

HALÁSZAT

115. évfolyam | 2. szám | 2022 nyár

Alapítva: 1899



› Halászat
és akvakultúra Ghánában

3. oldal

› Magyarország
halászati főigazgatói
és halászati attaséi

14. oldal

› Változások a Magyar Haltani
Társaság vezetésében

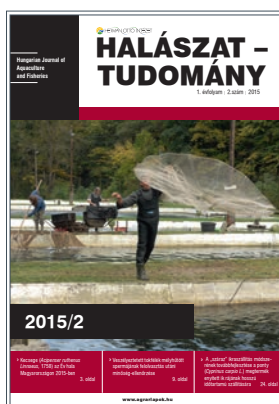
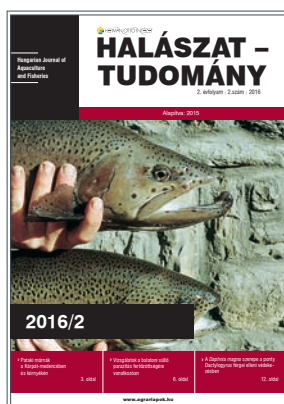
15. oldal

HALÁSZAT-TUDOMÁNY

A HALÁSZAT-TUDOMÁNY

Az elektronikus lap megjelentetésének fő célja, hogy a halgazdálkodás területén tudományos munkát végző szakemberek, illetve munkájuk eredményei bemutatásra kerüljenek. Alapvető fontosságú, hogy a cikkek a tudományos színvonal mellett olyan problémák megoldására irányuló kutatásokat mutassanak be, amelyek eredményeinek alkalmazása iránt gyakorlati igény mutatkozik.

<http://www.agrarlapok.hu/halaszat>



HALÁSZAT

Alapítva: 1899

115. évfolyam | 2. szám | 2022 nyár

az Agrárminisztérium tudományos folyóirata

A HALÁSZAT lap szerkesztőbizottsága

Főszerkesztő:
Dr. Váradi László

Tudományos Főszerkesztő-helyettes
Dr. Urbányi Béla

Főszerkesztő-helyettes
Udvari Zsolt

Szerkesztő:
Bozáné Dr. Békefi Emese

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Bercsényi Miklós
Dr. Farkas Anna
Dr. Hancz Csaba
Dr. Harka Ákos
Hoitsy György
Dr. Jeney Zsigmond
Dr. Molnár Kálmán
Dr. Németh István
Dr. Orbán László
Dr. Székely Csaba
Dr. Szűcs István
Dr. Várkonyi Eszter

A folyóirat megjelenését támogatja:
a Magyar Akvakultúra és Halászati
Szakmaközi Szervezet

Kiadja:
Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
1223 Budapest, Park u. 2.
www.hoi.hu

Felelős kiadó:
Bozzay Péter

HALÁSZAT
Megjelenik negyedévenként.

Szerkesztőség:
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet
Halászati Kutató Központ (HAKI)
5540 Szarvas Anna-liget utca 35.
Telefon: 06 66 515 300
E-mail:
bozanne.bekefi.emese@uni-mate.hu

Előfizetés

A folyóiratokra előfizethet az ország
bármely postáján, valamint a kiadványokat
kézbesítőknél
e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu
További információ: 06-1/362-8137,
06-1/362-8114
E-mail: info@agrарlapok.hu

HU ISSN 0133-1922
Index: 125 372

Címlapkép: Tilápia nevelő úszóketrecek
Ghánában
Fotó: Dr. Urbányi Béla

Tisztelt Olvasó!

