





## „A HALÁSZATI ÁGAZATFEJLESZTÉS LENDÜLETVÉTELÉÉRT”

**Elnök: Dr. Váradi László**

**Cím: 5540 Szarvas, Anna-liget 8. • Tel: 06-66/515 405; Fax: 06-66/312 142**

**E-mail: [info@masz.org](mailto:info@masz.org), weblap: <http://www.masz.org>**

Hungarian Journal of  
Aquaculture  
and Fisheries



# HALÁSZAT

108. évfolyam | 1. szám | 2015 tavasz

Alapítva: 1899



## Az év hala 2014-ben a kecsege

<p>› A hazai természetesvízi kereskedelmi célú halászat jelenlegi helyzete</p> <p style="text-align: right;">4. oldal</p>	<p>› A halászat arcképcsarnoka: Orosz Ágoston</p> <p style="text-align: right;">12. oldal</p>	<p>› A magyarországi pisztrángtenyésztés története I. rész</p> <p style="text-align: right;">18. oldal</p>	<p>› Kecsege (<i>Acipenser ruthenus linnaeus</i>, 1758) Az év hala magyarországon 2015-ben</p> <p style="text-align: right;">28. oldal</p>
---	---	--	--

[www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu)



# HOL HANAP!



Haltermelés, halkereskedelem  
export-import **30 éve**  
az ágazat szolgálatában

Tevékenységeink:

- haltermelés
- ivadék és növendék halelőállítás
- horgásztatás, horgászat szervezés
- természetes vízi halgazdálkodás
- halfeldolgozás

4400 Nyíregyháza, Csillag u. 16.  
Tel./fax: +36-42-410-038  
Értékesítés: +36-30-205-0506  
szabolcsihal@upcmail.hu

**Aranyponty Zrt.**

**Élő Hal értékesítés egész évben**



Társaságunk megbízhatóan szállít egész évben élő halat horgászegyesületek éttermek és fogyasztók számára. Előnevelt és piaci méretek kedvező áron!  
**Aktuális áraink: [www.aranyponty.hu](http://www.aranyponty.hu)**



Pihenjen Halországban!

**RÉTIMAJOR**

Sáregres-Rétimajor egész évben várja a kikapcsolódásra vágyó vendégeket! A kitűnő étterem, a légkondicionált szállás mellett jól felszerelt wellness centrumot úszómedencével, ill. állandó horgászati lehetőséget is kínálunk.

A természetvédelmi terület hosszabb rövidebb idejű kirándulásokra csábít, melyhez kerékpárt is biztosítunk. Látogasson el weblapunkra melyen minden információt megtalál!



**[www.retimajor.hu](http://www.retimajor.hu)**



**Kis- és nagy tételben  
egész évben vásárolható**



étkezési ponty, étkezési fehér busa,  
étkezési amur, étkezési harcsa,  
valamint tenyész- és sporthalak.

Érdeklődni lehet: **Szegedfish Kft.**-nél (Fehértói Halgazdaság)  
Telefon: 06-62-461-444, 06-62-469-107. Fax: 06-62-469-109



**FISH COOP KFT. ajánlatai:**

Társaságunk folyamatosan elősegíti a tógazdaságok, természetes vizek ivadékolását.

Zsenge és előnevelt csuka-, süllő-, harcsa-, ponty-, fehér és pettyes busa-, amurivadékok, valamint ponty egy és kétnyaras, illetve fogható méretű korosztályát kínáljuk megvételre.

Társaságunk igény szerint a zsenge és előnevelt ivadékokat helyszínre szállítja.

Az árak a tavasszal kialakult országos áraknak megfelelően megállapodás alapján kerülnek meghatározásra.

A FISH-COOP KFT. felajánlja a tulajdonát képező hosszúgém kinyúlású (16 méter) hidraulikus láncalpas mocsárjáró kotrógép (Caterpillar 320 DL típusú), tolólapos dózer (Caterpillar D5M típusú) szabad kapacitását halastavak, telettelők, csatornák, belvízelvezető csatornák, építési, felújítási, karbantartási munkálatainak elvégzéséhez, tervezéstől kivitelezésig.

Részletes felvilágosítás:

**FISH COOP KFT.,**

**Csoma Gábor ügyvezető**

**5500 Gyomaendrőd, Achim u. 3/1.**

**Telefon: 06-30/9952-187**

**vagy 06-30/9554-569, 06-56/446-016,**

**Telefon/fax: 06-66/386-437**



# HALÁSZAT

Alapítva: 1899

108. évfolyam | 1. szám | 2015 tavasz

Földművelésügyi Minisztérium  
tudományos folyóirata

A HALÁSZAT lap szerkesztőbizottsága

Főszerkesztő:

Dr. Váradi László

Főszerkesztő helyettes

Dr. Bercsényi Miklós

Szerkesztő:

Bozánné Békefi Emese

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Bíró Péter

Dr. Harka Ákos

Hoitsy György

Dr. Jeney Zsigmond

Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid

Dr. Molnár Kálmán

Dr. Németh István

Dr. Orbán László

Dr. Szathmári László

Dr. Szűcs István

Udvari Zsolt

Dr. Urbányi Béla

A folyóirat megjelenését támogatja:  
Magyar Akvakultúra Szövetség

Kiadja:

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,  
Képzési és

Vidékfejlesztési Intézet, NAKVI

1223 Budapest, Park u. 2.

www.nakvi.hu

Felelős kiadó:

Dr. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID

HALÁSZAT

Megjelenik negyedévenként.

Szerkesztőség:

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs  
Központ

Halászati Kutatóintézet

5540 Szarvas Anna-liget 8.

Telefon: 06 66 515 300

E-mail: info@haki.hu

Előfizetés

A folyóiratokra előfizethet az ország  
bármely postáján, valamint a  
kiadványokat kézbesítőknél,

e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu

További információ: 06-1/362-8137,

06-1/362-8114

E-mail: info@ararlapok.hu

HU ISSN 0133-1922

Index: 125 372

Címlapkép:

Az év hala 2014-ben a kecsge

Fotó: Hoitsy György

## Tisztelt Olvasó!

Mérföldkőnek tekinthető a Halászat lap történetében a 2015. évi tavaszi szám, amely teljes egészében színesben jelenik meg. A lap megjelenésének ezen jelentős színvonalbeli változásáért köszönet illeti elsősorban a Földművelésügyi Minisztériumot, amely anyagilag is támogatja a lap megjelenését, továbbá a lap kiadóját a Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézetet a NAKVI-t, a szerkesztőbizottságot, illetve, minden előfizetőt és hirdetőt, hiszen az olvasói érdeklődés a meghatározó a Halászat lap megjelentetésében.

A lap színesben történő megjelenése azonban csak egyik eleme azoknak a változtatásoknak, amiről a Halászat lap február 9-i szerkesztőbizottsági ülésén döntés született. A szerkesztőség eltökélt szándéka, hogy növeli a lap tudományos közleményeinek számát, illetve azok színvonalát. Ennek érdekében a [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu) weboldalon közzétesz egy útmutatót a Halászat lapban tudományos közleményt megjelentetni kívánók számára. A tudományos színvonal javítását célozza a tudományos közlemények bírálata egységes rendszerének kidolgozása és alkalmazása is. A szerkesztőség levélben keresi meg a potenciális szerzőket, különös tekintettel a fiatal kutatókra és egyetemi hallgatókra (pl. TDK programban részt vevőkre), illetve ösztönzi az idősebb kutatókat, hogy nemzetközi folyóiratban már publikált cikkeiknek magyar nyelvű változatát jelentessék meg a lapban. Földművelésügyi Minisztérium segítségével lépéseket teszünk annak érdekében, hogy a Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) regisztrálja a Halászat lapban megjelenő lektorált tudományos közleményeket.

A szerkesztőség továbbra is fontosnak tartja, hogy a tudományos cikkek gyakorlati problémákat érintő témákkal foglalkozzanak, illetve olyan eredményeket mutassanak be, amelyek hozzájárulhatnak az ágazat versenyképességének növeléséhez. Alapvető szempont azonban, hogy a tudományos közlemények mellett továbbra is rendszeresen megjelenjenek gyakorló szakemberek számára érdekes cikkek, illetve szorgalmazzuk, hogy maguk a szakemberek is írjanak cikkeket a lapba. Továbbra is törekszünk arra, hogy javítsuk a kommunikációt az olvasókkal, továbbá a potenciális olvasókkal. A jövőben szeretnénk jobban kihasználni az elektronikus megjelenés adta lehetőségeket, így fél éves késéssel elérhetővé tesszük a nyomtatásban korábban megjelent lapok elektronikus változatait. Tervezzük továbbá, hogy az évente négy alkalommal megjelenő nyomtatott számokon túl további két alkalommal elektronikus formában jelentetjük meg a lapot.

A szerkesztőség reméli, hogy a Halászat lap a tervezett fejlesztésekkel még jobban hozzá tud járulni ahhoz, hogy a hazai halgazdálkodási ágazat meg tudjon felelni az előtte álló kihívásoknak, illetve az Európai Tengerügyi és Halászati Alap (ETHA) forrásainak hatékony felhasználásához.

**Dr. Váradi László**  
főszerkesztő

## A T A R T A L O M B Ó L

A hazai természetesvízi kereskedelmi célú halászat jelenlegi helyzete  
(Udvari Zsolt, Pálinkás Imre Pál) . . . . . 4

A halászat arcképcsarnoka: Orosz Ágoston  
(Bercsényi Miklós). . . . . 12

A magyarországi pisztrángtenyésztés története I. rész  
(Hoitsy György) . . . . . 18

## TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

Kecsege (*Acipenser ruthenus linnaeus*, 1758) Az év hala magyarországon 2015-ben  
(Guti Gábor) . . . . . 28

Veszélyeztetett tokfélék mélyhűtött spermájának felolvasztás utáni minőség-ellenőrzése  
(Bernáth Gergely, Bokor Zoltán, Urbányi Béla, Horváth Ákos) . . . . . 34

## FROM THE CONTENTS

Actual status of commercial fishing in natural waters  
(Zsolt Udvari, Imre Pál Pálinkás) . . . . . 4

Portrait gallery of Hungarian fish culture: Ágoston Orosz (Miklós Bercsényi). . . . . 12

The history of Hungarian trout production - Part I.  
(György Hoitsy) . . . . . 18

## SCIENTIFIC PAPERS

Sterlet (*Acipenser ruthenus Linnaeus*, 1758) – the Fish of the Year in Hungary in 2015  
(Gábor Guti) . . . . . 28

Post-thawquality of cryop reserved sperm intwoen danger edacipenseriform species  
(Gergely Bernáth, Zoltán Bokor, Béla Urbányi, Ákos Horváth) . . . . . 34

## RENDEZVÉNYNAPTÁR

A Halászat lap rendezvénynaptára elsősorban a Halászat lap megjelenését követő fél éven belül megrendezésre kerülő főbb hazai és nemzetközi szakmai rendezvényekre hívja fel a figyelmet. Miután a rendezvényeken való részvételre a felkészülés hosszabb időt vehet igénybe, javasoljuk az Európai Akvakultúra Társaság (EAS) on-line rendezvénynaptárának figyelemmel kísérését az EAS honlapján:  
<http://www.easonline.org/meetings/events-diary/view/280/100052/>

**2015. április 21-23**  
Brüsszel, Belgium  
**The Global Seafood Marketplace**

Az évente megrendezett “Európai Vízi Élelmiszer Kiállítás” és “Vízi Élelmiszer Feldolgozás Európa” a szakterület legnagyobb kiállítása a világon.  
Információ: <http://www.euroseafood.com/>

**2015. április 22-23.**  
Amszterdam, Hollandia  
**Európai Alga Biomassza**

Információ: <http://www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-eal5.asp>

**2015. április 28-30.**  
Salerno, Olaszország  
**Európai Halászati Ökonómusok Szövetségének (EAFE) XXII. Konferenciája**

Információ: <http://www.eafe2015.unisa.it/>

**2015. május 6-7.**  
Malmö, Svédország  
**Eszközök az európai vízi ökoszisztémák státuszának értékelésére**

Információ: [http://www.waters.gu.se/digitalAssets/1500/1500127\\_wdmss-flyer-141020.pdf](http://www.waters.gu.se/digitalAssets/1500/1500127_wdmss-flyer-141020.pdf)

**2014. május 6-8.**  
Brüsszel, Belgium  
**The Global Seafood Marketplace**

Az évente megrendezett “Európai Vízi Élelmiszer Kiállítás” és “Vízi Élelmiszer Feldolgozás Európa” a szakterület legnagyobb kiállítása a világon.  
Információ: <http://www.euroseafood.com/>

**2015. május 20-21.**  
Szarvas  
**XXXIX. Halászati Tudományos Tanácskozás (HAKI Napok)**

A NAIK Halászati Kutatóintézet immár 39. alkalommalrendezi meg hagyományos szakmai rendezvényét, a Halászati Tudományos Tanácskozást, a „HAKI Napokat”.  
Információ: <http://hakinapok.haki.hu/>

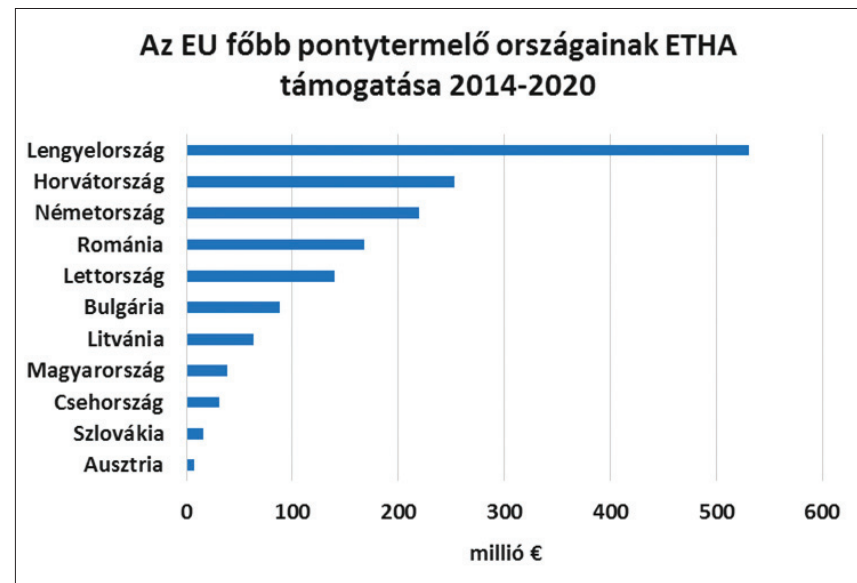
### apróhirdetés

Megvételre keresek könyveket, folyóiratokat: halászat, horgászat, vadászat témakörökben.  
Tel.: +36/30/415-3612

# A Magyar Halászati Operatív Program (MAHOP) helyzete termelői szemszögből

**Dr. Váradi László**

Az EU 2014-2020 közötti tervidőszaka programjainak előkészítése a különböző szektorok kiemelkedően fontos feladata a 2015. év elején. Természetesen így van ez a halászati ágazatban is. Az Európai Tengerügyi és Halászati Alap (ETHA) forrásaiból, illetve a nemzeti hozzájárulásból Magyarországnak 15,5 milliárd forint áll rendelkezésére a halgazdálkodás fejlesztésére 2023-ig, azért eddig, mert az új szabályozás értelmében az előző n+2 szabály n+3-ra módosult. Ez az összeg mintegy 12%-al magasabb, mint az elmúlt tervidőszakban, ami nagyon nagy eredmény annak ismeretében, hogy a legtöbb tagállamban forráscsökkenésről beszélhetünk. Az 1. ábra mutatja az EU főbb pontytermelő országai számára rendelkezésre álló ETHA kereteket. A tengerrel rendelkező pontytermelő országok esetén az ETHA keretek lényegesen magasabbak a tenger nélküli országokéhoz viszonyítva, azok azonban elsősorban a fenntartható halászat és a tengeri akvakultúra fejlesztését szolgálják. Az ETHA rendelet, amihez a hazai programot (MAHOP) igazítani kell, magyar nyelven is rendelkezésre áll, illetve elérhető a következő honlapon:  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0508&from=EN>



**1. ábra: Forrás: <http://europa.eu>**

A források felhasználásának, illetve a különböző programok beindításának alapfeltétele egy Nemzeti Akvakultúra Stratégia (NAS) kidolgozása, illetve annak az Európai Bizottsággal történő elfogadtatása, majd ezt követően az Operatív Program (MAHOP) kidolgozása és

elfogadtatása. Szükség van természetesen a támogatások igénybevételeével kapcsolatos jogszabályok kidolgozására is. Az említett két hazai alapidokumentum vázlatainak kidolgozása már az elmúlt évben elkezdődött, azonban az operatív munka lelassult a hazai halászati szakigazgatás átszervezése miatt. A kormányzati szerkezetátalakítás során a halgazdálkodásra fordítható uniós források kezelése átkerült a Miniszterelnökségre az agrár- és vidékfejlesztési programokért felelős államtitkárságra, illetve itt működik a HOP Irányító Hatóság (IH) is. A Miniszterelnökség a MAHOP tervezése és végrehajtása során együttműködik a Földművelésügyi Minisztérium Horgászati és Halgazdálkodási Főosztályával. A szakirányítás átszervezése együtt járt a Miniszterelnökség illetékes államtitkárságának Kecskemétre költözésével, valamint a MAHOP ügyekkel foglalkozó új szakember csoport kialakításával, ami a MAHOP előkészületek megtorpanásához vezetett.

Az ágazati szereplők üdvözlik a szakirányítás racionalizálására, illetve a támogatások minél hatékonyabb felhasználására irányuló kormányzati intézkedéseket, megértéssel és türelemmel kísérik figyelemmel a fejleményeket, ugyanakkor aggodalomra ad okot, hogy más, hozzánk hasonló halgazdálkodású EU országokhoz képest a magyar Halászati Operatív Program előkészítése jelentős elmaradásban van. Már elfogadott, illetve az elfogadáshoz közeli állapotban van Csehország, Horvátország, Lettország és Németország Halászati Operatív Programja, mely országokban a program akár ez év közepén beindulhat. Intenzív szakértői egyeztetések folynak Lengyelországban és Romániában is az Operatív Programok mielőbbi véglegesítésére irányulóan.

A MAHOP késői beindulásával a hazai haltermelési ágazat komoly versenyhátrányba kerülhet azon országok termelőivel szemben, amelyek az ETHA forrásaik gyorsabb felhasználása révén magasabb minőségű, kedvezőbb árú és nagyobb választékú termékekkel előbb jelennek meg azokon a piacokon, ahol mi is értékesítjük

termékeinket. A hazai haltermelésben óriási potenciál van, tekintettel a gazdag hagyományokra, az értékes erőforrásokra, beleértve a világviszonylatban elismert szakértelmet és az innováció eredményeit. A haltermelők jelentős erőfeszítései ellenére a külső körül-



mények miatt (pl. környezetvédelmi és állatvédelmi szabályozások, input költségek, extrém időjárási körülmények, stb.) az ágazat jövedelemtermelő-képessége, a termelési kedv olyan szintre csökkent, hogy reális a veszélye annak, hogy a hal iránti, egyébként tendenciózusan örvendetesen növekvő hazai igényt az egyébként is egyre bővülő import hal elégíti ki. Ez olyan folyamatot indíthat be, amely a ma még jó hírű hazai haltermelés ellehetetlenüléséhez vezet.

Az ETHA nem csak termelő beruházásokra, illetve az értékesítés és feldolgozás fejlesztésére, biztosít forrásokat, de a „környezetvédelmi szolgáltatásokat biztosító akvakultúra” fejlesztésére és „vidéki közösségi szinten irányított helyi fejlesztési stratégiák” végrehajtására is. Az ETHA rendeletnek megfelelő hazai jogszabályi háttér megteremtése, egy a hazai akvakultúra stratégiai céljait szolgáló hatékony és felhasználó barát pályázati rendszer kialakítása komoly feladatokat ró a szakigazgatásra és az ágazati szereplőkre, amint azt a környező országok tapasztalatai is mutatják. Joggal számít például a tógazdálkodási szektor azokra a támogatásokra, amelyek a környezetvédelmi/ökológiai szolgáltatásokat biztosító akvakultúra számára állnak rendelkezésre a hozamkiesések és a többletköltségek részleges kompenzálása révén. Sürgető feladat kidolgozni és tesztelni a számítási és értékelési módszereket és az adatok ellenőrzésének rendszerét, amely munkát már most célszerű lenne elkezdni az ágazati szereplők bevonásával. E munka során szükség lehet nemzetközi

összefogásra is, amely néhány EU-s ország termelői szövetségének részvételével határainkon túl már elkezdődött.

A hazai haltermelők, halfeldolgozók illetve termelői szövetségek készek az eddiginél is nagyobb összefogásra, úgy a szakirányítás-, mint a K+F szféra meghatározó képviselőivel annak érdekében, hogy mielőbb társadalmasíthassuk és ezt követően benyújthassuk elfogadásra a Nemzeti Akvakultúra Stratégiát és a Magyar Halászati Operatív Programot az Európai Bizottság számára, illetve mielőbb megindulhasson annak a komplex programnak a végrehajtása, amelynek főbb elemei az alábbiak:

- a haltermelés és halfeldolgozás versenyképességének fokozása;
- innovatív, energia-hatékony haltermelő rendszerek és technológiák fejlesztése;
- termékfejlesztés és hatékony marketing;
- a haltermelés és a halfogyasztás népszerűsítése;
- a haltermelés környezeti fenntarthatóságának növelése.

A hazai érdekképviselői szervezetek, a MASZ és a MAHAL együttműködik az Európai Akvakultúra Termelők Szövetségével (FEAP), illetve más országok termelői szövetségeivel annak érdekében, hogy a Halászati Operatív Programok végrehajtása még jobban hozzájáruljon az édesvízi akvakultúra EU szintű elismertségéhez, az abban rejlő lehetőségek még hatékonyabb kihasználásához.

# A hazai természetesvízi kereskedelmi célú halászat jelenlegi helyzete

Udvari Zsolt, Pálinkás Imre Pál

Földművelésügyi Minisztérium  
Horgászati és Halgazdálkodási Főosztály

A halászat és a horgászat viszonyának kezelésében, illetve tágabban a hazai halgazdálkodás irányában és szabályozásában gyökeres szemléletváltást – a 2013. szeptember 1-jén hatályba lépett – a halgazdálkodásról és a hal védelméről szóló 2013. évi CII. törvény (a továbbiakban: Hhvtv.) hozott, amely kinyilvánította a horgászat halászattal szembeni elsőbbségét a természetes vizeken. Míg a horgászati tevékenység esetében már régóta viszonylag szigorú szabályok voltak érvényben, a halászatra a Hhvtv. hatályba lépéséig szinte a teljes szabályozatlanság volt jellemző.

A 2013. augusztus 31-ig hatályos, a halászatról és a horgászatról szóló 1997. évi XLI. törvény nem szabályozta a természetes vizeinken folytatott halászat során a használt halász-eszközök típusát, számát, valamint a halászok által kifogható halmennyiséget sem. A halászati tevékenység végzésénél nem vált el élesen a rekreációs és a kereskedelmi célú halászat, olyannyira, hogy a előbbi céllal halászók is értékesíthették a természetesvízi halászfogásból származó halzsákmányukat.

A Hhvtv. sokkal szigorúbb szabályozás mellett ugyan, de továbbra is teret enged a természetesvízi halászat különböző formáinak.

Az új jogszabály újszerű szigorításokat vezetett be a horgászatban, de ezzel párhuzamosan kialakított a halászatra vonatkozóan is egy szigorú szakmai feltételrendszert és engedélyezési kötelezettséget a természetes vizek halállományára alapozott hasznosítás fenntarthatóvá tételének érdekében.

