

HALÁSZAT

1899 óta

104. évfolyam • 1. szám • 2011 tavasz



SZERVESANYAG-TERMELÉS ÉS -HASZNOSÍTÁS IV. • A MAGYAR HALTANI TÁRSASÁG HÍREI
AKVAKULTÚRA KONFERENCIA AZ EURÓPAI PARLAMENTBEN • ELFOLYÓVÍZ TISZTÍTÁS LÉTESÍTETT VIZES ÉLŐHELYEN
HORMONHÁZTARTÁST ZAVARÓ ANYAGOK MONITOROZÁSA SZENNYEZETT VIZEKBE
TÁPLÁLÉKHAL ÉS SZÁRAZ TÁP ÁTHALADÁSI IDEJÉNEK VIZSGÁLATA LESÓHARCÁN



AGROINFORM

A Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata



A kiadványok és poszterek megrendelhetők és kaphatók a Kiadóban
 1149 Budapest, Angol u. 34. • Telefon: 36-1-220-8331 • www.agroinformkiado.hu

**Vidékfejlesztési Minisztérium
tudományos folyóirata****Szerkeszti:**
a Szerkesztő Bizottság**Szaktanácsadó:**
DR. WOYNAROVICH ELEK**Szaklektorok:**
BARDÓCZ TAMÁS
BÍRÓ JANKA
DR. GÁL DÉNES
GYÖNGYÖSINÉ DR. PAPP ZSUZSANNA
JAKABNÉ DR. SÁNDOR ZSUZSANNA
JANCSÓNÉ KOSÁROS TÜNDE
DR. PEKÁR FERENC
DR. RÓNYAI ANDRÁS
DR. VÁRADI LÁSZLÓA folyóirat megjelenését támogatja:
Magyar Haltermelők és Halászati
Vízterület-hasznosítók Szövetsége
Szegedfish Kft.
Fish Coop Kft.

Kiadja:

**AGROINFORM KIADÓ**
Budapest XIV., Angol u. 34.
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:
Halászati és Öntözési Kutatóintézet
(HAKI)
5540 Szarvas, Anna-liget 8.
Telefon: 06 66 515-500
E-mail: info@haki.huTerjeszti
az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
1149 Budapest, Angol u. 34.
Előfizethető a kiadónál postai utalványon
vagy átutalással
a K&H 1020 0885-32614451 számú
csekk számláján, a kiadvány
pontos címének megjelölésével.
Díja egy évre: 2800 Ft

2011/104 – AGROINFORM

HU ISSN 0155-1922
Index: 125 372**A TARTALOMBÓL**

Szervesanyag-termelés és -hasznosítás a halastavakban. IV. rész (<i>Horváth László, Béres Beatrix, Bokor Zoltán, Urbányi Béla</i>)	3
Akvakultúra Konferencia az Európai Parlamentben (<i>Váradai László</i>)	16
Elfolyóvíz tisztítás létesített vizes élőhelyen (<i>Müller Tibor, Radics Ferenc</i>)	22

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

Hormonháztartást zavaró anyagok monitorozása szennyezett vizekben transzgenikus zebra-dánióval (<i>Bakos Katalin, Csenki Zsolt, Kovács Róbert, Kánainé Sipos Dóra Müller Ferenc, Yavor Hadzhiiev, Kovács Balázs, Urbányi Béla</i>)	24
Táplálékhal és száraz táp áthaladási idejének vizsgálata lesőharcsa (<i>Silurus glanis</i> L.) béltraktusában (<i>Havasi Máté, Oláh Tamás, Felföldi Zoltán, Bercsényi Miklós</i>)	29

FROM THE CONTENTS

Organic matter production and utilisation in fish ponds – IV	3
Aquaculture Conference in the European Parliament	16
Effluent water treatment in constructed wetlands	22

SCIENTIFIC PAPERS

A transgenic zebrafish line to monitor endocrine disrupting chemicals in waters	24
Monitoring the passing time of dry feed and food fish through the gastro-intestinal tract of wels (<i>Silurus glanis</i> L.)	29

CÍMKÉPÜNK:Gyermekprogram a hódmezővásárhelyi XVIII. Alföldi Állattenyésztési
és Mezőgazda Napok halas bemutatóján (*Bozánné Békefi Emese felvétele*)

Rendezvénynapló

2011. szeptember 14–17.
Görögország, Kréta, Heraklion

GENOMICS IN AQUA-CULTURE SYMPOSIUM
Információ: Elena Sarropoulou,
tel.: +30 28210 83960,
E-mail: sarris@her.hemr.gr

2011. szeptember 15–16.
Kazimierz Dolny, Lengyelország

INTERNATIONAL CARP CONFERENCE

Nemzetközi Ponty Konferencia
Honlap: www.carpinternational.eu

2011. szeptember 19–24.
Gdansk, Lengyelország

ICES ANNUAL SCIENCE CONFERENCE

Az ICES évente megrendezett tudományos konferenciája
Információ: Görel Kjeldsen,
ASCinfo@ices.dk

Honlap:
<http://www.ices.dk/iceswork/asc/2011/index.asp>

2011. szeptember 22–23.
Stará Lesná, Szlovákia

1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON FISH DIVERSITY OF CARPATHIANS

Nemzetközi konferencia a Kárpátok haldiverzitásáról
Információ: fishdiversity@savba.sk

Andrej Bogeruk (1946–2011)

Mély megrendüléssel tudatjuk, hogy Andrej Kuzmics Bogeruk professzor, az orosz Szövetségi Haltenyésztési Szelekciós és Genetikai Központ főigazgató-helyettese és a moszkvai Halfajtatenyésztési Központ igazgatója 2011. január 9-én váratlanul elhunyt.

Andrej Bogeruk Kolodiszte faluban született, az ukrain Cserkaszi megye területén. A Bilhorod-Dnyisztrovszkiji Halászati Technikum elvégzése, majd a katonai szolgálat után 1968-ban az Össz-szovjet Édesvízi Halászati Kutatóintézet (VNIIPRH) „Új fajok akklimatizációja és halászati hasznosítása” laboratóriumában kezdett dolgozni. 1974-ben elvégezte az Össz-szovjet Élelmiszeripari Levelező Intézetet, 1986-ban kandidátusi, 2000-ben pedig doktori fokozatot szerzett. 1983-tól az Orosz SzSzsK Halászati Minisztériuma Technikai Felügyeletének igazgatóhelyettese, később igazgatója. 1995-ben lett a Szövetségi Haltenyésztési Szelekciós és Genetikai Központ moszkvai részlegének, a Halfajtatenyésztési Központnak az igazgatóhelyettese. Több mint 100 tudományos munka szerzője,



valamint kiváló gyakorlati szakember és szervező volt, aki jelentős szerepet játszott a fajtatenyésztés oroszországi előmozdításában.

Andrej Bogeruk a Közép- és Kelet-Európai Akvakultúra Központok Hálózatának (NACEE) egyik alapítója és egyik legaktívabb tagja volt, és rengeteget tett a magyar–orosz halászati kapcsolatok elmélyítéséért. Számos alkalommal szerepelt magyarországi konferenciákon, és több ízben szervezett magyarországi tanulmányutakat orosz farmereknek, hogy elősegítse a

közvetlen kapcsolatok kialakítását magyar és orosz gazdaságok között. Ezek eredményeképpen folyamatosan nő a magyar tiszta pontyfajták iránti orosz kereslet, Oroszország egyes déli vidékein a lakosság már kimondottan a magyar pontyot keresi a piacon. Andrej Bogeruk közreműködésével került megszervezésre több magyar–orosz workshop is a HAKI-ban, legutóbb 2010 novemberében. A HAKI által koordinált EUROFISH projekt – amelyben két orosz intézet is részt vett – egyik eredménye lett az Andrej Bogeruk által jegyzett „Közép- és kelet-európai pontyfajták katalógusa”, amely még ismertebbé tette Oroszországban a magyar pontytenyésztés eredményeit.

Szakmai kiválósága mellett mindenki, aki ismerte, nagyra becsülte Andrej Bogeruk emberi tulajdonságait is – nyitottságát, közvetlenségét, barátságosságát, lelkesedését, tenni akarását. Halálával nemcsak egy kiváló szakember távozott közülünk, de a magyar haltenyésztés jó ismerője, a magyar–orosz kapcsolatok előmozdítója – és sokunk személyes jó barátja.

Szervesanyag-termelés és -hasznosítás a halastavakban. IV.

Horváth László, Béres Beatrix, Bokor Zoltán, Urbányi Béla

*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék*

A kalcium-magnézium, a nitrogén-vegyületek, valamint a szerves szén kapcsolata a biológiai termeléssel

A Halászat előző számaiban megjelent közleményeinkben a szerves szénforgalom és a Ca-Mg ionok közötti kémiai kapcsolatot felszínesen már érintettük. Ebben az írásunkban ezt a témakört ismételtelen elővesszük, és kísérletet teszünk a biológiai (szervesanyag) termeléssel kapcsolatos eddig feltárt összefüggések rendszerezésére.

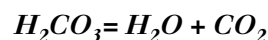
A legkülönbözőbb földi ökoszisztémákban a biológiai úton (a növényi asszimiláció eredményeként) keletkező szervesanyag és a benne megkötött energia a különböző tápláléklánc-hálózatokon keresztülhaladva fokozatosan felhasználódik. A folyamat végére ebből a gyakran nagyon összetett, bonyolult szerves molekulákból álló anyagkomplexumból, a fokozatos biológiai lebontás eredményeként, ismét egyszerű szerves vegyületek (és más egyszerű vegyületek) keletkeznek. Ezek a szerves vegyületek a *széndioxid* és annak vízben oldott ionos formái, az egy negatív töltésű *hidrokarbonát*, illetve a két vegyértékű *karbonát* ionok, a szénkörforgalomban a szerves élet kiindulási vegyületei.

A vízi (halastavi) életfolyamatokban is a szervesanyag lebontás végén tehát visszajutottunk a kiindulási vegyületekhez. A szerves szintézishez szükséges feltételek megléte esetén a szénkörforgalom kezdődik előlről. A szervesanyag- és energiavándorlásban lehetnek olyan biológiai zsákutcák, ahol a szervesanyagok a tápláléklánc, illetve az energiavándorlás különböző szintjein megtorlódhatnak, felhalmozódnak, időszakosan stagnálnak. Az előző dolgozatokban ezeket a zsákutcákat már érintettük és nagy vonalakban megvitattuk a visszaterelés vagy ellenük való védekezés lehetőségeit is.

Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy rendszerünkben nincs ilyen anyag- és energiatorlódás, hanem a megtermelt biológiai energia folyamatosan mozog először a mind magasabb energiaszintek felé, majd az anyag- és energia felhasználás után (légzés v. disszimiláció, lebontás és visszanyerés v. rekuperálás) vissza a kiindu-

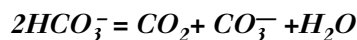
láshoz (szervetlen szénvegyületek). Ezek közül az alapvegyületek közül a negatív kémiai töltéssel rendelkező hidrokarbonát és karbonát ionok a vízben pozitív töltésekkel rendelkező más ionokkal lépnek kémiai kötésbe. A széndioxid pedig a vízben oldatba megy, gyenge savat, szénsavat alkot, amely könnyen hidrogénre és hidrokarbonátra disszociál, tehát ionos formává alakul. A negatív töltéssel rendelkező szerves szénvegyületekhez a természetes vizekben leggyakrabban pozitív töltésű kationok, a Na⁺ és a K⁺ (alkáli fémek) valamint a Ca⁺⁺ és Mg⁺⁺ ionok (alkáli földfémek) kapcsolódnak.

Nem mindegy, hogy a szerves szénvegyületek ionos formái melyik pozitív töltésű ionhoz kapcsolódnak, ugyanis a növényi asszimiláció során a vízi növények a szervesanyag építésükhöz szükséges széndioxidot ezekből a vegyületekből vonják ki. Legelőször a vízben oldott széndioxidot használják fel, ha van szabad formában ilyen vegyület a vízben.



Ez a szénforrás csak akkor van jelen a vízben, ha a pH az erős savas tartományban van, ami az élővizekben ritkán fordul elő.

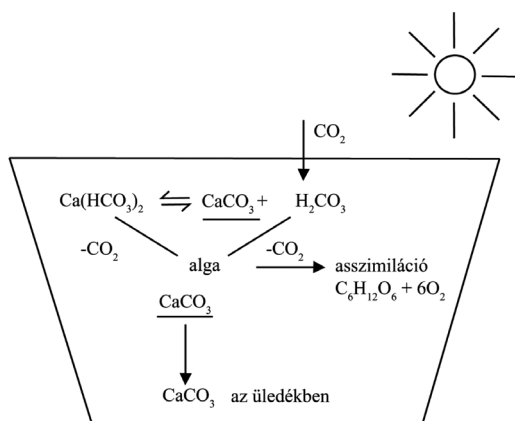
Ha nincs szabad szénsav, akkor a növények a semleges pH értéknél legnagyobb arányban előforduló hidrokarbonátból nyerik a széndioxidot a következő egyenlet szerint:



Ezen a ponton van különbség, az alkáli fémek és az alkáli földfémek között, ugyanis ha a hidrokarbonát ionhoz Na vagy K ion kapcsolódik, a széndioxid kivonása után visszamaradó Na- vagy K-karbonát már erős lúgként viselkedik, a víz pH értéke a magas, kockázatosan lúgos tartományba tolódik, mivel ezek a lúgos vegyületek oldatban maradnak. A Na és K ionok az elemek között elfoglalt helyzetük miatt sokkal erősebb lúgos hatásúak, mint amilyen savas hatású a gyenge savgyökként szereplő karbonát ion. Ilyen esetekben az asszimiláció hatására, a Na és K lúgos hatása

miatt tehát a napfényes órákban jelentősen megnő a vizek pH értéke. Ilyen vizek a szikes, sziksós vizek, melyek esetében az élőlények csak nagyon ritkán és nehezen tudnak az ilyen ingadozó pH változásokhoz alkalmazkodni.

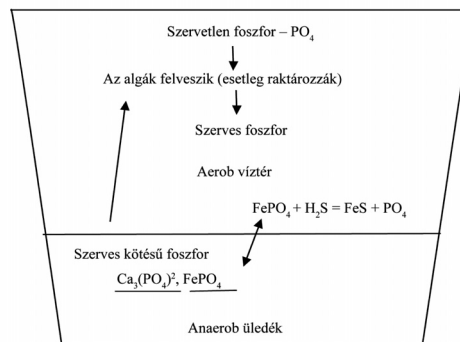
Más a helyzet a Ca és Mg ionokkal. A növényi (alga) asszimiláció alatt a Ca vagy Mg hidrokarbonátból kivont széndioxid után a visszamaradó Ca- vagy Mg-karbonát nem marad oldatban, hanem kristálykát, oldhatatlan kalcit (CaCO_3) csapadékot képez és a vízben fokozatosan ülepedni kezd. Ezért a víz pH értéke nem változik, nem tolódik el a lúgos irányba, hanem stabilan a közömbös tartományban marad (ezt a folyamatot nevezük a mésztartalmú vizek puffer hatásának). Az állandó, vagy igen kismértékben változó stabil pH a vízi élővilág számára nagyon fontos adaptációs feltétel.



1. ábra: A széndioxid útja nappal, Ca-Mg-tartalmú vízben

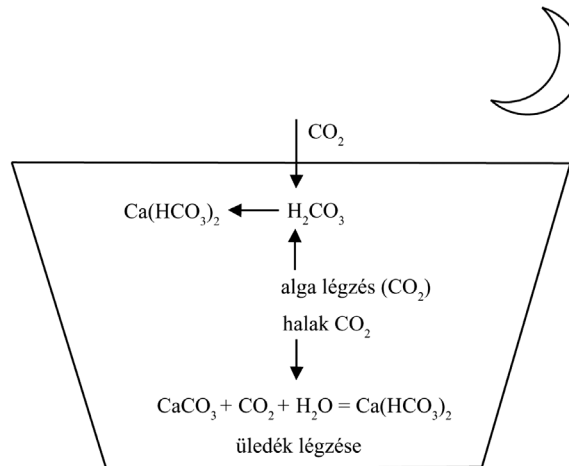
Az ionos formájú mészvegyületek (Ca, Mg $(\text{HCO}_3)_2$, és Ca, Mg $(\text{OH})_2$) közismerten enyhe antimikrobiális hatásúak, azaz gátolják a baktériumok, algák és mikrogombák életfunkcióit, valamint a halak testfelszínén, kopoltyúin élő egy- és többsejtű (ekto-) paraziták szaporodását. Az ülepedő Ca-Mg kristálykáknak van még egy, a halgazda számára fontos tulajdonsága a víz puffer kapacitásának növelése és fertőtlenítő hatása mellett, ugyanis a kolloid mérettartomány és a kismértékű dipólusos jelleg miatt más lebegő kolloidokat is magukhoz vonzanak és magukkal viszik az üledékbe, tehát mészben gazdag vizekben a víz átlátszósága is növekedik. Ezt a tulajdonságot *adszorpciós képességnek* nevezzük és szerepe van többek között a foszfátok kiülepedésében is. Az algaszaporodásban fontos foszforvegyületek egy része mésztartalmú, vagy mésszel kezelt vizekben az iszapban csapdázódik, ami vízvirágzás esetén előnyös, mert foszfor limitálta környezetet teremt, gátolva az algák korlátlan szaporodását.

A Ca-Mg hidrokarbonátok tehát vízdoldékony vegyületek, míg a karbonátok vízdoldhatatlanok. Ismételt oldatba jutásukhoz szükség van a szer-



2. ábra: A foszfor (foszfát, PO_4) forgalom legegyszerűbb útja a vízben

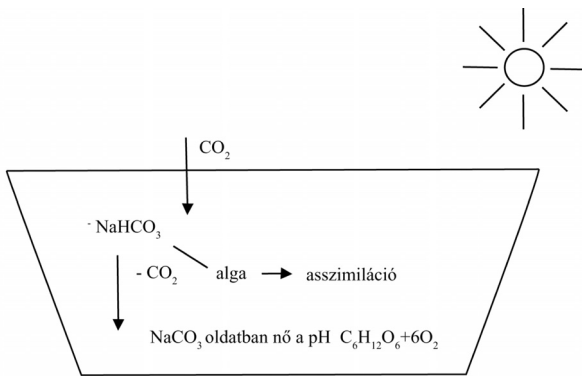
vesanyag lebontás végtermékére, a légzés során keletkező *széndioxidra*. A széndioxid ugyanis reakcióba képes lépni a csapadék formájú CaCO_3 -mal és azt ismét oldatba viszi. A tóban az üledék bakteriális bontása, és az összes aerobionta élőlény légzése (anyagcseréje) miatt folyamatosan sok széndioxid termelődik. A kalcium-magnézium tartalmú vizek nem savanyodnak el a széndioxid-szénsav hatására, hanem a korábban kicsapódott karbonátok egy része ismét oldatba kerül. Ez az oldott kalcium-hidrokarbonát szolgáltatja a szerves szén a következő asszimilációs időszak szénszükségletéhez, ugyanakkor a víz pH értékét is stabilan tartja, az alig változik az asszimiláció során.