Amint az ismert a lap olvasói számára, a Halászat folyóirat kiadója a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., amelyik 11 agrárlap kiadását gondozza. Mint sok minden más, a szaklapok kiadása is komoly kihívásokkal néz szembe változó világunkban, sőt nem túlzás azt állítani, hogy a szaklapok kiadása korszakváltás előtt áll. Így örvendetes számunkra, hogy a kiadónk új alapokra kívánja helyezni az agrárlapok működését, azok támogatását és a lapok értékeinek megőrzését. Az utóbbi időben felélénkült a párbeszéd a kiadó és a lapok szerkesztőbizottságai között és az együttműködés további erősítése érdekében minden agrár lap egy kapcsolattartó személyt is kinevezett. Az agrárlapok főszerkesztőinek legutóbbi ülésén a kiadó Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője Bozzay Péter megjegyezte, hogy a kiadó anyagi helyzete stabil, fontos lenne azonban „definiálni magunkat” és alkalmazkodni a változó helyzethez. Továbbra is alapvető fontosságú a minőségi tartalom, az olvasói igények kielégítése, de fontos az előfizetői kör bővítése, amihez a szakmai kapcsolatok erősítésén túl hatékony marketing munkára is szükség van. Nagy kihívás a szaklapok kiadásában az, hogy a nyomtatásban megjelenő lapokkal szemben előtérbe kerülnek az online megjelenő szaklapok. Nem elhanyagolható szempont azonban az, hogy az agrárlapoknak jelentős szerepük van a hagyományörzésben, a szakmai kultúra, illetve a magyar szakmai nyelv ápolásában, amihez elsősorban nyomtatásban megjelenő lapokra van szükség.

A Halászat lap szerkesztésének és megjelentetésének stratégiája összhangban van az agrár lapok főszerkesztői ülésen megfogalmazottakkal. Eszerint, a nyomtatott lap továbbra is hivatott a szélesebb körű szakmai tájékoztatásra, a szakmai kultúra, közöttük a sajtóságos magyar szaknyelv értékeinek megőrzésére, ugyanakkor a lektorált tudományos közlemények megjelentetése egyre nagyobb mértékben a Halászat-Tudomány elektronikus lapban történik. A Halászat lap nyári számában a színvonalas szakmai és tudományos cikkek mellett a „Halászat Arcképcsarnoka”, a „100 éve írtuk” és a „Versháló” állandó rovatok, illetve a halászathoz kötődő képzőművészeti alkotások bemutatása a halászati kultúra ápolását segíti. A lap nyári számában az Erzsébet híd budai oldalának halas falfestései, vagy a lillafüredi pisztrángtelep telep első ügyvezetője, Vásárhelyi István unokaöccsének halas bélyegei a magyar halászati kultúra sajtóságos elemei. További erőfeszítésekre van azonban szükség az elektronikus formában megjelenő Halászat-Tudomány lap terjedelmének növelése, szakmai és tudományos színvonalának erősítése érdekében. A csak lektorált tudományos közleményeket megjelentető lap még fiatalnak tekinthető, amely megerősödése a szerkesztőbizottság törekvései mellett igényli azt, hogy a hazai halászati kutatóműhelyek még nagyobb mértékben számoljanak a lap adta publikációs lehetőségekkel.

Dr. Váradi László
főszerkesztő

HALÁSZAT - TUDOMÁNY

Az elektronikus lapszámok elérhetők az alábbi linkeken:

1-15. szám:

<http://www.agrарlapok.hu/halaszat>

vagy:

http://www.agrарlapok.hu/regebbi-lapszamok/801238%23%2A#*

A TARTALOMBÓL

Halászat és akvakultúra Ghánában (Francis A. Anani; Emmanuel Tetteh-Doku Mensah Duku; Etornyo Agbeko; Mike Yaw Osei-Atweneboana; Urbányi Béla).....	3
A Halászat Arcképcsarnoka Bercsényi Miklós 70 (Székely Csaba).....	8
Hancz Csaba 70 (Varga Dániel)	10

A Magyar Haltani Társaság hírei (Harka Ákos, Sallai Zoltán, Sallai Márton, Orcsik Tibor) szerkeszti Harka Ákos	16
--	----

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK DOKTORI ÉRTEKEZÉSEK

A DDGS alkalmazhatóságának vizsgálata a hazai akvakultúrában (Révész Norbert).....	25
---	----

Halakban élősködő digenetikus metélyek és a puhatestűekben fejlődő lárvastádiumok morfológiai és molekuláris vizsgálata (Almási-Sándor Diana).....	19
--	----

FROM THE CONTENTS

Fisheries and Aquaculture in Ghana (Francis A. Anani; Emmanuel Tetteh-Doku Mensah Duku; Etornyo Agbeko; Mike Yaw Osei-Atweneboana; Béla Urbányi).....	3
---	---

Portrait gallery of Hungarian fish culture Miklós Bercsényi 70 (Csaba Székely).....	8
Csaba Hancz 70 (Dániel Varga)	10