A korábbi zsákmánycentrikus szabályozás megfordult: törvényi előírássá vált, hogy a halgazdálkodási vízterületen minden tevékenységet – nemcsak a halászatot, hanem a horgászatot is – úgy kell végezni, hogy az az őshonos halállományok fennmaradását és természetes módon történő megújulását lehetővé tegye, illetve ne akadályozza. A halgazdálkodásra jogosult a hasznvétel mellett köteles a nyilvántartott halgazdálkodási vízterület halállományát, vízi életközösségét, vala-

mint a hal élőhelyét is védeni, elő kell segítenie a hal természetes táplálékszerzését és szaporodását, továbbá az őshonos halfajok egyedeit mentenie is kell, ha a körülmények ezt indokolják. Az új szabályozás a halak vermelő- és ívóhelyeinek védelméről is gondoskodik, emellett az elővigyázatosság és a fenntarthatóság elvét szem előtt tartva alkalmaz új fogási tilalmi időket és méretkorlátozásokat. Mindez – az idegenhonos halfajok visszaszorítása és a halállományt veszélyeztető problémák kezeléséhez nyújtott segítséggel – a természetes vizek halállományának erősítését, a rájuk alapozott hasznvétel lehetőségének kiterjesztését alapozza meg. Az új halgazdálkodási törvény egyik legfontosabb eleme, hogy a szabadidős tevékenységnek számító horgászatot a halászat elé helyezte a természetes vizek halgazdálkodásában. A horgászat, a horgászsport és a horgász-turizmus fejlesztése olyan lehetőség, ami hazánk szinte minden területén adott. A halgazdálkodási ágazat ezzel párhuzamosan dolgozik azon is, hogy a hazai halfogyasztás mértékét növelje, az ezt kiszolgáló halmennyiséget azonban elsősorban a minőségi terméket előállító halgazdaságokban és precíziós akvakultúrában előállított halak fedezhetik, míg a **természetes vizek részben vagy egészben önmegújuló halállománya döntően rekreációs célokat szolgálhat.**

Az új halgazdálkodási törvény a korábbi szabályozáshoz képest egy újfajta kompromisszum alapjait fektette le, ezért időről-időre célszerű felülvizsgálni a rendszer működését. A korábbról rendelkezésre álló statisztikai adatok megbízhatósága számos esetben megkérdőjelezhető volt, amely remények szerint az új intézkedéseknek köszönhetően sokat fog javulni a jövőben. Példaként a kereskedelmi forgalomba kerülő – természetes vízből származó – hal eredetét igazoló dokumentumok vezetése sem volt kötelező, így ellenőrizhetetlen, beazonosíthatatlan volt, hogy jogszerű halászatból származik az értékesítésre felkínált hal, vagy – ad absurdum – jogosulatlan, illetve jogsértő halfogásból. A Hhvtv. új szabályozásként a **fogási tanúsítvány** bevezetésével lehetővé tette a természetes vizekből származó halak kereskedelmének ellenőrzését, nyomon követését az élelmiszerláncon keresztül („a vízparttól az asztalig”). Ezzel egy olyan szemléletformálási folyamatot kívánt megindítani, amely az ellenőrzést támogatva segíti az illegális halfogások visszaszorulását.

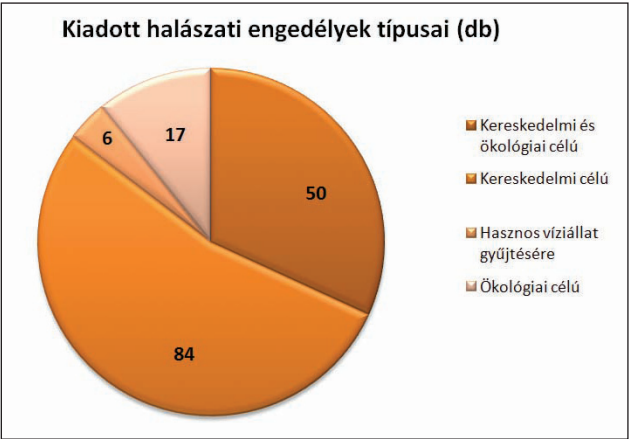
## A 2014. évi halászati engedélyek elemzése

A Hhvtv. hatályba lépésétől a korábban nem differenciált halászati tevékenységek élesen elválnak egymástól: az állami halászejegy birtokában végzett rekreációs (hobby-, kisszer-számos) halászatra, valamint a halászati engedély birtokában végzett kereskedelmi, illetve ökológiai célú szelektív halászatra. A 2014. év volt az első olyan év, amikor a halgazdálkodási hatóságok által kiadott **halászati engedélyeknek** köszönhetően sikerült megfelelő mértékű információt kapni a hazai természetesvízi halászat helyzetéről, ami egyúttal nagyban segíti a helyzet áttekinthetőségét, és levonhatóak belőle a szakmai konzekvenciák is (megjegyzés: jelen cikk az

állami halászejegyes rekreációs célú halászatot nem tárgyalja).

A hazai mintegy 350 000 fős horgásztársadalom jelentős része, illetve a horgász érdekvédelmi szervezetek hosszú ideje szeretnék elérni a természetes vizeken folytatott kereskedelmi célú halászat teljes megszüntetését. (Ezek a felhangok a természetes vizek haszonbérleti ciklusváltásának időszakában törvényszerűen tovább erősödnek.) A fenti társadalmi csoport létszámához képest **a természetes vizeken halászati tevékenységet folytatók száma a 2014. évben kiadott halászati engedélyekből készített adatbázis alapján mindössze 243 fő volt. Sőt, a kifejezetten kereskedelmi célú természetesvízi halászatban érdekelt halászok száma még ennél is kevesebb volt.**

Az adatbázis részletes elemzése során megállapítható, hogy a 2014. évben mindösszesen 158 db kereskedelmi és/vagy ökológiai célú halászati tevékenység végzésére vonatkozó halászati engedély került kiadásra, azonban egy engedély halvédelmi jogszabálysértés miatt felfüggesztésre került, vagyis összesen 157 db halászati engedély maradt érvényben. A kiadott halászati engedélyek közül 50 db kereskedelmi és ökológiai, 84 db kereskedelmi, 6 db hasznos víziállat (árvaszúnyoglárva, plankton) gyűjtésére érvényes kereskedelmi célú, 17 db ökológiai célú halászati tevékenység végzésére volt érvényes (1. ábra).



1. ábra

A kiadott halászati engedélyek összesen 243 személyt jogosítottak fel halászati tevékenység végzésére. Fontos felhívni a figyelmet arra is, hogy közülük 56 fő kizárólag ökológiai célú halászatban, 6 fő pedig hasznos víziállat gyűjtésében tevékenykedett, vagyis **természetesvízi kereskedelmi célú természetesvízi halászzal összesen 181 fő halász foglalkozhatott** (2. ábra).

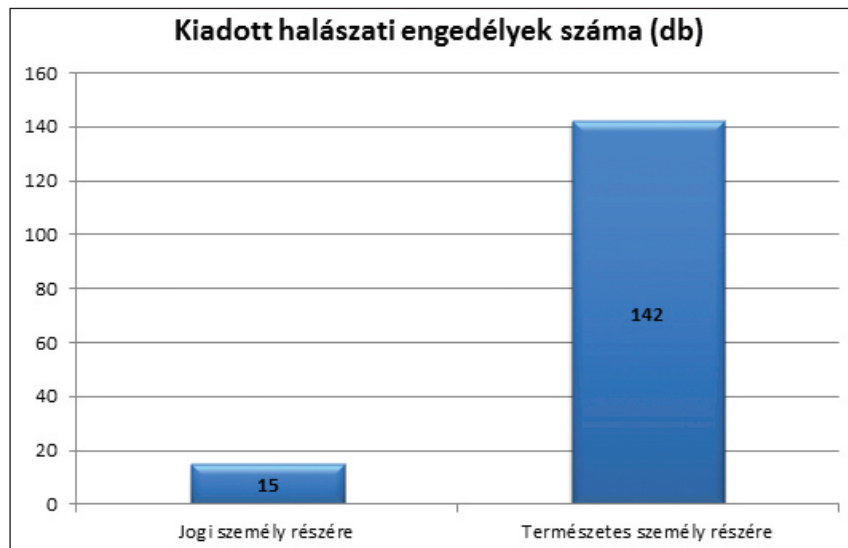
A 157 db halászati engedély közül 15 db jogi (100 fő halász) és 142 db természetes személy (egyikük engedélye 2 főre érvényes, ezért összesen 143 fő halász) részére került kiadásra (3. ábra). A jogi személyek számára kiadott halászati engedélyek elméletileg 100 fő halász számára teszik lehetővé a halászati tevékenység végzését, azonban van olyan szervezet (pl. Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt.), amely ugyan több kiadott halászati engedéllyel rendelkezik, de csak egy személyzetet alkalmaz a több halászati





2. ábra

engedély által engedélyezett tevékenységek során, továbbá az is előfordul, hogy különböző szervezetek alkalmaznak azonos személyeket. Tovább árnyalja a képet, hogy a halászati engedélyesek egy része – különös tekintettel a jogi személyekre – számos esetben rendelkezik tógazdasági létesítménnyel is, ahol a természetesvízi halászati tevékenységet végző halászok főállásban dolgoznak. Mindezek fontos kiegészítő információt biztosítanak a természetesvízi kereskedelmi célú halászattal foglalkozók pontos számának meghatározásakor.



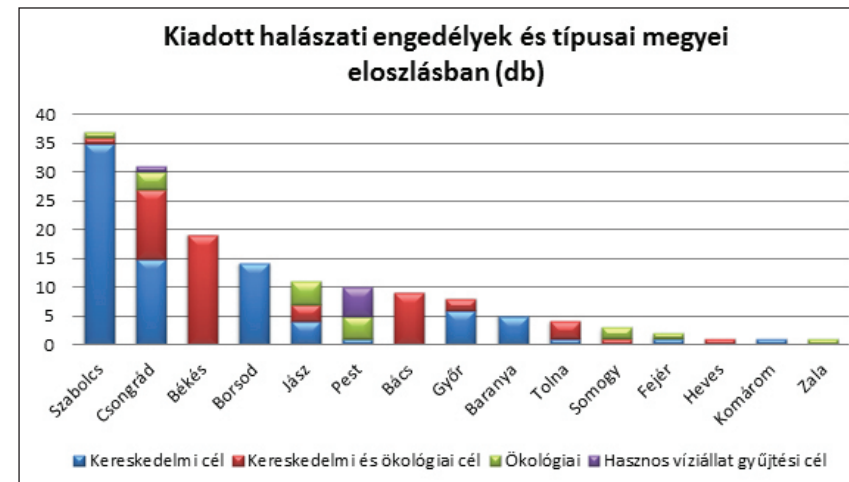
3. ábra

A halászati engedélyesek megyei megoszlását elemezve kirajzolódik, hogy mely megyékben és mely nyilvántartott halgazdálkodási vízterületen van a legnagyobb jelentősége a természetesvízi halászatnak: nagyobb folyóvizeinken és hozzájuk tartozó holtágakon, főcsatornákon – Duna, Tisza, Körösök, Bodrog –, ezen belül pedig a halászati szövetkezetek, cégek halgazdálkodási hasznosításában lévő vízterületekhez köthető a kereskedelmi halászatban tevékenykedő halászság legnagyobb hányada. Mindezek alapján **Szabolcs-Szatmár-Bereg, Csongrád, valamint Békés megyében került kiadásra a legtöbb halászati engedély.**

Az alkalmazható halászeszközök közül a varsa, kerítőháló, húzóháló, emelőháló, dobóháló a leggyakoribb. Emellett gyakran használnak tapogatót, kecét, millinget, fenékhálót, és úsztatott háló típusokat is. Az ökológiai célú szelektív halászatok alkalmával általában törpeharcsavarsát és csapdát, busavarsát, és húzóhálót alkalmaznak, továbbá gyakran használják az általánosan tiltott eszköznek minősülő, de ez esetben kivételesen alkalmazható nyakzohálót is.

A halászati engedélyekben engedélyezett fogási kvóta szerint, amely megközelítőleg a fogási igényeknek megfelelően lett kiadva, a kereskedelmi célú halászatban a keszegfélék halászata a legnagyobb arányú az őshonos halfajok közül. Ezt követően prioritási sorrendben a márna, harcsa, menyhal, csuka, süllő, ponty, balin és kösüllő fajok fogására irányult a halászati tevékenység. **A 2014. évben közel 750 tonna őshonos hal legális kifogására volt lehetőség a kiadott halászati engedélyek szerinti kvóta alapján.** Az idegenhonos halfajok fogásának mennyiségét általában nem korlátozta az engedély, melyből legalább ennyit fogtak a természetes vizek kereskedelmi halászata folytán, így kaphatjuk meg a **becsült 1500 tonnás éves kereskedelmi célú halászfogást** (megjegyzés: a halászati engedélyek birtokában ténylegesen kifogott mennyiségek elemzésére a 2014-es fogási statisztikák rendelkezésre állása után lesz mód, melyet közölni fogunk a Halászat hasábjain).

Hazánk nyilvántartott halgazdálkodási vízterületein, a korábbi évek természetesvízi statisztikai adatai alapján mintegy 6000 tonna halat fognak ki évente a horgászok és a halászok. Ebből **mintegy 4500 tonna a horgászfogás és mintegy 1500 tonna a halászok fogása.** Amíg a kereskedelmi célú halászfogáshoz kapcsolódó ágazati árbevétel esetében kb. átlag 1000 Ft/értékesített hal kg-mal, a horgászfogáshoz kapcsolódó ágazatok árbevételei (beletartozik a horgászatra jogosító okmányok beszerzése, felszerelés, etetőanyag, csali, utazás stb.) esetében átlagosan 3000-5000 Ft/fogott hal kg-mal számolhatunk. Ennek legalább 27%-a ÁFA formájában költségvetési bevételt képez. A számadatokból könnyedén kiszámolható, hogy az 1500 tonna kereskedelmi célú halászati fogás 1,5 milliárd forint árbevételt képez a gazdaság e szegmensében, melynek adótartalma nagyságrendileg 0,5 milliárd forint. Ha e halmennyiség kifogása a horgászok révén következik be, akkor az az ágazatban 4,5-7,5 milliárd forint árbevételt képez, melynek adótartalma minimálisan 1-1,5 milliárd forint. Érdemes megjegyezni, hogy a horgászati tevékenységhez köthető árbevételek – és a kapcsolódó adótartalom – akkor is realizálódhatnak, ha csak a halfogásra irányuló tevékenység valósul meg – ehhez nem is kell, hogy a horgász a halat



4. ábra

kifogja –, azaz a vizek halállománya ilyen hasznosítás mellett az árbevételhez képest jóval kisebb mértékben csökken. Értelemszerűen a kereskedelmi célú halászat esetében csakis a kereskedelmi forgalomba kerülő halhoz köthető árbevétel és adótartalom.

Az Országos Halgazdálkodási Adattár nyilvántartásában **2013-ban 1752 db nyilvántartott halgazdálkodási vízterület szerepelt, amelyek összesen 141 545 hektár vízfelületet jelentenek.** Ezek hasznosítása a következőképpen oszlott meg: horgászszervezetek hasznosításában a nyilvántartott halgazdálkodási vízterületek csupán 23%-a van, ami mintegy 33 ezer hektár kiterjedésű vízterületet jelent. Az egyéb szervezetek (halászati és mezőgazdasági szövetkezetek, kft.-k, bt.-k, magánszemélyek, önkormányzatok, kistermelők) által hasznosított halászati vízterületek 108 ezer hektárt (77%) tesznek ki. A számokból jól látható, hogy bár a halgazdálkodásra jogosultak által kezelt vízterületek többségén biztosított a horgászati lehetőség, a hasznosítás formája nem áll arányban a horgászat gazdasági és társadalmi súlyával.

### Kitekintés a természetesvízi kereskedelmi célú halászat beszüntetése esetére

Kétségtelen, hogy a természetes vizek halgazdálkodásának nemzetgazdaságilag leghatékonyabb módja a horgászati célú hasznosítás lehet, és a jogi szabályozásnak is elsősorban ennek fejlődését kell szolgálnia. Nem szabad elfeledkezni ugyanakkor a **legális halászat ökológiai, rekreációs, gazdasági és társadalmi szerepéről** sem. Az új szabályozás célja a természetes vizeken a halászat szerepének fokozatos átalakítása. Ennek megfelelően **a halászat a természetes vizeken elsősorban a fenntartható gazdálkodás speciális kezelési eszközeként ökológiai funkciót kaphat**, ráadásul ez a tógazdasági haltermelés piaci pozícióit is jelentősen növelheti. A természetesvízi hivatásos halászok fő feladata a jövőben a halállományok szabályozása, az idegenhonos inváziós halfajok (ezüstkárász, busa-, törpeharcsa fajok)

szelektív halászata, valamint az őshonos halállományok mentése, a halélőhelyek (és ívőhelyek, vermelőhelyek) fejlesztésében való részvétel, ezáltal a természetes őshonos halfauna helyreállítása, fenntartása, megújuló képességének javítása, továbbá a halászati kultúra ápolása és a halászati hagyományok megőrzése. Ezek a folyamatok – a gondolat-kísérlet szintjén maradvány – együtt járhatnak azzal, hogy az őshonos halaink (ponty, harcsa, csuka, süllő stb.) kiskereskedelmi értékesítését a jövőben kizárólag akvakultúra termelésből kellene megoldani. Ez a tógazdasági haltermelés piaci pozícióit jelentősen, akár

az éves ágazati haltermelés 10%-ával is növelhetné, ami akár 500 millió forintos ágazati adóbevétel-növekményt eredményezhetne.

Napjainkban egyre többen olvasni-hallani szakpolitikusok nyilatkozataiban, hogy a kereskedelmi halászat teljes beszüntetésére is sor kerülhet a jövőben (szerzők megjegyzése: egy ilyen intézkedés az állami halászejegyes rekreációs halászatot, valamint a halászati engedélyes ökológiai célú, szelektív halászatot vélhetően nem érintené). A természetesvízi halász szakmát féltő-óvó szakemberek aggódva figyelik az eseményeket. Egy ilyen intézkedés azzal is együtt járna, hogy természetesvízi halászok veszíthetnék el hivatásukat, kenyérkereseti lehetőségüket. Mivel eddig a természetes vizeken tevékenykedő halászok számára részleges, vagy teljes megélhetési forrást biztosított a halászat, fontos, hogy a természetesvízi kereskedelmi célú halászat esetleges megszüntetése esetén az ebből élő halászok ne kerüljenek kilátástalan helyzetbe, mindenképp legyen elérhető számukra alternatív munkalehetőség, illetve megélhetési mód is. Szerencsére több lehetőség is kínálkozik a szakmai munka folytatására. Pontos adataink még nincsenek arról, hogy a halászok egyénileg milyen alternatív képzettségekkel rendelkeznek, ettől függetlenül több halászati engedéllyel rendelkező természetes személyről köztudott a szakmában, hogy nem a természetesvízi kereskedelmi halászat a főfoglalkozása. A szakmában tartás érdekében az egyik legkézenfekvőbb és leggyorsabb megoldás az **érintettek halászati őrzésbe történő integrációja** lehetne. Magyarországon a rendészeti vizsga kötelezővé tétele után mindösszesen 800 fő hivatásos halászati őrt foglalkoztatnak a halgazdálkodásra jogosultak, ami országos szinten rendkívül kevésnek mondható, különösen, ha figyelembe vesszük a halgazdálkodás és a halvédelem egyes szabályainak megállapításáról szóló 133/2013. (XII. 29.) VM rendelet 42. §-ban szereplő nyilvántartott halgazdálkodási vízterület mérettartományokhoz kapcsolt kötelezően foglalkoztatandó, illetve megbízandó létszámokat. Ez a szám a rendészeti feladatokat ellátó személy jogállású halászati őrt megelőző időszak halászati őri létszámnak kevesebb, mint a fele.



A természetesvízi halászok halászati örként kiválóan alkalmazhatók lehetnének az adott vízterületen megszerzett értékes szakmai tapasztalataik alapján. Többek között ismerik azokat a személyeket, akik megfigyelésére nagyobb hangsúlyt szükséges fordítani, de jól ismerik a vízpartok megközelítési lehetőségeit, vagy a vízterület azon részeit is, ahol a hal bizonyos időszakokban nagyobb tömegben összeáll, és ezért fokozott figyelmet kíván védelmük.

Természetesen nem mindenki alkalmas erre a munkakörre, amelyet a vízterület halgazdálkodásra jogosultjának, mint a vízterületen alkalmazott halászati örök munkáltatójának kell megítélnie. További gyors megoldást jelenthet a tógazdasági haltermelésbe történő integrálásuk is, mely megoldható alternatíva lenne, mivel jelenlegi munkáltatójuk is sok esetben rendelkezik tógazdasággal, sőt esetenként már jelenleg is ezekben a létesítményekben foglalkoztatja főállásban természetesvízi halászait.

Az érintettek az idegenhonos inváziós halfajok kifogására irányuló **ökológiai célú szelektív halászatok szervezésében, kivitelezésében** is kulcsfontosságú szerepet tölthetnének be, sőt szakmai tudásuk elengedhetetlen lenne e tevékenység hatékony végzéséhez. Az ökológiai célú halászati tevékenységhez kapcsolódóan komoly szerepük lehetne a vízterületek halállományainak folyamatos felmérő jellegű monitorozásában. Sokan alkalmasak lennének az oktatásban (szakiskola, egyetem),

vagy a kutatásban gyakorlati segéderőnek, valamint ökoturisztikai, vagy hagyományörző halászatok szervezésére, kivitelezésére is. Ehhez nagy szükség lenne olyan halászokra, akik a különféle halászati módszerekhez használt ősi és modern halászeszközök bemutatásához vagy azok készítéséhez, karbantartásához rendelkeznek megfelelő szaktudással.

Horgászturisztikai szempontból a jövőben komoly szerepet kaphat minden nagyobb természetes vízterületen a **horgászvezetői munkakör**. Hazánkban erre jelenleg keresleti-kínálati oldalon is csekély az érdeklődés, ami elsősorban a kínálati oldal fejletlenségéből, illetve nagyon lassú fejlődéséből eredeztethető. Számos országban elterjedt gyakorlat a képzett, különleges helyismerettel rendelkező horgászvezetőkre, horgásztúra vezetőkre (guide) alapozott horgászturizmus, melyre jelentős igény, fizetőképes kereslet is mutatkozik (főként külföldi horgászok részéről). Hazánkban jelenleg a Tiszató mondható azon kevés helyek egyikének, ahol általában a kikötőkön keresztül van lehetőség ilyen személyek szolgáltatásainak igénybe vételére, vagyis abban a térségben a horgászvezetők nem számítanak ismeretlen fogalomnak. Megfelelő minőségi továbbképzési lehetőséggel kiegészítve – idegenvezetői alapismeretek, horgásztúra vezetés, a turisztikai célközönségnek megfelelő idegen nyelv társalgási szintű ismerete – számos halász alkalmassá válhatna minőségi horgászvezetői munkakör betöltésére is.

# Haltenyésztés Kína Hubei tartományában

Dr. RuibinYang

Huazhong Mezőgazdasági Egyetem, Wuhan, Kína  
(a magyar változatot Bercsényi Miklós gondozta)

Az egyes országok halászatát bemutató sorozatunkban ennek a cikknek az apropóját az adja, hogy Kína legjelentősebb, az édesvízi haltenyésztést oktató agrár-egyeteméről, a Wuhan városban működő Huazhong Mezőgazdasági Egyetem Halászati Karáról egy évet töltött Keszthelyen Dr. Ruibin Yang docens úr, aki itteni munkája mellett segített megismerni az ottani halászati termelés és oktatás legfontosabb jellemzőit is. Hubei tartomány Kína középső részén található. Területe hazánkénak kétszerese, 185 900 km², lakossága pedig 58 millió fő. A tartományt az ezer tó országának is hívják, mint mi Európában Finnországot. Ennek oka, hogy a teljes terület közel 9 %-a, 1,67 millió

hektár vízfelület. 176 halfaj él itt, ez a teljes kínai édesvízi halfaunának negyede.

Kína kultúrtörténete megdöbbentően régi időkre nyúlik



1. ábra A halastavak a tájkép meghatározó elemei Hubeiben

vissza.Hubei tartományban már akkor komoly hagyományai voltak a haltenyésztésnek, amikor mi még csak lóháton közelítettünk a Kárpát-medence felé. A ma nálunk használatos polikultúrát is tőlük tanultuk. Kínában a tartományok között létezik egy egészséges verseny abban a tekintetben, hogy termelésben, kutatásban, élet-színvonalban, oktatásban ki tud többet teljesíteni. Édesvízi haltenyésztésben Hubei az élen jár.

