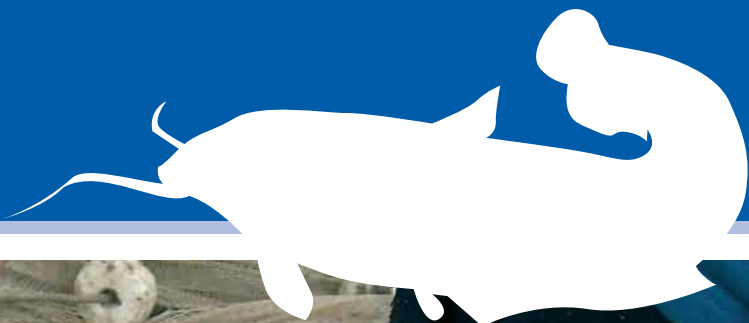


HALÁSZAT

1899 óta

103. évfolyam • 1. szám • 2010 tavasz



SZERVESANYAG-TERMELÉS ÉS -HASZNOSÍTÁS A HALASTAVAKBAN • AZ ÉV HALA: A NYÚLDOMOLYKÓ •
NYÚLDOMOLYKÓ AZ AKVÁRIUMBAN • 50 ÉVE ÍRTUK • MIRŐL SZÁMOL BE A KÜLFÖLDI SAJTÓ? • A LAPÁTORRÚ TOK MESTERSÉGES SZAPORÍTÁSÁNAK
ÉS ELŐNEVELÉSÉNEK HAZAI TAPASZTALATAI • HALÁSZATI TÉMÁJÚ KÉTOLDALÚ TÉT PROJEKTEK



AGROINFORM

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata

A tájékozottság biztonságot ad!

Most még időben van!

Fizessen elő lapjainkra a 2010. évre!

			nyomtatott	elektronikus (pdf)
	Agroinform szaklap	4 500 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Agroinform Tipp	2 500 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Agroinform Géptipp	1 300 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Növényvédelem	5 200 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Állattenyésztés és Takarmányozás	7 000 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Halászat	2 800 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Élelmiszer-biztonság	3 300 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A Falu	4 000 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hungarian Agricultural Research	3 200 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	International Journal of Horticultural Science	18 000 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Magyar Gyomkutatás és Technológia	1 600 Ft/év	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Megrendelőlap

Az előfizetési díjat csekken befizetem.

Az előfizetési díjról előre kérek számlát, amelyet 8 napon belül kiegyenlítek. Példányszám db.

Megrendelni kívánt lap(ok) kedvezményes áron:

Megrendelő neve:

Számlázási név:

Címe:

Telefon: e-mail:

A megrendelőlapot kérjük Kiadónk címére postán, faxon vagy e-mailen feladni.

Ügyfélszolgálatunk: **AGROINFORM KIADÓ** • 1149 Budapest, Angol u. 34.

e-mail: kereskedelem@agroinform.com • www.agroinform.hu • Információ: **Szabó Krisztina** • tel./fax: 220-8331 • 06-20 573-4973

Számlaszám: K&H 10200885-32614451-00000000

Kiadványainkat megtalálja a www.agroinform.hu weboldalunkon,
vagy kérésére katalógust küldünk Önnek!

Halászat

ALAPÍTVÁ: 1899

103. ÉVFOLYAM • 2010. 1. SZÁM • TAVASZ

**A Földművelésügyi
és Vidékfejlesztési Minisztérium
tudományos folyóirata**

Főszerkesztő:
DR. PINTÉR KÁROLY

Szaktanácsadó:
DR. WOYNAROVICH ELEK

Szaklektorok:
DR. BÍRÓ PÉTER
DR. HARKA ÁKOS
DR. HORVÁTH LÁSZLÓ
DR. VÁRADI LÁSZLÓ

A folyóirat megjelenését támogatja:
Haltermelők Országos Szövetsége
és Terméktanácsa
Szegedfish Kft.
Fish Coop Kft.

Kiadja:



AGROINFORM KIADÓ

Budapest XIV., Angol u. 54.
Tel./Fax: 220-8531
Postai irányítószám: 1149
www.agroinform.com

Felelős kiadó:
BOLYKI ISTVÁN

H A L Á S Z A T

Megjelenik negyedévenként

Szerkesztőség: Budapest V.
Kossuth L. tér 11. 1055
Telefon: 301-4180
E-mail: Karoly.Pinter@fvm.gov.hu

Terjeszti
az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
1149 Budapest, Angol u. 54.
Előfizethető a kiadónál postai utalványon
vagy átutalással
a K&H 1020 0885-32614451számú
csekkzámláján, a kiadvány
pontos címének megjelölésével.
Díja egy évre: 2800 Ft

2010/87 - AGROINFORM

HU ISSN 0135-1922
Index: 125 372

A TARTALOMBÓL

Szervesanyag-termelés és -hasznosítás a halastavakban. I. rész (<i>Horváth L., Béres B., Csorbai B.</i>)	3
Az év hala: a nyúldomolykó (<i>Pintér K.</i>)	8
Nyúldomolykó az akváriumban (<i>Szendőfi B.</i>)	11
A Magyar Haltani Társaság hírei	15

TUDOMÁNY

A lapátorrú tok mesterséges szaporításának és előnevelésének hazai tapasztalatai (<i>Feledi T., Kucska B., Rónyai A.</i>)	20
Halászati témájú kétoldalú TÉT projektek (<i>Údvári Zs.</i>)	25

FROM THE CONTENTS

SCIENTIFIC PAPER

Hungarian experiences in artificial propagation of the paddlefish (<i>T. Feledi, B., Kucska, A. Rónyai</i>)	20
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

AUS DEM INHALT

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG

Ungarische Erfahrungen in künstlicher Vermehrung und Aufzucht des Löffelstörers (<i>T. Feledi, B. Kucska, A. Rónyai</i>)	20
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CÍMKÉPÜNK: Egynyaras lapátorrú tok ivadék (a szerzők felvétele lapunk 20. oldalán közölt cikkükhöz)

Rendezvénynaptár

2010. június 9–12.
Thaiföld, Bangkok

GLOBAL CONFERENCE ON AQUACULTURE 2010

Akvakultúra világkonferencia

Információ: Conference

Secretariat: [Aqua-](mailto:Aqua-Conference2010@fao.org)

Conference2010@fao.org

2010. július 5–9.
Spanyolország, Barcelona

INTERNATIONAL CONGRESS ON THE BIOLOGY OF FISH

Nemzetközi Halbiológiai

Kongresszus

Információ: honlap:

www.fishbiologycongress.org/

2010. július 9.
Tiszafüred

TISZAFÜREDI HALAS FÓRUM

A Magyar Haltani Társaság
előadóülése, tanácskozás a
természetes vizek halairól

Információ:

haltani.tarsasag@dunaweb.hu,

honlap: haltanitarsasag.uw.hu

2010. augusztus 17–20.
Norvégia, Trondheim

NOR-FISHING 2010

Hagyományos nemzetközi

halászati szakvásár

Információ:

telefax: +47 75 56 86 41,

honlap: www.nor-fishing.no

2010. szeptember 15–16.
Csehország, Ceske
Budejovice

DYNAMICS OF INLAND FISH AND FISHERIES

Nemzetközi tudományos

konferencia

Információ: honlap:

www.dinfish2010.wz.cz

2010. szeptember 15–19.
Csehország, Ceske
Budejovice

FISH SAMPLING WITH ACTIVE METHODS

Információ: E-mail:

fsam2010@hbucas.cz.

Honlap: www.fsam2010.wz.cz/

2010. október 7–9.
Portugália, Portó

AQUACULTURE EUROPE

Nemzetközi akvakultúra

szakkiállítás

Információ:

mario.stael@scarlet.be,

honlap: www.easonline.org

2010. október 26–29.
Oroszország, Moszkva

INTERFISH 2010

Nemzetközi halászati kiállítás

Információ: [interfish-expo@](mailto:interfish-expo@yandex.ru)

[yandex.ru](mailto:interfish-expo@yandex.ru),

honlap: www.interfish-expo.ru

2011. augusztus 1–4.
Németország, Berlin

6th WORLD RECREATIONAL FISHING CONFERENCE: Toward Resilient Recreational Fisheries

6. Rekreációs Halászati

Világkonferencia

Információ: honlap:

<http://www.worldrecfish.org/>

Halászhuhák, halászeszmák

természetes gumiból, méretre szabva!

Megrendelhetők még:

halszállító tartályok tömítőgumijai, méret szerint.

A termékek könnyen javíthatóak TIP-TOP és PANG javítóanyagokkal.

Megrendelésnél a lábméretet,

a testmagasságot és a használó súlyát kell megadni.

A ruhákra egy év garanciát adok.

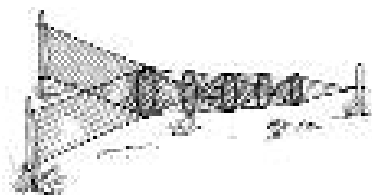
ARATÓ ISTVÁN

gumijavító, műszaki gumiarukészítő mester

Szentlőrinc, Munkácsy M. u. 22.

T/fax: (73) 571-026 • Tel.: (73) 571-025

**HALÁSZATI FELSZERELÉSEK
FORGALMAZÁSA,
ÖSSZEÁLLÍTÁSA
ÉS KÉSZÍTÉSE**



www.halaszhalo.hu

Tel./fax: 06-96 324-650

06-20 315-4312

Szervesanyag-termelés és -hasznosítás a halastavakban

I. rész

A természetes hozam biológiai alapjai

Horváth László – Béres Beatrix – Csorbai Balázs

Amikor a haltenyésztő a halastavába halakat helyez ki és azokat a termelési szezonban neveli, gondolja, ezt abból a célból teszi, hogy társadalmi szükségletet elégítsen ki: a lakosság által igényelt, emberi fogyasztásra alkalmas, értékesíthető halhúst állítson elő. Ez értékteremtő munka, egyben egy speciális, vízi környezetben végzett állattenyésztési tevékenység is, amely során a tenyésztő saját megélhetéséhez is anyagi alapot teremt, ha ezt a folyamatot gazdaságosan, nyereséget termelve végzi.

Az extenzív természeti környezetben a tógazda azonban nyereségesen csak akkor képes dolgozni, ha tisztában van a termelését alapvetően befolyásoló biológiai folyamatokkal. A természetes körülményekhez nagyon közel álló halastavi közegben végzett haltenyésztésben a biológiai termelés-fogyasztás lebontás hármas egységének, ezen folyamatok egymáshoz való viszonyának igen nagy szerepe van.

Összehasonlításképpen, a zárt, intenzív halnevelési rendszerekben csaknem minden termelési paraméter ismert: a nevelésre szánt hal értéke, a feletetett takarmány ára, az élőmunka költségei, a beruházás amortizációja stb. jól ismertek és jól tervezhetőek. Ezzel szemben a tavi, ökológiai környezetben végzett tenyésztői munkát számos, előre nehezen kalkulálható hatás befolyásolja (pl. az időjárás szélsőségei – szárazság, vagy éppen túlságosan sok csapadék), elemi csapásként jelentkező madárrajok (vándor kormorán csapatok), előre nem kalkulált biológiai változások a tóban, ezért nehezebben tervezhető, gyors döntéseket igénylő tevékenység.

A tavi gazdálkodás halhúsban mérhető eredménye két fő tényezőtől függ:

1. A szakember szakmai ismereteitől, azaz megfelelően tud-e reagálni az extenzív körülmények között végzett haltermelés során felmerülő, nem várt helyzetekre.
2. Jól kezeli, hatékonyan hasznosítja a vízi természeti erőforrásokban rejlő biológiai lehetőségeket.

Természetesen a pénzben realizálható eredményekre hatással vannak a közgazdasági környezet

változásai is (külpiacok által befolyásolt halárak, takarmány árak stb.), valamint az adott halastavak ökológiai adottságai is, pl. az altalaj, és az árasztó víz minősége. Ezen utóbbi hatásokat azonban a tógazda nem, vagy alig képes befolyásolni, ezért sokkal fontosabb, hogy milyen hatékonyan tud hozzájuk alkalmazkodni. Ezekkel a hatásokkal, mint objektív, rajtunk kívül álló tényezőkkel a továbbiakban nem foglalkozunk.

Vegyük nagytól alá azokat a folyamatokat, amelyek az ökológiai gazdálkodásnak minősíthető tavi haltenyésztés eredményességét a biológiai oldal felől befolyásolják.

A halastó egy mesterségesen létrehozott és folyamatosan befolyásolt *ökoszisztéma*, egy olyan természeti erőforrásokat is kiaknázó termelő egység, ahol nagyon egyszerű agrotechnikai beavatkozásokkal (szerves és műtrágyázás, abraktakarmányozás, meszezés stb.) befolyásoljuk és irányítjuk, valamint volumenében megnöveljük az egyébként önmagától is működő természeti folyamatokat. Ahhoz, hogy beavatkozásaink hatékonyak és a halhús termelés szempontjából eredményesek legyenek, igen részletesen ismernünk kell a biológiai alapokat, azokat a folyamatokat, amelyek a tavakban a biológiai produkció mértékét és irányát szabályozzák.

Ennek a bonyolult, sokszereplős biológiai rendszernek a kulcspontja a tágan értelmezett *szerves anyag*.

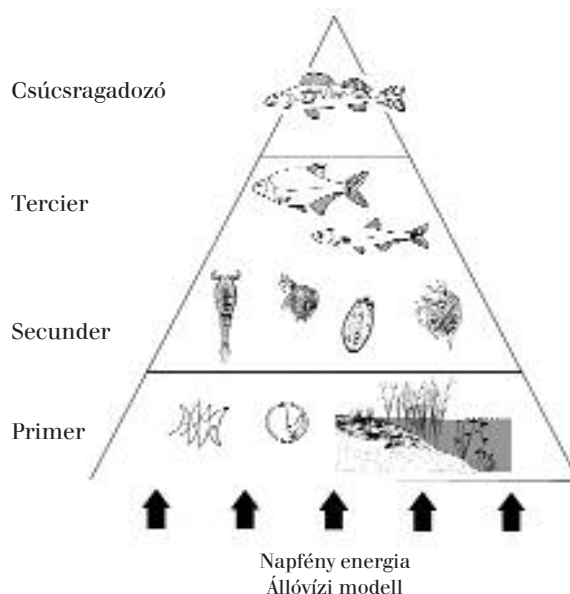
Mit nevezünk szerves anyagnak? A fogalom értelmezéséhez vissza kell nyúlnunk a szén, mint elem körforgalmához. Szervetlen szénformáknak nevezzük azokat a szénvegyületeket, amelyekben rendszerint egy szénatom található (CO_2 , HCO_3^- , CO_3^{2-}). A nagy molekulájú szerves szénvegyületek ezeknek az egyszerű szénvegyületeknek az összekapcsolásából keletkeznek. Ezt a szintézist már az élőlények, nevezetesen elsősorban a *növények* képesek elvégezni szintetizálják (klorofil a) segítségével. Vannak szerves szintézisre képes, szintetizáló baktériumok is, azonban globális méretekben a bioszféra szintjén a napenergia megkötése és tárolása szempontjából a valódi zöld növényeknek van kiemelt jelentősége.

A szénvegyületek szintéziséhez a klorofil és a szerves szénvegyületek mellett energiára, esetünkben a Nap által kibocsátott sugárzó fényenergiára is szükség van, ami gerjeszti a klorofil molekulákat, ezáltal az egyszerű szerves szénvegyületek összekapcsolásához energiát biztosít. A nagy molekulájú szerves vegyületek tehát tulajdonképpen szerves molekulákban rögzült napenergiának foghatók fel. A szerves vegyületek szintézisére általánosságban tehát a szintesttel rendelkező növények (a vízben az algák és a makrofitonok) képesek a *nappali időszakokban*. A növények az általuk megtermelt szerves anyag energiataralmának egy részét saját anyagcseréjükhöz, életük fenntartásához, növekedésükhöz, terméseik képzéséhez folyamatosan felhasználják (nappal és éjjel egyaránt), más részét száraikban, leveleikben, termésükben (biomassájukban) raktározzák, biztosítva bolygónkon a csak kész szerves anyagot felhasználni képes *fogyasztó* élőlények létfeltételeit is.

A termelő és fogyasztó élőlények egyaránt termelnek elhalt, élettelen szerves anyagokat (elpusztult élőlények testanyaga, az élők ürülete, anyagcsere termékeik, vízben oldott szerves anyagok stb.). Az élettelen szerves anyagnak is van még bizonyos, csökkent mértékű energiataralma, amelyet a szintén új szerves anyag előállítására képtelen *lebontó* szervezetek (hulladékevők, törmelékevők, valamint mikrogombák és baktériumok stb.) hasznosítják, annak még meglévő energiataralmát anyagcseréjükhöz, testanyagaik felépítéséhez használják fel. Ezen lebontási folyamat alatt, miközben a lebontó szervezetek a szerves makromolekulákat elemeire bontják, energia szabadul fel és a *légzésnek* nevezett lebontási folyamat végtermékeként szerves szénvegyület (CO₂) képződik, amely visszakerül a szén körforgásába.

A szerves anyag termelés-fogyasztás-lebontás a természetben jól leírható szabályok szerint történik. A növények által megtermelt szerves anyag (és a benne megkötött energia) a különböző élőlény csoportok között vándorol: a növények által megtermelt és felhalmozott szerves anyagot a növényevők (elsődleges fogyasztók) hasonítják át, miközben az energia egy része átépül azok testanyagává, egy része pedig felhasználódik az életfolyamataik fenntartására. A növényevőket a ragadozók fogyasztják el, és így tovább.

Ez az energiavándorlás mind a szárazföldi, mind a vízi ökoszisztémákban hasonlóan történik. A vízi környezetben gyakran egyszerű és egyenes áttételeken keresztül az anyag és energia mozgása jobban nyomon követhető, ezért a vízi rendszereket gyakran modellezés céljára is használják. Az 1. ábrán az állóvízi (tavi) modell látható. Az energiapiramis alsó szintjén a növények (algák, makrofiták) vannak, a következő szintet az algafogyasztó kismacskák és a



növényevő halak alkotják. Fölöttük, a következő emeleten a plankton fogyasztó halak, míg a rendszer csúcsán a ragadozó halak helyezkednek el.

A képen jól látható, hogy ebben a rendszerben az élőlények nem rendszertani alapon kerülnek elhelyezésre. Az energiaáramlás szabályainak, törvényszerűségeinek megértéséhez, a folyamat leképezéséhez el kell tekintenünk az élőlények rokoni kapcsolatokra épülő, megszokott fejlődéstörténeti rendszerétől (a taxonómiától), és elméletben olyan csoportokat kell alakítanunk, amelyek gyakran még rokonsági viszonyban sincsenek.

Mi az a rendező elv, az a közös alap, amelynek alkalmazásával ezeket a csoportokat, energetikai szinteket létrehozunk?

Ez az alap a tágran értelmezett *táplálkozás*, vagy *tápanyagszerzés*, mely során az élőlény tápanyagot vesz fel. A szerves anyag előállító (autotróf) növények „táplálkozásuk” során oldott tápanyagokat (ozmotrófia), míg a kész szerves anyagot igénylő (heterotróf) állatok formált anyagokat (fagotrófia) vesznek fel. Az azonos tápanyagokat azonos módon hasznosító élőlényeket soroljuk egy-egy csoportba, egy-egy energetikai, táplálkozási, *trofitási* szintbe.

A szintestekkel rendelkező, napenergiát hasznosító, széndioxidból szerves makromolekulák szintézisére képes élőlényeket, a *növényeket* egy csoportba, egy trofitási szintbe soroljuk, függetlenül attól, hogy egyetlen sejtből állnak (egysejtű algák), vagy bonyolult szaporodási módokkal rendelkező, különböző szervekre tagolt, fejlett növényekről van e szó.

Mivel ezek az egy csoportba tartozó élőlények (*autotróf szervezetek*) mind képesek az asszimilációra, a szerves anyag felépítésére, ezeket az energia megkötő növényeket elsődleges *termelőknak* (*primer producenseknek*) nevezzük. A növényeket más értelmezés szerint *építő* (*konstruktív*), illetve

energia felhalmozó (akkumuláló) szervezeteknek is tekinthetjük, mivel több szerves anyagot termelnek, mint amennyit életfolyamataikhoz felhasználnak. A termelő szervezetek nagyon fontos csoportját alkotják azok a parányi növényké, a vizekben (tengerekben) élő különböző algák, amelyek még nem képesek jelentős szerves anyag mennyiséget raktározni, ehelyett osztódnak (szaporodnak), azaz testen kívül „növekednek”.

A gyorsan szaporodó egysejtű algák, hasonlóan a fejlettebb növényekhez, asszimilációjuk során a megtermelt szerves anyaggal arányos mértékben oxigént bocsátanak környezetükbe, (a vizekben ez azonnal oldott formában jelenik meg biológiai eredetű oldott oxigénként). Ezzel a tevékenységükkel a korábbi földtörténeti korszakokban az ősi alga állományok jelentős mértékben hozzájárultak a mai légkör oxigén tartalmának kialakulásához. Az általuk megtermelt, majd elpusztult és a tengerek üledékébe került biomassza, pedig áttételesen, több lépésben a fosszilis energiahordozó készletek kialakulásának egyik fontos biológiai összetevőjét alkotja.

A növényeket, vagy azok termését, magvait fogyasztó élőlényeket egységesen, rendszertani hovatartozásuktól függetlenül egy másik táplálkozási, *trofitási* szintbe soroljuk, és ezeket az élőlényeket *elsődleges fogyasztóknak, vagy primer konzumenseknek hívjuk*. Ezek többsége már nemcsak elfogyasztja a növényeket, és termékeiket, hanem azok energiájának azt a hányadát, amelyet nem használ fel a közvetlen életfolyamataihoz, el is raktározza, beépíti testébe (zsír vagy glikogén stb. formájában), ezért ezek az élőlények szintén a *felhalmozó, akkumuláló* élőlények közé is tartoznak. Ezeknek is vannak/lehetnek fogyasztói és az őket zsákmányoló élőlényeknek is, tehát a növények termelte szerves anyaghoz kötött energia bizonyos hányada több trofikus szinten (*másodlagos, harmadlagos stb. fogyasztók*) vándorol át a rendszer csúcsfogyasztóig. Egy rendszeren belül általában maximum öt szint található, de legáltalánosabbak a négy szinttel bíró energia utak.

Vándorlása során az energia egy jelentős része az anyag áthasonulása során felhasználódik és kilép a rendszerből, ezért az energiának nincs olyan körforgása, mint például a szénvegyületeknek, a nitrogénnek vagy a foszfornek (szintén fontos biogén elemek). Tehát új energia csak új növényi szintézis eredményeként keletkezhet.

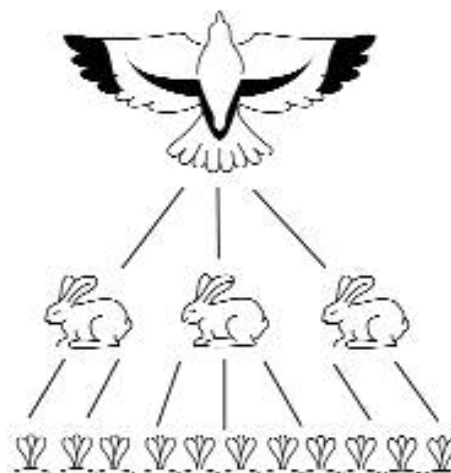
A trofikus szintek közötti energiavándorlás során igen jelentősek a veszteségek. Általában azt tartják, hogy az energiának kb. 90%-a az egyik szintről a másikba történő átkerülés során elvész, felhasználódik, kikerül a rendszerből, ezért a táplálkozási szintek energiaátviteli hatékonysága nagyon gyenge, kb. 10% (Lindeman szabály). Még ennél is rosszabb a növények energia kötésének

hatékonysága. Különböző számítások szerint a Földre érkező napenergiának kb. 1%-a kerül megkötésre a szerves termelés során.

Az anyag és energiaáramlást képletesen egy több emeletre osztható piramisként szokták ábrázolni (Elton piramis), amelynek emeleiteit a trofitási szintek képezik. Minél több lépcsője, vagy emelete van ennek a piramisnak, annál több lesz az energiaveszteség, annál „drágábban” épül fel egy-egy felső szint.