News of the Hungarian Ichthyological Society (Harka Ákos, Sallai Zoltán, Sallai Márton, Orcsik Tibor) edited by Ákos Harka	16
--	----

SCIENTIFIC PAPERS PhD DISSERTATIONS

Assessing the applicability of DDGS in the hungarian aquaculture (Norbert Révész).....	25
---	----

Morphological and molecular studies on digenean flukes in fishes and their larval stages in mollusks (Diana Almási-Sándor).....	29
---	----

RENDEZVÉNYNAPTÁR

Bár az EAS „Aquaculture Europe 2021” Konferenciája nagy sikerrel zárult Madeirán 2021. október 4. és 7. között, amelyiknek több, mint 1400 résztvevője volt 57 országból, a 2022. évi szakmai rendezvények szervezésében változatlanul nagy bizonytalanságot jelent a Covid-19 járvány jelenléte. Várható tehát, hogy 2022-ben is több online-, vagy hibrid rendezvényre kerül sor, amelyekről nem állnak rendelkezésre előre információk. Az alábbiakban bemutatjuk a legnagyobb nemzetközi akvakultúra konferenciaszervező szervezetnek a „Marevent”-nek a 2022. évre vonatkozó tájékoztatását nagyobb akvakultúra konferenciákról.

AKVAKULTÚRA EURÓPA (AQUACULTURE EUROPE) 2022 KONFERENCIA

Az Európai Akvakultúra Társaság (EAS) konferenciája az európai akvakultúra legjelentősebb szakmai rendezvénye, amely a konferencia mellett nagyszabású szakmai kiállítást is magában foglal.

Rimini, Olaszország

2022. szeptember 27-30.

A rendezvény honlapja: www.aquaeas.org

KAPOSVÁRI ÁLLATTENYÉSZTÉSI NAPOK KÁN EGYETEMI NAPOK

Kaposvár, 2022. 09.30 - 10.02.

A rendezvény honlapja: <http://kaposvarinapok.hu>

NEMZETKÖZI PONTY KONFERENCIA

2023. április első hetében kerül megrendezésre Budapesten, amelynek pontos időpontjáról a következő számban már részletesebb információkat tudunk közölni.

AKVAKULTÚRA EURÓPA (AQUACULTURE EUROPE) 2023 KONFERENCIA

Az Európai Akvakultúra Társaság (EAS) konferenciája az európai akvakultúra legjelentősebb szakmai rendezvénye, amely a konferencia mellett nagyszabású szakmai kiállítást is magában foglal. A 2023. évi rendezvény társszervezésben kerül megrendezésre Ausztria, Magyarország, Németország és Csehország közreműködésével.

Bécs, Ausztria, 2023. ősz

A rendezvény honlapja: www.aquaeas.org

Halászat és akvakultúra Ghánában

Francis A. Anani; Emmanuel Tetteh-Doku Mensah Duku; Etornyo Agbeko¹; Mike Yaw Osei-Atweneboana²; Urbányi Béla³

¹Council for Scientific and Industrial Research-Water Research Institute, Aquaculture Research and Development Centre (ARDEC), Akosombo, Ghána

²Council for Scientific and Industrial Research-Water Research Institute, Accra, Ghána

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet (MATE-SZIC-AKI), Gödöllő

Előzmények

Nekünk, magyaroknak Ghánáról a kakaó és a banán jut először eszünkbe, joggal. Az átlagos magyar honpolgár ennél többet nem is tudhat erről az országról, talán csak a sportkedvelőknek csillan fel a szemük a nemzeti labdarúgó válogatott (Fekete Csillagok) és egyes játékosok ismertsége révén (a válogatott 4 alkalommal nyerte meg az Afrikai Nemzetek Kupáját, és első alkalommal – 1963-ban – magyar szövetségi kapitány, Ember József ült a kispadon).

A magyar kormány komoly erőfeszítéseket tesz, hogy az afrikai kontinens egyes régióival szorosabb kapcsolatot alakítson ki, és a fejlesztések egyik célterülete a mezőgazdaság. Általánosan jellemző a fekete-afrikai országokra a fiatal lakosság nagy aránya (Ghánában 35% a 25 év alatti életkorúak aránya), így az állati eredetű fehérje előállításának emelésére, az importfüggőség mérséklésére komoly erőket mozgósítanak. Az akvakultúra területén lehetséges együttműködések, és az egyetemi oktatásban rejlő lehetőségek feltérképezése végett töltöttem el egy hetet Ghánában.

