endangered and protected fish species, but also an important nursery habitat of fish fry originating from the Ipeľ.

Compared to historical data from Krupinica, we did not record white bream (*Blicca bjoerkna*), European perch (*Perca fluviatilis*), vimba bream (*Vimba vimba*) and northern pike (*Esox lucius*), but we do not exclude their presence in the river due to their possible immigration from Ipeľ and stocking by fishermen. In comparison with previous works, we confirmed the occurrence of ide (*Leuciscus idus*) and asp (*L. aspius*) at the mouth of the Krupinica stream to Ipeľ. The occurrence of *Sabanejewia bulgarica* deserves special attention. We recorded this fish species in four localities, and it is not mentioned either by previous authors. The range expansion of this species upstream the Krupinica River could have been caused by the improvement of water quality. Similar upstream expansion following reduced pollution was also observed by Lusk et al. (2002) in the Vlára River (Váh River basin). The finding of the western tubenose goby (*Proterorhinus semilunaris*) is also interesting, which indicates the progressive spread of this species in the tributaries of the Ipeľ and the Danube since the first surveys were executed in the river basin (Kux & Weisz 1964). The occurrence of rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) and the invasive stone moroko (*Pseudorasbora parva*) in the foothill sections of Krupinica and Litava (see Table 2) is related to their supposed escape from fishponds or small water reservoirs in the river basin.

The relatively long sections of Krupinica rivers and Litava stream have preserved their natural foothill character with meandering riverbeds and preserved riparian vegetation. Numerous deeper pits alternate with rapids here, creating a colorful mosaic of habitats. While the bottom of the stream in the upper sections is covered mainly by boulder, cobble and gravel substrate, in the middle and lower sections there are accumulations of finer sediments - gravel and sand. Such variability of conditions provides a suitable habitat for a relatively wide variety of aquatic animal species, including several protected and endangered species. The occurrence of the species of European importance, such as Kesslers' gudgeon (*Romanogobio kesslerii*) and Bulgarian spined loach (*Sabanejewia bulgarica*) was bound to the lower and middle section of the stream. During the survey, other species of protected animals were observed in several examined localities, such as the thick shelled river mussel (*Unio crassus*) and the European crayfish (*Astacus astacus*). The findings above suggest that the Krupinica stream, especially in its lower and middle sections, deserves special attention for nature protection by declaring it a protected area and inclusion in the Natura 2000 network.

Acknowledgment

In this way, we would like to thank the employees of the Štiavnické vrchy Protected Landscape Area, namely Peter Farbiak, Štefan Čenger and Vladimír Baláška, Andrej Saxa (SNC of SR, Banská Bystrica), Mr. Tibor Gálik (Angling association of Krupina) and Zuzana Šufliarska. Supported by the Operational Programme Quality of Environment for the period 2014 - 2020 project: Monitoring of species and habitats of European importance in the sense of the Habitats Directive and the Birds Directive, ITMS code: 310011P170.

References

- Andreji, J. & Stráňai, I. 2006. Ichtyologické zhodnotenie dolného úseku rieky Krupinica. Biodiverzita ichtyofauny České republiky (VI). s. 25-28 (In Slovak)
- Koščo, J., Holčík, J., 2008: Anotovaný Červený zoznam mihúľ a rýb Slovenska - verzia 2007. Biodiverzita ichtyofauny ČR (VII): 119-132. (In Slovak)
- Kotusz, J., Witkowski, A., Baran, M., Błachuta, J., 2006: Fish migrations in a large lowland river (Odra R., Poland) - based on fish pass observations. *Folia Zool.* - 55(4): 386-398.

- Kux, Z. & Weisz, T. 1964. Příspěvek k poznání ichtyofauny slovenských řek. Časopis moravského musea. Acta Musei Moraviae. 49: 191-246 (In Czech)
- Losos, B., Gulička, J., Lellák, J. & Pelikán, J. 1984. Ekologie živočichů. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 320 s. (In Czech)
- Lusk, S., Májský, J., Lusková, V. & Halačka, K. 2002. Výskyt sekavčíka horského – *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922) v toku Vlárý na území České republiky a Slovenska. IBiodiverzita ichtyofauny České republiky (IV): 121-126.
- Oksanen, J., Blanchet, G. F., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Henry, M., Stevens, H., Szoecs, E. & Wagner, H. 2020. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-7. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal. 27.: 379–423, 623–656
- Sheldon, A. L. 1969. Equitability Indices: Dependence on the Species Count. Ecology. 50 (3): 366-367.
- Schiemer, F., Waidbacher, H. 1992: Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. In Boon, P. J., Calow, P., Petts, G. J. (eds.): River Conservation and Management. John Wiley & Sons Ltd, p. 363–382.
- Weiperth, A., Bányai, Zs., Ferincz, Á., Juhász, V., Sevcsik, A., Staszny, Á., Szalóky, Z. & Tóth, B. 2020. Az Ipoly magyarországi szakaszán élő tizlábú rákokra és a halakra vonatkozó faunisztikai kutatások áttekintése. Pisces Hungarici 14: 33-44.