Ennek egyik oka a jó természeti adottságokban rejlik. Ezen a tartományon keresztül folyik Kína legnagyobb folyója a Jangce, amelyik a legjelentősebb élő és szaporodóhelyeaz amurnakés a busáknak.

Hubeiben az elmúlt 25 év a haltenyésztésben is rengeteg fejlődést hozott. A termelő tavak felülete másfélszeresére, a megtermelt hal mennyisége viszont közel tízszeresére nőtt (1. táblázat). Ahol alkalmas föld és víz van, oda a kínaiak halastavat építenek (1. ábra)

A régi időkben, amikor a mesterséges szaporítást még nem ismerték, a tavak népesítését a természetes vizekből begyűjtött ivadékokkal végezték. A növény-

1. táblázat: Az akvakultúrás termelés fejlődése Hubeiben

év	halastavak felülete (ha)	halhozam (tonna)
1985	400000	370000
1990	440000	710000
2001	600000	2 420000
2011	667000	3 560000



2. ábra Növényevők ivatására szolgáló stadion medence

2. táblázat: A legfontosabb tenyésztett fajok mennyisége egész Kínában, illetve Hubeiben 2011-ben, tonnában kifejezve. (Forrás: Yu Shengwei: Hubei Agriculture, 2012)

Halfaj	Kína	Hubei	%
Amúr	4 442200	813000	18,3
Fehér busa	3 713900	602000	16,2
Pettyesbusa	2 668300	373000	14,0
Feketeamúr	467700	93474	19,9
Ezüstkárász	2 296800	366000	15,9
Amúrikeszeg	677900	145 000	21,4
Ponty	2 718200	164 000	6,0

evők szaporítását még az ötvenes évek elején fejlesztették ki. Ők nem fejk ezeket a halakat, hanem nagy stadion, vagy körmedencékben, hormonkezeléssel ivatják, és az elfolyócsövön keresztül távozó termékenyített ikrát, vagy lárvát gyűjtik össze. Így jobban vigyáznak az anyahalakra, amelyek ezáltal kevésbé sérülnek. (2. ábra) Ma több olyan keltetőjük is van, amelyekben több mint 1 milliárd (!) lárvátbocsátanak ki évente.

Az amur a busák és a ponty mellett a kínaiak a fekete amurt és az ezüstkárászt is tudatosan tették a polikultúrába. Az ezüstkárász most is keresett hal a kínai piacon. Állítólag nekik levesben jobban ízlik, mint a ponty. Igaz, hogy a pettyes busa fejéért is többet fizetnek, mint annak a filéjéért. Mielőtt még valaki nagyon felbuzdulna, hogy akkor csak exportáljunk busa fejet Kínába, hozzá kell tennünk, hogy ez az igény csak friss halra vonatkozik. A kínaiak általában sem szeretik a fagyasztott élelmiszereket, a konzervet pedig még kevésbé. Persze a szokások lassan ott is változnak.

A 2. táblázat azt mutatja, hogy mik a legfontosabb tenyésztett édesvízi halaik, és azokból mennyi az éves termelés Kínában, illetve Hubei tartományban.

A rohamosan fejlődő életszínvonalall az egyes fajok iránti kereslet is változik. Nem pontyból, és nem busából termelik a legtöbbet, hanem amurból. Az amurt ma már egyre inkább intenzív módon, takarmányon nevelik. A 10 tonna/ha amur-termelés nem jelent különösebb problémát, mert a tavak levegőztetése már a legtöbb helyen megoldott. Kétéves üzemmódot alkalmaznak. A hagyományosan tenyésztett fajok mellett újabban meglepően sok fajt vonnak be a tenyésztésbe. Ezek között a sárga harcsa (egy, a törpeharcsához nagyon hasonló helyi faj), a réti csikunkhoz hasonló csíkfaj, édesvízi angolna, rákok, és értékes ragadozó halak is szerepelnek.



3. ábra Mandarinhal (Siniperca chuatsi) az egyik legértékesebb haluk



Édesvízi angolnából 120 ezer tonnát, a helyi csikhalból pedig 23 ezer tonnát termelnek(4.és 5. ábra). Az egyik leginkább értékelt fajuk a mandarinhal. Ez ránézésre a mi süllőnk és sügerünk közötti faj, ami természetesen szálla mentes, és hófehér húsu (3. ábra).Ára úgy aránylik ott az amuréhoz, mint nálunk a süllőé a pontyéhoz. A jobb helyeken - eltérően a közönséges halaktól - ezt ott is egészben illik feltálalni úgy, mint nálunk a süllőt.

Ezt a hatalmas haltenyésztési ipart az oktatás és a kutatás is támogatja, illetve ez a támogatás kölcsönös. A Huazhong Mezőgazdasági Egyetem Kína ú.n. kulcs egyetemeinek egyike. Itt csupán haltenyésztő alap szakos hallgatóból évfolyamonként 160-an tanulnak. A képzésükhöz tartozik egy kötelező féléves gyakorlat valamely gazdaságnál, vagy hallal foglalkozó intézménynél. A hallgatóknak – úgy tűnik – több egyéni feladatot, felkészülést kell végezniük a sikeres vizsgák érdekében, mint az minálunk szokásos. Egy-egy oktatónak akár egy tucatnyi PhD hallgatója is lehet.

A halászati fakultásnak élő, napi kapcsolata van a termelőkkel, ami tanácsadási, vagy közös kutatási programokban nyilvánul meg. Pályázati rendszerük kevesebb papírmunkát igényel, mint a miénk, és várják a jó ötleteket. Legnagyobb gondjuk jelenleg a környezeti problémák leküzdése. Ennek érdekében egyre visszaszorulóban van a tavak trágyázása, és helyette a pelletált tápok alkalmazása fejlődik. Nagy érdeklődést mutatnak a víztisztításhoz kapcsolt technológiák, pl. recirkulációs halnevelők iránt. A Huazhong Mezőgazdasági Egyetem nyitott külföldi hallgatók képzésére, elsősorban mester



4. ábra A helyi, intenzíven tenyésztett csikfaj (*Misgurnus anguillicaudatus*)



5. ábra Édesvízi angolna termelés ketrechen

és doktori fokozatú képzésekre, valamint szívesen fogad vendégeket Magyarországról is az ottani technológiák megismertetésére és kereskedelmi kapcsolatok kiépítésének elősegítésére.

## A viza első sikeres szaporítása Magyarországon

Feledi Tibor,

Forus Kft.

2015. március 6-án a Forus Kft. (Komádi) munkatársai Feledi Tibor ügyvezető vezetésével egy ikrás és két tejes viza anyahal ivartermékét sikeresen lefejték. A fejt ikra tömege 4,5 kg volt. A termékenyülés hatékonysága kb. 40%. A sikeres inkubáció és keltetés 33 ezer életképes vizalárvát eredményezett. Az ügyvezető a szaporítási munka folyamatáról és eredményeiről a 2015. évi HAKI napon előadásban fog tájékoztatást adni az érdeklődők részére. A Forus Kft. vezetése ezúton is köszönetet mond a sikeres munka előkészítésében és kivitelezésében közreműködött hazai és nemzetközi szakértőknek, többek között Rideg Árpádnak és a NAIK-HAKI részéről Dr. Rónyai Andrásnak.



## Orosz Ágoston, halászati szakmérnök, Tata

Dr. Bercsényi Miklós

Kedves Guszti!

A Halászat szerkesztőségében arról beszéltünk, ha minden számban csak egy halas kollégánkat mutatjuk be, akkor évi négy számmal kalkulálva még 50 év alatt sem kerülhetne sor mindenkire a szakmából. Márpedig ennek a rovatnak a célja, hogy jobban megismerjük egymást a kis ágazatunkon belül. Ezért a következő számoktól kezdve legalább 4-5 személyt szeretnénk bemutatni, igaz rövidebben. Most azonban még több mindenről is beszélhetünk.

**Sok halas kolléga a természet szeretete miatt adja fejét a pályára. Ugye jól emlékszem, hogy édesapád, erdész volt? Jártátok az erdőt...,de volt ott tó is, vagy csak tölgyfa?**

Igen, a természettel való korai és mondhatni folyamatos kapcsolatom kialakulását egyrészt erdőmérnök Édesapámnak köszönhetem, aki három éves korom óta nélkülem nem ment el vadászni, és amíg az iskolakezdés nem zavarta meg baráti együttlétnünk éveit, gyakorta vele lehettem hivatalos erdőjárásai alkalmával is. Másrészt az évente ismétlődő, nagyszüleimnél, Sárospatakon és Végárdón, nagyszüleimnél töltött nyaralásaim alatt napjaimat vagy a környező hegyekben, de inkább a Bodrog és Holt-Bodrog partjain töltöttem. Esténként a törpeharcsás, keszeges zsákmánnyal büszkén - de rendszerint elkésve - hazatérve nagyanyám aggódva kérdezték: Gusztikám, milyen gyerekekkel horgászol egész nap? Ráérezvén a kérdés lényegére rögtön világossá vált, hogy csak igazat nem szabad mondanom, válaszoltam: Ne aggódjon Nagyanyu, kimondott „úri” gyerekekkel töltöm a napom, - utalva a purdék füstös népségére, akik már akkor is a halfogási technikák professzorai voltak.

**Te több kiváló halas kollégánkkal a Szovjetunióban végeztél az egyetemet. Kik voltak az akkori magyar társaid, és abban, hogy végül Asztrahányba kerültél, milyen szerepe volt Pékh Gyula bácsinak, aki akkor az ÁGOK Halászati Osztályát vezette?**

Pékh Gyula bácsira mindig nagy tisztelettel és



Orosz Ágoston

szeretettel gondolok, mint mindannyian a szakmában. Ő volt az, aki annak idején összefogta a külföldön tanuló ösztöndíjasokat a halas szakma számára, és személyén keresztül a Magyar Halászathoz kötötte. Elvárta, hogy amikor hazautazhattunk - évente kétszer- keressük fel őt, és számoljunk be az elmúlt fél évről. Ennek midig szívesen tettem eleget és a 10 beszélgetés alatt sok mindent megtudhattam tőle a hazai halászatról. Gyula bácsi abban döntött, hogy végzés után ki-ki melyik gazdasághoz kerüljön. Egyetemi jelentkezésünk 1971.-ben Asztrahányba szólt, ilyen formán ez már el volt döntve. Jómagam Fekete Gyurival kerültem ki Asztrahányba, ahol-

sajnos immáron – néhai Tátrai István várt minket. Ő végzés után mindvégig a Tihanyi Akadémiai Kutató Intézetben dolgozott. Később érkeztek még az Asztrahányi Halipari és Halgazdasági Egyetem Halbiológia és Halgazdasági Karára Gábor János FVM-es, Rónyai András HAKI-s és Besenyei László jelenleg toktelepen dolgozó kollégák. További két diák Kolyvek Tamás és társa tanultak még az Ipari Halász karon, mint a hamvába holt magyar tengeri halászflootta jövődöbeli tisztjei.

**Asztrahány miben volt erős az egyébként is jóhírű szovjet halászati oktatásban?**

A SZU három halászati egyeteme, - Kalinyingrád, Vlagyivoszto és Asztrahány – közül Asztrahányban a Halbiológia és Halgazdasági karon igen széleskörűen foglalkoztak a tokfélékkel, biológiájukkal, mesterséges szaporításukkal és előnevelésükkel. Kézenfekvővé tette ezt az Egyetem földrajzi helyzete, nevezetesen, hogy a Volga-delta fővárosában található. Másrészt indokolta már a 70-es és korábbi években is a Kaszpi – Volga vízrendszer tokhalállományának egyre élesebben és fájóbban érzékelhető mértékű csökkenése. A tokhal állományok csökkenését a Volga folyón megépített vízlépcsőrendszer okozta, leginkább az alábbi két legjelentősebb negatív hatása folytán:

- A tokok, mint reofil halak íváskor a folyók áramlásával szemben úszva igyekeznek a Volga



felső folyásán lévő ivóhelyeikre. Az első hallépcsőn, esetleg halliften feljutva a duzzasztógát által képződő állóvízű víztárolóba kerülve, ott áramlást nem érezvén felfele úszni nem tudnak, ezért jelentős részüket a turbinák ledarálják. És ez csak az első duzzasztógát.

- A Volgán kiépült vízlépcsőrendszer víztározóinak állóvizében a folyó által szállított tápanyagok jelentős része kiüledik, ezáltal az Kaszpi-tenger északi sekély brack vízi részének produktivitása jelentősen visszaesett, csökkentve a táplálékbázis nagyságát és a tokszaporító telepekről kihelyezett előneveltökök életben maradási esélyét.

**Itthon az első munkahelyed a TEHAG volt. Ugyan csak egy évet töltöttél el itt, de ugye az akkor nagyon jó hely volt, ahol mindketten sok fontos dolgot tanultunk. Ennyi év után te mire emlékszel a TEHAG-ból, ami most is jó volna a halászat számára?**

A TEHAG abban az időben folytatott tevékenységei közül mára, egy – két évtized múltán talán minden akkori feladatkör újra feltámadt és folytatódik. Először a könnyebben pótolható szaporítás, ivadéknevelés, később a kutatás is megtalálta a maga műhelyeit. Az akkori jelentős, a föld sok országában működő halászati, haltermelési kapcsolatok szenvedték el talán a legnagyobb hanyatlást.

**Tatára kerültél, ahol nagyon szép eredményeket értetek el. Hogyan alakult ott, illetve később a sorsod? A rendszerváltozás környékén logikus lett volna, hogy te is ringbe szállsz, hogy megszerezzed, vagy megszereztétek a halgazdaságot, mint ahogy az sok más helyen megtörtént. Te miért nem ezt az utat választottad?**

A kérdésedben vázolt privatizációs helyzet inkább a kisebb gazdaságokban, térszabványok szerint zajlott le zökkenőmentesen. A Tatai ÁG. már csak az 1200 ha területű halastavaival is a nagyobb falatok közé tartozott, amit a dolgozói kör nem tudott privatizálni. Ezért egy társsal a közös tóvásárlás mellett döntöttünk. Néhány év után szétváltunk, azóta családi körben folytatjuk a halgazdálkodást.

**Most ugye termeltek is meg kereskedtek is. Mennyi területen, nagyjából mi jön össze évente, korosztályt és fajt tekintve?**

Termelésünk a Szákszendén lévő 8 ha-os és a Szolnok mellett lévő 34 ha-os tőegységeken folyik 4 tavon és öt telettel. Alapvetően a háromnyaras piaci haltermelésre vagyunk berendezkedve és a szükséges tenyészanyagot is saját magunk állítjuk elő. Termelésünk 95 %-ban ponty, ezen kívül amurt és compót is termelünk, valamint egynyaras süllő és csuka előállításával foglalkozunk.

**Mivel egymástól, és a lakásotoktól eléggé messze lévő telephelyeitek vannak, hogyan oldjátok meg azok felügyeletét? Mennyit vagy úton, és mennyit otthon?**

Nagy áldása a sorsnak, hogy annak idején két fiúgyermekünk született, akik mindketten a halászatba nőttek bele, - már a babakocsiból is csak



ifj. Orosz Ágoston



Orosz Péter

vizet láttak mivel a tatai vár mellett laktunk, a nyári halászatoktól pedig csak az őszi iskola kezdés tudta őket elszakítani. Három éve a szolnoki tavakon és földeken nagyobbik fiunk - apja után Guszti gazdálkodik - Szákszendén pedig kisebbik fiunk Péter. Év közben egy-egy alkalmazott segíti munkánkat, halászatok és egyéb nagyobb munkák alkalmával pedig összegyűlik a család. Guszti fiamra inkább a termelés, Péterre a pályázatokkal kapcsolatos feladatok hárulnak, jómagam meg ottsegítek, ahol tudok. Így ma már a halszállításokat kivéve keveset utazom a tőegységek között, de amíg a gyerekek tanultak bizony gyakran sokallottam a levezetett kilométerek számát.

**Meg tudod találni itt Magyarországon a vevőidet, vagy ki kell menni külföldre is, hogy eladhassad a haladat?**

Mivel tóterületünk nagysága nem teszi lehetővé, hogy néhány halasboltot egész évben folyamatosan, megbízhatóan és gazdaságosan ellássunk hallal, ezért főleg ősszel és tavasszal értékesítjük haltermésünket horgász egyesületek felé. Közöttük vannak már 20 – 25 éves vevőink is. Ők adják az árbevétel biztos gerincét. Vannak újabb vevőink is, exporttal is foglalkozunk változó mértékben, 5 – 25 % között.

A megtermelt 60 t piaci halunkat el tudjuk adni, kereskedők fele nem értékesítünk. Jelenlegi vevőinkkel jó kapcsolatban vagyunk. A nekünk megfelelő árért, úgy tűnik, a nekik megfelelő minőségű halat és szolgáltatást tudjuk nyújtani. Ha netán, főleg tavasszal, beszorulna egy-egy haltételünk, soká nem tartogatnám. Sokkal jobb egy egészséges állományt eladni ma olcsóbban, mint később egy problémás állományt, óhatatlan még olcsóbban.

**A fiadat biztosan kitanítottad sok olyan mesterfogásra, amit iskolában nem, csak a tóparton lehet megtanulni. Szoktatok főiskolásokot, egyetemistákat nyári gyakorlatra fogadni?**

Ebben a kérdésben adósai vagyunk a halas szakmának és saját magunknak is. Leginkább a kis méretűnk és szűk profilunk miatt alakult ki ez a helyzet.

**A vállalkozásokat a MASz tagja. Szerinted kellenek ilyen, a halászokat összefogó érdekvédő szervezetek?**

Nagy szükségét érzem a szakmai szervezeteknek, főleg a mai, inkább percenként, mint napról- napra változó világban. Ha visszaemlékezünk a 70-es

években több év alatt sem történt annyi jogszabályi változás, mint ma néhány hónap alatt. Főleg, mint kisebb termelő látom hasznát a MASZ sokrétű figyelemfelhívásának és segítségének. A szakmai érdekek képviselésében is egyértelműen megmutatkozik, hogy



Együtt a család a szolnoki telepen

összefogva jobban lehet az érdekeinket érvényesíteni.

**Téged az ismerőseid, egy jókedélyű, szókimondó, „két lábbal a földön álló”, embernek tartanak. Mondd, lesz még itt ötven év múlva is tőgazdálkodás? Jó foglalkozás ez azoknak, akik ezt űzik?**

LESZ BIZONY! AKIK PEDIG EZT A HALÁSZSZAKMÁT ŪZIK, AZOKNAK EZ A LEGJOBB FOGLALKOZÁS.

Mondom ezt annak ellenére, hogy a halászat jövődelmezősége kb. 20 éve egyre romlik, de 10-20-30 ha mármegfelelő megélhetést nyújt egy – egy családnak és később ivadékaiknak is. De ez a dolognak csak a gazdasági oldala.

Amiért családomnak és nekem szép és jó ez a szakma az annak a lehetősége, hogy a lehető legtermészetesebb körülmények között foglalkozhatunk a haltermeléssel, ami talán nem a legkönnyebb ágazata az állattenyésztésnek. Van mikor a két napos halászatunk alatt két napig szakad az eső, de abban az a szép, hogy azt is megcsináltuk. Sok öröm, több siker, kevesebb csalódás ér bennünket a tavaink partján, mint bárhol máshol ebben a technokrata világban.

Egy szép állomány lehalászata, egy jól sikerült előnevelés olyan boldog mosolyt csal gyerekeim arcára is, amely egy laptopon dolgozó embernél nem biztos, hogy gyakran látható. Jómagam pedig leginkább már csak azt várom, hogy ez a mosoly az unokáim arcán is mielőbb megjelenjen.



# Kecsege lett az év hala

Nagy Sándor Alex

A Magyar Haltani Társaság elnöksége – az egyesület honlapjának népszerűségét látva – 2010-ben döntötte el, hogy minden ősszel internetes közönségsvotazást szervez a következő év halának megválasztására. Az előkészítés során a társaság vezetése egyeztet arról, hogy melyek legyenek a választható jelöltek. A három faj kijelölésének szempontjai között szerepel a veszélyeztetettségük, a természetvédelmi vagy horgászati szempontú értékességük, de az is, hogy faunánk natúr, azaz természetesen honos tagjai legyenek. A szavazás hajrája mindig december végére esik, ami a karácsonyi kultúrkörhöz szorosan kapcsolódó halas hagyományok miatt még inkább fokozza az érdeklődést a téma iránt.

A 2015-ös év hala választáson a leadott több mint 4 000 szavazat 15%-ával lett harmadik a vágódurbincs. Nem védett halunk, de figyelmet érdemel, mert nagyon megritkult az utóbbi időkben, ezért 2014. január 1-jétől a nem fogható fajok kategóriájába sorolták. A szavazatok 25%-ával második helyen végzett galóca a világ legnagyobb termetű pisztrángféléje. Hazánkban azért számít kuriózumnak, mert önfenntartó populációja valószínűleg csak a Tisza hazai legfelső szakaszán található. Bennszülött volta és ritkasága miatt a galóca faunánk egyik fokozottan védett halfaja. A szavazáson a vokсок 60%-át begyűjtő kecsge győzött. Úgy nyerte el 2015-re az Év hala címet, hogy a szavazás megkezdésétől mindvégig a legnépszerűbb volt a három faj közül.

A kecsge a vérteshalak közé tartozó, ősi vonásokkal



Kecsegetelepítés Óbudán 2013-ban (Guti Gábor felvétele)

rendelkező faj, a tokfélék családjának tagja. Rokonfajai közül a viza, a simatok és a sőregtok már nem fordul elő vizeinkben, de a teljes mértékben édesvízhez alkalmazkodott kecsgeének még viszonylag jelentős önfenntartó állományai élnek nagyobb folyóink erősebben áramló szakaszain. Az utóbbi időkben azonban nemcsak a duzzasztott, hanem a sodrásos mederszakaszokon is megfogyatkozott, ezért 2014-ben a nem fogható halfajok közé sorolták, kifogott egyedeit vissza kell engedni élőhelyükre. A kecsge nagy arányú győzelméhez kétségtelenül hozzájárult, hogy a természetes vizek halászatában, ill. horgászatában korábban fontos faj volt. Jóval szélesebb körben ismert, mint vetélytársai, s a tenyészetekből még ma is beszerezhető példányai igazi csemegék, lévén a húruk kitűnő ízű és szálkamentes.

# Leánykancér (*Rutilus virgo*) a Lendva patakban

Megyer Csaba

2014. augusztus 7-én a Mura hazai szakaszának két mellékvízfolyásán, a Kerkán és az abba torkolló Lendva patakon vizsgáltuk a halfaunát. A Magyar Máté és Papp Ágnes kollégák közreműködésével, elektromos kutatói halászgéppel folytatott felmérés különösen az utóbbi helyszínen, a Lendva torkolatközeli szakaszán volt eredményes. A közönséges kis termetű fajok mellett nagy számban fogtunk paducot (*Chondrostoma nasus*), márnát (*Barbus barbus*), szilvaorrú keszeget (*Vimba vimba*), domolykót (*Squalius cephalus*) és menyhalat (*Lota lota*), az igazi meglepetést azonban egy Duna-medencében endemikus faj, a leánykancér jelentette.

A Magyarországon 10 ezer forint természeti értékkel védettséget élvező leánykancér (*Rutilus virgo*, korábban *Rutilus pigus virgo*) a Mura mente Natura 2000 terület egyik jelölőfaja, de előfordulásáról az utóbbi években csak halászkótlól és horgászoktól származó információink voltak. A Mura-



A Lendvából fogott leánykancér (Megyer Csaba felvétele)

szeménve határában most fogott 19 centiméteres példány a patak torkolatától mintegy 200 méterre, a Lendva kövezett partú, kavicsos medrű, 90 cm vízmélységű szakaszáról került elő (geokoordinátái: 46°28'36.29"É, 16°35'30.96"K).

# Amurgéb (*Perccottus glenii*) a Dráva vízgyűjtőjéről

Takács Péter, Czeglédi István, Ferincz Árpád

A 2014. szeptember 29-én a Keleti-Gyöngyösön végzett halfaunisztikai felmérésünk során első alkalommal mutattuk ki az amurgéb jelenlétét a Dráva vízgyűjtőjéről. A Keleti- és Nyugati-Gyöngyös összefolyásától néhány száz méterre északra található új lokalitás Szigetvártól mintegy 8 kilométerre, Gyöngyös-mellék település közigazgatási területén fekszik (geokoordinátái: É45.98632, K17.73075). Mivel felvízi irányban mind a Nyugati-, mind a Keleti-Gyöngyösön halastavak találhatók, így hasonlóan a balatoni és a Duna menti előfordulásokhoz a faj megjelenése a



Amurgéb a Keleti-Gyöngyösből (Ferincz Árpád felvétele)

Drávamenti-síkságon is a már fertőzött vízgyűjtőkről származó halszállítmányokkal történő behurcolással magyarázható.

# Tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*) a Bódvában

Csipkés Roland, Szatmári Lajos, Izsó Ádám, Polyák László

A Dunából 1873-ban Budán kimutatott tarka gébet a Tisza hazai alsó szakaszán 1957-ben észlelték először, spontán terjedése azóta is folyamatos. Élőhelyét elsősorban a vízfolyások mérsékelt áramlású szélvize, a gyökerekkel dúsan átszőtt parti zóna jelenti, de a csatornák makrovegetációval benőtt részein is előfordul. Harka Ákos és Szepesi Zsolt észlelései szerint a Sajó torkolati szakaszán 2004-ben jelent meg, 2012-ig pedig – mintegy 65 folyamkilométert haladva – Sajókeresztúrig hatolt föl a folyóban.

Ugyancsak 2012-ben azonban – a BioAqua Pro Kft. megbízásából végzett halfaunisztikai felmérés során – még további 20 kilométerrel följebb, Múcsynynál (N48° 14' 46,07", E20° 40' 54,70") is megtaláltuk a fajt. További, 2013. és 2014. évi lelőhelyeink a folyón fölfelé haladva: Tiszaújváros, Kesznyéten, Sajóörös, Girincs, Sajóhidvég, Sajólád, Alsózsolca, Miskolc, Sajóecseg és végül Múcsony. Ezek alapján a mellékfolyó Bódvában is számíthattunk az előfordulására, hiszen az jóval Múcsony alatt torkollik a befogadóba. Feltevésünk 2013 októberében be is igazolódott: a Borsodsziráki Vízműtelepnél (Sajószentpéter) található keresztműtárgy felvázán (N48° 14' 54,10", E20° 44' 56,04") két adult és öt egygyaras tarka gébet fogtunk a Bódvából.



A tarka géb lelőhelye a Bódva duzzasztott szakaszán (Csipkés Roland felvétele)

A tarka géb terjedése tehát töretlenül folytatódik a Sajó vízrendszerében.

Kutatásainkat a Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013 támogatta, adataink az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság által megvalósított, „A Sajó vizes élőhelyeinek és vízfolyásainak természetvédelmi célú felmérése” (HUSK/1101/221/0063), valamint „A Hernád és mellékvízfolyásainak természetvédelmi célú felmérése az Európai Közöség által megfogalmazott Természetvédelmi irányelvekben foglalt előírásoknak, valamint a VGT céljának megfelelően” (HUSK/1101/221/0004) projektek eredményeként állnak rendelkezésre.



## „Im Memoriam Kászoni Zoltán”

Barót, 1928. január 22. – Budapest, 2015. január 14.

Udvari Zsolt

Mindannyian mélységes megrendüléssel hallottuk a hírt szeretett feleségétől, hogy meghalt Zolti bácsi. Rá jellemző rendkívüli akaratereővel halálos ágyán még meghagyta, hogy Irénke telefonáljon körbe és közölje a halálhírét mind-azokkal, akik szerették, tisztelték Őt és közel álltak a szívéhez.

Erdészeknek, vadászoknak, halászoknak egyaránt tanítómestere volt, felnéztünk rá, szerettük Őt, anekdotáit és szenvedélyes szakmai hozzászólásait. Ittuk minden szavát.

Halászati szakemberként rendkívüli pályát futott be Romániában: a moszkvai A. J. Mikoján Halgazdálkodási és Halászati Ipari Műszaki Egyetemen szerzett halbiológusi és halászati mérnöki diplomát 1953-ban, majd a mezőzáhi haltenyésztési vállalat főmérnöke, később Erdély, Bánság és a Partium halászati főfelügyelője, majd a bukaresti országos haltenyésztési kutatólaboratórium vezetőjeként tevékenykedett. Az Országos Halászati Tudományos Kutató-Tervező Intézet igazgatója, halipari vezérigazgató-helyettes, majd vezérigazgatója is volt, később a Halászati Központ főmérnöke, a Vadászok és Sporthorgászok Országos Szövetségének alelnöke, végül ugyanott országos főtítkárr. Nyugállományba vonulása után áttelepült az anyaországba.

Számos korszerű módszert írt le és vezetett be a romániai haltenyésztésbe, így a pontyikra Zuger-üveges kelte-tését és a Woynárovich Elek-féle karbamidos kezelést. A Ceaușescu-érában – magyarként – több éven át volt halászati államtitkár, a román óceáni halászflootta egyik létrehozója. Munkatársaival kidolgozta a román óceáni halászflootta működésének rendjét a labrador- új-fundlandi térségben.

Kászoni Zoltán írta az első magyar nyelvű haltenyésztési szakkönyvet Romániában, amely 1959-ben jelent meg a bukaresti Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó gondozásában. 1950-től több mint 300 tudományos, műszaki és ismeretterjesztő cikket és önálló kötetet közölt a nagyüzemi (édesvízi), tengeri és óceáni halászat, haltenyésztés, hidrobiológia, ichthyológia, akvarisztika,



halászati néprajz, sporthorgászat témaköreiben román és magyar nyelven. Könyvei, melyek közül nem egy több kiadásban és fordításban is megjelent, a hazai halászati szakirodalom élenjáró művelőjévé avatják.

Magyarországon az Agroinform Kiadónál jelentek meg a magyar nyelvű kötetei, és a széles olvasóközönség elismerését ezek az Agroinform-nál megjelent szép és igényes szakmai kötetei hozták meg számára.

Mindig elől járt és példát mutatott a hazaszeretetben, amit „otthon” és „ittthon” művelt az Ő kivételes természetességével és alázatával.

Talán nem kapta meg itthon azt a legmagasabb szintű állami elismerést, amit kiérdemelt volna, talán nem kapta meg azt a szakmai figyelmet és törődést, ami járt volna neki, de ezt szilaj székelyként soha nem közölte velünk.

„Isten áldjon!” - Te búcsúztál mindig így, most ezt üzenjük Neked, aki már fent vagy a csillagösvényen és Csaba királyfi mellől mosolygysz le ránk.



## A magyarországi pisztrángtenyésztés története I. rész

Észak-Magyarország

Hoitsy György

A Magyarországi pisztrángtenyésztésnek nagy múltja van, hiszen írásos bizonyítékok vannak arról, hogy Nádasdy Ferencnek Lékán már 1540-ben pisztrángos tava volt. Az első rendszeresen kezelt pisztrángos tógazdaság gróf Pálffy József Szomolányi birtokán létesült 1866-ban. Ezt követi 1868-ban az Iglói magánosok költő telepe, utána 1873-ban létesült a Znióváraljai pisztrángtelep. Gr. Pálffy Dejtén is épített tógazdaságot és költőtelepet 1880-ban, és az első szivárványos pisztrángot is ide hozták, megtermékenyített ikra formájában 1885-ben.

Nagy Magyarország területén a Magyar Királyi Kincstári erdőkben 1908-ban 37, 1900-ban 63, 1910-ben 149, 1914-ben 200 pisztrángkeltető volt. Majd jött a Trianoni békekötés és elveszítette Magyarország az összes igazi pisztrángos vizeit és a Felvidéken, Erdélyben, Alpok-alján található pisztrángtelepeit. Feledésbe merült az a sok-sok odaadó munka melyet szakembereink a pisztrángtenyésztés terén évtizedeken át kifejtettek. Bár voltak 1920 előtt és után is pisztráng telepítések a mai Magyarország területén található hidegvízü víztározókba, mint a Hámori tó, Szilvásvárad nagy tavak, de ez nem nevezhető tenyésztésnek, még ha a külföldről jött ikrát pl. Hámorban mésztufa pincékben keltették is és innen telepítették a Hámori tóba.

A pisztráng a hideg, oxigén dús vizeket szereti. Ha nem is nagy vízfolyások, de kisebb hűvös patakok találhatók jelenlegi hegyvidéki részeinken is. Így Észak-Magyarországon a Dunazug-hegység, a Börzsöny, a Cserhát, a Mátra, a Zempléni-hegység, a Bükk hegyvidéki részein. Ezek főleg erdőgazdálkodásukról híresek, így szinte minden pisztrángost vagy erdőgazdaság épített, vagy annak a kezelésébe került.

Trianon utáni első pisztrángtelep a **Visegrádi Pisztrángtelep** volt. Kiss Géza koronauradalmi vadászterületek fővadászmestere és Loványi Herbert magyar királyi főerdőmérnökkel közösen 1924-ben Visegrádtól délre az egyik hegyi patak felső folyása mentén építettek pisztrángost. Az első tó az anyahalak részére épült 1,5 m mély és területe 100-120 m<sup>2</sup> volt. Báró Szurmay Sándor, aki bízatta Kiss Gézát ennek a pisztrángtenyésztő telepnek a megépítésére írja: „A tavacska alatt talán 80-100 lépésnyire áll a patak mellett teljesen árnyékos helyen a költőház. Olyan, mint két-három turista számára készült kis menedékház, kis ajtóval és kis ablaknyílással, amely elsötétíthető. Dorongfából készült és a falak

részei mohával vannak kitömve. Ez a költőház arra szolgál, hogy az anyahalaktól ivarérett korban egyszerű simítással elvett ikrák a hímektől ugyanúgy elvett tejjel történt mesterséges megtermékenyülés után kiköltessenek.”

Később még három tavat építettek ide. A tavak az 1970-es, '80-as évekre teljesen feliszapolódtak a zsilipek, gátak megromlásától. 2008-ban két fiatal bérbe vette és felújította a tavak egy részét és a lillafüredi pisztrángtelepről vásároltak évente 30 000 db szivárványos pisztráng ivadékokat. Ma külföldről vásárolt pisztrángot telepítenek a tavakba, tárolnak, értékesítenek és saját éttermükben készítik el, helyben.

A következő telep a **Lillafüredi Pisztrángtelep** volt 1932-ben. Herman Ottó már 1906-ban javasolta egy szakszerű pisztrángtelep megépítését az Országos Halászati Felügyelőségnek, a Szinva-patak völgyében, ami különböző okok miatt nem valósult meg akkor. Végül a Magyar Királyi Erdőigazgatóság az építkezést 1932 őszén kezdte meg. Az először egy 32 m<sup>2</sup>-es keltetőház épült fából. Majd elkészült négy tó a Garadna-patak jobb partján. Az első ikra szállítmány 1933. március 1-én érkezett, Traismauerből, majd Znióváraljáról. A telep elsődleges feladata a magyarországi pisztrángos patakok népesítésére a pisztrángivadék előállítása volt. Az ikra szállítmány megérkezésével egy időben került a telepre Vásárhelyi István, aki mint erdőőr volt alkalmazásban, de 1912-14 között Erdélyben egy pisztrángos gazdaságnál dolgozott. Haláláig, 1968-ig élt és tevékenykedett a telepen.

A gazdaság jelenleg 1,0 hektáron, 18 medencével, 3700 m<sup>2</sup> vízfelületen, üzemel. Mára a termelés a vízhozamtól függően, illetve a megépített recirkulációs rend-



1. ábra Lillafüredi keltető ház



szernek köszönhetően eléri a 36-45 t-át. A tiszta vízi tavakban sebes, szivárványos és arany pisztrángot, valamint pataki szajblingot szaporítanak, évente egymásfél millió ikrát keltetve.

Az őshonos sebes pisztrángot már csak itt tenyésztik nagyobb tételben Magyarországon, és tartanak fenn génbanki jelleggel egy törzsállományt. Szintén, csak itt fordul elő az országban egyedül arany pisztráng állomány.

A telep teljes vertikummal működik, a szaporítástól az áruhal kibocsátásig, és értékesít ikrát, zsenge, előnevelt, és egynyaras ivadékokat. A fő profil azonban az étkezési pisztráng előállítás. (1. ábra)

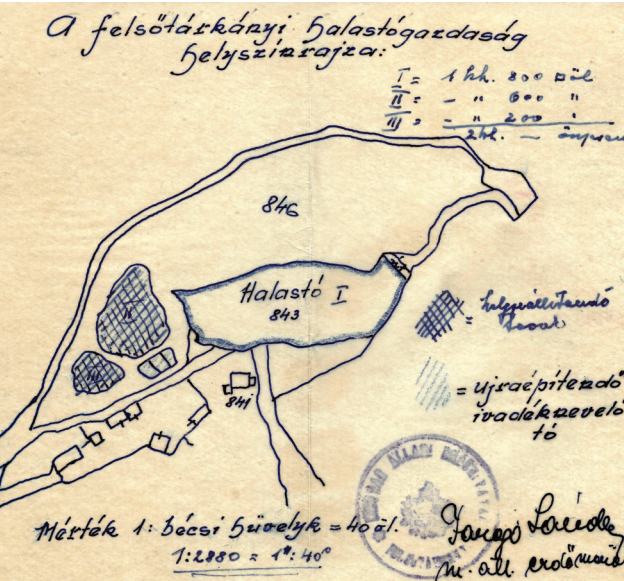
Létrehozását tekintve, időrendi sorrendben a következő a **Várvölgyi pisztrángos** volt. Vida László a Bükk nyugati oldalán található Várvölgyi-patakot bérelte rákaszat szempontjából 1934-től. Ezt patakot találta arra alkalmasnak, hogy ott egy pisztrángos tógazdaságot építsen, amit 1936-ban meg is kezdett. Először egy 1548 m2 tavat hozott rendbe, ami a Dédesi várhoz tartozott annak idején. A nagy tó rendbehozatala után egy kisebb nevelő tavat épített és az ehhez a tóhoz vezető csatornát úgy alakította ki, hogy az keltetésre is alkalmas legyen. 1937-38-ban még három, 273 m<sup>2</sup> összterületű nevelő tavakat épített a nagy tó feletti két teraszon úgy, hogy a víz az egyik tóból a másikba bukva folyt az alatta levőbe. A tavak gátjai földből épültek 15 cm-es agyagburkolással. Benépesítésre először a környező patakokból fogtak be sebes pisztrángokat, majd a lillafüredi pisztrángtelepről kapott pár ezer szivárványos pisztráng ikrát évente. Így évente 200-300 kg pisztrángot termelt. A bérlő halála után még volt néhány próbálkozás, de az évek során a nagy viharok, a gyenge gátat többször elmosták. Mára már szinte nyoma sem maradt ennek a gazdaságnak. (2. ábra)

A **Felsőtárkányi halastógazdaságot** a felsőtárkányi Szikla-forrás táplálta. Megépítése az 1930-as évek végére tehető. A Sajóvidéki Halászati Felügyelőséghez tartozott, annak halászati felügyelője Vásárhelyi István volt, aki egyben a Lillafüredi Pisztrángtelep vezetését is ellátta.



2. ábra Várvölgyi pisztrángos látképe (Vásárhelyi hagyaték)

A fellelt iratok alapján ide 1933 óta szállítottak pisztráng ivadékokat a nagy tóba, de később egy kis keltető is épült mellé. Évente kettő-öt ezer ivadékokat telepítettek a tavakba. 1949 februárjában a forrás kiapadt és sok pisztráng elpusztult, azt követően nem találtam adatot, az ottani pisztrángnevelésre. Ma horgászvízként üzemel és rendszeresen telepítik őshonos sebes pisztránggal. (3. ábra)



3. ábra Felsőtárkányi halastavak rajza (Vásárhelyi hagyaték)

A **szilvásváradai pisztrángtelep**. Szilvásváradon a Pallavichini család birtokán épült két nagyobb tározóba és három kis tóba szállítottak először Znióváraljáról szivárványos pisztrángot. A birtok 1945 után az Állami Erdészet kezelésébe került, ekkor történtek a legnagyobb műszaki fejlesztések. 1948-ban megépült a keltetőház, ahol 100 000 ikrát tudtak keltetni és az ötvenes években (1952-57) kialakították a mai termelő tavakat. Ez Balassa Gyula akkori erdészeti főigazgató, miniszter helyettes támogatásának, dr. Thuránszky Zoltán halászati szakértőnek és Simon Károly telepvezető munkájának köszönhető. Kezdetben az Egri Erdőgazdasági Vállalt a mátrai és a bükki vizek népesítéséhez szükséges ivadékokat termelt meg itt, majd később egyre több étkezési méretű pisztrángot. A telep 1990 óta bérleti jogviszonyon alapuló vállalkozásként működik. Ezt követően nagy fellendülés indult meg különösen a halfeldolgozás terén, amikor a teleptől távolabb a faluban 1992-ben megépült a halfeldolgozó. Nemcsak pisztrángot, hanem más édesvízi és tengeri halakat is füstölnek, csomagolnak. A kisvállalkozások közül úttörő munkát végezve, az elsők voltak, akik a nagy bevásárlóközpontoknak szállítottak haltermékeket. Jelenleg 7-8 tonna étkezési pisztrángot állítanak elő. (LÁSZLÓ D.) (4. ábra)

A mai Észak-Erdő Zrt. elődje a Borsodi Erdő és Fafeldolgozó gazdaság több kisebb pisztrángost is épített vadászházai környékén. Az egyik ilyen, a **Ménesevölgyi-víztározó és pisztrángos tavak** voltak.

Aggtelektől 15 km-re Ménesevölgyében az Erdőgazdaság az 1963-ban elkészült tervek alapján piszt-



4. ábra Szilvásváradai keltető ház

rángnevelés céljából épített meg egy 1,7 ha-os víztározót. A tározó fölé két sorba, egymásba átfolyó 5-5 ivadékos medencét építettek pár évvel később. A tározóba és a Ménesevölgyi-patakba a Lillafüredi Pisztrángtelepről szállítottak évente 5-10 ezer ivadékokat. A 1980-as évek elejére az ivadékos medencékben már kar vastagságú égerfák nőttek, a medencék kitakarítására nem volt pénz. Mára sajnos az ivadékos medencék teljesen feliszapolódtak, az erdő meghódította, csak a zsilipjeik maradványa látható (5.ábra). Az utolsó pisztrángtelepítés 1989-ben volt.



5. ábra Ménesevölgyi pisztrángos maradványai

A másik ilyen vadászház melletti kis pisztrángost a Répáshutától nem messze, a **Pénzpatoki** vadászháznál fakadó forrásra építették. Itt három nagyobb nevelő tavat és öt kisebb ivadékos tavat alakítottak ki pisztrángnevelés céljából. Az itt nevelt pisztrángok a vadászház konyhájára kerültek, illetve az itt vadászók horgászati kedvtelését elégítették ki. Az ivadékos tavakat 1983-ban temették be, majd a kilencvenes évek végén felújításra kerülő

erdészház és új szállórész megépítésekor a három nagyobb tóból egyet betemettek. Pisztrángtelepítés évek óta nem történt.

A világon mindenhol, Amerikától Izraelig, Norvégiától Dél-Afrikáig alkalmazzák a pisztrángok nevelésére a ketreces tartást. A 1970-es években és '80-as évek elején a mély hidegvízi sóderbánya tavakban ketreces pisztrángtermeléssel több gazdaság is próbálkozott és létrehozták **Helyőkeresztúri, és a Bőcsi ketreces pisztrángtartást**. A ketrecek és a technológiát a Szigetszentmiklósi Szigetfő Termelőszövetkezettől vették át. Az elején igen jó eredményekkel, de ez az iparszerű technológia nagy odafigyelést, technológiai fegyelmet, állategészségügyi

ismereteket követel meg. Ezek hiányában sajnos egymás után, a bőcsi egy, a helyőkeresztúri három évet követően abbahagyták a termelést. Évente 2-6 tonnát étkezési pisztrángot termeltek úgy, hogy 0,1-0,15 kg-os pisztrángokkal telepítették a ketrecek.

A **Varbói pisztrángos tó**, Varbó község fölött az Andó kút nevű forrás vizére alapozottan épült. A tulajdonos, Hurták István kárpótlásban visszakapott földterületén építette meg két medencéből álló kis pisztrángosát, aminek összes vízfelülete 350-400 m2 volt. A medencékben lehetőség lett volna évente 1,5-2 t pisztráng termelésére, ezt a mennyiséget azonban soha nem érték el. Azért évi 5-600 kg-os termelésükkel a környék halfogyasztását növelték. Az ivadékokat a lillafüredi és a szilvásváradai telepről vásárolták. A 2006-os és a 2010-es nagy árvizek a tavakat megrongálták, tulajdonosa, azóta nem újította fel, jelenleg nem folytat termelést.

A **Mályinka pisztrángos**, Mályinka község határában, egy kis víztározóra alapozottan épült. A víztározó már az 1700-as évek óta létezett itt, amit az első 1747-es malomregiszter is említ és a vize a faluban levő malmot hajtotta. Egy-két nap alatt feltöltődött, majd egy napig tudtak vele örölni, a tó vízének leeresztésével. A tó vízellátását a falu fölött található forrás túlfolyó vize és

a tómederben található buzgárok biztosítják. Az 1950-es években államosították, de aztán csődbe ment és mivel nem engedték le naponta így feliszapolódott. Visszaadták Fábián Jánosnak, a korábbi tulajdonosának, de a tóban levő 1,5 m-es iszap kikotrását már ő nem tudta megoldani. Éveken keresztül így állt. A tó környéke elhanyagolt volt, a tóban a végén 1,8 m iszap halmozódott fel. 1988-89-ben új tulajdonosa lett a tónak és a körülette levő területnek,



aki első lépésként a nagy tavat kitakarította, a korábbi agyag és mésztufa kőből épült gátat megerősítette, új zsilipet kapott, környékét rendbe hozta, majd még négy kis medencét épített. A vízfelület így kb. 1200 m<sup>2</sup>, amin évente a vízhozamtól függően 7-14 t étkezési pisztrángot termelnek. Egy pályázat kapcsán 2000-ben halfeldolgozó is épült itt, ahol a halakat konyhakészre tisztítva, vagy füstölve, pácolva vákuum, illetve védőgázzal csomagolják. (6. ábra)

A hazai étkezési méretű pisztrángigény (éttermek, halfeldolgozók, boltok) ma kb. 350-450 t. Ezt az igényt az Észak-magyarországi és dunántúli néhány kis pisztrángos nem tudja kielégíteni, csak 20-25 %-ban. Észak-Magyarországon sok olyan kis vízfolyás található ahol kis családi extenzív pisztrángosokat lehetne építeni 3-10 t árupisztráng kibocsátással. A mélyművelésű és hideg sóderbánya tavakban is van lehetőség ketreces tartásra. A mai technika, technológia (szellőztető rendszerek, vízviszaforgató rendszer) ezeken a vizeken is lehetővé tenné az intenzív termelést.

### Felhasznált irodalom

SZURMAY SÁNDOR: Vadászemlékek horgászélmények Budapest , 1937. Franklin Társulat



6. ábra Mályinkai pisztrángos tó és feldolgozó

VÁSÁRHELYI ISTVÁN: Új pisztrángos tógazdaság a Bükkben Halászat 1939.

HOITSY GYÖRGY: A pisztráng tenyésztése és horgászata 2002.

LÁSZLÓ DÓRA: Pisztránglelen Magyar Konyha 35. évfolyam 5. szám 2012.

## Vélemény: Kapjanak több lehetőséget a kutatás-fejlesztési feladatokban az ügyes gyakorlati szakemberek és a kisebb vállalkozások!

