

**XLI.
Halászati Tudományos Tanácskozás**

2017. június 14-15.

PROGRAM

2017. június 14. szerda

- 9.00 – 10.00 Érkezés, regisztráció
- 10.00 – 10.10 Megnyitó
Dr. Gyuricza Csaba főigazgató
Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ
Halasi-Kovács Béla intézetigazgató
NAIK Halászati Kutatóintézet
- 10.10 – 10.20 Köszöntő:
Ugron Ákos Gábor állami földekért felelős helyettes-államtitkár
Földművelésügyi Minisztérium
- 10.20 – 10.30 **Szépe Ferenc** főosztályvezető
Földművelésügyi Minisztérium

Plenáris előadások

Elnököl:

Halasi-Kovács Béla intézetigazgató

10.30 – 11.10 *Dr. Galin Nikolov főigazgató, Bolgár Halászati és Akvakultúra Ügynökség*

Current State of the Bulgarian Aquaculture and Perspectives for Sustainable Development (tolmácsolással)

11.10 – 11.40 *Dr. Szűcs István általános-elnökhelyettes, Puskás Nándor természet- és környezetvédelemért felelős elnökhelyettes,*

Dr. Németh István elnök, MA-HAL

Kihívások előtt a magyar halászati ágazat

11.40 – 12.10 *Dr. Juhász Anikó, főigazgató, AKI*
Az adatgyűjtési keretrendszer (DCF) – adatgyűjtés, kezelés és felhasználás jelentősége a halászati ágazatban

12.10 – 13.10 *Ebéd (Halászcserda)*

I. szekció

KHV szekció

Elnököl: Dr. Jeney Zsigmond

13.10 – 13.25 *Papp Melitta*

A KHV betegség bemutatása mai

ismereteink alapján

13.25 – 13.35 *Kovács Zoltán*
Termelői szempontok egy „KHV-mentes” gazdaságból

13.35 – 13.45 *Tóth István*
Termelői szempontok egy „KHV-n átesett” gazdaságból

13.45 – 13.55 *Jeney Zsigmond*
A ponty kopolytú KHV (koi herpeszvírus) okozta megbetegedés genetikai és technológiai háttere

13.55 – 14.10 *Vita (Jeney Zsigmond moderálásával)*
Az FM projekt adta lehetőségek végrehajtásáról

II. szekció ***Innovatív fejlesztések az akvakultúrában és a takarmányozásban***
Elnököl: Dr. Bercsényi Miklós

14.10 – 14.40 *Urbányi Béla, Pintér Gyula, Katics Máté, Hoitsy György, Eszterbauer Edit, Palotás Péter, Szabó József, ifj. Radóczy János, Cserhádi Mátyás, Csenki-Bakos Zsolt, Hegyi Árpád, Kovács Balázs, Müller Tamás, Kriszt Balázs, Ózsvári László, Bokor Zoltán*

Aquafuture - Az akvakultúra ágazat kítőrészi pontjainak komplex, versenyképességet szolgáló fejlesztése

14.40 – 15.00 *Lévai Ferenc, Nagy Gábor, Mosonyi Gábor*
Innovatív fejlesztések – tápos csuka

15.00 – 15.20 *Bercsényi Miklós, Szabolcsi Zoltán, Kovács Gyula*
Új stratégia a halak fajtajavításában - a lesőharcsa projekt bemutatása

15.20 – 15.40 *Havasi Máté, Révész Norbert, Lefler Kinga, Ardó László,*

J. Sándor Zsuzsanna

Tapasztalatok amur DDGS alapú tápon való nevelhetőségéről recirkulációs rendszerben és tavi ketrecekben

15.40 – 16.00 *Révész Norbert, Havasi Máté, Lefler Kinga, Hegyi Árpád,*

Ardó László, J. Sándor Zsuzsanna

DDGS tartalmú haltakarmányok termelési mutatókra, valamint élettani paraméterekre gyakorolt hatásának vizsgálata ponty (*Cyprinus Carpio*) növedék esetében

16.00 – 16.20 *Müller Tamás, Szabó Tamás, Ittész István, Horváth László,*

Ittész Áron, Urbányi Béla, Kucska Balázs

Újszerű módszer a halszaporításban

16.20 – 16.40 *Kucska Balázs, Gyalog Gergő, Varga Mónika, Csukás Béla*

Recirkulációs Akvakultúra Rendszer elemzése a kísérleteket kiegészítő dinamikus szimulációs modell felhasználásával

16.40 – 17.00 *Eszterbauer Edit, Rigler Eszter, Sipos Dóra, Nagy Borbála, Bertyné Hardy Tímea, Hoitsy Márton György, Hoitsy György*

Saprolegnia fajok okozta ikrapenészesedés kezelése lehetőségei pisztráng ikrákon

17.00 – 18.00

Poszter szekció

Elnököl: Ardó László, Havasi Máté

(a poszterek kivonatát a programfüzet tartalmazza)

19.00

Vacsora/Szakember-találkozó (Liget Hotel)

2017. június 15. csütörtök

III. szekció

A haltermelés gazdasági és társadalmi vonatkozásai

Elnököl: Dr. Kerepeczki Éva

09.00 – 09.20 *Palásti Péter, Tóth Fruzsina, Halasi-Kovács Béla, Puskás Nándor, Kerepeczki Éva*

A Biharugrai-halastavak ökoszisztéma szolgáltatásainak ökológiai és szociokulturális értékelése

09.20 – 9.40 *Jakab Gusztáv - Sümegi Pál - Benkő Elek*

Tógazdálkodás a középkori Magyarországon: fikció vagy valóság?

9.40 – 10.00 *Gyalog Gergő, Varga Mónika, Berzi-Nagy László, Kerepeczki Éva, Csukás Béla*

A klímaváltozás hatása a halastavak vízháztartására: gazdasági és termeléstecnológiai következmények

IV. szekció

Halegészségügy

Elnököl: Dr. Kovács Balázs

10.00 – 10.20 *Molnár Kálmán, Annemarie Avenant-Oldewage, Sellyei Boglárka, Varga Ádám és Székely Csaba*

A harcra és a balin kóros soványsággal járó fertőzőtsége *Lamproglena* nembeli *copepoda* rákparazitákkal

10.20 – 10.40 *Varga Zsuzsanna, Sellyei Boglárka, Molnár Kálmán, Székely Csaba*

Ragadozó halaink *micoplasma* fertőzöttségének vizsgálata

10.40 – 11.00 *Sándor Diána, Molnár Kálmán, Varga Ádám, Székely Csaba, Cech Gábor*

Potenciálisan zoonotikus mótely–metacerkáriák vizsgálata négy magyarországi halgazdaság pontyállományában

11.00 – 11.20 *Hoitsy Márton, Baska Ferenc*

Tisztázatlan oktanú intesztinális adenocarcinoma vizsgálata tenyésztett szivárványos pisztrángokban (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)

V. szekció

Takarmányozás

Elnököl: Dr. Rónyai András

11.20 – 11.40 *Jakabné Sándor Zsuzsanna, Révész Norbert, Percze Vanda, Rónyai András, Lefler Kinga, Szabó Tamás, Csengeri István*

Lenolajtartalmú takarmány okozta szövettani- és fiziológiai hatások a ponty ivarfejlődésére

11.40 – 12.00 *Révész Norbert, Jakabné Sándor Zsuzsanna, Adorján Ágnes, Ardó László, Dankó István, Rónyai András*

Különböző összetételű takarmányok hatása az utódok életképességére és teljesítményére ponty monokultúrában

12.00 – 12.20 *Uros Ljubobratovic, Dejana Kosanovic, Goran Vukotic, Zsuzsanna Molnar*, Nemanja Stanisavljevic, Tijana Ristic, Geza Peter, Jovanka Lukic, Galina Jeney*

Tejsavbaktériummal történő táplálékkiegészítés hatása a recirkulációs rendszerben nevelt süllőivadékok növekedésére, mikrobiom összetételére és csontvázfejlődésére

12.20 – 12.40 *Péter Géza, Uroš Ljubobratović, Molnár Zsuzsanna, Jeney Galina, Bársony Péter, Rónyai András*

Intenzív nevelésű és vad előéletű süllőanyáktól származó utódok tápraszoktatási eredményeinek összehasonlítása recirkulációs halnevelő rendszerben

12.40 – 13.00 *Borné Papp Zsuzsanna, Révész Norbert, Bogárné Csávás Katalin, Ardó László, Jakabné Sándor Zsuzsanna*

Formulált tápok alkalmazásának tapasztalatai a ponty zárt rendszerű lárvanevelése során

13.00

Zárszó

13.20

Ebéd (Halászesárda)

KIHÍVÁSOK ELŐTT A MAGYAR HALÁSZATI ÁGAZAT

Szűcs István¹, Puskás Nándor², Németh István³

¹*Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Debrecen*

²*Hungarotrade Fish Kft., Debrecen*

³*Tógazda Halászati Zrt., Százhalombatta*

Kivonat

Napjainkban az akvakultúra a világon az egyik leggyorsabban növekedő állati eredetű élelmiszert előállító gazdasági ág, különösen az ázsiai és afrikai országokban. A FAO előrejelzése alapján a globális össztermelés (halászat+akvakultúra) 2022-ra már a 200 millió tonna környékén várható, ami abból fakad, hogy a halászat stagnálása vagy kisebb csökkenése mellett az akvakultúra ágazat világszerte egyre nagyobb méreteket ölt. Az akvakultúrás termelés elsődlegesen az ázsiai országokban jelentős, hiszen 2014-ben a halmennyiség közel 91,8%-a ezekből az országokból került ki. Európa akvakultúrás haltermelése mennyiségben kifejezve a világtermelés mindössze 2,9%-át adja és mindeközben a növekedési üteme az Uniós támogatási rendszer ellenére sem közelíti meg az ázsiai szintet.

A hazai bruttó haltermelés (intenzív és tógazdasági termelés együttesen) 2015-ben összesen 23,9 ezer tonna volt, ami 6%-kal emelkedett az előző évihez képest, illetve 22%-kal nőtt az EU csatlakozáskori értékhez képest. Ebből a mennyiségből az étkezési/telepítési célú termelés 17,336 ezer tonna volt. Ennek a 23,9 ezer tonnának közel 84,2%-át adja a halastavi termelés, s csupán 15,8%-át az intenzív üzemi haltermelés. Az össztermelést tekintve a hazai haltermelés gerincét a ponty adja közel 15 ezer tonnával, mely termelése/tenyésztése jellemzően tógazdaságokban folyik. A klasszikus polikultúrás extenzív halastavi rendszerben előállított halak termelési mennyiségek alapján a pontyot követi a fehér és a pettyes busa, illetve ezek hibridjei (2,5 ezer tonna), majd az amur (839 tonna), a leső harcsa (224 tonna) és végezetül az egyéb halak. Intenzív haltermelő üzemek esetében a legnagyobb mennyiségben afrikai harcsát (3,3 ezer tonna) termelnek, őt követi a tokfélék (279 tonna) és pisztrángfélék (61 tonna).

A 2014-2020-as (n+3) uniós támogatási ciklusban a Magyar Halgazdálkodási Operatív Program (MAHOP) keretében részesülnek a magyar haltermelők támogatásban. Olyan nagyságrendű támogatások (MAHOP) állnak a rendelkezésére ebben a támogatási ciklusban, amely az ágazat éves bruttó termelési értékével közel megegyezik. Magyarország, illetve a hazai halászati ágazat számára a 2014-2020-as (n+3) programozási időszakban a MAHOP keretében az előző időszakhoz képest 12%-kal magasabb összeg – hazai társfinanszírozással együtt mintegy 16,05 milliárd forint (39,09 millió EUR uniós forrás + 12,73 millió EUR nemzeti forrás) – áll rendelkezésre, amelyet 2023-ig (n+3) kell felhasználnia. A mintegy 16,05 milliárd forintra rendkívül nagy szükség van, mert a hazai extenzív és intenzív akvakultúra jelenlegi jövedelemtermelő-képessége ezen támogatások nélkül nem tenné lehetővé még a pótló beruházásokat sem, nem beszélve az innovatív, a versenyképességet jelentő technológiai fejlesztésekről. Kulcskérdés, hogy a jelenlegi kihívások közepette hogyan fogja tudni a magyar halászati ágazat felhasználni a támogatásokat versenyképessége megőrzése, illetve javítása érdekében.

A tanulmány apropóját az adja, hogy a hazai akvakultúra ágazat (tógazdasági és intenzív üzemi haltermelés) jelentős nemzetközi és hazai kihívásokkal néz szembe, hogy csak a legfontosabbakat említsük: (1) kontinensek között zajló verseny erősödése, különös tekintettel Kínára és Vietnámmra; (2) a halfogyasztással kapcsolatos fogyasztói attitűdök és trendek változása és a hazai halfogyasztás alacsony szintje; (3) a nemzetközi színtéren a haltermelést és a halfeldolgozást érintő technológiai fejlesztésekben való lemaradás; (4) tisztességtelen piaci magatartás állandósulása a hazai piacon; (5) kiskereskedelmi láncok árpolitikája; (6) rejtett gazdaság jelenléte; (7) a relatíve versenyképtelen (sertés/baromfi \Rightarrow 5%) ÁFA tartalom; (8) a VKJ és vízdíj új rendszere; (9) fokozódó kormorán kártétel hatása; (10) halfeldolgozók jövedelem-termelőképesége; (11) export/import struktúra; (12) nemzetközi védjegyek (FOS, BAP, ASC) elterjesztése és az MMH védjegy bevezetése; (13) nem kellően kompenzált ökológiai szolgáltatások; (14) vertikális és horizontális integrációs lehetőségek; (15) állami v. magántulajdonú halastavak tulajdonlási anomáliái.

AZ ADATGYŰJTÉSI KERETRENDSZER (DCF) – ADATGYŰJTÉS, KEZELÉS ÉS FELHASZNÁLÁS JELENTŐSÉGE A HALÁSZATI ÁGAZATBAN

Juhász Anikó

Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest

Kivonat

A Kormány a Partnerségi Megállapodásban célul tűzte ki a halászati és akvakultúra ágazat versenyképességének javítását. Ennek megvalósítása, valamint az Európai Tengerügyi és Halászati Alapban (a továbbiakban: ETHA) meghatározott követelmények teljesítése érdekében az ágazat tudományos értékelésének optimalizálásához szükség van adatok gyűjtésére. Az Európai Tanács 199/2008/EK rendelete közösségi keretet [Data Collection Framework (DCF)] hozott létre a halászati ágazatban az adatok gyűjtésére, kezelésére és felhasználására, valamint a közös halászati politika végrehajtásához szükséges tudományos szakvélemények beszerzésére. Az ETHA létrehozásáról szóló 508/2014/EU rendelete a hatálya alatt megalkotott operatív programok végrehajtása során kötelezi a tagállamokat a DCF keretein belül történő adatgyűjtésre.

A Magyar Halgazdálkodási Operatív Program (MAHOP) 2014-2020-as időszakában az ágazati statisztikai adatok gyűjtését és elemzését az európai uniós szempontrendszer szerinti kialakítását Magyarországon az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) végzi. Az AKI felelős az akvakultúra-adatok gyűjtéséért, e-tekintetben a programozási időszakban az akvakultúrára és halfeldolgozásra vonatkozóan társadalmi és gazdasági adatok gyűjtését fogja végezni.

Az adatok felhasználói körébe tartoznak a kormányzati szervek, kutatóhelyek, felsőoktatási intézmények, egyedi adatkérők, kutatók és a média szereplői. Az adatok felhasználói közé tartoznak még az EU intézményei (Eurostat, Európai Bizottság Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Főigazgatóság), illetve más nemzetközi szervezetek (OECD, FAO), amelyek adatigényei teljes mértékben teljesíthetők.

Az AKI által végzett halászati ágazatban végzett adatgyűjtés támogatja a begyűjtött adatok minőségének javulását, az adatok kezeléséhez és felhasználásához, valamint a közös halászati politika végrehajtásához szükséges tudományos és halászati ágazatot meghatározó szakvélemények kialakítását, és megalapozzák a kormányzati szervek döntéshozatalát. Az új rendszer tehát lehetővé teszi, hogy az ágazati szereplők széles körben hozzáférjenek a mezőgazdaság irányításával és a mezőgazdasági kutatási munkával kapcsolatos információkhoz, valamint döntéstámogató mechanizmust biztosít a felhasználó csoportok (termelők, feldolgozók, szakmai szervezetek, irányító testületek) részére. A fejlesztéseknek köszönhetően csökkennek az adatszolgáltatók terhei, miközben javul és felgyorsul a rendszerek közötti adatáramlás. Ezen kívül további információk csatolhatók az adatszolgáltatók, a szakmai szervezetek és az állampolgárok részére. A fejlesztés javítja a mezőgazdasági termelők információ-ellátottságát, és fokozza a jelenlegi állami információs rendszerek és adatbázisok hasznosíthatóságát, ezáltal javítja a hazai mezőgazdasági termelők körében az információk hasznosulását.

A DCF-ben meghatározott feladatok főbb céljai:

- A halgazdálkodási adatok gyűjtésének és kiértékelésének javítása.
- A tudományos elemzés céljából és a közös halászati politika végrehajtása érdekében történő adatgyűjtés, -kezelés és -felhasználás támogatása.
- Az adatgyűjtési és adatkezelési rendszerek fejlesztése, valamint kísérleti projektek végrehajtása a már létező adatgyűjtési és adatkezelési rendszerek fejlesztése céljából.
- A tagállamok és a regionális hatóságok képviselőinek részvétele azoknak a regionális halászati gazdálkodási szervezeteknek az ülésein, amely szervezetekben az Unió szerződő fél vagy megfigyelő, vagy a nemzetközi testületeknek tudományos szakvéleményeket kibocsátó ülésein.