A növények által megkötött energia tehát a táplálékláncon keresztül halad, miközben annak nagy része elvész a rendszer számára. Ritka az az eset, amikor egyenes útvonalon halad az energia, leggyakrabban oldalirányú elágazásokat, kitérőket, rövidüléseket észlelünk, ami miatt helyesebb egyenes irányú *tápláléklánc* helyett *táplálék hálózatokról* beszélnünk. A rendszer önszabályozó, mivel a *táplálék kínálata a rendelkezésre álló táplálék mennyiségén és minőségén keresztül megszabja a táplálék felhasználó szint nagyságát, méretét is*. Az energia vándorlás útvonalait és viszonylagos méretet ábrázolhatjuk a szereplők száma, biomasszája és a bennük rögzült energia mennyisége alapján, így beszélhetünk szám-, biomassza-, és energia piramisokról egy-egy konkrét ökoszisztéma trofitási kapcsolatainak vizsgálata során. A trofitási szintek egymásra épülésének koncepcióját először Charles Elton (1900–1991) angol tudós, a modern ökológia megteremtője fogalmazta meg. A 2. ábra Eltonnak az elvonatkoztatott, elvi *számpiramisát mutatja be*, amikor az *elsődleges termelőket (növényeket)* a növény mennyiség által megszabott, korlátozott létszámú *elsődleges fogyasztók hasznosítják (növényevők)*, képünkön nyulak, míg ezeken a *másodlagos fogyasztó* (a képen egyben csúcsragadozó) zsákmányolja. Ezen a szinten is a

Az anyag és energia mozgása az ökológiai rendszerben



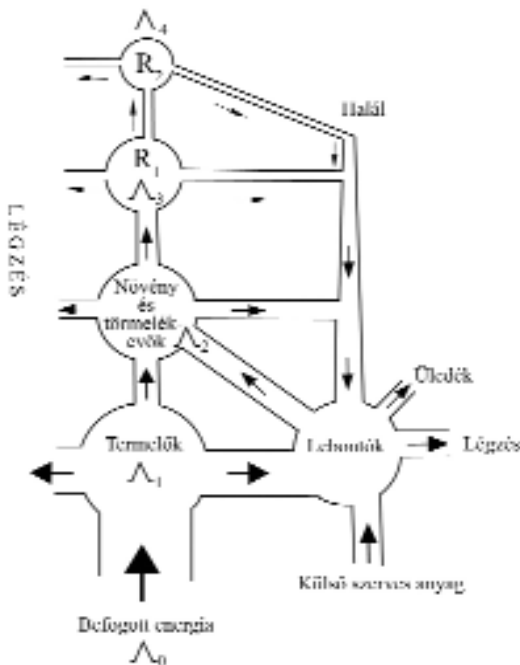
Charles Elton (1900–1991)
angol ökológus, az ökológia „feltalálója”

másodlagos fogyasztók létszámát a megszerezhető táplálék mennyisége szabályozza.

A különböző Elton piramisokban rendszerint az alsóbb szintek a szélesebbek, de ha az energia gyorsan végigfut a rendszeren, pl., a trópusokon a magas hőmérséklet okozta gyors anyagcsere miatt, a *biomasszá*t tekintve a felsőbb szint, pl. a trópusi vizek ragadozó halainak biomasszája az alsóbb szintek pillanatnyi biomasszájánál a hatékony és tartós akkumuláció eredményeként nagyobb is lehet.

Az anyagforgalom szempontjából nemcsak az építő folyamatok és az energiavándorlás útvonalai, hanem a *lebontás*, a felhalmozott, majd elpusztuló szerves anyag, és az abban megkötött tápelemek *visszafordítása* a rendszerbe is fontos, és jórészt a biológiai tényezők, szereplők aktivitásától függő folyamat. A lebontás folyamatába beletartozik minden formált és oldott állapotú szerves anyag lebontása, hasznosítása. A vízi ökoszisztémákban az elpusztult, holt szerves anyag jelentős része formált szerves törmelék (*detritusz*) formájában van jelen. Ez a formáció alkotja a tavak szerves üledékének legnagyobb hányadát. Keletkezhet elhalt élőlények felaprózódásával, az élőlények ürülékéből, szerves táplálék darabkák (takarmányszemcsék) felhalmozódásával, bemosódó külső eredetű (*allochton*) szerves maradványból, szerves trágyák partikulumaiból stb.

Amíg az Elton piramisok elsősorban az energia felszálló ágának történéseire és arányaira koncentrálnak, addig a 3. ábrán a szerző bemutatja az anyagforgalom szempontjából a fentiek alapján indokolt és fontos *visszamentési útvonalakat* is, lehetővé téve az *ásványosodás*, a teljes lebontás (*mineralizáció*) során visszaalakult biogén elemek ökoszisztémán belüli körforgásának megismerését.



Az energiaáramlás irányai a vízi ökoszisztémában (Felföldy 1981)

Az ábra szerint a holt szerves anyag kínálat hasznosítására is szakosodtak a vizekben különböző élőlény csoportok. Az ürülékévő állatok (*koprofágok*), a törmelékévők (*detritofágok*), a hullaevők (*nekrofágok*), általában a degradált szerves anyag fogyasztók (*szaprofágok* - mikroszkopikus méretű egysejtű Protozoák, egysejtű vagy többsejtű vízi gombák és baktériumok) szakosodtak. Ezeket az élőlényeket összefoglaló néven lebontó (*dekomponáló*) szervezeteknek nevezzük.

Miután a fentiekben általánosságban megismertük a szárazföldi és vízi ökoszisztémák anyag és energia vándorlását szabályozó alapelveket, a következőkben tekintsük át ezeket a folyamatokat a halastavi termelés vonatkozásában is.

Ezekben a mesterséges ökológiai rendszerekben a folyamatokat szabályozó természeti törvények, összefüggések ugyanazok, mint a természetes vizekben, a folyamatok mennyiségi viszonyai, a halak irányába áramló energia nagyságrendje azonban attól eltérő. Különbözőek a természetes folyamatokba történő beavatkozás módszerei és lehetőségei is.

Míg a természetes víztestekben az egymásra épülő energiaszintek között *ön szabályozás* működik (annyi energia jut át a felsőbb szintbe, amennyit az alsóbb szint táplálékként kínál), addig a halastavakban emberi beavatkozás következtében az ön szabályozási folyamatok nem működnek tisztán, mert az agrotechnikai kezelések módosítják a szervesanyag- és energiavándorlás útvonalait, mennyiségi viszonyait a humán igények (nagy haltermés, olcsó önköltségű halhús stb.) kielégítése érdekében.

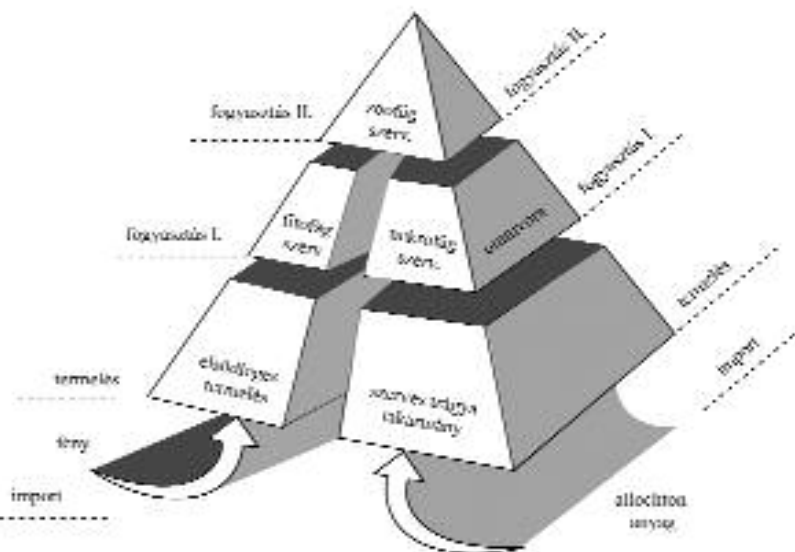
A hidrobiológiai kategorizálás szerint *sekély állóvizeknek* minősülő, tápanyagokban gazdag (*eutróf*) halastavakban is a napfény energiáját a tó fotoszintézisre képes autotróf vízi növényei, (az alga, és a magasabbrendű növények alkotta makrovegetáció) a növényi tápanyagok (szerves szén, nitrogén, foszfor, mikro és nyomelemek) felhasználásával a szerves anyagok szintézise során szerves anyaghoz kötött (biológiai) energiává alakítják. Ez az energia a táplálékláncon (hálózaton) keresztül, a 4. ábra bal oldali energiaútja szerint elindul a magasabb energetikai szintek felé: a növényi termékeket a növényevők (elsődleges fogyasztók-primer konzumensek), a halastóban a kisrákok, busák, amurok stb. elfogyasztják, abból mintegy 10%-át testanyagaik építésére használják, a többi részét életműködésükhöz felhasználják, illetve még bizonyos energiatartalommal rendelkező szerves törmelékként (ürülék) visszajuttatják a környezetükbe.

A növényevőket (kisrákokat) a másodlagos fogyasztók (szekunder konzumensek), a tóban a ponty állományok hasznosítják táplálkozásuk során, szintén kb. 10%-os hatékonysággal. A vízi környezetben, miközben az élő energia egyre magasabb

táplálkozási szintekre vándorol, egyre több szerves törmelék halmozódik fel, amelynek energiataralmát részben a szerves üledékben élő és táplálkozó rovarlárva, kiskrok (szintén lebontó szervezetek) hasznosítják haltáplálék kínálatot jelentő, elfogyasztható élő biomasszát építve. Ez az energiaforrás, főként a tavak üledékében bioturbáló, a fenéküledékben táplálkozó pontyok révén azonnal hasznosul, visszakerül a felszálló energiaáramba. E mellett a gombák-baktériumok-protozoák által elemeire bontott többi szerves anyag már hasznosítható energia-készletekkel nem rendelkező, mineralizált komponensei a teljes lebontás után, mint növényi tápanyagok visszakerülnek a tápanyag körforgalomba, és az anyagforgalmi folyamat kezdődik előről.

Az autotróf vízi növények által a rendszeren belül termelődött (*autochton*) szerves anyag mellett a halastóba külső eredetű (*allochton*) szerves anyagok is bekerülnek (a tavak körüli mezőgazdasági eredetű bemosódó szerves törmelék, a tóba beszállított szerves trágya, az amurok etetésére szolgáló szárazföld fűfélék, a pontynak szánt keményítő tartalmú takarmány stb.). Ezek a tóba bejutás időszakában már holt szerves anyagnak minősülnek, ezért, ha nem fogyasztják el haladéktalanul azokat a halak, akkor elsősorban a szervesanyag lebontó ágba hasznosul energiájuk. Ennek a külső eredetű szerves anyagnak a további sorsát mutatja be a 4. ábra jobb oldali része.

Ezen az ábrán a szerző párhuzamosan szemlélteti a tóban termelődő és a külső eredetű, az agrotechnika beavatkozás során bejuttatott szerves anyag áramlását, vándorlási útvonalát. A sematikus ábra kimerítő értelmezéséhez be kell vezetnünk egy, a szakmai körökben általánosan használt fogalmat, a vegyes táplálkozást, a mindenevést (*omnivor*). A mindenevő (*omnivora*) szervezetek nem egyetlen táplálkozási forrásra szakosodnak, hanem minden rendelkezésre álló táplálékot megszerzik, amelyek alkalmasak testtömegük gyarapítására, függetlenül ennek eredetétől. A tógazdák szerencséjére ezek közé a szervezetek közé tartozik a ponty is. Mint a fentiekben már kitéjt, a ponty hasznosítja a zooplanktonban és az üledékben élő állati szervezeteket (*zoobentosz*), ezen kívül a növényi magvakat, elhalt növényi részeket, szerves trágya részecskéket stb., tehát tipikus omnivora. A pontynak ez a tulajdonsága indokolja a 4. ábra jobb oldali energia útjának módosítását, mert a képen *nekrofágnak* (hullaevésnek) feltüntetett táplál-



Az energiavándorlás a sekély halastavakban (Eltun piramisa) (Ördög 2000 után)

kozási forma helyett pontosabb az *omnivor* táplálkozás megfogalmazása.

A *biológiai termelés-fogyasztás-lebontás* összetett rendszeréből a halastavakban tenyésztett halak testanyagaiban rögzülő, halmozódó élő biomassza (*halhús*) tehát a rendszer biológiai termeléséből származik, forrása tisztán biológiai eredetű, még akkor is, ha a biológiai folyamatokba belekerül a *szerves és műtrágya* bevitelével mesterségesen megemelt termelés-lebontás biológiai eredménye is. A halhozamnak ez a hányada azonosítható a termelési eredmények értékelése során alkalmazott *természetes hozam* fogalmával. Ehhez a hozamhoz társul a szezon alatt feleltetett takarmány elfogyasztásából származó *takarmányhozam*, a kettő együtt pedig a tó *nettó hozamát jelenti*. (A szezon végén a lehalászásakor mért *bruttó hozamba* ezeken kívül beleszámít a *kihelyezési haltömeg is*).

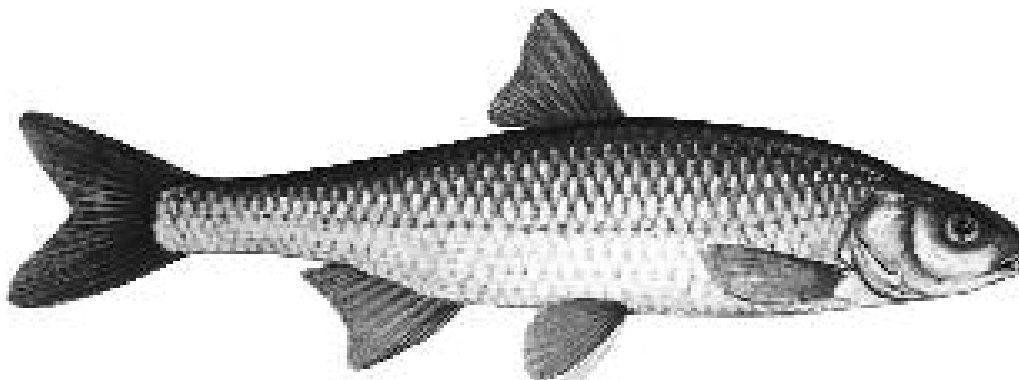
Ha a halastavi anyag és energiaáramlás rendszerében zavar támad, az energiaáramlás megakadhat, ez pedig azzal jár, hogy a megtermelt energia nem a halakba, hanem a termelés szempontjából haszontalan, vagy káros *zsákutcákba* halmozódik fel, ami a biológiai energetikai folyamatok megtorpanását, az energiafolyam torlódását eredményezi.

Ennek oka vagy a fogyasztható táplálék nagyon gyors gyarapodása, vagy a felsőbb, fogyasztói szint hiánya, elégtelen működése lehet.

Ezek a nemkívánatos energetikai zsákutcák a haltermelés, a halhús előállítás szempontjából is hátrányosak, mivel elégtelenné válik a halhús termelésének, előállításának üteme.

Következő írásunkban a jelenlegi folytatásaként áttekintjük ezeket az energetikai zsákutcákat és azok megszüntetésének lehetőségeit.

Az év hala: a nyúldomolykó



A Magyar Haltani Társaság a 2010-es év halának a nyúldomolykót választotta. Viszonylag kevésbé ismert, bár széles körben elterjedt halfajra esett a választás, amelyről Olvasóink figyelmébe ajánljuk az alábbi ismertetést.

Név

A magyar halászság nem különböztette meg a nyúldomolykót hasonló megjelenésű rokonaitól, ezért egyetlen népies neve sem ismeretes. A magyar halas szakirodalommal egyidős név a német név (*Hasel*) sajátos fordítása (a németben a *Hase* nyulat jelent).

Érvényes tudományos neve: *Leuciscus leuciscus* (Linné, 1758)

Elavult, már nem használatos szinonimák: *Cyprinus leuciscus*, *Cyprinus dobula*, *Cyprinus graining*, *Leuciscus grislagine*, *Leuciscus vulgaris*, *Squalius leuciscus*

Rendszertani hely

Osztály: Halak – PISCES

Alosztály: Csontos halak – TELEOSTEI

Rend: Ponty alakúak – CYPRINIFORMES

Alrend: Ponty alkatúak – CYPRINOIDEI

Család: Pontyfélék – CYPRINIDAE

Alcsalád: LEUCISCINAE

Nem: LEUCISCUS Cuvier, 1817

Leírás

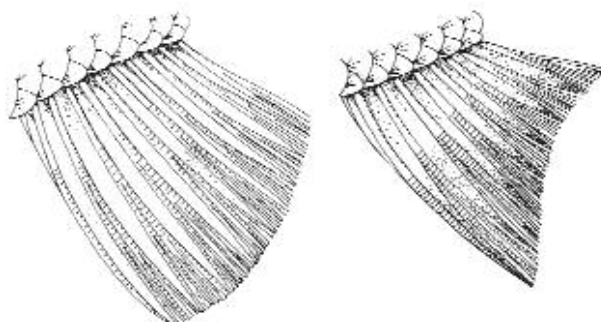
Megnyúlt, karcsú testű hal, melyet nagyon könnyű összetéveszteni rokonaival, különösen azok ivadékkorban lévő példányaival. Testalkatáról elmondható, hogy kevésbé vastag, mint a domolykóé, ami különösen a feji részre vonatkozik. Testmagassága a hosszhoz viszonyítva mindig kisebb, mint a másik közeli rokon fajé, a jászé. Szája kicsiny (a szájszegletből húzott merőleges vonal nem érinti a szem szegélyét), félig alsó állású. Faroknyele viszonylag hosszú és karcsú.

Úszói fontos támpontokat szolgáltatnak ahhoz, hogy megkülönböztessük a domolykótól. A nyúldomolykó farokúszója mélyen, élesen bemetszett. A farok alatti úszó szegélye homorú, míg a domolykónál domború vonalú.

Hasonló különbség a hátúszó szegélyénél is megfigyelhető, de az kevésbé szembetűnő. A farok alatti úszóban 2–3 kemény és 7–9 osztott sugár van, ami a leánykoncértól történő megkülönböztetést segíti, mert annál az úszósugarak száma nagyobb. Pikkelyei közepes méretűek, az oldalvonalat alkotó pikkelyek száma (44)46–53(56), ami a szélső értékek, a vízterületeken belül is tapasztalt szórás, valamint a fajhibridek előfordulása miatt kevésbé biztos megkülönböztető bélyeg. Az oldalvonal fölött 7–8, alatta 4–5 pikkelysor található.

Garatfogai két sorban helyezkednek el, enyhén kampós végűek, számuk (balról jobbra) 2,5–5,2, vagyis általában a domolykóéval azonos. BERINKEY (1966) szerint ritkábban 2,5–5,3 vagy 3,5–5,3 kombinációk is előfordulnak.

Háta feketés, egész teste egyébként ezüstös színű, egyes vízterületeken aranyos csillogású, hasa fehér. A hasúszók és a mellúszók halványsárga színűek, legfeljebb tövüknél lehetnek enyhén vörhenyesek. A többi úszó áttetsző, halványszürke.



A domolykó (balra) és a nyúldomolykó (jobbra) farok alatti úszója. A két faj legbiztosabb megkülönböztető bélyege (Berinkey 1966 nyomán)

Elterjedés

Európa jelentős részén közönséges, gyakori halfaj. Hiányzik Skóciából és a Skandináv-félsziget északi részéből, valamint a dél-európai félszigetektől. Elterjedt Írország egy részén is, ahova a horgászok csalihalként hurcolták be. Keletebbre nem ismeretes a Krím-félszigetről és a Kaukázusból, Szibériában viszont megtalálható egészen az Amur vízrendszeréig.

Elterjedési területén a halbiológusok a törzsalakon kívül három alfaját különböztetik meg: Ázsiai előfordulású a kirgiz nyúlalomolykó (*L. l. kirgisorum*) és a szibériai nyúlalomolykó (*L. l. baicalensis*), amelynek a törzsalaktól és a többi alfajtól eltérően van bizonyos, helyi halászati jelentősége. A harmadik alfaj a *L. l. burdigalensis* Franciaország déli részén, a Rhóne, Garonne és Adour folyók vidékén található meg.

Magyarországon nyilvántartott előfordulási helyeinek száma úgy bővül, ahogyan az elmúlt két évtizedben felénkült halfaunisztikai kutatások kiterjednek az ország minden részére. HARKA ÉS SALLAI (2004) *Magyarország halfaunája* című könyve folyórendszerenként csoportosítja a következő előfordulási helyeket sorolja fel:

- Öreg-Duna, Moosoni-Duna, Duna, Rábca, Rába, Hársas-patak, Huszási-patak, Répce, Lapincs, Pinka, Strém, Cuhai-Bakony-ér, Ipoly, Kemence-patak, Fekete-víz, Ménes-patak,
- Dráva, Mura, Kerka, Kerca, Szentgyörgyvölgyi-patak, Kebele, Cserta, Alsó-Válicka, Bajánházi-patak, Rinya;
- Tisza, Túr, Szamos, Kraszna, Bodrog, Ronyva, Sajó, Csörgős-patak, Bódfa, Rakaca, Hernád, Vadász-patak, Tarna, Tarnóca;
- Fekete-Körös, Sebes-Körös, Maros.

Biológia

Patakokban és kisebb folyókban a pizstráng szinttájától lefelé, egészen a lassú folyású alföldi vizekig megtaláljuk, állóvizekben azonban ritkán alakul ki állománya (még leginkább a víztározókban). A Balti-tenger mentén félsós vízű területeken is előfordul.

Kisebb csapatokban jár, de a megfigyelések szerint az öregebb példányok – az ívási időszak kivételével – magányos életmódot folytatnak. A nyúlalomolykó kedveli a növényzettől mentes, homokos vagy kavicsos aljzatú vízszakaszokat.

Ivarérettségét a különböző vízterületekről származó adatok szerint általában 3–4 év alatt éri el, azonban KRUPKA (1969) a szlovákiai Turóc (Turiec) folyóból már 2-éves korban tapasztalta az ivarérettséget. Ívóhelye általában egész évi tartózkodási helyének közelében van, nászát nem előzi meg hosszú vándorlás.

Az ívási időszakra vonatkozó szakirodalmi adatok meglehetősen ellentmondásosak. Általában márciustól májusig jelölik meg az ívás idejét, de Angliából februári ívásról is van adat, BALON (1967) szerint pedig az Oravai-víztározóban júniusra is áthúzódhat a nyúlalomolykók násza. IWASZKIEWICZ (1970) Lengyelország alföldi jellegű folyóiban egymáshoz közeli területeken – különböző időpontokban, 10–24,8 °C közötti vízhőmérsékletnél figyelte meg a nyúlalomolykók ívását. Ebből kiindulva feltételezi, hogy az ívási időszakot nem az ívóhelyek vízhőmérséklete határozza meg. Hazai adattal e vonatkozásban nem rendelkezünk.

Tipikus ívóhelyét a kavicsos-köves területek képezik. IWASZKIEWICZ (1970) megfigyelései szerint rendkívül jól alkalmazkodik más jellegű ívóaljzathoz is, így vízínövényekre, forrásmoha szőnyegre és benyúló fűgyökerekre is lerakja ikráit. Testnagyságától függően a nőtény néhány ezer db, tehát viszonylag kisszámú ikrát érlel. Az ikraszemek sárgás színűek és 1,5–2 mm-es

átmérőjűek. Ha alacsony hőmérsékleten történik az ívás, az ikrafejlődés hetekig is eltarthat.

Természetes körülmények között a domolykóval, a küsszel (HOLČEK 1962), a jásszal (PENCZAK ÉS URBANOWICZ 1970) és a szilvaorrú keszeggel (PLIKŠS ÉS ALEKSEJEVS 1998) alkotott hibridjei ismeretesek.

A nyúlalomolykó ivadékának fejlődéséről, táplálékáról nem rendelkezünk pontos adatokkal, annyi azonban bizonyos, hogy az ivadék rendkívül sekély, néhány cm-es mélységű szélvizekben keresi táplálékát. A növendék és felnőtt példányok is előszeretettel keresik fel a szélvizeket, ahol a reggeli és az alkonyati órákban a víz felett lebegő rovarnépségre vadásznak. Mindenevő halfajnak tekinthető, amely növényi táplálékokat is elfogyaszt a rovarok és rovarlárák dominanciája mellett. GYURKÓ (1972) erdélyi megfigyelései szerint tavasszal a nyúlalomolykó táplálékát növényi anyagok és halikra alkotják.

Hazai növekedési adatokkal nem rendelkezünk, a külföldi tájékoztató jellegű adatok szerint azonban rendkívül lassú növekedésű halfajnak számít. Általában 20 cm-es testhosszt ér el, az ennél nagyobb példányok már ritkaságnak számítanak. A nemzetközi szakirodalomban említett rekordpéldány 1976-ban egy csehországi horgász fogta a Bečva folyóból: a 37 cm-es nyúlalomolykó súlya 0,9 kg volt (LUSK ÉS MTSAL 1983).