Bercsényi Miklós

Járva a halgazdaságokat sok olyan kitűnő halászati szakemberrel találkozom, akik a saját területükön remek új kis módszereket hoznak létre. Két lábbal a tóparton, esetleg gumicsizmában a vízben állva, „testközelből” látják azt, hogy mik azok a kérdések, amiknek a megoldása ténylegesen előre viszi a haltenyésztés napi gyakorlatát. Ezeknek az embereknek a java azonban szinte sose jut oda, hogy egy kis külső támogatást kapjon az egyéni ötleteinek olyan megvalósításához és bemutatásához, amiből az egész ágazat profitálna. A halászati ágazat évente milliárdos nagyságrendben kap K+F célú forrásokat, aminek örülnünk kell. Az ilyen célra felhasznált pénzeket azonban jellemzően óriás projektek viszik el, amelyek közül, véleményem szerint sajnos kevés az, ami igazán hasznos az egész ágazatnak. A kedves olvasók nyilván meg tudják ítélni, hogy az elmúlt 5-10 évben mely projektek voltak azok, amik valós szellemi fejlődést eredményeztek és használható új ismereteket adtak a haltenyésztők kezébe, és melyek azok, amelyek csak se füle, se farka, de kellő lobbierővel „átnyomott” projektek voltak. Jó volna bevonni az ágazati fejlesztésbe azokat a szakembereket is, akiknek ugyan sok tapasztalatuk és ragyogó

ötleteik, de kis lobbierőjük és korlátozott lehetőségük van arra, hogy formailag jól mutató pályázatokat készítsenek.

Javaslom ezért, hogy az ágazat számára elérhető K+F forrásokból különítsünk el olyan összeget, mondjuk évi 10 millió forintot, amiből évente 4-5 kisprojektet segíthetnénk. Ezek megpályázásához egy 1-2 oldalas leírásnál több ne kelljen. Legyen az ilyen javaslatoknak egy előbírálata úgy, hogy egy halas rendezvény (HAKI nap, Halászbúcsú, országos halfőző verseny stb.) teljes hallgatósága előtt álljon ki a pályázó és mondja el elképzeléseit. A dolog útját, beilleszkedését a pályázati rendszerbe természetesen ki kellene munkálni, mert jelenleg ilyen pályázati mód nincsen. Ebben az érdekviseleti szervezetek és a minisztérium segíthetnének. Úgy gondolom, hogy nagyon sok jó ötlet és megoldás kaphatna így lehetőséget. Az ilyen kis projektek sikerességét az ötlethozók önbecsülése is garantálná, hiszen a személyes felelősség nagyobb erő, mint a vállalat, vagy intézmény mögötti láthatatlanság. Bízva benne, hogy egy ilyen kis projekt forma hamarosan megvalósulhat.

\*\*\* A „Vélemény” rovatban megjelenő írások nem feltétlenül tükrözik a szerkesztőség álláspontját.

### 1. 2030-ra megduplázódik az Európai Unió akvakultúra termelése

Az Európai Parlamenti Halászati Bizottsága, az Európai Akvakultúra Társaság, a FEAP és a Stirling Egyetem legújabb közös tanulmánya betekintést enged a növekvő európai haltermelési program közgazdasági és környezetvédelmi részleteibe. A munka 2030-ra a jelenlegi termelés kétszeresét prognosztizálja, különös tekintettel a jövőben várható technológiai változásokra és olyan ágazati kihívásokra mint a takarmányigény. A remények ellenére Európában az ágazat éves növekedési üteme mindössze 0,5% szemben a globális 7% értékkel. A FISHSAT adatai szerint az 1,3 millió tonna haltermelés 90%-át öt halfaj reprezentálja, miközben az európai akvakultúrában közel 70 faj nevelése folyik. Meghatározó fajok a szivárványos pisztráng, az atlanti lazac, az aranyfejű keszeg, a tengeri sügér, és a ponty.



A fennmaradó 10 % a rombuszhal, az európai angolna, a harcsa és a tonhal. A termelés növekedésének komoly kihívása a piaci igényekhez való alkalmazkodás, mely figyelembe veszi a fogyasztói igények folyamatos változását. Fontos a halbolt hálózat növelése, valamint az import-és egyéb hústermékek (sertés, Baromfi) versenyhelyzetének mérséklése. 20 év alatt (2010-2030) a hal-és puhatestű termelés 56%-os emelkedését várják, melynek többlet takarmányigénye 395 000 tonna. A hidegvízi tengeri fajok termelése megduplázódik évi 4% növekedési ütem mellett. A meghatározó halfaj továbbra is az atlanti lazac. Hasonló növekedési ütem várható a melegvízi fajok termelésében, ahol a legnagyobb volument a tengeri keszeg és tengeri sügér termelése jelenti. Az édesvízi fajok (ponty pisztráng) termelése a Kelet-európai országokban jelentős. A prognosztizált növekedés 25 %. Az európai halliszttermelés 3,3% növekedési ütemmel számol szemben a 8%-os világlátlaggal. Megjegyzendő, hogy az akvakultúra mennyiségi fejlődése miatt az Európai Unió halliszt-és halolaj kínálata elmarad az igényektől. Cél több faj (hal, puhatestű, rák) polikultúrában történő termelésének bevezetése, mely előnyös gazdasági és környezeti hatást eredményez (By Nicki Holmyard 2015. Jan. Seafood Source News)

### 2. A zsíros hal az egyedüli méregtelenítő élelmiszer

Valóban létezik a zsíros hal méregtelenítő hatása? Az egyik legnagyobb angol catering cég menüsor tervezői szerint igen. A cég a közelmúltban hozta nyilvánosságra a DETOX MENÜ elnevezésű innovatív termékét, mely januártól kapható. A piaci bevezetés marketing eszközeként a kör e-mail módszerét választották. Az egyszerűnek mondható menü előétele egy zsíros hal, grillezett szardínia salátával, citromos kakukkfű dresszing feltéttel. A három választható étel közül egy zsíros halból készült pl. (lazac vajbabbal és parmezánnal). A további választék fűszeres csirke és vegetáriánus fogás. Egy tavalyi felmérés szerint a megkérdezettek 70 %-a ismerte az omega 3 zsírsavak egészségvédő hatását. A zsírsavak előnyös táplálkozási hatására irányuló kampány három évtized elteltével hozta meg eredményét. Az orvosok 30 évvel ezelőtt publikálták ezzel kapcsolatos kutatásaik eredményeit. Az általános elterjedéshez további 30 év szükséges. Ma az Egyesült Királyságban a fogyasztók 27%-ka van tudatában annak, hogy hetente legalább kétszer szükséges halat enni és ebből az egyik zsíros legyen.(lazac). A fogyasztás növekedésében az ár a legfontosabb tényező. Reprezentatív vizsgálatok igazolják, hogy az egészséges élelmiszer háromszor drágább mint a konvencionális áru.1000 kalória bevitele egészséges élelmiszernel 9,0 euró, míg a hagyományos forrás költsége mindössze 3,2 euró. A fogyasztói viselkedést befolyásolhatja az a tény, hogy a hipermarketekben vásárolt lazac egységnyi kalória költsége kétszerese a halpiacon beszerzett termék árának. Az egészségügyi hatóságok szerint a konvencionális ételek huzamosabb ideig történő fogyasztása növelte a népességben az elhízottak és cukorbeteg arányát. Az Egyesült Királyságban a halipar szövetkezve a kormányzati szervekkel komoly kampányt folytat a halfogyasztás növelése érdekében. (By Mike Urch 2015 Jan. Seafood Surce News)



### 3. A réz szerepe az akvakultúrában

A rezet a haltermelésben a kékalgák visszaszorítására, egyes halbetegségek és paraziták kezelésére, a nemkívánatos kagylók eltávolítására és a ketrechálók eltömődésének megakadályozására alkalmazzák. A kék-zöld algák toxinjai okozzák az a halak iszapizét. Miután a réz potenciálisan



mérgező, a negatív hatás lehetősége miatt fokozott az ellenőrzés a nyomon követés. A réz mérgező hatása az emberi szervezetben a szem, orr és száj irritációját és fejfájást okoz. Folyamatos mérgezés máj, vese, agy–és idegrendszeri problémákat okozhat. A réz a növényi eredetű takarmányokkal az állatok szervezetében is lerakódik. Ez a halakra is vonatkozik. A mérgező koncentráció halakra és rákokra 0,5-2,0 mg/l, mely függ a tenyésztett állatfajtól víz pH értékétől, a lúgosságtól és a vízkeménységtől. Alacsony pH esetén a réz toxicitása növekszik. Az esetek többségében alkalmazott koncentráció 1,0 mg/l réz szulfát, mely megfelel 0,25 mg/l tisztá réznek. Ez még biztonságos, miután a kezelés után az alkalmazott réztartalmú szerek koncentrációja hamar csökken. A vízben 48-72 óra múlva a kezelés előtti állapot jön létre. Az Auburn Egyetem ide vonatkozó tanulmánya szerint egy alabamai 5000 ha területű rézzel kezelt csatorna harcra telep elfolyóvizének nehézfém koncentrációja hasonlóan alakult mint a nyílt vízi ketreces rendszerből származó minta értéke. Az üledékben oldhatatlan formában (réz-oxid) történő felhalmozódás azonban környezeti problémát okozhat. Lényeges, hogy a kezelés során a szer koncentráció ne haladja meg teljes alkalinitás értékének a 0,01% át. Nagyon fontos, hogy esőben réztartalmú szerekkel ne történjen kezelés. Megjegyzendő, hogy a réz jelen van az élő szervezetekben a garnélarákok és egyéb gerinctelenek szöveteiben és vérében ahol segíti az oxigénszállító kapacitást. Ezt a hatást hemocianin révén a gerincesekben is kifejti. A rézre az emberi szervezetnek is szüksége van. A szükségletet 0,9 mg/nap, melyet 200 g hal fogyasztásával lehet biztosítani. Vizsgálatok bizonyítják, hogy a réztartalmú szerek kezelése után a vízi szervezetek nehézfém tartalma nem növekszik. Az USA-ban az Auburn Egyetemen hibrid csatornaharcsán vizsgálták a fém megjelenését a filében. 10 hetes a lúgosság 1,0 %ban alkalmazott rézszulfát kezelés után nem volt réztartalom emelkedés a filében. (Claude E. Boyd, Ph.D. *Global Aquaculture Advocat* 2015/Jan/Febr)

#### 4. A pontytermelés helyzete Indiában

A pontyfélék családjához számos halfaj tartozik Ázsiában és Európában. A nagy változatosság lehetővé teszi, hogy egyszerű termelési körülmények között olcsó fehérjeforrást biztosítsanak a lakosságnak főleg a trópusi régiókban. A pontyfélék termelése Indiában növekszik és népszerű élelmiszer úgy a magasabb mint az alacsonyabb társadalmi osztályok körében. India a világ harmadik legnagyobb haltermelő országa, de ha a belvízi termelést nézzük, akkor a második helyen áll. A teljes akvakultúra termelés 85%-át a pontyfélék adják. A három meghatározó faj a catla, rohu és a migral. Az idegenhonos ponty és növényevő fajok ezután következnek. A kínai halszaporítási technológiát a 80-as években vezették be, mely alapot szolgáltatott a növekvő volumenű ivadék ellátáshoz. A polikultúrás pontytermelés az egész országban elterjedt 2500 kg/ha/év átlaghozamot biztosítva. East és West

Godavari államban innovatív technológiák bevezetése eredményeként a főként rohu termelése 8000 kg /ha/év hozamot eredményez, míg Punjab államban 5000 kg/ha/év hozam előállítása lehetséges. A technológiai és pénzügyi inputok a 70-es évek 600 kg/ha/év termelés szintjét többszörösen felülmúlták. A farmerek kihasználják az évenkénti többszöri népesítés és lehalasztás előnyeit. A termelés meghatározó hányada a Nyugat-Bengál tartományaiban és India keleti államaiban kerül piacra. Az ivadéknevelés és a hízalás a két legfontosabb eleme a rendszernek. A termelés különböző méretű földmedrű tavakban folyik. A standard technológia elemei a tölőkészítés, a meszezés, a trágyázás és a kihelyezés. A földmedrű tavakban gyakori a makrovegetáció túlszaporodása, mely akadályozza a munkát. Ez ellen mechanikai, vegyszeres és biológiai védekezés folyik. A nevelési technológia során a ponty ivadék a 80-100 mm testhosszt 50 nap alatt éri el. A figyelemre méltó termelési szint még tovább növelhető. Ehhez javítani



kell az előállított ivadékállomány minőségét. Számolni kell azonban a kedvezőtlen hidrológiai viszonyokkal. Az esővíz táplálta halastavak vízellátása néhány vidéken kritikus szintre csökkent, gátolva a ponty termelés fejlődését. Tartalékok vannak a mélyebb vízi tározók haltermelési hasznosításában. Jelenleg a rendelkezésre álló víztározók közel felében folyik akvakultúra. A pontytermelő rendszerekben jövőben komolyabb figyelmet kell fordítani a területegységre jutó termelékenységre, a környezet-tudatos, fenntartható, egészséges élelmiszer előállítás akvakultúra működtetésére. (B. Laxmappa Department of Fisheries, Mahabubnagar – 509 001, Andhra Pradesh, India. *Aquaculture Asia Magazine* 2015 Jan/Febr.)

#### 5. Az édesvízi kereskedelmi halászat Horvátországban 2011-12-ben

Az édesvízi kereskedelmi halászatot Horvátországban az Édesvízi Halászati Törvény és több különféle szintű rendelet, előírás stb. szabályozza, amelyek a fogási korlátozásokat és a halállományok károsításának becslését is

érintik. A cikk leírja a különböző halfajokra a Dunára és a Szávára kiadott fogási kvótákat, valamint a ténylegesen kifogott halak. Érdekes, hogy a kereskedelmi jellegű fogások a legtöbb faj esetében jelentősen alatta maradtak a kiadott kvótáknak. Ez alól egyedül a Dunán kifogott ponty a kivétel, ahol is ez meghaladta a kvótát. A kiadott halászati engedélyek száma és a teljes halászati fogás mind a Száván, mind a Dunán emelkedett 2011-ben és 2012-ben is a korábbi évekhez képest.

Suić, J., Šarić, M., Bosanac, V., Čizmek, K., Fabić-Rusak, M., Homen, Z. (2014) Commercial freshwater fisheries in the republic of croatia in the year 2011 and 2012. *Ribarstvo*, Volume: 72/2:89-95, DOI: <http://dx.doi.org/10.14798/72.2.716>

#### 6. A klímaváltozás hatása a halak elterjedésére

Az Atlanti- és Csendes-óceán északi része évmilliók óta elszigetelt egymástól az Arktiszon uralkodó zord környezeti tényezők miatt. Egy új tanulmány szerint ez a természetes barrierhatás gyengülni kezdett, ami lehetővé teszi a két óceán faunájának kicserélődését, ami számos ökológia és ökonómiai következménnyel járhat.



A vizsgálatot végző dán kutatócsoport felállított egy prediktív ökológiai modellt, melynek eredményei szerint a magasabb szélességi körökön a tengerek melegedésével és produktivitásuk növekedésével lehetővé válik a két óceán fajkészletének jelentős cseréje az északnyugati- és északkeleti átjárókon keresztül. A legutóbbi ilyen mértékű átjárhatóságot biztosító időszak közel 3 millió évvel ezelőtt volt. Akkor a Bering-szoros megnyílásával vált lehetővé elsősorban csendes-óceáni fajok áramlása az atlanti régióba. A fajok potenciális kicserélődése és újrarendeződése a grönlandi és svalbardi régióban jelentősen növelné a halfaj diverzitást így a fajok közötti interakciókban drámai változásokat eredményezhet. A történelem már megmutatta, hogy ilyen mértékű biotikus változások igen súlyos ökológiai következményekkel járhatnak. Példaként említhető a Szeuezi-csatorna 1869-es megnyitása, amely vörös tengeri fajok invázióját hozta a Földközi-tengerben.

Jelenleg a Földközi-tenger faunájában vörös-tengeri fajok dominálnak aminek káros ökológiai és gazdasági hatása volt a mediterrán régió halászatára és biodiverzitasára. Az új tanulmány előrevetíti néhány kereskedelmi szempontból is jelentős halfaj elterjedési területének növekedését is északi irányba. Ez a halászati hozamok növekedésével is együtt járhat, ugyanakkor ezeknek a fajoknak számos új ökológiai problémával is szembesülniük kell, például az őshonos és újonnan megjelenő fajok közötti kompetícióval. A következő évtizedek tehát új kihívásokat és új lehetőségeket hoznak az észak-atlanti és észak-pacifikus halászat számára. Ezek a halászvizek jelenleg a teljes halászati hozamok 40%-át adják. (*ScienceDaily*, 2015.01.27., [www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com))

#### 7. Megújuló források a megújulás határán

Német és amerikai kutatók, köztük növény- és tájökológusok, gazdasági és fenntarthatósági szakértőkkel elemezték 27 megújuló és nem megújuló nyersanyag termelését, előállítását. A 20 megújuló forrás között szerepeltek növényi alapanyagok úgy, mint a kukorica, szója, rizs és búza, amelyek együttesen a világ összes kalória bevitelének 45%-át adják a FAO statisztikái szerint. Állati termékek is a vizsgálat látóterébe kerültek, mint a hal, hús, tej és tojás. Megállapításuk szerint a vizsgált megújuló források közül 18 esetben az éves növekedési ráta már elérte maximumát 2006 körül. A termés hozam a kukorica, búza, szója és rizs esetében a termőterületek több mint 25%-án stagnál vagy csökken. Meglepő módon a csúcs elérésének időpontja 16 esetben 1988 és 2008 közé esett. Ez az emberiség történelmében nagyon szűk intervallumot jelent. A növekedési ütem maximuma szója esetében 2009-ben, tej esetében 2004-ben, tojás esetében 1993-ban és a halászati fogások esetében 1988-ban volt megfigyelhető. A jelenség szinkronizáltságának okai elsősorban a rohamosan növekvő népesség és a megváltozott étkezési szokások, amelyek az elmúlt néhány évtizedben váltak különösen jelentőssé. Nem minden forrás és nyersanyag van túl a termelési csúcán. Az akvakultúrás termelésből származó hal például még egy dinamikus növekvő forrásnak számít. Ennek ellenére az akvakultúra fenntarthatóságának és környezetterhelésének kérdését heves viták övezik. A tanulmány eredményeit összegezve kijelenthető, hogy az emberiség komoly kihívásokkal néz szembe a felhasználható források többségét illetően. A termelési csúcsok szinkronizáltsága miatt megkérdőjelezhetővé válik annak lehetősége, hogy bizonyos szűkös, nehezen elérhető forrásokat más nyersanyagokkal váltsunk ki ad infinitum. (*ScienceDaily*, 2015.01.14., [www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com))

**Dr. Szathmári László**  
**Dr. Havasi Máté**  
**Dr. Bercsényi Miklós**



# Néhány szó az ezüstkárásról, eredetéről, behurcolásáról, betegségeiről és jelentőségéről

Dr. Molnár Kálmán

nyugállományú állatorvos

Kevés olyan hal akad Magyarországon, melyről annyi rosszat írtak már, mint az ezüstkárásról. Ennek valóban komoly oka van, de talán a hal védelmére is felhozható néhány érv. Minden esetre néhány félreértést nem árt tisztázni, bár meglepő, ha ezt egy halkórtanos szakember próbálja meg. Az ezüstkárász az 1954-ben történt magyarországi betelepítése óta rohamosan elszaporodott Magyarországon, s inváziója kiszorította az őshonos széles kárászt. Az elterjedés folyamatáról, az ezüstkárász genetikai sajátosságáról és szaporodásáról ichthyológus és haltenyésztő kollegáim számos cikkben és tudományos előadásban számoltak be, s Tóth Balázs 2007-ben írt disszertációjából a témáról összefoglaló ismereteket szerezhettünk. Ennek ellenére még mindig vitáznak a szakemberek arról, hogy ez a hal önálló halfajnak tekinthető-e, valóban ázsiai eredetű, s valóban olyan állategészségügyi jelentőséggel bír-e, mint azt korábban feltételezték. A halfaj magyarországi és ázsiai elősködő-faunájának összehasonításával a témához remélem, érdemben tudok hozzájárulni.

Néhány alapvető kérdés: Mi a hal latin és angol neve? A FishBase szerint *Carassius gibelio* Bloch, 1782. Ez helytelen. Mint arra Kalous és mtsai. 2004-ben rámutattak, a Bloch által 1782-ben leírt *Cyprinus gibelio* nem azonos az általunk ismert ezüstkárással, Kalous és munkatársai. 2004-ben igazolták, hogy a Bloch által leírt *Cyprinus gibelio*-nak a Berlini Természettudományi Múzeumban őrzött példánya egy széles kárász, tehát Bloch 1782-es fajleírása nomen nudum. Az, hogy Bloch a széles kárász valamely morfológiailag eltérő példányát új fajként írta le nem meglepő. A pontyot, a *Cyprinus carpio* fajt, változatai alapján 14 különböző fajként, köztük *Cyprinus hungaricus*-ként is leírták, s a széles kárász *Carassius carassius* fajnak is legalább 10 szinonímája van. Hasonló módon helytelen a faj angol megnevezése is a „Prussian carp”. A név Bloch működési területére, Poroszországra, a mai Mazuri tavak és Kalinyingrád területére utal. Egy valami biztos, az, hogy ez az agresszíven terjedő faj nem észak felől kezdte meg Európa meghódítását. Nem vitás, legalábbis számomra, hogy az ezüstkárász a pontyhoz hasonlóan egy távol-keleti halfaj. Az, hogy onnan hogyan került át Európába, ma már aligha tisztázható, ugyanis elképzelhető egy tudatos telepítés is, és annak valószínűsége, hogy a halfaj egyes példányai valamely aranyhalszállítmánnyal véletlenszerűen kerültek át az Eurázsiai kontinens másik felére. Magam is azt írom, hogy a „halfaj”. De, hát az ezüstkárász valóban egy faj? Vagy inkább az aranyhal egy alfaja? Ezen már Berg 1932-ben elgondolko-

dott, s tőle származtatható a *Carassius auratus auratus* elnevezés az aranyhalra, s a *Carassius auratus gibelio* elnevezés az ezüstkárászra. A FishBase-ben az ezüstkárász hivatalos elnevezése *Carassius gibelio*, tehát egy önálló faj. Nem vagyok arra hivatott, hogy ichthyológiai kérdésekbe beleszóljak, de szakmámnak, a parazitológiának a törvényszerűségei és később ismertetendő példái az ellenkező véleményeket erősítik, ugyanis az ezüstkárásznak és az aranyhalnak mindenben megegyező parazitái és vírusai vannak, ami csak egy bizonyos fajra jellemző.

Az ezüstkárász nem kíváncsi voltát elsősorban agresszív terjeszkedése erősíti. Az által, hogy hímek nélkül, egyéb halak spermája által indukálva is szaporodni tud, és képes új biotópokat rohamosan meghódítani, valamint ott számos utódot produkálni, azt bizonyítja, hogy ez a hal különleges helyet foglal el a halak világában. Inváziójának elsősorban a széles kárász itta meg a levét, mely manapság csak néhány menedékhelyen (refugiumban) lelhető fel. Helyes tehát halas szakembereink erőfeszítése, hogy az utóbbi őshonos halfajt megmentse. Megmenteni, de miért? Ha azt vesszük, hogy nem nézhetjük tétlenül, egy őshonos halfaj eltűnését hazánkából, akkor mindent meg kell tenni a faj megmentésére. Ha azonban a széles kárászt, mint remek horgászhalat siratjuk, akkor tévedésben vagyunk. Ugyanis ez utóbbi faj igen lassan növekszik, s amíg egy balatoni horgász az ezüstkárászt az értékes trófeák közé sorolja, a csökkent széles kárászt már gyermekkoromban is csak a horgászat öröméért vettük halszámba. Nem vitás azonban, hogy a pontyhoz képest az ezüstkárász egy gyengébben fejlődő hal, ami esetenként táplálék-konkurens lehet. De mi van akkor a kínaiakkal? Kínai barátaim tájékoztatása szerint ugyanis az amur után az ezüstkárász a legnagyobb tételben termelt hal Kínában, a halastavakban, s állománya meghaladja már a pontyét. Ők ugyanis, hasonlóan az irániakhoz, nem kedvelik a ponty zsíros húsát.

Az ezüstkárásról gyakran hallható, hogy betegséget terjeszt, de egyébként ellenálló hal. Ebben a tekintetben sem tudom megerősíteni a közfelfogást, ugyanis az ezüstkárásznak a pontyétól jól elkülönülő vírusos és parazitás betegségei vannak, melyek az aranyhalat biztosan fertőzik, a széles kárászt valószínűleg, a pontyot pedig csak ritkán. Ha aktuális példaként a koi herpesz vírust (cyprinid herpes virus-3), a ponty veszedelmes kórokozóját vesszük, a két halfaj nem közösködik. A kárásznak van egy saját hasonló kórokozója, a cyprinid herpesz vírus-2, amely hasonló tömeges elhullásokat képes okozni

kárászállományokban, mint a pontyvírus. A kis-balatoni „kazettákban” korábban kollegáim jelentős kárászelhullásokat észleltek, s nem lehetetlen, hogy ezekben a fenti vírus játszotta a főszerepet.