A PONTY KOPOLTYÚ KHV (KOI HERPESZVÍRUS) OKOZTA MEGBETEGEDÉS GENETIKAI ÉS TECHNOLÓGIAI HÁTTERE

**Ardó László^a, Hiripi László^b, Jeney Galina^a, Jeney Zsigmond^a,
Kovács Zoltán^c, Papp Melitta^d és Tóth István^e**

^a*NAIK HAKI, Szarvas*

^b*NAIK MBK, Gödöllő*

^c*Tiszahalker Kft., Tiszasüly*

^d*NÉBIH-ÁDI, Budapest*

^e*Ráckevei Dunaági Horgász Szövetség, Ráckeve*

Kivonat

Az elmúlt néhány évben megjelent Magyarországon a KHV (koi herpeszvírus) okozta megbetegedés. Az általa okozott veszteségek elérik a 30-40%-ot, továbbá Magyarország több megyéjében/pontján történő megjelenés alapján az intézkedések ellenére is járvánnyal fenyegethet a betegség. Mindez annak ellenére történik, hogy a 2010 óta folytatott monitorozásban Magyarország 2 évig (2010-2011) mentes volt a betegségtől, továbbá, hogy bevezetésre kerültek az EU vonatkozó állategészségügyi szabályai és eljárásai. Közülük kiemelendő a kötelező szűrővizsgálatok hatékony rendszere, fellépő járványok esetén hatósági intézkedések, a karantén intézkedések és a kárpótlási rendszer. A közelmúlt kutatási eredményei egyfelől megbízható diagnosztikai módszereket eredményeztek, másfelől leírták a betegséggel szemben toleránsabb változatokat és azok genetikai markereit. Mindez elvileg lehetővé teszi a magyarországi tenyésztett pontyfajták ellenálló képessége genetikai alapjainak a felmérését (feltérképezését). Az eredmények másik csoportja arra figyelmeztet, hogy az alkalmazott technológiáknak, beleértve a széles értelemben vett „menedzsmentet” is, szerepe lehet/van a betegség megjelenésében és elterjedésében. Fentiek miatt fontos a figyelem felkeltése szélesebb körben, ami szintén az induló projekt célja.

AQUAFUTURE - AZ AKVAKULTÚRA ÁGAZAT KITÖRÉSI PONTJAINAK KOMPLEX, VERSENYKÉPESSÉGET SZOLGÁLÓ FEJLESZTÉSE

**Urbányi Béla¹, Pintér Gyula², Katics Máté³, Hoitsy György⁴,
Eszterbauer Edit⁵, Palotás Péter⁶, Szabó József⁷, ifj. Radóczy János⁸,
Cserhádi Mátyás¹, Csenki-Bakos Zsolt¹, Hegyi Árpád¹, Kovács Balázs¹,
Müller Tamás¹, Kriszt Balázs¹, Ózsvári László⁹, Bokor Zoltán¹**

¹Szent István Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Gödöllő,
²Bocskai Halászati Kft., Hajdúszoboszló, ³Czikkhalas Halastavai Kft., Varsád
⁴Hoitsy és Rieger Kft., Lillafüred, ⁵MTA Agrártudományi Központ, Budapest,
⁶The Fishmarket Kft., Budaörs, ⁷Öko 2000 Kft., Akasztó,
⁸Szabolcsi Halászati Kft., Nyíregyháza, ⁹Állatorvostudományi Egyetem, Budapest

Kivonat

A nyolc konzorciumi tagot számláló K+F projekt 2014.01.01-én indult el a szakmai megvalósítás útján Szabó József és az Öko 2000 Kft. témavezetésével. A projekt kezdete óta eltelt időszakban a hazai akvakultúra szektor főbb problémáit felölélő tevékenységek fejlesztése valósult meg. A mesterséges halszaporítás - mely az egyik legkiemeltebb és legnagyobb jelentőséggel bíró tevékenysége a szektornak - fejlesztése számos halfaj esetében zajlik (pisztráng, sügér, stb.). Ezt egészítik ki a különböző ikra- és infrastruktúra fertőtlenítő metodikák elemzése. A kikelő hallárvak piaci méretig történő nevelésének vizsgálata során több technológia (ketrec, kistavas, intenzív, stb.) esetében biztató eredményeket értünk el. A nevelési rendszer tesztelésén kívül különböző takarmányozási és állategészségügyi technikák is részét képezik a kísérleteknek. Az értékesítési méretet elért halkorosztályok esetében több analízis fókuszál a különböző, új feldolgozási technológiák tesztelésére, a hagyományos technológiák, illetve a feldolgozó fertőtlenítési eljárások fejlesztésére. A munka eredményeként több új haltermék kidolgozása és fejlesztése szerepel a kutatási palettán. A termékfejlesztési koncepcióban szerepet kapott néhány olyan halfaj is, ami eddig nem került a fogyasztók elé feldolgozott (csomagolt) formában (pl. sügér, amur). A különböző termékek és technológiák fejlesztését segítik a fogyasztói attitűd- és magatartásvizsgálatok, melyeket hazai és európai haltermelési és halfogyasztási trendek elemzése is kiegészít annak érdekében, hogy megfelelő irányba történő, a fogyasztók visszajelzésein alapuló fejlesztésekkel záródhasson a projekt. Végeredményként olyan technológiák kidolgozása a cél, melyek beépülhetnek a gyakorlati termelés- és halfeldolgozási technológiába, illetve olyan minőségi feldolgozott termékek kerülhetnek a halpultokra, melyek teljes mértékben a fogyasztói igényeket szolgálják.

A munkát a K+F Versenyképességi és Kiválósági Szerződések (VKSZ_12-1-2013-0078), Az akvakultúra ágazat kitörési pontjainak komplex, versenyképességet szolgáló fejlesztése című projekt támogatta.

INNOVATÍV FEJLESZTÉSEK – TÁPOS CSUKA

Lévai Ferenc, Nagy Gábor, Mosonyi Gábor

Aranyponty Zrt., Rétimajor

Kivonat

Az elmúlt évtizedben több kutatás is folyt a csuka intenzív körülmények közt történő felnevelésére. Ezeket az eredményeket felhasználva és tovább fejlesztve kidolgoztunk egy olyan fény- és üvegtechnikai automatizálható rendszert (átlátszó üveghenger), melyben a csukák látják saját tükörképüket. A halak ezt megszokva a kezelő személyzetet oldalról már messziről érzékelik, így nem riadnak meg, ha közelednek feléjük.

Etetésük lassan lefelé hulló táppal történik, melynek mérete és minősége nagyon fontos. A jelenleg folyó kísérlet során már sikerült elérni a 10-12 cm-es méretet, havi 10%-os elhullás alatt. Jelenleg 15 000 darab 12 cm-es csukát nevelünk az új rendszerünkben.

További céljaink közt szerepel, hogy a haltermelők és a természetes vízkezelők számára minél erősebb ivadékot tudjunk biztosítani a gyomhalak elleni küzdelemhez. Távlati céljaink között szerepel az egynyaras méretig történő ivadék előállítás is.

ÚJ STRATÉGIA A HALAK FAJTAJAVÍTÁSÁBAN: A LESŐHARCSEA PROJEKT

**Bercsényi Miklós¹, Kovács Gyula², Szabolcsi Zoltán¹, Orbán László⁴,
Beliczky Gábor¹, Merth János¹, Havasi Máté¹, Gál Dénes², Nagy Gábor³,
Benkő Lászlóné², Bogár Katalin², Mosonyi Gábor³, Diviki Sándor²,
Fazekas Gyöngyvér², Wéber Csaba²**

¹*Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely,*

²*NAIK HAKI, Szarvas,*

³*Aranypony Zrt. Rétimajor,*

⁴*Temasek LL, Szingapur*

Kivonat

Az elmúlt néhány évtizedben a hagyományos szelekciós eljárások szinte mindegyikét alkalmazták a hazai és a nemzetközi halas fajtajavítási projekteknél. Halaknál a projektek eredményességét – a többi gazdasági állathoz képest – segítette a magas utódszám. Jelentős nehézséget okozott viszont az, hogy az egyedi jelölés a hallárvák esetén nem volt megoldott. Ezért az olyan típusú teszteleseket, amelyek a különféle genotípusok együttes nevelésén alapultak, csak idősebb korosztályokkal kezdve lehetett végezni. Ugyanakkor az idősebb korosztályokkal végzett teszteleseknél komoly értékelési problémákat okozott, hogy a fiatal egyedeknek különböző környezeti előéletük volt, mivel a tesztelést megelőzően eltérő nevelési közegből származtak. Különös gondot jelent ez olyan fajoknál (pl. ponty), amelyek tenyésztés-technológiája tőhöz kötött, hiszen az egyes tavi környezetek között hatalmas különbségek lehetnek.

Az utolsó 6-8 évben az ágazat több szereplőjének együttműködésével sikerült olyan harcstenyésztési módszereket kifejleszteni, amivel monokultúrában a 6-8 tonna/ha harcsea hozam már évről évre elérhető. A gazdaságokban termelési céllal szaporított lesőharcsea állományok gyakorlatilag vad genotípusúak. Hiányzik egy olyan szelektált, házasított robusztus harcsafajta, ami az új technológia mellett még nyereségesebbé tenné a harcstenyésztést.

A molekuláris genetikai módszerek mára elérték azt a fejlettséget, amivel akár sok ezer ivadék közül is nagy biztonsággal megállapítható, hogy adott egyed mely szülőpároktól származik. Ezért a DNS technológia felhasználásával új ivadékesztelési stratégiát dolgoztunk ki. Ez azon alapul, hogy egy mesterségesen előállított óriási genetikai varianciájú ivadékcsoportot együtt nevelünk üzemi körülmények között. Egy, majd kétnyaras korban kiválasztjuk a legjobban és legrosszabbul teljesítő 1-1%-ot. Molekuláris markerek segítségével megkeressük ezek szüleit. Termelési célokra azokat a szülőpárokat használjuk fel, amelyek a legjobb utódokat eredményezték. Így a rendkívül időigényes szelekciós munka egy generációra rövidül. A 2017-es tenyésztési szezon során 4 külföldi és 2 hazai populációból származó ötven anyahal ivartermékeivel hoztuk létre az óriási varianciájú (pánmiktikus) ivadékcsoportot. A nagyszámú anyával történő szaporítás megkönnyítésére és az anyák harapásoktól való megóvására olyan rácshengereket fejlesztettünk, amikben a halak egymástól elkülönítve, nyugodtan tarthatók és jól

szaporíthatók maradtak. Az új módszerek köszönhetően további sérüléseket okozó fizikai beavatkozásra, szájbevarrásra nem volt szükség.

Az ivadékokat jelenleg három zárt és két tavi rendszerben neveljük. A nevelés mellett reprezentáns mintákon challenge teszteket is végzünk. A következő évben nagy valószínűséggel tudni fogjuk, hogy milyen allélkombinációk adják a legjobb utódokat és azt milyen anyáktól várhatjuk

TAPASZTALATOK AMUR DDGS ALAPÚ TÁPON VALÓ NEVELHETŐSÉGÉRŐL RECIRKULÁCIÓS RENDSZERBEN ÉS TAVI KETRECEKBE

**Havasi Máté^a, Révész Norbert^a, Lefler Kinga^b, Ardó László^a,
J. Sándor Zsuzsanna^a**

^a*NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

^b*Szent István Egyetem, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

Kivonat

Az elmúlt években a haltakarmányozási kutatások középpontjába került a bioetanolgyártás mellékterméke, a DDGS. Mivel melléktermékként keletkezik, ezért olcsó, ugyanakkor fehérjékben dúsul, és nem tartalmaz antinutritív anyagokat. Az amur, mint növényevő halfaj, jól hasznosítja az olcsó, növényi alapú takarmányokat. Számos pozitív tulajdonságának köszönhetően a jövő egyik sikerfajává válhat az édesvízi akvakultúrában. Jelenlegi termelése is meghaladja az 5,5 millió tonnát, éves növekménye pedig 10%. Egy mesterséges tápra alapozott, de hatékony és fenntartható amurnevelési technológia létrehozását megalapozandó, egy 12 hetes takarmányozási kísérletet indítottunk. Ennek keretében vizsgáltuk a DDGS hatását az amur növekedésére, anyagcseréjére és élettani paramétereire. Fiatal korcsoportú amurokat helyeztünk 1m³ térfogatú RAS medencékbe és 4,8 m³ térfogatú tavi ketrecekbe. A kiindulási átlagtömeg 110,0 ± 22,32 g és 111,0 ± 21,96 g volt. A kísérleti tápok különböző arányú DDGS-t tartalmaztak (0%, 20%, 40%). A kezeléseket háromszoros ismétlésben végeztük el, majd a kísérlet végén vér -és szövettani mintákat vettünk. A növekedés üteme mindkét rendszerben hasonló trendet mutatott a táp DDGS tartalmának növekedésével, bár a ketreces halak növekedésének üteme kissé lassúbb volt. A takarmányhasznosítás mindkét DDGS tartalmú tápos csoportnál szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a kontrollnál. A máj szövettani vizsgálata különböző fokú elhalást, hipertrófiát és szűkült érhalózatot tárt fel, ezek azonban nem mutattak korrelációt a DDGS tartalommal. A kezelések a bélszövet állapotát nem befolyásolták. A hal testösszetételében a DDGS egyre nagyobb arányban történő alkalmazása csökkentette a zsírdepozíciót és növelte a fehérjetartalmat. A vérplazma triglicerid szintje szignifikánsan alacsonyabb volt a ketreces halak esetében, mint a recirkulációs rendszerben, a DDGS szintek között ugyanakkor nem volt különbség. Az aszpartát aminoszintje szintje ugyanakkor csökkent a DDGS szint növelése mellett, bár ez a trend nem volt szignifikáns. Az alkalikus foszfátáz esetében a recirkulációs rendszerben kétszer akkora értékeket mértünk, mint a ketreces halaknál.

A kísérlet eredményei megmutatták, hogy a kukorica és szója akár 40%-ban is helyettesíthető DDGS-sel az amur tápjában, és a növekedési ütem is kedvezőbb, mint a magas szénhidrát-tartalmú tápok esetében. A károsnak tekinthető szövettani elváltozások nem voltak összefüggésben a DDGS tartalommal. A DDGS alapú tápok optimalizálása okán további kísérletek indokoltak.

DDGS TARTALMÚ HALTAKARMÁNYOK TERMELÉSI MUTATÓKRA, VALAMINT ÉLETTANI PARAMÉTEREKRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA PONTY (*CYPRINUS CARPIO*) NÖVENDEK ESETÉBEN

**Révész Norbert^a, Havasi Máté^a, Lefler Kinga Katalin^b, Hegyi Árpád^b,
Ardó László^a, J. Sándor Zsuzsanna^a**

^a*NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

^b*Szent István Egyetem, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

Kivonat

Napjainkban számos tanulmány foglalkozik a halliszt árának emelkedése miatt az alternatív fehérjeforrások kutatásával, tesztelésével. Az etanolgyártás mellékterméke, a DDGS (Dried Distiller's Grain with Solubles) igen jól alkalmazható különböző haszonállatok etetésénél és használata előtérbe került az egyes édesvízi halfajok takarmányozása során is. Korábbi eredményeink azt mutatták, hogy az egynyaras pontyok jól emésztik a DDGS-t, közel hasonló emészthetőségi együtthatóval, mint a kukoricát. Mindezek alapján egy 12 hetes takarmányozási kísérletet terveztünk, zárt, kontrollált recirkulációs halnevelő rendszerben egynyaras pontynövedékekkel abból a célból, hogy megvizsgáljuk a különböző DDGS tartalmú tápok hasznosítását és élettani hatását. Az 1 m³ térfogatú kádakba 63,0 ± 11,32 g átlagtömegű halakat helyeztünk. A vízhőmérsékletet 24 ± 0,5°C-on tartottuk. Háromszoros ismétlésben teszteltünk egy kontroll (0%), egy 20% és egy 40 % DDGS (Pannonia Ethanol Zrt.) tartalmú keveréktakarmányt (Nagyhegyesi Takarmány Kft.), ahol a kontrollhoz képest a kukorica összetevőt helyettesítettük DDGS-sel. A halak etetését manuálisan, napi 3 alkalommal végeztük, 3,5 testsúlyszázalékban. A növekedés ütemét kétheti rendszerességgel követtük nyomon, a kísérlet végén pedig teljes test analízist végeztünk, valamint szövettani mintákat vettünk májból és bélből, illetve vérmintákat is gyűjtöttünk a fiziológiai állapot felmérése érdekében.

A növekedési és takarmányhasznosulási mutatókat tekintve a 40% DDGS-t tartalmazó kísérleti keveréktakarmány statisztikailag igazolhatóan kedvezőbb eredményt mutatott (FCR: 2,08; SGR: 1,48 g/nap; PER: 1,72 g/g) a kontroll csoporthoz (FCR: 1,81; SGR: 1,31 g/nap; PER: 1,18 g/g) képest, míg a 20%-os csoporttal közel azonos eredményt produkált. A teljes test beltartalmi értékeit tekintve szintén a 20 és 40%-os csoport mutatott statisztikailag igazolható különbséget, a nyersfehérje tartalom növekedés és a nyerszsír tartalom csökkenés tekintetében. Mindezekkel ellentétben a 40%-os DDGS csoport máj szövettani vizsgálat eredményei több mintánál szöveti széteséssel járó nekrozist, nagymértékű vakuolizációt, nagymértékű zsíros infiltrációt a sejtek között, beszűkült szinuszoidokat mutattak. A vérplazma aszpartát-aminotranszferáz (AST) eredmények a 40%-os kezelésnél emelkedett koncentrációkat mutattak, azonban a csoportok között az értékekben nem volt statisztikailag igazolható különbség. A májkárosodást indikáló másik enzim, az alanin-aminotranszferáz (ALT) koncentrációja alacsony volt, 3-4 U/l között változott. A vérplazma klinikai kémiai vizsgálatok eredményei a referencia értékek hiánya miatt megnehezítik az értékelést. A vérből mért mutatók a csoportok között nem mutattak különbséget, azonban a 40%-os csoportnál az emelkedett AST korrelál a hisztológiai

diagnózissal. Az elemzett béltraktus morfológiai szerkezetére a tesztelt alapanyagok nem gyakoroltak negatív hatást.