Bevezetés

A Ghánai Köztársaság Nyugat-Afrikában, csupán néhány fokra északra az Egyenlítőtől található, 10 régióra osztott ország (1. ábra).



1. ábra: Ghána elhelyezkedés Afrikában (forrás: Wikipédia)

Ghána nagy része domboság, az ország közel fele 150 méternél alacsonyabban fekszik a tenger szintje felett. A tengerpart hossza 543 km. Az országban 158 000 km² a

Volta vízgyűjtő területe. Az ország közepén lévő Volta-tó (8500 km²) a világ legnagyobb mesterséges tava, az ország területének 3,6%-át teszi ki. Az ország éghajlata trópusi, délen, a partvidéken az évi csapadékmennyiség 2000 mm felett van, északon csak 1000 mm.

Az úgynevezett Aranyparton 1482-ben a portugálok felépítették Elmina erődjét. Ez lett az arany-, az elefántcsont- és a rabszolga-kereskedelem központja. A 17. században a portugálokat kiszorítva a hollandok, angolok, svédok, dánok is meghódítottak egy kis szeletet a parton. 1820 körül lett az Aranypart Nagy-Britannia birtoka. 1874-ben koronagyarmattá nyilvánították (a brit gyarmatosításnak köszönhető, hogy az ország hivatalos nyelve mai napig az angol).

1947-ben Kwame Nkrumah harcot indított a függetlenség elnyerésére. A függetlenséget 1957. március 6-án vívta ki Ghána, első elnöke Nkrumah lett. Ekkor Aranyparthoz csatolták Brit Togót is. 1992 óta az ország demokratikus köztársaság.

Háttér információk

Ghána halászati és akvakultúra szektorát a tengeri halászat, az édesvízi halászat és az akvakultúra alkotja (FAO, 2016). Jelenleg ez a 3 szegmens az ország teljes halfogyasztásának 41%-át biztosítja. Így az import hatalmas volumen teszt ki, figyelembe véve a 26 kg/fő/év halfogyasztást és a 31 millió fős lakosságot. A fokozatosan növekedő állati eredetű fehérje igény a munkaerőpiacon is jelentkezik, az aktív munkaerő 20%-át a halászati szektor foglalkoztatja (az aktív munkaerő nagysága 11,5 millió fő). A halászati szektor a mezőgazdaság GDP hozzájárulásából 15%-os nagyságrendet bír, míg az országos GDP 3,5%-át biztosítja. A tengeri halászatban megtalálható az elegendő tőke a fejlesztésekhez, de a ghánai vizek túlhalásztottak, a lehetőségekhez képest hatalmas deficitet produkálnak, így napjainkban komoly erőfeszítéseket tesz a kormány az akvakultúra növelésére és fejlesztésére.

Tengeri halászat

A tengeri halászati szegmens 4 területre tagolódik: i) kisszerszámú halászatra; ii) partmenti, vagy félüzemi halászatra; iii) iparszerű halászatra és iv) tonhal halá-

szatra. Iparszerű halászat alatt a vonóhálóval történő halászatot és a garnélarák termelést értjük. Mindegyik területet a nyíltvízi halak fogása jellemzi, kivéve a tonhalhalászatot. Az emberi tevékenységen kívül a környezeti tényezők időszakos változásai (a tenger sótartalmának és hőmérsékletének változásai) határozzák meg a tengeri halfajok szaporodásának sikerességét, az új generáció növekedésének mértékét. A rendelkezésre álló és elfogadható statisztikai adatok szerint a halászati fogások nagysága az 1970. évben realizált 123.000 tonnáról 1996. évre 448.000 tonnára növekedett (ez az év volt a fogási csúcs), azóta minimálisan 30%-kal csökkentek a fogások, köszönhetően a megnövekedett halászati terhelésnek (halászok létszámának és halászahajók számának növekedése, technikai fejlődés, túlhalászat).