3. ábra: A kalcit kristálykák visszaoldása éjjel a pH stabil vízben

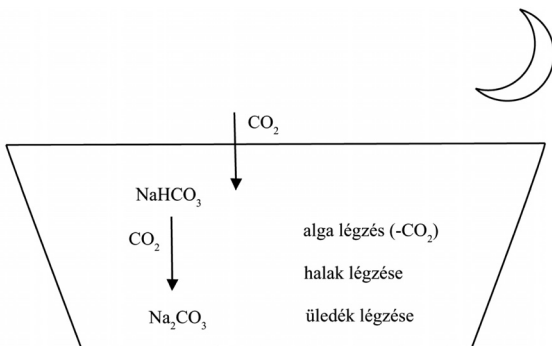
A nátrium és kálium tartalmú vizekben a hidrokarbonátból kivont széndioxid után keletkező karbonát nem tudja stabilan tartani a pH-t, az nappal erősen lúgos, éjjel enyhén savas irányba tolódik. Értékes kémiai szabály, hogy amíg van a vízben Ca-Mg hidrokarbonát, az algák ezekből a vegyületekből nyerik a széndioxidot és csak a Ca-Mg kapacitás kimerülése után bontják a Na-K hidrokarbonátot, azaz a pH csak ezután kezd lúgosodni. Ennek a jelenségnek a magyarázata, hogy az elemek sorában a nátrium és kálium erő-

sebb fémionok, mint a kalcium és magnézium, ezért jobban kötik magukhoz a hidrokarbonát aniont.



4. ábra: A Na-K tartalmú szikes-sziksós vízben a széndioxid elvonás lúgosodással jár

Ha a szervesanyag lebontás erőteljes, azaz éjjel sok széndioxid keletkezik, az üledékben lévő összes kalcium-magnézium karbonát hidrokarbonát formájában oldatba kerül, a vízben éjjel nagy széntartalék képződik. Ha a széndioxid több, mint a rendelkezésre álló kalcium és magnézium karbonát, a széndioxid szénsav formában kerül oldatba, ami gyenge savként a víz pH értékét éjjel enyhén a savas irányba tolja. Ez a savas irányba mutató, csökkenő pH tehát erőteljes széndioxid termelést, szervesanyag lebontást jelez.



5. ábra: A Na-K tartalmú szikes-sziksós vízben éjjel a termelődött CO₂ hatására csökken a pH

A tavi széntartalék magas szintjét és a következményes magas biológiai termelést tehát nemcsak a szervesanyag bevitellel (szervestrágya), hanem kalcium bevitellel is biztosítanunk kell, ami a műtrágyázást követő időszak erőteljes és kiegyenlített asszimilációs aktivitását is biztosítja. Ha ilyenkor kiegészítésképpen gondoskodunk az algák által felvehető nitrogén vegyületek jelenlétéről is, az egysejtű zöldalga állományok folyamatosan szaporodni képesek és nem kerülnek túlsúlyba a nitrogénhiányos környezetben is szaporodni képes, energetikai zsákutcát jelentő *Cyanobaktérium* (kékalga) állományok. Minden termelési feltételünk megvan a magas szintű biológiai termelés-

hez és a kívánatos energiaút kialakulásához (zöldalga-kisrák-haszonhal).

A fenti gondolatok jelzik, hogy mind a szerves- len szénformák, mind a kalcium-magnézium ionok jelenléte és magas szintje szükséges egy másik fontos, a biológiai termelést erőteljesen befolyásoló vízkémiai folyamathoz, az egészséges *nitrogénforgalomhoz* is. A nitrogén vegyületek szerepét, biogeokémiai ciklusát már felszínesen korábban is érintettük. Most ezeket az ismereteket beillesztjük abba a komplex rendszerbe, amely a tavi szerves- szerves szénforgalom és műtrágya- vegyületek forgalmával kapcsolatos.

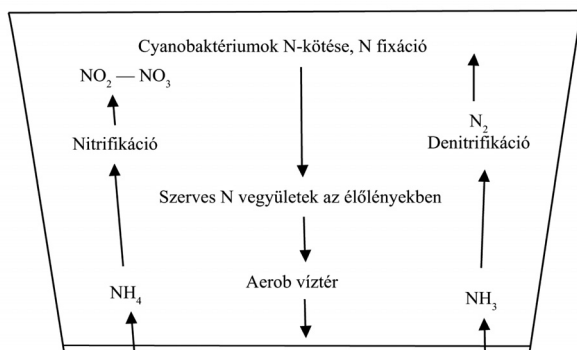
A nitrogénvegyületek élettani jelentőségét elsősorban a fehérjékben betöltött szerepe magyarázza. A N-vegyületek az életfolyamatokat szabályozó fehérjéket (enzimeket) felépítő aminosavak fontos alkotórészei. A vizekben mind szerves kötésben, mind szerves- len vegyületek változatos formáiban vannak jelen. A szerves- len nitrogénvegyületek közül az élővizekben a légkörből beoldódó, közömbös nitrogén mellett két vegyület, az ammóniumion (NH₄⁺) és a nitrát (NO₃⁻) ion játszik kiemelt szerepet. Az ammóniumion legnagyobb arányban az elhalt szerves vegyületek lebontása és a vízi élőlények anyagcsere végtermékeként kerül a víztestbe. A nitrát pedig rendszerint bakteriális oxidáció (nitrifikáció) eredményeként, több lépésben az ammóniumból képződik, miközben a redukált ammóniumion kémiai- lag kötött energiáit a nitrifikáló baktériumok (*Nitrosomonas*, *Nitrobacter* csoportok) hasznosítják. A vízi növények mind az ammóniumot, mind a nitrátot képesek felvenni és hasznosítani, azonban a nitrát felvétel során sejten belül azt redukálniuk kell az aminosavakba beépíthető N-vegyület létrehozásához (NH₂). Ez a redukció energiaigényes folyamat, melyhez a növények az energiát az asszimiláció során termelt szerves- anyagból nyerik. A nitrogénformák a külső körülményektől függően rendszerint bakteriális hatásokra egymásba át is alakulhatnak (pl. nitrifikáció-denitrifikáció). A bakteriális folyamat eredményeként ammónium ionból több lépésben nitrát ion keletkezik, miközben a környezet protonokat (töltéssel rendelkező H⁺ ion) nyer, azaz a környezet savanyodik. Ez a folyamat a szárazföldi kultúrákban nemkívánatos, mert a talajok elsavanyodását okozza. Számos oka van, többek között a N-tartalmú műtrágyák alkalmazása.

A folyamat a vízben is hasonlóan játszódik le, de itt az asszimiláció miatti magas pH-t a nitrifikáció során keletkező többlet hidrogén ionok tompítják, ezért halastavakban kifejezetten *kívánatos* ez a hatás.

A nitrifikáció a vízben tehát kedvező hatású a víz savanyítása miatt, a résztvevő baktériumok lassú szaporodási üteme miatt viszont igen lassú folyamat. Az érzékeny nitrifikáló baktériumok

szaporodását az alacsony hőmérséklet és az alacsony, 2 mg/liter alatti oxigénszint is gátolja. A folyamatban a baktériumok szervesanyag építéséhez széndioxid és a pufferstabilitás megőrzéséhez (a nitrifikáció pH optimuma 7–8 között van) Ca-Mg ionok jelenléte is szükséges.

A nitrifikáció a halastóban az üledék felszínén (a nagy tápanyag kínálat miatt) és a trofogén zónában (a nappali magas oxigénszint miatt) a leghatékonyabb.



6. ábra: A nitrogén körforgalom legfontosabb elemei

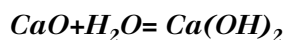
Fordított folyamat a denitrifikáció, amit szintén baktériumok végeznek anaerob körülmények között (oxigénhiányos környezetben), melynek végeredményeként a nitrátokból több lépésben előbb ammónium, majd akár gáz alakú N_2 képződik, ami eltávozik a rendszerből nemkívánatos N-veszteséget okozva.

A halastavak vizének kémiai stabilitása és a Ca-Mg ionok iránti sokoldalú igény (alga-baktérium stb.) miatt a halastavak vizének nagy mésztartalma tehát sokféle előnnyel jár. Ez a magyarázata annak, hogy a különböző mészfémek használata a haltenyésztésben már régóta népszerű, de még napjainkban sem minden tenyésztő alkalmazza következetesen. A rendszeres meszezés a kultúrtavak szezonközi agrotechnikai (agrokémiai) tevékenységei között fontos termelési feltétel.

Az elméleti háttér megismerése után tekintsük át a meszezések gyakorlatát.

A tógazdasági haltenyésztésben többféle mészeget is használnak.

A legrámaibb hatást az égetett mész (CaO) alkalmazásával lehet elérni. Ezt a mészfém elsősorban tóiszap fertőtlenítési és vadhal irtási céllal szokták alkalmazni. Hatásos a frissen égetett darabos mész kiadagolása is, amikor a beoltási folyamat vízfelvétele az üledékben következik be és a reakció szinte felrobbantja az üledéket. A kémiai folyamat a következő:



Az oltott mész azonnal széndioxidot köt meg és hidrokarbonáttá alakul. Az égetett mész, és kisebb mértékben az oltott mész is lúgosítja a vizet és kü-

lönösen az égetett mész erősen maró hatású, ezért igen balesetveszélyes, szembe fröccsenve vakságot okozhat. Csak kivételes alkalmakkor és elővigyázatosan szabad alkalmazni a megfelelő védőfelszerelések használata és az óvintézkedések betartása mellett.

A mészeget lúgosító hatásától nem szabad félnünk, mert a legkülönbözőbb lebontási, légzési folyamatok során keletkező széndioxid azonnal reakcióba lép a kalcium-hidroxiddal és az a számunkra kívánatos $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -tá alakul. Ezt a folyamatot intenzív szerves lebontással elősegíthetjük (kisadagú szervestrágyázás, trágyalé kiadagolás, tóboronálás stb.)

A mészeget pótlásának legfontosabb formája a méshidrát. Ez tulajdonképpen porított oltott mész, amely jól kezelhető és adagolható, ebben a formában már veszélytelen. Különböző célú tókezelésekre akár hetenként-kéthetenként is használhatjuk igen széles dózishatárok között (20–50 kg/ha). Minél több mészeget kerül be a tóba, a pH szempontjából annál stabilabb lesz a tenyészkörnyezet a fent leírt pufferhatás miatt. A méshidrát egyben a nappali asszimilációhoz kinyerhető szerves széntartalom mennyiségét is erőteljesen növeli, megteremtve zöldalgák biológiai termelésének ökológiai termelésbiológiai feltételeit.

Hasonlóan kedvező hatású a méshidrát (CaCO_3) alkalmazása is. A méshidrát kőzetek ledarálása során nyert inaktív méshidrát lassú oldhatósága miatt minden kockázat nélkül igen nagy mennyiségekben (200–300 kg/ha) is használható. A tóban termelődő széndioxid hatására ez a méshidrát lassan kerül oldatba. Az üledékben lévő kalcium karbonátot biztonsági méshidrátként kell felfognunk. A lejátszódó kémiai folyamat a következő:



A továbbiakban még mindig a kalcium és a szerves szénvegyületeknél maradványként tekintünk az azokat az összefüggéseket, amelyek tájékoztatják a tógazdát a vízben zajló nemkívánatos vagy hasznos kémiai folyamatokról.

Az egyik ilyen egyszerűen megszerelhető információ a víz aktuális pH értékének meghatározásából és értékeléséből adódik. A pH méréséhez kombinált elektródákkal felszerelt (oxigén, vezetőképesség, iontartalom és pH mérésére is) alkalmas digitális műszer a legalkalmasabb. Ennek hiányában a kevésbé pontos, egyszerű pH papírcsík is megfelel.

Miről tájékoztat bennünket a pH érték?

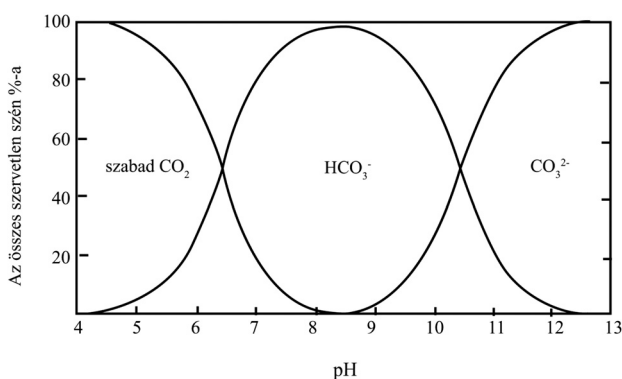
Mivel ez a mutató sok kémiai tényező és folyamat eredőjeként alakul ki, ismernünk kell azokat az összefüggéseket, amelyek a biológiai folyamatokon, mindenekelőtt az asszimiláción és a légzésen

keresztül szerepet játszanak a mindenkori pH érték kialakulásában. Az alapösszefüggést már többször érintettük: az asszimiláció nappal kivonja a széndioxidot a vízből és beépíti a szerves molekulákba, ezért a víz még a Ca ion pufferhatása ellenére is kissé lúgosodik (az enyhén savas hatású szénsavból a széndioxidot a növények felveszik).

Ha nincs, vagy kevés a Ca és Mg ion, ez a folyamat erős és gyors, a pH erőteljesen a veszélyesen magas lúgos irányba tolódik. Éjjel a felszabaduló széndioxid a szervesanyag lebomlásának eredményeként a pH változást a savanyodás irányába tolja, ami bizonyos mértékig (pH 6,8–7-ig) kedvező a biológiai termelés szempontjából, mert *széntartalék* halmozódik fel a vízben.

Ha azt vizsgáljuk, hogy egy bizonyos pH érték meghatározásakor a szervetlen szénvegyületek milyen formában lehetnek jelen a vízben a következő összefüggéseket kapjuk.

Ha a pH = 8,4, akkor az összes szervetlen szénvegyületünk hidrokarbonát formájában van jelen. Ca és Mg jelenlétében vízünk nagy termelőképességű, sok széntartalékkal bíró pufferstabil víznek minősíthető. Ezt tekinthetjük kívánatos állapotnak. Eléréséhez és fenntartásához mészevegyületekre és a szerves szén intenzív lebontási folyamataira van szükségünk. Ez az állapot gyakori meszezéssel és kisadagú ismételt szervestrágyázással tartható fenn. Ha a jelek a nitrogén hiányára utalnak (Cyanobaktériumok okozta kékes-zöld vízszín, kicsapódott kékes algahab), kisadagú N-trágyázást is végezni kell (10–15 kg/ha ammónium nitrát) a kívánatos zöldalga szaporodásának elősegítésére.



7. ábra: A szervetlen szénvegyületek százalékos aránya a pH-függvényében (Padisák 2005 nyomán)

A pH érték 8 fölötti, kívánatos értékétől lúgosabb (8,4 fölötti) irányba tartva megjelenik a vízben a karbonát ion (különösen a Na- és K-gazdag vizekben). Ezekben a vizekben az asszimiláció hatására a pH gyorsan tovább nő (nincs puffer kapacitás) és pH = 12 fölött már csak karbonát ion létezik a vízben. A lúgos pH tompítására, bár elmentmondásnak látszik, de óvatos, gyakoribb kisadagú mészekezést kell alkalmaznunk a fent le-

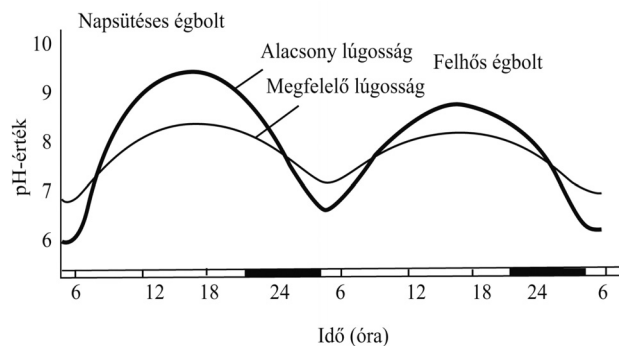
írtak tükrében, a mészevegyületek később kialakuló pufferhatása érdekében. Ezt a mészekezést azonban nem a napfényes, aktív asszimilációs aktivitást mutató órákban, hanem asszimilációmentes vagy alacsony asszimilációs aktivitású napszakokban kell elvégeznünk, amikor feltételezzük a lebontási folyamatok intenzív meglétét, és ebből eredően az intenzív széndioxid termelést. A mészevegyületek bejuttatása a szikes vizekbe kockázatmentes, ha a lassan oldódó, lassú hatású mészkőpor kezelést választjuk, amelynek nincs közvetlen pH növelő hatása.

A kalcium és magnézium alacsony szintje, vagy hiánya esetén a nátrium és kálium kationokat tartalmazó vizekben (szikes, sziksós vizek) a Na- és K-hidrokarbonát disszociációja az előbbiekhöz hasonlóan szolgáltatja a széndioxidot az algák számára, azonban a létrejövő nátrium/kálium karbonát nem képez csapadékot, hanem ionizált formában oldatban marad és a víz pH-ját lúgos irányba tolja el. Ezek a labilis pH-jú vizek gyenge termelékenységűek, miután hiányzik a kalcium-karbonát formájában raktározott szervetlen széntartalék.

Ezen kívül ezeknél a vizeknél az asszimilációs periódusokban, a napszakosan megemelkedő (lúgos) pH a nitrogén vegyületek háztartását, körforgalmát is befolyásolva gázalakú *mérgező ammónia* felszabadulást vált ki (idegméregként ható disszociálatlan ammónia formájában).

A szikes vizekben a Na és K kationokhoz hidrokarbonát, míg a sziksósoknak nevezett vizekben karbonát ionok kapcsolódnak.

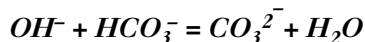
Hasonlóan a lúgoshoz, a pH érték a savas irányba is eltolódhat. Ebben az esetben a hidrokarbonát mellett a szabad szénsav van egyre nagyobb arányban jelen. pH 4,4 értéknél már csak ez a szervetlen szénforma lehet jelen a kalcium-magnézium szegény vizekben.



8. ábra: Alacsony és megfelelő lúgosságú halastavak vizének napi pH-változása. Ördög 2000 nyomán

A vizek egy másik jellemző tulajdonsága a *víz lúgossága*. Ezt a kémiai mértékszámot három ion (OH⁻, HCO₃⁻, és CO₃²⁻) együttesen okozza, amely közül kettő a szervetlen szénvegyületek sorába tartozik. A hidroxil (OH⁻) ion viszont a vízmoleku-

la disszociációjakor keletkezik. A vizek lúgossága tulajdonképpen a víz puffer kapacitását jelzi. A vízben egymás mellett egyszerre ez a három, lúgosságot okozó ion közül csak OH^- és CO_3^{2-} vagy CO_3^{2-} és HCO_3^- lehet jelen, mert a hidroxil- és hidrogénkarbonát ion egyidejű jelenléte esetén a vízben az alábbi reakció játszódik le, karbonát ion és vízmolekula keletkezése mellett:



Szerencsés esetben a lúgosságot okozó negatív töltésű anionok Ca és Mg kationokhoz kapcsolódnak, ezeknek a víztípusoknak nagy a pH stabilitása. A Ca-szegény vizek a fentiek következtében enyhén savas jellegűek, pl. a nagy szilikát tartalmú őskőzetten kialakult vizek. Ezek a vizek az ipari tevékenység eredményeként keletkező *savas esők* hatását nem képesek kivédeni, elsavanyodnak, élőviláguk nagymértékben károsodik, átalakul. A savas esők főként a nagy kéntartalmú barnaszének elégetésekor képződő kénvegyületek oldódása során keletkeznek. (Az ilyenkor keletkező kénsav és a kénessav igen erős savak, amelyek a csapadékban oldódva jutnak be a felszíni vizekbe.)

A savanyú tőzeplápok Ca-szegény vize a beoldódott *csersavak és huminsavak* miatt erősen savanyú és barnára színezett, ezekben a vízdoldékony szénvegyületek szintje igen alacsony (széndioxid és hidrokarbonát), ezért a vízi (alga) produkció is alacsony szintű (hiányzik a pufferkapacitást növelő Ca és Mg ion).