Eddigi eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a DDGS akár 40% arányban is alkalmazható a pontytakarmányokban a növekedésre gyakorolt negatív hatás nélkül, kedvező fehérjehasználtság mellett.

A projekt az FM Fiatal Kutatói programjának anyagi támogatásával valósult meg.

ÚJSZERŰ MÓDSZER A HALSZAPORÍTÁSÁBAN

**Müller Tamás¹, Horváth László¹, Szabó Tamás¹, Ittész István¹,
Bognár Attila², Faidt Petra², Ittész Áron¹, Urbányi Béla¹, Kucska Balázs³**

¹*Szent István Egyetem, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*BO-FA Fish Farm, Attala*

³*Kaposvári Egyetem, Aquakultúra és Halgazdálkodási Tanszék, Kaposvár*

Kivonat

A külső termékenyítés útján szaporodó csontoshalak spermiumai a herecsatornában, valamint az ondóvezetőben inaktívak. Az édesvízi halfajok nagy részében a spermiumok aktivációját az őket körülvevő folyadék ozmolalitásának csökkenése váltja ki. Korábbi megfigyelések szerint a ponty fajban az izozmotikus ovarialis folyadék önmagában nem, vízzel hígítva azonban a spermiumokat nem csak aktiválta, hanem a motilitásukat hosszú ideig igen magas értéken tudta tartani.

Elgondolásunk alapja az volt, hogy a szeminális folyadékban mozdulatlan spermiumsejtek a petefészek ozmocomform környezetében (ovariális folyadék) sem fognak aktiválódni. Kísérleteink során a ponty modellfajjal dolgoztunk és különböző időben az ikrafejés előtt spermamintákat jutattunk a petevezető csatornán keresztül a petefészeküregbe (2-12 óra). Az ovuláció után kifejt ikratételhez további hímivarsejteket már nem adtunk, hanem a korábban bejuttatott spermiumokat aktiválva (sós-karbamidos oldat segítségével) végeztük el a termékenyítést. Minden spermamintátalt haltól fejlődő embriót tartalmazó ikrákat nyertünk, azonban a termékenyülési értékek (gerinchúros állapotban értékelve) nagy egyedi szórásokat mutattak; sperma injektált: 24,2 – 81,2%, átlag 46,6%, kontroll: 42,1 – 91,2%, átlag = 79,2%. Egy alkalommal pedig a spontán elszórt ikra termékenyülése 52% volt. Előadásunkban bemutatjuk az általunk kifejlesztett módszert, valamint az eddig elért kísérleti eredményeink részleteiről számolunk be.

A munka a GINOP-2.3.2-15-2016-00025 projekt keretei között az Európai Regionális és Fejlesztési Alap és Magyarország Kormányának támogatásával valósult meg.

RECIRKULÁCIÓS AKVAKULTÚRA RENDSZER ELEMZÉSE A KÍSÉRLETEKET KIEGÉSZÍTŐ DINAMIKUS SZIMULÁCIÓS MODELL FELHASZNÁLÁSÁVAL

Kucska Balázs¹, Gyalog Gergő², Varga Mónika³, Csukás Béla³

¹ *Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Kaposvár*

² *Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

³ *Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Kaposvár*

Kivonat

A recirkulációs akvakultúra rendszerek (RAS) tervezése és üzemeltetése hatékonyan támogatható a folyamat számítógépi modellje segítségével. Mivel a kísérleti munka időigényes és költséges, ezért az összetett folyamat részletes elemzését jól kiegészíti a számítógépi szimuláció. Jelen munkában a Kaposvári Egyetem Akvakultúra Tanszékén kialakított félüzemi méretű RAS rendszeren végzendő kísérletek előkészítése céljából az egyetem Folyamathálózat Mérnöki Kutatócsoportja által kidolgozott számítógépi modellezési és szimulációs módszert (Közvetlen Számítógépi Leképezés) alkalmaztuk. Az új módszer rugalmasan támogatja a különféle üzemeltetési körülmények tesztelését, valamint a RAS rendszerekre vonatkozó döntések meghozatalát.

A vizsgálatok során az Afrikai harcsára (*Clarias gariepinus*) az irodalomban, illetve a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézetben elérhető összefüggéseket és adatokat használtuk fel a súlynövekedés, a tápanyaghasznosítás, a fekál és ammónia kiválasztás, a mortalitás, stb. figyelembevételére. A munka jelen szakaszában azt vizsgáltuk, hogy miként hatnak a különféle üzemeltetési paraméterek a vízfelhasználásra és a szennyvízkibocsátásra, illetve ezen keresztül a folyamat költségeire. Az alábbi szimulációs minta (Táblázat) azt mutatja, hogy szennyezéssel és a vízzel kapcsolatos költségek mennyire érzékenyek a különböző technológiai paraméterek változtatására (például a víz forgatására és a pótlóvíz mennyiségére).

Táblázat: A szimulációs modell alapján kalkulált értékek egyes technológiai paraméterek függvényében

Szenáriók	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Óránkénti vízcsera a medencékben (%)	2	2	2	2	1	1	2	1	2
Víz visszaforgatási arány (%)	1	1	1	1	7	7	5	7	5
Biofilter hatékonysága (%)	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	5	5	5	0	0	5	5	0	0
	9	6	3	6	6	9	9	9	9
	5	0	0	0	0	5	5	5	5
Fajlagos szennyvízköltségek (Ft/kg tömeggyarapodás) ¹	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2.1	2.8	4.0	3.3	3.3	2.1	2.2	2.3	2.3
Fajlagos vízfelhasználás (m ³ /kg tömeggyarapodás)	0	0	0	1	1	0	0	1	1
	.66	.66	.66	.32	.05	.53	.79	.05	.57

Fajlagos vízköltség	2	2	2	5	4	2	3	4	6
(Ft/kg tömeggyarapodás)	8.1	8.1	8.1	5.9	4.4	2.4	3.4	4.4	6.5

¹ A szennyvízköltségeket az elfolyóvíz kalkulált vízkémiai paraméterei (COD, NH₄, NO₃ and NO₂) alapján számítottuk.

Munkánkat a „HOP3_COLL1 1699329032” projekt támogatásával felújított kutatási infrastruktúrában végeztük.

SAPROLEGNIA FAJOK OKOZTA IKRAPENÉSZEDÉS KEZELÉSI LEHETŐSÉGEI PISZTRÁNG IKRÁKON

**Eszterbauer Edit¹, Rigler Eszter¹, Sipos Dóra¹, Nagy Borbála¹,
Bertyné Hardy Tímea¹, Hoitsy Márton György², Hoitsy György³**

¹*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest*

²*Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest*

³*Hoitsy és Rieger Kft., Lillafüred*

Kivonat

A halak és ikráik penészedését legtöbbször a *Saprolegniaceae* osztályba tartozó parazitikus gombák okozzák. A *Saprolegnia* fajok komoly problémát jelentenek a keltetőházakban és a tenyésztelepeken is. A növekvő penészgombák szabad szemmel is láthatóak, fehér vattapamacsra emlékeztető telepeket alkotnak a halakon és az ikrákon. A halgazdaságokban a fertőzés kezelése évtizedekig hatékonyan működött a malachitzöld-oxalát használatával mindaddig, amíg az Európai Unió Élelmiszerlánc- és Állategészségügyi Állandó Bizottsága a szer karcinogén hatása miatt nem engedélyezte tovább annak étkezési célra szánt halakon történő alkalmazását.

Ezek miatt gazdasági szempontból is fontos és aktuális teendő új kezelési eljárás kidolgozása, kipróbálása és adaptálása gazdasági körülményekre. Vizsgálatunk célja a korábbi in vitro laboratóriumi tesztekben leghatékonyabbnak talált kezelőszer, a Divosan Forte (DF) keltetőházi kipróbálása volt. A hidrogén-peroxidot, peroxiecetsavat, és ecetsavat tartalmazó fertőtlenítőszer nagy előnye az igazolt gombaellenes hatás mellett, hogy szermaradvány nélkül bomlik, így környezetkímélő kezelést tesz lehetővé. A félüzemi körülmények között lezajlott kísérletekre a Lillafüredi Pisztránglepeken került sor. Két, egymásra épülő kezelési kísérletet végeztünk a kezelőszer hatékony alkalmazásának kidolgozása céljából. Az első kísérletben 12, a másodikban 9 független kezelési csoportot alakítottunk ki és vizsgáltuk az ikramegmaradást és a kelési százalékot. Az első kísérletben a négy kezelési típusból a heti egyszeri 0,01 V/V% DF kezelés adta szignifikánsan a legjobb eredményt. Az első kísérlet fontos eredménye volt annak igazolása, hogy a keltetőedények vízzel nem borított, de nedves peremeinek fertőtlenítése javítja az ikramegmaradási arányt, mivel itt a vízpenész spórák túlélhetnek és visszafertőzhetik a vizet, benne az ikrákkal. A két kísérlet eredménye alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy bár az eljárás további finomítása szükséges, a 40 perces, vízben és felületeken alkalmazott, 0,01 V/V%-os DF kezelés hatékonyan alkalmazható a vízpenész visszaszorítására pisztrángos keltetőházban.

XLI. Halászati Tudományos Tanácskozás 2017. június 14-15.

Munkánkat a K+F Versenyképességi és Kiválósági Szerződések (VKSZ_12-1-2013-0078), „Az akvakultúra ágazat kitörési pontjainak komplex, versenyképességét szolgáló fejlesztése” c. projekt támogatta.

A BIHARUGRAI-HALASTAVAK ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSAINAK ÖKOLÓGIAI ÉS SZOCIOKULTURÁLIS ÉRTÉKELÉSE

**Palásti Péter¹, Tóth Fruzsina², Halasi-Kovács Béla³, Puskás Nándor³,
Kerepeczki Éva¹**

¹*Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

²*Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő*

³*Biharugrai Halgazdaság Zrt., Biharugra*

Kivonat

Az ökoszisztéma szolgáltatások mindazok az ökológiai rendszerek által biztosított javak és szolgáltatások, amelyek hozzájárulnak az emberi társadalmak fenntartásához és jóllétéhez. Hazánk mesterséges vizes élőhelyei (főleg halastavai) egyre nagyobb szerephez jutnak ezen javak biztosításában, tekintettel természetes vizeink kiterjedésének radikális csökkenésére. Kutatásunk célja, hogy az extenzív halastavak ökoszisztéma szolgáltatásainak összegyűjtésével és több szempontú értékelésével hozzájáruljunk azok fenntarthatóbb használatához, illetve az ahhoz szükséges eljárások (tájékoztatás, érdekegyeztetés stb.) megkönnyítéséhez.

Vizsgálataink jelenlegi és első helyszíne hazánk második legnagyobb halastórendszere, a Békés megye északkeleti részén fekvő és jelentős természetvédelmi értékekkel rendelkező Biharugrai-halastavak. Kutatásunk kezdetén sikerült összegyűjtenünk és négy csoportba (ellátó, szabályozó, élőhelyi és kulturális) sorolnunk a Biharugrai-halastavak által nyújtott főbb szolgáltatásokat, pl. haltermelés, természetes élőhelyek, a halastórendszer környékén élő kulcsinformátorokkal (pl. örkerületvezetőkkel) végzett interjúk segítségével. Munkánk célja a Biharugrai-halastavak szolgáltatásainak integrált értékelése, amelynek első lépése az ökológiai értékelés: valamennyi szolgáltatáshoz specifikus indikátorokat rendeltünk (pl. természetes halhozam, látogatók száma, tóban élő halfajok száma), melyek segítségével jellemezhetjük azok jelenlegi és múltbeli állapotait, azok kínálatát. A második lépés egy szociokulturális értékelés: egy, a környező lakosság körében elvégzett kérdőíves felmérés segítségével feltárjuk a szolgáltatások fontossági sorrendjét és ezzel az emberek irántuk való keresletét. Előzetes eredményeink alapján a helyi lakosság sorrendben az élőhely, a környezeti nevelés, a haltermelés, a rekreáció és az esztétikus látvány szolgáltatásokat tartotta a legfontosabbnak. A közeljövőben egy pénzügyi értékelést is tervezünk a tavak használatában érdekelt személyek (politikusok, termelők, örkerületvezetők, stb.) számára. Utolsó lépésként összehasonlítanánk egymással az eddigi eredményeket, kimutatva ezzel az egyes szolgáltatások gyengeségeit, erősségeit és azok potenciális fejlesztési lehetőségeit.

Jelen munka az Európai Tanács H2020 Aquaspace projektjének (No.: 633476) támogatásával valósulhatott meg.

TÓGAZDÁLKODÁS A KÖZÉPKORI MAGYARORSZÁGON: FIKCIÓ VAGY VALÓSÁG?

Jakab Gusztáv^{1,2}, Sümegi Pál^{1,3}, Benkő Elek¹

¹ *MTA BTK Régészeti Intézet, Budapest*

² *SZIE AGK, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Szarvas*

³ *SZTE TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék, Szeged*

Kivonat

A halászattal foglalkozó szakirodalom a magyar halgazdálkodás korai történetét Herman Ottó 1887-es „A magyar halászat története” c. műve alapján tárgyalja. Ezen korszakalkotó jelentőségű munkában Herman Ottó okleveles adatok alapján részletesen ismerteti középkori halgazdálkodásunk emlékeit. Mind Herman Ottó, mind a rá hivatkozó szerzők számára a legjelentősebb problémát az jelentette, hogy középkori halgazdálkodásunkban milyen arányban volt jelen a halastavi gazdálkodás és a természetesvízi halászat. Habár Herman Ottó egyértelműen állást foglalt a kérdésben, ti. voltak a középkorban halastavaink, egyes szerzők egyenesen tagadják a halgazdálkodás korai meglétét. Azzal érvelnek, hogy természetes vizeink halbősége és a fokgazdálkodás feleslegessé tették a mesterséges halastavak létesítését és a haltenyésztést. Egyetlen kivételként a tatai Öreg-tavat szokás megemlíteni. Herman Ottó munkája óta jelentősen javult az okleveles adatok hozzáférhetősége, de azok értelmezése csak megfelelő latin nyelvtudás birtokában lehetséges. A középkori dokumentumokat csak megfelelő kritikával szabad értékelni, mivel azok többnyire a tavak tulajdonjogi viszonyaival foglalkoznak, vagy valamilyen peres ügyre vonatkoznak, így kevés információval szolgálnak a tavak kialakítására és működtetésére vonatkozóan. A hagyományos módszertan tehát olyan korlátokkal rendelkezik, ami nem visz bennünket közelebb a kérdés megválaszolásához.

Az utóbbi években a tájrégészeti elemzések több területről is kimutattak középkori völgyzárógátas halastavakat és csatornarendszereket hazánkból. Legpontosabb információval azonban a környezettörténeti kutatások szolgáltak. A környezettörténeti módszerek segítségével nemcsak az egykori tájhasznosítást rekonstruálhatjuk, hanem a tavak létesítésének és felhagyásának időpontját, a víz minőségét és a tavi ökoszisztémák fontosabb jellemzőit is ki lehet mutatni. A szerzők kutatásai alapján a halastavak jóval elterjedtebbek voltak a középkori Magyarországon, mint azt korábban gondolták, de utólagos károsodásuk miatt komplex környezettörténeti vizsgálatra csak viszonylag kevés alkalmas. Az eddigi eredmények alapján a halastavak mérete, elhelyezkedése, kialakítása és vízminősége igen változatos képet mutat, ennek megfelelően a hasznosításuk is különböző lehetett. A középkori tavakat többnyire komplex módon hasznosították, halastavak, malomtavak és víztározók is voltak. Jellemzőek a patakmedrek elgátolásával létrehozott völgyzárógátas tavak (Pilis, Szék), de néha források vizét (Esztergom) vagy kiszélesedő völgyfők (Homoródszentpál) csapadékvizét gyűjtötték tavakba. A tavak és töltések helyét nagyon gondosan, a terepi viszonyokat maximálisan kihasználva választották ki. A tógazdálkodás nem csak a világi és egyházi központok környékén jelent meg, hanem azoktól távol is.

A tavak egy része a táplálékszervezetek hiánya miatt csak a halak időszakos tárolására lehetett alkalmas, míg más tavak gazdag hínárvegetációval és vízi gerinctelen faunával rendelkeztek, így alkalmasak voltak a halak tartására és nevelésére is. Egyes vizsgált tavak olyan távol esnek a nagyobb folyóktól és természetes tavaktól (pl. Szék, Homoródszentpál), hogy azokban biztosan nem a máshol kifogott halakat tárolták, hanem bennük haltenyésztés is folyt. A vizsgált tavakban az üledékfelhalmozódás kezdete gyakran az Árpád-kor elejére tehető. Fontos, hogy a tavak egy részénél (Sopron, Homoródszentpál) kimutatható a korábbi, császárkori használat is, tehát a középkorban csak felújítják ezen tavak hasznosítását. A török hódoltság kezdetén a tavak gyakran feltöltődtek, elmocsarasodtak, ami a gazdálkodás jellegének megváltozásával, a tógazdálkodás elhanyagolásával magyarázható. A vizsgált erdélyi tavak (Szék, Homoródszentpál) esetében viszont a 19-20. századig is folyamatos volt a középkori eredetű tavak hasznosítása. Habár a folyamatban lévő kutatások (pl. magnetométeres mérések) még további érdekességekkel szolgálhatnak, az már most is kijelenthető, hogy a tógazdálkodás Magyarországon mintegy ezer éves múltra tekint vissza, a terepi kutatásokkal pedig folyamatosan gyarapodik az ismertté váló középkori tavak száma.

A kutatások az OTKA által támogatott „A középkori Kárpát-medence környezettörténete” című (azonosító: NKFI 112318) projekt keretében folytak.

KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A HALASTAVAK VÍZHÁZTARTÁSÁRA: GAZDASÁGI ÉS TERMELÉSTECHNOLÓGIAI KÖVETKEZMÉNYEK

**Gyalog Gergő¹, Varga Mónika², Berzi-Nagy László¹, Kerepeczki Éva¹,
Csukás Béla²**

¹*Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

²*Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Kaposvár*

Kivonat

Munkákban a klímaváltozás halastavak vízháztartására gyakorolt hatását elemezzük. Kvantitatív elemzéssel bemutatjuk, hogy a hosszú távon megváltozó április és október közötti párolgási- és csapadékviszonyok racionális gazdasági döntéseket feltételezve hogyan befolyásolhatják a termelési technológiát, ezen belül a termelési intenzitást és a vízfelhasználást.

A jövőbeli hőmérsékleti-, illetve csapadékviszonyokhoz a NORESM modell RCP4.5 és RCP8.5 scenáriókra adott előrejelzését használtuk. A klímamodellek nem tartalmazzak vízhőmérséklet és levegő nedvességtartalom előrejelzéseket. Ezért a közelítő hidrológiai modellt a sekély vizű Balatonra Antal és mtsai. (1976) által kifejlesztett párolgási összefüggést alkalmazva, a közelmúltbeli tényadatokból levezetett feltételezések felhasználásával alakítottuk ki. Folyamatban van egy olyan komplex modell kidolgozása, amely lehetővé teszi a hidrológiai, a táplálékhálózati és anabolikus/katabolikus részmodellek integrált kezelését.

Jelen munkában az ökonómiai számításokhoz egy fajlagos költségmodellt alkalmaztunk, amihez termelési függvényként a Csengeri és mtsai. (2015) által közölt, egyszerűsített metabolikus teórián alapuló összefüggést használtuk. Az eredmények azt mutatják, hogy a halastavak átlagos nyári vízszükséglete 20-30 éven belül mintegy 1800-2600 m³/ha mértékben emelkedhet a különböző klímascenáriók mellett. Stagnáló vagy emelkedő fajlagos vízköltségekkel (4-12 Ft/m³) számolva, ennek hatására mintegy 200-400 kg/ha hozamszinttel növekedne a költségminimumot eredményező termelési intenzitás. Kutatásaink hozzájárulhatnak a vízzel kapcsolatos költségek jövőbeni kompenzálásának kialakításához, figyelembe véve a halastavak által nyújtott, vízhez kötődő ökoszisztéma szolgáltatások szerepét a szárazodó klímában.

Munkánkat a „CLIMEFISH EU-H2020-6777039-2” projekt keretében végeztük.

**A HARCSEA ÉS A BALIN KÓROS SOVÁNYSÁGGAL JÁRÓ
FERTŐZÖTTTSÉGE *LAMPROGLENA* NEMBELI COPEPODA
RÁKPARAZITÁKKAL**

**Molnár Kálmán¹, Annemarie Avenant-Oldewage², Sellyei Boglárka¹,
Varga Ádám¹ és Székely Csaba¹**

¹*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest*

²*Department of Zoology, University of Johannesburg, South Africa*

Kivonat

A parazita életmódot folytató copepodák több faja, pl. a *Lernaea* és *Ergasilus* fajok jól ismert, jelentős tógazdasági és természetes vízi kártevői a halaknak. Az elmúlt évben két esetben, a harcसान és a balinon egy kevésbé ismert parazita genus két képviselőjének, egy még közelebről meg nem határozott *Lamproglena*-fajnak, ill. a *Lamproglena pulchella*-nak jelentős kártételét jegyeztük fel. Egy Dunántúli víztározóból származó 10 db 3-5 kg súlyú harcса, és a Dunából fogott 50 cm-es balin feltűnő soványságuk miatt került laboratóriumunkba. Mindkét halfaj kopolyúján a *Lamproglena* rákok több száz egyedének megtelepedését észleltük. A korai fertőzési szakaszban a lamproglenák a planktonban élnek. A halon csak a nőivarú egyedek élőködnek, a ciklopsz formájú hímek megmaradnak plankton-szervezetnek, s a pázás után elpusztulnak. Az 1-1,5 cm méretű, megnyúlt testű rákok a kopolyúlemezek végeinek közelében rögzülnek a kopolyúhoz. Érdekesképpen a jellemző petezsákokat egyik esetünkben sem találtuk meg a nőstények testén. Egy-egy lemezsonon gyakran minden 3. ill. 5. lemez fertőzöttnek bizonyult. Az elvégzett szövettani vizsgálatok mindkét esetben hasonló kórszövettani elváltozásokat mutattak. A rákok megtapadási helyén egy mély gödör alakult ki, melybe a rák feji része furakodott be. A copepoda szájszervei (maxillae) és módosult feji lábai (maxillipedes) közelében levált hámszövetekből és vörösvérsejtekből álló szövettörmelék volt található. A rák visszahajló horgai a feji rész előtt két oldalról szűrték át a kopolyúlemezeket, s abban elhalásos folyamatokat, vérzéseket és a módosult többrétegű hám (epitheloid sejtek) kóros sarjadását (proliferáció) indították meg. Az élőködő feje körül csak degenerációs folyamatok voltak észlelhetők, melyek sejtelhalásban és kisebb vérzésekben mutatkoztak meg. Ezt a folyamatot súlyosbították a módosult úszólábak, melyek között a rákok mechanikus eltávolítása során nagyobb szövetdarabokat találtunk. A sejtanilag érdekes szövettani elváltozások a kapaszkodó horgok mentén alakultak ki. Ezek közelében a többrétegű hámban epitheloid sejtes proliferációt, helyi vérzéseket, valamint óriássejtek kialakulását állapítottuk meg. A lemezek felületi rétegében a kehelysejtek megszaporodása volt észlelhető, míg máshol a légző-redők eltűnése és köztük hízósejtek megjelenése volt a jellemző tünet.

További vizsgálatok szükségesek annak megállapítására, hogy az észlelt esetek alkalmi megbetegedésnek számítanak-e, vagy elsősorban a harcса esetében jelentős súlycsökkenéssel járó fertőzöttségnek tekintendők-e?

A munka a GINOP-2.1.1-15-2015-00645 projekt keretei között az Európai Regionális és Fejlesztési Alap és Magyarország Kormánya támogatásával valósult meg.

RAGADOZÓ HALAINK MYCOPLASMA FERTŐZÖTTségÉNEK VIZSGÁLATA

Varga Zsuzsanna, Sellyei Boglárka, Molnár Kálmán, Székely Csaba

MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest

Kivonat

Célul tűztük ki hazai halfajaink *mycoplasma* fertőzöttségének felmérését, lehetőség szerint a mikroorganizmusok izolálását is. A Mollicutes osztály Mycoplasmatales rendjébe tartozó baktériumok széles körben elterjedtek az élővilágban, úgy a növényekben, mint az állatokban. Eleddig állatokból több mint 125 fajtát írták le. Ugyanakkor halakból a nagyszámú tenyésztési kísérlet ellenére napjainkig egyetlen fajt izoláltak 1984-ben (*Mycoplasma mobile*).

A mycoplasmák tenyésztése nem megoldott. A feltehetően *Clostridium* fajok „egyszerűsödésével” kialakult mycoplasma genom számtalan anyagcsere utat, így a sejtfalszintézis képességét is elvesztette. Csak az elemi membrán határolja, így a mycoplasmák alakja pleomorf és rendkívül érzékenyek a környezeti hatásokra. Pontos tápanyagigényük nem ismert, a nélkülözhetetlen összetevők azonosításáig a táptalajt szervkivonatokkal, élesztőkivonattal és vérsavóval egészítik ki. A „nem-tenyészhető” fajok megismerésében így csak molekuláris módszerekre támaszkodhatunk. A halaknál a szöveti mintákból nyert DNS-t mycoplasma specifikus polimeráz reakcióval vizsgálva a 16S rRNS gén szekvenálása alapján számos eltérő *Mycoplasma* fajt mutattak ki. Az ilyen jellegű vizsgálatok tanúsága szerint a halak bélflórájának akár 90%-át mycoplasma-szerű mikroorganizmusok képviselik.

A hazai halfajok mycoplasma fertőzöttségének vizsgálatánál elsősorban ragadozó halakat vizsgáltunk, mert feltételeztük, hogy életmódjuk folytán könnyebben fertőződnek. Angolna, csuka, harcsa, süllő és sügér halfajokból gyűjtöttünk kopolyú-, lép-, máj-, vese-, úszóhólyag, hashártya-, húgyhólyag-, petefészek- és spermamintákat. A *M. mobile* tenyésztésére is használt táptalajokon (SP4, Chanock féle, „Mycoplasma Experience”) véletlenszerűen, ill. a PCR vizsgálattal pozitívnak bizonyult fagyasztott minták felhasználásával kíséreltük meg a tenyésztést. A mintákat mikroanaerob környezetben 20°C-on inkubáltuk, majd a 7., 14. és 30. napon, esetleg később is azonos típusú szilárd táptalajra szélesztettük. Az indikátort tartalmazó táplevesek színváltozása, ill. annak hiánya nem volt a mycoplasma-szaporodás egyértelmű jelének tekinthető. A szilárd táptalajon kinőtt mycoplasma-szerű telepeket ismét levesbe oltottuk.

Egy dunántúli halastóból származó 7 db erősen lesóványodott harcsa közül 3 egyed veséjéből, ill. ezek egyikének kopolyúmintájából „Mycoplasma Experience” táptalajon tenyésztve mycoplasma-szerű telepek nőttek ki. Az izolált telepek táplevesbe továbboltott tenyésztetéből molekuláris vizsgálatra kivont DNS minták mycoplasma specifikus termékét szekvenáltuk. A vizsgált 5 minta mintegy 700 bp-os szakasza egymáshoz 99%-os szekvencia hasonlóságot mutatott. A génbanki szekvenciákkal való összevetés során szekvencia adataink a *M. moatsii/sualvi/mobile* csoport tagjaival mutattak számottevő (94, 93, ill. 92%) hasonlóságot. Az izolátumok tenyésztési feltételeinek pontosabb meghatározása és a törzsek további jellemzése folyamatban van.

A munka a GINOP-2.3.2-15-2016-00025 projekt keretei között az Európai Regionális és Fejlesztési Alap és Magyarország Kormánya támogatásával valósult meg.

POTENCIÁLISAN ZOONOTIKUS MÉTELY-METACERKÁRIÁK VIZSGÁLATA NÉGY MAGYARORSZÁGI HALGAZDASÁG PONTYÁLLOMÁNYÁBAN

Sándor Diána, Molnár Kálmán, Varga Ádám, Székely Csaba, Cech Gábor

MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest

Kivonat

Kutatócsoportunk 2015 óta vesz részt az Európai Unió által kiírt Horizon 2020 ParaFishControl pályázati munkában. A projekt fő célja az európai akvakultúrában tenyésztett 6 legfontosabb halfaj, köztük a ponty (*Cyprinus carpio*) legjelentősebb parazitainak kutatása. A pályázati munkában többek között vizsgáljuk a pontyok metely-fertőzöttségeit (*Platyhelminthes: Digenea*) négy magyarországi tógazdaságban, különös tekintettel az Opistorchiidae családba tartozó zoonotikus fajokra, melyek lárvastádiumai (metacerkária) a halak izomzatában élőködnek.

A ParaFishControl konzorcium protokollja alapján négy, egymástól eltérő adottságú és lokációjú halgazdaságból, egyenként 258 egynyaras pontyegyed vizsgálatát tűztük ki célul. Az elaltatott, majd dekapitált halak jobb és baloldali izomszelvényeit két üveglap között ellapítva, sztereomikroszkóp segítségével vizsgáltuk át. A halak többségénél az izomszövetet pepszintartalmú emésztőoldattal kezeltük, mely szabaddá és megszámlálhatóvá tette a metacerkáriákat. A pozitív eredményeket dokumentáltuk, majd a pályázati protokoll szerint rögzítettük.

Előzetes eredményeink biztatóak, az *Opistorchiidae* családba tartozó metacerkáriákat ezidáig nem izoláltunk, ugyanakkor egy nem zoonotikus izomparazita jelentős mennyiségben fordult elő, mely feltételezhetően egy *Holostephanus* fajhoz tartozik. A morfológiai azonosítást az ITS régió szekvenálásán alapuló molekuláris vizsgálatok is megerősítették.

A különböző halgazdaságok pontyállományát érintő fertőzöttség jelentős mértékű eltérést mutatott. Egy esetben a tógazdaság vizsgált állománya nagyobb mértékű fertőzöttséget mutatott, a másik gazdaság állománya kis mértékben volt érintett, kettőben pedig nem találtunk metacerkáriával való parazitás fertőzöttséget. Ennek vélhetően oka lehet a természetközeli tavakban nevelkedett populáció és az azokat körülvevő gazdag madárfauna (végleges gazda), illetve az édesvízi csigák nagyszámú jelenléte (elsődleges köztesgazda).

Támogatás: OTKA PD 108113, Horizon 2020 Parafishcontrol és Bolyai Ösztöndíj (BO/00417/15/4) pályázatok.

**TISZTÁZATLAN OKTANÚ INTESZTINÁLIS ADENOCARCINOMA
VIZSGÁLATA TENYÉSZTETT SZIVÁRVÁNYOS PISZTRÁNGOKBAN
(*ONCORHYNCHUS MYKISS*, WALBAUM, 1792)**

Hoitsy Márton¹, Baska Ferenc²

¹Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest

²Állatorvostudományi Egyetem Patológiai Tanszék, Budapest

Kivonat

Európában az egyik legnagyobb mennyiségben tenyésztett halfaj a szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792), amelynek fogyasztása egyre nagyobb szerepet képvisel táplálkozásunkban. A telepeken az érintett anyaállomány jelentős értékű, ezért betegségektől való mentessége nagyon fontos kritérium.

Kutatásunk során szivárványos pisztrángokban előforduló ismeretlen oktanú intesztinális daganatokat vizsgáltunk. A vizsgált egyedek kizárólag 3-6 éves korú anyák, ugyanis az ivadéokban, az egynyarásokban, illetve az áruhalban nem találtunk ilyen jellegű elváltozásokat, mivel azok kialakulásához, kifejlődéséhez hosszabb időtartam szükséges. A nagy értékű tenyészállatok egészségvédelme jelentős szerepet játszik a tógazdaságokban. Pisztrángokban előforduló daganatok kutatása napjainkban úttörő kutatási tevékenységnek számít.

A telepeken elpusztult és felboncolásra került anyahalak belében és kopoltyúján talált daganatokat szövettani és immunhisztokémiai vizsgálatok segítségével azonosítottuk. Az adenocarcinoma a béltraktus vékonybél szakaszában fejlődött ki. Az alaphártyát és az alatta lévő propria vékony rétegét hamar infiltrálva és áttörve a magas mitotikus indexet és malignitást mutató daganatszövet a bél keresztmetszetében jellemzően asszimmetrikusan terjedve a bél lumenét beszűkítette. Ennek következménye a béltartalom passzázsavara, így az állatok lesoványodása volt. A primer daganat minden esetben áttéteket képzett a kopoltyú ereiben fennakadva, így a kopoltyúban az elsődleges lemezek középső és perifériás részein terjedelmes, szürkésfehér metasztatikus daganatáttétek alakultak ki kifejezett légzészavart eredményezve. Számos esetben a bélüregbe betüremkedett daganatszövet invagináció kialakulásához, majd következményes ileusra vezetett. Ezek az állatok elhullottak.

Immunhisztokémiai vizsgálatokkal pancytokeratin és E-cadherin pozitív lett a pisztráng bél eredetű carcinómája, valamint claudin-5-pozitivitást mutattak a peritumorális erek endothel sejtjei. Negatív eredményre vezetett az anti-vimentinnel, az anti-alfa-simaizom actin, az anti-S-100 protein, és az anti-NSE antitestekkel végzett immunhisztokémiai vizsgálat.

A jövőben a kutatás folytatásaként szükségesnek tartjuk a daganatok kialakulásáért potenciálisan felelős kórokozók, karcinogén anyagok és hatások felderítését.

LENOLAJTARTALMÚ TAKARMÁNY OKOZTA SZÖVETTANI- ÉS FIZIOLÓGIAI HATÁSOK A PONTY IVARFEJLŐDÉSÉRE

**Jakabné Sándor Zsuzsanna¹, Révész Norbert¹, Percze Vanda¹,
Rónyai András¹, Szabó Tamás², Lefler Kinga Katalin², Puskás László³,
Csengeri István¹**

¹*NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

²*SZIE Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

³*Avidin Kft., Szeged*

Kivonat

Az ivarfejlődésben jelentős szerepet játszik a vitellogenin fehérjeszintézis (VTG), melyben egy lipoprotein típusú molekula a májban termelődik és a vitallogenézis során szállítódik az oocitákba. A vitellogenin fehérje fő alkotói elsősorban a foszfolipid koleszterin-észterek, melyek összetétele és a molekulák térbeli konfigurációja döntő szerepet játszanak a lipoproteinek kialakulásában, így a vitellogenin szintézisében is. Ezt a folyamatot befolyásolja a táplálkozás során bevitt tápanyagok összetétele, jelen esetben a zsírsavösszetétel. Szakirodalmi adatok alapján ismert, hogy a foszfolipidek mennyisége hatással van a halak reprodukciójára. A teljes életcikluson keresztül végzett takarmányozási kísérlettel célunk volt megvizsgálni a ponty tavi nevelése során három különböző összetételű takarmány hatását az ivarfejlődésre.