Authors:

Juraj HAJDÚ (juraj.hajdu@sopsr.sk), Peter KRÍŽEK (krizek@srzrada.sk), Jakub FEDORČÁK, Július VARGA



A Krupinica folyó Medovarce község feletti szakasza (Fotó: Juraj Hajdú)

Beszámoló a Magyar Haltani Társaság 2021. évi működéséről

Az év során egy új taggal gyarapodott a társaságunk, de két jeles alapító tagunk elhunyt, így 2021 végén a múlt évinél eggyel kevesebb, 127 rendes tagja volt az egyesületünknek. A pártoló tagok száma is 11-ről 10-re csökkent, mert az egyik támogatónk megszűntette a vállalkozását. A társaság működésének anyagi, technikai és személyi feltételei ennek ellenére biztosítva voltak. Fizetett alkalmazottunk továbbra sincs, a feladatokat mindenki ügybuzgalomból, díjazás és költségtérítés nélkül látja el.

Szervezeti életünk fontos eseménye volt a július 8-i tudományos konferencia megkezdése előtt tartott tisztújító és alapszabály-kiegészítő taggyűlés. A választás eredményeként továbbra is az elnökség eddigi tagjai kaptak bizalmat. Az elnök Harka Ákos, az alelnök Juhász Lajos maradt, az elnökség további három tagja pedig ismét Nagy Sándor Alex, Sallai Zoltán és Szepesi Zsolt lett. A felügyelőbizottság elnökének Papp Gábort, tagjainak pedig Juhász Mátét és Nyeste Krisztiánt választotta meg a közgyűlés.

Az alapszabályban csupán az általános rendelkezéseket egészítettük ki egyetlen ponttal. Írásba foglaltuk azt, ami eddig is nyilvánvaló volt: „Az egyesület politikai tevékenységet nem folytat, szervezete pártoktól független és azoknak anyagi támogatást nem nyújt és tőlük nem is fogad el.” Erre azért volt szükség, hogy jogosultak legyünk potenciális támogatóink jövedelemadója egy százalékának az elfogadására. Örömmel mondhatjuk, hogy kezdeményezésünk eredménnyel járt, így 2022-től már fogadhatjuk a felajánlásokat.

Tekintettel arra, hogy a 2020. március 18–19-ére tervezett XVI. Magyar Haltani Konferenciát a COVID-járvány miatt nem tarthattuk meg, elnökségünk úgy döntött, hogy azt – kissé rövidített előadásokkal – 2021. július 8-án, a XVII. Magyar Haltani Konferenciát pedig július 9-én rendezzük meg. A kedvező nyári epidemiológiai helyzetnek köszönhetően mindkét konferenciát sikeresen megtartottuk. Habár az előző évi jelentkezők közül többen lemondták a részvételt, a kétnapos programon 62 regisztrált résztvevő, összesen 32 tudományos előadáson, két filmvetítésen és három poszterbemutatón tájékozódhatott a hazai természetes vizeken folytatott haltani kutatások aktualitásairól. Köszönjük, hogy a Tiszafüreden tartott tudományos tanácskozást most is támogatta a város önkormányzata, így a résztvevők ez alkalommal is regisztrációs díj befizetése nélkül vehettek részt a programon.

A konferencia mellett másik fontos teendőnk a tudományos eredmények közzététele. Erre az évente megjelenő kiadványunk, a *Pisces Hungarici* ad lehetőséget, amelynek 2021-ben már a 15. kötete jelent meg, benne – 136 oldalon – kilenc hosszabb tanulmány és három rövidebb cikk. Az évközi rövid, de fontos észlelési adatokat tartalmazó közleményeinknek a *Halászat* folyóirat társaságunk számára biztosított, *A Magyar Haltani Társaság hírei* című rovata adott helyet. Ezekből a rövid közleményekből, amelyeket megjelenésüket követően a honlapunk Hírek oldalán is közreadtunk, 2021-ben összesen 31 jelent meg.