A lúgosság értékét csak laboratóriumban határozhatjuk meg savas titrálással. A haltenyésztés szempontjából, hasonlóan a víz keménységéhez, ennek a komponensnek csak akkor van jelentősége, ha nagyon szélsőséges értéket ér el, ami jól kezelt halastavakban szinte sohasem fordul elő. Mérésükre többnyire tudományos igényű vizsgálatokban van szükség.

A fentiekből látjuk, hogy a rendszeres mészkezelésnek („meszezésnek”) a halastavi gazdálkodás során számos előnye van. A legtöbb tógazda ezek közül az előnyök közül azonban a leggyakrabban a nemkívánatos algaszaporodás megfékezésére alkalmaz csak mészkezelést.

A meszezésen kívül erre a célra más egyszerű és hatásos vegyületek (rézvegyületek) is elterjed-

tek a gyakorlatban, amelyek azonban nem biztosítanak olyan általános vízkémiai előnyöket, mint a mészkezelések.

A kékalgák elleni védekezésben környezetkímélő, vegyszermentes, sokat ígérő lehetőség a *cellulóz, vagy szalmakezelés* („trágyázás”). Ez a beavatkozás napjainkban a kékalga vízvirágzás leghatékonyabb, teljesen veszélytelen eszköze. *A száraz árpaszalma*, vagy ennek hiányában bármilyen száraz, nem elázott és/vagy penészes *gabonaszalma alkalmas a kékalgák okozta vízvirágzás megfékezésére*. Erről az algaszaporodást erőteljesen gátló, biológiai eredetű anyagokat felhasználó eljárásról korábbi írásainkban már részletesen szólunk (Halászat 2010. évi 103.3. szám).

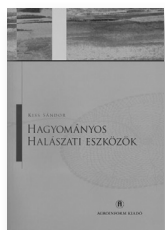
Ebből a mindenütt beszerezhető biológiai eredetű növényi anyagból 50–60 kg/ha száraz szalmát kell a partszéleken szétteríteni. A kezelést egy szezonban szükség szerint többször is megismételhetjük, mértékét kockázatmentesen a fenti mennyiség többszörösére is növelhetjük.

Ebben az eljárásban szalma eredetű (csaknem teljesen tiszta) cellulózt viszünk be a tavakba az algaszaporodás korlátozására.

A hatásmechanizmus többrétű: a kékalgákra toxikus fitokemikáliák (polifenolok) szabadulnak fel kis mennyiségben a szalmából, meggátolva az algák további szaporodását, majd a cellulóz lebontása során keletkező hatalmas szénkínálat okoz erős tápanyag kompetíciót a vízi mikroorganizmusok és az algák között. A versengés során az algák nem jutnak a szaporodásukhoz szükséges mennyiségű foszforhoz és nitrogénhez, ezért szaporodásuk tartósan szünetel.

Ez a természetes anyagot alkalmazó kezelés az algavirágzás esetén, kiválthatja a vegyszeres védekezést. További haszna, hogy a szalma lebomlása során elszaporodó baktériumok és mikrogombák bőséges táplálékot jelentenek az őket fogyasztó egysejtűeknek és kerekeshéjűeknek, amely csoportokat a haltáplálékként kiváló ragadozó Copepodák hasznosítanak. A szalmában rögzült biológiai energia végső soron kiskrák fogyasztó halfajainkban fog hasznosulni.

Ez a vegyszermentes, környezetkímélő algaszaporodást gátló módszer erőteljesebb szerves trágyázást is lehetővé tesz, mert ökológiai módszerként védelmet jelent a túltrágyázás kékalga vízvirágzást kiváltó kockázata ellen.



KISS SÁNDOR

Hagyományos halászati eszközök

E könyv mindazokat az eszközöket kívánja bemutatni, elkészítésében segítséget adni, a használatát leírni, melyeket a szerző maga is készített, használt, vagy használatában részt vett.

144 oldal • Ára: 1600 Ft

WOYNAROVICH ELEK

Vizeinkről mindenkinek

A könyvből a vízi élővilág sokszínűségéről, a vízben élő szervezetekről, az ott végbeműnő folyamatokról és ezeknek az emberre gyakorolt hatásairól kaphatunk ismereteket.

271 oldal • Ára: 2400 Ft



A Magyar Haltani Társaság hírei

KÖZGYŰLÉS ÉS KONFERENCIA

A Magyar Haltani Társaság 2011. március 18-án taggyűlést tartott, amelyen a tagság jóváhagyta az egyesület múlt évi tevékenységéről tartott beszámolót és a 2011. évi munkatervet. A taggyűlés napirendjén tisztújítás is szerepelt, mivel az elnökség ötéves megbízatása lejárt. Dr. Bíró Péter intézetigazgató akadémikus javaslatára a tagság ismét bizalmat szavazott a munkáját eddig eredményesen végző vezetőségnek. Az elnök továbbra is dr. Harka Ákos, az alelnök dr. Juhász Lajos maradt, az elnökség tagjai dr. Nagy Sándor, Alex, Sallai Zoltán és Szepesi Zsolt.



A konferencia résztvevőinek köszöntése



A hallgatóság egy része (Papp Gábor felvételei)

A közgyűlést követően szép számú érdeklődő jelenlétében zajlott le a IV. Magyar Haltani Konferencia. A tudományos rendezvényen két előadó kényszerű távolmaradása ellenére is 16 előadás hangzott el. Egyebek közt szó volt veszélyeztetett tokféléinkről, a Tisza, a Berettyó, az Ipoly, és a lengyelországi Nida folyó halfaunájáról, a Balaton halgazdálkodásáról, a mindenevő pontyfélék fosz-

forforgalomban betöltött szerepéről, az ajkai vörösiszap-katasztrófa által sújtott vízfolyások újrakezdésének esélyeiről. Kilenc témáról a konferenciaterem előterében kiállított poszterekről tájékozódhattak a rendezvény résztvevői, ahol a szerzőkkel személyes megbeszélést is folytathattak.

FEKETE TÖRPEHARCSA (*AMEIURUS MELAS*) AZ IPOLYBAN

A fekete törpeharcsa – egy elhibázott import következményeként – az 1980-as években honosodott meg hazánkban. Azóta számos álló- és folyóvizünkben megjelent, de az Ipolyból eddig még nem mutatták ki, csak a barna törpeharcsát (*Ameiurus nebulosus*). A külföldi és hazai szerzők többsége azonban megjegyzi, hogy új törpeharcsafajunk gyorsan terjed a Duna mellékvizeiben, sőt egyes helyekről korábban meghonosított rokonát is kiszorította.



Fekete törpeharcsa az Ipolyból
(Weiperth András felvétele)

2009. október 15-én az MTA Magyar Duna-kutató Állomás munkatársaiként elektromos halászgéppel halállomány-felmérést folytattunk a határfolyó Ipolytölgyes alatti 1 km hosszú szakaszán, ahol összesen 27 halfaj jelenlétét regisztráltuk. A fogott fajok között ott volt a fekete törpeharcsa is, amelynek 3 példányát azonosítottuk. A gyűjtött halak standard testhossza 87, 149 és 179 mm volt. Valamennyi példány a folyó lassabban áramló, homokos és iszapos aljzatú szakaszáról került elő. A faj további terjedése a folyó teljes hazai szakaszán és a hozzá kapcsolódó víztestekben is valószínű, de az Ipoly környezeti adottságai nem ideálisak a növényzettel benőtt állóvizet kedvelő faj számára, ezért tömeges megjelenésével a folyóban nem kell számolnunk.

**Weiperth András, Gaebele Tibor,
Potyó Imre**

FIATAL NÉMET BUCÓK (*ZINGEL STREBER*) A MISKOLCI SAJÓ-HÍD ALATT



Víz alatti felvétel egy 5–6 centiméteres német bucóról (Szendőfi Balázs felvétele)

2009. november 1-jén a Sajó felsőzsolcai és miskolci szakaszán járva, a meder közüti híd alatti erős sodrású, de sekély és átlátszó vizében fiatal német bucókra (*Zingel streber*) figyeltem föl. Ezt a halfajt a törvény szigorúan védi, eszmei értéke 100 ezer forint. Bár a meder alján sok a kő és a szikla, a bucók nem bújtak el, inkább a nyílt vízben, a fősodorban feküdtek a fenékhez lapulva. Vízben gázoló neopréncsizmás lábam a legkevésbé sem ijesztette meg őket, egyiküket egy víz alá merített objektívú fényképezőgéppel sikerült is lefotóznom. Negyedóra alatt 5 ilyen példányt figyeltem meg. Nagyjából egyforma méretűek, 5–6 centiméter körüli testhosszúságúak lehettek, és a híd alatti 10–15 méter hosszú mederszakaszon kívül sehol másutt nem találkoztam velük.

Szendőfi Balázs

SUJTÁSOS KÜSZ (*ALBURNOIDES BIPUNCTATUS*) A HÁRMAS-KÖRÖSBŐL

A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság megbízásából 2009-ben halfaunisztikai célú monito-

rozást végeztünk a Hármas-Körös alsó, békészentandrás duzzasztó alatti szakaszán. A nyári mintavételezésre augusztus 25-én került sor. Csónakból halásztunk egy nagy teljesítményű aggregátoros halászgéppel, amikor a Hármas-Körös jobb partján, a Mesterszállás közigazgatási területéhez tartozó, 39-es folyamkilométernél lévő mintaszakaszon egy fiatal sujtásos küszt (*Alburnoides bipunctatus*) fogtunk. A hal, amely valószínűleg a felsőbb szakaszból sodródott le, egy 20–25 egyedből álló, hasonló testméretű szélhajtó küszökből álló csapatban tartózkodott. A különleges zsákmányt a meghatározást és fotózást követően szabadon engedték. A faj a Körösök hazai vízrendszerén nem gyakori, bár a Fekete-, a Fehér- és a Sebes-Körösben egyaránt megtaláltuk a korábbi években. A Hármas-Körösből korábban nem írták le, így új fajként regisztrálhattuk a folyóból.

Sallai Zoltán

A TÁROZÓTÉR SZEREPE A TISZA-TÓ IVADÉK-UTÁNPÓTLÁSÁBAN

2009 májusa és 2010 augusztusa között a Tisza-tó tározóterének tiszafüredi szakaszán egy kb. 100 méter hosszú partközeli mederszakaszon 6 mm szembőségű kétközhálóval gyűjtöttünk adatokat az ott előforduló egynyaras ivadékhalakról. Összesen 10 mintavételre került sor, és ezek alkalmával összesen 25 halfaj 3813 egyedét azonosítottuk.

Nagy számban (10–22%) került elő a küsz (*Alburnus alburnus*), a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*), a bodorka (*Rutilus rutilus*) és a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*). Jelentős számban (1–6%) észleltük a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*), a vágócsík (*Cobitis elongatoides*), a sügér (*Perca fluviatilis*), a süllő (*Sander lucioperca*), a balin (*Aspius aspius*), valamint folyami géb (*Neogobius fluviatilis*), a karikakeszeg (*Blicca bjoerkna*) és a vörösszárný keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) ivadékát. Csekély számban (0,5–0,7%) fogtuk a jászkeszeget (*Leuciscus idus*), a dévérkeszeget (*Abramis brama*), a naphalat (*Lepomis gibbosus*), továbbá a csukát (*Esox lucius*), az ezüstkárászt (*Carassius gibelio*), a halványfoltú küllőt (*Gobio albipinnatus*) és a vágódurbincst (*Gymnocephalus cernuus*). A compó (*Tinca tinca*), a laposkeszeg (*Abramis ballerus*) a széles kárász (*Carassius carassius*), a ponty (*Cyprinus carpio*), a fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*), és az amurgéb (*Perccottus glenii*) aránya 0,5% alatt maradt.

Ezek alapján összegzésként elmondható, hogy a tározótér mindenekelőtt a növényzetre ikrázó, ún. fitofil fajok számára biztosít megfelelő környezetet a szaporodáshoz és az ivadékfejlődéshez.

A tározó halállományának túlnyomó részét fitofil fajok alkotják, ezért a Tisza-tó halszaporulata szempontjából a tározótér meghatározó jelentőséggel bír.

Nyeste Krisztián, Harka Ákos

ELŐZETES HALFAUNISZTIKAI- ÖKOLÓGIAI FELMÉRÉS A DERECSKEI- KÁLLÓ EGY MINTASZAKASZÁN

Vizsgálati helyünk a Dél-Nyírség északi peremének időszakos csapadékfolyásaiból összeszedődő egykori nyírvíz, amelynek „forrásvidéke” már régóta megszűnt a csatornázás, erdősítés és agrárművelés következtében. Vízrendszere halak élőhelyeként először Martinka körzetében tekinthető. Majd a Fancsikai-, a Vekeri- és Mézeshegyitavak fő töltővizévé válik, hogy Derecskétől délre Kálló-főcsatorna néven egyesüljön a Keleti-főcsatornával.

Derecskétől keletre, a Nagy-nyomás régióban 2010. augusztus 22-én egy kb. 300 m-es szakaszt vizsgáltunk. A víz 5–6 m széles és 90–120 cm

mély, kb. 14–15 °C hőmérsékletű, szagtalan és átlátszó volt, s 0,8 m/sec sebességgel folyt. A mederfenék zömmel márgás-agyagos, helyenként foltokban 20–30 cm rétegben iszapos. Szélén csekély nád és gyékény, a meder legnagyobb részén sűrű összefüggő gyökerező hínárvegetáció.

12 halfaj jelenlétét mutattuk ki, állományaik a néhány adult bodorka és csuka mellett kizárólag 1–2 nyaras példányokból állt, közöttük 2 védett fajé. Tömeges a küsz (*Alburnus alburnus*), gyakori a bodorka (*Rutilus rutilus*), vágócsík (*Cobitis elongatoides*), tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*). Kevesebb: vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*), széles kárász (*Carassius carassius*), réticsík (*Misgurnus fossilis*), 1–3 pld. compó (*Tinca tinca*), ezüstkárász (*Carassius gibelio*), csuka (*Esox lucius*), naphal (*Lepomis gibbosus*), sügér (*Perca fluviatilis*). Véleményünk szerint (egyelőre csupán erre a szakaszra vonatkoztatva) a Derecskei-Kálló ideális halbölcsőnek tekinthető, ahová az észlelt fajok fel-, illetve leúsznak ívni, majd elhagyják a vidéket.

Serestyén Zsolt, Endes Mihály

„Legújabb Halgenetikai Módszerek” Workshop Keszthelyen

2011. május 5-én egy jó hangulatú, magas szakmai színvonalú, a legújabb halgenetikai módszereket ismerető műhelynapot tartottak a Pannon Egyetem Georgikon Karán, Keszthelyen. A műhely kulcselőadója Dr. Orbán László, a Temasek Élettudományi Labor (Szingapúr) csoportvezetője, a Szingapúri Nemzeti Egyetem (NUS) oktatója, a Pannon Egyetem címzetes egyetemi tanára volt. Az egynapos rendezvény résztvevői angol és magyar nyelvű előadásokon ismerkedhettek meg a legmodernebb genetikai eljárásokkal, és ezek halbiológiában, akvakultúrában való alkalmazásával. A hazai egyetemi és kutatóintézeti résztvevők mellett maláj és iráni hallgatók is bekapcsolódtak a programba. A világ vezető halgenetikai laboratóriumainak eredményei mellett Orbán professzor úr szólt azokról a kutatásokról is (pl. a pikelymintázat új genetikai modellje, vagy a ponty genom szekvenálása) amikben az ő laborja és a



keszthelyi is részt vesz. A rendezvény szerves folytatása volt a Keszthelyen 2009-ben tartott Halak és Fejlődésgenetika Nemzetközi Workshop Konferenciának. További információk a rendezvényekről a www.akvakultura.hu oldalon találhatóak.

*Pannon Egyetem GK Akvakultúra Csoport
Keszthely*

Magyar Hírlap: „Halgazdálkodás ökológiai alapokon.” A Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt. Elsődleges feladata a Balaton halgazdálkodásának koordinálása, halállományának helyreállítása. Emellett nagy hangsúlyt helyeznek a horgásztatásra is. Varga László elnök-vezérigazgató szerint a horgászturisztikai irányvonal erősítése a céljuk.

A halgazdálkodáshoz a balatonlelle-irmapusztai és a buzsáki tógazdaságokat vették át a jogelődötől, így mintegy 440 hektáron képesek halat „előállítani” a Balaton állománypótlásához, a horgásztársadalom kiszolgálása érdekében zömmel pontyot. A nevelt halak másik része az őshonos állomány pótlását segíti. Többnyire süllőt, compót, de telepítenek más fajtákat is, például aranykárászt is. A cég feladatai közé tartozik a háromnyaras ponty piacra juttatása is.

A két tógazdaságban nagyon jó minőségű a halállomány, a Balatonéhoz hasonlóan. A gazdaságok a tó vízgyűjtőn helyezkednek el, szinte élő kapcsolatban a Balatonnal. Az innen származó halállomány piacát elsősorban a Balaton környéki éttermek, halboltok jelentik. Tervezzük, hogy rendszeres értékesítésre franchise-rendszert építünk ki a Balatonon. A tógazdaságokból lehalászott, illetve a Balatonból szelektív halászattal kikerült halat árusítanánk ezeken a helyeken – tájékoztatott az elnök. Olyan halas-horgász centrumokat szeretnénk létrehozni, amelyekben a friss, fagyaszott és konzerv halak mellett horgász eszközöket is árulnának, de engedélyeket is lehetne ott váltani, sőt halsütő helyeket is kialakítani benne.

Tavalytól – 2010. év – már teljesen megszűnt a nyereség orientált halászat, kizárólag ökológiai szempontokat követnek. Ehhez jelentős állomány-szabályozást kell kialakítani, lehalászni, pótlást végezni, ahol az őshonos halaké az elsőbbség.

Hazai LAPSZEMLE

Az így kikerülő egyik faj a busa. Ez kiválóan használható élelmezésre, közétkeztetésre, bár nem igazán szeretik még hazánkban. Jó receptekkel rá lehet szoktatni a fogyasztókat, véli az ember, aki külön kiemelte, hogy az egészséges életmód elkötelezettjeinek nagyon is ajánlatos, hiszen a busa szívbarát élelem.

• • •

„Halcentrumok a Balatonnál” – Magyar Nemzet

Évente több százmilliós járt okoznak az orvhalászok a Balaton halállományában. Bár egyre többet fülelnek le közülük, olykor a halőrök testi épségét is veszélyeztetik a jól szervezett fosztogató bandák. Eközben a balatoni halgazdálkodást felügyelő cég vezetője halcentrumok létrehozását tervezi több partmenti városban, a tóból kifogott halak „népszerűsítésére”, mert közvetve az is kárt okoz a tónak, hogy sok strandon nem árulnak magyar halat, csak tengeri herkentyűket. A cég vezetője, Varga László szerint egyre több az elfogott és eljárás alá vont orvhalász, mert egyre fejlettebb technikai eszközök állnak rendelkezésre: éjjellátó kamerák, gyors motorcsónakokkal járőrözés, de sok a segítség a vízrendészettől és a társadalmi halőröktől, valamint a különböző horgászegyesületektől – jelzik a rapsicok felbukkanását, stb. Tény azonban, hogy a halorzók is modernizálnak, fejlesztik eszközeiket, infratávcsövet, halradart használnak. Akad közöttük olyan, aki elektromos halászgéppel tarolja le a halállományt. A készülék egyenárammal működő változatát elsősor-

ban kutatók használják, de az csupán pár másodpercre bénítja le és hozza felszínre az állatot, amelyek semmilyen sérülést nem szenvednek ugyanakkor a halorzók által házilag barakácsolt, váltóárammal működő halászgépek eltörlik a hal gerincét, kipukkasztják az úszóhólyagját stb.