Édesvízi halászat

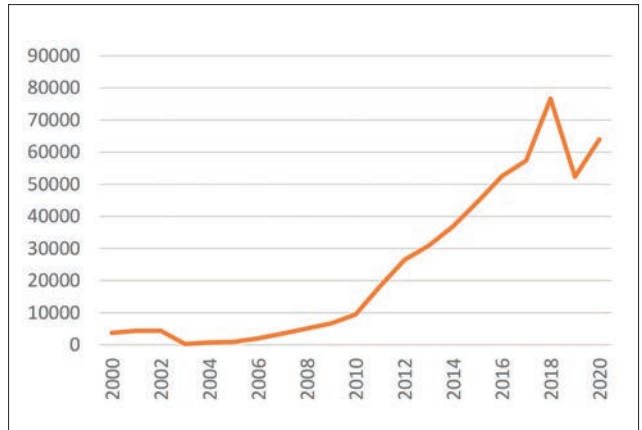
Ghána bővelkedik vízfolyásokban, de a természetesvízi halászat elsősorban a Volta-tó térségére szorítkozik. Ez a szegmens elsősorban a kisszerszamos halászatot jelenti az országban. A halászok fa kenukból végzik munkájukat, csupán 4 százalékuk rendelkezik motorral felszerelt csónakkal. A természetesvízi halászat kizsigereli a meglévő vízi erőforrásokat, mivel a halászok száma folyamatosan növekszik, nem kötik kvótákhoz, ebből kifolyólag a kifogott hal mennyisége, ezáltal a halászok bevételei folyamatosan csökkennek. Több kisszerszamos halász kezdett el akvakultúrával foglalkozni, ami egyre jobban terjed.

Akvakultúra termelés

2005. év óta az akvakultúra termelés fokozatosan emelkedik, a rekord termelést 2018-ban produkálták, 76.000 tonna megtermelt hallal (2. ábra). 2019-ben jelentős visszaesés tapasztalható (csupán 52.000 tonna), mivel a termelés nagy részét adó tilápiatenyésztésben komoly fertőzés tizedelte meg a piaci állományokat. Ennek okaként az alacsony termeléstechológiai fegyver és menedzsment rendszert tették felelőssé, a vízminőség szezonális különbözőségével (részben a nagyszámú illegális bányában használt vegyi technológiák miatt) és a kontrollálatlan illegálisan importált tilápia vonalak termelésbe vonásával magyarázva.

A ghánai akvakultúra kiemelt halfaja a tilápia, ezen belül is a nílusi tilápia (*Oreochromis niloticus*), ami a termelés 80%-át adja, a fennmaradó 20%-ot az afrikai harcsa (*Clarias spp.*, *Heterobranchus sp.*) és az afrikai arowana (*Heterotis niloticus*) termelés teszi ki (Kassam, 2014).

A termelés elsősorban ketrecekben (3. ábra) és földmedrű tavakban folyik (4. ábra), ami a teljes termelés 80%-át adja. A Volta-tó és térsége komoly fejlődésen ment át az elmúlt évtizedekben, az itt megtermelt hal mennyiség 90%-át úszó ketrecekben állítják elő, míg 10%-át, míg 10%-a tavakban, medencékben és erre a célra rendszeresített „gödörökben”.



2. ábra: Az akvakultúra termelés alakulása Ghánában 2000-2020 között tonnában kifejezve (forrás: Halászat és Akvakultúra Fejlesztési Minisztérium-MoFAD, 2021. évi jelentés)

Köszönhetően az állami beavatkozásnak (támogatás a tilápiafarmok vakcinázására) és a kutatók hathatós bevonásának a termelői tanácsadásba, 2020. évre az akvakultúra termelés meghaladta a 64.000 tonnát. A kormány ragaszkodott a halfarmok minőségbiztosítási rendszereinek kiépítéséhez és a szigorú ellenőrzéshez, melynek hatásra várhatóan a 2021. év végére az akvakultúra termelés 80.000-95.000 tonna közé prognosztizálható (végleges adatok egyelőre nem állnak rendelkezésre).

Jelenleg 103 keltetőház üzemel Ghánában (5 állami és 93 magánkézben van). A legnagyobb kutatási szervezet az Akvakultúra Kutatási és Fejlesztési Központ



3. ábra: Nagyüzemi ketreces halnevelés (fotó: Qihang Fishing Cage Co. Ltd.)