A rövid eszmefuttatás után azonban szeretném 50 éves halparazitológiai munkám alapján bemutatni azokat az eredményeket, melyek az ezüstkárász ázsiai eredetét bizonyítják. A bemutatáshoz azonban szükség van néhány parazitológiai fogalom tisztázására. A parazitológiában kevésbé járatos szakemberek számára is ismert, hogy a paraziták egy része széles gazdakörű élősködő, amely gyakorlatilag minden halfajon élősködni képes. Ilyen például az *Ichthyophthirius multifiliis*, a darakór okozója. Más élősködők, például a halmételyek gazdaköre szűkebb, és csak néhány genetikailag egymáshoz közel álló halfajban tudnak megtelepedni. Ezekkel szemben állnak az erősen gazdaspecifikus élősködők, melyek csak egyetlen faj, legfeljebb a legközelebbi rokonfaj egyedein képesek megtelepedni. Ez utóbbi élősködő csoport tagjai azok, melyek különböző biotópokon, faunaterületeken való előfordulásából az eredeti biotópra és az élősködők terjedésére vonatkozóan következtetéseket lehet levonni. Az utóbbi élősködők közül a kopoltyúférges (*Dactylogyrus* fajok) és a nyálkaspórások (*Myxobolus*, *Thelohanellus* fajok) a legalkalmasabbak a téma tanulmányozására. A két parazitacsoport között azonban nagy különbség van. Míg a közvetlenfejlődésű kopoltyúférgesek egy távoli faunaterületről már egyetlen hallal is átvihetők az új biotópra, s ott napokon belül megtelepednek, az alternatív gazdákkal fejlődő, bonyolult fejlődési ciklusú nyálkaspórások áttejedésének kisebb a valószínűsége. (Természetesen nem kizárt. Ezt a ponty két jelentős élősködőjének a *Thelohanellus nikolskii*-nak és a *T. hovorkai*-nak európai megjelenése illusztrálja). A kopoltyúférges *Dactylogyrus* fajok behurcolásának vizsgálatára ma már kevés lehetőség van. Az élősködők fokozatos magyarországi térhódítását illusztrálja, hogy munkám kezdeti szakaszában a széles kárászon csak 4 faj (*Dactylogyrus anchoratus*, *D. vastator*, *D. intermedius*, *D. wegneri* előfordulása volt általános, s ugyanezek a fajok fertőzték az ezüstkárászokat is. A folyamatos aranyhal importok nyomán azonban további 4 faj, *D. formosus*, *D. dulkeiti*, *D. baueri*, *D. inexpectatus* jelent meg Magyarországon, s ezek valamint a korábbi fajok aranyhalon gyakorlatilag mindig, ezüstkárászon gyakran okoznak fertőzést. A két hálnak tehát azonos kopoltyúférgesi vannak, ami genetikai rokonságukat bizonyítja. A faj-alfaj teória azonban sokkal jobban tanulmányozható a nyálkaspórás fertőzöttségek vizsgálatával. A távol-keleti és az európai ezüstkárász populációk, és részben a tenyésztett aranyhalak nyálkaspórás fertőzöttségének összehasonlítása nyomán érdekes következtetések vonhatók le. A széles kárászlól 4 *Myxobolus* faj ismert, melyek közül kettő Európában, 2 pedig Kínában illetve Japánban került leírásra. Ezzel szemben az ezüstkárászlól a Távol-Keleten 26 faj, aranyhalról 15 fajt írtak le. Ez összesen 41 faj, ugyanis a tipikus gazda megjelölése után az adott élősködőket hamarosan mindkét halfajon megtalálták. Jóllehet az élősködő fajok nagy száma a kínai zoológusok erős fantáziáját sejteti,

valószínűnek látszik, hogy a leírt fajok többsége létező faj, amit az általuk okozott változatos tünetek, s újabban molekuláris vizsgálatok is bizonyítanak. Minden esetre az európai 4 és az ázsiai 41 faj között igen jelentős különbség van, ami egyöntetűen bizonyítja a faj ázsiai eredetét, s előre veti annak lehetőségét, hogy kontinensünkön újabb kórokozók megjelenésére lehet számítani.

A kínai halkórtanos szakemberek által írt legújabb közlemények és a prezentált képek ijesztő tünetekben megmutatkozó fertőzöttségekről árulkodnak. Liu Yang, fiatal kínai kollegám szíves segítségével, aki a mellékelt képet rendelkezésemre bocsátotta, szemléltetni is tudom ezeknek, a betegségeknek a súlyosságát. A képen látható *Thelohanellus testudineus* által aranyhalban és ezüstkárászból okozott fertőzöttség még az edzett halparazitológus számára is visszataszító. Magyarországon az ezüstkárász intenzív szaporodásának talán egyik oka az, hogy a hal a betegséget okozó távol-keleti élősködőinek többségét Kínában hagyta, s ez ideig csupán egyetlen fajt, a *Myxobolus diversus*-t mutattuk ki aranyhal és ezüstkárász uszonyáról. Az uszonyfertőzés halegészségügyi szempontból a legkevésbé jelentős, hiszen az uszony letéredése a hal életben maradását kevésbé befolyásolja. A ponty uszonyára szorítkozó *Thelohanellus*-fertőzöttséget a pontyvadékok az ijesztő tünetek ellenére túléli. Na, de aranyhalon, esetleg egy fátyolos változaton már sokkal kevésbé kíváncsi a göbök megjelenése.



Ezüst kárász testén a *Thelohanellus testudineus* nevű nyálkaspórás hatalmas cisztái láthatók.

A leírtak alapján az ezüstkárász eredetével, nevével, elterjedésével és kórtanával kapcsolatban véleményem a következő:

1. Az ezüstkárász behurcolt vagy betelepített halfaj, amelynek hazája a Távol-Kelet.
2. A Bloch által 1782-ben leírt *Carassius gibelio* a széles kárász változata, nem önálló faj. A FishBase-ben szereplő adatok tehát nem helytállóak.
3. Az ezüst kárász hivatalos angol neve a Prussian carp helytelen megnevezés, helyette a „gibel carp” megjelölést, vagy a kínai közleményekben gyakori „gynogenetic gibel carp” elnevezést javaslom használni.
4. Molekuláris biológiai és parazitológiai vizsgálatok azt bizonyítják, hogy az aranyhal és az ezüstkárász egyetlen fajt képeznek, amely a *Carassius auratus* Linne, 1757 fajnak felel meg, s alfajait helyesebb *Carassius auratus auratus* Berg, 1932 illetve *Carassius auratus gibelio* Berg, 1932 néven elkülöníteni, és angolul goldfish illetve gibel carp néven nevezni.



# KECSEGE (ACIPENSER RUTHENUS LINNAEUS, 1758) AZ ÉV HALA MAGYARORSZÁGON 2015-BEN

Guti Gábor

MTA ÖK Duna-kutató Intézet

## Összefoglalás

A Magyar Haltani Társaság honlapján lezajlott közönségsvavazás alapján a kecsge (*Acipenser ruthenus*) lett az Év hala 2015-ben, 60 %-os támogatottsággal ([http://haltanitarsasag.hu/azevhala\\_hu.php](http://haltanitarsasag.hu/azevhala_hu.php)). Az elmúlt években a kecsge, illetve a veszélyeztetett dunai tokfélék a közvélemény érdeklődésének előterébe kerültek számos európai országban. Ez részben a Sturgeon 2020 program megindításának köszönhető, amelynek akcióterve a tokfélék védelmét elősegítő legsürgősebb intézkedéseket foglalja magában az EU Duna Régió Stratégia feladataihoz illeszkedően. Az Év hala megválasztásának egyik fontos célja, a magyarországi halfauna természetesen honos elemeinek népszerűsítésén keresztül a természetvédelmi tudatformálás és a környezetért felelős életvitel elősegítése. Cikkünk ehhez kíván tudományos adatokat és ismereteket szolgáltatni a vizeinkben megritkult, ma már nem halászható, ugyanakkor az emberi tevékenység kedvezőtlen hatásainak leginkább ellenálló tokfélének bemutatásával.

## Summary

**Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) – the Fish of the Year in Hungary in 2015**

GÁBOR GUTI

The sterlet became the Fish of the Year in Hungary in the public vote on the website of the Hungarian Ichthyological Society in 2015 ([http://haltanitarsasag.hu/azevhala\\_eng.php](http://haltanitarsasag.hu/azevhala_eng.php)). The sterlet and the endangered sturgeons have been at the forefront of the public interest in several European countries since a few years. This is partly due to the initiation of the Sturgeon 2020 program. Its action plan includes the most urgent measures promoting the sturgeon conservation in the frame of the Strategy for Danube Region. One of the important aims of the election of the Fish of the Year is the raising of public awareness and the promoting of the lifestyle responsible for nature conservation by popularization of the native elements of the Hungarian fish fauna. This article intends to provide some scientific data and knowledge about a rare and not freely fished sturgeon, which was resistant against the negative impacts of human activities for a long time.

## Szóelemzés (Etimológia)

A kecsge szó több évszázados múltra tekint vissza. A 14. századi Besztercei Szójegyzékben már felbukkan a ’kechege’ szó. A magyar halnév rokonságban áll a csere-misz (*súga*) és csuvas (*súgn*) elnevezéssel, amely alapján feltételezhető, hogy a magyarok juttatták el ezt a szót a vándorlásuk során az ukrán szteppékre. A magyar, az ukrán (*kečęga, čęčuha*) és az orosz (*čęčęga*) halnév összekapcsolható. A magyar halnevet vette át a szlovák (*kečęga*), a szlovén (*kečęga*) és a szerb-horvát (*kečęga, kęčęga*) nyelv is. A kecsge szó magyar népnyelvi változatai: kecség, kecsige, kecsőge, köcsög(e), kecsigetok, gedzsge stb. (RÁCZ 1996).

A faj tudományos nevében a ’*ruthenus*’ Oroszország középkori latin nevéből, a *Ruthenia* szóból ered.

## Rendszertan

A kecsge rendszertanilag a porcos-vérteshalak (*Chondrostei*) alosztályon belül a tokalakúak rendjébe (*Acipenseriformes*) tartozik. A tokalakúak kövületei a jura időszaktól ismertek. Elnyújtott, orsó formájú testüket általában zománccal bevont csontlemezek, ún. vérték védik, amelyek öt hosszanti sorban helyezkednek el. A vérték között elszórtan apró bőrcsontok láthatóak. Belső vázuk tökéletlenül csontosodott el, a gerinchúr majdnem teljes egészében megmaradt, a csigolyatestek nem, csak a felső és alsó gyűrűt alkotó ívszárak fejlődtek ki, amelyek a gerincvelőt és az aortát ölelik körül. Elődeik erősen csontosodott belső vázzal rendelkeztek, ezért a régebben őskorinak tartott vázuk hiányos elcsontosodása másodlagos jelenség, ún. *paedomorfózis*. A kültakarón végigvonuló vértesorok a pikkelyek visszafejlődésével alakultak ki. A fej hasoldalán nyíló szájukat csőkevényes állkapcsok határolják, orruk ormányszerűen előrenyúló (*rosztrum*), farokúszójuk részaránytalan (*heterocerk*). Belső szerveik felépítését több kezdetleges tulajdonság jellemzi, mint például a bél csavaros billentyűje, a nagyméretű és osztatlan úszóhólyag stb. A tokalakúak két családja a tokfélék (*Acipenseridae*) és a kanalas tokfélék (*Polyodontidae*).

A tokfélék családjának legrégebbi képviselői viszonylag későn, mintegy 100 millió évvel ezelőtt, a felső kréta időszakban jelentek meg, amikor a szárazföldeket dinoszauruszok uralták, de már megindult a madarak

és az emlősök kialakulása. A ma élő fajok elterjedése kizárólag az északi féltekére korlátozódik. Anadrom vándorlásúak, azaz életük nagyobbik részét a tengerekben töltik, de a szaporodásuk kizárólag kontinentális vizekben, általában a folyókban történik. Több fajuk, mint például a kecsge, másodlagosan teljesen édesvízi életmódra tért át. A tokfélék családjának 27 faja négy nemzetségbe (*Scaphirhynchus*, *Pseudoscaphirhynchus*, *Huso*, *Acipenser*) sorolható, amelyek közül az utóbbi fajszáma a legnagyobb.

## Leírás

A kecsge viszonylag könnyen felismerhető tokféle (1. ábra). A háti vérték száma 12-17, az oldalvértéké 56-71, a hasvértéké 12-18. A kopolytütüskék száma az első íven 16-21. Orra elvékonyodó, hosszú, enyhén fölfelé hajló. Az orr vagy hosszabb és hegyes, vagy rövidebb és tompa. Egyes vélemények szerint a tompa orrú változat gyorsabban nő, és egy-két évvel hamarabb éri el az ivarérettségét, más vizsgálatok viszont nem támasztották alá ezt a megállapítást, és ezért azt állítják, hogy az orr hossza egy rendkívüli egyedi változatosságot mutató bélyeg a kecsge esetében (SOKOLOV és VASILEV 1989). Hasoldalon nyíló szája kicsi, alsó ajka középen megszakított, amely alapján jól megkülönböztethető a simatoktól. Bajuszszájai rojtozottak, hátrasímtva elérik a felső ajkat. A lénai tok bajuszszájai hasonlóan hosszúak, de nem rojtozottak, hanem simák. A kecsge szeme viszonylag kicsi, nem játszik jelentős szerepet a tájékozódásban.

Színe többnyire sötét szürkésbarna, enyhe zöldes árnyalattal, a hasa sárgásfehér. Úszóinak alapszíne sötétszürke, a hasúszók és a farokalatti úszó enyhén vörhenyesek. Az úszókat keskeny fehéres sáv szegélyezi. Ritkán előfordulnak teljesen fehér (var. *albinea*) vagy rózsaszínes-sárga (var. *erythraea*) színváltozatú példányai is.

A kecsge növekedése lassabb, mint a rokonaié. Legnagyobb példányai 100-125 cm hosszúak, súlyuk elérheti a 16 kg-ot. Az eddig kimutatott legidősebb példány életkora 27 év volt (LUKIN és társai 1981).

## Elterjedés

Az euro-szibériai elterjedésű kecsge megtalálható a Kaszpi-, a Fekete- és az Azovi-tenger északi felén beömlő folyókban, továbbá Nyugat-Szibériában, az Ob és a Jenyiszej vízrendszerében (Berg 1948). Eredményesen telepítették többek között

a Barents-tengerbe ömlő Pecsora folyó vízrendszerébe, a Balti-tengerbe torkolló Daugavába, a Ladoga-tóba stb. (PINTÉR 1989, KOTTELAT és FREYHOF 2007)

A Kárpát-medence nagyobb folyóiban állományai jelentősek, a kisebb folyókban csak alkalmilag jelenik meg. Előfordulása ismert: a Duna és a Dráva teljes hazai szakaszán, a Mosoni-Dunában, a Rába és az Ipoly alsó szakaszán, a Murában, a Tisza teljes hazai szakaszán, a Szamosban, a Bodroiban, a Hármas-Körösön, a Kettős-Körösön és a Sebes-Körösön, a Berettyóban és a Marosban (HARKA és SALLAI 2004).



1. ábra. Mesterséges szaporításból származó kecsge-ivadék kihelyezés előtt

## Élőhely

A kecsge folyami hal, amely a nagy folyók síkvidéki tájékának (*potamális régió*) teljes szakaszán megtalálható, azaz a viszonylag gyors folyású, többszörösen szétágazó, zátonyos medrű és kavicsos aljzatú márna szinttájától (2. ábra) a kisebb esésű, lassabban áramló, meanderező dévér szinttájig (3. ábra). Kis rajokban csoportosulva általában a folyómeder mélyebb területeinek gödreiben tartózkodik.



2. ábra. Márnazóna a Dráván





3. ábra. A Duna dévérzónája (Guti Gábor felvételei)

kodik, sziklás, kavicsos, homokos vagy kemény, agyagos aljzaton. A folyó áradásakor az elöntött ártereken keres táplálékot. A fiatal példányok életük első nyarán néha a sekély, homokos aljzatú mederrészekre tömörülnek. A víztározókban többnyire a felső szakaszon fordul elő, ahol a hidraulikai paraméterek kevésbé térnek el a nem duzzasztott folyómederre jellemző viszonyoktól. Tavakban igen ritkán bukkan fel. Például a nagyobb dunai árvizek idején egy-egy példánya a Fertőbe is eljutott (FALUDI 1973).

Ősszel, a víz hőmérsékletének csökkenésével nagyobb csapatokba verődik, és a folyómeder legmélyebb szakaszainak gödreibe húzódik, ahol táplálkozás nélkül vészeli át a téli hónapokat (BERG 1948). A tavaszi árhullámok megérkezésekor csapatosan vonul a felsőbb szakaszon elhelyezkedő ívóhelyek felé. A megfelelő ívóhely kiválasztását befolyásolhatja az árhullámok hevedése, illetve elhúzóda. A szaporodást követően visszatér a mérsékelt vízáramlású élőhelyekre, ahol gazdagabb a táplálékkínálat. A vándorlások során megtett távolság általában nem haladja meg a 200 km-t és csak kivételes esetekben éri el a 300 km-t. Jelölés-visszafogasos felmérések eredményei szerint, az egyedek többsége 7-23 km-t vándorol naponta lefelé a folyókon (UNGER 1953, RISTIĆ 1970).

Táplálkozás

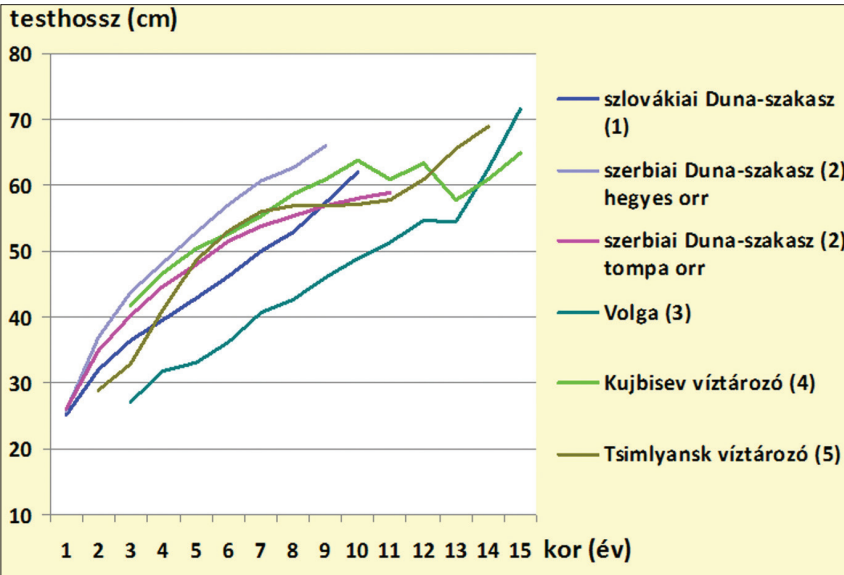
A kecsege táplálékát elsősorban az aljzaton, illetve annak közelében előforduló bentikus szervezetek alkotják. Ezek közül a vízi rovarlárvák a legfontosabbak, mint az árvaszúnyogok (*Chironomidae*), tegzesek (*Trichoptera*), kérészek (*Ephemeroptera*), púposzúnyogok (*Simuliidae*), álkérészek (*Plecoptera*), továbbá a kisebb puhatestűek (*Spharium*, *Pisidium*, *Viviparus* stb.),

gyűrűsférgek (*Oligochaeta*, *Polychaeta*, *Hirudinea*) és egyéb gerinctelenek (SOKOLOV és VASILEV 1989). A kérészek és álkérészek tömeges rajzásakor megfigyelhető, hogy a kecsege a vízből kiugorva, a levegőben kapja el a kirepülő rovarokat. Számottevő mennyiségben találtak planktonikus ágascsapú rákokat (*Cladocera*) és evezőlábú rákokat (*Copepoda*) a Volga nagyobb víztározóiban megtelepedő kecsegék gyomrában (LUKIN és társai 1981). Bolharákok (*Gammaridae*) dominanciáját mutattak ki a fiatal egyedek táplálékszerkezetei között a Volga-delta térségében (POLYANINOVA 1972). Alkalmanként nagyobb mennyiségben fogyaszthat halikrát, beleértve a tokfélék ikráját is (KHOROSKHO 1967). A nagyobb (45 cm-nél hosszabb) példányok táplálékában néha kisebb halak is előfordulnak (ARISTOVSKAYA 1954).

Populációdinamika

A kecsege testhossznövekedésének alakulását különböző európai vizeken az 4. ábra szemlélteti, amely alapján a Duna szerbiai szakaszán (JANKOVIĆ 1958) viszonylag gyors, a Volga középső szakaszán (LUKIN 1937) viszont lényegesen lassúbb növekedés jellemzi a populációkat. Megfigyelhető, hogy a szerbiai Duna-szakaszon a hegyes és a tompaorrú forma növekedése eltérő, és az előbbinek gyorsabb a testhosszgyarapodása. A volgai adatok szerint a nagyobb víztározókból származó kecsegék jobban növekedtek, mint a duzzasztás által nem érintett folyószakaszon élő példányok (LUKIN 1937, LUKIN és társai 1981, GUROV 1966).

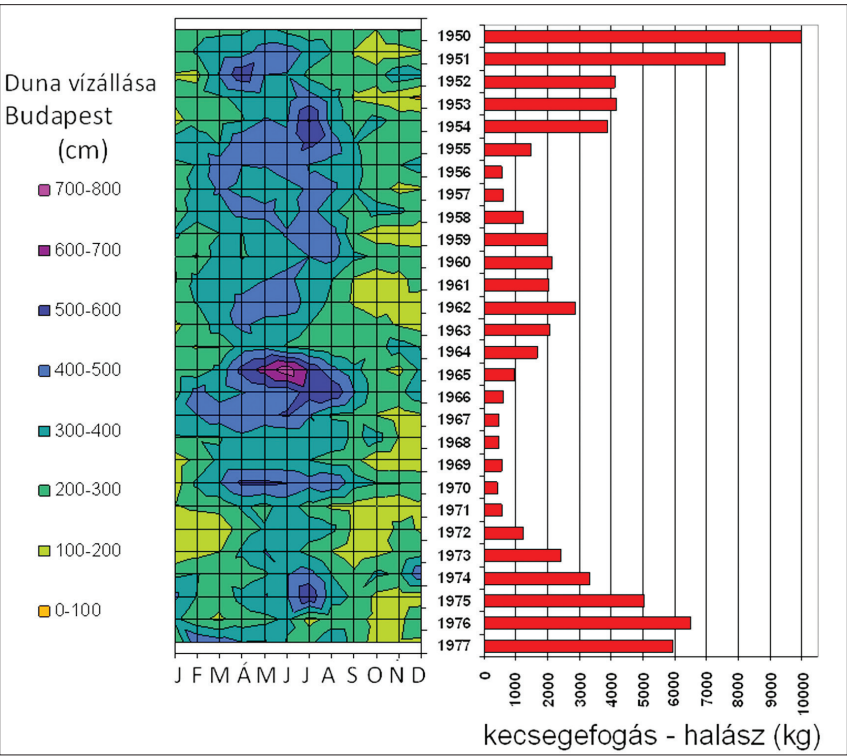
A szerbiai Duna-szakaszon gyűjtött kecsegék (n=1246) koreloszlására vonatkozó adatok (JANKOVIĆ 1958) alapján a 3+ és 11+ közötti korcsoportokra jellemző átlagos éves túlélési ráta 54% (GUTI 2008). Ismerve a dunai kecsege



4. ábra. A kecsege növekedése különböző vízterületeken: (1) KOVRIŽNYCH 1988, (2) JANKOVIĆ 1958, (3) LUKIN 1937, (4) LUKIN és társai 1981, (5) GUROV 1966

testhossz-testtömeg összefüggését (KOVRIŽNYCH 1988) és a korcsoportok éves túlélését, megbecsülhető a populáció utánpótlásának várható biomasszája. Például, 10.000 példány 0+ korú kecsegeivadék várható biomasszája öt év múlva (5+) mintegy 150 kg lehet (GUTI 2008).