Varga László beszámolt néhány kriminális esetről is. Amikor öt halór ért tetten 35 illegálisan halászó embert, akik vasvillákkal nyársalták fel a tó egyik befolyójánál összetorlódó halakat. Az orvhalászok fenyegetően körbevették a felügyelőket. Más alkalommal közúti igazoltatásnál bukott le a haltolvaj, amikor utánfutójából 650 kg busát foglalt le a rendőrség. Mint kiderült a halakat ugyancsak a Balaton egyik befolyójából fogták ki, és az összegyűjtésükhöz 20–30 ember összehangolt munkájára volt szükség. Előfordult az is, hogy a tetten ért halorzó motorral próbált elmenekülni és miután elfogták rátámadt a halőrökre.

Télen a tolvajok egyik kedvelt módszere a „gereblyezés”. Mivel ilyenkor a halak mozgása nagyon lelassul, szinte lebegnek a tó fenekén, a rapsicok ökölnyi háromágú horgokat dobnak a vízbe és azokkal végiggereblyézik a medret, amíg a kampó bele nem akad egy-egy dermedt állatba.

Gyakran megbízásból lopják a halakat!

A Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt. A száztíz éves múltira visszatekintő Balatoni Halászati Zrt. jogutódjaként jött létre. A nevéből is adódóan nem nyereség orientált, hanem ökológiai szemléletű, szelektív halászatot folytat. Elsődleges feladata a Balaton halállományának kezelése, az őshonos fajok védelme, szaporítása, egyes betelepített fajok lehalászása, ritkítása. Az állami cégé a Balaton, a Kisbalaton és a kapcsolódó folyók, csatornák halászati joga. A halak őrzése, a halorzók lefü-

lelése a haltetek eltávolítása a horgászturizmus prioritásának biztosítása.

• • •

„Tatai süllőket vittek Belgiumba” – tájékoztat a 24 óra.

Advent közeledtével megsokkolt látvány a várakokban, hogy a halászok kisebb kerítőhálójával összegyűjtik a történelmi falak közelében tárolt pikkelyeseket. Egyes autósok azonban észrevették, hogy nem magyar, hanem luxemburgi rendszámú kamion várakozik a tó közelében, melynek platóján speciális tartályok voltak.

Major Dezsőtől, a Tatai Mezőgazdasági Zrt. Vezérigazgatójától megtudjuk, hogy az öregtavi halászatkor kifogott halakból több mint három mázsa süllőt közvetlenül Belgiumba szállítanak. Más alkalommal Németországba is viszik a jó minőségű tatai halat.

• • •

Békés Megyei Hírlap: „Hálóban a kopoltyúok”

Lehalászás: jól szaporodtak, de a halastavakban lassan növekedtek. Kedvezett is meg nem is az időjárás ebben az évben a haltermelőknél. A természetes vizekben rekordmennyiségű volt a halszaporulat, a halastavakban viszont a szokásosnál lassabban gyarapodtak a halak. A gyomaendrődi Körösi Halász Szövetkezet halastavain – 26 hektár – tapasztalható, hogy lassabb volt a hálnövekedés a megszokottnál. Az átlagsúly mintegy húsz százalékkal alacsonyabb a tavalyinál. Ennek elsősorban az az oka, hogy májusban a szaporodás időszakában nagyon hideg volt a tavak vize – tudtuk meg dr. Csoma Antaltól, a szövetkezet elnökétől. A természetes vizekben ugyanakkor a sok csapadék, az ár- és belvizek kedvező szaporodási feltételeket teremtettek, így az ivadékállomány nagyon bőséges lett. Térségünkben nagy szükség is van erre, ugyanis a Hortobágy-

Berettyón és a Hármas-Körösön bekövetkezett halpusztulás igencsak megtizedelte a halállományt. Jól szaporodott a ponty, a kárász is, de az utóbbiak nem örülünk, mert az ezüstkárász nagyon falánk, mégis rendkívül lassan gyarapodik. Ráadásul elveszi a táplálékot az őshonos pontyok elől.

Halászásnál szelektálnak, elsősorban a busát, a kárászt és a keszeget veszik ki. A szarvasi Halászati és Öntözési Kutatóintézet halastavaiban nem tömegtermelés, hanem kísérleti munka zajlik, az itteni ponty génbank igen nagy jelentőségű. Kakuk Csaba telepvezető mondja, hogy a halastavakból lehalászott példányok válogatás után telettető tavakba kerülnek. A teletetés előtt a tavakat kifertőtlenítik, eltávolítják a vízinövényzetet. A halak egy parazitamentesítő fürdő után kerülnek a teletetőkbe. Amíg enyhe az időjárás, addig etetik őket. Télen tölevegőztetéssel biztosítják a megfelelő oxigénszintet. – mondja a telepvezető.

• • •

Somogyi Hírlap: „Hekkel is beéri a magyar, nem is tudunk halat enni”

Halra magyar, halra bor, minden nap egy falat halat, egészséges, karcsú marad. Népszerű emberek a méltatlanul népszerűtlen ételekért.

Két zsúri öt éttermet járt be és kóstolt végig (a másikat a médiamunkások alkották). Hír a Halra magyar, halra bor elnevezésű országos akció negyedik halpénteki túrájáról. Feladatuk nemes, azaz a halfogyasztás népszerűsítése. Merthogy a magyar nem szeret, sőt mi több, nem tud halat enni, a Balatonnál is a hekket keresi (vagy kapja!), és azt hiszi róla, hogy magyar hal, pedig Argentínából érkezett. Most öt vendéglátónak balatoni busából kellett alkotnia – száraz, egészséges, tiszta hal, csak éppen rosszul bevezetett a piacon

a busa, így aztán kevesen ismerik – mondta Lévai Ferenc, az ötletgazda, az Aranypony Zrt. Vezérigazgatója. S valóban, amíg a pontyból, harcsából, pisztrángból, süllőből készített ételek elég közismertek, amit a busából produkáltak a verseny mostani résztvevői, az mind meglepetés: Fehérboros busafilé, újragondolt kolozsvári káposztával, busarolád, spárgával töltött busafilé, baconderékkel paraj ágyon, kecskesajttal bolondított puliszkával, sztracapskás busa.

Hagyományos gardasütés: szőlővenyigére húzott, paprikás lisztben megforgatott. Beirdalt gardákat parázon sütötték. A garda a látott hal, mely Tihany új címerében is szerepel, még előfordul a Balatonban.

• • •

Új Néplap: „Mesés halszaporulat volt idén a vizeinkben”

Halszaporulat szempontjából az utóbbi ötven évben legsikeresebb évét tudhatjuk magunk mögött. Országos viszonylatban felbecsülhetetlen, sok-sok milliárd forintnyi értéket képvisel ez az ivadékállomány, amely évekre szóló pozitív hatást gyakorolhat vizeinkre, köztük a Tisza-tóra is – mondta a tiszafüredi biológus, dr. Harka Ákos. A Magyar Haltani Társaság elnöke hangsúlyozta, az esőzések, árvizek, a halak számár rendkívül kedvező szaporodási feltételeket teremtettek. A kiöntések sekély, könnyen felmelegedő vizében kitűnően fejlődött az ivadék, különösen érvényes ez a pontyra. Ez a nemzeti érték azonban csak akkor tud hasznosulni, ha sikeresen átvészeli a telet. Lékelés, hóeltakarítás (fényigény miatt), azaz kötelező szakmai feladatok, az állóvizek, tavak esetében különösen, de az alacsony vízállás, jegesedés még a folyóvizekben is odafigyelést kívánnak – emelte kis dr. Harka Ákos.

Dr. Dobrai Lajos

Miről számol be a külföldi sajtó?

AZ UNIO PIACA. Több mint ezer résztvevővel tartotta konferenciáját az Európai Akvakultúra Társaság (EAS) a portugáliai Portóban. A rendezvényen az Európai Bizottság képviseletében *Philippe Paquette* a tenyésztett halak piaci perspektíváiról tartott előadást. Az Európai Unió világviszonylatban a halászati és akvakultúras termékek legnagyobb piacát alkotja, élősúlyra vetítve 13 millió tonnás kínálattal, 55 milliárd eurós forgalommal. Ugyanakkor a tagországok összesen mindössze 5%-át adják a világ termelésének, és a közösség évente 9 millió tonnát importál. Az európai akvakultúra termékeinek tehát potenciálisan hatalmas piac kínálkozik. A nyereséges tevékenység eléréséhez azonban a termelőknek nagy figyelmet kell fordítaniuk a fogyasztói igények tendenciáira. A tenyésztett hal termékek fogadtatásával kapcsolatos tanulmányok változatos eredményt hoztak az EU tagállamaiban. Nagy általánosságban elmondható, hogy a tenyésztett halakról alkotott kép rendkívül kedvező a táplálkozási érték, a frissesség, az egész éven át folyamatos kínálat és a stabil árak szempontjából. Ugyanakkor egyes tagállamokban a tenyésztett halat a vadon befogottnál kevésbé biztonságosnak tartják, ami lerontja az összképet, mivel az emberek általában egészségügyi megfontolásból fogyasztanak halat. Az előadó két fontos dologra figyelmeztetett. Egyrészt arra, hogy nem szabad alábecsülni az

alacsonyabb bérszínvonalú országokból érkező termékek konkurenciáját. Másrészt: új akvakultúras vállalkozások tervezése során a piacot és az egész értékláncolatot gondosan vizsgálni kell. *Fish Farming International, November 2010.*

TÖRÖK AKVAKULTÚRA. Az Európai Unióba igyekvő Törökországban folyamatosan, a többi európai országhoz képest rendkívül gyors ütemben bővül az akvakultúras termelés. A termelés volumene az elmúlt 7 évben 147,5%-kal növekedett, így a teljes török halászati termék előállításban a tenyésztés mennyiségben 24, értékben 44%-ot képvisel. Az 1970-es években az édesvízi akvakultúra – vagyis a ponty- és a szivárványos pisztrángtenyésztés – fejlődésével indult a folyamat. Ezt az 1980-as évek közepén az aranydurbincs és a farkassügér ketreces nevelésének fejlesztése követte az Égei-tengeren, majd a Fekete-tengeri ketreces pisztrángtenyésztés elterjesztése az 1990-es években. A „legfiatalabb” *technológia* a befogott tonhalak ketreces továbbnevelése, amelyet az ezredfordulót követően kezdtek alkalmazni mind az Égei-, mind a Földközi-tengeren. A 2008. évi adatok szerint összesen 152 ezer tonnányi tenyésztett halat állítottak elő, amiből a pisztráng 68 649, az aranydurbincs 49 270, a farkassügér 31 670, a ponty viszont mindössze 629 ton-

nával részesedett. Nemzetközi összehasonlításban ez azt jelenti, hogy az aranydurbincs és a farkassügér európai piacán Törökország 25%-ot képvisel, a pisztrángtermelésben pedig megelőz minden európai országot. Az akvakultúra mintegy 25 ezer embert foglalkoztat. Az egy főre jutó éves halfogyasztás mintegy 8 kg, jelentős eltéréssel a tengermelléki vidékek magas, illetve a belső területek alacsony értékei között. Általában a friss halat vásárolják, a feldolgozott termékek iránt nem jelentős a kereslet. Jelenleg 96 olyan halfeldolgozó üzeme van Törökországnak, amely megfelel az EU szabványoknak. *Eurofish Magazine, 5/2010.*

KLÍMA ÉS ÁLLOMÁNY ÖSZSZETÉTEL. A portói akvakultúra konferencia megnyitó előadásában *Gilles Boeuf* a francia természettudományi múzeumtól azokkal a folyamatban lévő környezeti változásokkal foglalkozott, amelyek alapvetően befolyásolhatják a halfajokat és a halközösségeket mind a kontinentális, mind pedig a tengeri ökoszisztémákban. Arra a veszélyre hívta fel a figyelmet, amely az óceánok savasodásából és a klíma változása miatt a hőmérséklet emelkedéséből következik. A hőmérséklet emelkedése jelentős és közvetlen élettani hatású a vízi szervezetekre. A tengeri ökoszisztémák képesek ugyan az alkalmazkodásra, de a változások lehetnek annyira mélyrehatóak, hogy olyan halfajok populációi kerülhetnek domináns szerepbe, amelyek az emberiség szempontjából kevésbé hasznosak és kívánatosak. *Fish Farming International, November 2010.*

KAGYLÓK ÉS LAZACOK. Az integrált multitrófikus akvakultúra (IMTA) előnyeit ecsetelő előadásában *Thierry Chopin* érdekes, új megfigyelésről számolt be. A különböző táplálkozási szinteken élő szervezetek integrált, együttes tenyésztése olyan előnyökkel is járhat, amelyekkel ed-

dig nem számoltunk. A lazacos ketrecek közelében működtetett kagylókultúra nem csak tápanyag csapdaként játszik szerepet, hanem csökkenti a lazacfélék fertőző vérszegénységének és a parazita fókátevőknek az előfordulását. Sikerült videofelvételekkel is dokumentálni, amint a kagylók fogyasztják a fókátevők naupliusz lárváit. *Fish Farming International, November 2010.*

A VILÁG LEGNAGYOBB TOK-TERMELŐ ÜZEME. Az Egyesült Arab Emírátsokban, Abu Dzabiban mintegy tíz futballpályányi területen létesített recirkulációs vízrendszerű halgazdaságot a német United Food Technologies (UFT) cég és a helyi Bin Salem Holding tőkéscsoport. A terület legnagyobb részét az a 64 medence foglalja el, amely a felnőtt tokfélék tartására szolgál. A tervek szerint a 710 tonnás állandó halállomány szinttől évente 36–40 tonna kaviár és több mint 450 tonna húsként értékesített tokféle előállítását várják. *Christoph Hartung*, az UFT elnöke úgy nyilatkozott, hogy nem látja veszélyeztetettnek a kaviár világgiazi árát. A hagyományos piac (USA, Európa, Japán) mellett számolnak a kínai, dél-amerikai, szaúd-arábiai igények jelentkezésével is. A 16 különböző ágazatban tevékenykedő Bin Salem csoport, amely a legnagyobb családi vállalkozás Abu Dzabiban, 2003 óta tervezi, hogy belép a tok-akvakultúra ágazatba, 70 millió euró ruházott be ebbe a projektumba. A beruházók biztosak a profittermelő képességben: a piac elemzésén kívül olyan előnyös tényezők miatt is, mint a föld, az elektromos energia, a víz és a munkaerő alacsony ára. A német partner különböző halgazdaságok létesítése után, körülbelül egy évtizeddel ezelőtt döntött úgy, hogy majdnem kizárólagosan a tokfélékre koncentrálja tevékenységét. Először a németországi Fuldában épített, évi 5 tonnás kaviártermelési kapacitással, ezt követte a Wittenberg melletti Jessenben

egy éve üzembe helyezett korszerű létesítmény. Az Emírségekben ez év tavaszán történik az üzem benépesítése mintegy 140 tonna különböző nagyságú tokfélével, néhány hónapostól négyéves korig. A halakat Németországból szállítják légi úton az Emírségekbe. *Fish Farming International, February 2011.*

ZÉRÓ TOLERANCIA FELÉ. Az illegális, nem jelentett és nem szabályozott halászati tevékenység (az elterjedt nemzetközi rövidítés szerint: „IUU Fishing”) ellen egy évvel ezelőtt életbeléptetett EU rendeletet *Maria Damanaki*, tengerügyekért és halászatért felelős európai biztos mérföldkőnek minősítette az orvhalászattal kapcsolatos zéró tolerancia felé vezető szabályozás kialakításában. Sürgető szükség van az illegális halászati tevékenységekkel kapcsolatos fellépésre, mert azok káros hatása több szinten is jelentkezik: halállományokat veszélyeztet, tengeri élőhelyeket rongál meg, torzítja a piacokat és általában a becsületes halászokat bünteti. A világviszonylatban 10 milliárd euróra becsült tevékenység, amely a teljes halászati termelési érték 19%-ának felel meg, kialakulásában – a biztos asszony szerint – az EU sem ártatlan. Évente ugyanis 1,1 millió euró értékűre becsülhető az a halmennyiség, amely ilyen tevékenységből érkezik a közösség piacára, ami kb. 16%-a az EU hal- és halászati termék importjának. Az új szabályozás azzal, hogy minden halászati termék nyomon követését előírja az EU területén, rendkívüli mértékben megnehezíti az illegális eredetű hal forgalmazását. *Eurofish Magazine, 1/2011.*

ELŐRELÉPÉS AZ ANGOLNA SZAPORÍTÁSÁBAN? Az Európai Unió hetedik kutatási keretprogramjának támogatásával nemzetközi együttműködési projektum megvalósítása kezdődött Dánia, Belgium, Hollandia, Norvégia, Spanyolország, Franciaország és

Tunézia összesen 15, konzorciumot létrehozott intézményének részvételével. A PRO-EEL projektum célja az angolna szaporodásával kapcsolatos ismeretek bővítése, valamint szabványosított eljárások kidolgozása az európai angolna megfelelő minőségű ivartermékeinek (ikra és tej), életképes embrióinak és táplálkozó lárváinak előállítására. A témára a nemzetközi figyelmet a természetes állomány fogyatkozása és a termelési igények fokozódása irányította. Az angolna élelmezési célú termelésének alapvető feltétele az önfenntartó, a természetes állományoktól függetlenített angolna-akvakultúra kialakítása. A résztvevők a projektum speciális céljainak jelölték meg a következőket: olyan ismeretek megszerzése a szaporodás élettanával és hormonális szabályozásával kapcsolatosan, amelyek segítik a tenyészállományok takarmányozásának, szelekciójának és felkészítésének javítását; megfelelő módszerek kidolgozása az ivartermék érésének indukálására; új eljárások kidolgozása és tesztelése a megfelelő minőségű ikra és tej előállítására; szabványosított termékenyítési eljárás kidolgozása az egészséges embriófejlődés biztosítására és szikzacskós lárvá üzembiztos előállítására; élettanilag megfelelő táp kifejlesztése a lárvák takarmányozására. A konzorcium koordináló intézménye a Dán Műszaki Egyetem, amelynek kutatói már sikeresen neveltek európai angolna lárvát a szikzacskós stádiumon túl is, egészen 21 napos korig. Az európai angolna rendkívül hosszú lárvafejlődése, így az egy évig vagy még tovább is tartó *Leptocephalus* stádium azt jelenti, hogy az üvegangolnák mesterséges előállításához a takarmányozás és a nevelési technika területén még sok kutatásra lesz szükség. A táplálkozó lárvák azonban áttörést jelenthetnek majd az európai angolnakutatásban, egyben reményteljes lépést a faj önfenntartó akvakultúrájának kifejlesztésében. *Aquaculture Europe, Vol. 35(3).*

Dr. Pintér Károly

Konferencia az Európai Parlamentben „Hogyan járulhat hozzá az akvakultúra az európai élelmiszerellátás biztonságához?” címmel

Váradi László

Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI), Szarvas

A konferenciát a Megőrzés és Fejlesztés Európai Irodája (EBCD) szervezte a spanyol Környezeti, Mezőgazdasági és Halászati Minisztériummal együttműködve 2010. november 9-én és 10-én Brüsszelben. A konferencián európai intézményeknek, tagországok kormányainak, vállalkozásoknak és kutatóintézményeknek a képviselői vettek részt. A konferencia fő célja az volt, hogy megvitassa azokat a teendőket, amelyek szükségesek az európai akvakultúra szektor termelékenységének és jövedelmezőségének fejlesztéséhez, illetve ahhoz, hogy a szektor kielégítse az európai piacnak az akvakultúra termékek iránti növekvő igényét.