A kísérletet 4 éven keresztül végeztük 2 párhuzamban, alacsony népesítés mellett. A kontroll csoportot kizárólag gabonával takarmányoztuk, a másik két csoportban pedig mérsékelt halliszt- és halolajtartalmú, illetve növényi alkotókat tartalmazó összetett takarmányt alkalmaztunk. A növényi táp a búza, kukorica és szója mellett 2,5%-ban lenolajat tartalmazott. A nevelési időszak során különböző szövetekből mintákat gyűjtöttünk a zsírsavanyagcsere, valamint az ivarérett egyedeknél a vitallogenézis és oocita fejlődés nyomon követésére. A 3 nyaras anyajelölteket 2016 tavaszán, majd a rákövetkező évben is szaporítottuk. A szűz anyaállomány esetében a lenolajos csoportnál már azt tapasztaltuk, hogy 10 db lenolajos halnál 8 esetben nem volt ivartermék, míg a tejeseknél és a másik két csoportnál minden esetben találtunk petefészket, valamint herét. A lenolajos csoport szaporítása során 5 db hal közül csak egytől sikerült ikrát fejni. Ennél kedvezőtlenebb eredményeket találtunk az őszi lehalászásakor, ahol 15 db felboncolt lenolajos halból három esetben volt látható ivartermék, 2 esetben here, egy esetben petefészkek. A meghatározhatatlan nemű halak esetében 3 egyednél is ismeretlen eredetű deformációt fedeztünk fel az úszóhólyag és a hasúri zsír környezetében. A többi csoportnál ilyen rendellenességet nem tapasztaltunk.

A gonád- és májminták lipidösszetételének adatai, valamint ezek működését leíró gének expressziójának eredményei összefüggésbe hozhatók az ivari rendellenességgel. A linolénsav-tartalom jellemzően magas volt a lenolajos csoportnál úgy a májban, mint a gonádmintákban, ahogy ezt ivadékkorban a máj-, illetve egésztest mintákban már tapasztaltuk. A lenolajos halak ikrájában a foszfolipidek kiugróan magas eikozapentaénsav (EPA) mennyiséget tartalmaztak (2,66 w%), mely a prekursor zsírsavak erőteljes elongációjából adódik, de ugyanakkor a dokozahexaénsav (DHA) mennyisége már jóval elmarad a hallisztos csoporthoz viszonyítva. Úgyszintén alacsony a monoén zsírsavak aránya is az ikrában.

A májban több, mint 10% zsírdeponálás volt mérhető jól elkülönülő zsiros infiltrációs területekkel, magas hepatoszomatikus indexszel, melyekből egyértelműen zsírmáj betegségre következtetünk. Megállapítható, hogy a táp magas polién zsírsavtartalma nem volt elegendő/megfelelő a normál lipidtranszportra a májból a többi szövet felé, így zsír felhalmozódás következett be. A halak májában több olyan gén funkciója is fokozott aktivitást mutatott, amely a zsírsavak desaturációját végzi. Valószínűleg kompenzációs mechanizmus állhat a háttérben, mely csökkent telítetlen zsírsavszintézist feltételez. Ezek a következők voltak: Desaturase 2 D9-desaturase izoform és a Delta-6 fatty acyl desaturase FADSD6 gének. Ugyancsak zavart hormonális funkcióra utaló génaktivitás változást láttunk a májmintákban, mind az ikrás, mind a tejes halak esetében. A VTG felelős gén hatezerszeres depresszáldást mutatott a hallisztes csoporthoz képest, mely igen korlátozott vitellogenizésére utal. A gonád minták hisztológiai elemzése során a növényi csoportnál jóval kevesebb számban találtunk felkészült, ovulációra érett oocitákat, mint a másik két csoport esetében, ahol a petefészek tömegét döntően a befejezett vitellogenezis stádiumában lévő sejtek alkották. Az oociták elég szellősen helyezkedtek el és köztük viszonylag nagy számban „protoplazmás” és „vakuolizáció” fejlődési stádiumokban lévő kisebb sejtek is láthatók voltak.

A hosszú időtartamú takarmányozási kísérlet eredményei igazolták a létfontosságú zsírsavak szerepét az ivarfejlődésben és a szaporítási mutatókra gyakorolt hatásban. Elmondhatjuk, hogy a vitellogenin képződésénél kulcsszereppel rendelkező lipoproteinek és azokat alkotó esszenciális zsírsavak aránya igen fontos, nem megkerülhető kérdés az anyanevelő tápok alkotóinak meghatározásában, megválasztásában.

A vizsgálatok az ARRAINA (FP7-288895 és Bonus-Hu_12-1-2013-006) projektek és az FM Fialat Kutatói programjának anyagi támogatásával valósultak meg.

KÜLÖNBÖZŐ ÖSSZETÉTELŰ TAKARMÁNYOK HATÁSA AZ UTÓDOK ÉLETKÉPESSÉGÉRE ÉS TELJESÍTMÉNYÉRE PONTY MONOKULTÚRÁBAN

**Révész Norbert¹, Jakabné Sándor Zsuzsanna¹, Adorján Ágnes¹,
Ardó László¹, Dankó István², Rónyai András¹**

¹*NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

²*Aranykárász Bt., Szarvas*

Kivonat

Az emlősökön és egyéb gerinces állatokon végzett kutatási eredmények az elmúlt évek során egyértelműen bizonyították, hogy az anyaállatok igen korai specifikus takarmányozása hatással van az utódok anyagcseréjére, a későbbi tápanyag-hasznosítás hatékonyságára. A pontyfélék tavi neveléséhez használt kereskedelmi forgalomban lévő összetett takarmányok többnyire nagy mennyiségű növényi alapanyagokból készülnek, de nem minden esetben ismert ezek alkalmassága az adott halfaj teljesítményére. Kérdésként merült fel, hogy a „programozott takarmányozás” segítségével elősegíthetjük-e a ponty számára az egyes növényi alapanyagok könnyebb hasznosítását. Az ARRAINA nemzetközi projektben arra kerestük a választ, hogy a tógazdaságokban alkalmazott növényi alapú kiegészítő takarmány (PM/VO) a ponty teljes életciklusa során hogyan befolyásolja a szaporodásbiológiai paramétereket (fejhetőség, termékenyülési- és kelési százalék, deformáció, lárvatömeg) és az utódok teljesítményét, életképességét, valamint stressztűrő képességét. Kontrollként gabonával (CT), ill. mérsékelt halliszt/halolaj (FM/FO) tartalmú táppal történő takarmányozást alkalmaztunk.

Az anyahalakat 2016 tavaszán az ARANYKÁRÁSZ Bt. ördögös-pusztai telepén, átfolyóvizes (24°C-os levegőztetett talajvíz) rendszerében szaporítottuk. A lárvákat csoportonként 3 db kisméretű (400-600 m²) előnevelő tóba helyeztük a HAKI kísérleti telepén, 1.000.000 db/ha népesítéssel. Az előnevelés során a megfelelő planktonállomány biztosítására a tavakat szervesstrágyáztuk és alkalomszerűen indító pontytápot (Haltáp Kft.) adtunk minden csoportnak, azonos módon. Az 5 hetes előnevelési szakasz során vizsgáltuk a megmaradást, növekedést és az anyai takarmányozás hatását a testösszetételre, zsírsavanyagcserére. Az előnevelési szakasz végén hipoxia stresszkísérletet végeztünk a halakkal, melynek során 4,5% oldott O₂ telítettségű vízben, 21°C-on egy órán keresztül stresszeltük őket. Ezen idő alatt 5 percenként figyeltük és rögzítettük a pipáló halak számát, majd értékeltük a túlélési arányt. Meghatároztuk a stresszparamétereket a halak nyálkamintájából és a C-vitamin szintet az egész halmintákból.

A szaporításba bevont, csoportonkénti 5 ikrás egyedből a lenolajos csoportnál egy esetben tudtunk ikrához jutni, a hallisztes csoportnál 2 egyed, míg a kontrollnál mind az öt egyed adott ikrát. A tejeseknél minden esetben sikerült a fejés. A lefejt ivartermék mennyiségek, valamint a termékenyülési- és kelési százalékok alapján a szaporítási mutatók a hallisztes csoportnál – ha nem is szignifikánsan, de jellemzően – kedvezőbbek voltak, mint a másik két csoportban.

A 3 napos lárvák méretében és deformitási arányában nem tapasztaltunk különbségeket, azonban az előnevelési szakaszban a megmaradás a lenolajos csoportnál kedvezőtlenebb ($15,5 \pm 1,4\%$), és – valószínűleg ezzel összefüggésben – a növekedés erőteljesebb volt (előneveltek testtömegei FM/FO $1,1 \pm 0,6$ g; PM/VO $1,6 \pm 0,3$ g; CT $0,6 \pm 0,1$ g). Az előneveltek hipoxia stresszel szembeni rezisztenciája nem mutatott eltérést a csoportok között a túlélési % alapján, továbbá a nyálkából meghatározott nem-specifikus immunológiai jellemzőkben és a C-vitamin státuszban sem találtunk különbségeket. Eredményeink alapján megállapítható, hogy az utódok termelési mutatói kapcsolatba hozhatók a szülőkkel feletetett táplálék-összetétellel, továbbá az anyahalak döntően növényi alapú kiegészítő takarmánya kedvezőtlenül hatott az ivadékok életképességére.

A vizsgálatok az ARRAINA (FP7-288895 és Bonus -Hu_12-1-2013-006) projektek és az FM Fialat Kutatói programjának anyagi támogatásával valósultak meg.

**TEJSAVBAKTÉRIUMMAL TÖRTÉNŐ
TÁPLÁLÉKKIEGÉSZÍTÉS HATÁSA RECIRKULÁCIÓS
RENDSZERBEN NEVELT SÜLLŐIVADÉKOK
NÖVEKEDÉSÉRE, MIKROBIOM ÖSSZETÉTELÉRE ÉS
CSONTVÁZFEJLŐDÉSÉRE**

**Uros Ljubobratovic¹, Dejana Kosanovic², Goran Vukotic^{3,4},
Molnár Zsuzsanna¹, Nemanja Stanisavljevic⁴, Tijana Ristic¹,
Péter Géza¹, Jovanka Lukic⁴, Jeney Galina¹**

*¹Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ,
Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

²Institute for Virology, Vaccine and Sera "Torlak", Szerbia

³Faculty of Biology, University of Belgrade, Szerbia

*⁴Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering,
University of Belgrade, Szerbia*

Kivonat

A süllő (*Sander lucioperca*) egy gazdaságilag fontos édesvízi csontos hal. A süllőlárvák nevelése recirkulációs rendszerben bonyolult az alacsony stressztűrés, a kannibalizmus, és így az alacsony lárvakori megmaradás miatt. Az ivadéknevelés legnagyobb költségét az élő táplálék biztosítása jelenti, ezért annak mesterséges táplálékkal való helyettesítésére több kísérletet tettek. Ezek a táplálékok azonban nagy mennyiségben tartalmaznak nehezen emészthető fehérjéket, ezért használatuk során a lárvák fejlődése gátolt. A süllőlárva recirkulációs rendszerben történő nevelésének javítására megoldást nyújthat a probiotikumok alkalmazása. Gyakran alkalmaznak *Pseudomonas* és *Bacillus* fajokat, illetve tejsavbaktériumokat probiotikumként az akvakultúrában. A tejsavbaktériumok között leggyakrabban a *Lactobacillus* használják, hogy növeljék az emésztőenzimek aktivitását a halak bélrendszerében. Emellett a haltenyésztők gyakori problémája az intenzív rendszerekben történő haltenyésztés során az opportunisták fertőzések megjelenése, amit a nagy egyedsűrűség és a stressz okoz. Számos kísérletet tettek a halak mikrobiomjának eltolására a fakultatív patogének felől a kevésbé fertőző tejsavbaktériumok felé.

A kutatás célja a tejsavbaktériumok süllőlárvákra gyakorolt hatásának vizsgálata volt. A kísérletben a hal növekedését, a mikrobiom egyensúlyát és a csontváz fejlődését tanulmányoztuk hidrolizált OTOHIME (Reed Mariculture Inc, Japan) és *Artemia* nauplius etetése mellett. A kikelés utáni 12. napon a lárvákat az alábbi kezelésekre osztottuk szét: egy csoport a *Lactobacillus paracasei* BGHN14 + *Lactobacillus rhamnosus* BGT10-zel dúsított OTOHIME és nauplius keverékét kapta, egy csoport a *Lactobacillus reuteri* BGG06-55 + *Lactobacillus salivarius* BGHO1-vel dúsított OTOHIME és nauplius keverékét, egy pedig BGHN14+BGT10-zel dúsított OTOHIME-t és kezeletlen naupliust. A kontroll csoport kezeletlen naupliust és hidrolizálatlan OTOHIME-t kapott. A kezelés 14 napig tartott, a kikelés utáni 26. napon történt az emésztőenzim-aktivitás mérése és a mikrobiom összetételének vizsgálata. A halak egyedi tömegét és hosszát is mértük a kezelés végén a kikeléstől számított 26. napon, illetve a 45. napon is a csontvázi deformitások és a megmaradás értékelésével egyidejűleg.

Az eredmények a BGHN14+BGT10-zel dúsított *Artemia* pozitív hatását mutatták a hal növekedésére, a csontváz fejlődésére és a tripszin/kimotripszin aktivitási arányra (T/K), ami a fehérje emészthetőséget jelzi. Az OTOHIME hidrolizálása szintén jobb csontvázfejlődést eredményezett, magasabb T/K értékekkel és a halpatogén *Aeromonas* és *Mycobacterium* fajok alacsonyabb szintjével.

Ez a kutatás az első, ami a tejsavbaktériumok sülőlárva növekedésére, csontvázfejlődésére és a patogének növekedésének visszaszorítására gyakorolt hatását mutatja be. Alapot biztosít a recirkulációs rendszerben történő intenzív sülőtenyésztés technológiai folyamatainak fejlesztésére.

A munka az Aquaexcel 2020, TNA (Trans National Access LAPPAQ project) keretében valósult meg.

INTENZÍV NEVELÉSŰ ÉS VAD ELŐÉLETŰ SÜLLŐANYÁKTÓL SZÁRMAZÓ UTÓDOK TÁPRASZOKTATÁSI EREDMÉNYEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA RECIRKULÁCIÓS HALNEVELŐ RENDSZERBEN

**Péter Géza¹, Uroš Ljubobratović¹, Molnár Zsuzsanna¹, Jeney Galina¹,
Bársony Péter², Rónyai András¹**

¹*Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

²*Debreceni Egyetem, MÉK – Takarmány és Élelmiszer Biotechnológiai Tanszék, Debrecen*

Kivonat

A haltenyésztésben a hozamnövelő módszerek közül a szelekciós munka képezi az egyik legjelentősebb feladatot. A süllő tekintetében kevés információ van arról, hogy egy kezdeti szelekciós tevékenység hogyan hat az utódok teljesítményére. A szakirodalomban közölt legtöbb tanulmány a reprodukciós paraméterek eltéréseit elemzi. Munkánk során arra voltunk kíváncsiak, hogy az első generációs (F0), intenzív nevelésű anyáktól származó utódok (INT) tápraszoktatási sikere hogyan változik a vad előéletű halak ivadékaikhoz (VAD) képest.

A kísérlethez csoportonként négy ikrás és négy tejes anyahalat fejtünk le, majd négy nappal a kelést követően a táplálkozást megkezdő lárvákat két-két előnevelő tóba, 450 000 db/ha telepítési sűrűséggel helyeztük ki. Az ivadékokat az előnevelés hatodik hetében halásztuk le. A lehalászaskor mért átlagos testtömeg az INT csoport esetében $0,49 \pm 0,064$ g, míg a VAD halaknál $0,45 \pm 0,062$ g volt. A lehalászott állományból eltávolítottuk a kiugróan nagy egyedeket, majd a kísérleti állományt 6 db 250 liter űrtartalmú, fekete falú medencébe telepítettük 1500 db hal/medence népesítéssel.

A különböző előéletű anyáktól származó utódok teljesítményét háromszoros ismétlésben hasonlítottuk össze. Az „élő” eleség (fagyasztott árvaszúnyoglárva) arányát kétnaponta 25 %-kal csökkentettük, mellyel párhuzamosan a táp adagját ugyanennyivel növeltük, így a tizedik napon a halak már csak kizárólag nedves tápot fogyasztottak. Ekkor három csoportra válogattuk szét őket: 1. tápot rosszul fogyasztók; 2. tápot sikeresen fogyasztók; 3. kannibálok (ezeket a továbbnevelésből kivontuk). A tizedik nap után a tápot sikeresen fogyasztókat tovább neveltük egy tizenhárom napig tartó utószoktatási periódusban, melyben a nedves tápról a száraz tápra történő szoktatás eredményességét hasonlítottuk össze. Adatainkat független mintás t-próbával elemeztük, $p \leq 0.05$ szignifikancia szint mellett.

A szoktatás első tíz napja során a túlélési arány az INT csoportnál $79,2 \pm 3,5$ %, míg a VAD csoport egyedeinél $74,8 \pm 2,7$ % volt. A sikeresen nedves tápra áttért halak részaránya $68,1 \pm 2,9$ % (INT) és $57,8 \pm 1,4$ % (VAD) volt. A két érték között a különbség szignifikánsnak bizonyult és ez az utószoktatás befejezéséig megmaradt. A huszonhárom napos kísérlet végén a gazdaságosan tápra szoktatható halak részaránya – amelyek már az első tíz nap alatt átálltak tápfogyasztásra – $62,2 \pm 2,2$ % (INT) és $51,5 \pm 2,1$ % (VAD) volt. A halak növekedésében – INT $3,45 \pm 0,12$ g; VAD $3,24 \pm 0,13$ g – nem találtunk statisztikailag kimutatható különbségeket. Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy az

anyák előélete jelentős hatással van az utódok teljesítményére; az intenzív nevelésű anyák ivadéakai kedvezőbb hatásfokkal voltak tápra-szoktathatók, mint a vad származásúaké.

A munkát részben a Földművelésügyi Minisztérium által támogatott K+F+I, részben az AQUAEXCEL 2020 projekt finanszírozásával végeztük.