Ismeretterjesztő tevékenységünk az év első napján, az „év hala” választás eredményének a közzétételével indult. A beérkezett 7683 szavazat alapján a jászkeszeg lett az év hala, és erről részben az MTI Országos Sajtószolgálata útján, részben az évek során összegyűjtött címlistánk segítségével sajtóközleményben tájékoztattuk az érdeklődő nagyközönséget. Közleményünket számos hírportál és újság átvette, de ezek mellett rádió- és tévériportokban is beszámoltunk az akció céljáról és a győztes halfajrról. Társaságunk tagjai az *Élet és Tudományban*, a *Természetbúvárban*, a *Honismeretben* és a *Halászatban* megjelent cikkeikben is népszerűsítették a választást és az év halát.

A 2022-es év hala megválasztásának előkészületeit most is októberben kezdtük meg. Elnökségünk három őshonos fajt állított jelöltként, a bodorkát, a bagolykeszeget és a selymes durbincset. Társaságunk egy sajtóközlemény kiadásával segítette a közönségszavazás beindítását, majd a Facebook-oldalán is népszerűsítette. Utóbbi helyen továbbra is a Mit fogtam? és a Hírek oldalát kísérte a legnagyobb érdeklődés, ezeket továbbra is megkülönböztetett figyelemmel gondozzuk. Köszönet mindenkinek, aki hozzájárult ahhoz, hogy a COVID-járvány ellenére is sikeres évet zárhattunk.

Dr. Harka Ákos elnök

Útmutató a Pisces Hungarici szerzői számára

(mintaként a Pisces Hungarici legutóbbi kötete szolgál)

Bővebb tájékoztató itt érhető el: <http://haltanitarsasag.hu/issues>

Formai előírások

A maximálisan 10 oldalas dolgozatokat **doc** (ne docx) formátumban, **B5-ös oldalbeállítással, mindenütt 2,5 cm margóval** készítsük, **Cambria** betűtípussal, **szimpla** sorközzel. **A Tab és a Caps Lock billentyűt ne használjuk!**

A dolgozat felépítése

Cím. Magyar és angol nyelven is kérjük megadni a dolgozat legelején. (12-es félkövér betűk, **kisbetűs írásmód**, balra igazítva, a **cím fölött hagyjunk 6 üres sort**)

Szerző(k). A családnevet kiírjuk, az egyéni névnek csak a kezdőbetűjét adjuk meg. Társ szerzőként csak olyan személy neve tüntethető fel, aki ehhez hozzájárult. (KISKAPITÁLIS betűk, 12-es betűméret, balra igazítva)

A nevek alatt a munkahelyet vagy a postacímet adjuk meg (9,5-es betűméret, szintén balra igazítva, dőlt betűkkel).

Kulcsszavak. Legfeljebb **5 olyan szó** vagy kifejezés, amely **a címben nem szerepel**. (9,5-es betűméret, balra igazítva)

Keywords. A kulcsszavak angolul. (9,5-es betűméret, balra igazítva)

Abstract

Angol nyelven foglalja össze, hogy mikor, hol, mit vizsgált a szerző, mutassa be a legfontosabb eredményeket és következtetéseket. (8-as betűméret)

Kivonat

Az Abstract magyar nyelven. Csak az angol nyelvű cikkekhez kötelező. Az Abstract és a Kivonat együtt sem lehet több annál, mint amennyi **ráfér az első oldalra**. (8-as betűméret)

Javasolt alcímek a magyar, illetve angol nyelvű dolgozatokban (félkövér betűk, 9,5-es betűméret).

Bevezetés vagy Introduction

Anyag és módszer vagy Material and methods

Eredmények vagy Results

Értékelés vagy Discussion

Rövid közlemény (maximum 4 oldal) és áttekintő cikk (review) esetén eltérő lehet a tagolás.

Szöveg. A betűméret 9,5 pontos legyen. A szöveges részben a bekezdések első sorának behúzása 0,5 cm (**se Tab, se szóköz billentyűt ne használjunk e célra**), az irodalomjegyzékben a függőbehúzás értékét állítsuk be 0,5 centiméterre.

Szövegközi hivatkozás: Tóth (1998) vagy (Tóth 1998), illetve Tóth (1998, 1999), két szerző esetén Tóth, Szabó (2009) vagy Tóth & Szabó (2009), kettőnél több szerző esetén Tóth és munkatársai (2009), Tóth és mtsi. (2009) vagy (Tóth et al. 2009) formában történjék.

Ha a zárójelen belül több szerzőnek több munkáját is idézzük, akkor a (Tóth 1999, 2001, Szabó 2002) vagy a (Tóth 1999, 2001; Szabó 2002) forma alkalmazható.

Ha ugyanazon szerző(k) egyazon évben megjelent több cikkére is hivatkozunk, akkor betűkkel különböztetjük meg azokat egymástól, például: Tóth (1998a), Tóth (1999b,c). A Tóth (in print) jelölés csak a már közlésre elfogadott, tényleges nyomdai előkészítés alatt álló munkák esetében használható.