A FAO adatai szerint az akvakultúra jelentősen nőtt az elmúlt években és 2008-ra a világ összes halellátásának 37%-át az akvakultúra biztosította. Az igény azonban folyamatosan növekszik a világ népesedésének várható növekedésével. Európa a haltermékek világpiacának vezető régiója, azonban igényeinek kielégítéséhez 65%-ban importra szorul. Az EU akvakultúra termelése ugyanakkor stagnál, a növekedés volumene 2001 óta mindössze 0,5% volt. Azok a főbb tényezők, amelyek gátolják, hogy az európai akvakultúra nagyobb mértékben tudjon hozzá járulni az igények kielégítéséhez a következők: világos, összehangolt és egyszerű szabályozók hiánya; a területekhez való hozzájutás megoldatlan konfliktusai; a hal-

termékek árának csökkenése, illetve azon import termékek igen alacsony árai, amelyek olyan harmadik országokból származnak ahol a társadalmi és gazdasági viszonyok lényegesen eltérnek attól, ami az EU-ban jellemző. Így azután egy alapvető kérdés a jövőt illetően az, hogy az európai halellátás alapja továbbra is az import maradjon, vagy az EU növelje az önellátás mértékét.

A konferencia megállapította, hogy a akvakultúra szektor fenntarthatóságának és jövedelmezőségnek megteremtése szükségessé teszi a befektetéseket és a versenyképesség növelését segítő kedvezményeket és támogatásokat. A szabályozók egyszerűsítése és a tagországok közötti összehangolása alapvető. A területhez jutáshoz egyenlő esélyeket kell biztosítani minden érdekelt számára. A működési engedélyek kiadásának azonos kritériumai kell, hogy legyenek, illetve könnyíteni kell az adminisztratív terheket. A fogyasztókkal jobban meg kell ismertetni az akvakultúrát, illetve azt, hogyan járul hozzá az igények kielégítéséhez, ami a tájékoztatás javításával és promóciós kampányokkal érhető el. A termelő vállalkozások akár hálózatokon keresztüli jobb együttműködése segítheti a piaci kiszámíthatóságot és kedvező hatással lehet a befektetésekre. Figyelmet érdemel az EU Közös Piac Szervezési (CMO) programja, amelyet eredetileg a természetes vízi halászat szabályo-

zására tervezetnek, de semmi érzékelhető hasznot nem eredményezett az akvakultúra számára. A halolaj és a halliszt felhasználást illetően a szektor lényeges eredményeket ért el a haltakarmanyak összetételének javítása (halolaj és halliszt tartalom csökkentése) és az alapanyagok (tengeri élőlények) kíméletes hasznosítása területén.

Az akvakultúra szektor kérte az Európai Bizottságot, hogy tekintse az akvakultúrát a Közös Halászati Politika egyik kulcsfontosságú pillérének a Közös Halászati Politika folyamatban lévő reformja során, ugyanakkor a Bizottság megerősítette, hogy fenntartja a szektor támogatására irányuló lendületet és az akvakultúrát a jövő közös halászati politikájában egy teljes értékű pillérnek tekinti. Az Európai Parlament képviselői aláhúzták annak fontosságát, hogy erős partnerkapcsolat szükséges az Európai Bizottság, az Európai Tanács, az Európai Parlament, a nemzeti- és regionális kormányzatok, illetve az ágazat szereplői között annak érdekében, hogy a magánvállalkozások támogatásának feltételei megteremtődjenek, a szektor maga mögött hagyja a stagnálást és egy versenyképes ágazattá váljon, amely kielégíti az élelmiszer iránti igényt, stabil munkalehetőséget teremt, illetve hozzájárul a jólét növeléséhez (továbbá az Európa 2020 Stratégia végrehajtásához). A konferencia résztvevői úgy ítélték meg, hogy a tanácskozás az első

alapvető lépés volt ebbe az irányba.

A konferencián meghívott előadóként részt vett Váradai László a HAKI főigazgatója, aki az édesvízi akvakultúra sajátosságairól tartott előadást. Megjelent a konferencián az Európai Parlament két magyar képviselője, Áder János és Glattfelder Béla is.

A konferencia során megálapított főbb kihívásokat, illetve a felszámolandó gátló tényezőket a konferenciáról készült jelentés 16 pontban foglalta össze az alábbiak szerint:

1. A termelés helyzete

Az előadók és a résztvevők egyetértettek abban, hogy a termelés volumenének növelése szükséges annak érdekében, hogy a szektor kimozduljon a stagnálásból és jobban kielégítse az EU piaci igényét, amely most túlzottan importfüggő. Egyetlen kivétel a puhatestűek termelése, ahol a termelés növelése helyett az osztrigatermelés során előforduló gyakori elhullások kell, hogy kiemelt figyelmet kapjanak. A francia osztrigatermelés 90%-át Franciaországban fogyasztják. Elhangzott az is, hogy fontos az akvakultúra termékek megkülönböztetése a fogásból származó termékektől.

2. A jogi szabályozás nehézségei

A konferencia résztvevői hangsúlyozták, hogy hiányznak azok az egyértelmű, összehangolt és egyszerű szabályozók, amelyek szükségesek a jogbiztonsághoz, a jogkövetéshez, az átláthatósághoz és a helyes szakirányításhoz. A termelőknek törvények és szabályozók százai előírásainak kell megfelelni. A Bizottság képviselője ugyanakkor hangsúlyozta, hogy az akvakultúra komplexitása miatt fontosak a környezetvédelmi, az élelmiszerbiztonsági, humán egészségügyi, állategészségügyi, állatjóléti és fogyasztóvédelmi előírásoknak való megfelelés. Ráadásul a

Lisszaboni Szerződéssel összhangban az akvakultúra fontosságáról az egyes tagállamok döntenek. Így a szabályozás egyszerűsítése elsősorban nemzeti szinten valósítható meg. Igaz ugyan, hogy nem csak nemzeti szinten nem volt következetes a törvények betartása, de azok értelmezése sem egységes. A 2002-ben kidolgozott Akvakultúra Stratégia túl gyengének bizonyult és bár a 2009-es stratégia már jobban összpontosít a fő feladatokra, önmagában nem elegendő a fejlesztés ösztönzésére és a befektetők megnyerésére.

3. A Közös Halászati Politika reformja

A szektor kérte az Európai Bizottságot, hogy a Közös Halászati Politika reformja során az akvakultúrát, mint egy kulcsfontosságú pillért vegye figyelembe. A Bizottság képviselője megállapította, hogy miután a Parlament elfogadta „Az akvakultúra fenntartható jövőjének építése – Új lendület az Európai Akvakultúra Fenntartható Fejlesztésének Stratégiájához” című dokumentumot, amire a Parlament konstruktív jelentésben reagált, a Bizottság komoly figyelmet szentel annak, hogy az akvakultúra a Közös Halászati Politika pillére legyen.

4. Adminisztratív terhek

A legtöbb előadó egyetértett abban, hogy az engedélyek beszerzéséhez –így a működéshez szükséges adminisztrációs teher nagy gátja a befektetéseknek, ezáltal a szektor fejlődésének. Írországi példa, hogy egy természetvédelmi területen a szennyvízelhelyezés engedélyezett de akvakultúra termelésre nem adnak engedélyt. Hiába van az EU-nak 66 000 km hosszú tengerpartja kitűnő adottságokkal az akvakultúrára, az engedélyek beszerzése sok hivatal bevonásával működő bonyolult, drága és hosszú folyamat. A törvényeknek biztosítaniuk kellene azt is, hogy egy telep működési engedélye átruházható legyen,

ha változik a működtető. A haltermelés beindítása (az engedély beszerzésétől az értékesítés megkezdéséig) hosszú időt vesz igénybe, ami később megtérülő befektetést, befektetői bizalmat igényel, de szükség lenne a hatóságok adminisztratív támogatására is.

5. Termékminősítés és címkézés

Több előadó hangsúlyozta, hogy a nagyon sokféle minősítési rendszer, illetve a sokféle termékjelölés zavart kelt a fogyasztók körében. Hasznos lehetne egy egységes EU termékjelölés az akvakultúra termékekre. A termékminősítés kisvállalkozások számára olyan többlet költséget jelent, ami veszteségek forrása is lehet. A termékminősítés sok esetben csak többlet költség anélkül, hogy magasabb ár elérését eredményezné. Számos példa van rá, hogy sem a szupermarketek, sem a fogyasztók nem hajlandók többlet fizetni minősített termékért. Egyes szakértők ugyanakkor hangsúlyozzák, hogy szükség van a termékminősítésre, mert a fogyasztókat érdekli a termék előállításának esetleges környezeti és társadalmi hátrányai. Nem maga a minősítés a fontos, hanem az, hogy a termék előállítása és feldolgozása fenntartható módon történjen.

6. A területhez jutás és használat megoldatlan konfliktusai

A tengerpart menti területeken nagyon sokféle, sokszor egymással konfliktusban álló tevékenység folyik. A Tengeri Térségi Tervezés (Marine Spatial Planning) teljes mértékben el kell, hogy ismerje az akvakultúra stratégiai jelentőségét úgy az élelmiszer ellátást, mint a térség gazdaságához való hozzájárulását illetően, ami az adott térség minden érdekeltjének bevonásával történhet. Görögországban az akvakultúra fejlesztés egyik gátja a Parti Zóna Tervezés (Coastal Zone Planning) rendszerének hiánya.

Görög szakértő jelezte ugyanakkor, hogy kidolgozás alatt van egy az akvakultúrára vonatkozó speciális keretirányelv, amely bevezetését követően a jelenlegi ad hoc menedzsment rendszereket felváltja egy törvények által szabályozott egységes rendszer. Az Európai parlamentben a politika számára nem prioritás az akvakultúra fejlesztése és nagyobb ellenállás van azzal szemben, hogy ilyen területeket élelmiszertermelésre fordítsanak, mint például, hogy a mezőgazdaságot részesítsék előnyben az erdőgazdálkodás rovására. A Térségi Tervezés hosszú távra szól, így annak hiánya a vállalkozásokat rövidtávon hasznot hozó tevékenységre ösztönzi, amely a hosszútávú környezeti és gazdasági érdekek ellen hat.

7. Árproblémák

Az árképzés olyan téma, amelyet két oldalról lehet vizsgálni: egyrészt a belföldi piaci struktúra, másrészt a külföldi verseny (import) oldaláról. Az EU-ban az akvakultúra termékek árai az inflációt követve folyamatosan növekedtek az 1980-as évek végéig, amikor az árcsökkenés elkezdődött. Az EU-tól lényegesen eltérő társadalmi és gazdasági adottságokkal rendelkező harmadik országokból származó termékek nagyon alacsony árai alapvetően hozzájárultak ahhoz, hogy az európai akvakultúra fejlődése megtört. Ebben a helyzetben nagyon nehéz a költségek kigazdálkodása, illetve még nehezebb elfogadható profit elérése, amely lehetővé tenné a jövőt megalapozó saját befektetéseket.

8. Piaci eszközök

Az előadók többsége hangsúlyozta, hogy a Közös Piac Szervezési rendszer (COM) [104/2000] elsődlegesen a természetes vízi halászat számára készült és kevés tekintettel volt az akvakultúrára. Szakértők szerint a Bizottság és a Parlament vagy elkötelezi magát a Közös Piac Szervezési rendszerének

alapvető reformja iránt, vagy egy más eszközt rendszert dolgoz ki. Mások azt emelik ki, hogy a Közös Piac Szervezés egy olyan mechanizmus, amely egyaránt vonatkozik a halászatra és az akvakultúrára, hiszen mindkét szektor termékei ugyanarra a piacra kerülnek. Megállapításra került az is, hogy európai szinten nincs olyan mechanizmus, amely lehetővé tenné a szektor számára, hogy reagáljon bizonyos rendkívüli helyzetekre, például új terjedő betegségek fellépésére.

9. Az akvakultúráról kialakult kép

Minden előadó egyetértett abban, hogy javítani kell az akvakultúráról kialakult képet, hatékonyabb információs munkával és promóciós kampányokkal. Javítani kell a fogyasztók ismeretét arról, hogyan működik, és milyen hatásai vannak az akvakultúrának. Nagyon gyakran a fogyasztók semmit nem tudnak az akvakultúráról, illetve tévesen azt hiszik, hogy az egy szennyező és nem biztonságos tevékenység. *Kivételnek látszik e területen az édesvízi (tavi) akvakultúra és a kagylótermelés, amelyek a tapasztalatok szerint ismertek a nem szakemberek körében is.* Segítene a helyzeten, ha a szektornak stabil, egyértelmű és hosszabb távra szóló jogi státusza lenne, ami ösztönözné a befektetéseket. A vita során elismerés illette az EU jelenlévő parlamenti képviselőit, akik figyelmet szentelnek a szektor fejlődésének, továbbá a Bizottság képviselőit, akik megértik a szektor problémáit. Sajnos azonban nem vett részt a konferencián a Környezetvédelmi Főigazgatóság (DG Environment) és az Egészségügyi és Fogyasztóvédelmi Főigazgatóság (DG Sanco), illetve a Parlament környezetvédelmi politikai csoportjának képviselője. Az ágazatnak további feladata, hogy az említett szervezetek képviselőivel is tárgyaljon. Javaslat hangzott el arról, hogy a szektor

megismertetését és az arról alkotott kép javítását a gyerekekkel kell kezdeni már az iskolában. Követni kell a mezőgazdaságban már működő gyakorlatot, hogy a farmerek gyerekeket látnak vendégül a farmjukon és megismertetik velük a gazdálkodást. Halfarmerek is szervezhetnek ilyen programokat.

10. A szektor szervezése

Sok előadó hangsúlyozta, hogy a termelő vállalkozások akár hálózatokon keresztüli jobb együttműködése segítheti a piaci kiszámíthatóságot és kedvező hatással lehet a befektetésekre és a stabilitásra. Sajnos jellemző, hogy nincs hatékony kommunikáció a szektoron belül, nincs hajlandóság az adatok és információk cseréjére, illetve az együttműködésre. A termelés előrejelzése alapvető fontosságú és megoldható lenne a haltermelés során, ami különbözik a természetes vízi halászattól. A szektor inkább a termelés volumenére koncentrál, mint magára a termékre, illetve az azok iránti igényre. Sajnos a szektor mérete nem teszi lehetővé kisebb vállalkozások számára az ésszerű befektetést. Fontos lenne az egyes al-szektorok (termelők, feldolgozók és kereskedők) közötti szervezetek mielőbbi létrehozása is.

11. Az érdekelttek közötti konzultáció

Több szakértő aláhúzta az akvakultúrában érdekelttek részvételét a döntéshozatali folyamatban. Az új farmok létesítésével szembeni ellenállást például csökkenthetné az érdekelttek konzultációja. Fontos lenne a decentralizált menedzsment, illetve a döntéshozatal szintjének a legalacsonyabb lehetséges szintre csökkentése, például a tengerpart-menti területek hasznosításának tervezés során. Az érdekelttek bevonása egy eszköz az „ökoszisztéma alapú” hasznosítás tervezésében. Az alulról felfelé irányuló ügymenet szintén segítené az adminisztratív terhek csökkentését.

Az Európai Akvakultúra Technológiai és Innovációs Platform (EATIP) keretében futó Aquainnova Projekt jó példa a szakírányítás támogatására, illetve az érdekelteknek az akvakultúra kutatási-fejlesztési és Innovációs tevékenysége tervezésébe történő bevonására. Egy másik példa a WWF Akvakultúra Dialógus nevű kezdeményezése, amely egy olyan világméretű folyamat, amely fenntartható akvakultúra termelési gyakorlatok kritériumait dolgozza ki 12 faj számára (pld. pisztráng, lazac, pangasius és tilápia). A folyamatban az érdekeltek széles köre vesz részt (pl. termelők, kormányok, kereskedők, takarmányellátók, NGO-k). A kidolgozott szabványokat a Hollandiában működő, nemrégiben létrehozott Aquaculture Stewardship Council (ASC) értékésíti az érdeklődő vállalkozásoknak.

12. Állami finanszírozás

Az Európai Halászati Alapra utalva több résztvevő aláhúzta, hogy fontos lenne egy olyan alap létrehozása, amely specifikusan az akvakultúrára vonatkozik, és nem kapcsolódik a természetes vízi halászathoz, illetve a halfeldolgozáshoz. Ez a szektor további fejlődését segítő lépés lenne. A Bizottság képviselője emlékeztetett arra, hogy politikai döntés szükséges arra vonatkozóan, milyen finanszírozási módszer vonatkozzon az akvakultúrára, illetve milyen pénzügyi keret (alap) foglalja magába az akvakultúrát a megreformált Közös Halászati Politikában. Megjegyezte továbbá, hogy az új finanszírozási rendnek a formája és nagyságrendje nem lesz ismert 2011 közepe előtt, illetve azt, hogy a finanszírozást összhangba kell hozni a költségvetési korlátozásokkal, tekintettel a jelenlegi pénzügyi válságra.

13. Halliszt és halolaj

E témát tárgyalva a szakértők kiemelték azokat az eredményeket, amelyeket a takarmányok összetételének javításában (halliszt és halolaj kiváltás), illetve ezen alapanyagokat biz-

tosító élőlények halászatának menedzsmentjében értek el. Továbbra is vannak azonban olyan az ágazatot hátrányosan érintő rendeletek, mint például a takarmányadalékok korlátozása, illetve a szennyező anyagok megengedett koncentrációjának alacsony szintje. Tény ugyanakkor, hogy a halliszt termelés nem emelkedett az elmúlt 20 év során. A piaci információk igazolják, hogy ahol csak lehet a haltermelés a természetes takarmányok hasznosításán és nem takarmányozáson alapul. Egyelőre még kevés halolaj és halliszt származik a Marine Steward Council (MSC) szabványnak megfelelő és a MSC által elfogadott halászatból. Az International Fishmeal and Fish Oil Organisation, IFFO (Nemzetközi Halliszt és Halolaj Szövetség) nemrégiben indított egy programot „Global Standard for Responsible Supply” (Felelősségteljes Ellátás Világ Szabványa). Ennek megfelelően 2010 szeptemberében 47 minősített üzem működött 4 országban, amely 6 elfogadott halászati szervezet termékeit dolgozza fel. Ez a mennyiség a világ halliszt és halolaj termelésének több mint 20%-át teszi ki.