Gazdasági és természetvédelmi szempontok

Apró termete, lassú növekedése következtében ragadozó halfajok alkalmi táplálékát képezi, egyébként halászati-horgászati szempontból nem jelentős halfaj. Ikrapsztításával, esetleges táplálékkonkurenciájával egyes pizstrángos vizekben kevésbé kívánatos lakóvá válhat.

Halászat tárgyát Európában sehol sem képezi. Húsminősége nagyon silány. Ízetlen, száraz, erősen szálkás húsa miatt általában nem fogyasztják. kis termete és sekélyvízi élőhelye miatt véletlenül sem igen kerülhet a halászsákmányba. Horgászata a domolykóhoz hasonlóan történhet, leginkább apró müléggel érhető el jó eredmény, a könnyű úszós készség nem mindenütt eredményes, mert rendkívül óvatos, nehezen becserkészhető halfaj.

Magyarországon jelenleg jogszabály tiltja akár halász, akár horgász eszközökkel történő fogását és magától értetődően csalihalként történő használatát is. Korábban a nyúlalomolykó (1988–1993) a védett állatfajok között szerepelt, majd védettsége feloldásra került. Az elmúlt évben a 88/2009 (VII.7.) FVM – KvVM együttes rendelet a nem halászható (horgászható) fajok közé sorolta. A nyúlalomolykó jogszabály útján történő védelmének indokai és hatékonysága erősen megkérdőjelezhető. Egrészt olyan halfaj, amely Európa jelentős részén – természetes előfordulási területén – gyakorlatilag számíthat, állománya nem veszélyeztetett, másrészt kifejezetten erre a fajra nem irányul sem halászati, sem horgászati tevékenység. Legfeljebb a csalihalgyjűtés közben befogott és – a hasonló megjelenésű fajok miatt – helytelenül meghatározott néhány példány jelenthet állományában veszteséget, ami azonban eltörpül a ragadozó halfajok által fogyasztott mennyiséghez képest.

Dr. Pintér Károly

Nyúldomolykó az akváriumban

A Magyar Haltani Társaság 2010-ben a nyúldomolykót (*Leuciscus leuciscus*) választotta az év halának. Sokak szerint kívánatos volna újra védetté nyilvánítani – 1993 óta nem az –, amivel magam is egyetértek. Ebben saját tapasztalataim is közrejátszanak, ugyanis 2007 őszétől kezdve minden évszakban rendszeresen járom a vizeket, kéziszákkal gyűjtögetve a halfauna apraja-nagyját, hogy aztán akváriumaim valamelyikében megfigyelhessem őket. Bizony, a nyúldomolykó volt az egyike azoknak a fajoknak, amelyeket utoljára sikerült befognom. Két éven át egyetlen példányt sem láttam belőle, miközben nála jóval ritkábbnak mondott, védett fajok egyedei tömegesen kerültek a hálómba.

Külső jegyei

A nyúldomolykót felismerni nem könnyű. Szembetűnő külső faji bélyege nincs, véleményem szerint épp a jellegtelensége különbözteti meg a többi haltól. Meghatározásában sokat segít, ha előzőleg már megismerkedtünk a nála sokkal gyakoribb és közönségesebb fejes domolykóval (*Leuciscus cephalus*), melynek nyúlánk, torpedóyszerű teste, viszonylag nagy feje és úszóinak elhelyezkedése jó kiindulópont kisebb és ritkább társának felismeréséhez. A fejes domolykóra jellemző sötét színű hát- és farokúszót, valamint a vörhenyes alsó úszókat azonban rögtön el is felejthetjük, mert a nyúldomolykó úszói áttetszők, legfeljebb kissé sárgásak, csak mell- és hasúszóinak a töve vöröses. Szája sem csúcsba nyíló, hanem alsó állású és kisebb, mint rokonáé, farkalatti úszójának külső szegélye pedig homorú. Ezzel azonban véget is ért a megkülönböztető külső jegyek sora.

Fogási naplóm tanúsága szerint 2009. október 12-én fogtam az első nyúldomolykómat, egy tizenhárom centiméter hosszú példányt. Lelőhelye a Kismarosnál Dunába ömlő Török-patak, mégpedig a torkolat felett nem sokkal egy olyan szakasza, ahol a medret összehabarcsozott terméskövel rakták ki. A víz itt bokáig sem ér, mert a patak kiszélesedik, ám a meder alján felfedezhető néhány „lyuk”, pár hiányzó terméskő helyén. A legnagyobb ilyen mélyedés körülbelül térdig érő vízében sikerült hálóba terelnem a nyúldomolykót, amely néhány egyéb kishallal együtt a gödör alamosott szélé alatt bújt meg.

További két példányt fogtam október 19-én egy ipolytarnóci kiránduláson, az Ipoly sóderes, növényfoltos, igen sebes sodrású szakaszán, a mederszélről benyúló bokor ágai alatt kimosott

katlanszerű fenékmélyedésben, ahol sujtásos kűszökkel és fenékjáró küllőkkel rajba vegyülve tartózkodtak. Testméretük nagyjából megegyezett az egy héttel azelőtt fogott egyedével. Többet nem láttam belőlük, és nem is fogtam sehol, így tehát egy kismarosi és két ipolytarnóci nyúldomolykó képezi megfigyeléseim tárgyát.



Nyúldomolykó-portré

Szívós és kitartó

A szállítást remekül túrték, bár igaz, ebben az októberi hideg mellett segítette őket az én elemes légpumpám is, mely folyamatosan oxigénnel dúsította a szállítódörög vizét. A nyúldomolykókon semmi olyan káros hatást vagy gyengülést nem tapasztaltam, mint más halakon, rá se hederítettek az autó csomagtartójában történő többórás rázkódásra. Hazatérve ugyanilyen jól viselték el óvatos, ám határozott kísérletemet arra nézve, hogy miként tűrik minden halak rémálmát, a hirtelen hőmérsékletváltozást. Az ipolytarnóciak közül egyet szoktatás nélkül rögtön bedobtam a kintről hozott víznél nyolc fokkal melegebb karanténakváriumba, de semmilyen hatással nem volt rá, másnap reggel is vígan úszkált sorstársa, a korábban kézre kerített kismarosi példány társaságában.

Nyúldomolykóim egy héttel később átkerültek végleges helyükre, az általam csak „paduczónának” nevezett akváriumomba. Ez az akvárium 180 literes, 80×40 centiméter alapterületű és 50 centiméter magas. Egy óránként 2000 liter vizet átmozgató és megtisztító belső szűrő szolgáltatja

benne az igen erős áramlást, aljzata világos folyami kavics, itt-ott tenyérnyi, szürke paladarabokkal. Egy, a szentendrei Bükkös-patakból hozott, kiázott fagyókér átveli a medence teljes hosszát, árnyékot és búvóhelyet biztosítva lakóinak. Ebben az akváriumban 2007 óta nem történt teljes vízcsere, az algát is csak az elülső üvegéről pucolom, másutt táplálékul hagyom a paducnak. A medencén nyolc küsz (8–10 centisek), egy paduc (14 centiméter körüli), két márna (egyik 15, másik 17 centis), egy növendék süllő (12 centiméter körül) és három bagolykeszeg (6–8 centisek) osztozik a nyúldomolykókkal.

Végleges helyükre való áttelepítéskor a nyúldomolykók egyike igen megriadt, és a karantén-akváriumból nagy ívben kiugorva a parkettán landolt. Ugrás közben a félrehúzott üvegtető éle csúnya sebet vágott a fején és az oldalán. Más halaknál törvényszerű lett volna az elfertőződés, esetleg az elhullás is, de a nyúldomolykó komplikációk nélkül vészelt át az esetet. Élénk viselkedésében semmi lanyhulás nem mutatkozott, mély sebeivel ugyanúgy cirkált fel-alá, mint a többiek. Ebből gondolom, hogy ez a halfaj ugyanolyan szívós lehet, mint nagyobb rokona, a fejes domolykó.

A nyúldomolykók szinte sosem pihennek, a nap nagy részében egyenletesen úsznak az áramlással szemben. Ha etetéskor lekapcsolom a vízforgatót, gyakran a fagyókerek közé és alá húzódnak. A küszökkel, a paducsal, a kisebbik márnával és bagolykeszgekkel laza rajba állnak. Különös előszeretettel társulnak a paduchoz, talán hasonló testmérete és testalkata miatt. Hogy az algát legelike vele együtt, azt még nem sikerült kiderítenem.

Félnék vagy mértékletes?

Táplálkozási szokásaikban határozott eltérést figyeltem meg köztük és a fejes domolykók között. Utóbbiból is tartottam már több példányt, ivadéktól negyven centiméteresig mindenféle méretben, sőt, egyet zsenge ivadékkortól egyéves, azaz mintegy tizenöt centis koráig neveltem. A fejes domolykó agresszív és falánk ragadozónak bizonyult, nagy garral cirkált fel-alá az akváriumban, és elsőként rontott rá minden aláhulló - pláne mozgó - táplálékra, lett légyen az a legapróbb szúnyoglárva vagy a legtestesebb afrikai tücsök, vaskos földigilisztá vagy kistermetű hal. Egy hosszabb ideje tartott 25 centis példány egyszer egy szopós egeret is megevett. Darazsat is adtam neki fullánkostól, gond nélkül kebelezte be. A vele azonos testméretű balin, sügér és kősüllő elől rendre elkapkodta a kishalakat, ebben egyedül a csukával nem tudott versenyre kelni. Etetéskor annyi táplálékot ragadott magához, hogy feldagadó teste egészen deformálódott, és esze ágában sem volt visszaöklendezni a felesleget, mint teszi azt a



*Az ipolytarnóci lelőhely
(Krüpl Zsolt felvétele)*

csuka vagy a menyhal. A fogságban meglepően félnék és lassú vágódurbincsok homorú hasúvá soványodtak mellette, mert elette előlük a nekik beszórt táplálékot is. Nem egyszer figyeltem fel hatalmas koppanásokra, melyeket a fejes domolykó vízből való kiugrálása okozott. Orra akkorát csattant az üvegtetőn, hogy már attól féltem, eltöri. Majdnem mindannyiszor az akvárium tetejére szálló légy készítette erre, de megfigyeltem azt is, amint a szélben hajladozó utcai fa ágának az akvárium tetejére vetülő árnyékára kapott rá.

A nyúldomolykó viselkedés tekintetében félnék nyuszinak tűnik a domolykó mellett. Nem mozdul ki a küszök rajából, és rendszerint csak utánuk kezd el táplálkozni. Az apró hal nem érdekli, és a gilisztát is csak ímmel-ámmal fogyasztja. Izgatottan veti rá magát azonban a víziászkára és a bolharákra, sőt, a lisztukacra is (mely a némileg hasonlít tegzeslárvához), mutatva, hogy ez a hal inkább pataki életmódhoz szokott. A felsoroltakon kívül persze szívesen fogyasztja a csővájóférget (tubifex) és az élő zooplankton is. A száraz haltápra csak bele-belekóstol, de mire rájön, hogy az fogyasztható és ízletes, addigra a küszök már eleették előle. Nyúldomolykóim nem bizonyultak faláknak, soha nem esznek sokat, nem híznak el. Inkább sok-szor keveset fogyasztanak, naponta többször is etethetők.

Nemük ránézésre (tudtommal) sajnos nem megállapítható, így nem tudtam feltérképezni, milyen ivararányú a trió. Egy fűtetlen szobában, 7–12 Celsius-fokos vízben televe is aktívan viselkednek, és jól esznek. Tavasszal, a víz melegeésekor majd kiderül, hajlandók-e fogságban párba állni és szaporodni.

Szendőfi Balázs

50 éve írtuk

Az 1960 első negyedében megjelent írások az előző év kedvező haltermelési eredményeiről, az állami és a szövetkezeti szektorban egyaránt folyamatban lévő halastó építésekről számolnak be. *Földényi Sándor* a halellátás idényszerűségének csökkentésére felhívó cikkét a következőkkel kezdi..

„Az elmúlt évben a lakosság hal-ellátása tovább javult. Egyedül az állami halastavak áruhaltermelése kb. 85 vagonnal volt több, mint 1958-ban. A balatoni halfogások is mintegy 16 vagonnal múlták felül az előző évit. Már csak ez a két adat is azt jelenti, hogy egyiók évről a másikra több mint 10 ezer métermázsával növekedett haltermelésünk. Ma már természetes és mesterséges halas vizeink fogyasztásra kerülő haltermelése eléri az évi 1200 vagon, vagyis 12 millió kg-ot, és az egy főre számított halfogyasztás a 120 dkg-ot. Jelenleg ugyanis az a helyzet, hogy amennyi piaci halat termelünk, ugyanannyit el is fogyasztunk, mivel halexportunk és halimportunk mennyiségben körülbelül kiegyenlíti egymást.”

A lap slágertémája egyébként a ragadozó halak részarányának növelése mind a tógazdasági, mind a természetesvízi halászat produktumában. Mind a fogassüllő, mind a csuka, mind a harcsa szaporításáról és neveléséről jelentek meg cikkek, amelyek közül a harcsa tógazdasági neveléséről szóló írást indokolt kiemelni. Még a megelőző évben jelent meg *Wojnarovich Elek* írása, amelyben a harcsa mesterséges körülmények közötti nevelése mellett történelmi áttekintést adott. Erre reagált cikkével *Antalfi Antal*, amelyet azért időszerű kissé részletesebben idézni, mert az általa javasolt megoldás egyes elemei napjaink kis tógazdaságaiban is kipróbálhatóak. Nehogy feledésbe merüljenek!

„A zsenge harcsaivadék már 4–5 cm-es kora előtt rátér a ragadozó életmódra, és szívesen vadássza a ponty, compó, kárász, de a vágódurbincs zsenge ivadékát is. Eddig végzett kísérleteim azt bizonyították, hogy az akváriumban nevelt harcsaivadék (200–300 db/m³) két-három héttel elmaradt az előnevelő tavakban „félíg védve” nevelt kisharcsáktól. A „félíg védés” kérdését az előnevelő tavak célszerű megépítésével, azok bekerítésével, a feltöltéskor a víz megszűrésével megoldhatjuk, és így

előnevelő tavainkat kisharcsáink védett bölcsődéjévé változtathatjuk.

Még egy megdönthetetlen bizonyíték szól szerintem az apró előnevelő tavak mellett. A zsenge harcsaivadékon végzett gyomortartalom vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a néhány hetes harcsa táplálékában a plankton mellett a *Chironomus* döntő jelentőségű. Azok a harcsáink fejlődtek a leggyorsabban, amelyeknek tápláléka bővelkedett árvaszúnyoglárvában.

Az elmúlt három évben a Hortobágyon kísérleteztem harcsaneveléssel és az elért eredmények is mutatják, hogy a perlonfalú ládákban történő védett keltetés és ugyanitt 1,5–2 cm-ig tartás (szürke harcsa) után a védett jellegű apró előnevelő tavakban gyors növekedés és magas százaléku visszafogás érhető el.

A keltetőláda 150 cm hosszú, 60 cm széles, 60 cm magas, lecsukható tetővel ellátott faláda, melynek hosszanti oldala perlonból készül. Belül a láda aljára a fenéktől 2–3 cm magasan szintén perlon van kifeszítve. Ez elősegíti, hogy az ikrából kieső zsenge ivadék – ha a fűzgyökerek közt azonnal megkapaszkodni nem tud – tiszta, nem iszapos fenékre essék és így sokkal nagyobb a megmaradás.

Vigyáznunk kell arra, hogy az ikra ne zsúfoltan kerüljön a ládába, mert zsúfoltság esetén igen nagy százalékban bepenészedik. Általában, hogy ládáinkat is kihasználjuk és a kelés is jól sikerüljön, 30–50 ezer ikra kelésre helyezése a legmegfelelőbb. Egy fűrt megszámlálása után kis gyakorlattal az ikraszám 1000 db-os eltéréssel igen jól becsülhető. A keltetést előre feltöltött, előzőleg lehalászott és fertőtlenített teletőkben végezzük. A keltető ládákat a befolyó műtárgyak közelében helyezük el. A teletőre állandó vízcserét biztosítunk, de csak oly mértékben, hogy a telető vízszintjét azonos magasságban tartjuk.

A zsenge harcsaivadék a kelés után 4–5-ik napon kezd táplálkozni. Erre az időpontra a ládába tömegesen kell planktonot begyűjteni. A tömeges begyűjtésen értjük, hogy minden nap két alkalommal oly mennyiségben gyűjtünk planktonot, hogy harcsáinknak ne kelljen a táplálékot keresniök, tehát a

ládákban úgyszólván sűrű legyen a víz az apró *Daphniától* és *Cykloptól*. A plankton táplálék mellett a 10. nap után kezdjük meg a mesterséges táplálékhoz szoktatást. A mesterséges táplálék halhús és egyéb állati friss belseg kaparékjából álljon. Két-háromszori darálás után még préseljük jól szét a táplálékot és 10 × 10 cm-es feketére festett lemezből készült tálcára felkenve helyezzük el a fűzgyökerek közé és a láda alsó sarkába. A tálcáskák feketére festése a takarmány közelbe szoktatást segíti elő. A harcsa a kelés pillanatától a sötét búvóhelyet keresi és a tenyészedő folyamán e tény állandó szem előtt tartása nagy segítséget nyújt a nevelésben. Kétnaponként friss mesterséges táplálékkal lássuk el harcsáinkat, de a plankton begyűjtés a mesterséges tápláléokra szoktatás mellett se szüneteljen.”

A cikk további része a kis előnevelő tavakban történő további neveléssel foglalkozik. A trágyázással biztosított gazdag természetes táplálék mellett ott is kapnak a kis harcsák tálcán kínált mesterséges táplálékot. E tavacsák lehalászása 30–35 nap után történik, amikor a kis harcsák elérik az 5–6 cm-es nagyságot.

„A zsenge harcsaivadék kihelyezésre zömmel pontyivadék-nevelő tavakba kerül. Kataszteri holdanként 6–700 db 4–6 cm-es harcsa kihelyezése esetén, ha a táplálék megfelelő mennyiségben rendelkezésre áll, a kihelyezett állomány 50–60%-át az őszi lehalászáskor visszafogjuk 6–8 dkg-os nagyságban.”

A lap márciusi számnak utolsó oldalán, a HTSZ Híradó című rovatban többek között a Velence-tavi Törekvés HTSZ termelési eredményeinek örvendetes javulásáról olvashatunk, amit döntő részben a megnövekedett haltelepítéseknek tulajdonítanak, de... „Bizonyos szerepet játszik azonban az a körülmény, hogy a termelésben élenjáró velencei halászok kétlakisága a földek bevitele folytán megszűnt és így minden idejüket a halászatra fordíthatják.” A htsz-től bő egy évtizeddel később megvonták a halászati jogot, így a föld mellett halászokat ettől a gondtól is megszabadították.

Dr. Pintér Károly

A Magyar Haltani Társaság hirei

FEKETESZÁJÚ GÉB (*NEOGOBIUS MELANOSTOMUS*) AZ IPOLYBAN

A feketeszájú vagy más néven kerekfejű géb hazai előfordulását 2001-ben, a Duna gödi szakaszán sikerült bizonyítani. A faj azóta néhány más folyónkban is megjelent, de az Ipolyból eddig csak a tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*) és a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) került elő.

2009. augusztus 8-án – az MTA Magyar Dunakutató Állomás munkatársaiként – elektromos halászgéppel halállomány-felmérést folytattunk a határfolyó Ipolytólgyes alatti szakaszán, ahol összesen 28 halfaj jelenlétét regisztráltuk. A fogott fajok között ott volt a feketeszájú géb is, amelynek 4 példányát azonosítottuk.

A gyűjtött halak standard testhossza 41 és 84 mm között változott. Valamennyi példány a gyorsabban áramló, kavicsos és köves aljzatú mederszakaszokról



Feketeszájú vagy kerekfejű géb
(Harka Ákos felvétele)



A feketeszájú géb lelőhelye
(Weiperth András felvétele)

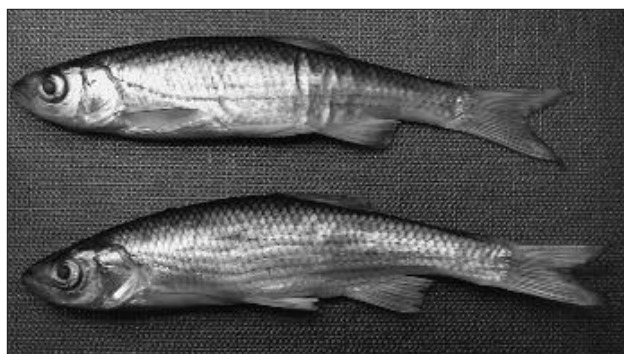
került elő. A faj további terjedése a folyó felső szakasza felé igen valószínű, és tömeges megjelenése hatással lehet egyes bentikus fajok, így például a vizeinkben ritkaságnak számító botos kőlinte (*Cottus gobio*) populációjára is.

Weiperth András, Gaebele Tibor,
Guti Gábor

KÜSZDOMOLYKÓK (*ALBURNUS ALBURNUS* × *SQUALIUS CEPHALUS*) A ZALÁBAN

2009. október 19-én a Zalán végzett őszi halfaunisztikai felmérésünk alkalmával, Zalalövőnél (EOV koordináták: 465 556, 170 243) két hibrid halpéldányt gyűjtöttünk. A habitusukban első pillantásra küszre emlékeztető halak standard testhossza 91, illetve 87,6 mm volt. A küszhöz képest szembetűnő eltérést mutattak azonban a szájállásukban: egyiküknek felső, míg a másik példánynak félig felső állású szája volt. Továbbá szájhasítékuk hosszában, amely a domolykóhoz hasonlóan mindkét példánynál elérte a szem elülső vonalát; illetve a farok alatti úszójuk hosszában, melynek úszósugárképlete mindkét példánynál III/10 volt, és szegélye igen enyhe homorulatot mutatott. Az alaposabb szemrevételezést követően megállapítható volt, hogy a kérdéses példányok minden bizonnyal küsz (*Alburnus alburnus*) és domolykó (*Squalius cephalus*) kereszteződéséből származó küszdomolykók, amelyeket az esetleges későbbi vizsgálathoz konzerváltunk.

A lelőhelyen a Zala átlagos víztükörszélessége 4,8 m, átlagos mélysége 45,5 cm, a vízáramlás átlagos sebessége 11,5 cm/s. Az aljzatot döntően kavics, kisebb részt kövek és nagyméretű (>30 cm) sziklák alkotják, de a meder partszegély közeli lassú áramlású részein lágy homokos iszap is előfordul. Vízi növényzet jelenléte nem jellemző, elszórtan csak közvetlenül a part mentén fordul elő vegetáció. A medret kétoldalt fák szegélyezik,



A Zalából előkerült küszdomolykók
(Takács Péter felvétele)

gyakori a gyökerekkel átszótt alámosott partszakasz. A szakaszon mind a domolykó, mind a küsz stabil állománnyal van jelen.

A jelenlegi észleléssel együtt a küszdomolykó hibridek előfordulása ez ideig a Tarnából, a Heves megyei Gyöngyös-patakból, a Kis-Sajóból, a Sajóba vezető Hejő-Szarda-övcSATORNÁBÓL, Hernádba torkolló Bélus-patakból és a Zalából ismert. Ezek az egymástól független vízrendszerekben történő előfordulások arra utalnak, hogy a két faj természetes körülmények közötti kereszteződése általános jelenség az olyan vizekben, melyek kedvező szaporodási feltételeket biztosítanak mindkét szülőfajnak.

Sály Péter, Takács Péter, Erős Tibor

NYÚLDOMOLYKÓ (*LEUCISCUS LEUCISCUS*), PADUC (*CHONDROSTOMA NASUS*) ÉS SÜGÉR (*PERCA FLUVIATILIS*) A MORGÓ-PATAKBAN

2009-ben több ízben is vizsgáltam a Morgó- vagy Török-patak Szokolya feletti szakaszán a halfaunát. Kézi merítőhálával folytatott gyűjtéseim során három állandó fajt találtam, melyek mindegyikét törvény védi. Leggyakoribbnak a fúrge cselle (*Phoxinus phoxinus*) mutatkozott, amelyből alkalmanként 50–60 példány is kézre került. A kövicsík (*Barbatula barbatula*) is szép számmal volt jelen, főleg a hidak beton alapzata mellett, átlagosan 10–15 példányt fogtam minden alkalommal. A fokozottan védett Petényi-márna (*Barbus peloponnesius petenyi*) jóval ritkább, összesen hármat sikerült fognom belőle. Rajtuk kívül egy fejes domolykó (*Squalius cephalus*) is előkerült, de ennek állandó jelenléte ezen a felső szakaszon nem valószínű.