FORMULÁLT TÁPOK ALKALMAZÁSÁNAK TAPASZTALATAI A PONTY ZÁRT RENDSZERŰ LÁRVANEVELÉSE SORÁN

**Borné Papp Zsuzsanna, Révész Norbert, Bogárné Csávás Katalin,
Ardó László, Jakabné Sándor Zsuzsanna**

NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas

Kivonat

A különböző halfajok későbbi életkilátásait jelentős mértékben befolyásolják az életük első heteiben ért hatások, mint pl. a víz minősége vagy a takarmány optimális összetétele. A pontyivadékok hagyományos tavi előállításában közismerten magas lehet az elhullás, 4-5 hét alatt akár a 80%-ot is elérheti. A közeljövőben szükség lehet egy jól standardizálható, egységes, optimális tápanyagot és magas megmaradási arányt biztosító zárt rendszerű tartástechnológiára a pontynevelés korai szakaszában. A technológia kidolgozásának fontos része az optimális takarmány-összetétel megállapítás. Többéves kísérleti munkánk arra irányult, hogy olyan, formulált tápokra alapozott, zárt rendszerű lárvanevelési technológiát fejlesszünk ki, amely jó minőségű, életképes pontyivadék tömeges előállítását teszi lehetővé nagyüzemi körülmények között is. Előadásunkban az élő táplálék (*Artemia*) és különböző tápok kombinációjával végzett takarmányozási kísérlet eredményeit mutatjuk be.

A kísérleti elrendezés során nyolc napon keresztül frissen kelt *Artemia* nauplius-okkal tápláltuk a pontylárvákat napi négy alkalommal, majd két nap alatt átszoktattuk azokat formulált takarmányokra. A pontylárvák vitaminigényének biztosítására mikro-kapszulált vitaminokat tartalmazó halliszt, valamint növényi liszt alapú száraztakarmányt alkalmaztunk további 18 napig. A vízoldható vitaminokat az NRC 2011 szerint javasolt 1x, 2x, illetve 3x koncentrációban alkalmaztuk (NRC pontyivadéokra 50 mg/g C-vitamin, 0.5 mg/g B1, 4 mg/g B2, 28 mg/g B3, 30 mg/g B4, 5 mg/g B6, 5 mg/g B7, 1 mg/g B9, 1 mg/g B10, 0,01 mg/g B12). Az E-vitamin pedig 100 mg/kg volt minden esetben. Vizsgáltuk a növekedést, a megmaradást és a vitaminszinteket, valamint az etetési kísérlet végén két ún. „kezelési” stressznek vetettük alá a halakat. Az 1. számú, ún. „zsúfoltsági” stressz során a nevelő medence vízszintjét 20 cm-ről 2 cm-re csökkentettük két óra időtartamra, amikor az oldott O₂ szint 10% alá csökkent. A 2. számú ún. „hipoxia” stressz esetében pedig csoportonként 15-15 db halat friss vízzel telt befőttesüvegekbe tettünk egy órára 0,8% oldott O₂ tartalom mellett. Mind a két esetben vizsgáltuk az elhullást, a vitamintartalmat és a nem-specifikus immunválasz paramétereit.

Eredményeink szerint a vitamintartalomtól függetlenül a megmaradás statisztikailag igazolhatóan (P<0,05) kedvezőbb (89-93%) volt a halliszt alapú takarmánnyal táplált halaknál a növényi liszt alapú táppal neveltekhez képest (62-72%). A növényi liszt alapú 1x-es vitaminkiegészítést tartalmazó tápokkal etetett halak záró átlagtömege (~150 mg) elmaradt a többi csoporthoz viszonyítva, amelyek kezeléstől függetlenül átlag ~250 mg tömeget értek el. A napi növekedési sebesség szignifikánsan kisebb volt az 1xNRC vitamintartalmú növényi táp esetében, szemben a magasabb vitamintartalmú vagy a

hallisztes tápokkal. A vitaminkoncentrációkban és immunparaméterekben nem találtunk szignifikáns különbséget sem az etetési kísérlet végén, sem pedig a két stresszkísérlet folyamán, a zsúfoltsági tesztnél pedig nem tapasztaltunk elhullást.

Így ezek alapján nem tudunk egyértelmű véleményt alkotni az optimális takarmányösszetételről, ill. azok vitaminkiegészítéséről.

A hipoxia stressz során magas elhullást tapasztaltunk a növényi tápos csoportnál (60-100%), szemben a hallisztesnél tapasztalható 30-40%-kal. A hallisztes csoportok között azonban nem volt statisztikailag igazolható ($P < 0,05$) különbség az elhullásban, így megállapítható, hogy a halliszt alapú formulált takarmányokban az 1xNRC vitaminszint elegendő az optimális minőségű pontyivadék előállításához.

A vizsgálatok az ARRAINA (FP7-288895 és Bonus -Hu_12-1-2013-006) projektek és az FM Fiatal Kutatói programjának anyagi támogatásával valósultak meg.

POSZTER SZEKCIÓ

A GARDA (*PELECUS CULTRATUS*) HÍMIVARSZERV ÍVÁSI IDŐSZAKON KÍVÜLI VIZSGÁLATA

**Bernáth Gergely¹, Fodor Ferenc², Molnár József¹, Ferincz Árpád¹,
Várkonyi Levente¹, Urbányi Béla¹, Szári Zsolt², Bokor Zoltán¹**

¹*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt., Siófok*

Kivonat

Munkánk átfogó célja a halgazdálkodás ökológiai szemléletű, és horgászati igényeket teljes mértékben figyelembe vevő fejlesztése a Balatonon. Ennek az átfogó célnak a részeként vizsgálataink során olyan halfajok állomány megerősítésével foglalkozunk, melyek nem csak őshonosak a Balaton vízrendszerében, de állományuk horgászati hasznosítás szempontjából nagy jelentőséggel bír. Kísérleteink során távlati célul tűztük ki a garda (*Pelecus cultratus*) hímivartermék vizsgálatát, valamint egy *in vitro* spermabank létrehozását. A faj spermiogenezisére, a kinyerhető sperma minőségére vonatkozóan csekély számú irodalmi adat áll rendelkezésre.

Az ivási időszakon kívül végzett kísérletünkben felmértük a csapdázott halak általános testparamétereit, az ivararányt, valamint mikroszkóposan vizsgáltuk a here fejlettségét. A csapdázás eredményeként összesen 44 egyedet vonhattunk be a kísérletbe. A testhossz adatok pozitív összefüggést mutattak a testtömeg alakulásával. Az átlagos standard testhossz 28 ± 2 cm, ahol az átlagos testtömeg 208 ± 39 g volt. A mintázás során és a boncolás eredményeként egyenlőtlen ivararányt rögzítettünk (tejes: 18%, ikrás: 82%). A tejesek esetében kisméretű (1g>), csökevényes herét tapasztaltunk a természetes ivási időszakot (június) 3 hónappal megelőzően (március). A minták számítógépes vizsgálata során spermamozgást nem rögzítettünk az aktivációt követően. A heréből nagyméretű sejteket (feltehetően spermatogonium), és immobilis éretlen spermiumokat nyertünk ki.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a vizsgálat havonta történő megismétlése indokolt a faj természetes spermiogenezisének feltérképezése céljából, az ivási időszak megkezdéséig. Az egyenlőtlen ivararány nagyban nehezítheti a keltetőházi szaporítás tervezését a hímek alacsony száma pedig a mélyhűtési technológiai kidolgozását.

A munkát a GINOP 2.3.2 – 15 – 2016 – 00004:” A balatoni halállomány fenntartható, horgászati célú hasznosításának megalapozása” című projekt támogatta.

INTENZÍV NEVELŐ TELEPEKRŐL SZÁRMAZÓ SÜLLŐK SPERMATERMELÉS VIZSGÁLATA

**Bernáth Gergely¹, Daniel Zarski², Várkonyi Levente¹, Csorbai Balázs¹,
Varjú Milán³, Molnár József¹, Szilágyi Gábor², Sziráki Bence^{1,4},
Uros Ljubobratovic⁵, Péter Géza⁵, Rónyai András⁵, Urbányi Béla¹,
Müller Tamás¹**

¹*Szent István Egyetem, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland*

³*Győri „ELŐRE” Halászati Termelőszövetkezet, Kisbajcs*

⁴*Magyar Haltermelők és Halászati Vízterület-hasznosítók Szövetsége, Budapest*

⁵*NAIK, Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

Kivonat

Az EU legtöbb országában létesültek süllőnevelésre szakosodott telepek, azonban működésük egyik korlátja, hogy a jó minőségű, nagy tömegű lárvaellátás és tápra szoktatás üzemi szinten nagyságrendekkel gyengébb hatékonysággal működik, mint laboratóriumi/kísérleti környezetben.

Egy konzorciális együttműködés keretén belül célul tűztük ki a süllőtermelés, ezen belül a faj indukált szaporításának fejlesztését intenzív körülmények között nevelt állományokban. A technológiai fejlesztések között szerepel az ivaréret és szaporítást elősegítő fotótermál program(ok) kidolgozása, indukált szaporításhoz nélkülözhetetlen hormonkezelési mód(ok) optimalizációja, szülői vonalak létrehozása stb. Szűkebb célkitűzésünk most különböző termelő telepekről származó hímivarú süllők indukált spermatermelésének, valamint a sperma rövid idejű tárolhatóságának vizsgálata volt. Kétféle kísérletet hajtottunk végre ivási időn kívül.

Kísérlet 1.: human chorion gonadotropin (hCG) és lazac gonadotrop releasing (sGnRH) hormonnal kezeltük a halakat a tervezett fejést megelőző 24 órában, 3 napban, valamint 5 napban, csoportonként 10-10 hallal (n=60).

Kísérlet 2.: NaCl oldat (kontroll), hCG és sGnRH hormonokkal 5 nappal a fejés előtt kezeltünk halakat (n=15), majd a spermamintákat kétféle módon (zárt és nyitott eppendorf cső) tároltuk 4°C-on 6 napig.

Minkét kísérletben felmértük a reprodukciós paramétereket: spermamennyiség, sejtdenzitás, ozmolalitás, valamint 12 különféle paramétert, amit a Computer Assisted Sperm Analysis (CASA) berendezéssel mértünk (progresszív motilitás, hímivarsejt sebessége a ténylegesen megtett teljes mozgási útvonalára számolva, a fej kilengésének frekvenciája, stb). A második kísérletben a spermajellemzőket 6 napon keresztül folyamatosan nyomon követtük. Kapott eredményeinket poszteren mutatjuk be.

Munkánkat „A süllőszaporítás optimalizálása” című (azonosító: NEMZ_15-1-2016-0016) projekt támogatta.

PONTYHIMLŐ (CYHV-1) ELSŐ KIMUTATÁSA DAGANATOS MÁRNÁBÓL

Borzák Réka, Sellyei Boglárka, Székely Csaba, Doszpoly Andor

MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest

Kivonat

A márna (*Barbus barbus*) hazánkban kedvelt étkezési és sporthal, mégis keveset tudunk betegségeiről. Csupán néhány, paraziták által okozta bántalom (pl. a *Pomphorhynchus laevis* okozta buzogányfejű férgesség, és a *Myxobolus pfeifferi* okozta izomduzzanat), illetve vírusfertőzés (circovirus, rhabdovirus) ismeretes a szakirodalomban. Napjainkban azonban egyre több tumoros elváltozást mutató ivarérett márna került kifogásra a Dunából.

Európában nem egyedülálló ez a jelenség, Dél-Angliában a Lee folyóból fogott márnákon nagy számban találtak bőrt, kopolyúfedőt, uszonyokat érintő hiperpláziát és papillómás elváltozást, Csehországban az Ohre folyóból kerültek leírásra a bőrt és a gonádokat érintő tumoros elváltozások. Észak-Olaszországban egy, az Adige folyóból kifogott egyedén pedig a kopolyúív csontszöveti állományának elfajulását figyelték meg.

A tumorok kialakulása nem minden esetben vezethető vissza egyetlen tényezőre. Megjelenésükre vírusok, vegyszerek, élő szervezetek által termelt toxinok, fizikai tényezők, hormonok, életkor, ivar, genetikai tényezők és a gazda immunrendszerének állapota egyaránt hatással lehetnek. Munkánk során két kifejtett, tumoros márnát (~70 cm, ~3 kg) vizsgáltunk, melyek a Duna Budapesthez közeli szakaszairól késő ősszel kerültek kifogásra. Világos rózsaszín, bevonatszerű, illetve papillómás elváltozások a pikkelyeken, uszonyokon, és a szájníylás közelében egyaránt megfigyelhetőek voltak. A boncolást követően a szerveket (kopolyú, máj, lép, vese, bél, agy) és az érintett tumoros területet parazitológiai és fénymikroszkópos vizsgálatnak is alávetettük, illetve ezekből külön szövetmintákat is gyűjtöttünk hisztopatológiai- és molekuláris vizsgálatokhoz, illetve vírusizoláláshoz. A parazitológiai vizsgálatok során az egyik márnában intenzív buzogányfejű féreggel (*Pomphorhynchus laevis*, Müller) való fertőzöttséget figyeltünk meg, azonban más élősködőt nem sikerült kimutatni. A molekuláris vizsgálatok során az egyes szerveket különböző DNS vírusok jelenlétére teszteltük PCR reakciók segítségével. Kétféle vírus szekvenciáját is sikerült kimutatnunk. Az egyik a már korábban hazánkban leírt márna circovirussal (BarCV); a másik egy ismert herpeszvírussal, a pontyhimlőt előidéző Cyprinid herpesvirus-1-gyel mutatott nagyfokú hasonlóságot. A vírusok sejten történő izolálása és a szövetek hisztopatológiai vizsgálatai még folyamatban vannak.

A pontyhimlő jól ismert betegsége az európai tőpontynak (*Cyprinus carpio carpio*) és az amuri tőpontynak (*Cyprinus carpio haematopterus*). A CyHV-1 vírusfertőzés nyomán megindul az epidermális sejtek kóros osztódása, melynek eredményeképpen szürkésfehér, kocsonyás tapintású csomók jelennek meg a beteg egyedek fején, úszóin, vagy elszórva testszerte. Az eset érdekessége, hogy a pontyhimlőt eddig szigorú gazdaspecifikusságot mutató vírusként ismertük, ami a pontyon kívül nem fertőz más halfajt. Ennek ellenére a márnából általunk kimutatott vírus nukleotid szekvenciájában nagyfokú egyezést mutat a Cyprinid herpeszvírus-1-gyel. Az elváltozások megjelenési formája és szezonálitása pedig jellemző a klasszikus pontyhimlőre.

XLI. Halászati Tudományos Tanácskozás 2017. június 14-15.

Köszönetnyilvánítás: Járvás Jánosnak köszönjük a minták begyűjtésében nyújtott segítséget. A kutatást az OTKA PD104315 pályázatból és a Halkórtan és Parazitológia témacsoport anyagi erőforrásaiból finanszíroztuk.

A SÜLLŐ TÁPRA SZOKTATHATÓSÁGA ÉS ÉLŐ ZSÁKMÁNY SZERZÉSI KÉPESSÉGE KÖZTI ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA

Csuvár Adrienn^a, Benedek Ildikó^a, Molnár Marcell^b, Molnár Tamás^a

^a*Kaposvári Egyetem, Természetvédelmi és Környezetgazdálkodási Tanszék, Kaposvár*

^b*Kaposvári Egyetem, Vadbiológiai és Etológiai Tanszék, Kaposvár*

Kivonat

Vizsgálatunk hipotézise az volt, hogy a pelletált takarmányra eltérő módon átszokó halak élő eleséget is eltérő mértékben képesek zsákmányolni. Az élőhal etetési tesztet Turreson and Brönmark (2004) módszertana alapján végeztük. A mért paraméterek a következők voltak: a zsákmányszerzést megelőző rácsapások száma, alkalmazott taktika, zsákmányszerzés sikere, a préda behelyezése és a rablás kezdete közti, valamint a rablás kezdete és az első rácsapás közti idő, és a prédakezelés módja. A pelletfogyasztás kezdetének alapján képzett tápos csoportok (korai, normál, kései) és pelletet nem fogyasztó egyedek első öt zsákmányszerzését vizsgáltuk, rózsás díszmárna zsákmány etetése mellett. A négy csoportban a zsákmányszerzés sikere eltérő volt (sorrendben: 9,3%, 18,7%, 31,4% és 33,3%). A bonferroni korrekció után azonban csak a korai és a nem-fogyasztó csoportok közt volt szignifikáns a különbség. A pelletfogyasztó csoport (20,2%) egyben kezelve szignifikánsan alacsonyabb sikert ért el, mint a pelletet nem fogyasztó. A sikeres rablások tekintetében a fent említett paraméterek nem különböztek a csoportok közt. Azonban a prédakezelés ideje és a zsákmányszerzésig eltelt idő eltért az első és a negyedik-ötödik prédaszerzés közt. A szükséges rácsapások száma csökkenő tendenciát mutatott.

Eredményeink alapján a zsákmányszerzés hatékony megtanulásához legalább három sikeres prédáció szükséges a süllőnél.

A vizsgálat az OTKA K112070 téma támogatásával készült.

KELTETŐHÁZI FERTŐTLENÍTŐSZEREK PISZTRÁNG IKRÁKON TÖRTÉNŐ ALKALMAZÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ GAZDASÁGI ELEMZÉSE

**Fodor István¹, Hoitsy György², Eszterbauer Edit³, Bokor Zoltán⁴, Urbányi Béla⁴
és Ózsvári László¹**

¹ *Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és
Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest*

² *Hoitsy és Rieger Kft., Lillafüred*

³ *MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest*

⁴ *Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

Kivonat

A pisztráng ikrák fertőtlenítésének gazdasági elemzése során a hagyományos fertőtlenítőszer (felváltva réz-oxiklorid és formalin) és egy gyári szer (Divosan Forte) eredményeit vetettük össze különböző kezelési protokollok (dózis, kezelési gyakoriság, bejuttatás helye) mellett. A költségek közül a változó költségeket (fertőtlenítőszer költsége, bérköltség) vettük figyelembe résztervezéssel végzett számításaink során, míg a bevétel az értékesíthető felúszott ivadékokból származott. A fertőtlenítőszer költsége elhanyagolható volt, az összköltséget döntően a bérköltség határozta meg minden esetben. Az ezer kiindulási termékenyített ikrára vetített állategészségügyi költségen felüli árbevétel (fedezet) alapján rangsoroltuk az egyes kezeléseket. Az egyes kezelések fedezete 5,8 és 48 ezer Ft között változott, és alapvetően az előállított értékesíthető ivadékok értéke határozta meg. A heti egyszeri kezelésre történő átállás és a kiindulási ikraszám növelése révén (2000-ről 3000-re) úgy sikerült több értékesíthető ivadékot előállítani, hogy eközben a bérköltség, ezáltal az összköltség is jelentősen csökkent. A fedezet alapján kialakított rangsorban a Divosan Forte 0,01%-os koncentrációban történő heti egyszeri alkalmazása (a kádak vizébe és a felületükre juttatva) végzett az élen, amely kezelés ezer kiindulási ikrára vetítve átlagosan 47 836 Ft állategészségügyi költségen felüli bevételt eredményezett. Hangsúlyozandó azonban, hogy a legrosszabb gazdasági eredményt is a Divosan Forte alkalmazásával érték el (0,01%-os koncentrációban 2 naponta a vízbe és a kádak felületére juttatva), vagyis a felhasználás módja alapvetően meghatározza a kezelőszer alkalmazásának jövedelmezőségét.