14. Partoktól távoli és édesvízi akvakultúra

Néhány előadó hangsúlyozta a partoktól távoli akvakultúra fejlesztését és az ilyen rendszerek működését segítő jogszabályi háttér kidolgozását. *Az édesvízi tavi akvakultúra szintén egy kihasználatlan lehetőség az élelmiszerellátás biztonságának javításában és a vidékfejlesztésben az EU több régiójában. Szükség van azonban a megfelelő szabályozásra annak érdekében, hogy támogatást kapjanak az ökológiai és környezeti szolgáltatások, illetve kompenzálva legyenek a védett fajok okozta veszteségek a halastavakon.*

15. Szocioökonómiai és környezeti hasznok

Több előadó is aláhúzta, hogy az akvakultúra hozzájárul

*al a stabil és szakmunkát igénylő munkahelyek teremtéséhez különösen tengerparti területeken és édesvízi tógazdaságokban. Az akvakultúrában foglalkoztatottak életkora általában 32-42 év közötti, ami jóval alacsonyabb, mint a halászati szektorban. Az akvakultúrában főleg állandó alkalmazásban állók dolgoznak (míg a halászatban a részmunkaidős foglalkoztatás a gyakori) és a foglalkoztatottak több mint 10%-a nő. Az akvakultúra fejlesztése sok régióban a munkanélküliség elleni harc része lehet. Több előadó hangsúlyozta, hogy miután a termelés és a termék biztonsága kiváló minőségű vizet igényel, a termelés hozzájárul a környezet védelméhez is. Így például a kagylótermelés a termék minősége szorosan összefügg a környezet minőségével. A jelenlegi rendelkezések ugyanakkor nem megfelelőek, hogy garantálják a partmenti erőforrások védelmét. A partmenti kagylótelepek ki vannak téve a tengeri katasztrófáknak, de ugyanakkor fontos monitoring szerepük is lehet. *Magyarországon a hagyományos halastavak hozzájárulnak vízi élőhelyek létesítéséhez és fenntartásához, illetve a biodiverzitás gazdagításához, mindemellett részt vesznek bioremediációs (a környezet minőségét biológiailag javító) folyamatokban. A nem szakembereknek és a politikusoknak meg kell érteniük, hogy a hagyományos intenzív akvakultúra nem szükségszerűen öszszeegyeztethetetlen a fenntarthatósággal.**

16. Kutatás és innováció

Minden résztvevő elismerte a kutatás támogatásának, illetve az innovációs folyamatok kibővítésének fontosságát. Az Aquainnova Projekt jó példája a kutatás és technológia-fejlesztés támogatásának, a kutatási igények feltárásának, illetve az eredmények hasznosításának.

A Közép- és Kelet-Európai Akvakultúra Központok Egyesületének (NACEE) alakuló közgyűlése Szarvason



A szarvasi Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI) szervezésében 2010. december 2–3-án Szarvason került sor a Közép- és Kelet-Európai Akvakultúra Központok Egyesületének (NACEE) alakuló közgyűlésére, amely elindította a korábban Közép- és Kelet-Európai Akvakultúra Központok Hálózata (NACEE) néven, lazább struktúrával működött szervezet bejegyzett egyesületté történő alakulását.

Előzmények

A Közép- és Kelet-Európai Akvakultúra Központok Hálózatának ötlete 2003 elején, az Európai Akvakultúra Társaság (EAS) Kelet-Európai Bizottságának munkája során merült fel. A létrehozandó hálózat céljai között szerepelt a közép- és kelet-európai intézetek között korábban fennálló, de a 90-es évek elején megszakadt kapcsolatok felelevenítése, együttműködésük és az Európai Kutatási Térségbe való jobb integrációjuk elősegítése, valamint a régió akvakultúrájának hatéko-

nyabb képviselete európai fórumokon. A NACEE hivatalosan 2004 novemberében alakult meg Szarvason, 13 ország 23 intézményének részvételével és a FAO támogatásával.

A megalakulás óta eltelt hat év során a NACEE tagsága megduplázódott, 2010-re 15 ország 45 kutatóintézete, egyeteme és termelői szervezete vett részt a hálózat tevékenységében. A NACEE az európai akvakultúra elismert résztvevőjévé, a FAO hivatalos partnerévé vált, ezenkívül kapcsolatot tart fenn számos meghatározó európai és nemzetközi szervezettel (AquaTT, EAS, EATIP, EFARO, EU, EUROFISH, FEAP, NACA). Az elmúlt években, az éves igazgatói tanácskozások mellett, a NACEE számos szakmai tanácskozást és tapasztalatcserét szervezett itthon és külföldön, amelyek között kiemelt szerepet játszanak a 2009-ben beindult nemzetközi fiatal kutatói konferenciák. A legutóbbi ilyen konferencián, 2010-ben Szarvason, 10 ország fiatal kutatói vettek részt. A NACEE részt vesz a régió akvakultúráját áttekintő szakmai anyagok összeállításában is, így 2010-ben a

FAO-val és az EAS-szal együtt a NACEE készítette el az európai akvakultúra helyzetét áttekintő jelentést, amely a phuket-i Akvakultúra Világkonferencián került bemutatásra.

A felsorolt sikerek ellenére a hálózat működését több akadály gátolta. Szükségesnek látszik a NACEE struktúrájának hatékonyabbá alakítása, a tagok motiváltságának növelése. A legfontosabb akadálnak azonban a jogi személyiség hiánya mutatkozott, amely mindeddig megakadályozta a NACEE komolyabb projektekben való részvételét. Ennek megoldására már 2008-ban felvetődött a jogi személyiséggel bíró kormányközi vagy nem kormányzati szervezetté alakulás. A lehetőségek megvitatása után 2009-ben döntött a NACEE Igazgatótanácsa a bejegyzett nem kormányzati szervezetté alakulás előkészítésének megkezdéséről.

Az Alakuló Közgyűlés

A korábbi NACEE Hálózat tagsága 15 ország 45 meghatározó szakmai kutatási és oktatási intézményéből, valamint termelői szervezetéből állt. A NACEE legutóbbi igazgatói tanácskozásának jóváhagyásával az Alakuló Közgyűlésen ezek közül csak 11 intézmény (a NACEE legrégebbi és legaktívabb tagjai), valamint 6 egyéni tag vett részt. A többi tagintézmény a bírósági bejegyzés után lehetőséget kap tagságának megújítására.

Az Alakuló Közgyűlés kimondta az egyesület megalakulását, megvitatták és megszavazták az alapszabályt és megválasztották a tisztségviselőket. A NACEE Egyesület elnökévé egyhangúlag Dr. Váradi Lászlót, a Szarvasi Akvapark Egyesület elnökét és a HAKI főigazgatóját, alelnökévé Dr. Jeney Zsigmondot, a HAKI tudományos főigazgató-helyettesét, főtitkárává Lengyel Pétert, a HAKI nemzetközi referensét választották.

A résztvevők megvitatták és elfogadták a 2011. évre vonatkozó költségvetést és akciótervet, valamint jóváhagyták a tagdíjak mértékét, amelyek intézményi tagok számára 500 eurót, egyéni tagok számára 100 eurót tesznek ki. Az Alakuló Közgyűlés megbízásából az egyesület vezetősége kér-

vényezte a NACEE bejegyzését a Békés Megyei Bíróságon, amely bejegyzés 2011. január 26-án meg is történt.

Tervek a jövőre

A NACEE új működési formájának kialakítása időben egybeesik az EU Közös Halászati Politikájának és Halászati Alapjának reformjával. A NACEE (és képviselőiben a HAKI) eddig is jelentős szerepet vállalt a régió érdekeinek európai képviselőiben. E képviselő új lendületet nyerhet az új, jogi személyiséggel bíró egyesület megalakulásával, amely innen egyenrangú félként működhet együtt olyan szervezetekkel, mint az Európai Halászati és Akvakultúra Kutatási Szervezet (EFARO), többek közt kutatási projektek keretében is.

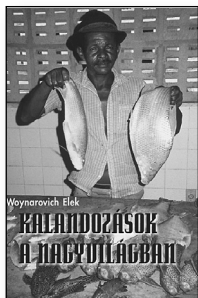
Az érdekképviselőben fontos szerepe van annak is, hogy a HAKI, mint a NACEE koordinálásában főszerepet vállaló intézet, egyedüli közép- és kelet-európai intézményként tagja az Európai Akvakultúra Technológiai és Innovációs Platformnak (EATIP), ami kitűnő lehetőséget biztosít az EU halászati kutatási prioritásainak formálásában való részvételre.

Tárgyalások folynak az Európai Akvakultúra Társasággal (EAS) a NACEE és az EAS között eddig fennálló kapcsolat szorosabbra fonásáról és intézményesítéséről, amelynek keretében a NACEE egyfajta hídszerepet tölthetne be az EAS és a közép- és kelet-európai régió között.

A NACEE következő közgyűlésére várhatóan Chisinauban (Moldávia) kerül sor 2011 őszén, a pontos időpont egyeztetése folyamatban van. 2011 májusában Szentpéterváron kerül megszervezésre a NACEE 3. F fiatal Kutatói Konferenciája, amelynek megszervezésében várhatóan együttműködik a NACEE és az EAS Hallgatói Csoportja.

Lengyel Péter
főtitkár

Közép- és Kelet-Európai Akvakultúra
Központok Egyesülete (NACEE)



WOYNAROVICH ELEK: Kalandozások a nagyvilágban

Dr. Woynarovich Eleknek, a mezőgazdasági tudományok doktorának munkássága hazai és nemzetközi viszonylatban is jól ismert. Széchenyi díjas, a Debreceni Egyetem díszdoktora, az Akvakultúra Világszövetségnek (WAS) az USA-ban és Kanadában tiszteletbeli örökös tagja. Meghívott szakértőként dolgozott a Fülöp-szigeteken, Malajziában, Iránban, Tanzániában, Zambiában, Madagaszkáron, továbbá Egyiptomban, Brazíliában, Nigériában, Peruban és Bolíviában.

Munkásságának köszönhetően a világ minden táján elterjedtek a magyar típusú halszaporító állomások.

128 oldal • Ára: 2600 Ft

A kiadvány megrendelhető és kapható a Kiadóban • Tel.: 36-1-220-8331

Létesített vizes élőhelyen történő elfolyóvíz tisztítás a Szarvas-Fish Kft. tukai telephelyén

Müller Tibor és Radics Ferenc

Szarvas-Fish Kft., Szarvas

A Szarvas-Fish Kft. tukai haltelepén átfolyóvizes rendszerű technológiát alkalmazunk. A technológia jellemzője, hogy a halak optimális növekedéséhez szükséges vízminőséget folyamatos vízcserével biztosítjuk, mindez magas intenzitású takarmányozással párosul. A szokásos termelési szint mellett a haltelepről elfolyó víz szennyezőanyag tartalma rendszerint nem érte el a jogszabályban meghatározott határértékeket, még a víztisztítást szolgáló rendszer megépítése előtt sem, azonban a telephelyen rendelkezésre álló kapacitás teljes kihasználásával már fennáll az a veszély, hogy a vízminőségi paraméterek túlléphetik az előírt határértékeket.

A környezetterhelés megnyugtató csökkentése érdekében vállaltuk, hogy jelentős saját erő biztosítása mellett környezetvédelmi – amúgy improduktív – beruházást hajtunk végre. A használtvíz tisztítására olyan megoldást kívántunk választani, amelyik a helyi adottságokhoz jól igazodik. A szarvasi haltelepünkről elfolyó víz létesített vizes élőhelyi (ún. wetland) rendszeren történő részleges tisztításának lehetőségét a HAKI kutatói évek óta vizsgálják. A kedvező eredmények, valamint más szakirodalmi források alapján döntöttünk úgy, hogy Tukán egy ilyen, wetland-típusú vízkezelő rendszert építünk meg.

A rendszert a Debreceni Agrober Kft. tervezte. A kivitelező püspökladányi székhelyű Skarabeus Kft-t volt, akiket kitűnő munkájuk és korrekt árai alapján bátran ajánlunk a szakma figyelmébe. A teljes beruházás mintegy 72 millió Ft-ba került, melyhez 42,3 millió Ft támogatást kaptunk a HOP 2. prioritási tengely intézkedéseire rendelt keretösszegeből. Az *akvakultúra termelő beruházásaihoz nyújtandó támogatás* jogcímen. A wetland rendszer kialakítását 2009. áprilisában kezdtük meg, a műszaki átadásra 2010. tavaszán került sor.

A víztisztító első eleme egy kisméretű (0,2 ha), fóliával bélelt tó, ami a telepről elfolyó és szivattyúval átemelt víz elsődleges befogadója, ahol a mechanikus ülepítés mellett bakteriális lebontási folyamatok is lejátszódnak. A rendszer második eleme egy 3,6 ha felületű extenzív tó, melybe gravitációs úton kerül át az ülepített víz. Itt a tó ter-



A fóliával bélelt ülepítő tó feltöltés előtt



Az ülepítő tó és az 1. sz. extenzív tó

mészetes felépítő folyamatait hasznosítva az alga-zooplankton táplálékláncon keresztül történik a vízben oldott nitrogén- és foszfor-vegyületek nagy hatékonyságú feldolgozása. A víztisztítási folyamatban részt vesz a parti sáv növényzete (főleg sás és nád), illetve a tóban lévő úszó növényzet. Innen a víz ugyancsak gravitációs úton jut el a következő, kb. 1 hektár területű extenzív tóba, ahol folytatódnak az előző extenzív tónál vázolt folyamatok. A részlegesen ülepített és biológiailag megtisztított víz utolsó lépésként egy 0,5–0,8 m mélységű, fél hektárnyi, vízínövényekkel borított,



A 2. sz. extenzív tónál a parti sáv növényzete is szerepet kap a víztisztításban



A befogadóba bocsátott víz az előírt paramétereknek már mindenben megfelel



A náddal és sással benőtt utolsó tóegység

nádas-sásos tóegységre kerül. Itt a lebegőanyagok további kiüleptése és az oldott nitrogén mennyiségének további csökkentésével zárul a tisztítási folyamat. A vízkezelő rendszert egy 6-8 m szélességű szivárgó árok veszi körül, aminek a célja a gátakon átfolyó csurgalékvíz felfogása és további tisztítása a szivárgóban található gyékénymező révén, valamint annak biztonságos elvezetése.

E komplex víztisztító folyamat révén az eredetileg nagy szervesanyag-terhelésű víz a befogadóba történő kibocsátási ponton már egységes minőségű és az előírt vízminőségi paramétereknek mindenben megfelel. A wetland tórendszernek a nagy hatékonyságú víztisztítás mellett más előnyeit is élvezhetjük. Jól illeszkedik a hortobágyi tájba, szép, természetes látványt nyújt. Egyben sok faj számára kitűnő vizes élőhelyül is szolgálhat.

Halászruhák, halászeszizmák

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.

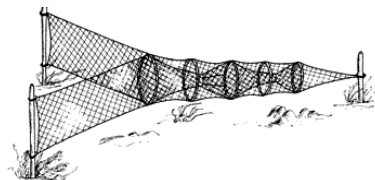
ARATÓ ISTVÁN

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



Hormonháztartást zavaró anyagok monitorozása szennyezett vizekben transzgenikus zebradánióval

Bakos Katalin^{1a, b}, Csenki Zsolt^{1a}, Kovács Róbert^{1a}, Kánainé Sipos Dóra^{1a, b}, Müller Ferenc², Yavor Hadzhiev², Kovács Balázs^{1a, b}, Urbányi Béla^{1a}

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, ^aHalgazdálkodási Tanszék, ^bKörnyezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont, H-2100 Gödöllő, Páter K. út 1.

²Institute of Biomedical Research, Department of Medical and Molecular Genetics, School of Clinical and Experimental Medicine, College of Medical and Dental Sciences, University of Birmingham, B15 2TT, Edgbaston, Birmingham (Egyesült Királyság)

A környezetszennyezés, így a vízszennyezés is napjainkban kiemelten fontos probléma mind az emberre, mind a vízi ökoszisztémákra és a szennyezett vizekkel érintkező környezetre nézve. A vízminőség romlása számos káros hatásán túl felgyorsíthatja a biodiverzitás csökkenését és akadályozhatja a vízkeretirányelvben megfogalmazott egyik célkitűzés megvalósítását, miszerint 2015-re biztosítani kell a természetes vizek jó ökológiai állapotát. Ezek miatt a vizekbe kerülő szennyezőanyagok kimutatása és hatásának vizsgálata nagy jelentőséggel bír.

Már korábbi vizsgálatok is nagy figyelmet fordítottak a tisztított és tisztítatlan szennyvizek vizsgálatára (Gustavson et al., 2007; Wei et al., 2008). A szennyvízkezelési technológiák fejlődésével lehetőség nyílt a vizekbe kerülő leggyakoribb szennyezőanyagok eltávolítására vagy koncentrációjának csökkentésére, azonban számos veszélyes komponens eltávolítása még nem megoldott. Ennek oka elsősor-

ban az, hogy az ipar és a mezőgazdaság fejlődésével egyre többféle vegyi anyag jut a környezetbe, melyek jó részének hatását még nem ismerjük és kimutatásukra is csak az utóbbi évtizedben nyílt lehetőség. Ilyenek például a hormonháztartást megzavaró anyagok, más néven EDC vegyületek (Endocrine Disrupting Chemicals).

Hormonháztartást megzavaró anyagoknak olyan exogén anyagokat nevezünk, amelyek befolyásolják a természetes hormonok termelését, kibocsátását, transzportját, kötődését, reakcióját vagy kiürülését. Ezek a vegyületek főként antropogén forrásokból kerülnek a szennyvízbe vagy a talajvízbe majd onnan a természetes vizekbe. Ilyen anyagot tartalmaznak az iparban és a háztartásokban használt készítmények (például mosóporok, gyártási- és élelmiszeripari adalékok), a különböző gyógyszerek és hormonkészítmények (pl. fogamzásgátló tabletták, nem-szteroid gyulladásgátlók) növényvédő szerek (pl. DDT, atrazin), ipari mellékter-

mékek (például PAH, dioxin) de ismert néhány természetes hormonhatású anyag is (pl. fitoösztrogének) (Lye et al., 1999; Rudel et al., 1998). Az EDC vegyületek eltoltják a hormonok természetes egyensúlyát az élő szervezetekben, hatással vannak a szaporodásra és az egyedfejlődésre, valamint a természetes hormonok analógjaiként működve számos káros biológiai hatást (például torzulások, fejlődési zavarok) eredményeznek (Kavlock et al., 1996). A káros hatások viszonylag nehezen ismerhetők fel, mivel egyes hormonok hatása egész életen át érvényesül, másoké pedig csak bizonyos életszakaszokban (például embriókorban vagy szaporodáskor), az általuk okozott tünetek szinte soha nem egyértelműek. Az EDC-k természetben összekeveredett elegyeinek hatása megjósolhatatlan. A vizekbe kerülve könnyedén bejutnak az élőlények szervezetébe a kopolytún keresztül a légzés során, vagy az ozmoreguláció által a bőrön keresztül, vagy akár táplálkozás során a felvett táp-





anyagból. A vegyületek felhalmozódhatnak a szervezetben ahonnan átkerülhetnek az utódokba is (Van Der Kraack et al., 2001).

Az EDC hatás a vízi szervezetek esetén többféle formában jelentkezhet, pl. a nemi funkciók zavarához vagy megszűnéséhez (pl. hermafroditizmus, hímeknél vitellogenin termelés), az ivararány eltolódásához vezethet. Az EDC-k teratogén vagy karcinogén hatásúak is lehetnek, károsíthatják az immunrendszert és viselkedészavarokat is okozhatnak, Halakon laboratóriumi körülmények között csökkent ikra-termelést, az ivararány eltolódását, csökkent GSI értéket, a szaporodási viselkedés megváltozását, ovotestis megjelenését, csökkent termékenyülést, spermaszám csökkenést, késleltetett ivarérettséget tapasztaltak (Mills és Chichester, 2005.).

Ahhoz, hogy egy vízmintáról eldönthessük, valóban tartalmaz-e veszélyes anyagot, a precíz és költséges vízanalitikai vizsgálatokon túl az élő szervezetekre gyakorolt hatást is értékelni kell. Ilyen értelemben az újonnan bevezetett anyagok mellett fontos vizsgálni számos, már régebb óta alkalmazott anyag hatását is, mivel a korábbi engedélyeztetések során nem tanulmányozták a hormonháztartásra gyakorolt káros hatásait. Az EDC vegyületek jelenlétének és az élő szervezetre gyakorolt hatásának kimutatása vízi modellszervezetek bevonásával nagyon hatékonyan végezhető. Segítségükkel lehetővé válik a környezeti kockázatbecslés és az adott anyag élőlényekre, azok szerveire, szöveteire, fejlődésére gyakorolt hatásának vizsgálata.