2009. október 12-én a pataknak a torkolat közelében lévő szakaszát is átvizsgáltam. Ekkor került hálómbe egy 13 centiméter hosszúságú nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*), amely két hasonló méretű paduc (*Chondrostoma nasus*) és két kisebb sügér (*Perca fluviatilis*) társaságában bűjt meg a meder egyik gödrében. Harka és Sallai Magyarország halfaunája c. könyve ezeket a fajokat nem említi a patakból, igaz, valószínűleg nem is állandó lakói annak. Lelőhelyük mindössze másfél kilométerre esik a Dunától, tehát



Paducivadék (Harka Ákos felvétele)

halaink felúszó példányok lehettek. A közbeeső vasúti híd alatt azonban nyár elejétől kezdve alig néhány centiméteres víz volt, ezért valószínű, hogy már tavasszal feljöttek, vagyis alkalmi vendégekként is legalább öt hónapot töltöttek a patakban.

Szendőfi Balázs

HALÁLOS FALAT – EGY NAGY HARCSEA PUSZTULÁSA

2009 júliusának utolsó napjaiban a Tisza Tiszafüred alatti szakaszán vetette föl a víz azt az egyesek által harminc-negven kilósnak becsült, mások szerint inkább ötven kilóhoz közelítő harcsát, amelynek pusztulását egy körülbelül tízkilós ponty okozta. A harcsa nagyon éhes lehetett, valószínűleg ezért rabolt rá egy olyan nagy méretű halra, amely alig fért be a száján.



A nagy harcsa vesztét okozta a túl nagy falat (Faragó Imre felvétele)

A zsákmány valóban túl nagy, egyben végzetesnek bizonyult a ragadozó számára. Lenyelnie csak félig sikerült, de már szabadulni se tudott tőle, mert a prédát hátrameredő bognártüskéje megakadályozta annak visszaöklendezését. Az elakadt hatalmas falat lehetetlenné tette a harcsa légzését, ugyanis a gyakorlatilag teljesen elzáródott szájnyíláson át nem volt képes friss, oxigéndús vizet venni a szájüregebe, majd azt a kopolytűin átáramoltatni. A légvíz cseréjének tartós hiánya végül is a nagy ragadozó fulladásos halálához vezetett. Aesopus bizonyára erkölcsnemesítő fabulát kerekített volna a törtétekből, mi, mai halbarátok csupán sajnálkozunk a két gyönyörű példány szerencsétlen pusztulásán.

Harka Ákos

Válságálló a halágazat” - a *Világgazdaság* tájékoztatása. „Az országban belül vannak ugyan eltérések, ám általánosságban elmondható, hogy a válság nem annyira érezte hatását a halágazatban, mondta el a Világgazdaság érdeklődésére a Magyar Haltermelők Országos Szövetségének és Termék Tanácsának ügyvezető elnöke. Orosz Sándortól megtudtuk, hogy az egy főre jutó éves hal-fogyasztás 1997. óta 2,7-ről 4,2 kilogrammra nőtt. Hazánk még így is sereghajtó a 17 kilós átlagfogyasztást produkáló Európában - és a termelők azt remélik, hogy a jövő évtized közepére eléri a hat kilót. Az ügyvezető elnök szerint a növekedés az egészséges étkezés terjedésének és a hallal kapcsolatos marketingnek köszönhető. Az import ugyanakkor, eltérően a hazai élelmiszer legtöbb ágától, jelenleg nem veszélyezteti a szektort, jóllehet az uniós csatlakozást követő időszakban többször okozott piaci zavart a Csehországból és Lengyelországból érkező ponty. Orosz Sándor szerint egyelőre a tengeri halak behozatala sem jelent konkurenciát a hazai termelők számára. A növekmény fele ugyanis magyar termék, így szó sincs arról, hogy a behozatal szűkítette volna a hazai lehetőségeket. Ma is 25-24 ezer hektár halas területen, növekvő kibocsátással működik az ágazat.

Az Európai Unió is támogatja a haltermelőket. A Halászati Operatív Program 2013-ig összesen 13,5 milliárd forintot jelent, amelyből halastavak építésére, korszerűsítésére és technológiai fejlesztésre lehet pályázni.

Ebből eddig 5,2 milliárd forintba érkezett támogatási igény, mely 9,6 milliárdos fejlesztéseket jelent - a hazai forrásokkal együtt - tudtuk meg Orosz Sándortól.

Új Néplap tudósítása: „A méreten aluliakat vissza!”, cikkében: „Javítani kell a Tisza-tó halállományát”. 2010. január elsejétől a Tisza-tavi Sporthorgász Kft. gyakorolja a halászati és horgászati jogokat. Az erről szóló szerződést a társaság már aláírta a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériummal, így január elsejétől csak

Hazai LAPSZEMLE

az általa kiadott horgászjegyek érvényesek. Az új hasznosító a Tiszató halállományának feljavítását tekinti elsődleges céljának. A telepítésen túl szükséges a természetes szaporodás elősegítése, a meglévő állomány óvása és a horgászati kultúra növelése. A kopoltyúsok védelmét szolgálja, hogy január 1-től változik a kiemelt halak mérete. Csuka esetében 40 cm-ről 50-re, süllőnél 30-ról 35-re, harcsánál 50-ről 60-ra, kősüllőnél 20-ról 25 cm-re nő a kifogható halak mérete. A zsilipek 50 m-es körzetében megtiltják a horgászást.

- „A kabinba dugták a rapsicok a fogassüllőt” - írja a *Somogyi Hírlap*.

Egy vitorlás kabinjába dugva találták meg a fogassüllőket a balatoni vízirendőrök. Amikor a vitorlás kikötött, 45 darab, 45 kilónyi fogassüllőt találtak - közölte *Nagy Jenő*, a Balatoni Vízi Rendészet bűnügyi vezetője. A hal értéke 95 ezer forint. A zsákmányt lefoglalták, átadták a Balatoni Halászati Zrt-nek. A két férfi ellen büntetőeljárás indítottak. Az egyiknek még horgászengedélye sem volt.

- „Hetven hektár halbirodalomban csukák, fogasok”, írja a *24 óra*. A Kék Öböl Horgászegyesület kezelésében lévő, hivatalos nevén Pilismaróti Felső-öböl területe mintegy hetven hektár. Kavics kitermeléssel keletkezett, a Dunával összeköttetésben áll. Az ide jegyet váltó horgászok szerint fogható itt csuka, süllő, balin, ponty, fehér halak, busa, amur és előfordul a ritka vörösszárnyú keszeg is. Fogtak itt 12 kilós fogast is, ami a víz tisztulását jelzi, szakemberek szerint. Az öböl adottságai kivételesek, vize kavicsrétegen át szűrődik. A víz minősége így jobb a folyó vizénél.

Veszprém Megyei Napló: „Ideális lesz az állomány”. Vég-

érvényesen lezárult a Balatoni Halászati Zrt. és az ebből kivált Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt. kettéválasztása. A száz százalékos állami tulajdonban lévő Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt. jogutódlással viszi tovább a halászattal, horgászattal kapcsolatos jogokat és feladatokat. A Balatoni Halászati Zrt.-nél maradtak a piaci tevékenységek (köztük a tógazdaságok is), a személyi állományát feltöltötték, 45 embert vettek át és letették a környezetvédelmi miniszter asztalára a nonprofit cég stratégiai tervét, ami a munkájukhoz keretet ad és feladatokat határoz meg. Az őshonos halak védelme mellett olyan ideális halállomány összetételt kell kialakítaniuk, amely mennyiségben is igazodik a tó haleltartó képességéhez. Meg akarják reformálni a halórzési munkát is. A szétválasztást követően több szakmai fórumon elhangzott, hogy a balatoni hal utánpótlás érdekében a nonprofit társaságnál biztosítani kell a tógazdasági hátteret. A balatonlellei Írmapusztán lévő 275 hektáros tógazdaság képes biztosítani nagyrészt a halutánpótlást a Balatonon. További őshonos halak telepítését tervezik, amilyen volt idén az aranykárász.

„Kifogják az összes halat a tóból” - *Somogyi Hírlap*. Lehalásszák a marcali halastavat. Üresen kell átadni az új tulajdonosnak. A Balatoni Halászati Zrt. kezelte a tórendszert, október elsejétől a tulajdonos Vízhasznosító Kft. vette át az üzemeltetést, monda *Varga László*, a Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt. vezérigazgatója. Mire végzünk, négyszáz tonnával számolunk, mondta két mérlegelés között *Szabó István*, tógazdasági üzemegység-vezető. A mélyebb - 20-30 hektáros - területről még tízhúsz éves halak is előkerülnek. *Szappanos Ferenc*, a tulajdonos Vízhasznosítási Kft. ügyvezetője elmondta: évek óta tervezik a tó rekonstrukcióját, ami csaknem 320 millió forintot jelent. Ehhez várnak befogadott pályázattal támogatást a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal Európai Halászatfejlesztési Alap keretéből. Ha a 420 hektáros marcali tározó vizét a Balatonba engednék, másfél centivel emel-

kedne a tó vízszintje. A tározót 1984-ben létesítette a Dél-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság vízminőségvédelmi és árvíz csúcs-csökkentő céllal. A vízgyűjtőről származó és a tó vízében lévő foszfor és nitrogén csökkentésére alapvetően növényevő halfajokat telepítettek a tóba, amelyeknek 90%-át a fehér a pettyes busa tette ki.

„Mint hal a vízben” – *Szabad Föld*. Ha karácsony, akkor hal kerül az ünnepi asztalra. Sok helyen hazánkban még akkor sem. Az uniós országokban átlagosan több, mint 20 kg halat fogyasztanak. Nálunk alig 4 kg-ot. Hiába javasolják az orvosaink, hogy együnk több halat, valahogy megfelelünk róla. Pedig tudjuk, hogy finom, hogy egészséges, gondoljunk csak a japánokra, ahol jóval kevesebb a szív- és érrendszeri megbetegedés, ami a jelentős mértékű halfogyasztásukkal is összefügg. Minden adottságunk megvan a haltenyésztéshez, sőt az Európai Unió ponty-nagyhatalma vagyunk,

tudtuk meg *Váradai Lászlótól*, a Szarvasi Halászati és Öntözési Kutató Intézet (HAKI) főigazgatójától. Kedvenc halunk a ponty világszerte nagyon elterjedt. Tógazdasági termelésünk 70%-a ponty. Mindennek háttérében komoly kutatómunka rejtőzik. A HAKI-ban génbank található, s cél a minél nagyobb növekedési esélyű, betegségeknek ellenálló fajták nemesítése. Szarvas egyébként a ponty kutatás kiemelkedő nemzetközi központja. Így található meg például Vietnamban és sok más országban a szarvasi pontyfajták. A Szarvas Fish Kft. az afrikai harcására szakosodott és már feldolgozója is van. A termálvízzel jól ellátott Alföldön foglalkoznak vele, már látszik, hogy egyre sikeresebb halról van szó, mondta *Müller Tibor*, a Szarvas Fish Kft. gazdasági igazgatója.

Tolnai Népújság: „Ritka halfaj akadt a hálóba a Dunán”. A Duna-Dráva Nemzeti Park gemenci tájegységéhez tartozó szeremlei Duna

szakaszon 22 kg-os, 140 cm-es tengeri sima tokot fogtak. Ez a legveszélyeztetetebb a tokok családjához tartozó fajok közül. További vizsgálatakra a HAKI szarvasi telepére vitték.

Szabad Föld: „Hazai pisztráng trópusi vizekben”. A Lillafüredi Pisztrángtelepről közel 100 ezer ikrát szállítottak Vietnamba. A halakkal utazott „gazdájuk” *Hoitsy György* is, aki megnézte az ikrák kikelését és igen elégedetten tért haza. Csaknem száz százalékos arányban lettek kicsi halak, az ottani meleget legjobban bíró szivárványos pisztráng ikráiból. A hideget kedvelő sebes pisztráng itt szóba sem jöhetett. A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium közreműködésével több évre szóló pisztráng tenyésztés megvalósításáról szóló szerződés született, mely a szakmai, technológiai és halegészségügyi ismeretek átadásáról szól, melynek biztosítása *Hoitsy György* feladata.

Dr. Dobrai Lajos

raktárkészlet kiárusítása miatt kedvezményes áron kínáljuk:



MERCURY	Mercury vagy Mariner 3,5 LE beépített üzemanyag tank, négyütemű, rövid csizmás, új külmotor	236.000	189.900
MARINER	Mercury vagy Mariner 4 LE (mely 6 LE-re alakítható), négyütemű, rövid csizmás, új külmotor	270.000	229.900
	Mercury vagy Mariner 9,9 LE manuális indítású, négyütemű, rövid csizmás, új külmotor	270.000	499.900
	Mercury vagy Mariner 25 LE manuális indítású, 4 üt., hosszú vagy rövid csizmás, új külmotor	4.130.000	799.900
	Mariner 50 LE négyütemű, hosszú csizmás, elektromos indítású, benzín befecskendező rendszerű, power trim-es új külmotor	4.847.000	1.499.900
MotorGuide	Motorguide Thruster T-30 elektromos motor, mely 12 kg erővel tolja a hajót előre	54.000	39.900
	Motorguide Thruster T-46 elektromos motor, mely 21 kg erővel tolja a hajót előre	99.000	61.800

A fentiekén kívül még számos külmotort kínálunk kedvezményes áron, hívja Havan Gábor kollégánkat a (70) 205-2699 számon, és garantáljuk a legjobb árat most Önnek!

Kizárólag nálunk:

- * a motorokra 3 év garanciát biztosítunk!
- * gyors és szakszerű alkatrész ellátás!
- * országos szervizhálózat!

MAGNUM MOTORCSÓNAK ÉS HAJÓMOTOR CENTRUM
 BUDAPEST, XIII., VÁCI ÚT. 208.
 (az Eszaki Összekötő vasúti hídnál)
 tel: (1) 238-0377, (20) 555-5200
 e-mail: magnum@magnum90.hu
 www.magnummarine.hu / kulmotor-centrum

EU halászati jogszabályfigyelő

2010/35/EK A Bizottság határozata (2009. október 28.) C 29/06 számú állami támogatás az Olaszország által a halászati ágazatban működő szövetkezetek és konzorciumaik szerkezetátalakításához nyújtott állami támogatásokról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L16 2010. január 21. 48. oldal

A Tanács 25/2010/EU rendelete (2010. január 14.) a fogási korlátozások hatálya alá tartozó vizeken tartózkodó uniós hajókra és az uniós vizekre bizonyos halállományok és halállománycsoportok tekintetében alkalmazandó halászati lehetőségeknek a 2010. évre történő meghatározásáról, és az 1359/2008/EK rendelet, a 754/2009/EK rendelet, az 1226/2009/EK rendelet és az 1287/2009/EK rendelet módosításáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L21 2010. január 26. 1. oldal

A Bizottság 86/2010/EU rendelete (2010. január 29.) az 1005/2008/EK tanácsi rendelet I. mellékletének a halászati termékek meghatározása tekintetében történő módosításáról, valamint az 1010/2009/EK bizottsági rendeletnek a harmadik országok halászhajóin történő ellenőrzésekkel kapcsolatos információcseré és a fogási tanúsítványokra vonatkozó igazgatási megállapodások tekintetében történő módosításáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L26 2010. január 30. 1. oldal

2010/74/EU A Bizottság határozata (2010. február 4.) a halászati tudományos, műszaki és gazdasági bizottság létrehozásáról szóló 2005/629/EK határozat módosításáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L37 2010. február 10. 52. oldal

2010/76/EU A Bizottság határozata (2010. február 9.) a tagállamok által benyújtandó, akvakultúrára vonatkozó statisztikákról szóló 762/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet végrehajtásához a Cseh Köztársaság, Németország, Görögország, Ausztria, Lengyelország, Portugália és Szlovénia számára átmeneti időszak megadásáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L37 2010. február 10. 70. oldal

2010/93/EU A Bizottság határozata (2009. december 18.) a 2011–2015 közötti időszak vonatkozásában a halászati ágazatban az adatok gyűjtésére, kezelésére és felhasználására szolgáló többéves közösségi program elfogadásáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L41 2010. február 16. 8. oldal

A Bizottság 201/2010/EU rendelete (2010. március 10.) a közösségi halászhajók közösségi vizeken kívül folytatott halászati tevékenységeinek engedélyezéséről és a harmadik országok hajóinak közösségi vizekhez való hozzáféréséről szóló 1006/2008/EK tanácsi rendelet végrehajtására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L61 2010. március 11. 10. oldal

A Tanács 219/2010/EU rendelete (2010. március 15.) az 53/2010/EU rendeletnek a Norvégiával és a Feröer szigetekkel 2010-re megkötött kétoldalú halászati megállapodások nyomán az egyes halállományokra vonatkozó halászati lehetőségek tekintetében történő módosításáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L71 2010. március 19. 1. oldal

A Bizottság 237/2010/EU rendelete (2010. március 22.) a tőkehalállományokra és az ezen állományok halászatára vonatkozó hosszú távú terv létrehozásáról szóló 1342/2008/EK tanácsi rendelet alkalmazására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról

Hivatalos Lap, 53. évfolyam, L75 2010. március 25. 2. oldal

Hálószaküzlet

Kiváló minőségű skandináv húzó-, illetve dobó-, eresztőhálók, profi halászhálók, valamint varsák értékesítése kedvező árakon.

Cserhádi Zoltán

Telefon: 06-20-346-6648

Miről számol be a külföldi sajtó?

HALÁSZATI KUTATÁSOK TÁMOGATÁSA. Lettország kormánya jelentős, mintegy 291 ezer eurónak megfelelő pénzügyi alapot hozott létre a halászati kutatások támogatására, a halászati erőforrások védelmére és a köztulajdonú vizek haltelepítéseire. Az így képzett pénzügyi alap a kutatási eredmények népszerűsítésére, nemzetközi halászati tevékenységek, tudományos konferenciákon történő részvétel finanszírozására is felhasználható. *Eurofish Magazine, 2/2010.*

ARANYKAVIÁR – KECSEGÉBŐL. Irodalmi források szerint valamikor a cári asztalokon a kecségéből készült kaviár foglalta el az első helyet. Az utóbbi években a kecségeikrából készülő kaviár visszanyerni látszik régi pozícióját, amihez hozzájárult e halfaj akvakultúrás termelésének fejlődése olyan országokban, mint Azerbajdzsán és Kazahsztán. Lengyelországban is kialakítottak olyan kecsége anyállományt, amelytől már három éve rendszeresen nyernek étkezési célú ikrát. Az albínó színezetű kecségéktől krém sárga ikra nyerhető. Egy kísérleti vizsgálat során 7 db albínó kecségétől vettek el az állatok megölése nélkül (a Poduska-féle módszer alkalmazásával) ikrát, amit kaviárnak dolgoztak fel. A feldolgozási veszteségek valamivel

nagyobbak voltak, mint a normál színezetű halaknál, a kihozatal az albínó példányoknál a halak élősúlyára vetítve kb. 11%-os volt, szemben a normális színezetű kecségéknél tapasztalt 16% fölötti eredménnyel. *Komunikaty Rybackie, 1/2010.*

MÉGSEM LESZ TILALOM A TONHAL KERESKEDELEMRE. A FAO szakértői munkacsoportjának hivatalos véleménye sem volt elegendő ahhoz, hogy hatályba lépjen a kékúszójú tonhalra és az abból készülő termékekre tervezett tilalom. A veszélyeztetett vadon élő növény- és állatfajok nemzetközi kereskedelmét szabályozó nemzetközi egyezmény (CITES) Dohában tartott három évenkénti ülészakán a javaslatot elvetették, mivel ellene szavazott 68 ország, mellette 20, 30 ország képviselői pedig tartózkodtak. Az Európai Unió nevében fellépő Spanyolország kompromisszumos javaslattal élt, amely egy későbbi időpontra tette volna a tilalom bevezetését, azonban ez a javaslat sem kapott megfelelő támogatást. Az eredmény Japán számára volt elsősorban kedvező, amely a kifogott kékúszójú tonhal mennyiség 75%-ának a fogasztója, és amely kezdetektől fogva lobbizott a javaslat ellen. Ezek után az Atlanti Tonhalfélék Védelmére Létrehozott Nemzetközi Bizottságra (ICCAT)

hárul a felelősség a halászat eddigieknél jobb, fenntartható szabályozására. *Eurofish Magazine, 2/2010.*

PANGA UTÁN JÖN A KOBIA. A nemzetközi sajtó hírei szerint a vietnami haltermelők a panga (*Pangassius*) „világsikerét” követően újabb halfajjal készülnek meghódítani az európai és az amerikai piacot. A trópusi lazacként is emlegetett kobia (*Rachycentron canadum*) intenzív tengeri ketreces termelése Tajvanon már évtizedes múltra tekint vissza és a Kínai Népköztársaságban is 2007-ben már 25 855 tonna volt e halfajból az éves produktum. Ennek ellenére a kobiával nem találkozhattunk Európában vagy az USA-ban, mivel a teljes mennyiség helyben vagy a szomszédos országokban került forgalomba. E téren hoz változást a norvégiai székhelyű Marine Farms AS nemzetközi haltenyésztési vállalkozás, amely eddig leginkább a Földközi-tengeren folytatott tengeri sügér és aranydurbincs tenyésztésben, valamint a skóciai lazactermelésben volt érdekelt. A cég két kobiatermelő telepet indított, egyiket a közép-amerikai Belizében, a másikat Vietnamban. Mindkét helyszínen lényegében a hagyományos norvég lazactenyésztési technológia elemeit és eszközeit használják. A vietnami termelés 2010-ben várhatóan 1500 tonna, 2011-ben 2000 tonna lesz, öt éven belül pedig eléri a 4000 tonnát. Keresnek azonban a vietnami partok mentén újabb helyszíneket is, amelyek alkalmasak lehetnek hasonló ketreces üzem elhelyezésére. Az üzem saját tenyészhal állománnyal rendelkezik, de keltetéssel és előneveléssel nem foglalkozik. Az ikrát különböző vietnami keltetőházakba szállítják, ahonnan 2 g-os méretben veszik vissza az ivadékot. A halakat Chiléből és Kanadából importált, GMO-mentes takarmánnyal etetik,

a termelési ciklus egy éves. Ennyi idő alatt a halak 5 kg-os súlyt érnek el. A kobia kiváló minőségű, ízletes húsa a főzés során fehér színűvé válik, olajtartalma 20%-os, magas omega-3 zsírsav szinttel. Piaci sikerre az ún. fehérhúsú halak (mint amilyen a tőke-hal) szegmensében számíthat, amelyben folyamatosan csökken a hagyományos tengeri halászat által kínált mennyiség. A feldolgozás saját szárazföldi telepükön végzik, jelenleg légi úton folyamatosan szállítják termékeiket Tajvanra. Az európai forgalmazást a cég skóciai leányvállalata fogja bonyolítani. *Eurofish Magazine, 2/2010.*

LENGYEL PONTYTERMELES. A lengyel Belvízi Halászati Kutatóintézet évente két alkalommal, tavasszal és ősszel, kérdőíves felméréssel igyekszik képet kapni a kihelyezések alapján várható és a tényleges tógazdasági termelésről. A témában legutóbb megjelentetett dolgozat (*A. Lirski és J. Walowski* tollából) a 2009. évi pontytermelési adatokat elemzi. Az Intézet által kiküldött kérdőívek kitöltve 118 tógazdaságból érkeztek vissza, amelyek nyilvántartott tóterülete 30 412 hektár volt, vagyis az ország teljes tóterületének 58%-a. Az adatokat a sokéves gyakorlatnak megfelelően a teljes országos tóterületre extrapolálták. A hőmérséklet és a hidrológiai viszonyok alakulását 2009-ben a pontytermelés szempontjából ált alánosságban kedvezőnek ítélték meg. 2009 tavaszán általános hiány mutatkozott a nyújtó tavak népesítését szolgáló pontyivadékból, ezért más alternatíva hiányában a termelők a szokásosnál nagyobb területet jelölték ki egynyaras előállítására. A nagyobb terület és a kedvező hidrológiai-meteorológiai viszonyok alapján nagy mennyiségű ivadék előállítása volt várható, a prognózis 3400 tonnáról szólt. A lehalászási eredmény ezt az