Munkánkat a K + F Versenyképességi és Kiválósági Szerződések (VKSZ_12-1-2013-0078), Az akvakultúra ágazat kitörési pontjainak komplex, versenyképességet szolgáló fejlesztése c. projekt támogatta.

AZ AFRIKAI HARCSA NEVELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI HAZAI AKVAPÓNIÁS TERMELÉSI RENDSZERBEN

Hegyí Árpád, Kanyó Henrik, Lefler Kinga Katalin, Urbányi Béla

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra- és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

Kivonat

Az akvapóniás termelési rendszerekről számos tanulmány készült akár nemzetközi, akár hazai viszonylatban. A hazai rendszerek általában háztáji jellegűek és csak néhány kis térfogatú (1-2 m³) medencéből állnak. A legtöbb esetben a szakértelem hiánya jellemzi a hazai rendszereket, a keveréktakarmány kiválasztástól a műszaki üzemeltetésig bezárólag.

2015. év őszén átadásra került a Napsugár Aquapóniás és Foglalkoztató Központ Kaposváron. A rendszerben összesen 10 m³ térfogatú medence-együttes áll rendelkezésre haltartásra, ahol több halfaj (amur, ponty, tilápia, törpeharcsa) is megfordult korábban, de minden halfaj esetében felléptek nem várt események. Ennek következtében egyik halfaj sem tudta betölteni azt a funkciót, amelyet elvártak volna az üzemeltetők.

A tavalyi évben az afrikai harcsa nevelése kezdődött meg, mely során fontos hangsúlyozni, hogy egy meglévő rendszerhez próbáltuk adaptálni a halnevelési technológiát. Ezek alapján egy medencébe 100 db afrikai harcsát helyeztünk ki 74,5 g-os átlagsúlyban. A tenyésztő alatt (189 nap) a gyarapodás mellett a víz legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságait is nyomon követtük. Az afrikai harcsa mellett a már az akvapóniás rendszerben lévő törpeharcsa állományt is bevontuk a vizsgálatunkba (kiindulási átlagsúly 100,95 g) azonos takarmányozási és tartási körülmények mellett.

Az afrikai harcsa esetében a gyarapodás 59,224 kg volt, amelyet 102,365 kg takarmányból sikerült előállítani, tehát a takarmány-együttható 1,73 kg/kg volt. Sajnos a törpeharcsa növekedését nem tudtuk a teljes kísérleti időszakban nyomon követni, mert időközben a törpeharcsa-állomány elpusztult a fajspecifikus ranavírus (European catfish virus) következtében.

A vízvizsgálati eredmények tekintetében elmondhatjuk, hogy a nitrogénformák közül a nitrit- és ammónium-ion, valamint a szabad ammónia folyamatosan a tűrhető határérték közelében alakult. A rendszervízben lévő orto-foszfát-ion pedig folyamatosan magas koncentrációban volt jelen, amely átlagosan háromszorosa a tűrhető határértéknek (2 mg/l). Az összes szerves szén (TOC) koncentrációja is magas volt, amely 25-110 mg/l között változott.

Kísérletünk, illetve vizsgálatosorozatunk elérte a célját, hiszen az üzemeltető teljesen áttért az afrikai harcsa tartására, tenyésztésére, amely fedezi a növénykultúrák szerves anyag-, nitrogén- és foszforigényét.

ZEBRADÁNIÓ (*Danio rerio*) GINOGENEZIS SIKERESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA MIKROSZATELLIT MARKEREKKEL

**Kánainé Sipos Dóra¹, Bercsényi Miklós², Csenki Zsolt¹, Bakos Katalin¹,
Németh Sándor², Uri Csilla¹, Bokor Zoltán¹, Bernáth Gergely¹, Horváth Ákos¹,
Orbán László³, Urbányi Béla¹, Kovács Balázs¹**

¹*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék,
Állattan és Akvakultúra Csoport, Keszthely*

³*Reproductive Genomics Group, Temasek Life Sciences Laboratory, Singapore*

Kivonat

Korábbi vizsgálataink során sikeresen hoztunk létre interspecifikus ginogenezissel zebradánió utódokat egy genetikailag homogén vonal kialakításához. A zebradánió ikrákat gamma-sugárzással inaktívált genomú ponty és aranyhal spermával termékenyítettük. Ezt követően az embriók diploid állapotának helyreállításához az első sejtosztódást hőszökkel gátoltuk a Streisinger és munkatársai (1981) által kidolgozott protokoll szerint. A kísérletekhez több mint 110 db AB vonalból származó ikrás egyedeket használtunk fel, amelyekből az ikrát altatásban, kíméletes fejéssel nyertük, az egyedek elpusztítása nélkül. A megtermékenyítést és hőszököt követően a túlélő embriók aránya várakozásainknak megfelelően 1% alatt maradt. A haploid, illetve hibrid egyedek elpusztultak, és csak azok a diploid egyedek maradtak életben, amelyeknél az első sejtosztódás gátlása sikeres volt. A több mint 18000 ikrából mindössze 184 lárva kelt ki. Azonban ezek nagy része későbbi fejlődési stádiumban, különböző fejlődési rendellenességek következtében elpusztult. Mindössze 14 egyedet sikerült felnevelni.

Jelenlegi vizsgálataink során az ivarérettséget elért 14 egyed, a kiindulási- és utódállományokat vizsgáltuk 20 db mikroszatellittel. A vizsgálatok szerint valamennyi ginogenetikusan valódi dihaploid volt, míg az F1 generációban a vártnak megfelelően magasabb, de még mindig rendkívül alacsony genetikai diverzitást tapasztaltunk. Ez annak köszönhető, hogy a ginogenetikusan valódi dihaploidok ugyan, azonban nem egyformák és az F1 generációban mindkét szülő alléljai megjelennek.

Jelenlegi ismereteink szerint ez az első sikeres interspecifikus ginogenezis mélyhűtött spermával zebradánión, amely élő utódokat eredményezett.

A munka OTKA (105393) támogatásával valósult meg.

**SÜLLŐ (*SANDER LUCIOPERCA*) MIKORSZATELLIT MARKEREK
ALKALMAZÁSÁNAK TOVÁBBFEJLESZTÉSE:
IDŐ- ÉS KÖLTSÉGHATÉKONYSÁG NÖVELÉSE**

**Kánainé Sipos Dóra¹, Gutti Csaba¹, Keszte Szilvia¹, Lehoczky István²,
Balogh Réka¹, Urbányi Béla¹, Kovács Balázs¹**

¹*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*Haszonállat-génmegőrzési Központ, Gödöllő*

Kivonat

A süllő (*Sander lucioperca*) csaknem egész Európában és Ázsia nagyobb részén őshonos ragadozó halfaj. Nem csupán ökológiai szempontból jelentős (pl. populációszabályozás ragadozó életmódjából kifolyólag), hanem hazánkban gazdasági jelentősége is folyamatosan növekszik. A jelenleg legnagyobb mennyiségben előállító országok között Magyarország is szerepel. Bár a fogásingadozások jelentősek, az akvakultúrából származó mennyiség évről évre növekszik. Ez a jelenleg is intenzíven kutatott tartás- és tenyésztéstechnológiai fejlesztéseknek köszönhető, amelybe a molekuláris genetika is bekapcsolódott. Korábbi kutatásaink során olyan új, hatékonyan alkalmazható mikroszatellit markereket fejlesztettünk ki, melyek nagy polimorfitásuknak köszönhetően alkalmasak egyedek azonosítására, származás ellenőrzésére, genetikai diverzitás becslésére, továbbá nagy segítséget nyújtanak géntérkép megalkotásában, mennyiségi jeleket kódoló régiók (QTL = quantitative trait loci) térképezésében, marker kapcsolt szelekcióban (MAS = marker assisted selection). Munkánk során a korábban fejlesztett markerek vizsgálatának módszerét fejlesztettük tovább, ugyanis a mikroszatelliterek kimutatásához alkalmazott PCR reakciókat multiplexáltuk: egyetlen reakcióban 4 – méretüket tekintve jól elkülönülő – markert amplifikáltunk fel. Mivel a bázispár pontosságú fragmentméret hosszának detektálásához az amplikonok végére 4 különféle fluoreszcens festéket (FAM, PET, NED, HEX) építhetünk be, így 4 reakcióban 16 marker felsokszorozása vált lehetővé, amelyek alléljai így egyetlen kapilláris elektroforézis során váltak azonosíthatóvá. Az ehhez szükséges 4 reakció körülményeinek meghatározásával az analízis kivitelezéséhez felhasznált anyag-, költség- és időigényt megközelítőleg a negyedére csökkentettük.

A munka a GINOP-2.3.2-15-2016-00025 projekt keretei között az Európai Regionális és Fejlesztési Alap, valamint Magyarország Kormánya támogatásával valósult meg.

**ELŐZETES EREDMÉNYEK A VELENCE TAVI VADPONTY
TÖRZSÁLLOMÁNYÁNAK MIKROSZATELLIT ALAPÚ GENETIKAI
VIZSGÁLATÁRÓL**

**Keszte Szilvia¹, Mészáros Orsolya¹, Kánainé Sipos Dóra¹, Zelei Ágnes²,
Sebestyén András², Guti Csaba Ferenc¹, Bokor Zoltán¹, Urbányi Béla¹,
Kovács Balázs¹**

¹*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra- és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*Magyar Országos Horgász Szövetség, Budapest*

Kivonat

Vizsgálatunk során a közönséges tópony (*Cyprinus carpio carpio morpha acuminatus*), eddigi ismereteink szerint csak a Velencei-tóban felelhető, elkülönülően fejlődő változatát, az ún. kosfejű ponty genetikai diverzitás vizsgálatát kezdtük meg az anyajelölt állományban.

Az állomány genetikai változatosságának felméréséhez 24 egyed genomiális DNS-ét használtuk fel, amelyeken 4 mikroszatellit markerrel (MFW7, Cca72, Koi 41-42, Cca02) elkezdtük a genetikai diverzitás vizsgálatokat. A mikroszatellit analízis alapján meghatároztuk az állomány várt és megfigyelt heterozigotitás értékeit, vizsgáltuk ezen értékek közti különbség szignifikanciáját, valamint megállapítottuk a markereket jellemző PIC (Polymorphic Information Content) értékeket.

A vizsgálati eredmények alapján az azonosított allélok száma közepes szinten van (6,75) az állományban, míg mind a megfigyelt (Ho:0,348- 0,541), mind pedig a várt heterozigotitás (He: 0,194- 0,830) tág határok között változott a különböző markereknél. A cca02-es marker esetén a várt és tapasztalt heterozigotitás között szignifikáns (P<0,001:***) eltérést tapasztaltunk. A PIC értékek a Koi41-es (0,178) kivételével viszonylag magas értéket mutattak (0,695-0,786).

A populáció részletesebb jellemzéséhez további 6 mikroszatellittel kívánjuk kiegészíteni vizsgálatainkat, illetve egy magasabb mintaszámú állomány analízise javasolt irányított keresztezési tervek készítéséhez.

A munkát az Európai Halászati Alap, Halászati Operatív Program III. tengelye („Európai Halászati Alap: a megújuló halászatért” – az Európai Unió és Magyarország támogatásával című program) támogatta.

AZ AFRIKAI HARCSA GENOM VIZSGÁLATÁNAK ÚJABB EREDMÉNYEI

**Kovács Balázs¹, Barta Endre², Gutí Csaba¹, Pongor Lőrinc³, Uri Csilla¹,
Keszte Szilvia¹, Kánainé S. Dóra¹, Balogh Réka¹, Patócs Attila³,
Müller Tamás¹, Orbán László⁴, Urbányi Béla¹**

¹*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

²*NAIK Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, Mezőgazdasági Genomika és
Bioinformatika Csoport, Gödöllő*

³*MTA-SE Molekuláris Medicina Kutatócsoport, Semmelweis Egyetem, Budapest*

⁴*Reproductive Genomics Group, Temasek Life Sciences Laboratory, Singapore*

Kivonat

A molekuláris genetika fejlődésével egyre több lehetőség és módszer kínálkozik halfajaink genomjának megismerésére. Figyelembe véve, hogy legfontosabb halfajunk, a ponty genomja már ismert, mi a hazánkban egyre nagyobb jelentőséggel bíró afrikai harcsa (*Clarias gariepinus*) genom-szekvenciájának *de novo* meghatározását tűztük ki célul. Ez a faj gazdasági jelentősége mellett (a második legnagyobb mennyiségben előállított faj hazánkban) tudományos (endokrinológiai és ivardeterminációs) szempontból is érdekes.

A kutatási program egyik célja, hogy feltárjuk az afrikai harcsa teljes genomját és minél több információt biztosítsunk a faj genetikai alapú nemesítéséhez.

Korábbi vizsgálatainkhoz hasonlóan a szekvenáláshoz szükséges genetikai könyvtárakat egyetlen diploid hím egyed DNS-éből hoztuk létre. A vizsgálatok során a korábbi „Paired-end” (350bp) és „Mate-pair” (5000bp) genomi könyvtárak adatait egy újabb „Paired-end” (300bp) és egy „Mate-pair” (8500bp) szekvenálásával, valamint egy hím és egy nő ivari (agy és gonád) transzkriptóma szekvencia adataival egészítettük ki.

A teljes adatmennyiség mintegy 120-szorosa a teljes afrikai harcsa genomnak. A szekvenciák összeillesztését a nyíregyházi szuper számítógépen végeztük el ALLPATSH-LG szoftverrel. Eddig a mitokondriális genomot teljes egészében, míg a sejtmagi genom több mint 85%-át tudtuk összeilleszteni (8783 scaffolds, 1,07Gbp, N50:848271). A már elérhető szekvencia adatok alapján lehetőség van új genetikai markerek azonosítására, gének szekvenciájának meghatározására és ezáltal olyan genetikai alapú szelekciós programok indítására, amelyek generációról generációra jelentősen növelhetik a termelőképességet és akár új vonalakat, fajtákat kialakulásához vezethetnek.

A kutatást az OTKA 105393 azonosító számú pályázata támogatja.

TÓBÓL RECIRKULÁCIÓS RENDSZERBE TÖRTÉNŐ SZÁLLÍTÁS HATÁSA SÜLLŐIVADÉKOK STRESSZ-, ILLETVE NEM SPECIFIKUS IMMUNVÁLASZÁRA

**Molnár Zsuzsanna, Péter Géza, Uroš Ljubobratović,
Rónyai András, Jeney Galina**

*Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Halászati Kutatóintézet,
Szarvas*

Kivonat

A süllő egy perspektivikus, piaccal rendelkező, fontos halfaj, melynek intenzív tenyésztési technológiája csak részben kidolgozott. Tenyésztése során a legfontosabb korlátozó tényező fokozott stresszérzékenysége. Az elhúzódó stresszállapotnak negatív hatása van számos szaporodással és tenyésztéssel kapcsolatos paraméterre, illetve a betegségekkel szembeni ellenálló-képességre. A stresszhatások csökkentése növeli a tenyésztési technológia biztonságát. A süllő esetében ez a kérdés különösen fontos, mert egyfelől az intenzív haltenyésztés perspektivikus faja, másfelől kiemelkedően érzékeny a környezeti hatásokra.

A vizsgálat célja a szállítás süllőivadékok stressz- és nem-specifikus immunválaszára gyakorolt hatásának tanulmányozása volt. A kísérletben két csoportot vizsgáltunk, melyek csak az anyák származásában különböztek. Ez a két csoport a vad (folyóból kifogott anyák) és az intenzív (intenzív körülmények között nevelt anyák) volt. A halakat tavi előnevelés után helyeztük át recirkulációs rendszerbe. Hét alkalommal vettünk nyálkamintát. Áthelyezés előtt, áthelyezés után 1, 6, 24, 48 órával és 10, illetve 22 nappal. A nyálkában mérhető stressz- és nem specifikus immunparamétereket vizsgáltuk, melyek a kortizol, a glükóz, a lizozim, az immunglobulin és az összfehérje voltak. Kortizol esetén áthelyezés előtt és 1 órával utána találtunk szignifikáns eltérést a csoportok között, előtte a vad, 1 órával utána pedig az intenzív csoportban volt magasabb a koncentrációja. Glükóz esetén a 6 órás és a 22 napos mintavételek kivételével minden esetben szignifikáns eltérés mutatkozott, 24 óránál a vad, a többi időpontban az intenzív csoportban mértünk magasabb szintet. Lizozim esetén nem találtunk eltérést a csoportok között. Az immunglobulin esetén a 10. napon a vad csoportban mértünk magasabb szintet, míg az összfehérje koncentráció 1, 24 és 48 óránál az intenzív csoportban volt magasabb.

Megállapítható, hogy a szállítás hatására a süllőivadék érzékenyen reagált, és a stresszválasz a két csoportnál szignifikánsan különbözött.