1. ábra. Felnőtt zebradánió



2. ábra. 3 napos zebradánió lárva

Az utóbbi időkig a legtöbb tudományterület kizárólag emlősöket használt fel a kutatások modellezéséhez, ám elsősorban a magas költségek és a felmerülő tartási és egyéb nehézségek miatt a kutatók figyelme mind inkább a halak felé fordult.

A halak alkotják az egyetlen olyan gerinces taxonómiai csoportot, amelynek tagjai teljes életciklusukat a vízben töltik, ezért nélkülözhetetlenek az integrált toxikológiai vizsgálatok során (Spitsbergen et al., 2003). Vízi életformájukból adódóan teljes bőrfelületükkel és kopolyájukkal is közvetlenül érintkeznek a vízbe került mérgező anyagokkal. Ezeket a szervezetek át közvetlenül juthatnak be

a mérgező anyagok a szervezetbe, illetve már itt kifejtik káros hatásukat.

Mára már nemzetközi szinten is felismerték (Európai Unió Rendelet 253/1996), hogy a hal az egyik legjobban használható vízi szervezet a környezeti terhelések vizsgálatához. A halakon végzett akut és krónikus toxikológiai tesztek általánosan használt állat-tesztek a különböző kémiai anyagok élőlényekre gyakorolt hatásának vizsgálatához. Az OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development – Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet) irányelveknek megfelelően a halakat használják tesztállatként az akut toxicitás vizsgálata





toknál (OECD 203), a korai életszakaszban történő mérgezéses (OECD 210), az embrión végzett rövid hatásidejű (OECD 212) valamint fiatal egyedek növekedésére irányuló toxikológiai vizsgálatokhoz.

A vízi élőlényeken végzett biológiai kutatások, (pl.: a fent említett toxikológiai tesztek) egyik kedvelt modellállata, a trópusi akváriumokból is jól ismert, apró termetű csapathal, a zebradánió (*Danio rerio*) (1. ábra) (Engeszer et al., 2007). Számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, amelynek következtében kiemelkedik a többi modellként használt állatfaj közül. Rövid generációs intervallummal rendelkezik, hetente nagy mennyiségű ivarterméket produkál, az embriók és lárvák (2. ábra) fejlődése ex utero zajlik és jól nyomkövethető az átlátszó ikrahéjon keresztül (Lieschke, 2007). A zebradániót széles körben használják fejlődésbiológiai és genetikai (Eisen 1996; Grunwald és Eisen 2002), gerontológiai, (Gerhard and Cheng 2002), tumorbiológiai (Lieschke, 2007), viselkedésbiológiai, (Engeszer et al. 2004; Spence és Smith 2005), és ökotoxikológiai vizsgálatokhoz (Ankley and Johnson 2004; Fenske et al. 2005; Hill et al. 2005; Santos et al. 2007).

A halakban, az emlősökhöz hasonlóan, kiemelt fontosságú toxikológiai célszerv a máj, amely a szervezet detoxifikálását és a mérgező anyagok eliminálását végzi, emellett fontos metabolikus folyamatok kulcs szereplője és számos élettanilag fontos fehérje (pl. lebontó enzimek, peroxidázok, tápanyagfehérjék – vitellogenin,) termelését is végzi. Mint a mérgező

anyagok egyik fő támadáspontja, jelentős szerepet tölt be az anyagok toxikus hatásának felmérésében.

A vitellogenin az egyik legfontosabb májban termelődő, petesejtbe épülő fehérje. Termelődése ösztrogén hatáshoz kötött, normál körülmények között csak a kifejlett ikrásokban termelődik. Exogén ösztrogén hatású anyagok jelenlétében azonban a tejesekben és a fiatal egyedekben is kifejeződik. Az emelkedett, normálistól eltérő plazma-vitellogenin szint ösztrogén hatású anyag jelenlétére utalhat (Hutchinson és Pickford, 2002).

Tanszékünk, a Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszéke a Birmingham-i Egyetemmel együttműködve egy olyan transzgenikus zebradánió vonalat hozott létre, amelynek májában ösztrogén hatásra fluoreszcens fehérje termelődik, ezáltal lehetővé teszi a mérgező anyagok májra gyakorolt hatásának *in vivo* nyomkövetését nőstényekben, valamint az ösztrogén hatású anyagok kimutatását hímekben és fiatal egyedekben.

A vonal létrehozásához egy megfelelő génkonstrukciót kellett kialakítanunk és beültetnünk a zebradániókba. A konstrukció működési elve, hogy a vitellogenin promótere (mint a gén működését irányító elem) mögé egy fluoreszcens fehérje génjét építjük be. Ösztrogén hatásra a promóter (a zebradánió saját vitellogenin promóterével együtt) bekapcsolja a promóter mögött található gént, amelyről a génkonstrukció esetében vitellogenin helyett fluoreszcens fehérje termelődik. A termelődő fehérje jelenléte fluoreszcens mikroszkóp alatt a

megfelelő szűrő alkalmazásával (a fluoreszcens fehérje által kibocsátott fényjel miatt) vizuálisan könnyen nyomon követhető.

A zebradánióban hét vitellogenin gén található, amelyek közül a vitellogenin-1 gén kifejeződése a legerősebb. Ezért a konstrukció megépítéséhez a vitellogenin-1 gén promóterét, fluoreszcens fehérjének pedig egy vörös színű fehérjét (mCherry) választottunk.

Mivel a zebradánió teljes genomi szekvenciája ismert, adatbázisból kikerestük, majd PCR reakció segítségével felszokszoroztuk a promóter szekvenciát, amelyet a fluoreszcens fehérje génjével együtt egy hatékony klónozó rendszer (Gateway) segítségével két lépésben egy transzpozon alapú konstrukcióba építettük, amely nagy gyakorisággal képes beépülni az örökítőanyagba. A transzgenikus vonal P0 (alapító) nemzedékét 1–2 sejttes állapotú embriók mikroinjektálásával hoztuk létre. Már lárvakorban vizsgáltuk a fluoreszcens fehérje termelésének indukálhatóságát ösztrogén (100 ng/l E2) segítségével. Mivel a zebradánióban a máj a termékenyülés utáni 3.–4. nap környékén kezd kialakulni, a lárvák kezelését 5 napos korban kezdtük. 10 napos korban az ösztrogén indukció hatására kialakult a fluoreszcens jel a májban. A máj mellett nem specifikus kifejeződést tapasztaltunk a szikben,

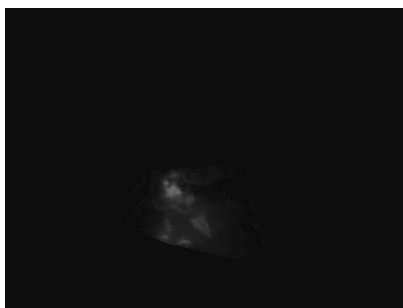
a szemben és a vesében is. Az utódokat tovább neveltük és fluoreszcens mikroszkóp alatt vizsgáltuk a felnőtt nőstények máját, amelyben a természetesen is jelenlévő ösztrogén hatás miatt szintén megfigyelhető volt





a fehérje termelődése (3. ábra). Az alapító nemzedékben azonban a konstrukció jelenléte az egyedben még mozaikos (nincs jelen minden sejtben), ezért a konstrukció továbbörökítését vizsgálni, majd a vonal kialakításához az örökítő egyedeket egymással keresztezni kell. Az így létrehozott első nemzedékben szintén vizsgáltuk a fluoreszcens fehérje indukálhatóságát, ebben az esetben már csak a májban tapasztaltunk fluoreszcens jelet. A stabil, toxikológiai tesztekben felhasználható, „tisztá” vonalat a második nemzedékre érjük el, ekkor minden egyed minden sejtje homozigóta formában hordozza majd a konstrukciót.

A fent említett szennyezőanyagok bármilyen vízben jelen lehetnek, így a tápláló vizeken keresztül bejuthatnak a tógazdaságokba is, veszélyeztetve a természetes populációkat és a tenyésztett állományokat egyaránt. A zebraadánióban ösztrogén hatású anyagok jelenlétében a fluoreszcens jel rövid időn belül (néhány óra–1 nap) megjelenik. A létrehozott transzgenikus zebraadánió vonal laboratóriumi körülmények között könnyen és olcsón fenntartható, ezért olyan gyors ösztrogén hatás kimutatási lehetőséget kínál amely semmilyen plusz vizsgálatot, anyagot, vagy jelentős plusz költséget nem igényel. A vonal segítségével a jövőben lehetőség nyílik az ösztrogén hatású anyagok kimutatására komplex környezeti mintákból is, így nagy segítséget nyújthat a természetes vizekbe és a halastavakba jutó vizek vizsgálatában vagy a tisztítást követő kibocsátás vagy bevezetés előtti tesztelésében. Alkalmas lehet csatornák,



3. ábra. P0 zebraadánió nőstény egyed normál (a) normál és fluoreszcens (b) megvilágításban

folyók, szennyvizek, szennyvízkezelőkben keletkező szennyvíziszapok, tisztított szennyvizek vagy bármilyen a természetes vizekből vagy halgazdaságokból származó minta adott ösztrogén egyenérték fölé EDC tartalmának kimutatására. Az analitikai vizsgálatokat kiegészítve így pontosabb képet kaphatunk egy minta hormonhatásáról, de segítséget nyújthat a különböző környezetbe jutó ösztrogén hatású anyagok kockázatbecslésénél és a határértékek megállapításánál is.

A munka OTKA (NNF 78834), KMOP-1.1.1-09/1-2009-0048 pályázatok és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Summary

Environmental and water pollution are problems of growing importance, the presence of

hazardous compounds in wastewater is of international consideration as they pose a potential threat to exposed natural fauna and humans. Along with the development of sewage treatment technologies more and more chemicals can be removed from the wastewater, however some hazardous components like EDCs (Endocrine Disrupting Chemicals) still remain. The effect of several compounds is unknown, so the risk they pose to the environment is needed to be assessed.

EDCs are natural or synthetic chemicals that interfere with or mimic the effects of natural hormones responsible for the development or growth of an organism. These chemicals enter into the environment from various sources: industrial and municipal effluents, agricultural runoff, hospital residues, wastewater treatment plants, etc. In aquatic organisms they have reproductive effects (hermaphroditism, sexual display decrease, ovotestis, reduced egg fertility, GSI decrease) and cause vitellogenin production in males. They also have teratogenic and carcinogenic effects and adversely affect the immune system.

Szent István University in cooperation with the University Birmingham has developed a transgenic zebrafish line that express a fluorescent protein in one of the toxicological key organs, the liver. The line was developed using the promoter of a liver-specific, estrogen inducible gene, the zebrafish vitellogenin-1 and a fluorescent protein coding sequence. Fragments were cloned in two steps





to the transposon-based multi-site Gateway system. Transgenic lines were established by injecting 1–2 cell wild type and transgenic embryos with the Gateway construct. The specificity and inducibility of the construct was tested. In the P0 fluorescent protein expression was detected in the liver, and non-specific expression was seen in the eye, kidney and in the yolk. In the grown-up P0, fluorescent protein signal was also observed in the liver of transgenic females, due to endogenous estrogens. In the F1, only inducible liver-specific fluorescent signal was detected as a response to estrogenic exposure.

The newly developed transgenic line would enable the in vivo detection of EDCs in all water sources, such as natural waters, fish ponds, sewage or treated wastewater.

This work was supported by OTKA (NNF 78834), KMOP-1.1.1-09/1-2009-0048 and the János Bolyai Research Scholarship.

Irodalom

- Ankley GT, Johnson RD** (2004): Small fish models for identifying and assessing the effects of endocrine-disrupting chemicals. *ILAR J* 45 (4): 469–483.
- Eisen JS** (1996) Zebrafish make a big splash. *Cell* 87 (6): 969.
- Engeszer RE, Patterson LB, Rao AA et al.** (2007): Zebrafish in the wild: a review of natural history and new notes from the field. *Zebrafish* 4 (1): 21–40.
- Engeszer RE, Ryan MJ, Parichy DM** (2004): Learned social preferences in zebrafish. *Curr Biol* 14: 881–884.
- Fenske M, Maack G, Schafers C et al.** (2005): An environmentally relevant concentration of estrogen induces arrest of male gonad development in zebrafish, *Danio rerio*. *Environ Toxicol Chem* 24 (5): 1088–1098.
- Gerhard GS, Cheng KC** (2002): A call to fins! Zebrafish as a gerontological model. *Aging Cell* 1(2): 104–111.
- Grunwald DJ, Eisen JS** (2002): Timeline—Headwaters of the zebrafish emergence of a new model vertebrate. *Nat Rev Genet* 3 (9): 717–724.
- Gustavsson L., Hollert H., Jonsson S., van Bavel B., Engwall M.** (2007): Reed beds receiving industrial Sludge Containing Nitroaromatic compounds – Effects of outgoing water and bed material extracts in the umu-C genotoxicity assay, DR-CALUX assay and on early life stage development in Zebrafish (*Danio rerio*), *Environmental Science and Pollution Research*, 14, pp. 202–211.
- Hill AJ, Teraoka H, Heideman W et al.** (2005): Zebrafish as a model vertebrate for investigating chemical toxicity. *Toxicol Sci* 86 (1): 6–19.
- Hutchinson TH, Pickford DB.** (2002): Ecological risk assessment and testing for endocrine disruption in the aquatic environment. *Toxicology*, 181–182: 383– 7.
- Kavlock RJ, Daston GP, DeRosa C, Fenner-Crisp P, Gray LE, Kaattari S, et al.** Research needs for the risk assessment of health and environmental effects of endocrine disruptors: a report of the US EPA-sponsored workshop. *Environ Health Perspect* 1996; 104 (Suppl 4): 715–40.
- Lieschke G. J. and Currie P. D.** (2007): Animal models of human disease: Zebrafish swim into view *Nature Reviews Genetics* (8), 353–367.
- Lye CM, Frid CLJ, Gill ME, Cooper DW, Jones DM.** (1999) Estrogenic alkylphenols in fish tissues, sediments, and waters from the UK Tyne and Tees estuaries. *Environ Sci Technol*, 33: 1009– 14.
- Mills L.J., Chichester C.** (2005) Review of evidence: Are endocrine-disrupting chemicals in the aquatic environment impacting fish populations? *Sci Total Environ*, 343: 1–34.
- Rudel RA, Melly SJ, Geno PW, Sun G, Brody JG.** (1998): Identification of alkylphenols and other estrogenic phenolic compounds in wastewater, septage, and groundwater on Cape Cod, Massachusetts. *Environ Sci Technol*, 32:861– 9.
- Santos EM, Paull GC, Van Look KJW et al** (2007): Gonadal transcriptome responses and physiological consequences of exposure to oestrogen in breeding zebrafish (*Danio rerio*). *Aquat Toxicol* 83 (2): 134.
- Spence R, Smith C** (2005): Male territoriality mediates density and sex ratio effects on oviposition in the zebrafish, *Danio rerio*. *Anim Behav* 69: 1317–1323.
- Spitsbergen J.M. and Kent M.L.** (2003): The State of the Art of the Zebrafish Model for Toxicology and Toxicologic Pathology Research- Advantages and Current Limitations. *Toxicol Pathol*, 31: 62–87.
- Van Der Kraack G, Hewitt M, Lister A, McMaster ME, Munkittrick KR.** (2001): Endocrine toxicants and reproductive success in fish. *Hum Ecol Risk Assess*, 7: 1017– 25.
- Wei D., Lin Z., Kameya T., urano K., Du Y** (2008): Application of biological safety index in two Japanese watersheds using a bioassay battery, *Chemosphere*, 72, pp. 1303–1308.





Táplálékhal és száraz táp áthaladási idejének vizsgálata lesőharcsa (*Silurus glanis* L.) béltraktusában

¹Havasi Máté, ²Oláh Tamás, ³Felföldi Zoltán, ⁴Bercsényi Miklós

Pannon Egyetem Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék
8360 Keszthely
¹havasi.mt@gmail.com

Kivonat

A kísérlet során három különböző hőmérsékleten vizsgáltuk kétféle takarmány kiürülésének időtartamát lesőharcsán (*Silurus glanis*). A 66 db kísérleti hal ($38,03 \pm 8,04$ g) egyik csoportját kereskedelmi harcsatáppal, a másik csoportját pedig takarmányhal szeletekkel etettük. A kezeléseket 3–3 ismétlésben (11 hal/kád) végeztük el. A halakat mikrochippel (PIT) egyedileg jelöltük. A takarmányok kiürülésének idejét 15 °C, 20 °C és 24 °C hőmérsékleteken vizsgáltuk. A halak étvágya – a várakozásnak megfelelően – szorosan függött az alkalmazott hőmérséklettől. 15 °C-on a halak 42,4%-a fogadta el a felkínált granulált tápot. Ez az érték takarmányhalat fogyasztó halak esetében 90,9% volt. Magasabb hőmérsékleteken az összes hal fogyasztott a felkínált takarmányokból. Az egyszerre elfogyasztott takarmány mennyisége (a testtömeg százalékában kifejezve) 3,20% – 10,68% között változott a takarmányhalas csoport és 1,36% – 4,46% között a tápos csoport esetében. Alacsony hőmérsékleten (15 °C) az elfogyasztott takarmány mennyisé-

ge a mérési hibahatár közelében volt, ami bizonytalanra teszi az eredmények értékelését. 20 °C-on a béltartalom ürülése az etetést követő 20. órában kezdődött és 18 órán át tartott, míg 24 °C-on a 11. órában kezdődött, és 16 órán keresztül tartott.

Kulcsszavak: harcsa, hőmérséklet, *Silurus glanis*, takarmány áthaladási idő

Abstract

Passing times of two types of feeds were determined on wels (*Silurus glanis*) at three temperatures. Fingerlings (38.03 ± 8.04 g) were fed by artificial dry feed (commercial catfish feed) or forage fish. Treatments were carried out (11 fish/ aquaria) in 3 replicates. Fish were individually tagged by pit tags. Temperatures applied were as follows: 15 °C, 20 °C and 24 °C. Appetite of fish highly depended on temperature – as was expected. At 15 Celsius grade only 42.4% of the experimental fish accepted the granulated feed, while this ratio was 90.9% at the forage fish fed group. At higher temperatures 100% of the experimental fish fed in

both feed groups. The relative amounts of daily mean consumed feed varied between 3.20–10.68% of body weight in case of forage fish and 1.36–4.46% in case of artificial feed. At low temperature (15 °C) the quantity of consumed feed met the measurement's error threshold, what made the determination of passing time uncertain. At 20 °C the excretion started 20 hours post feeding and lasted 18 hours, while at 24 °C it started 11 hours after feeding and lasted for another 16 hours.

Keywords: wels, temperature, *Silurus glanis*, feed passing time

Bevezetés

A halgazdálkodás gyakorlatában, különösen a zárt, intenzív rendszerek esetén kulcskérdés a takarmányozás optimális ütemezése és a megfelelő vízminőség biztosítása. Mindkét szempontból fontos ismeret a takarmány bélcsatornán való áthaladásának, illetve az ürülék megjelenésének ideje. Ez utóbbi azért fontos, mert a halak tartására szolgáló víztér terhelése az





ürülék megjelenésekor jelentősen növekszik. Ezt a szűrőrendszerek tervezésénél figyelembe kell venni.