értéket is meghaladva 3650 tonna volt, ami a sokéves átlagot is több mint 500 tonnával meghaladta. Az ivadékos tavak átlagos hozama 343 kg/ha volt 2009-ben. A tavaszi kihelyezések alapján pesszimista várakozás előzte meg a növedékponty előállítását, hiszen kevesebb volt a szokásosnál az ivadék és a nyújtásra kijelölt tavak terület 22%-kal maradt el az előző évitől. A prognózis 4000 tonnáról szólt, amit a lehalászás végül 700 tonnával haladt meg, azonban nyilvánvalóan nem elégíti ki a termelők kihelyezési igényeit. A sokéves átlag ugyanis 6900 tonna, és egyes rekordévekben a 10 000 tonnát is meghaladta a lehalászott növedék ponty mennyiség. A 2010 tavaszi gyenge növedék kínálat bizonyára tükröződni fog a 2010-es étkezési ponty lehalászási eredményekben. Étkezési ponty esetében 17 000 tonna volt a 2009. évre szóló prognózis, azonban a lehalászási eredmény ettől elmaradva 15600 tonna volt, vagyis a 2006-os és 2007-es szinthez hasonlóan alakult. Az áruhalas tavak átlagos hozama 626 kg/ha volt. 2009-ben – részben az alacsony gabonaárak miatt – az abrak felhasználás nagyobb volt, mint a megelőző évben. A kérdőívet visszaküldők 35%-a használt granulált pontytápot, szemben a megelőző évi 48%-kal. A viszonylag alacsony áruponty termelés ellenére magas volt a takarmány felhasználás. Ez arra utal, a halállomány veszteségei a tenyész-szezon második felében, sőt annak végén (szeptemberben) következtek be, ami végeredményben magas takarmány-együtthatókhoz vezetett. *Komunikaty Rybackie, 2/2010.*

MENYHAL ÁLLOMÁNYOK VIZSGÁLATA. USA-béli, kanadai és finn kutatók nagyszabású tanulmányt tettek közzé a menyhal (*Lota lota*) állományok

világhelyzetéről. Mivel e hal sem sport-, sem a kereskedelmi halászatban nem tartozik a népszerű fajok közé, a halászati kezelési tervek sem fordítanak rá kellő figyelmet. A szerzők véleménye szerint a különböző vízterületeken élő menyhal állományok eltérő módon reagáltak a kedvezőtlen környezeti hatásokra. Számos nyugat-európai és angliai vízterületről szorult ki e halfaj és Észak-Amerikában is vannak veszélyeztetett állományok. A folyóvízi állományokat a vízszennyezések és az élőhely változások, főleg a duzzasztások fenyegetik. A tavi állományok csökkenéséért a vízszennyezések és az inváziós halfajok felelősek. Az előfordulási terület déli részein a vizek felmelegedése, a klímaváltozás okozhat állomány csökkenést. A halászat nem fenyegeti a világ menyhal állományait. *Fish and Fisheries, 11/1/2009.*

ELRIASZTOTT KALÓZOK. A Txori Argi nevű spanyol halászhajó visszaverte a kalózok támadását a Seychelles-szigetekenél. Mahe szigetétől mintegy 80 tengeri mérföldnyire tengeri kalózok anyahajója és rohamcsónakjai vették üldözőbe a spanyol hajót, ami arra készítette a fedélzeten lévő biztonsági tiszteket, hogy tüzet nyissanak. Az első sorozattól nem riadtak meg a kalózok és 1 km-re megközelítették a halászhajót, amikor azután egy második sorozattal meghátrálásra készítette őket. A spanyol halászhajó fedélzetén 30 fős személyzet és négy fegyveres őr volt. Az utóbbi időben a hajótulajdonosok az Indiai-óceánon engedélyt kaptak arra, hogy fedélzetükön fegyveres őröket tartsanak a kalóztámadások elhárítására. *Eurofish Magazine, 2/2010.*

Dr. Pintér Károly



A lapátorrú tok mesterséges szaporításának és előnevelésének hazai tapasztalatai

Feledi Tibor, Kucska Balázs és Rónyai András

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, H-5541 Szarvas, Anna-liget 8.

e-mail: feledit@haki.hu; kucskab@haki.hu

Az Észak-Amerikában őshonos lapátorrú tok (*Polyodon aspathula*) a hazai akvakultúra számára teljesen új halfaj. Először 1974-ben telepítettek be Európába (a volt Szovjetunió területére), hazánkba 1986-ban hozták be az USA-ból az akkori Haltenyésztési Kutatóintézet közreműködésével. Egyike azoknak a tokféléknek, melyek szűrő táplálkozásúak és egész életük folyamán kizárólag planktont fogyasztanak. Táplálékspektruma leginkább a pettyes busáéval azonos, de annál sokkal értékesebb halfajnak tekinthető. Húsa jó minőségű, szálkamentes, ikrája kaviár minőségű, igen értékes termék. Mivel a lapátorrú tok viszonylag jól viseli a tógazdasági körülményeket, a hazai polikultúrák termelési szerkezetbe történő beillesztése mindenképpen kívánatosnak tekinthető. Munkánk célja az volt, hogy a lapátorrú tok mesterséges szaporítását sikeresen megvalósítsuk, majd az utódok felnevelésével egy stabil tenyészállományt alakítsunk ki, elsősorban a szarvasi Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI) élő tok-génbankjának gazdagítása érdekében.

A mesterséges szaporítás tapasztalatai

A faj szaporítása az USA-ban már meglehetősen kifejlesztett gyakorlati eljárásnak számít (MIMS 2001), ám Magyarországon a technológia még finomításra szorul. A Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI) munkatársai 2002-től kezdődően három alkalommal tettek kísérletet a szaporításra, amelyek eddig ismeretlen okok miatt meghiúsultak (RÓNYAI 2008). Az Aranypony Zrt. (Rétimajor) munkatársai 2006-ban, hazánkban elsőként sikeresen szaporították a lapátorrú tokot, azonban a lárvaállomány felnevelése akkor eredménytelenül zárult (Lévai Ferenc, szóbeli közlése).

2009 április közepén három ikrás (7,2±0,4 kg) és négy tejes (6,5±0,6 kg) – az intézet földmedrű tavaiban felnevelt – lapátorrú tokot szállítottunk a HAKI recirkulációs üzemébe. Az anyaállományt körmedencébe helyeztük, melyben a víz hőmérsékletét 17,5±0,5 °C-ra állítottuk be. A halakat két napon keresztül ebben a medencében tartottuk, kb. 90%-os fedettség mellett, majd a végső ivarérés és az ovuláció, valamint a spermáció kiváltása érdekében mesterséges GNRH analóg (des-Gly¹⁰ (D-Ala⁶)-LH-RH Ethylamid, LHRHa)

hormonnal oltottunk, 40 µg/ttkg mennyiségben adva mindkét nem esetében. A négy tejes fejését az oltást követő 25. órában sikeresen elvégeztük, majd a spermát a megtermékenyítés időpontjáig hűtve tároltuk (8 °C-on). Az ikrások közül kettő a 27–31. órában, több részletben adta le az ikrát (1. táblázat). Az értékes anyaállomány megkímélése céljából az ikrások fejése során a petevezető farki régiójában egy bemetszést ejtettünk, elősegítve ezzel a teljes ikramennyiség mielőbbi kinyerését (PODUSHKA 1999). A kéméletes bánásmód ellenére másnap reggelre a „lefejtlen” ikrás és két tejes példány is elpusztult. A lefejt ikráról az ovulációs folyadékot eltávolítottuk, majd tiszta vízzel átöblítettük (nedves termékenyítési eljárás). A termékenyítést az összes ikrátétel esetében mind a négy tejes spermájával végeztük. A lefejt spermát – a polispermiozis (azaz egyetlen ikrára több spermiummal történő megtermékenyülésnek) elkerülése végett – tiszta vízzel felhígítva (1:200 arányban) adtuk az ikrátételekhez. Az ikrára ragadósságát tehéntej-oldat segítségével (1 liter, 3,2% zsírtartalmú tej + 7 liter víz) vettük el úgy, hogy az 1 órás kezelés során az oldatot két alkalommal frissítettük. Ezt követően a megtermékenyített ikrát Zuger-üvegekben keltettük. A ter-





1. táblázat: A szaporítás során lefejt ikratételek és a termékenyülési arányok

	A fejest ideje (óra)*	Lefejt ikratételek (g)	Termékenyülési %
1. ikrás	27.	450	76,59 ± 0,42
	29.	200	65,56 ± 4,42
	30.	70	57,55 ± 1,61
	összesen	720	
2. ikrás	30.	520	89,87 ± 0,65
	31.	730	79,46 ± 1,03
	összesen	1250	

*az oltástól az ikratételek fejéséig eltelt idő órákban

mékenyülési arányt, a fejest követő 48. órában, random mintavétel segítségével, ikratételeként három ismétlésben határoztuk meg. Ezek átlagértékeit az 1. táblázatban összegeztük. A kelés megindulásáig az ikrát naponta egy alkalommal, 100 ppm formalin oldattal fürdettük, a gombás fertőzések megelőzése érdekében. Az ivadékok kelése a fejest követő 5–6. napon zajlott.

A lapátorrú tok előnevelése

A lapátorrú tok hazai ivadékneveléséről először Rideg és Rideg 1992-ben számoltak be, akik a kísérletük során sikeresen neveltek elő lapátorrú tokot recirkulációs rendszerben. Munkánk során megvizsgáltuk a védett környezetben (medencében és megvilágított tavi ketrechen) történő lárva- és ivadéknevelést, valamint a tavi körülmények közti egynyaras lapátorrú tok előállításának lehetőségét is.

A védett környezetben történő nevelés tapasztalatai

Mint a legtöbb tokféle, a lárva-stádiumban lévő lapátorrú tok is fokozottan érzékeny a környezeti hatásokra, ezért a tavi előnevelése

meglehetősen kockázatos. Az értékes lárvaállomány megóvása végett, medencés körülmények között végeztük a lárva-nevelést. Indító táplálékként leginkább a *Moina* és *Daphnia* fajok kisebb példányai alkalmasak. Az ivadék nevelhető kizárólag száraz táppal is, de az élő táplálékon nevelt tokok növekedése

kedvezőbb, mint a táppal etetett fajtársaiké. Ivadékkorban előfordulhat kannibalizmus, ami ellen a gyakori etetéssel és a megfelelő telepítési sűrűség megválasztásával, valamint a kannibállá vált egyedek eltávolításával védekezhetünk. Tapasztalataink alapján, a táppal etetett halaknál a kannibalizmus kisebb mértékben jelentkezik.

Az 2. táblázatban a táppal (perla larva 2.0 Hendrix Spa) és az élő táplálékkal (gyűjtött zooplankton) etetett halak adatai láthatóak. A kísérletről bővebben RÓNYAI ÉS MUNKATÁRSAI 2009 publikációjában, valamint a XXXIV. Halászati Tudományos Tanácskozáson számolunk be részletesen.

A 8–10 centiméteres testhosszt elérő ivadékok megkezdik a szűrő táplálkozást. Ekkor megfelelő mennyiségű táplálék biztosítása

2. táblázat: 0,11g kezdőtömegű halak növekedési adatai a 21 napos nevelési kísérlet végén

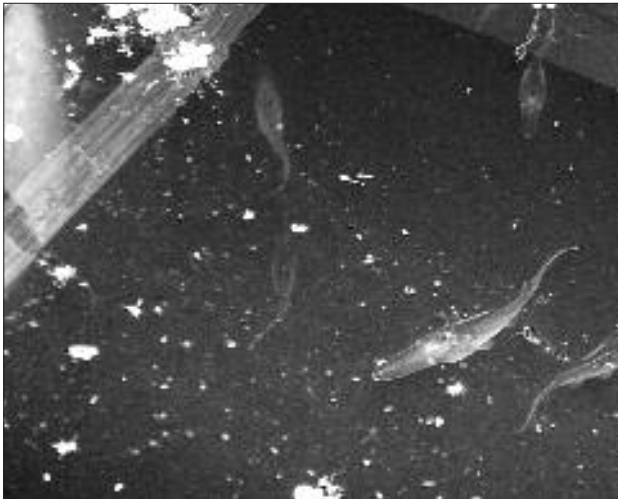
Takarmány (%)	Testtömeg (g)	Testhossz (mm)	SGR (%/nap ⁻¹)	Megmaradás
Zooplankton	2,70 ± 0,26	84,9 ± 0,7	15,37 ± 0,46	48,7 ± 7,0 a
Perla plus 2.0	2,27 ± 0,13	79,1 ± 3,5	14,55 ± 0,26	59,3 ± 4,2 b

SGR: specifikus növekedési ráta ($SGR = 100 \times (\ln w_t - \ln w_0) t^{-1}$ ahol w_t : befejező testtömeg, w_0 : kiindulási testtömeg, t : a kísérleti napok száma)



Medencés előnevelés planktonnal





Lapátorrú tok előnevelés megvilágított ketrecben



Próbahalászat (június)

esetén a növekedésük gyors, kannibalizmus már csak elvéve fordulhat elő. A halakat továbbnevelhetjük intenzív körülmények között, zárt rendszerben is. Ekkor azonban már célszerű átállni a mesterséges takarmányokra, mivel az élő táplálék gyűjtése vagy előállítása hosszabb távon már túl sok energiát igényel, és a fertőzésveszély miatt meglehetősen kockázatos. A recirkulációs rendszerekbe a gyűjtött planktonnal bekerülő paraziták (*Trichodina*, *Ichthyo-*

phthirius, *Argulus*) jelentős elhullást is okozhatnak, gyógykezelésük nehéz és bizonytalan. A medencékben nevelt halak „orra” a rostrum meglehetősen sérülékeny, így tartásukhoz ajánlatos körmedencéket alkalmazni. A halakat célszerű 2–3 mm szemcse-átmérőjű úszó tápokkal etetni, ugyanis az aljzatra lesüllyedt tápot csak elvéve veszik fel. Amennyiben mégis a süllyedő táppal történő takarmányozást választjuk, célszerű más tokkal, bikultúrában tartani,

így a táppazarlás minimalizálható.

A zárt rendszer és a tavi nevelés közötti átmenet lehet a ketreces vagy a tavi medencés nevelés (tó a tóban rendszer), ahol védett körülmények között, de a természetes táplálékforrást is hasznosítva lehet a lapátorrú tokokat nevelni. A természetes táplálék dúsulása tovább fokozható a ketrecbe vagy a tavi medence szivattyújához helyezett fényforrás segítségével. A tavi medencében és a megvilágított ketrecben különböző



Tavi előnevelt hal (július)



Őszi lehalászás





nevelési sűrűségben nevelt halak növekedése és megmaradása a 3. táblázatban látható. A kísérletről részletesen RÓNYAI ÉS MUNKATÁRSAI 2009 publikációjában, valamint a XXXIV Halászati Tudományos Tanácskozáson számolunk be részletesen.

A tavi nevelés tapasztalatai

A szűrő táplálkozásra áttért ivadékoknál a legintenzívebb növekedést planktonban gazdag tavi környezetben lehet elérni. A tavaszi és nyár eleji plankton-csúcsot kihasználva gazdaságosan lehet továbbnevelni a halakat. Azonban meg kell említeni, hogy a lassan és gyakran a felszín közelében mozgó ivadék könnyű célpontja lehet a vízimadaraknak. Így ha nem védekezünk ellene, jelentős madárkárral lehet számolni. A kisebb tavak madárhálóval könnyen megvédhetőek, de plankton állományuk hamar kimerülhet. Annak érdekében, hogy ezt megakadályozzuk, folyamatosan, kis adagokban trágyázzuk a tavat. A plankton mennyiségének csökkenésével egyidejűleg érdemes ritkító halászatot végezni, vagy kiegészítő takarmányként száraz tápot adni. A halak étvágy szerinti takarmányozása kisebb méretű (2–3 mm-es) úszótáppal megoldható, mivel jól nyomon követhető a fogyasztás mértéke. Nem csupán a plankton állomány kimerülése jelenthet gondot. Ha a lapátorrú tok számára kiszűrhetetlen méretű *Rotatoria* és *Copepoda* fajok kerülnek túlsúlyba, szintén gyengébb növekedéssel, és hosszabb távon rosszabb megmaradással számolhatunk.

A plankton állomány szinten tartásának egy másik lehetséges módja, ha úgynevezett tavi recir-

3. táblázat: A 0,051 g kiinduló tömegű halak növekedése a 3 hetes kísérlet során

	Testtömeg (g)	Testhossz (mm)	SGR (%/nap ⁻¹)	Megmaradás
Tavi medence (1,2 hal/l)	2,44 ± 0,24	78,1 ± 4,0	16,82 ± 0,43	38,9 ± 1,5
Tavi ketrec (1,2 hal/l)	1,70 ± 0,25	66,3 ± 7,7	15,23 ± 0,65	29,0 ± 0,5
Tavi ketrec (0,6 hal/l)	2,21 ± 0,10	75,3 ± 1,6	16,39 ± 0,20	39,2 ± 0,7

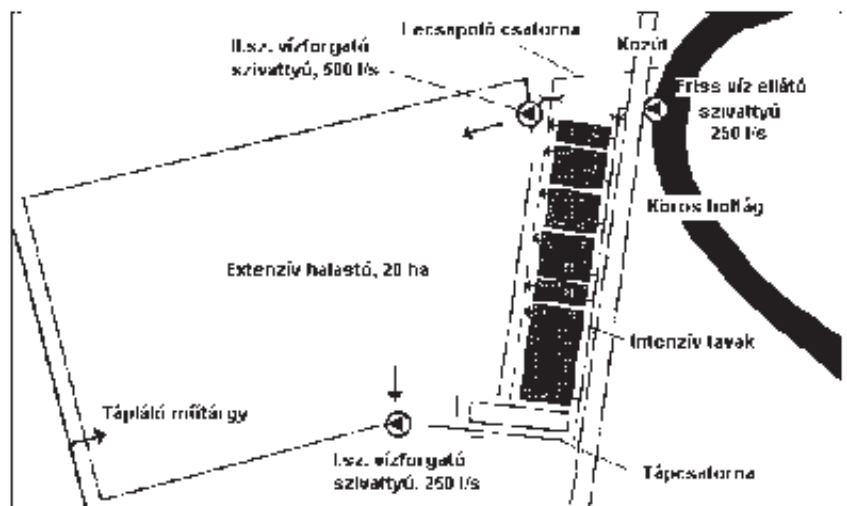
SGR: specifikus növekedési ráta ($SGR = 100 \times (\ln w_t - \ln w_0) t^{-1}$ ahol w_t : befejező testtömeg, w_0 : kiindulási testtömeg, t: a kísérleti napok száma)

kulációs rendszerben neveljük a halakat. Ennek lényege, hogy egy nagyobb termelő tóból – ahol a plankton összetétele és mennyisége stabilabb – a vizet átvezetjük a lapátorrú tokokat nevelő kisebb tavakba, amelyek már könnyen megvédhetőek, ugyanakkor folyamatosan újraolthatók a tok számára megfelelő méretű planktonnal is. A tavi recirkulációs rendszer sematikus rajza az 1. ábrán látható.

Munkánk során két kisméretű, 0,2 hektáros tóban, valamint az iskolaföldi tavi recirkulációs

rendszerben végeztünk előnevelést. Mivel a halak különböző méretben és időpontban lettek kihelyezve és lehalászva az eredmények nem összehasonlíthatóak, csupán tájékoztató jellegűek, melyeket a 4. táblázatban foglalunk össze.

Tapasztalataink alapján a lapátorrú tok tenyésztése a hazai viszonyok között is kivitelezhető, de a szaporításának és előnevelésének egyes elemei további kutató-fejlesztő munkát igényelnek. A pettyes busánál nehezebben kezelhető, több szaktudást igénylő lapátorrú tok extra bevételt hozhat a pontyos



1. ábra. a Szarvas, iskolaföldi tavi recirkulációs rendszer. Az extenzív tó, planktonban gazdag vize az intenzív kisméretű tavakra lett vezetve, ahol a lapátorrú tokok nevelését végeztük





Lapátorrú tok tenyészhal (tejes)

4. táblázat: A tavi előnevelések adatai

	Kis tavas nevelés	Tavi recirkes nevelés
Kihelyezés időpontja	június 5.	június 3.
Kezdő átlagos testtömeg (g)	2,44	2,61
Kezdő átlagos testhossz (cm)	8,0	8,5
Lehalászás időpontja	augusztus 24.	július 8.
Befejező átlagos testtömeg (g)	65,9	61,2
Befejező átlagos testhossz (cm)	28,3	27,4
Megmaradás (%)	20	25

tógazdaságokban, így ez a halfaj leginkább azon haltermelőknél

javasolható, akik – tekintettel a hazai és európai pontytermelés

nehézségeire és a változó fogyasztói igényekre – a választékbővítésre és az innovatív technológiák bevezetésére törekednek.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnénk köszönetünket nyilvánítani az Aranyponty Zrt. munkatársainak, Nagy Gábornak és kollégáinak, akik az iskolaföldi telepen a kísérletek lebonyolításában közreműködtek.

Irodalom

Mims, S.D., 2001. Aquaculture of paddlefish in the United States (Review). *Aquatic Living Resources* 14, 391-398.

Podushka, S.B., 1999. New method to obtain sturgeon eggs. *Journal of Applied Ichthyology*. Special issue. Proceedings of the 3rd International Symposium on Sturgeon. Piacenza, Italy, July 8-11/1997 pp. 319.

Rideg Á., Rideg G., 1992. A lapátorrú tok (*Polyodon spathula*) ivadéknevelése recirkulációs rendszerben. *Halászat* 85: 141-144.

Rónyai A., 2008. A lapátorrú tok (*Polyodon spathula* Walbaum) és szerepe az akvakultúrában-irodalmi áttekintés. *Halászat* 101: 40-44.

Rónyai A., Feledi T. and Kucska B. 2009. Results of cage and tank rearing of paddlefish *Polyodon spathula* Walbaum fry – Hungarian experiences. *6th International symposium on sturgeon*, Oct. 25-31, 2009, Wuhan. Book of abstracts- posters, pp: 180-182.





Halászati témájú kétoldalú TÉT projektek

2009-ben ünnepelte fennállásának 15. évfordulóját a Külügyminisztérium által alapított Tudományos és Technológiai (TÉT) Alapítvány. Az Alapító Okirat szerint: „Az Alapítvány célja a magyar és külföldi intézmények, tudományos intézetek, egyetemek, tudományos egyesületek, nemzeti és egyéb kutató és fejlesztő központok kutatói tudományos, kutatási és fejlesztési tevékenységének támogatása a tudományos és technológiai együttműködés alábbi formáinak finanszírozásával:

- magyar és külföldi szakemberek együttműködésével létrejövő közös kutatási és fejlesztési projektek, beleértve a szakmai eredmények, valamint a kutatók és szakemberek cseréjét;
- közös tudományos konferenciák, szimpóziumok, tanfolyamok szervezése;
- tudományos és technológiai információk, továbbá az együttműködésekhez kapcsolódó dokumentációk cseréje;
- egyéb tudományos és műszaki együttműködési formák.”

Az Alapítvány működésének gyökerei 1989-ig nyúlnak vissza, amikor Georg H. W. Bush amerikai elnök budapesti látogatásakor aláírásra került a Magyar-Amerikai Tudományos és Technológiai Együttműködési Szerződés. A szerződésnek megfelelően 1990-ben létrejött a Magyar-Amerikai TÉT Közös Alap és mindkét

kormány vállalta, hogy évente 1 millió USD-t, illetve annak megfelelő forintot fizet a Közös Alapba. A Közös Alap titkársági feladatkörét a magyar félre bízták. A Külügyminisztérium az Alapítvány létrehozásával elsődlegesen azt kívánta biztosítani, hogy független jogi státuszú szervezet töltse be a Magyar-Amerikai TÉT Közös Alap titkársági feladatkörét, végezze a Közös Alap önálló kezelését és az Alapból finanszírozott pályázatok teljes körű menedzselését. Ahogy az amerikai külpolitika érdekei változtak az évek során, úgy csökkent az USA kormányának érdeklődése a TÉT együttműködések terén. A felhalmozódott tudás, szakismeret, kapcsolati rendszer átmentése érdekében az Alapítvány felvette portfóliójába az európai TÉT ügyek segítésének feladatát. Az ezredfordulóra az Alapítvány éves árbevételének már jóval több, mint a fele az EU-s tevékenységből származott és a szervezet neve Európa-szerte ismertté vált. Az amerikai alap az előrejelzéseknek megfelelően megszűnt. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1996-ban megbízta a TÉT Alapítványt a magyar kormány kétoldalú (BILAT) kormányközi TÉT egyezményei alapján elfogadott nemzetközi együttműködési (kutatói mobilitás) projektek menedzselésével. Ezt a tevékenységet azóta is, az OMFB megszűnését követően a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatallal

(NKTH) megkötött Közreműködői szerződés alapján folyamatosan az Alapítvány BILAT csoportja látja el. Az Alapítvány speciális szolgálatot lát el a kormányzati szakpolitika és a hazai kutatói közösség között. Közvetít, szervez, segít, információt nyújt, és aktívan részt vesz a szakpolitika formálásában és alakításában is. 1996 óta a kétoldalú kormányközi TÉT egyezmények száma jelentősen megnövekedett és a mobilitási projektek menedzselési feladatai jelentősen kibővültek. A legújabb megbízási szerződés az NKTH felelős részlegeivel fenntartott szoros együttműködés keretében, a pályázatok befogadását, bíráltatását, előterjesztését, illetve az elfogadott projektek szerződéseinek megkötését, az éves elszámoltatást, valamint a zárójelentés és záró elszámolás tételes ellenőrzését foglalja magában. 2008 szeptemberében az NKTH felkérésére az Alapítványt a kétoldalú kormányközi mobilitási és alkalmazott kutatási projektek menedzselése területén Közreműködő szervezetként akkreditálták. A gazdasági világválságnak a kutatás-fejlesztésre gyakorolt kedvezőtlen hatása az eddigieknél jobban korlátozza az egyes kutatói műhelyek, egyetemek pénzügyi lehetőségeit nemzetközi együttműködésük finanszírozására. Számukra a kormányközi mobilitási pályázati lehetőségek jelentősége és fenntartása továbbra is elsőrendű forrásként jelentkezik.