A hagyományos halászat évenkénti fogási eredményeiben jelentős mennyiségi ingadozás figyelhető meg, amely összefüggést mutat a korábbi évek vízállásának alakulásával (5. ábra). Mindez arra enged következtetni, hogy a vízjárás döntő tényező a kecsegeállomány természetes utánpótlásának évenkénti változásában (GUTI 2008).



5. ábra. Az átlagos havi vízállások és az éves kecsegefogások alakulása a Duna magyarországi szakaszán (1950-1977) (GUTI 2008)

Szaporodás

A kecsege viszonylag korán válik ivaréretté az európai tokfélék többi fájához képest. A 3-5 nyaras hímek és a 4-7 nyaras nőstények már szaporodóképesek a Dunában. Megfigyelték, hogy a hímek és a fiatalabb nőstények évente, de a nagyobb nőstények kétevente csak egyszer ívnak (JANKOVIĆ 1958). Feltételezhető, hogy az ívás periodicitását a földrajzi szélesség is befolyásolja. Az északi területeken később válnak ivaréretté az egyedek, és jelentős részük nem szaporodik évente.

Az ívás megszakításokkal április elejétől május végéig, néha június közepéig tart, többnyire a magasabb vízállású periódusokban, 12-17 °C víz hőfok mellett. Ha a hőmérséklet 20-21 °C fölé emelkedik vagy 9,4 °C alá süllyed,

az ívás megszakad (JANKOVIĆ 1958, PINTÉR 1989). Az ívás a folyómederben zajlik a finom hordaléktól mentes, 1-7 cm-es szemcseméretű kavicsos aljzaton, 7-15 m-es mélységben. Ritkán azonban előfordul, hogy kavicsos-homokos aljzatra helyezi ikráit. Ismertek olyan folyószakaszok, ahol évről évre rendszeresen megjelennek az íváshoz készülődő kecsegerajok. Más helyszíneken viszont csak bizonyos években tűnnek fel a szaporodási időszakban, többnyire a vízállástól függően, esetleg a folyómeder geomorfológiai viszonyainak megváltozása következtében.

A kecsege ívási viselkedése csak részben ismert.

A hímek korábban érkeznek az ívóhelyhez, amikor a víz hőfok eléri a 9-11 °C-ot, míg a nőstények 12-13 °C-nál jelennek csak meg. A csoportos ívás után az erősen ragadós, szürkésfekete megtermékenyült ikrák az aljzathoz tapadnak. Egy-egy ikrás 10.000-60.000 szem, 1,85-2,85 mm átmérőjű ikrát érlel, a testméretétől és életkorától függően. A spermiumok viszonylag hosszú ideig, 5-6 órán keresztül életképesek a vízben. Az ívást követően a nőstények azonnal elhagyják a helyszínt, viszont a hímek tovább maradnak, és több nőstény ikráját is megtermékenyíthetik. A szaporodási időszakban nem táplálkoznak az egyedek.

Az ikra általában 5-7 nap után kel ki, fejlődéséhez 60-90 napfok szükséges. A fény felé törekvő (pozitív fototropizmus), ún. gyertyázó úszó mozgást végző 6-8 mm-es lárvák a lassú vízáramlású mederszakaszokra sodródnak, ahol 5-7 nap után kezdik meg önálló táplálkozásukat. Ezt követően viszonylag gyors növekedésnek indulnak (PINTÉR 1989), és egyhónapos korban elérik a 3-4 cm-es hosszúságot. A nyárvégi-koraőszi időszakban hosszuk 8-18 cm, de kivételesen akár a 25 cm is lehet (SOKOLOV és VASILEV 1989).

Gazdasági jelentőség

A kecsegét mint ízletes húsú halat nagyra becsült eledelnek tartották már a középkorban is (HERMAN 1887), és a mai napig jelentős a piaci kereslete (HORVÁTH és munkatársai 1991). Az emberi tevékenység környezetterhelő hatásait jobban tolerálták populációi, mint a tokfélék többi faja, ennél fogva a 20. század végéig viszonylag jelentős mennyiségben fogták a halászok és horgászok a Közép-Duna vízrendszerében. Az átlagos évenkénti kecsegefogás 1958 és 1981 között a Dunában



63,5 t volt, amelynek 57,5%-át a korábbi jugoszláv, 28,0%-át a bolgár, 10,5%-át a román, 3,5%-át a magyar és 0,5%-át a korábbi csehszlovák szakaszon zsákmányolták (HENSEL és HOLČIK 1997). A magyarországi kecsgefogások az állomány csökkenését jelezték az 1960-as években (JACZÓ 1974, TÓTH 1979), de az 1970-es évek kezdetétől az 1990-es évek végéig egy látványos javulás volt megfigyelhető. Az országos fogás közel harmadát a horgászok zsákmányolták az 1955 és 2004 közötti időszakban. A halászok és a horgászok halfogási adatai között nem figyelhető meg jelentős összefüggés ( $r = 0.445$ ). A hivatásos halászok fogása 2,2 t (1966) és 30,4 t (1999) között ingadozott, átlagosan 10,3 t volt. A horgászok zsákmánya 2,3 t (1974) és 10,2 t (1986) között változott, átlagosan 5,6 t volt.

A kecsge szaporításával már a 19. század közepén próbálkoztak Oroszországban (OSZJANNIKOV 1870). Az 1930-as években orosz haltenyésztők dolgozták ki a hal hipofíziskivonatát felhasználó indukált szaporítást (hipofízálás) a tokfélék üzemi méretű tenyésztésére, ami az 1940-es évektől terjedt el a gyakorlatban (SZABÓ 2000). Magyarországon az 1940-es évek végén szaporítottak először kecsgét, és a néhány napos lárvákat a Duna paksi szakaszán telepítették vissza (JACZÓ 1953). Az 1970-es és 1980-as években a százhalombattai TEHAG és a szarvasi HAKI tökéletesítette a hormonindukció, valamint az ikrainkubáció eljárásait, és tömegesen kezdték előállítani a kecsgelárvát.

A Dunába kihelyezett kecsgeivadék telepítése nem volt szisztematikus, és hiányos a dokumentációja is (GUTI 2008). A rendelkezésre álló adatok szerint 1988-ban 80.000 db., 1991-ben 3.000 db., 1992-ben 5.000 db., 1992-ben és 1996-ban 20.000 db, 1999-ben és 2000-ben ugyancsak 20.000 db, 2002-ben pedig 60.000 db. ivadékot telepítettek a Duna hazai szakaszán. A halászati hasznosítók véleménye szerint a mesterséges állománypótlás hozzájárult a magyarországi kecsgefogások növekedéséhez az 1970-es évektől (HORVÁTH és társai 1991), a populációdinamikai elemzések ezzel szemben a hidrológiai tényezők jelentőségét igazolták (GUTI 2008).

Az utóbbi években néhány hazai cég sikerrel próbálkozott piaci méretű kecsge recirkulációs rendszerben, illetve átfolyóvízes medencékben történő nevelésével, évente több tonnás mennyiséget termelve. A kecsge hasznosításának további területe az akvarisztika. Jelentős mennyiségű ivadék értékesíthető a nemzetközi díszhal-kereskedelemben, ahol a sárga és a fehér színváltozatok különösen keresettek.

Természetvédelmi státusz

A dunai, illetve a hazai kecsgeállomány mennyiségi alakulására célirányos felmérések hiányában a halászok és horgászok halfogási adatai alapján követ-

keztethetünk, amelyek csökkenő trendje a populációk hanyatlását jelzi az utóbbi évtizedekben, az 1970-es és 1980-as évek átmeneti javulását követően (GUTI és GAEBELE 2009, SUCIU és GUTI 2012). A faj teljes elterjedési területén lokális populációk maradtak fenn, és az állományok nagyarányú csökkenése általános jelenséggé vált (KOTTELAT és FREYHOF 2007). Ez elsősorban a folyami vízrendszerek hasznosítására irányuló társadalmi és gazdasági igények növekedésével halmozódó antropogén terhelésekre (folyamszabályozás, vízenergia-hasznosítás, hajózás, szennyvízbevezetés, halászat, rekreáció stb.) vezethető vissza. A fokozódó terhelések következtében megváltoztak a folyami ökoszisztémák természetes dinamikáját meghatározó hidrológiai, hidromorfológiai és ökológiai folyamatok (GUTI és BERCZIK 2014), ezért a kecsge fennmaradását biztosító élőhelyek ökológiai állapota is degradálódott, ami a populációk csökkenését, lokális kipusztulását eredményezte. Folyóink kecsgeállományát közvetlenül érintő további terhelés a halászati és horgászati tevékenység, valamint az 1980-as évektől látványosan gyarapodó kormoránállomány halfogyasztása, amelyek tényleges hatására vonatkozóan hiányosak az ismereteink.

A kecsge természetvédelmi szempontból nem minősül védett fajnak Magyarországon, annak ellenére, hogy az IUCN (Természetvédelmi Világszövetség) által összeállított nemzetközi vörös lista (<http://www.iucnredlist.org>) veszélyeztetett fajként tünteti fel. A veszélyeztetett státusz értelmében a faj állománya jelentősen megfogyatkozott a 19. század óta, és a vadon élő populációk kipusztulásának valószínűsége igen nagy. A kecsge szerepel továbbá a veszélyeztetett fajok kereskedelmét korlátozó Washingtoni Egyezmény (CITES) II. és az Európai Unió természetvédelmi politikáját megalapozó Élőhelyvédelmi Irányelv (Natura 2000) V. függelékeiben is. Magyarországon a kecsge 1974-től 1982-ig minősült védett fajnak, azaz fogása tiltott volt, ennek ellenére a halászati gazdálkodók folyamatosan publikálták fogási adatait ebben az időszakban is. Az 1980-as évek óta méretkorlátozás (legkisebb kifogható méret 45 cm), március 1-től május 31-ig tartó tilalmi időszak és a horgászok esetében mennyiségi korlátozás (3 db/nap) védi a hazai állományokat. Az 1980-as évek óta a halászati gazdálkodók és a horgászati hasznosítók alkalmi telepítésekkel igyekeztek a populációk utánpótlását növelni, de ezekkel sem sikerült folyóink kecsgeállományainak mennyiségi csökkenését megállítani. A kedvezőtlen folyamat megállítását célozza a *halgazdálkodás és a halvédelem egyes szabályainak megállapításáról szóló 133/2013. (XII. 29.) VM rendelet*, amely a kecsgét 2014-től a „nem fogható” halfajok közé sorolta, azaz csak az illetékes halászati hatóság hozzájárulásával halászható, illetve hasznosítható.

Folyóink kecsgeállományának megőrzése és fejlesztése érdekében további intézkedésekre is szükség lesz.

Ezzel kapcsolatban fontos megemlíteni *Sturgeon 2020* programot, amit a tokfélék védelme iránt elkötelezett szakembereket tömörítő *Danube Sturgeon Task Force* elnevezésű szervezet készített el 2013-ban. A program az EU Duna Régió Stratégia feladataihoz illeszkedően ismerteti a tokfélék védelmét biztosító legsürgősebb intézkedéseket, amelyek a folyami élőhelyek védelmére, a vándorlási útvonalak helyreállítására, a populációk utánpótlásának javítására és az orvhalászat visszaszorítására irányulnak. Az intézkedési javaslatok az ökológiai és a társadalmi-gazdasági szempontokat integratív módon egyesítve kapcsolódnak a Duna Régió Stratégia valamennyi prioritási területéhez. A *Sturgeon 2020* program hazai feladatainak részletes kidolgozása a közelmúltban megkezdődött, amelyek között a kecsge védelme hangsúlyosan jelenik meg.

Irodalom

ARISTOVSKAYA, G. V. (1954): Pitanie ryb – bentofagov Srednei Volgi i ikh pishchevye vzaimootnosheniya. Trudy Tatarskogo otdeleniya VNIORKH 7: 76-133.

BERG, L. S. (1948): Ryby presnykh vos SSSR i sopredelnykh stran 1. Izd. Akademii Nauk SSSR, Moskva-Leningrad.

FALUDI, J. (1974): Die Fischfauna vom Neusiedler See. Die wirtschaftliche Bedeutung von Aal und Zander. Diplomarbeit, Sopron.

GUROV, M. I. (1966): Promyslovoe ispolzovanie sterlyadi Tsimlyanskogo vodokhranilishcha. Rybnoe khozyaistvo 8: 13-15.

GUTI, G. (2008): Past and present status of sturgeons in Hungary and problems involving their conservation. Fundam. Appl. Limnol./Arch. Hydrobiol., Suppl. 162., Large Rivers Vol. 18. No.1-2: 61-79.

GUTI, G., GAEBELE T. (2009): Long-term changes of sterlet (*Acipenser ruthenus*) population in the Hungarian section of the Danube. Opusc. Zool. Budapest, 40/2: 17-25.

GUTI, G., Á. BERCZIK (2014): Criteria of sustainable management of large river systems – ecological aspects and challenges of the 21st century. Opusc. Zool. Budapest, 45 (1): 95-99.

HARKA Á., SALLAI Z. (2004): Magyarország halfaunája. - Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 1-269.

HECKEL, J., R. KNER (1858): Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. W. Engelmann, Leipzig, pp. 1–388.

HENSEL, K., HOLČIK, J. (1997): Past and current status of sturgeons in the upper and middle Danube River. Env. Biol. Fish. 48: 185-200.

HERMAN O. (1887): A magyar halászat könyve I-II. – A K. M. Természettud. Társulat, Budapest. 860 pp.

HORVÁTH L., RIDEG Á., TAMÁS G. (1991): Ősi halfajunk: a kecsge. Halászat, 84: 169-170.

JACZÓ I. (1953): Kísérletek a kecsge mesterséges szapo-

rítására. Hidrológiai Közlöny 33: 149-152.

JACZÓ, I. (1974): A kecsge mennyiségének változása folyóinkban az 1947-1970. évi fogások és vizsgálatok alapján. Halászat 20: 12.

JANKOVIĆ, D. (1958): Ekologija Dunavske kečige. – Institute Biologique Beograd, Monographies 2: 131 pp.

KHOROSHKO, P. N. (1967): Sterlyad Nizhnei Volgi. Trudy TSNIORKH 1: 103-107.

KOTTELAT, M., J. FREYHOF (2007): Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 pp.

KOVRIŽNYCH, J. A. (1988): Age and growth of the sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in the Czechoslovak stretch of the Danube. - Prace Ust. Ryb. Hydrobiol. (Bratislava) 6: 101-114.

LUKIN, A. V. (1937): Nablyudeniya nad biologiei sterlyadi na Tetyushskom nerestilische „Cheremsha” letom 1934 goda. Trudy Obsschestva estestvoispytatelei pri Kazanskom univ. 55: 143-170.

LUKIN, A. V., V. A. KUZNETSOV, N. K. KHALITOV, N. N. DANILOV, K. P. TIKHONOV, R. R. MELENTEVA (1981): Sterlyad Kuibyshevskogo vodokhranilishcha i puti ee prisposobleniya k novomu sushchestvovaniyu. Izd. Kazanskogo univ., Kazan.

OSZJANNIKOV, F. V. (1870): Ob iszkusztvennom razvedenii szterljadej. Trudü II. svezda russzk. Esztesztvoiszp. po otd. Zool., anat. I fiziol., 191-200 p.

PINTÉR K. (1989): Magyarország halai. Akadémiai Kiadó, Budapest. 202 pp.

POLYANINOVA, A. A. (1972): Sutochnye ratsiony molodi osetrovyykh v r. Volge i Severom Kaspi. In: Thezisy Otchetnoi sessi TSNIORKH, Astrakhan. p. 137-138.

RÁCZ J. (1996): A magyar nyelv halnevei. Magyar Nyelv-tudományi Társaság, Budapest. 212 pp.

RISTIĆ, M. D. (1970): Migracija riba u reci Dunav i njegovim pritokama, njen uticai na stanke i dinamiku populacija ekonomskih vaznih riba kao i na ribolov. Ribarstvo Jugoslavije 25: 1–15.

SOKOLOV, L. I., V. P. VASILIEV, V.P (1989): *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758. - In: Holčík, J. (ed.): The Freshwater Fishes of Europe - AULA-Verlag, Wiesbaden, 1 (2): 227-262.

SUCIU, R., GUTI G. (2012): Have sturgeons a future in the Danube River? IAD Limnological Reports, 39: 19-30.

SZABÓ T. (2000): Az indukált halszaporítás módszerei. In: Horváth L. (szerk.) Halbiológia és haltenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 440 pp.

TÓTH, J. (1979): Changes in the catching data of sturgeon *Acipenser ruthenus* L. in the Hungarian sector of the Danube. Annal. Univ. Sci. Budapest. 20-21: 265-269.

UNGER, E. (1953): Die Fischmarkierung in den freien Gewässern Ungarns und die mit Gummiringen markierten Donau-Fische. Verh. Int. Ver. Limnol 7: 388–397.



# Veszélyeztetett tokfélék mélyhűtött spermájának felolvasztás utáni minőség-ellenőrzése

Bernáth Gergely, Bokor Zoltán, Urbányi Béla, Horváth Ákos

Szent István Egyetem, MKK, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

## Összefoglalás

Kutatásunk során a veszélyeztetett természeti státuszba tartozó lénai tok(*Acipenser baerii*), és a súlyosan veszélyeztetett vágó tok (*Acipenser gueldenstaedtii*) spermájának felolvasztás utáni tárolhatóságát vizsgáltuk 12 órán keresztül CASA (Computer Assisted Sperm Analysis – számítógépes spermavizsgálat) és úgynevezett élő/halott sejtfestés segítségével (sejtmembrán épségének mérése). A vizsgált fajok felolvasztott spermájának motilitását és életképességét 1, illetve 3 órás intervallumban rögzítettük. A mélyhűtés során szacharóz alapú hígítót és 10% metanol védőanyagot alkalmaztunk. Tizenkét óra elteltével az átlagos motilitása vizsgálatkezdetekorméért50%-ról 5%-racsökkent a lénai tok esetében. A sejtek életképessége 12 óraelteltével 72%-ról 61%-ramérséklődött.A vágó tok esetében az átlagos motilitás 12 óra tárolás után a kiindulásnál mért 32%-ról 2%-racsökkent. A sejtek életképessége a 12 órás tárolási idő hatására nem változott. A kétvizsgált okfajfelolvasztottspermájánaktárolásasoránbekövetkezett drasztikusmotilitás-csökkenésnemhozhatóösszefüggésbe a spermiumok életképességének változásával.

## Summary

### Post-thawquality of cryop reserved sperm intwoen danger edacipenseriform species

G. BERNÁTH, Z. BOKOR, B. URBÁNYI, Á. HORVÁTH

Post thaw sperm quality in the endangered Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) and the critically endangered Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) was investigated for 12 hours following thawing using a CASA (Computer assisted sperm analysis) system and a viability (live/dead staining – cell membrane integrity) assay. Motility was analyzed in 1-hour, while viability in 3-hour intervals. A sucrose-based extender and 10 % methanol was used for sperm cryopreservation. Motility of Siberian sturgeon sperm decreased from 50 % at the moment of thawing to 5% at 12 hours post-thaw, whereas the viability showed a more moderate decrease from 72% at thawing to 61% at 12 hours. In case of Russian sturgeon, we found the same results, whereas the motility decreased from

32 % to 2 % without any decrease of viability during 12 hours. Drastic reduction of motility during post-thaw storage was not accompanied with decrease of viability of sturgeon spermatozoa.

## Bevezetés

A spermamélyhűtés egy olyan biotechnológiai módszer, amely lehetővé teszi a teljes halak ivarsejtjeinek hosszú távú, akár több száz vagy ezer éves tartósítását (ASHWOOD-SMITH, 1980; WITTHINGHAM, 1980; STOSS, 1983). Az eljárás számtalan lehetőséget hordoz magában a piaci haltermelés és fajmegőrzés számára egyaránt. A sperma cseppfolyós nitrogén segítségével végzett mélyhűtésével, valamint a fagyasztott minták tárolásával kiküszöbölhetjük a szaporítási szezonban gyakran előforduló és időben eltolódott spermiáció és ovuláció okozta nehézségeket. A sperma fagyasztásával egyfajta szelekciós munkára van lehetőség, hiszen évről évre a legkiválóbb tenyészállományokból származó mintákat célzottan használhatjuk fel a keltetőházi szaporítás során. A teljes halak esetében bekövetkező, esetleges tömeges pusztulás, termelés kiesést okozhat, ám egy fagyasztott spermabank segítségével az ilyen időszakban is lehetőség nyílik a szaporításra. Veszélyeztetett, és természetvédelmi oltalom alatt álló fajok, illetve izolált populációk számára a túlélést jelentheti egy mélyhűtött génbank felállítása (CABRITA et al., 2010).

A tokalakúak (*Acipenseriformes*) rendjébe tartozó lénai tok (*Acipenserbaerii*) és a hazánkban is őshonos vágótok (*Acipensergueldenstaedtii*) egyaránt nagy gazdasági és természetvédelmi jelentőséggel bíró halfaj. A lénai tok világszintű termelése 2000 és 2010 között 5 tonnáról 193 tonnára emelkedett. A vágótok termelésének növekedése még jelentősebb volt a fent említett időszakban (0-393 tonna) (FAO 2014, www.fao.org). Nem elhanyagolható azonban a két faj világméretű kaviártermelésben betöltött szerepe sem. Hazánkban is számos vállalkozás foglalkozik a tokfélék tartásával, illetve tenyésztésével, amelynek fő célja a hús- és kaviártermelés. Nem szabad elfeledkeznünk azonban arról a tényről, hogy az általunk vizsgált két faj populációi vészesen lecsökkentek a túlhalászat hatására. A Vörös Könyv listáján a lénai tokot a veszélyeztetett, míg a vágó-

tokot a kritikusan veszélyeztetett természeti státuszba sorolták be (IUCN Red List, 2014).

A tokfélék spermájának mélyhűtése az egész világon széles körben kutatott terület (BURTSEV és SEREBRYAKOVA, 1969; CIERESZKO et al., 1996; HORVÁTH és URBÁNYI 2000; GLOGOWSKI et al. 2002; HORVÁTH et al., 2005; OSIPOVA et al., 2014 stb.). A felolvasztott toksperma termékenyítő képességét, azaz a mélyhűtés sikerét, számos tényező befolyásolhatja (a minta hűtés előtti tárolása, a mélyhűtéshez használt hígító összetétele, a védőanyag fajtája, a hígítási arány, hűtési sebesség stb.), melyek az évtizedes kutatások alapját képezték (BILLARD et al., 2004). Az eljárás fejlesztése során egyre nagyobb hangsúlyt fektettek a módszer gyakorlati alkalmazhatóságának kialakítására. A felsorolt faktorok mellett a mélyhűtött sperma felolvasztás utáni tárolhatóságáról is születtek tanulmányok (DZYUBA et al.,1999; ARAMLI et al., 2014, stb.). A sperma felolvasztás utáni termékenyítő képessége folyamatosan csökken, ugyanakkor nem mindegy, hogy milyen ütemben. A tenyésztő számára lényeges információt jelenthet, hogy a sperma felolvasztása után mennyi idő áll rendelkezésre a termékenyítéshez.

Kutatásunk fő célja a mélyhűtött lénai tok-, illetve vágótok-sperma felolvasztás utáni eltarthatóságának vizsgálata volt. Munkánk során arra kerestük a választ, hogy a 12 órás tárolási idő hogyan befolyásolja a sperma motilitását, valamint a spermiumok életképességét.