A halak anyagcseréje és a víz hőmérséklete között szoros, pozitív kapcsolat van (Hidalgo et al., 1999; Temming and Herrmann, 2001). A halgazdálkodók számára ez nyilvánvaló tény, de talán éppen ezért a téma publikáltsága hazai és nemzetközi szinten is csekély mértékű. A külföldi szakirodalom elsősorban tengeri halak anyagcseréjével foglalkozik (Dias et al., 2010; Miegel et al., 2010; Temming and Herrmann, 2001). Hazai pontyfélék béltraktusának kiürülésével Specziár (2002) foglalkozott természetesvízi körülmények között. Lesőharcsa gyomortartalmának ürülését Molnár és Tölg (1962, 1963) vizsgálta röntgendiagnosztikai módszerrel. Harka (1984) vizsgálata szerint a harcsa élettani optimuma kb. 25 °C.

Jelen dolgozatban a lesőharcsa példáján vizsgáltuk kétféle takarmány bélcsatornán való áthaladási sebességét három hőmérsékleten, hogy fontos információkat szerezzünk a harcsa emésztésének hőmérsékletfüggéséről, mely hozzájárulhat a hazai intenzív harcsanevelés megalapozásához.

Anyag és módszer

A vizsgálatot a Pannon Egyetem, Georgikon Kar Hallaboratóriumában végeztük Keszthelyen. A kísérleti halak tartására egy új építésű, recirkulációs rendszer szolgált, mely 12 db 180 l térfogatú haltartó kádból és 4 db 500 literes ülepítő-, szűrő- és puffer-tartályból állt. Szűrőközegként perlontartót és

zúzott követ alkalmaztunk. A haltartó kádakat egyedileg levegőporlasztással láttuk el. Kádanként 11 db halat (összesen 66 db; átlag \pm SD, 38,05 \pm 8,04 g) helyeztünk el, melyeket egyedi mikrochipes (PIT) jelöléssel láttunk el. A kísérletet három hőmérsékleten végeztük: 15 °C, 20 °C és 24 °C. A termet besötétítettük.

Két kezelést alkalmaztunk, 3–5 ismétlésben. Az egyik csoport (T csoport) pelletált harcsatápot, míg a másik csoport (H csoport) apróra vágott kárászfilét (*Carrasius auratus*) kapott takarmányként. A kísérlet kezdete előtt 4 nappal beszüntettük a halak takarmányozását, hogy bélrendszerük biztosan kiürüljön. Az üres bélcsatornájú halak tömegét mértük, majd a hőmérsékletet 15 °C-ra állítottuk be, a halakat pedig egy alkalommal, *ad libitum* megettük.

Ezt követően vízhőmérséklettől és napszaktól függő rendszerességgel (két mérés között eltelt idő 2 és 5 óra között változott) mértük a halak egyedi tömegét. A mérést vízben végeztük 0,1 g pontossággal. Mérési hibahatárnak 0,2 g-ot határoztunk meg, mivel egy darab pellet tömege kb. 0,15 g. A mérések során fellépő stressznek jelentős hatása lehet a halak anyagcseréjére. Ezért a halakat ért stresszt oly módon próbáltuk csökkenteni, hogy mérési alkalmanként egyszerre mindig csak 1–1 kádban található halakat tömegét mértük. Így ugyanarra a halra csak minden harmadik alkalommal került sor. A kapott adatokból görbét szerkesztettünk, az egyedi tömeg értékek csökkenése alapján meghatároztuk a béltartalom ürülésének időpontját. Mivel az etetést követő tömegméréssel egy időben

a kádakban maradt, el nem fogyasztott takarmányt eltávolítottuk, a halak egyedi tömegének további növekedéséből megállapíthattuk az egyedek vízfelvételét is.

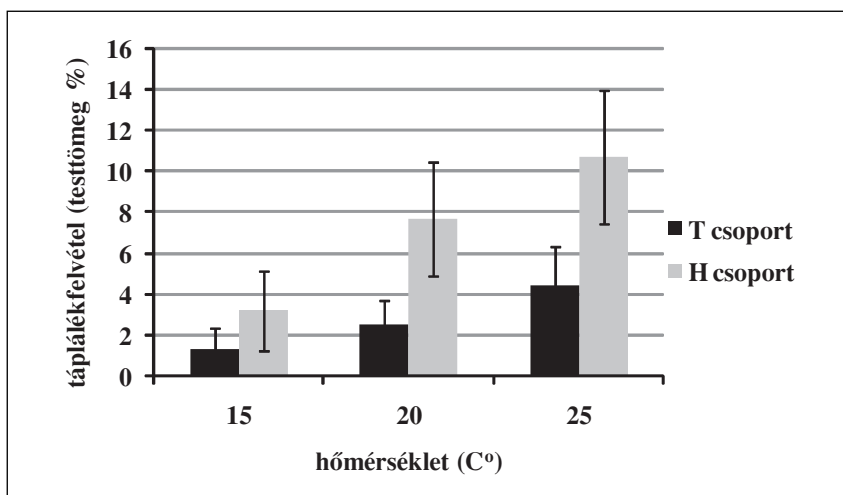
Ezután az etetést ismét szüneteltettük 4 napig. A teljes folyamatot megismételtük ugyanazokkal a példányokkal, a csoportok változtatása nélkül, 20 °C, majd 24 °C-on is. Az átlagok összehasonlítására egytényezős varianciaanalízist használtunk. A szignifikancia kritériumaként 95%-os valószínűséget határoztunk meg ($p < 0,05$).

Eredmények

A halak étvágya – a várakozásnak megfelelően – szorosan függött a víz hőmérsékletétől. 20 és 24 °C-on az összes hal fogyasztott a felkínált táplálékból. 15 °C-on, a H csoport esetében a halak 90,9%-a, míg a T csoport esetében csak 42,4%-a táplálkozott. Az elfogyasztott takarmány mennyisége a hőmérséklet emelkedésével egyenes arányban nőtt. 3,20% és 10,68 testtömeg % között változott a takarmányhalas csoport és 1,36%–4,46% között a tápos csoport esetében (1. ábra). A számszerűsített adatok az 1. táblázatban találhatóak. A H csoport és a T csoport takarmányfelvétele között szignifikáns különbség volt megfigyelhető mindhárom hőmérsékleten (ANOVA, 15 °C: $df=34$, $F=7,29$, $p=0,01$; 20 °C: $df=62$, $F=91,81$, $p<0,001$; 24 °C: $df=62$, $F=88,39$, $p<0,001$).

Alacsony hőmérsékleten (15 °C) az elfogyasztott takarmány mennyisége a mérési hibahatár (0,2 g) közelében volt, ami bizonytalanná teszi az eredmények értékelését. Az elfogyasz-



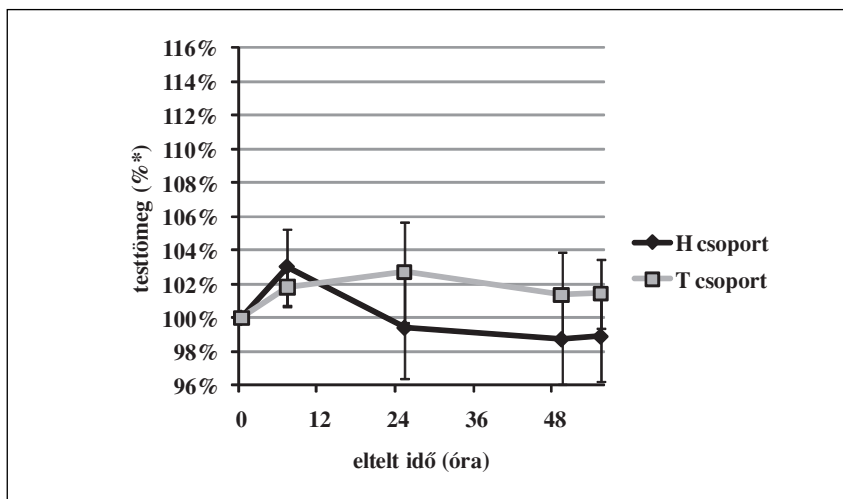


1. ábra: Az egyszerre elfogyasztott takarmány tömege a halak testtömegének százalékában kifejezve

1. táblázat

Az egyszerre elfogyasztott takarmány tömege a halak testtömegének százalékában kifejezve (átlag±SD)

Hőmérséklet	H csoport	T csoport
15 °C	3,20±1,94%	1,36±1,00%
20 °C	7,69±2,75%	2,55±1,15%
24 °C	10,68±5,27%	4,46±1,87%



2. ábra: A halak tömegének százalékos változása 15 °C-on

* 100% az üres bélcsatornájú hal tömege

tott takarmány tömege a T csoport esetében a 2%-ot sem érte el. A mérések eredményeit százalékos formában közöljük az üres bélcsatornájú halak tömegéhez viszonyítva, amelyet 100%-nak tekintünk. A 15 °C-on végzett kísérleti epizód során előfordultak 100%-nál kisebb mért adatok (2. ábra). Ezek nyilvánvalóan mérési hibából fakadó bizonytalanságok, melyek a görbe értelmezésének nehézségeit okozták. Emiatt a béltartalom kiürülésének időpontját nem tudtuk megállapítani.

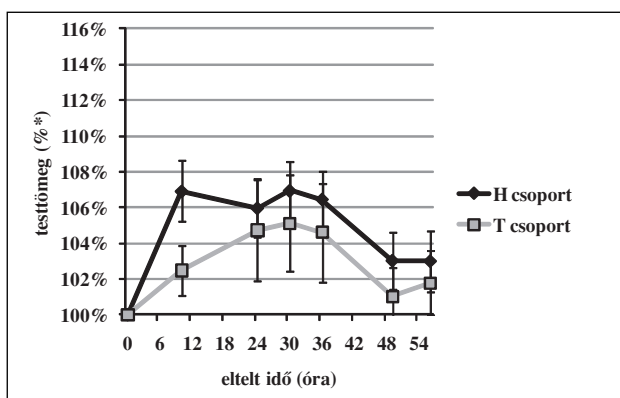
20 °C-on a takarmány kiürülése az etetést követő 20. órában kezdődött és 18 órán át tartott (3. ábra). 24 °C-on jelentősen felgyorsult a halak anyagcsereje. Az ürítés már a 11. órában megkezdődött és 16 órán keresztül folytatódott (4. ábra). Az alkalmazott módszerrel nem tudunk különbséget kimutatni a táplálékhal és a száraz táp áthaladási ideje között.

A T csoport tagjai a táplálkozást követően jelentős mennyiségű vizet építettek be. Ugyancsak a testtömeg százalékában kifejezve, ez az arány 20 °C-on volt a legmagasabb (átlag±SD; 15 °C: 0,81±0,02%; 20 °C: 2,31±0,02%; 24 °C: 0,34±0,02%).

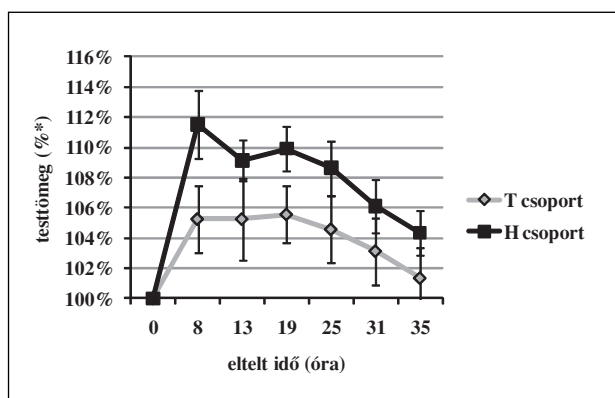
Értékelés

Vizsgálatunk során számszerűsítettük a harcsa takarmányfelvételének hőmérsékletfüggését. A nagyobb szárazanyag tartalom miatt a száraz táp gyorsabb kiürülését vártuk. Ezt az alkalmazott módszerrel nem sikerült igazolni, annak ellenére, hogy ürülék megjelenését valóban a tápos csoportok esetében tapasztaltuk korábban, mindhárom hőmérsékleten. A bélcsa-





3. ábra: A halak tömegének százalékos változása 20 °C-on
*100% az ures bélcsatornájú hal tömege



4. ábra: A halak tömegének százalékos változása 24 °C-on
*100% az ures bélcsatornájú hal tömege

torna kiürülését harcsánál 20 °C és 24 °C-on sikerült megállapítanunk, mely az etetéstől számított 20. és 38., illetve a 11. és a 27. óra között zajlott.

Molnár és Tölg (1962) röntgendiagnosztikai módszerrel vizsgálta a harcsa gyomortartalmának ürülését táplálékhal etetése során. 20–24 cm-es harcsák esetén a következő eredményeket kapták: 15 °C: 49±2,03 óra; 20 °C: 28±3,98 óra; 24 °C: 20±3,46 óra. Saját eredményeinkkel összevetve megállapítható, hogy az egyed korának emelkedésével jelentősen lassul az anyagcsere intenzitása. Ugyanez a szerzőpáros süllő esetében, 20 °C és 23 °C-on a gyomor kiürülését 45 illetve 34 óra után tapasztalta (Molnár és Tölg, 1961). A szerzők a két faj közötti jelentős különbséget a harcsa intenzív gyomormozgatásával magyarázzák. A harcsa egységnyi hőmérséklet-növekedésre a süllőnél nagyobb mértékben fokozza az anyagcserét (Molnár és Tölg, 1963). Tengeri hal (*Seriola lalandi*) esetében Miegel et al. (2010) gyorsabb anyagcseréről számol be: 12 °C-on 36 és 48 óra alatt, 21 °C-on 12 és 16 óra alatt ürült ki a halak emésztőtraktusa.

Harcsánál száraz táp etetése során jelentős mennyiségű víz-beépítést tapasztaltunk, melynek százalékos értéke 20 °C-on volt a legmagasabb.

Irodalomjegyzék

- Dias J., Yúfera M., Valente L. M. P., Rema P. (2010): Feed transit and apparent protein, phosphorus and energy digestibility of practical feed ingredients by Senegalese sole (*Solea senegalensis*). *Aquaculture*, 302: 94–99
- Harka Á. (1984): Studies on the growth of sheatfish (*Silurus glanis* L.) in river Tisza, *Aquacultura Hungarica*, IV: 135–144.
- Hidalgo M.C., Urea E., Sanz A. (1999): Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits: proteolytic and amylase activities. *Aquaculture*, 170, 267–283.
- Miegel R. P., Pain S. J., van Wettere W. H. E. J., Howarth G. S., Stone D. A. J. (2010): Effect of water temperature on gut transit time, digestive enzyme activity and nutrient digestibility in yellowtail kingfish (*Seriola lalandi*). *Aquaculture*, 308: 145–151.
- Molnár Gy., Tölg I. (1961): Adatok a fogassüllő (*Lucioperca lucioperca* L.) gyomoremésztés időtartamának hőmérséklet okozta változásáról. *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum*, 1961: 109–115.
- Molnár Gy., Tölg I. (1962.): Experimente mit Welse (*Silurus glanis* L.) zur Feststellung des Zusammenhanges der Temperatur und der Zeitdauer der Magenverdauung. *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum*, 1962: 107–115.
- Molnár Gy., Tölg I. (1963): Kísérletek néhány édesvízi ragadozó hal mechanikai gyomorműködésének megismerésére. *Állattani Közlemények*, 1963, 1–4: 99–102.
- Specziár, A. (2002): In situ estimates of gut evacuation and its dependence on temperature in five cyprinids. *J. Fish Biol.* 60, 1222–1236.
- Temming A., Herrmann J.-P. (2001): Gastric evacuation in horse mackerel. I. The effects of meal size, temperature and predator weight. *J. Fish Biol.* 58, 1230–1245.





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-, amurivadékot kínálunk megvételre.

Társaságunk igény szerint a zsenge és előnevelt ivadékot helyszínre 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 fehér busa,

étkezési amur,
étkezési harcsa,

valamint tenyész- és sporthalak.

Érdeklődni lehet:

SZEGEDFISH KFT-nél
(Fehértói Halgazdaság)

☎ 62/461-444; 62/469-107

Fax: 62/469-109

I. HORTOBÁGYI LEHALÁSZÁSI Ünnep



PROGRAM:

- lehalászás, halászati bemutató:
400 mázsa hal a hortobágyi
halászkok hálójában!
- országos halétel főző verseny
- horgászverseny koncz gáborral
- gyermekprogramok, „vidámpark”
- kézműves vásár, íjászati bemutató
- A színpadon:
vastag csaba
feeling fantasy táncosok
népzene és néptánc
chrome r1 és meglepetés sztárok!

társrendezvényünk:
XV. Hortobágyi Eupa
dr. Radó András
Emlékverseny
vízi és mezei verseny



különleges rendezvényre invitálja a látogatókat a hortobágyi halgazdaság zrt., fennállásának 95. évfordulója alkalmából, mellyel, arra is igyekeznek felhívni a figyelmet, hogy van élet a hortobágyon a szürke machán, a karikás ostoron, és a gémeskúton túl is. Az elmúlt időszakot felölelő történéseket, egy könnyű megjelenésével kívánja ünnepélyesebbé tenni a társaság.

Az első lehalászási ünnepen kiderül, milyen értékes és finom a hortobágyi hal[®]. Életre kelnek a hagyományok, az érdeklődők bepillantást nyernek egy olyan világba, amely eddig rejteve maradt a kíváncsi szemek előtt.

A lehalászási ünnep, igazi kuriózum a látogató számára, ugyanis ebből az alkalomból a helyiek visszanyúlnak a hagyományokhoz, számolt be a tervekről sarka béla a hortobágyi halgazdaság vezérigazgatója. Be szeretnének mutatni a hagyományos halászatot, azt a kemény, fizikai munkát, a kézi hálózást, az összetartást, amelyet szinte sehol sem lehet már látni. A lényeg pedig éppen abban áll, hogy a látogató akár személyesen is részt vehet a munkában – fűzi tovább a szót a vezérigazgató, és azt is vázolja, mire lehet még számítani. Megelevenedik a régmúlt, a szakemberek bemutatják az egyes fajtákat, így valóban közvetlen közelről ismerkedhetnek meg az érdeklődők mind a halászat fortélyaival, mind a különlegesen finom, tiszta ízű és fehér húsu hortobágyi hallal.

természetesen a lehalászás mellett, számos egyéb programmal is várják a látogatókat, lesz horgászverseny koncz gábor színművésszel, csónakázás az elepi tavon, országos halétel-főző verseny benne lászló mesterszakács zsűrizésével, kirakodóvásár, gyermekprogram vidámparkkal. A vállalkozó kedűek összemérhetik tudásukat halétel-főzésben, a kirakodóvásáron pedig válogathatnak a legszebb kézműves portékák közül. A színpadon egymást váltják majd a hagyományőrző, népi előadók, illetve a fiatalabb korosztályt célzó sztárvendégek bemutatójukkal. A szatmár-beregi pálinka lovagrend mellett, a tokaji, villányi borokat termelő és forgalmazó vivamus pincészet is bemutatkozik a nagyközönség számára. Emellett, szerencsés véletlen, hogy a magyar vizsla klub éppen ebben az időpontban tartja itt versenyét, melyet társrendezvényünké fogadunk. A vadászkutyák különféle látványos vízi- és mezei feladatokban bizonyítanak.

A lehalászási ünnep alkalmából a halgazdaság egy díj alapítását is tervezi: a hortobágyi halászatáért-díjat, melyet a cég azon dolgozói kapják, akik saját területükön, évtizedeken át, kitartással eredményel végeztek munkájukat. Szerettel várunk minden kedves érdeklődőt elepi tömegsügnökön, hogy együtt ünnepelhessük a lehalászási ünnepünket.