A Tét pályázatok kutatási költségeket nem támogatnak, a megnyert pénzügyi források az utazási költségek finanszírozására szolgálnak. A pályázatok jó lehetőségét biztosítanak kisebb, jól körülhatárolt kutatási területen két kutatócsoport egymást kiegészítő munkájára. Közös publikációkkal az eredményeket sokszor magasabb színvonalon nyílik alkalom bemutatni. A kétoldali Tét projektek nagymértékben segítik a nagyobb, több partneres, nemzetközi projektek előkészítését mind szakmai, mind kapcsolati téren. A projektek egymásra épülése kétirányú, mert a nagyobb projektek melléktermékeként új, kisebb, előkészítő és kutató jellegű kétoldali Tét projektek is el tudnak indulni. A Tét projekt az ár-érték arányt tekintve az egyik leghasznosabb forma a kapcsolatok építéséhez, fenntartásához és az előzetes, alapozó kutatások segítéséhez.

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium – a Tét Alapítvány felkérésére – rendszeresen közreműködik a halászati szakterületen benyújtott Tét pályázatok bírálatában; szakmailag értékeli, pontoz, és ezek alapján javaslatot tesz a projekttervek támogatására. Az FVM-es adatbázisunk, valamint a magyar témavezetők által megküldött témabeszámolók alapján, az alábbiakban foglaljuk össze az elmúlt 15 év halas vonatkozású, sikeresen lezárt Tét projektjeit. A projekt címe utáni sorokban: a magyar projektvezető és intézménye; a külföldi partner neve és intézménye; a reláció, a projekt időtartama, és azonosító száma és a projekt eredményeiről szóló rövid beszámoló olvashatók.

Környezeti tényezők hatása a csontos alak légzési enzimrendszerének kifejlődésére az embriogenezis során

G. Tóth László

MTA Balatoni Limnológiai

Kutatóintézet, Tihany

Dennis J. Webb,

INRA Laboratory for Fish

Physiology, University of Rennes

francia 1997. (1 éves)

F-048/1994.

A magyar–francia együttműködési program keretében adaptáltuk, majd elsőként alkalmaztuk hal embriókra a mitokondriális ETS (Electrontransport System)-tesztet különböző környezeti tényezők hatásának tanulmányozására az embrionális légzésre, illetve a légzési enzimrendszer embrionális evolúciójára. A tesztet először enzimkinetikai vizsgálatokkal optimalizáltuk medaka (*Oryzias latipes*) embriókon, illetve kidolgoztuk annak makro (kémcsovés) és mikro (96 lyukú mikroplate) változatát. Ezután az *O. latipes*, valamint a keszeg (*Abramis brama*), a bodorka (*Rutilus rutilus*), a márna (*Barbus barbus*) és a csuka (*Esox lucius*) mitokondriális ETS-aktivitását vizsgáltuk az embriogenezis során különböző pH értékek, és különböző S-Deltametrin és Reslin Super ULV rovarölőszer koncentrációk mellett. Megállapítottuk, hogy a csökkenő pH az ETS multienzim komplex fajlagos aktivitását gátolja, amelyet az embriók több enzim szintetizálásával kompenzálnak. Ugyanezt tapasztaltuk a rovarölő szerek hatására is, amely koraszüléssel (korai keléssel), és megnövekedett mortalitással párosult. Ered-

ményeink az ivadéknevelő tógazdaságok technológiájához, és a természetes vizeken végzett turisztikai célú szűnyogirtó módszerek finomításához nyújtottak gyakorlati segítséget.

C-vitaminnal kiegészített élő táplálék hatása halakra

Gyöngyösiné Papp Zsuzsanna

Halászati és Öntözési

Kutatóintézet, Szarvas

María Cristina Chávez

Sánchez

Centro de Investigación en

Alimentación y Desarrollo

mexikói 1995–1997. (3 éves)

M-007/1994.

A C-vitaminnal kiegészített élő táplálékkal etetett lárvákban egyértelműen magasabb aszkorbát tartalmat lehetett kimutatni. A C-vitaminnal kiegészített élő táplálékkal etetett egyedek életereje, étvágya, mozgékonyága jobb volt és kb. 10%-kal több hal élte túl ezt az életszakaszt. Fertőzéses kísérleteinkben lényegesen, kb. 30%-kal több C-vitaminnal etetett hal maradt életben a kontroll csoportokhoz képest.

Halastó a természeti környezetben

Várad László

Halászati és Öntözési Kutató-

intézet, Szarvas

Knösche Reiner

Institut für Binnenfischerei

német 1997–1999. (3 éves)

D-011/1996.

A projekt keretében 54 pontytermelő halastó tápanyagmérlegének meghatározására végeztünk





vizsgálatokat Németországban és Magyarországon, melyek szerint a halastavak éves átlagos befolyó és elfolyó tápanyagmérlege +0,28 kg foszfor/ha és +53,62 kg nitrogén/ha volt, azaz a tavak kevesebb tápanyagot adnak le az elfolyóvízzel, mint amennyit a befolyóvízzel kapnak. A tápanyag-visszatartás annál kifejezettebb, minél terheltebb a befolyóvíz tápanyagokkal. A tavak évi átlagos tápanyag-retenciója, figyelembe véve a népesítéssel, takarmánnyal és trágyával bejutó tápanyagterhelést is, 5,0 kg P/ha és 54,7 kg N/ha. A haltermelés intenzitásának növekedésével, az alkalmazott technológiától függetlenül, szignifikánsan emelkedik a foszfor és nitrogén visszatartás, egy bizonyos hozamszint fölött azonban a tavak több foszfort adnak le, mint amennyit a befolyóvízzel kapnak.

A tavak lehalászásánál a lecsapolóvízzel történő tápanyag-kivétel átlagosan 0,004 kg P/ha, 0,063 kg N/ha, 2,2 kg KOI/ha és 4,57 kg iszap/ha. 1 tonna lehalászott hallal 16,3 g foszfor, 228 g nitrogén és 5,1 kg KOI-val egyenértékű szervesanyag mennyiség távozik a halastóból. Így az összretencióhoz képest a lehalászással történő tápanyagkivétel nem jelentős.

A foszfor felhalmozódás a tóüledék felső 0–3 cm-es rétegében az emelkedő halhozamokkal 0,46 kg P/kg szárazanyag értékről 2,22 kg P/kg szárazanyag értékre növekszik. Az összes foszfor 0,22–45,6%-a a növények számára felvehető, biológiailag aktív formában van jelen. A mélyebb üledékrétegek (6–16 cm) foszfortartalma főként a talaj eredeti tápanyagtartalmától függ, nem pedig az alkalmazott

technológiától. Többéves intenzív haltermelés után is csak korlátozott mértékű foszfor felhalmozódás tapasztalható a felső (0–6 cm-es) üledékrétegben. A felső, bomló iszapréteg foszfortartalma határozza meg elsősorban a tó termőképességét. A halastófenék enyhe lejtése, a halvermek körüli magasított perem, valamint a megfelelően megválasztott lecsapolási sebesség a lehalászás során mind a foszfor visszatartását célozzák. Ezáltal a befogadó ásványi és szerves anyagokban gazdag tóiszappal való terhelését minimalizálni lehet a lehalászás során.

Víztakarékos és környezetbarát haltermelő rendszerek

Váradi László

Halászati és Öntözési
Kutatóintézet, Szarvas
Yoram Avnimelech

Israel Institute of Technology,
Faculty of Agricultural
Engineering

izraeli 1996–1998. (2 éves)
ISR-017/1996.

1997-ben, az együttműködés első évében az izraeli partner intézettel intenzív medencés, valamint intenzív és extenzív tavi haltermelő rendszerekben közösen végzett tápanyag terhelési és tápanyagforgalmi vizsgálatok alapján elkészítettük a kombinált intenzív-extenzív tavi recirkulációs kísérletek végzésére szolgáló kísérleti tórendszer részletes kivitelezési tervét.

A tavi recirkulációs kísérleti tórendszer építése 1998 márciusában kezdődött és június végére fejeződött be. A hat intenzív és egy

extenzív tározó-tisztító halastóból álló rendszer összterülete 21,5 ha. Az intenzív halastavak mérete 1300 és 6000 m² között változik (összterületük 1,5 ha), az extenzív tározó és vízkezelő halastó területe pedig 20 ha. A víz recirkuláltatása az intenzív tavak és az extenzív tó között kis energiaigényű elektromos szivattyúkkal történik.

A kombinált intenzív-extenzív tavi recirkulációs kísérleteket 1998. július elején kezdtük el, melynek végrehajtása során a rendszer működését az izraeli partner intézet kutatóival közösen tanulmányoztuk 1998. augusztus-szeptemberében. A kísérletek első évében az intenzív tavakban (15–50%-os napi vízcserével) 1,55 tonna/ha átlaghozammal egynyaras ponty ivadékokat, az extenzív tóban pedig 1,35 tonna/ha hozammal kétnyaras ponty tenyészanyagot állítottunk elő.

A tavi recirkulációs kísérletek első évében szerzett üzemeltetési és termelési tapasztalatok alapján állítottuk be 1999-ben, az együttműködés harmadik évében a tavi kísérleteket, melyek során három intenzív tóba a szokásosnál sűrűbb népesítésben egynyaras pontyot, az extenzív tóba pedig bikultúrás extenzív népesítésben egynyaras pontyot és amurt helyeztünk ki. Az intenzív tavakban teljesértékű pelletált táppal etettük a halakat, az extenzív tóban pedig indító szervestrágyázás után kiegészítő gabona takarmányozást alkalmaztunk. Az intenzív tavakban 2,6, 2,7 és 3,1 tonna/ha, az extenzív tóban pedig 1,45 tonna/ha nettó halhozamokat értünk el. Az elvégzett vízminőségi és tápanyagforgalmi vizsgálatok a recirkulációs halastavi rendszer teljes tenyésztési periódus alatti





stabil és kiegyensúlyozott működését igazolták.

Takarmányozás hatása a tenyésztett tokfélék szaporodására

Csengeri István

Halászati és Öntözési Kutató-
intézet, Szarvas

Catherine Benneteau

Bordeaux-i Egyetem

francia 1998–1999. (2 éves)

F-027/1997.

A projekt keretében Szarvason két tokféle hal (szibériai tok – *Acipenser baeri* és az orosz tok – *Acipenser gueldenstaedti*) esetében végeztünk takarmányozási kísérleteket. Kísérletek célja a szérum vitellogenin és az ösztrogén szintek megváltoztatása volt. Az előzetes ELISA-teszt vizsgálatok azt mutatták, hogy a halliszt helyettesítésére szolgáló szójaliszt aránya a takarmányban, a fito-ösztrogén tartalom révén, alapvetően befolyásolja a vér fito-ösztrogén szintjét, hatással van a tokfélék reproduktív szerveinek fejlődésére, így a halak szaporodására is. A halakból vett vérminták vitellogenin tartalmát a francia partner laboratóriumában gélelektroforézissel és DEAE-cellulóz kromatográfiával választották el, és a kivont anyagot ELISA-teszt módszer (Enzyme Linked Immunoassay) kifejlesztéséhez használták fel. A módszer kidolgozását a francia partnerek a projekt lezárását követően fejezték be, így közös publikációk nem készültek.

Immunstimulátorok alkalmazása a haltenyésztésben

Gyöngyösiné Papp Zsuzsanna
1998.

Csengeri István 1999–2000.

Halászati és Öntözési Kutató-
intézet, Szarvas

Carlos Martínez Palacios

Centro de Investigación en

Alimentación y Desarrollo

mexikói 1998–2000. (3 éves)

M-010/1997.

A vizsgálatok az immunrendszer működése és a C-vitamin ellátás, valamint a szülői hatások ellenőrzését célozták. A hal testtömegének és a nem specifikus immunitási paraméterek különbsége, valamint a skorbut előfordulása alapján szelektáltuk azokat az apai egyedeket, amelyek genetikailag hordozzák azon tulajdonságot, hogy az utód populációk kisebb szintű C-vitamin kiegészítés mellett is azonos növekedési mutatókat érnek el. Mexikóban a botete diana (*Sphoeroides annulatus*) hallal végeztek kísérleteket. Ivaréretlen halakat gyűjtöttek be természetes élőhelyről és különböző koncentrációjú (0,0 100 és 1000 mg/kg APP) C-vitamin formával végeztek tápanyag kiegészítést. 75 napig történő takarmányozás során nem találtak szignifikáns különbséget a növekedésben és a táplálék hasznosítás arányában a három eltérő koncentráció érték között. A skorbut tüneteit nem mutatták a kísérleti halak. Mesterséges termékenyítés során sikerült elég mennyiségű lárvát létrehozni, amelynek segítségével tanulmányozni tudták a lárvák fejlődését.

45 napos fejlődés során vizsgálták az ivadékok és növendékek tömegének a hosszúság függvényében való változását, ahol az elért érték 7,0 gramm volt.

Különböző stressz és immunológiai paraméterekkel rendelkező pontyfajták genetikai jellemzése

Jeney Zsigmond

Halászati és Öntözési

Kutatóintézet, Szarvas

Ilgiz Irnazarow

Institute of Ichthyobiology and
Aquaculture of the Polish

Academy of Sciences, Golysz

lengyel 2002–2003. (2 éves)

PL-007/2001.; 2004–2005.

(2 éves) PL-3/2003.

A kooperáció keretében összehasonlító és egymást kiegészítő kísérleteket végeztünk a különböző stressz- és betegség-ellenálló képességgel rendelkező pontyvonalak genetikai hátterének vizsgálatára. Ezen kívül értékes kísérleti anyagokat – elsősorban pontyúszókból származó szövetmintákat – cseréltünk ki és dolgoztunk fel. A minták a mindkét intézetben fenntartott élő ponty génbankokból származtak.

A kísérletek egyik felében a kísérleti állománynál stressztűrés alapján szelektált anyaállományokat hoztunk létre. A vizsgált hat variáns nem specifikus immunválaszának változását is vizsgáltuk vakcinálás hatására. Az első generációs utódoknál teszteltük a stressz-tűrést és a betegségekkel szembeni ellenállót





képesség öröklődését. Jellemző különbségeket írtunk le a sótele-rancia és a hypoxiaturés vonatkozásában a tenyésztett és a vad formák között. A betegségekkel szembeni ellenálló képesség „végső jellemzője” a mesterséges fertőzéseket követő elhullás. Mind a hat vizsgált változattal mesterséges fertőzéseket végeztünk *Aeromonas hydrophila* baktériumtörzssel. Az eredményekben tipikus különbségek jelentkeztek: általánosságban a vad vonalak magasabb elhullást mutattak, mint a háziásított változatok. Ez az utóbbiak magasabb ellenálló képességére utal. Eredményeinket mikroszatellit és RAPD-markerekkel végzett DNS-polimorfizmus vizsgálatokkal is megerősítettük.

A vizsgálatok másik részében a betegség ellenálló képesség vizsgálata céljából ún. challenge-teszteket végeztek 8 pontyvonallal felhasználásával, köztük magyar fajttal is, amelyeket egy vérelősködő parazitával (*Trypanoplasma borreli*) és egy bakteriális patogénnel (*Aeromonas hydrophila*) fertőztek. A vizsgált pontyvonalak különböző parazitémia-szintet (a *T. borreli* fertőzés esetében), illetve különböző elhullási arányt (*A. hydrophila* esetében) mutattak, amelyek a genetikai háttér befolyását jelzik a pontyok betegségek ellenirezisztenciájának kialakulásában. Az alacsony és magas rezisztenciát mutató pontyvonalakból szaporítás és keresztezések történtek. Az MHC-allélek együttes szegregációjának vizsgálata mellett néhány immunológiai paraméter alakulását is mér-ték (pl. transferrin-haplotípus, NO-produkció, antitest-titer

és alfa2-makroglobulin-szint). Az ún. Polymerase Chain Reaction – Restriction Fragment – Single Strand Conformation Polymorphism (PCR-RF-SSCP) módszerrel vizsgálták az MHC class II B (Cyca-DAB1 és a Cyca-DAB2) gének polimorfizmusát. A módszerrel 79 olyan pontyegyedet is teszteltek, amelyek részt vettek a szarvasi HAKI *A. hydrophila* fertőzéses kísérletekben. A különböző genetikai háttérű csoportok között kimutatható volt a Cyca-DAB1 és Cyca-DAB2 gének polimorfizmusának a különbözősége, melyek gének szoros összefüggésben állnak azimmunitással.

Pontyfajták összehasonlító DNS vizsgálata

Jeney Zsigmond

Halászati és Öntözési
Kutatóintézet, Szarvas

Li Sifa

Shanghai Fisheries University,
Laboratory of Aquatic Genetic
Resources, Shanghai

kínai 2002–2004. (3 éves) CHN-15/2002.; 2005–2006.

(2 éves) CHN-5/2004.;

2007–2008. (2 éves)

CHN-16/2005.

Több értékes, többek között természetes vizekből származó pontyminták cseréjére került sor, amelyeket 2006-ban a magyar és a kínai tunk fel.

Az ázsiai fajtaéknál a genetikai diverzitás jóval magasabb, mint az európai fajtaéknál. Ezek a különbségek már az evolúciós szempontból konzervatívabb mitokondriális DNS-szekvenciák szintjén megjelennek, ezzel utalnak az ázsiai fajtaé filogenezisben az

európaiakhoz képest jóval nagyobb időskálára. A vizsgált kínai fajtaé (oujiong, helongjiang és red glass carp) egymástól is különböző szekvenciákat mutattak, mint ahogy egy további ázsiai fajta (amuri) is önálló haplotípussal bírt. Ezzel szemben az összes vizsgált európai (magyar) fajtaé egységes markerszekvenciát mutatott.

Az ázsiai fajtaé nagyfokú genetikai divergenciája felhívja a figyelmet arra a hihetetlen (genetikai) potenciálra, amelyet ezek a fajtaé hordoznak. Ennek kiaknázása, a tenyésztésben való célzott felhasználása további kutatások fontos célja lehet. Kapcsolódás további projektekhez (Eurocarp), illetve a kétoldalú együttműködés ilyen irányú folytatása perspektivikus.

Az amuri ponty a kiértékelő faalkotó eljárások szerint az európai fajtaé testvértaxonjának tekinthető, így köztes helyet foglal el a (kelet-)ázsiai és európai fajtaé között. Ez jól összhangban van biogeográfiai megfontolásokkal, amely szerint földrajzilag is következik az intermedier pozíció.

Az európai fajtaé mitokondriális szekvenciák szintjén nem különíthetőek el, viszont jól karakterizálhatóak mikroszatellit-analízis segítségével. Eszerint a természetesvízi fajtaé (egymástól is) elkülönült, bazális pozícióban helyezkednek el, míg az összes tenyésztett fajtaé genetikailag is jól mutatja a leszármaztatott jellegeket.

A mikroszatellit-analízisek egyértelműen mutatják a természetesvízi állományok nagyobb genetikai variabilitását a tenyésztett változatokhoz képest.

A pontyutalások mellett „meléktermékként” eredmények szület-





tek közösen gyűjtött és vizsgált mintákból magyar és kínai amur és süllő populációkról.

A TÉT projekteknek is köszönhetően FAO-tanulmány készült a ponty genetikai erőforrásairól kínai-magyar „koprodukciónban” (Jeney Zsigmond és Zhu Jian).

Immunstimulátorok alkalmazása akvakultúrában

Jeney Galina

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas
Guojun Yin

Kínai Tudományos Akadémia, Belvízi Halászati Kutató Központ, Wuxi

kínai 2004. (1 éves)
CHN-1/2003.; 2005–2006.
(2 éves) CHN-15/2004.;
2007–2008. (2 éves)
CHN-17/2005.; 2009–2010.
(2 éves) CN-34/2007.

- Új módszereket fejlesztettük ki, illetve adaptáltuk a halak nem-specifikus immunrendszerének változásainak nyomán követéséhez;
- *in vitro* módszer, amelyet a különböző kínai gyógynövények tesztelésére, a leghatékonyabb preparátum és a leghatékonyabb dózis megállapítására fejlesztettük ki;
- *in vitro* körülmények között leteszteltünk különböző kínai gyógynövény kivonatokat, négy különböző koncentrációban.

A projekt folyamán sikerült egy olyan gyógynövény kombinációt találni, amely segítségével a tenyésztett halak legfontosabb és legszélesebb körben elterjedt

bakteriális kórokozója, az *Aeromonas hydrophila* által okozott elhullásokat 20–50%-kal tudtuk csökkenteni a kontrollhoz képest.

A kínai féllel közösen végzett kísérletek eredményeinek alapján kiválasztottunk 2 kínai gyógynövényt (*Astragalus*, *Lonicera*), amelyek hatását önmagukban és mikroelemmel – bór kombinációban vizsgáltuk. Sikerült egy olyan gyógynövény és mikroelem (bór) kombinációt találni, amely segítségével a tenyésztett halak bakteriális betegségek által okozott elhullásait 50–70%-kal tudtuk csökk

enteni a kontrollhoz képest.

Hidroakusztikus módszerek alkalmazása halfogási technikák és tavak batimetrikus mérésének tökéletesítésére

Józsa Vilmos

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Jacek Kozłowski

Wydział Ochrony Środowiska i Rybactwa, Uniwersytet Warmiński - Mazurski w Olsztynie

lengyel 2005–2006. (2 éves)
PL-7/2003.

A kutatási programban érintett tavakban hidroakusztikus módszerrel pozicionáltuk a gazdaságilag fontos halfajok előfordulási helyeit. A módszer alkalmazásával 25–30%-kal volt nagyobb a fogás hatékonysága.

Elvégeztük a lengyelországi Hancza tó medermorfológiai felmérését. Az alkalmazott hidroakusztikus módszerrel rögzített jel a mélységi adatokon kívül, még

a mérési pont pontos GPS pozícióját is tartalmazza. Ennek köszönhetően bármely digitális térképre azok felvihetők, a helyszínen visszakereshetők. A korábban hagyományosan alkalmazott módszerekhez képest jóval pontosabb felmérés készíthető, nagyságrendileg rövidebb idő alatt.

Integrált állattenyésztési technológiák a vidéki népesség életminőségének javítására

Jeney Galina

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Mary-Jane S. Thaela-Chimuka
Animal Health for Developing Farmers Agricultural Research Council, Irene

dél-afrikai 2004–2005. (2 éves)
DAK-8/2003; 2008–2009.
(2 éves) ZA-11/2007.

A halak immunrendszerét nem vizsgálták kiterjedten, és a dél-afrikai partner kérése alapján egy új kutatási irányt (immunológia) vezettek be a magyar partner közreműködésével. A halak natív immunrendszerének vizsgálatára több módszert is bemutattunk és beállítottunk a dél-afrikai laboratóriumban, köztük a leukociták szeparálását a halak véréből, a leukociták légzési aktivitását, a fagocitózist. A Stellenbosch-i Egyetem akvakultúras kutatási területeit is bemutatták és sor került az együttműködés új területeinek megbeszélésére is a magyar partner látogatása során. A bemutatott magyar haltenyésztési technológiákat a dél-afrikai partnerek tanulmányozni fogják,





kiemelten a halkórtani, környezeti és takarmányozás menedzsment szempontjából, majd az eredményeket elemezve megvizsgálják azok alkalmazhatóságát a fenntartható integrált akvakultúra technológiák fejlesztésére és hatékony felhasználására a vidéki farmerek által Dél-Afrikában.