A munkát az AQUAEXCEL²⁰²⁰ projekt keretein belül végeztük (Horizon 2020, project number 652831). Az első szerző köszönetet mond a Földművelésügyi Minisztérium Kutatói utánpótlást elősegítő programjának azért, hogy lehetőséget nyújtott munkája elvégzéséhez.

EGYES SZINTETIKUS ÉS TERMÉSZETES ANYAGOK *ICHTHYOPHTHIRIUS MULTIFILIIS* (DARAKÓR) RAJZÓI ELLENI HATÁKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA *IN VITRO* RENDSZERBEN

**Sellyei Boglárka¹, Borzák Réka¹, Azmi Al Jubury²,
Cao Lu², Peer W Kania², Székely Csaba¹, Kurt Buchmann²**

¹*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest,*

²*Department of Veterinary and Animal Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences,
University of Copenhagen, Frederiksberg C, Denmark*

Kivonat

Az *Ichthyophthirius multifiliis* egy körcsillós, egysejtű, külső parazita, mely az édesvízi halak kopoltyúján és bőrfelületén fehér, daraszerű képletek képében jelentkező betegség okozója. Ez a gyakori megbetegedés és az azt követő elhullás jelentős anyagi károkat okoz a mérsékelt égövi-, a mediterrán- és trópusi haltermelő gazdaságokban világszerte. Hazai halaink többsége, beleértve a gazdaságilag jelentős halfajokat, fogékonyak a fertőzésre. A parazita közvetlen, köztigazda nélküli életciklusa során a vízben szabadon úszó, valamint a hámréteg alá befurakodott táplálkozó (élősködő) periódusa különíthető el.

Hosszú ideig mind a szabadon élő, mind az élősködő életszakaszban egy hatékony parazitaellenes szer, a malachitöld alkalmazása jelentette a legjobb megoldást a betegség elleni védekezésben. Azonban a malchitöld genotoxikus rákkeltő hatásának felismerését követően a szer alkalmazása emberi fogyasztásra szánt halat termelő rendszerekben tiltottá vált. Mindez új terápiás módszerek kifejlesztését, új, a fogyasztókat és a környezetet nem veszélyeztető parazitaellenes szerek felkutatását tette szükségessé.

A Horizon 2020 ParaFishControl pályázati munka 5. munkacsomagjában (WP5) dán partnerekkel közösen 15, potenciálisan alkalmasnak vélt szintetikus gyógyszerkémiailag anyag, illetve gyógynövénykivonat szintetikus előállított aktív komponensének (dimetridazol, secnidazol, tinidazol, metronidazol, ronidazol, nitarzon, nifurzol, biotin, krizantémsav-etil-észter, conessin, eukaliptusz olaj, psoralidin, sanguinarin, tomatin és resveratrol) parazitaellenes hatását vizsgáltuk az *Ichthyophthirius multifiliis* szabadon úszó rajzói, mint a leginkább „támadható” fejlődési alakjai ellen, *in vitro* körülmények közt.

A vizsgálatokhoz laboratóriumi körülmények között, darakóros pisztrángok túlaltatásával, a hámréteget elhagyó tomontokat gyűjtöttük, majd a betokozódott tomontokból kiszabaduló rajzókon (theront) végeztük el az egyes szerek tesztelését 4×10^{-1} – 10^{-6} mM hígítási sorban alkalmazva.

Az egy órás kezelés során a vizsgált szerek jelentős negatív hatást gyakoroltak a therontok életképességére. Azzal a három vegyülettel (eukaliptusz olaj, nifurzol, és a sanguinarin), melyek az inkubálási időn belül a therontok 100%-át elpusztították, további toxikológiai vizsgálatokat végeztünk sejtenyészeten és élő halakon. Az előzetes eredmények azt mutatják, hogy míg a vizsgált dózisban egy órás kezelés esetében az eukaliptusz olaj toxikus mind a szívárványos pisztrángra, mind a pontyra, addig a nifurzol, és a sanguinarin jelenlétét a közegben mindkét halfaj jól tolerálja.

A két vegyület alkalmazhatóságának lehetősége a darakór kezelésében további vizsgálatokat igényel.

Támogatás: A munka a ParaFishControl Horizon 2020 kutatási projekt anyagi támogatásával valósult meg.

**A NÉPESÍTÉSI SŰRŰSÉG NÖVEKEDÉSRE ÉS MEGMARADÁSRA
GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A JÁSZKESZEG (*LEUCISCUS
IDUS*) INTENZÍV RENDSZERBEN TÖRTÉNŐ ELŐNEVELÉSE SORÁN**

**Szabó Tamás, Bokor Zoltán, Bernáth Gergely, Csenki Zsolt, Szabó Krisztián*,
Urbányi Béla, Csorbai Balázs**

*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő
Dinnyési Halgazdaság Kft., Dinnyés

Kivonat

Jászkeszeg lárvák előnevelését intenzív halnevelő rendszer 12 literes akváriumaiiban végeztük. Négy különböző népesítési sűrűség (25, 50, 75, 100 lárva/liter) hatását vizsgáltuk három ismétlésben. A kísérlet kezdete a lárvák elúszásának napja, időtartama 21 nap volt. A víz hőmérséklete a lárwanevelés során $20,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$, az oxigénkoncentráció $8,0 \pm 1,0$ mg/l, a napi megvilágítás időtartama 12 óra volt.

A halakat az első 12 napban *Artemia* petéből keltetett lárvánal etettük. A 13-15. napon az élő eleség mellett ivadék előnevelő tápot is kaptak. A kísérlet harmadik hetében a halakat kizárólag mesterséges takarmánnyal etettük. A halakat napi három alkalommal (8.00, 12.00 és 16.00 órakor) ad libitum takarmányoztuk. Az átlagos testhosszt a kísérlet elején és végén, valamint heti gyakorisággal mértük. Az átlagos testsúlyt csak a kísérlet elején és végén határoztuk meg. A megmaradást a kísérlet végén állapítottuk meg.

A kísérlet kezdetén a lárvák hossza $10,4 \pm 0,4$ mm, testtömege $2,4 \pm 0,51$ mg, a végén a négy kezelés három ismétlésének átlagában $15,1 \pm 1,76$ mm, illetve $26,8 \pm 7,58$ mg volt (átlag \pm szórás). A megmaradás $82,7 \pm 6,25\%$ -nak adódott. Megállapítottuk, hogy a népesítési sűrűség – a vizsgált határokon belül – érdemben nem befolyásolta a 21 napos kísérlet végén megállapított átlagos testtömeg, testhossz és megmaradás értékeket. Gazdasági szempontok alapján a „100 db/literes” népesítési sűrűség alkalmazását javasoljuk hasonló feltételeket biztosító halnevelő rendszerek esetében. Az eredmények alapján indokolt a magasabb népesítési sűrűség növekedésre és megmaradásra gyakorolt hatásának kísérletes vizsgálata is.

Munkánkat az Európai Halászati Alap, Halászati Operatív Program III. tengelye (“Európai Halászati Alap: a megújuló halászatért”- az Európai Unió és Magyarország támogatásával) pályázat támogatta.

A BIHARUGRAI-HALASTAVAK ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSE TÁRSADALOMKUTATÁSI MÓDSZERREL

Tóth Fruzsina¹, Kelemen Eszter^{2,3}, Jancsovszka Paulina¹, Kerepeczki Éva⁴

¹*Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő*

²*Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest*

³*Environmental Social Science Research Group (ESSRG), Budapest*

⁴*NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas*

Kivonat

A mesterséges halastavak szerepe kiemelkedő az életminőség, a jóllét és a gazdaság működésének fenntartása szempontjából, ugyanis számos ökoszisztéma szolgáltatást nyújtanak a társadalom számára, mint például az étkezési hal, a vadvilág számára táplálékszerző és fészkelő helyek fenntartása, a vízviSSzatartás, belvízkárok csökkentése, a szennyező anyagok koncentrációjának csökkentése, rekreációs lehetőségek biztosítása.

A Biharugrai-halastavak ökoszisztéma szolgáltatásainak számbavételére és szociokulturális értékelésére a NAIK HAKI AquaSpace Horizont 2020 projektjének keretében került sor. A szociokulturális értékelés során 2016 márciusában 70 db, fotótablóval kiegészített kérdőívet kérdeztünk le a halastavakat érintő öt településen (Körösnagyharsány, Biharugra, Zsadány, Mezőgyán, Geszt). A megkérdezettek a tavak ökoszisztéma szolgáltatásait 1-5-ig terjedő skálán (egyáltalán nem fontos - nagyon fontos) értékelhették, valamint választásaikat indoklással támaszthatták alá. A tavak élőhely szolgáltatását a válaszadók nemtől, kortól, iskolai végzettségtől és lakhelytől függetlenül maximálisra értékelték, tisztában voltak a halastavak természeti értékével, a térség fejlődésének alapjaként tekintenek rá. A gyermekek természetszeretetének kialakításához nélkülözhetetlen tartották a környezeti nevelésszolgáltatást. Továbbá nagy jelentőséggel bír a hal előállítás a tavakon, mert friss halat, illetve állandó vagy időszakos munkahelyet biztosít a környéken élők számára.

A halastavakhoz kötődő ökoszisztéma szolgáltatások helyi jelentőségének jobb megismerése további vizsgálatokat igényel. A térség fejlődésének szempontjából olyan fejlesztések előmozdítása szükséges, amelyek lehetővé teszik az ökoszisztéma javak és szolgáltatások fenntartását és kíméletes hasznosítását a környéken élők jóllétének megőrzése és növelése érdekében.

Jelen munka az Európai Unió H2020 Aquaspace projektjének (No: 633476) támogatásával valósulhatott meg.

A BIKAZUGI HOLT-KÖRÖS LEGFONTOSABB VÍZMINŐSÉGI PARAMÉTEREINEK ELŐZETES ÉRTÉKELÉSE

Tóth Flórián, Berzi-Nagy László, Kerepeczki Éva

Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ, Halászati Kutatóintézet, Szarvas

Kivonat

Szarvas város és környékének vízháztartása, esztétikai megjelenése, az itt élők jólléte, valamint a felszíni vízfelhasználók szempontjából kulcsfontosságú a Bikazugi-holtág vízminősége. A holtág funkciói közé tartozik a belvíztározás, a halászat, a horgászat, és a rekreációs tevékenységek támogatása, de jelentős szerepe van a jellegzetes körösmenti táj kialakításában is. Mindezek miatt fontos a vízminőségi változók nyomon követése, melyek a halak természetes táplálékforrását jelentő planktonközösségek összetételét is befolyásolják, amelynek vizsgálata nagyban hozzájárul a víztestek természetes táplálékhálózatának megismeréséhez. A poszter célja ezen háttérváltozók alakulásának bemutatása, melyek előzetes adatokat szolgáltatnak a zooplankton szerveződéssel foglalkozó kutatás megalapozásához.

Vizsgálatainkat a Bikazugi Holt-Körös nyugati ágán folytattuk a 7+576 és a 13+891 fkm közötti szakaszon, melynek során 2016-ban kilenc alkalommal, alkalmanként öt állandó ponton végeztünk helyszíni méréseket, valamint merített vízmintát vettünk a laboratóriumi vizsgálatokhoz. Ezen a holtágszakaszon található az intenzív akvakultúrából származó elfolyóvíz befogadási pontja is. A mérések során többek között vizsgáltuk az összes nitrogén, a halak szempontjából kritikus ammónium-nitrogén és oldott oxigén mennyiségét, valamint az összes foszfor, a lebegőanyagok és a klorofill-a mennyiségét és változását.

A befolyási ponttól távolodva csökkenő trendek mutathatók ki az említett paraméterek változásában, az oxigénszint kivételével, amely évszakos változást mutatott. Az elfolyóvíz bevezetési pontjánál az összes nitrogén: 0,195-4,000 mg/l, az ammónium-nitrogén: 0,044-2,416 mg/l, az összes lebegőanyag: 13,14-41,1 mg/l, az összes foszfor: 0,053-0,468 mg/l, az oldott oxigén: 5,06-12,93 mg/l között változott. Az elfolyóvíz befolyási helyétől legtávolabbi mintavételi ponton ugyanezen értékek a következők voltak: összes nitrogén: 0,275-1,140 mg/l, ammónium-nitrogén: 0,017-0,273 mg/l, összes lebegőanyag: 7,1-28,6 mg/l, összes foszfor: 0,062-0,210 mg/l, oldott oxigén: 4,94-10,32 mg/l. Az előzetes adatok alapján a holtágszakasz vízminősége a bevezetési ponttól távolodva javult a teljes mintavételi periódus alatt. Fontos kérdés, hogy a vízkémiai eltérések hogyan befolyásolják a holtág zooplankton közösségeinek összetételét, melynek jellemzése a következő tervezett lépés a holtág vizsgálatában.

AN EXPERIENCE OF BREEDING THE TWO-YEARS OF PIKEPERCH IN PONDS OF CARP FISH-BREEDING FARM OF SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

**¹Zharkenov Damir Kayirkel Diyevich, ²Isbekov Kuanysh Baybolatovich,
¹Sadykulov T.S., ³Zsuga Katalin, ²Koyshybayeva Saya Kashkinbayevna,
²Badryzlova Nina Sergejevna, ²Fedorov Evgeniy Viktorovich, ⁴Pekli József**

¹NJSC Kazakh National State University”, Republic of Kazakhstan

²LLP Kazakh Scientific and Research Institute of Fishery, Republic of Kazakhstan,

³AGRINT Ltd. Co., Hungary

⁴Szent István University, Hungary

Abstract

This article is about breeding of the two-years pikeperch in ponds of carp-breeding farm at south-east Kazakhstan. The hydrochemical regime of experimental ponds during the fish-breeding season is presented.

The fact that the water by water supply is meeting the requirements for the water-basins by the fishery purposes discovered by the researches is shown. The dynamic of temperature of water by experimental ponds during the fish-breeding season is attached as well.

The number of species and the level of development of natural feeding base are given. The variety of species of the organisms by natural feeding base also the values of size and biological mass of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos are presented in difference versions. The middle feeding level by phytoplankton, zooplankton and zoobenthos are registered like a result of carrying of fish-breeding works and technology melioration works.

Conditions of breeding the pikeperch are described; values of initial mass and hardness of planting by the objects of polyculture are given. The fundamental biological parameters of breeding the fishes which were the objects of polyculture are presented. The analysis of parameters according to the two-years of pikeperch got in results of this experiment is given. The fact that the level of fish-productivity according to the pikeperch is more in ponds there where the fish-productivity according to the common carp is more and it is less there where the fish-productivity according to the grass carp is more is shown in this article.

The fish-productivity according to the pikeperch got in results the experimental works is near 55 kg/ha. The fact that got value of fish-productivity according to the pikeperch is meeting the database of literature sources.

The conclusions of head points of breeding the good production of pikeperch are given.

PARA FISH CONTROL, AZ EURÓPAI UNIÓ ÁLTAL FINANSZÍROZOTT OKTATÁSI/KUTATÁSI INTÉZMÉNYEKET ÉS VÁLLALATOKAT FELŐLELŐ PROJEKT A TENYÉSZTETT HALAK PARAZITÁS BETEGSÉGEI ELLENI VÉDEKEZÉSRE

Ariadna Sitja-Bobadilla¹, Marieke Reuver², Claudia Junge² és Székely Csaba³

¹CSIC, Castellón, Spanyolország

²AquaTT, Dublin, Írország

³MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest,

Kivonat

A ParaFishControl projekt átfogó célja az európai akvakultúra ágazat fenntarthatóságának és versenyképességének növelése. Ezt a célt a projekt a hal–parazita kölcsönhatások jobb megismerésével, valamint a legfontosabb európai tenyésztett halfajokat megbetegítő legártalmasabb parazitafajok okozta betegségek megelőzésére, leküzdésére és kártételük enyhítésére szolgáló innovatív megoldások és eszközök kifejlesztésével kívánja elérni.

Az akvakultúra világszerte a leggyorsabban növekvő élelmiszertermelő ágazat, amely jelenleg az emberi fogyasztásra szánt vízi szervezetek teljes mennyiségének mintegy felét állítja elő. Ha felelős módon fejlesztik és művelik, az akvakultúra fenntartható előnyöket nyújthat a világ élelmiszerellátásának biztonsága és a gazdasági növekedés területén. A paraziták és a velük összefüggő fertőzések tetemes károkat okozhatnak a haltenyésztésben: gyenge gyarapodást, állatjóléti problémákat és magas elhullási arányokat eredményezhetnek, ezáltal jelentősen rontják az akvakultúrák termelési eredményeket és gazdasági teljesítményt. A betegségek megelőzése és az ellenük való sikeres védekezés ezért nélkülözhetetlen az akvakultúra ágazat fenntarthatóságához.

A ParaFishControl projekt célja, hogy bővítse az európai tenyésztett halfajok parazitáira vonatkozó alkalmazott tudásanyagot, áthidalva a paraziták biológiájára és a gazda–parazita kölcsönhatásokra vonatkozó alapismeretek és a legfontosabb parazitás betegségek megelőzésére, diagnosztizálására és kezelésére szolgáló gyakorlati megoldások kifejlesztése közötti szakadékot, továbbá jellemezze a vad és a tenyésztett halpopulációk közötti parazita-átvitelt.

A ParaFishControl projekt keretében végzett tevékenységek öt éven keresztül folynak (2015-2020) összesen kilenc munkacsomagba szervezett munkacsoportban. E munkacsomagok egymással szervesen összefüggenek és magukban foglalják a pályázati munkába bevont 6 legfontosabb európai hal-gazdafajt és azok legfontosabb parazitáit.

A ParaFishControl projekt egy dinamikus program keretében biztosítja majd a kutatási eredmények széles körű terjesztését az ágazat legkülönbözőbb szereplői (például az oktatási/kutatási intézményekben vagy az iparban dolgozó tudósok, a haltermelők/halnevelők, a hal egészségügyi szakemberek, a mezőgazdasági szaktanácsadók, a tenyésztők, a fogyasztók és a politikai döntéshozók), valamint a nagyközönség körében.