Szerző, cím és évszám nélküli internetes anyag esetén a hivatkozás: URL1, URL2 stb.

Ábrák és táblázatok. Ugyancsak **doc formátumban** kell beilleszteni a szöveg megfelelő helyére. **Az ábrák címét az ábra alá, a táblázatokét a táblázat fölé** írjuk. Magyar nyelvű dolgozatokban az ábrák, táblázatok címét és feliratait **angolul is** fel kell tüntetni. Az eredeti, minimum 300 dpi felbontású ábrákat és képeket is csatolni kell a kéziratához.

Köszönetnyilvánítás vagy Acknowledgement

Legfeljebb 5 sor (8-as betűméret).

Irodalom vagy References

Az irodalomjegyzékben kizárólag nyomtatásban vagy elektronikus úton publikált dolgozatok szerepelhetnek. Közülük is csak azok, amelyekre a dolgozat szövegében hivatkozunk. Az idézett munkák szoros ábécérendben, ezen belül időrendben, sorszámozás nélkül kövessék egymást. (8-as betűméret, 0,5 cm függőbehúzás)

Külföldi szerzők esetén a családnév után tegyünk vesszőt, majd ezt kövesse az egyedi név kezdőbetűje. **Magyar szerzők esetén a családnév után ne tegyünk vesszőt.**

Minden tételnek azt a részét kell dőlt betűvel kiemelni, amelyen a könyvtárban vagy az internetes adatbázisban nyilvántartják. Tehát könyvek és alkalmi kiadványok esetében a kötet címe legyen *dőlt* betűs, folyóiratban megjelent cikkek esetében pedig a periodika neve. A folyóiratoknak a teljes nevét írjuk ki, az oldalszámok közé pedig nagyköjtőjelet (–) tegyünk (8-as betűméret).

Mintaként a továbbiak szolgálnak.

Tudományos közlemény (tanulmánykötetből, folyóiratból):

Bănărescu, P. M., Telcean, I., Bacalu, P., Harka Á., Wilhelm S. (1997): The fish fauna of the Cris/Körös river basin. In Sárkány-Kiss, A., Hamar, J. (ed.): *The Cris/Körös Rivers Valleys*. Szolnok–Szeged–Târgu Mures, 301–325.

Guti G., Erős T., Szalóky Z., Tóth B. (2003): A kerekfejű géb, a *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) megjelenése a Duna magyarországi szakaszán. *Halászat* 96/3: 116–119.

Juhász L., Sallai Z. (2001): A Dél-Nyírség halfaunája. *A debreceni Déri Múzeum évkönyve, 2000–2001*, 17–45.

Könyv:

Harka Á., Sallai Z. (2004): *Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 p.

Könyvrészlet:

Bíró P. (1999): Ctenopharyngodon idella (Cuvier and Valenciennes, 1844). In Bănărescu P. (ed.): *The Freshwater Fishes of Europe*, Vol. 5/I, Cyprinidae 2/I. AULA-Verlag, Wiebelsheim, 305–343.

Internetről letölthető anyag:

Halasi-Kovács B. (2005): Ecological Survey of Surface Waters, Hungary, BQE: Fish. www.eu-wfd.info/ecosurv/presentations/eloadas_HKB%20res.pdf

Ha szerző, esetleg cím sincs megadva:

URL1: www.fishbase.org (zárójelben a letöltés dátuma)

URL2: www.edktvf.zoldhatosag.hu/tartalom/vizved/w_felszini.html-30k

Kézirat, szakdolgozat, disszertáció, kutatói jelentés:

A szerző nevének és esetleg a dolgozat címének vagy témájának az említésével hivatkozhatunk rá a szöveges részben, de az irodalomjegyzékben csak nyomtatásban vagy elektronikus úton publikált dolgozatok szerepelhetnek.

A dolgozat legvégén

Author(s): Balra igazított alcím alatt adjuk meg a szerző(k) teljes nevét az angol nyelvhasználat szerinti sorrendben (a családnévet KISKAPITÁLISSAL), továbbá zárójelben legalább egy, maximum 3 e-mail címet. (8-as betűméret, dőlt betűk)

A kéziratok benyújtása

Az ábrákat és táblázatokat is tartalmazó kéziratot a kívánt formába tördelve, **egyetlen doc** (ne docx) **fájlban** kérjük beküldeni a főszerkesztő címére (Dr. Antal László: antal.laszlo@science.unideb.hu).

Készült 250 példányban
Kapitális Nyomdaipari Kft., Debrecen, Balmazújvárosi út 14.
Ügyvezető igazgató: ifj. Kapusi József