Az immunstimulátorok hatása genetikailag különböző ponty vonalak fekélyes bőrgyulladás elleni immunizálásakor

Jeney Galina

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Alexandra Adams

Institute of Aquaculture, University of Stirling
skót 2003–2005. (3 éves)
GB-22/2003.

Az immunstimulátoros kezelés (Ergosan) nagymértékben növeli a vakcinálás hatását és a ponty fekélyes betegséggel szembeni ellenálló képességét.

Eredményeink szerint a vizsgált fajták között a Szarvasi 22-es ponty rendelkezik a legmagasabb ellenálló képességgel a fekélyes bőrgyulladással szemben. Ezeket az eredményeket ajánljuk figyelembe venni a szelekciós munkálatoknál.

Intenzív haltermelő telepek elfolyóvizének biológiai kezelése és újrahasznosítása

Pekár Ferenc

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Miao Weimin

Freshwater Fisheries Research Centre of the Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuxi, Jiangsu
kínai 2004. (1 éves)
CHN-29/2003.

Az együttműködési program keretében az intenzív haltenyésztés elfolyóvizeinek biológiai kezelési lehetőségeit tanulmányoztuk 2004-ben. A kínai és a magyar delegációk látogatása során bemutattuk és megvitattuk a partnerintézményekben vizsgált kísérleti rendszerekben alkalmazott tisztítási eljárások tapasztalatait. A halastó-wetland vízkezelő rendszer, a kombinált extenzív-intenzív tavi recirkulációs rendszer és a módosított kínai polikultúrás tőrendszer tápanyag eltávolítási hatékonyságát és alkalmazhatóságát vizsgáltuk a projekt keretében. Az eredmények azt mutatták, hogy a biológiai rendszerek jó hatékonysággal csökkentették a kibocsátott tápanyagok mennyiségét. Természet közeli, integrált rendszerek felhasználásával, a környezeti terhelés csökkentése mellett, a kibocsátott tápanyagokat járulékos akvakultúra termelésben lehet hasznosítani. Megállapodtunk a jövőbeni együttműködés témáiban is, melyek között elsőbbséget biztosítunk a környezetbarát technológiák fejlesztésének.

A ponty genetikai variabilitása és az ex situ magyar élő génbankban megőrzött három horvát pontyfajta származási helyükre történő visszatelepítésének genetikai alapjai

Jeney Zsigmond

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas
Tomislav Treer

University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb

horvát 2005–2006. (2 éves)
HR-2/2004.; 2007–2008. (2 éves)
HR-27/2006.

A volt Jugoszláviában tenyésztett pontyfajták a délszláv háború során nagy valószínűséggel összekeveredtek. Ebben a helyzetben a HAKI és az UZFA (Zágrábi Egyetem, Agrártudományi Kar) kutatói felismerték a HAKI ex situ élő génbankjában megőrzött Jugoszláviából származó fajták jelentőségét, és a három fajtát származási helyükre visszatelepítették. A visszatelepítés során genetikai vizsgálatok is folytak, melyek során kiderült, hogy mind a génbankban, mind a horvát tógazdaságokban tartott fajták állományai eltérnek az ún. Hardy-Weinberg egyensúlytól. A génbankban fenntartott fajták genetikai változatossága meghaladja a horvátországi tógazdaságokban tartott fajtákét. Mind az átlagos lókuszonkénti allélszám, mind pedig az egyedi allélek száma magasabb a génbanki állományok esetében. A beltenyésztettségi koefficiens (Fis) minden esetben magasabbnak bizonyult a horvátországi fajták esetében. A magasabb beltenyésztettség oka nagy valószínűséggel abban keresendő, hogy a háború utáni fajtafrissítő szaporítások során kevés anyaghalat használtak. A genetikai vizsgálatok igazolják, hogy a génbanki állományok visszatelepítése biztosítani tudja





az elveszettnek hitt fajták biztos genetikai hátterét.

Víztakarékos és környezetbarát tavi haltermelő technológiák fejlesztése

Gál Dénes

Halászati és Öntözési Kutató-
intézet, Szarvas

Weimin Miao

Freshwater Fisheries Research

Center of Chinese Academy

of Fishery Sciences, Wuxi

kínai 2007–2008. (2 éves)

CHN-18/2005.

Az együttműködés keretében mindkét intézetben a környezetbarát, kombinált haltermelő rendszerek fejlesztése volt az együttműködés fő iránya, olyan haltermelő rendszerek fejlesztése, amelyek alkalmazásával, az intenzív és az extenzív termelési technológiák összekapcsolása révén csökkenthető a haltermelés által okozott környezeti terhelés, valamint a haltermelésre felhasznált tápanyagok mennyisége. A HAKI-ban a környezetbarát, integrált és víztakarékos haltermelő rendszerek fejlesztése érdekében, egy erre a célra kialakított víz-visszaforgatásos intenzív medencés-extenzív halastavi kísérleti rendszer vizsgálata történt. Az elvégzett közös kísérleti munka keretében a monokultúrás intenzív haltermelés tápanyagokkal terhelt elfolyóvízének halastavi tisztítása, valamint a vízviszaforgatás hatásának a vizsgálatára került sor. A vízkezelésre szolgáló extenzív halastóban, növényevő és mindenevő halakat, kagylót és élőbevonatot, illetve ezek kombinációinak a szerepét vizsgáltuk a

tápanyagok kivonásában. Rendszeres víz-, üledék- és növényminőségi, valamint tápanyagtartalom vizsgálatok segítségével követtük nyomon a tápanyag-eltávolítás folyamatát és hatékonyságát mindhárom kísérleti rendszerben.

A tématervben szereplő kutatásokat, magyar részről a „SustainAqua: Fenntartható és egészséges édesvízi akvakultúra integrált fejlesztése” című, 24 résztvevős, hároméves időtartamú EU-támogatású projekt (www.sustainaqua.com), illetve az elemi támogatásból finanszírozott „Szennyvizek, elfolyóvizek, használt vizek és hígtrágyák környezetkímélő elhelyezése, kezelése és újrahasznosítása létesített vizes élőhelyeken” című K+F alapfeladat keretében végeztük.

Egyes invazív halfajok (fehér busa – *Hypophthalmichthys molitrix*, pettyes busa – *Aristichthys nobilis*, ezüstkárász – *Carassius auratus gibelio*) hatása a különböző vizes ökoszisztémák halfaunájára

Józsa Vilmos

Halászati és Öntözési Kutató-
intézet, Szarvas

Jacek Kozłowski

Wydział Ochrony Środowiska

I Rybactwa Uniwersytet

Warmińsko – Mazurski,

Olsztyn–Kortowo

lengyel 2006–2007. (2 éves)

PL-1/2005.

A Magyarország egyes vízterületein az ezüstkárász tejesek aránya a Tisza csongrádi szakaszán 55%, a Velencei-tóban 62%, a Hansági-főcsatornában 78%, a DVCS-Fűz-

völgyi-főcsatornában 44%, a Kis-Balatonban 30% volt. Lengyelországban a legészakabbi lelőhelyen (Satopy-Samulewo) nem találtunk hímeket, a délebbre eső vizekben viszont jelentős volt azok aránya: Siedlce 52%, Samokleski 18%, Czeszochowa 20%. A kétnemű populációk megjelenésével az ezüstkárász további térnyerésére lehet számítani a gyorsan eutrofizálódó vizekben, ami veszélyezteti, sőt teljesen kiszoríthatja a hasonló környezeti igényű őshonos pontyfélék állományát.

Az ezüstkárász, a fehér busa és a törpeharcsa tisztai előfordulási arányának felmérése során az alábbi eredményeket kaptuk: Az invazív és az egyéb halak aránya csaknem azonos, Csongrádon 60:40, Kiskörén pedig 59:41. Kisköre térségében a fehér busa a domináns invazív halfaj, míg Csongrád térségében a törpeharcsa (66%). A kiskörei térségben a törpeharcsa részesedése csak 20%.

Gyógynövények alkalmazása a stresszel szembeni ellenálló képesség növelésére az intenzív rendszerekben tenyésztett süllőnél

Jeney Galina

Halászati és Öntözési Kutató-
intézet, Szarvas

Zdzisław Zakes

Stanisław Sakowicz Inland

Fisheries Institute, Olsztyn

lengyel 2006–2007. (2 éves)

PL-2/2005.

Alapadatokat nyertünk a süllő stressz válaszárol mesterséges körülmények között nevelt és a természetes vizekből befogott (vad)





egyedeknél. Eredményeink azt mutatták, hogy a mesterséges körülményekhez szoktatott süllők stressz alapszintje sokkal alacsonyabb, mint a természetes vizekből befogott stresszelt süllőkké. Megállapítottuk, hogy egy olyan erős stressztényező, mint a szállítás is kivédhető, ha a halakat immunstimulátoros etetéssel (*Astragalus* esetében) előkészítettük.

A gyógynövények felhasználása a nem-specifikus védekezés stimulálására a ponty (*Cyprinus carpio*) és az ázsiai harcsa (*Pangasius hypophthalmus*) betegségek megelőzésére és gyógyítására

Jeney Galina

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Dang Thi Hoang Oanh

Department of Aquatic Biology and Pathology, College of Aquaculture & Fisheries, Can Tho University, Can Tho

vietnami 2008–2009. (2 éves)

VN-2/2006.

Bizonyították, hogy egyes gyógynövények kivonatainak jelentős immunstimuláló hatása van az ember és többféle kísérleti állat esetében. Több kivonat kombinációja hatásosabbnak látszik, mint egyetlen vegyület alkalmazása. A projekt során vizsgáltuk a különböző gyógynövénykivonatok kombinációit a ponty és az ázsiai harcsa legfontosabb betegségeivel szembeni ellenálló képesség erősítésére. A halbetegségek által okozott veszteségek csökkentése Vietnamban és Magyarországon is pozitív hatással lesz a társadalomra,

mert javítani fogja a munkalehetőségeket, valamint az ivadék- és halkereskedelmet nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt. Jelentős mértékben csökkenni fog a kemoterápiás szerek káros hatása a környezetre és a vízi erőforrásokra, a halhús pedig antibiotikummaradékoktól mentes, biztonságos élelmiszerré válik.

Új módszerek a pontygenetikában és a pontytenyésztésben, különös tekintettel a vidéki lakosság megélhetésére

Váradai László

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Le Thanh Luu

Research Institute for

Aquaculture No. 1., Bac Ninh

vietnami 2008–2009. (2 éves)

VN-5/2006.

A projekt keretében azonos célkitűzésű kísérleti munkát végeztünk Vietnamban és Magyarországon. Ezek keretében családselektációs módszerekkel vizsgáltuk a betegség rezisztencia öröklődését. A projekt folytatódik, az eredmények feldolgozása és a publikálás folyamatban van.

Lengyel- és magyarországi vizes élőhelyek halas valorizálása az invazív fajok figyelembe vételével, a Kis-Balaton és a Sątopy Samulewo tározó példáján

Józsa Vilmos

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Jacek Kozłowski

Wydział Ochrony Srodowiska i

Rybackta Uniwersytet

Warminski – Mazurski Olsztyn **lengyel** 2008–2009. (2 éves)
PL-15/2008.

A lengyel halgazdaság főtápcsatornáján az ivarérett razbóra egyedek passzív szűrésének, és a tavak tápcsatornáin alkalmazott biomanipuláció eredményeként az őszi lehalászás során a korábbi évekhez képest 25–30%-kal csökkent a fogott razbóra biomasszája, a takarmány együttható jelentős javulása mellett.

A Kis-Balaton végzett komplex halászatbiológiai vizsgálata eredménye a 15 évvel korábban végzett felmérés alapján nagy hasonlatosságot mutatott a lengyel vízterület halfauna kialakulásához. A Sątopy-Samulewo tározó a domináns faja az ezüstkárász volt (97,3%). A fogásokban ezen kívül még a csuka ivadék és áruhal, valamint compó (ivadék és áruhal) szerepelt. Nagyon kis mennyiségben előfordult a széles kárász, a sügér, a bodorka, a jászkeszeg, valamint a réti csík. A begyűjtött minták fajösszetételét vizsgálva megállapítható, hogy a két vízterület, az elárasztás utáni időszakokra vetítve jelentős hasonlóságot mutat. Mindkét vízterületen a kezdeti időszakban, a halfaunában a korábban végzett beavatkozások ellenére az ezüstkárász maradt a domináns halfaj. A Kis-Balatonban korábban bekövetkezett ezüstkárász pusztulás eredményeként ez a dominancia megszűnt és más fajok is megjelentek az évek során. A lengyel vízterületen az elárasztást követő 7. évben is az ezüstkárász a domináns faj, azonban annak ritkításának eredményeként a kifogott egyedek egyedtömege a 2006. évi 80 grammról, 2008-ra 100 grammra nőtt. Ezt a





fejleményt pozitívan kell értékelni, mivel ez az ezüstkárász egyedszám csökkenése mellett, és a többi bentofág halfajok természetes táplálékbázisának javulását jelzi. A gazdaságilag fontos halfajok telepítése mellett fontos az ezüstkárász populáció folyamatos ritkítása.

Szaporodásbiológiai és citometriai vizsgálatok európai angolnán

Bercsényi Miklós

Pannon Egyetem, Keszthely

Milena Mičič

Center for Marine Research,
Ruđer Bošković Institute, Rovinj

horvát 2005–2006. (2 éves)

HR-16/2004.

Összehasonlítottuk balatoni, és tengeri folyótorkolatból fogott angolnák ivari állapotát és néhány élettani paraméterét. Az ivari állapotban nem találtunk jelentős különbséget az állományok között. Áramlásos sejtméréssel (flow cytometry) megállapítottuk, hogy a deltából fogott halak fehérsejtjei magasabb mitotikus aktivitást mutattak, mint a balatoni halaké.

A Balaton és a Duna-delta süllyőpopulációi genetikai és tenyésztési paramétereinek összehasonlítása

Bercsényi Miklós

Pannon Egyetem, Keszthely

Radu Suci, Danube Delta

National Institute Ecological
Restoration Department, Tulcea

román 2008–2009. (2 éves)

RO-2/2007.

Megvizsgáltuk a két állomány keltetői (makroszkópos) szaporodásbiológiai mutatóit, melyekben nem találtunk különbséget. A két populáció mitokondriális DNS mintái alapján a két populáció nem volt megkülönböztethető. A projektet 2010 nyarán fejezzük be. Jelenleg a koromoszómalis DNS összehasonlítása van folyamatban, és ebben a szaporítási időszakban létrehozandó tiszta és hibrid utódállományokkal hajtunk majd végre egy növekedés-vizsgálatot.

A fő hisztokompatibilitási komplex (MHC) génjei szegregációjának tanulmányozása pontyon (*Cyprinus carpio* L.)

Bercsényi Miklós

Pannon Egyetem, Keszthely

Ilgiz Irmazarow

Polish Academy of Sciences

Institute of Ichthyobiology and

Aquaculture, Chybie

lengyel 2008–2009. (2 éves)

PL-1/2008.

Úgy tűnik, hogy a halak betegség rezisztenciája összefügg egyes MHC allélokkal. A projekt az MHC gének elhelyezkedését vizsgálta. Létrehoztunk egy haploid ponty lárvá sorozatot mesterséges szaporítással és genom manipulációval. Ezek segítségével megvizsgáltuk négy MHC II B típusú szekvencia *Cyca-DAB1*01/Cyca-DAB2*01/ Cyca-DAB3*01/ Cyca-DAB4*01* szegregációját és megállapítottuk kapcsoltsági viszonyait. A munka eredménye felhasználható lesz a betegség ellenálló-képesség genetikai hátterének pontosabb megértéséhez.

Környezeti tényezők ökotoxikológiai hatásvizsgálatai

Lakatos Gyula

Szabó Marianne

Debreceni Egyetem

Dennis J. Webb

Université de Rennes 1., Rennes

francia 2008–2009. (2 éves)

FR-12/2007.

A Debreceni Egyetem Alkalmazott Ökológiai Tanszék és a Université de Rennes 1. oktatói már több mint 15 éve rendszeresen folytatnak cserekutató látogatást egymás laboratóriumában, és az ERASMUS program keretében számos diák kutatási munkáját irányítják. A különböző környezeti tényezők hatását az élőlények energiaszükségletére nehéz becsülni, ezért célunk volt, hogy különböző hal-, és kétéltű-fajok ETS aktivitását és oxigénszükségletét mérjük korai fejlődési fázisban, mikor a legtöbb faj különösen sebezhető. Az ETS-teszt alkalmazhatóságának a méréseit a DE Alkalmazott Ökológiai Tanszék laboratóriumában végeztük el. A respirométerrel való mérések a franciaországi Université de Rennes 1. Sejt-elektrofiziológiai Tanszék laboratóriumában történtek.

A projekt keretében végzett kutatások során kimutattuk, hogy a medaka, egy édesvízi halfaj, képes fejlődni és életben maradni különböző sótartalmú és pH-jú közegekben, mint például a tengervíz, szaporodási képességeit azonban nem vizsgáltuk. A megtermékenyítéshez szükséges spermamozgás vizes közegben pH függő, és a medaka pH 5,5 alatt nem képes megtermékenyülni.





Talán Japán tengerparti vizeinek minősége nem ad lehetőséget a megtermékenyítésre, és ezért, mint az *Onchorhynchus*-nak is, a medakának is édesvízbe kellene vándorolnia. A fejlődéshez és az életben maradáshoz hasonlóan, a szaporodást is vizsgálni kell tengervízben (a víz eredetét és minőségét is feljegyezve), hiszen a szaporodási képesség megőrzése ilyen közegben ideálissá tenné a medakát vízszennyezések tesztelésére, ugyanazt a fajt használva édes- és tengervízben is.

Munkánk során sikerült felmérni egy édesvízi faj (medaka, *Oryzias latipes*) tengervízben történő fejlődését, túlélését, oxigénfogyasztását, illetve etanollal, ouabainnel (G-Strophanthin), pH-val, és sókoncentrációval szembeni érzékenységének határértékeit. A kapott adatok értékesek a kutatás elektrofiziológiai módszerekkel való folytatásához, melynek keretében vizsgáljuk az egyes hatásokra létrejövő, illetve a megtermékenyülés és korai osztódás alkalmával bekövetkező membránpotenciál változásokat.

Patakrevitalizáció az EU Vízközelítési Keretirányelv tükrében

Keresztessy Katalin

Szent István Egyetem, Gödöllő

Miroslav Svátora

Charles University in Prague,

Faculty

of Science, Department of

Zoology

cseh 2006–2007. (2 éves)

CZ-15/2005.

Hazánkban jelenleg még nem létezik széles körben elérhető, probléma-orientált, magyar nyelvű, magyar viszonyokra adaptált

tudományos szakmai kézikönyv, ami a vízépítő-mérnök számára világos tervezési útmutatóként szolgálna, és amely egyértelmű iránymutatást adna a vízi ökoszisztéma funkcionalitásának fejlesztéséhez, tehát a biológusok számára is jól használható, és egyúttal a VKI-ben foglaltaknak is megfelelne. Csehországban a hallépcsőtervezésre műszaki szabvány, valamint jól illusztrált, konkrét megoldásokkal tűzdelt, monitoring eredményekkel tarkított anyanyelvű szakmai irodalom vonatkozik. Projektünk célja, hogy együtt dolgozzon két olyan csoport, ahol az egyik fél (csehországi) a már megvalósult revitalizációs tervek monitoringjával foglalkozik, és ahol a másik partner (magyar) ezen tevékenység előtt áll, viszont belterületi szakasz tervezésében rendelkezik eredményekkel.

2006-ban a közös munka során többféle szakma képviselői (hidrológus, halbiológus, tájépítész) osztották meg egymással véleményüket, eddigi eredményüket, és ezt a helyi szakemberekkel való konzultációk, terepbejárások, konkrét élőhely-, halmonitoring vizsgálatok egészítették ki. Az együttműködés végcélja a kisvízfolyásokkal foglalkozó szakemberek számára készülő a revitalizációs tevékenységre vonatkozó kézikönyv, útmutató elkészítése, mely egyaránt tartalmaz jó és rossz példákat Magyarországon és Csehország területéről – ennek a könyvnek az első évi kutatási eredményeket tartalmazó része a közös munka során a helyszínen laptop segítségével rögzítésre került. Két csehországi és két magyarországi patak részletes

élőhely mintavételezése, revitalizációs értékelése, illetve halmonitoring adatgyűjtése valósult meg. A tervezési konzultációkat vízkémiai-, fizikai, hidrológiai paraméterek mérése (vízsebesség, mederfelmérések, vezetőképesség, pH, oldott oxigén tartalom, stb. meghatározása), továbbá halfaunisztikai mintavételek egészítették ki, mely utóbbiak alkalmával összesen 18 halfaj képviselőinek jelenlétét sikerült bizonyítani, lemérve testtömegüket, törzshosszúkat, kifejezve biomasszájukat is, továbbá a fajokról digitális fotók is készültek. A csehországi patakok revitalizációs tapasztalatait közösen értékeltük és meghatároztuk az adaptálható és hely-specifikus tapasztalatokat is. A helyszíni bejárások, mérések és gyűjtések eredményeit CD-n is rögzítettük, az élőhelyi és halfotók mellett áttekintettük a vizsgálati helyek értékelését és javaslatokat fogalmaztunk meg. A Morgó-patak esetében teljesítettük a tervezési dokumentáció cseréjét.

Ivartermékek vizsgálata halakon és spermamélyhűtés

Urbányi Béla

Gödöllői Agrártudományi

Egyetem

Franz Lahnsteiner

Universität Salzburg, Institute für

Zoologie

osztrák 1999–2000. (2 éves)

A-032/1998.

A pályázat során különböző pontyféle fajok spermáján végeztünk spermamélyhűtési kísérleteket, valamint biológiai markereket kerestünk az ivartermék (első-





sorban) ikra minőségének meghatározására. Az összes vizsgált halfajban szignifikáns korrelációt figyeltünk meg a termékenyülés és több paraméter, nevezetesen a duzzadt ikra súlya, a duzzadás során végbemenő százalékos tömeggyarapodás, az ovarialis folyadék pH-ja, fehérje-koncentrációja és aszparaginsav aminoszféra enzimatikus aktivitása között. Szintén megállapítottuk, hogy az ikra biokémiai jellemzői (fehérje, fruktóz, galaktóz, glükóz, nem-észterezett zsírsavak, észterezett zsírsavak, teljes DNS és RNS) nem állnak összefüggésben a termékenyülés sikerével.

Hidrolizáló enzimek tokspermanál

Urbányi Béla

Gödöllői Agrártudományi Egyetem

Andrzej Ciereszko

Polish Academy of Sciences

lengyel 2000–2001. (2 éves)

PL-006/1999.

A munka során értékes biológiai megfigyeléseket tettünk a tokfélék spermájában. Mivel a halak közül csak a tokfélék spermiumai rendelkeznek működő akroszómával, ennek a sejt-szervnek a kutatása igen értékes biológiai információval szolgál. Megfigyeltük azoknak az enzimeknek az aktivitását tokfélék (lénai tok és kecsge) spermiumaiban, amelyek emlősökben is felelősök az akroszóma működéséért, így az arilszulfatázét és a b-N-acetil-glükózaminidázét. Azt is megfigyeltük, hogy ezeket az enzimeket a spermiumok a mélyhűtés után is kibocsátják, tehát a koncentrációjuk mérése jó indikátora lehet a mélyhűtést követő károsodásnak.

Szaporodásbiológiai vizsgálatok afrikai harcsán

Urbányi Béla

Szent István Egyetem, Gödöllő

Franz Lahnsteiner

Universität Salzburg, Institute für Zoologie

osztrák 2002–2003. (2 éves)

A-036/2001.