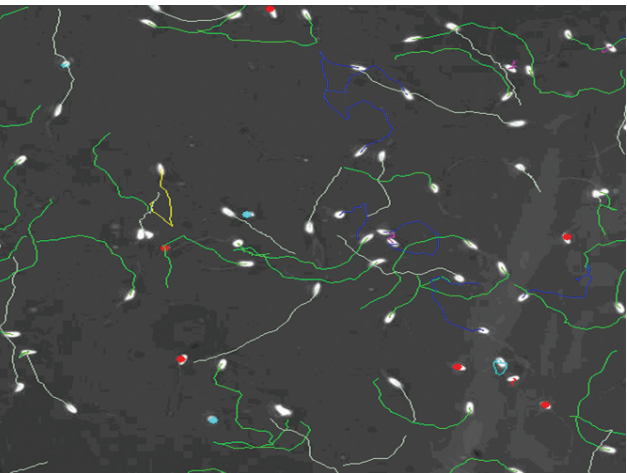
## Anyag és módszer

### Mintavétel

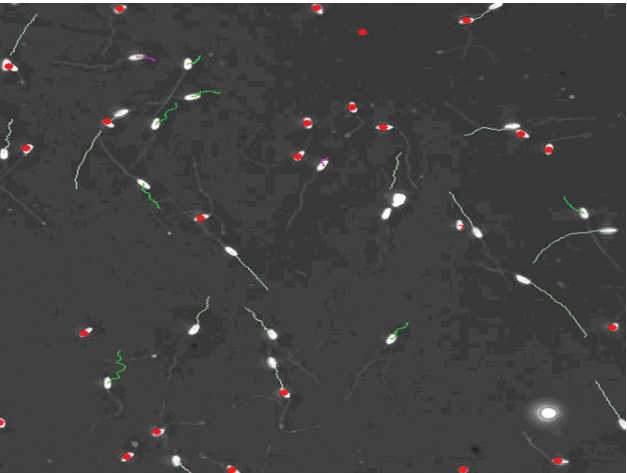
A spermamintákat a Neptun Bt. Ercsiben található telephelyén vettük. Fajonként két-két tejestől sikerült mintát venniünk. A halakat a telep munkatársai a fejés előtt szegfűszegolaj oldatával bódították. Az ivarnyílás szárazra törlése után, a hasfal erőteljes masszázsaival a fehér színű, enyhén opálos tejet 50 ml-es fecskendőbe fejték. A mintákat fejés után a Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszékére szállítottuk.

### Motilitás vizsgálat

A frissen lefejt sperma motilitását ZeissTechnival fénymikroszkóp segítségével határoztuk meg. A mozgó sejtek arányát vizuálisan becsültük meg. A minták aktiválásához állott csapvizet alkalmaztunk. A mélyhűtött, majd felolvasztott minták motilitását CASA (Computer-assisted Sperm Analysis– számítógépes spermavizsgálat) berendezés és a SpermVision szoftver segítségével határoztuk meg (1-2.ábra). Az sperma aktivációjához 5 mMNaCl, 10 mMTris, (pH 8,0) összetételű sóoldatot alkalmaztuk. Az aktiváló oldatban BSA-t (szarvasmarha szérum albumin) oldottunk fel 0.01g/mL arányban, hogy elkerüljük a sejtek letapadását a vizsgálat során.



1. ábra. A lénai tok motilitás vizsgálata CASA berendezéssel. A különböző színű vonalak a mozgó sejteket, a piros pontok a mozdulatlan sejteket jelölik.



2. ábra. A vágótok motilitás vizsgálata CASA berendezéssel. A különböző színű vonalak a mozgó sejteket, a piros pontok a mozdulatlan sejteket jelölik.

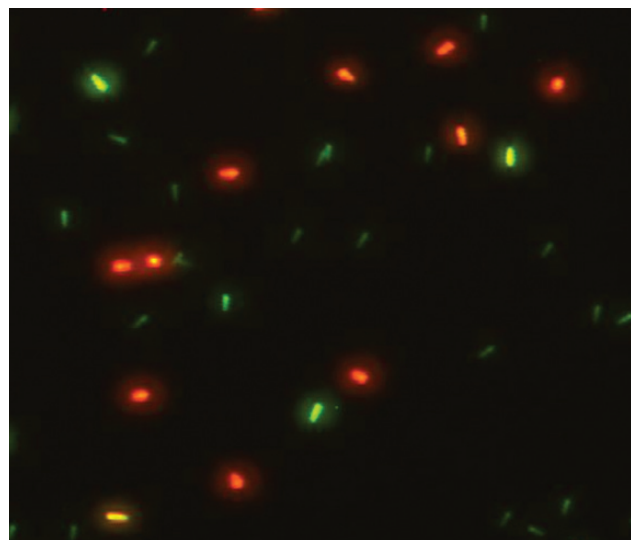
## Mélyhűtés és felolvasztás

A lénai tok- és vágótok-sperma mélyhűtésénél úgynevezett módosított Tsvetkova féle hígítót használtunk(23.4 mM szacharóz, 0.25 mMKCl,30 mMTris, pH 8.0, Horváth et al, 2005). Védőanyagként 10% metanolt alkalmaztunk. A hígított mintákat 0.5 mL-es műszalmákba töltöttük, amelyeket azután egy a folyékony nitrogén felszínén úszó 3 cm vastag, úgynevezett hűtőkeretre helyeztünk. A hűtés ideje 3 perc volt. A hűtés befejeztével a szalmákat behelyeztük a cseppfolyós nitrogénbe, majd 10 perc elteltével a minták átkerültek egy hosszú távú tárolására alkalmas Bio 20 típusú úgynevezett kaniszteres kannába. Vizsgálataink előtt, a műszalmákat 40 °C-on, 13 másodperc alatt olvasztottuk fel egy Thermo Haake P5 típusú vízfürdő segítségével.



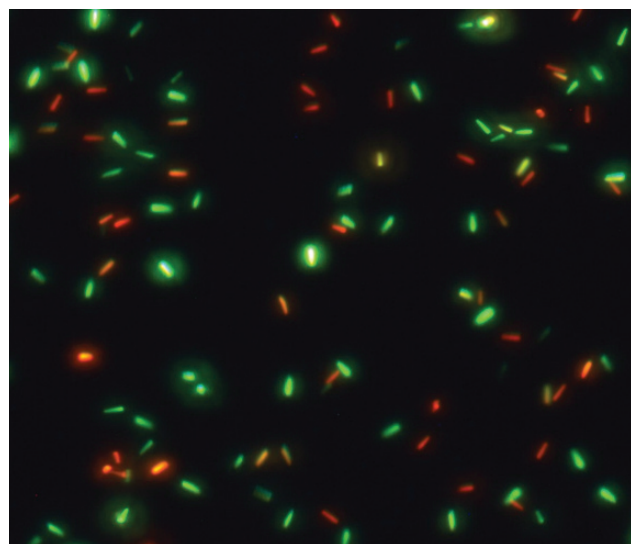
### A sejtek életképesség-vizsgálata

A sejtek membránszerkezetének állapotát kétféle sejtfestéssel határoztuk meg (3-4.ábra). A sejtek detektálásához egy Nikon Eclipse E600-as mikroszkópot, a fényképek rögzítéséhez a Q Capture Pro szoftvert használtuk. A két festék közül a SYBR green az élő sejtek membránján áthatolva és a magban működő a DNS-hez kötődve, zöld fluoreszcens fényt bocsát ki. Apopidium-jodid behatolva a sérült membránnal rendelkező (azaz halott) spermiumokba megfesti a



3. ábra. A lénai tok-spermiumok életképesség-vizsgálata fluoreszcens mikroszkóppal.

Az ép membránnal rendelkező sejtek zöld, a sérült membránnal rendelkező sejtek vörös fluoreszcens fénnel világítanak.



4. ábra. A vágó tok-spermiumok életképesség-vizsgálata fluoreszcens mikroszkóppal.

Az ép membránnal rendelkező sejtek zölden, a sérült membránnal rendelkező sejtek pirosan világítanak.

maganyagot és vörös fluoreszcens fényt bocsát ki. A minták életképességét a zöld és vörös sejtek arányával jellemeztük.

### Kísérleti beállítások

#### 1. Mélyhűtött toksperma felolvasztás utáni motilitás-vizsgálata

Tíz-tíz mélyhűtött lénai tok- és vágótok-spermamintát a felolvasztás után 12 órán keresztül tároltunk nyitott eppendorf-csővekben, hűtőszekrényben (4°C). A spermiumok motilitását óránként rögzítettük.

#### 2. Mélyhűtött toksperma felolvasztás utáni életképesség-vizsgálata

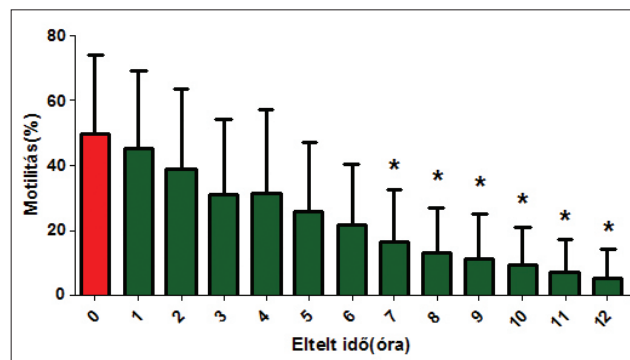
A két faj 10-10 felolvasztott, ugyancsak hűtőszekrényben 12 órán át tárolt mintáit 3 óránként festettük meg a fent említett sejtfestékekkel, fluoreszcens mikroszkóp alatt vizsgáltuk, majd a zöld és vörös fluoreszcens fényt kibocsátó sejtek arányát meghatároztuk.

### Statisztikai elemzés

A mérések eredményeit mindkét faj esetében a vizsgálatról függően 1, illetve 3 órás időintervallumonként átlagoltuk. Az adatsorokban a normalitást Kolmogorov-Szmirnov, illetve Shapiro-Wilk tesztek segítségével vizsgáltuk (szignifikancia szint:  $P \leq 0.05$ ). Az egyes csoportok összehasonlításánál egy szempontoss varianciaanalízist (ANOVA), Kruskal-Wallis nem paraméteres tesztet, valamint Tukey, Dunnett T3 és Dunn féle post-hoc teszteket alkalmaztunk (szignifikancia szint:  $P \leq 0.05$ ).

### Eredmények

A lénai tok mélyhűtött spermájának motilitása az idő előrehaladtával egyenesen arányosan csökkent (5.ábra). Felolvasztás után átlagosan a sejtek fele mozgott ( $50 \pm 24\%$ ). Hat órával a felolvasztás után még  $22 \pm 19\%$  átlagos motilitást mértünk. A 6 és 12 két óra között mért motilitás értékek statisztikailag szignifikáns különbséget

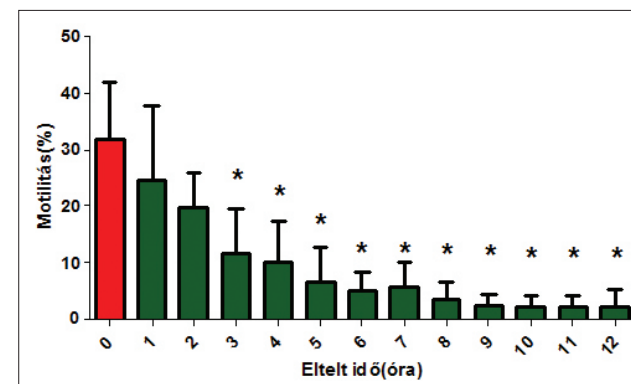


5. ábra. A lénai tok sperma felolvasztás utáni motilitása az eltelt idő függvényében ( $N=10$ ). Az ábrán átlag értékek és a hozzájuk tartozó szórások láthatóak. A „\*“-al jelölt időpontok szignifikánsan különböztek a 0 órától ( $P \leq 0.05$ ).

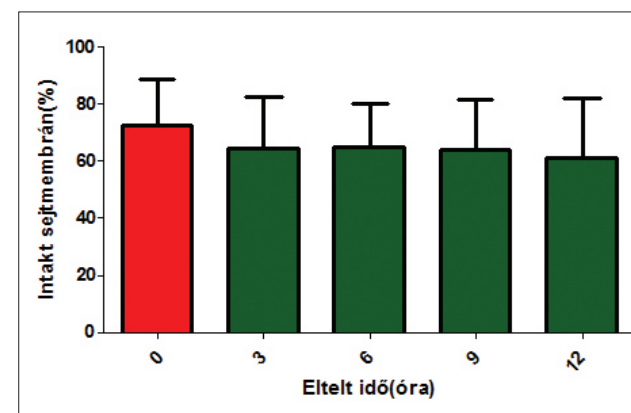
mutattak a közvetlenül a felolvasztás után mért átlagos motilitáshoz képest. Tizenkét óra után a spermiumok  $5 \pm 9\%$ -a még aktív mozgást mutatott.

A mélyhűtött vágótok sperma felolvasztás utáni tárolása során a lénai tokhoz hasonló tendenciát tapasztaltunk (6.ábra). Közvetlenül, a felolvasztás után csupán  $32 \pm 10\%$ -os motilitást mértünk. Az átlagos motilitási értékek 2, illetve 12 óra tárolási idő között már szignifikánsan alacsonyabbak voltak, a közvetlenül felolvasztás után mért eredményhez képest. Három óra elteltével sejtek  $12 \pm 8\%$ -a végzett aktív mozgást, mely a kiindulási érték kevesebb, mint felét jelentette. Hat órás tárolási idő után a sejtek  $5 \pm 3\%$ -a még mozgásra képes volt. Vizsgálatunk végén, azaz 12 óra elteltével már csupán  $2 \pm 3\%$ -os átlagos motilitás volt megfigyelhető a vágótok esetében

Tizenkét óra hűtve tárolás alatt, a felolvasztott lénai tok spermiumok életképessége jelentősen nem változott (7.ábra). Felolvasztás után a sejtek  $72 \pm 17\%$  rendelkezett ép membránnal. Három, illetve hat órás tárolás mellett az életképesség kis mértékben csökkent (3 óra:  $65 \pm 18\%$ , 6 óra:



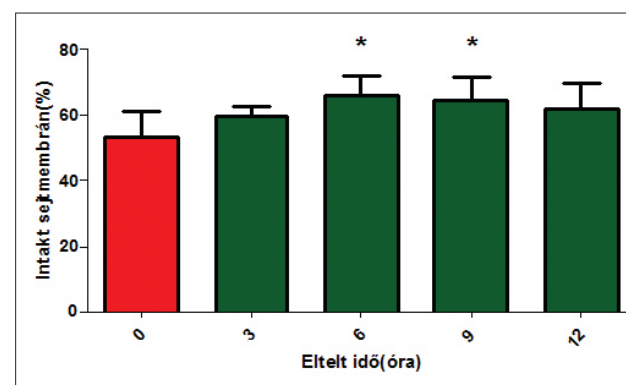
6. ábra. A vágótok sperma felolvasztás utáni motilitása az eltelt idő függvényében ( $N=10$ ). Az ábrán átlag értékek és a hozzájuk tartozó szórások láthatóak. A „\*“-al jelölt időpontok szignifikánsan különböztek a 0 órától ( $P \leq 0.05$ ).



7. ábra. A lénai tok sperma felolvasztás utáni membrán-integritása (életképesség) az eltelt idő függvényében ( $N=10$ ). Az ábrán átlag értékek és a hozzájuk tartozó szórások láthatóak.

$65 \pm 15\%$ ). A további tárolás sem volt számottevő hatással a sejtthártya szerkezeti struktúrájára, hiszen a minták életképessége 9 óránál  $64 \pm 18$ , 12 óránál  $61 \pm 21$ -os volt.

A hosszú tárolás nem volt negatív hatással a vágótok mélyhűtött spermiumainak membránszerkezetére (8.ábra). A mérések, közvetlenül a felolvasztás után azt mutatták, hogy a spermiumok  $53 \pm 8\%$ -a rendelkezett ép sejtthártyával. Az idő előrehaladtával a sejtek életképessége is mértékben ugyan, de növekedő tendenciát mutatott. A hat, illetve kilenc óra elteltével mért értékek szignifikánsan magasabbak voltak a kiinduláshoz képest (6 óra:  $66 \pm 6\%$ , 9 óra:  $64 \pm 7\%$ ). Tizenkét órával a felolvasztás után sejtek  $62 \pm 8\%$ -a rendelkezett ép membránnal.



8. ábra. A vágótok sperma felolvasztás utáni membrán-integritása (életképesség) az eltelt idő függvényében ( $N=10$ ). Az ábrán átlag értékek és a hozzájuk tartozó szórások láthatóak. A „\*“-al jelölt időpontok szignifikánsan különböztek a 0 órától ( $P \leq 0.05$ ).

### Eredmények értékelése

Eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy mindkét általunk vizsgált tokféle spermája felolvasztás után hosszú ideig eltárolható. A lénai tok (*Acipenser baerii*) esetében 6, a vágótoknál (*Acipenser gueldenstaedtii*) 2 órás tárolási idő után tapasztaltunk szignifikáns csökkenést, ami tárolási vagy felhasználási időintervallumot tesz lehetővé. Dzyuba et. al., (1999) mélyhűtött vágótok-, víza- (*Husohuso*), sóregtok- (*Acipenser stellatus*), kecske- (*Acipenser ruthenus*), valamint simatok- (*Acipenser nudiiventris*) spermával folytatott kutatásaik alapján azt javasolták, hogy a felhasználó a felolvasztás után azonnal végezze el a termékenyítést. A szaporítás esetleges elhalasztása esetén a felsorolt fajok felolvasztott spermáját érdemes nagy felületen tárolni. A tárolás során biztosítani kell a  $0^\circ\text{C}$  körüli hőmérsékletet és a sejtek oxigénellátását. Aramli et al., 2014-es vizsgálatukban a perzsa tok (*Acipenser persicus*) mélyhűtött spermájának tárolhatóságát vizsgálták felolvasztás után, 30 és 60 percen keresztül. Az eredmények azt mutatták, hogy a minták motilitása, termékenyítő képessége nem csökkent szignifikánsan 30 perc tárolás után a kontroll friss, valamint a felolvasztás után azonnal mért értékekhez képest.



Hatvan perc elteltével azonban, releváns csökkenés volt kimutatható a fent említett két vizsgált paraméterben. Eredményeinket összevetve az irodalomban leírt adatokkal elmondhatjuk, hogy a lénai tok spermája valószínűsíthetően jól, más eddig vizsgált tokféle spermájához képest talán jobban tolerálja a felolvasztás utáni tárolást. A vágótok-sperma méréseink alapján kevésbé tűnik ellenállónak.

A sperma életképesség-vizsgálata (sejtmembrán épségének mérése) során eredményeink azt mutatták, hogy a tárolási idő nem volt hatással a spermiumok sejthártyájának szerkezetére. Horváth et al., 2008-as kutatásukban 3 észak-amerikai tokféle, a lapátorrú tok (*Polyodonspathula*), a rövidorrú tok (*Acipenser brevirostrum*) és az ásóorrú tok (*Scaphirhynchus albus*) felolvasztott spermájának motilitását, termékenyítő képességét és membránintegritását vizsgálták a mélyhűtés során alkalmazott különböző hígítók és védőanyag koncentrációk függvényében. Eredményeik azt mutatták, hogy a különböző kezelésektől függetlenül, az ép membránszerkezetű sejtek aránya igen alacsony volt a rövidorrú tok esetében. Az ép membránnal rendelkező spermiumok aránya lényegesen magasabb volt az ásóorrú tok és a lapátorrú tok fajokban. A motilitás a legtöbb esetben korrelált a sejtek életképességével. Az általunk kapott és az irodalomban talált eredmény is azt mutatja, hogy a különböző tokfélék spermája, eltérő módon tudja megőrizni membránja épségét (életképességét) a mélyhűtés során. A membrán integritása létfontosságú a termékenyítés során (HORVÁTH et al., 2008). Vizsgálatunkban, a felolvasztott sperma motilitása, az idő előrehaladtával folyamatos csökkenést mutatott. A sejtek életképességének vizsgálatánál nem tapasztaltunk hasonló tendenciát.

Kutatásunk során értékes információkhoz jutottunk a lénai és vágótok felolvasztott spermájának eltarthatóságáról. További motilitás és életképesség-vizsgálatokra, valamint termékenyítési tesztekre van szükség, hogy a módszer a gyakorlatban is eredményesen alkalmazhatóvá váljon.

### Köszönetnyilvánítás

A munka a TÁMOP-4.2.2.B-10/1-2010-0011 projekt, az Emberi Erőforrások Minisztériuma (8526-5/2014/TUDPOL) támogatásával, és a Neptun Bt. segítségével valósult meg.

### Irodalomjegyzék

ASHWOOD-SMITH M. J. 1980: Low temperature preservation of cells, tissues and organs. In: Ashwood-Smith M. J. & Farrant J. (eds.). Low Temperature Preservation in Medicine and Biology. Pitman Medical Ltd., Tunbridge Wells, Kent, England, p. 19.

ARAMLI, M.S., NAZARI, R.M., and CIERESZKO, A. Motility and fertility of cryopreserved semen in Persian sturgeon, *Acipenser persicus*, stored for 30–60 min after thawing. Cryobiology. In Press.

BILLARD, R., COSSON, J., NOVEIRI, S.B., POURKAZEMI, M.

2004: Cryopreservation and short-term storage of sturgeon sperm, a review. Aquaculture. 236, 1–9.

BURTSEV, I.A., SEREBRYAKOVA, A.V. 1969: First results of sturgeon sperm cryopreservation. In: Vladimirskaia, E.V. (Ed.), Works of Young Scientists. VNIRO, Moscow, Russia, pp. 94–100. In Russian.

CABRITA, E., SARARSQUETE, C., MARTÍNEZ-PÁRAMO, S., ROBLES, V., BEIRAO, J., RÉREZ-CEREZALES, S., HERRÁEZ, M.P. 2010: Cryopreservation of fish sperm: applications and perspectives. Journal of Applied Ichthyology. 26, 623–635.

CIERESZKO, A., TOTTH, G.P., CHRIST, S.A., DABROWSKI, K. 1996: Effect of cryopreservation and theophylline on motility characteristics of lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spermatozoa. Theriogenology. 45, 665–672.

DZUBA, B.B., KOPEIKA, F.F., CHEREPANOV, V.V., DROKIN, S.I. 1999: Sturgeon sperm quality after 6 years of cryopreservation. Journal of Applied Ichthyology. 15, 12.

GLOGOWSKI, J., KOLMAN, R., SZCZEPKOWSKI, M., HORVÁTH, Á., URBÁNYI, B., SCIECZYNSKI, P., RZEMIENIECKI, A., DOMAGALA, J., DEMIANOWICZ, W., KOWALSKI, R., CIERESZKO, A. 2002: Fertilising rate of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*, Brandt) milt cryopreserved with methanol. Aquaculture. 211, 367–373.

HORVÁTH, Á., URBÁNYI, B. 2000: Cryopreservation of sterlet (*Acipenser ruthenus*) sperm. In Proceedings of the 6th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish, Bergen, p. 441.

HORVÁTH, Á., WAYMAN, W.R., URBÁNYI, B., WARE, K.M., DEAN, J.C., TIERSCH, T.R. 2005: The relationship of the cryoprotectants methanol and dimethyl sulfoxide and hyperosmotic extenders on sperm cryopreservation of two North-American sturgeon species. Aquaculture. 247, 243–251.

HORVÁTH, Á., WAYMAN, W.R., DEAN, J.C., URBÁNYI, B., TIERSCH, T.R., MIMS, S.D., JOHNSON, D., JENKINS, J.A. 2008: Viability and fertilizing capacity of cryopreserved sperm from three North American acipenseriform species: a retrospective study. Journal of Applied Ichthyology. 24, 443–449.

OSIPOVA, V.P., KOLYADA, M.N., BERBEROVA, N.T., MILAEVA, E.R., PONOMAREVA, E.N., BELAYA, M.M. Cryoprotective effect of phosphorous-containing phenolic anti-oxidant for the cryopreservation of beluga sperm. Cryobiology. In Press.

URBÁNYI, B., HORVÁTH, Á., BERCSÉNYI, M., HORVÁTH, L. 1999: Androgenesis on sterlet (*Acipenser ruthenus*) using fresh and cryopreserved sperm. In Proceedings of the 6th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish, Bergen, p. 410.

STROSS, J. 1983: Fish gamete preservation and spermatozoan physiology. In: Hoar W. S., Randall D. J. & Donaldson E. M. (eds.). Fish Physiology. Academic Press, New York, New York, USA, 9: 305.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. www.iucnredlist.org. Downloaded on 06 November 2014.

WHITTINGHAM, D. G. 1980: Principles of embryo preservation. In: Ashwood-Smith M. J. & Farrant J. (eds.). Low Temperature Preservation in Medicine and Biology. Pitman Medical Ltd., Tunbridge Wells, Kent, England, p. 65.