Az afrikai harcsa (*Clarias gariepinus*) spermájának mélyhűtése során megfigyeltük, hogy a mélyhűtött spermával termékenyített ikrából kikelt lárvák között nagy számban találhatóak torz fejlődésű egyedek. Célunk volt a torz lárvafejlődés okainak felderítése. A mélyhűtött spermával termékenyített ikratételek termékenyülése 62 ± 11 és $83 \pm 15\%$ között mozgott, míg a kontroll csoporté $83 \pm 12\%$ volt. A lárvák kelési aránya 43 ± 20 és $53 \pm 29\%$ volt, $59 \pm 26\%$ -os kontroll kelés mellett. Sem a termékenyülés, sem a kelés tekintetében nem tudtunk statisztikailag szignifikáns különbséget kimutatni az egyes kezelések között $p \leq 0,05$ szinten. A torz lárvák aránya 33 ± 21 és $44 \pm 30\%$ között alakult, míg a kontroll csoportban $28 \pm 15\%$ volt a torz lárvák hányada. Itt sem találtunk statisztikailag igazolható különbséget sem az egyes kezeléseket, sem a kezeléseket és a kontroll között. A kikelt torz lárvák többsége diploid kromoszómaszereléssel rendelkezett, tehát kromoszómaszáma 56 db volt. A mélyhűtött spermával termékenyített csoportok között némelyikben viszont haploid lárvákat találtunk. Haploidia csak a 0,25 és a 0,5 ml-es műszalmákban hűtött spermával való termékenyítés után fordult elő. A lárvák haploiditásának lehetséges magyarázata az, hogy a ter-

mékenyítő spermium genomja a hűtés során megsérült, így csak a fiziológiai feladatát tudja ellátni, tehát megtermékenyíti a petesejtet, de genomja már nem vesz részt a fejlődő embrió kialakításában.

A vérteshalak és csontoshalak spermamélyhűtésének tandardizálása

Urbányi Béla

Szent István Egyetem, Gödöllő

Marek Rodina

University of South Bohemia in Cesk Budejovice

cseh 2005–2006. CZ-6/2004.

A 2005-ös évben kecsge és lapátorrú tok fajokon végeztük a kísérleteinket. A lapátorrú tok spermájának mélyhűtésére végzett kísérleteink sikeresnek bizonyultak. A lapátorrú tok spermája már a hűtés előtt is gyengébb minőségű volt a kecsgeéhez képest, ami feltételezhetően a fejés során vizelettel történő szennyeződés eredménye. A termékenyülési-kelési eredmények egyelőre elmaradtak az általunk várttól. A 2006-os évben ponty (*Cyprinus carpio*) spermáján végeztünk kísérleteket. A ponty spermáját mélyhűtve vizsgáltuk, hogy különböző térfogatú edényekben hűtve hogyan változik a termékenyítési arány, illetve a torz lárvák képződése. A legmagasabb kelési eredményt 1,2 ml-es műszalma használatkor ($86 \pm 12\%$) $\frac{1}{2}$ -szeres, míg a 4 ml-es műszalmák használatkor ($65 \pm 18\%$) 1-szeres ikraadag termékenyítésekor kaptuk $83 \pm 4\%$ kontroll kelés mellett. A diploidokon kívül haploid lárvákat ($n=51$) találtunk kis százalékban ($2\text{--}6\%$ az összes vizsgált lárvaéhoz képest) mindegyik csoportban, ahol torz fejlődést tapasztaltunk, kivéve az





1,2 ml-es szalmával termékenyített ½-szeres ikraadagú csoportban. A vizsgálattal kapcsolatban arra a következtetésre jutottunk, hogy a lárvakori torzulást csak kis részben okozhatja a mélyhűtés során fellépő genetikai károsodás, annak okai elsősorban az ikra minőségében és az inkubációs hibákban keresendők.

Édesvízi halfajok spermájának üzemi szintű mélyhűtése és sejttani vizsgálata

Horváth Ákos

Szent István Egyetem, Gödöllő
Ma Paz Herráez

Departamento de Biología
Celular y Anatomía, Facultad de
Biología Universidad de León
spanyol 2007–2008. (2 éves) ES-
16/2006.

A munka során ponty és harcsa fajokon dolgoztunk Magyarországon. A ponty spermáját a magyar fél által kifejlesztett módszerrel különböző méretű műszalmákban és vértasakokban mélyhűtöttük. A felolvasztást követően vizsgáltuk a minták motilitását a spanyol fél által használt technológia segítségével, valamint a sejtek életképességét (a sejtmembrán épségét) egy fluoreszcens kettős festési technikával. Végül a mélyhűtött pontyspermával termékenyítési kísérleteket is végeztünk, amelyekben a különböző méretű vértasakokban hűtött spermával 8–65% közötti termékenyülést kaptunk, 72%-os kontroll termékenyülés mellett. A harcsa spermájának mélyhűtését szintén a magyar fél által kifejlesztett módszerrel végeztük 60 ml-es vértasakokban. Mivel termékenyítési kísérleteket ebben a fajban nem tudtunk

végezni, ezért a legfontosabb paraméterként a felolvasztás utáni motilitást vizsgáltuk, ami a mélyhűtött sperma esetében 38% volt. A harcsa fajban végzett kísérleteinkben különböző méretű vértasakokban teszteltük a mélyhűtött sperma termékenyítő-képességét, és 88–98%-os termékenyülést értünk el. A 2009. évben Spanyolországban atlanti lazac fajon dolgoztunk. A lazac spermáját a spanyol fél által kifejlesztett módszerrel műszalmákban és vértasakokban hűtöttük. A felolvasztást követően vizsgáltuk a sperma motilitását, a spermiumok membránjának épségét, valamint a DNS károsodását. A mélyhűtött spermával termékenyítési kísérleteket is végeztünk, azonban a nagy mennyiségben mélyhűtött spermával kapott termékenyülési eredmények igen alacsonyak (0–2%) voltak.

A Soča folyóban élő pénzes pér (*Thymallus thymallus*) spermájának mélyhűtése és mélyhűtött spermabank létrehozása

Horváth Ákos

Szent István Egyetem, Gödöllő
Ales Snoj

University of Ljubljana,
Biotechnical Faculty, Department
of Animal Science, Ljubljana
szlovén 2008–2009. (2 éves) SL-
3/2007.

A pályázatban a Soča folyóban élő pénzes pér spermájának mélyhűtését tűztük ki célul. A folyó pénzes pér állománya komoly veszélybe került a 20. század során, amikor a Fekete-tenger vízgyűjtőjéhez tartozó Szávából a Sočába (ami az Adria

vízgyűjtőjének része) betelepítették a helyi pérállományt, előidézve ezzel a két genetikailag erősen eltérő populáció hibridizációját. A Tolmini Horgász Egyesülettel közösen a pályázat első évében kifejlesztettünk egy spermamélyhűtési módszert, aminek alkalmazásával a második évben létrehoztunk egy mélyhűtött génbankot a partnerünk telepén. Az első évben kialakított módszertan alapján vadon élő hím egyedektől vettünk spermamintákat, illetve genetikai vizsgálat céljából úszómintát. Az úszóminták genetikai vizsgálatát követően (amit a Ljubljana Egyetem munkatársai végeztek el) kiválasztottuk azon egyedek spermamintáit, amelyek legalább 95%-ban adriai génekkel rendelkeztek és ezzel termékenyítettük már igazoltan adriai nőivarú egyedek ikráját. A kikelt ivadékot jelenleg a szlovén kollégák nevelik, és a jövőbeli tenyészállomány alapját képezik.

Szerin proteáz inhibitorok vizsgálata a sügérfélék spermájában

Müller Tamás

Szent István Egyetem, Gödöllő
Andrzej Ciereszko

Institute of Animal Reproduction
and Food Research Polish
Academy of Sciences, Olsztyn
lengyel 2008–2009. (2 éves) PL-
5/2008.

Spermamintákat gyűjtöttünk sügér (*Perca fluviatilis*), süllő (*Sander lucioperca*), kősüllő (*Sander volgensis*) fajoktól és az utóbbi kettő fajhibridjétől, az ún. fehérvösvestől Magyarországon. A spermamintából a szemínális folyadékot centrifugálással válasz-





tottuk le. A fagyasztott mintákat kiszállítottuk Lengyelországba és ott vetettük alá elektroforézises vizsgálatnak. A szerin proteáz inhibitorok aktivitását tripszines kezelés után detektáltuk. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy ezen fajok a csontshalak között különleges antiproteáz mintázattal rendelkeznek, mivel a megszokott 1–3 sáv helyett a géleken legalább 5 jól látható sáv volt. A süllő és a kősüllő mintázata hasonló volt, azonban faji jellegzetességek is felismerhetők voltak. A hibrid vizsgálata igazolta azt a korábbi feltevést, ami szerint az anyai hatás jobban érvényesül a hibridben, mivel a hibrid mintázata közelebb állt a süllő (anya) mintázatához.

Az éti osztriga (*Ostrea edulis*) szaporodásának vizsgálata és az ivarsejtjeinek, termékenyített petesejtjeinek és lárváinak mélyhűtése

Urbányi Béla

Szent István Egyetem, Gödöllő
Branko Glamuzina
University of Dubrovnik,
Dubrovnik
horvát 2009–2010. (2 éves)
HR-41/2008.

A jelenleg is futó pályázat célja a Horvátországban tenyésztett éti osztriga szaporodásbiológiájának feltárása és ivarsejtjeinek, valamint embrióinak mélyhűtése. Az éti osztrigát Európa nagy részén felváltotta a különböző betegségekre rezisztensebb, de gyengébb ízű és minőségű csendes-óceáni osztriga (*Crassostrea gigas*). Horvátországban – ezzel szemben – még

mindig kizárólag az eredeti európai fajt tenyésztik, mivel az Adriai-tenger a mai napig mentes a fajt máshol kipusztító betegség (Bonamiázis) kórokozójától. A lárvák mélyhűtése függetlenül a termelőket a lárvaeállítás szezonális jellegétől is lehetővé tenné a folyamatos ellátást. Az első évben elért eredményeink biztatóak, sikerült mélyhűtést követően életképes lárvákat nyernünk. Emellett sikerült kidolgozni egy jól működő spermamélyhűtési módszert is.

Halparaziták kimutatása és gyorsdiagnosztikai tesztek fejlesztése

Molnár Kálmán

MTA Állatorvos-tudományi
Kutatóintézete, Budapest
Faizah Shaharom
Universiti Malaysia Terengganu,
Terengganu
maláj 2001–2002. (2 éves) MAL-
001/2000.

A maláj partnerrel, Faizah Shaharom-mal végzett munkánk során elsősorban Malajziában végeztünk Székely Csaba kollégánkkal eredményes kutatást. A maláj kolleganő magyarországi látogatásai a tervek ellenére elmaradtak. Malajziában első ízben mutattunk ki halakat károsító coccidiumokat, ezek közül több új fajt írtunk le. Munkánk nagyobb részét a malajziai halakat károsító nyálkaspórások kimutatása és azok kórtani hatásának tisztázása alkotta. Vizsgálatunk fő részét a két újonnan tenyésztésbe vont harcsafaj (*Panganiason hypophthalmus* és *Hemibagrus nemurus*) parazitás fertőzöttségének vizsgálata képezte. A két halfajon talált intenzív fertőzést okozó, eddig

ismeretlen nyálkaspórásokról közleményekben számoltunk be. Ekkor még nem voltunk tudatában annak, hogy Délkelet-Ázsia legjelentősebb édesvízi halainak kórtani kutatását alapoztuk meg. A kutatómunkánk mellett több előadással járultunk hozzá malajziai halas szakemberek halkórtani képzéséhez is a Kuala Terengganu-i Egyetemen. A gyorsdiagnosztikai tesztek fejlesztését elsősorban maláj partnereink kísérelték meg, de jelentésünkben hangsúlyoztuk, hogy ezt nem a korábbi immunológiai módszerekkel, hanem a molekuláris technika fejlesztésével kell megvalósítani. Eredményeink hatására hívta meg a Kuala Terengganu-i Institute of Tropical Aquaculture a projekt lezárása után Székely Csabát 2007-ben, aki az oktatómunka mellett a Tasik Kenyir víztározó halaiból, ill. tenyésztett halfajokból – így a *Panganiason hypophthalmus*-ból is – további anyagot gyűjtött, melyet Magyarországon feldolgoztunk, és publikáltunk. Ebbe a munkába már beépítettük a molekuláris biológiai módszerekkel nyert eredményeinket is. Együttműködésünk eredményeképpen több, a tudomány számára új halélősködő fajt írtunk le, melyek egy része gazdaságilag jelentős halfajokban okoz fertőzöttséget.

Halélősködő nyálkaspórások és kokcídiumok vizsgálata Portugáliában és Magyarországon különös tekintettel azok alternatív és paratenikus gazdáira

Molnár Kálmán

MTA Állatorvos-tudományi
Kutatóintézete, Budapest
Jorge Eiras
Departemento de Zoologia e





Antropologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto

portugál 2006–2007. (2 éves)
P-20/2005.

Az együttműködésben magyar részről Székely Csaba munkatársammal vettünk részt, partnerrünk Jorge Eiras, a Portoi Egyetem Zoológiai Tanszékének vezetője volt. Az együttműködés fő célja a Portugáliában ismeretlen, illetve napjainkban előtérbe kerülő spórás élősködők által okozott halbetegségek kutatása volt. Ebben a munkakapcsolatunkban is a nyálkaspórás és coccidium élősködők tanulmányozását tartottuk a legfontosabbnak. Feltétlen tudományos érdekességnek mutatkozott az Ibériai-félszigeten honos, izoláltan élő márna, paduc és domolykó fajok parazitás fertő-zöttségeinek összevetése az Európa más régióiban, így Magyarországon is széles körben elterjedt rózsás márna, vésett ajkú paduc és fejes domolykó parazitáival, azok azonosságának, illetve faji elkülönülésének megállapítása. Folyamatban lévő, feldolgozás alatti munkáinkban erre vonatkozóan bőséges anyagunk van, az eredmények késedelmes közlésének oka a molekuláris technika nehézségeiben rejlik. Előzetesen is megállapítható, hogy a közel rokon halfajok faji elkülönülésének arányában változik a paraziták önálló fajokká alakulása, s ez a DNS szekvenciák különbözőségében is megnyilvánul. Portugál partnerünk igen érdekelt volt, az oligochaetákban (kevésértéjű férgekben) fejlődő actinospórák kutatási technikájában, s annak portugáliai alkalmazásában. Ennek eredményeként Székely Csaba és Jorge Eiras megjelentetett

egy publikációt a témában. Részt vettünk egy tudományos újdonság megoldásában, amennyiben a tengerekben honos soksertéjű férgekben mutattuk ki a tengeri halakat fertőző actinospóra stádiumokat. Ezekben a munkákban is helyet kapott a molekuláris technika alkalmazása. A projekthez kapcsolódik egy, a Myxobolus-fajokról írt összefoglaló mű megírása is.

A tenyésztett és édesvízi halakt károsító paraziták kimutatása és az ellenük való védekezés megszervezése Szíriában és Magyarországon

I. ütem; *Molnár Kálmán*
MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézete, Budapest
Ahmad Al-Samman
Veterinary Faculty, Al Baath University, Hama, Syria
szír TÉT szerződés 1/2002.

II. ütem; *Székely Csaba*
MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézete, Budapest
Ahmad Al-Samman
Veterinary Faculty, Al Baath University, Hama, Syria
Magyar-szír halprojekt
(TÉT és Kutatás-fejlesztési Pályázati és Kutatáshasznosítási Iroda)

A TÉT magyar-szír 1/2002. sz. szerződés keretében Prof. Molnár Kálmán és Dr. Székely Csaba két szíriai útján Prof. Ahmad Al-Samman vendégeként, a Hamai Al-Baath Egyetem Állatorvosi Fakultásán vizsgálta a halak parazitás betegségeit. A vizsgálat kiterjedt az

Orontes folyó völgyében elhelyezkedő tógazdaságok pontyfélé- és tilápia halfajainak parazitológiai vizsgálatára, a tengerpart melletti víztározók halegészségügyi vizsgálatára, valamint az Eufráteszen létesített Assad-tó halainak parazitológiai vizsgálatára. Dr. Ahmad Al-Samman korábbi magyarországi útja során többek között vizsgálatokat végzett a ponty úszóhólyag-gyulladására témakörben. Második szíriai utunk során merült fel bennünk a gondolat, hogy egyes mély szír természetes vizek (Földközi-tenger menti völgyzárógátas tavak, ill. Assad-tó) kiváló életfeltételeket biztosíthatnának Magyarországon élő ragadozó halfajok, így pl. a fogassüllő számára. Ennek a fajnak az intenzív tenyésztése hazánkban már folyik, ezért magyar halas szakembereket vontunk be a projekt folytatásába (Dr. Bercsényi Miklós, Bódis Márk, Lévai Ferenc). A második projekt a „magyar-szír halprojekt” nevet kapta. Az együttműködés haltenyésztési irányban való kibővítése mellett a projekt harmadik évében egy szír PhD hallgató munkába való bevonásával vizsgáltuk a szíriai nyálkaspórás paraziták halakban és kevésértéjű férgekben való fejlődési fázisait. A korábbi projektvezető, Prof. Molnár Kálmán a meghosszabbított projektben nem vett részt, ezt a feladatot tőle a továbbiakban Dr. Székely Csaba vette át. A második projektben megismertettük a szír felet a nagy értékű ragadozó halak intenzív nevelésére kidolgozott hazai technológia alapjaival, és ezen halak alkalmazásának lehetőségeivel a szeméthalak dominálta öntöző tározók népesítésére. A magyar haltenyésztő szakemberek Szíriában





bejárták a partnerek által kijelölt 4–5 alkalmas helyszínt, és a legalkalmasabb kiválasztása után egy modellüzem létrehozására tettek javaslatot. Konzultációkat folytattak lehetséges szír állami vagy privát befektetőkkel egy nagyrértékű ragadozó halfajok tenyésztését célzó szíriai projekt megvalósításáról. Javaslatot tettek potenciális helyi (szíriai) ragadozó halfaj intenzív tenyésztési lehetőségének hazai laboratóriumi vizsgálatára, valamint szír és magyar egyetemek diákcserejére is. Az együttműködés keretében Prof. Ahmad Samman korábbi diákja, Amal Dayoub PhD hallgató a latakiai Tishreen Egyetemről Intézetünk vendége volt. A szír kutatónő magyarországi tartózkodása alatt egyrészt a laboratóriumunkban használatos, nyálkaspórák kutatásban alkalmazott technikákat tanulmányozta, másrészt a Szíriában gyűjtött nyálkaspórák parazita-anyag feldolgozásához kapott tőlünk segítséget. A szír kutatónő a projekt lezárása után sikerrel védte meg PhD dolgozatát, melynek alapját képezte az együttműködés során végzett munka, ill. a magyar társ-témavezetés.

**A süllő (*Sander lucioperca*)
és a kősüllő (*Sander
volgensis*) mesterséges
szaporítási és termelési
technológiájának
fejlesztése**

Hancz Csaba

Kaposvári Egyetem

Zdzislaw Zakes

The Stanislaw Sakowicz Inland

Fisheries Institute, Department of
Aquaculture, Oczapowskiego
lengyel 2008–2009. (2 éves)
PL-5/2008.

A 2008-as vizsgálatok az Olsztyni Halászati Kutatóintézetben folytak. A növényi olajkiegészítés hatását vizsgáltuk a süllőivadék növekedésére, takarmány-értékesítésére, kémiai összetételére, zsírsavprofiljára és a máj szövettani képére. 102 g egyedi tömegű egynyaras süllőivadékot etettünk 19% összes nyerszsír tartalmú kísérleti tápokkal, valamint kontrollként használt pizstrángtáppal. A kísérlet 55 napig tartott. A halakat a teszt elején és végén mértük. A kísérlet végén a kísérleti csoportonként, reprezentatív mintavétel alapján, meghatároztuk a vágási kihozatal mutatóit és a filé kémiai összetételét. Szövettani kép alapján értékeltük a májsejtek morfológiai jellemzőit. A különböző takarmányok hatása sem a halak növekedésére sem a fehérje- és energiaretencióra nem volt szignifikáns hatással. Statisztikailag igazolt különbség nem mutatkozott a testanyag-összetételben sem, ugyanakkor a máj fehérje és zsírtartalmában szignifikáns különbségeket ($P < 0,05$) találtunk. A különböző zsírsav összetételű tápok szignifikáns hatása a hepatociták morfológiai paramétereiben is megfigyelhető volt. A süllő teljes testanyagának, filéjének, belsősegeinek és májának zsírsavprofilja a fogyasztott táp zsírsav összetételét tükrözte.

Nem találtunk szignifikáns különbséget a növényi olajkiegészítéssel készült tápot fogyasztó kísérleti csoportok között a filé $n-3/n-6$ zsírsav arányában, de ez arány kisebb volt, mint a kontrollnál számított érték (1,03–2,07 vs. 3,50).

A 2009-es vizsgálatok a Kaposvári Egyetem Hallaboratóriumában folytak, amelyekben a különböző takarmányadagok hatását vizsgáltuk a kősüllő növekedésére és testösszetételére. A hathetes kísérletben 84 kősüllőt telepítettünk recirkulációs rendszerben üzemelő akváriumokba. A vizsgálat során egy 11,5% nyerszsír-, és 45% nyersfehérje-tartalmú haltáppal naponta egy alkalommal etettünk három különböző napi mennyiségben, a halbiomassza 1%-, 2%- és 3%-ában. A kísérlet végén csoportonként három egyedet laboratóriumba küldtünk a testösszetételük meghatározására. A takarmányértékesítés 0,85–0,90 g/g között alakult átlagosan. A takarmányadagoknak a termelési paraméterek közül jelentős hatása volt a növekedési sebesség és a takarmánypazarlás értékeire. A teljestest összetételére azonban a különböző takarmányozási szintnek nem volt statisztikailag igazolható hatása ($P = 0,05$ szinten). Megállapítottuk, hogy a kősüllő esetében, egynyaras korban a halbiomassza 1,5–2% körüli napi takarmányadaggal érhető el a legjobb növekedés.

Összeállította:

Udvari Zsolt





FISH COOP KFT. ajánlatai:

Társaságunk 2009-ben is elősegíti a tógazdaságok, természetes vizek ivadékolását.

Zsenge és előnevelt csuka-, süllő-, harcsa-, ponty-, fehér és pettyes busa-, amurivadékokat kínálunk megvételre.

Társaságunk igény szerint a zsenge és előnevelt ivadékokat helyszíntre szállítja.

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

A FISH COOP KFT. a GALATI „PLASE PESCARISTI” SA Hálógyár termékeinek kizárólagos magyarországi forgalmazója.

Vállalja:

- hálók (műanyag),
- kötelek (műanyag és kender),
- inslégek (műanyag),
- hálócérnák és kötözőanyagok (műanyag),
- bálakötöző zsinórok (műanyag) rövid határidővel történő szállítását.

A hálók anyagának vastagsága, színe, szemnagysága, bizonyos határok között a léhész mélysége és hossza egyedileg megválasztható.

Ugyanígy a kötelek, inslégek, hálócérnák és kötözőanyagok vastagsága és színe a megrendelő igénye szerint teljesíthető.

Részletes felvilágosítás:

FISH COOP KFT., Csoma Gábor ügyvezető

5500 Gyomaendrőd, Áchim u. 3/1.

Telefon: 06-30/9952-187 vagy 06-30/9554-569, 06-56/446-016, Telefon/fax: 06-66/386-437



Kis- és nagytételben egész évben vásárolható

étkezési ponty, étkezési amur,
étkezési fehér busa, étkezési harcsa,

valamint tenyész- és sporthalak.

Érdeklődni lehet:

SZEGEDFISH KFT-nél
(Fehértói Halgazdaság)

☎ 62/461-444; 62/469-107
Fax: 62/469-109

HALTERMELŐK ORSZÁGOS SZÖVETSÉGE ÉS TERMÉKTANÁCSA

Legfontosabb tevékenységek

- Vállalkozási tevékenység szervezése, a termelés, a bel- és külkereskedelem területén. Közreműködés a termékek export értékesítésében.
- A termeléshez szükséges eszközök és anyagok hazai és külföldi beszerzése.
- Szaktanácsadás a tagoknak, halászati, gazdálkodási, környezetvédelmi, állategészségügyi, szervezeti, pénzügyi és jogi kérdésekben.
- Természetes vizeink halállományával kapcsolatos környezet- és természetvédelmi kérdések vizsgálata, az állománypótlás hatásainak elemzése.



Fotó: Kunkovács László

Biológiai alapok

- A Szövetség Dinnyési Ivadéknevelő Tógazdasága saját tenyésztésű, genetikailag ellenőrzött tükrös és pikkelyes ponty, valamint növényevő halfajok és ragadozó halak ivadék korosztályait ajánlja tógazdaságok, horgászvizek és természetes vizek népesítéséhez. Az ivadék felneveléséhez technológiát biztosít.

A Szövetség tagja lehet

- Minden halászati tevékenységet folytató magánszemély, jogi személy, valamint ezek jogi személyiséggel nem rendelkező szervezetei.

Címünk: **HALTERMELŐK ORSZÁGOS SZÖVETSÉGE ÉS TERMÉKTANÁCSA**

1126 Budapest, Vöröskő u. 4/b