4. ábra: Hagyományos ivadéknevelő földmedrű tó (fotó: F. A. Anani)

(ARDEC), mely a Tudományos és Iparoszerű Kutatások és Vízitudományi Kutatási Intézet Tanácsának (CSIR-WIR) a része. Ez a Központ (külföldi közreműködéssel) alakított ki a nilusi tilápia „Akasombo vonalát”, mely Ghánában és világszerte elterjedt nilusi tilápia vonal, melynek ivadék utánpótlását kizárólagosan Ghánából lehet beszerezni. A vonal kelési és lárva felnevelési aránya rendkívül magas, a növekedési üteme 40%-kal jobb a konkurens vonalaknál. Az ország jelentősebb keltetőházai kizárólag ennek a vonalnak a szaporításával és tenyésztésével foglalkoznak. A teljes országos lefedettséget hátráltatja a jelentős mennyiségű nilusi tilápia tenyészállományok illegális importálása, melyek komoly genetikai leromlást eredményeznek országszerte.

A ghánai halgazdaságok és farmerek csoportosítása viszonylag egyszerű. A nagyüzemi termelők termelési nagysága meghaladja a 100 tonnát évente, és több, mint 40 ketrecben nevelnek halat; a közepes méretű gazdaságok 50-100 tonna halat produkálnak évente, amit 16-40 ketrecben állítanak elő; a kistermelők 4-16 ketrecben 50 tonna alatt termelnek. A mikrogazdaságokra a maximum 3 ketreces termelési háttér és az évi néhány tonnás termelés a jellemző. A nagy- és közepes gazdaságok tulajdonosai és menedzserei jellemzően külföldiek (5. ábra).



5. ábra: Tilápia ivadéknevelő úszó ketrecek (fotó: ARDEC Training Manual, 2018)



6. ábra: Tilápia lárvanevelő „hapák” földmedrű tóban (fotó: ARDEC Training Manual, 2018)

Technológia

A haltermelési technológiára általánosan a félintenzív rendszerek alkalmazása a jellemző. Ezen belül földmedrű tavakban folyik a termelés (6. ábra), míg extenzív körülmények jellemzőek a duzzasztóművek közelében kialakított egységekre, a víztározókra és a természetes tavakra. A ketreces haltartó gazdaságokra az intenzív körülmények a jellemzőek, bár ezen vállalkozások földmedrű tavakat és műanyag kádakat/medencéket is használnak a termelésükhöz. Bár a tilápiatermelők az ország teljes haltermelői között a kisebbséget képviselik, rendszereikben termelik meg Ghána piaci halának 75%-át.

Marketing

Hagyományos értelemben vett, a szektort átfogó marketingről nem beszélhetünk. A családok étrendjében tradicionálisan megtalálható a hal, mert egészséges és viszonylag olcsó (kivéve a tilápiát).

Ghána, az országban megtermelt halból nem exportál, a teljes mennyiség a lokális piacokon eladásra kerül. A hal elsősorban frissen, feldolgozás nélkül, közvetlenül a termelőtől jut el a fogyasztóig (7. ábra). A kiskereskedők jellemzően részei a kereskedelmi hálózatnak, és érdekesség, hogy ezek zöme női vállalkozó. A halkereskedelmi szegmens is fejlődik, a kiskereskedőből nagykereskedővé vált vállalkozások már hűtőpontokat alakítanak ki országszerte, és a nagyobb bevásárlóközpontokban fagyasztott termékeket árulnak. Ez a kínálatbővülés eredményezte azt, hogy a hotelekben és éttermekben is megtalálható már a hal a kínálatban.



7. ábra: Halárusítás helyi piacon (fotó: E. T. D. Mensah)

Sok kiskereskedő az áruhalat (tilápiát és afrikai harcsát egyaránt) füstöli, mielőtt a fogyasztóknak kínálja, mivel a lakosság körében egyre népszerűbb a füstölt hal vásárlás (azonnal fogyasztható termék), szemben a friss hallal, aminek elkészítéséhez még idő szükséges (és tudás is).

Az elmúlt időszakban több halfeldolgozó is elkezdte működését, melyek tilápiából kolbászt, kebabot, pástétomot készítenek. Különösen kedvelt a helyi, ún. „koobi”, ami a sóval ízesített, Nyugat-Afrikában közkedvelt halle-

ves és főzelék. Nagyon népszerűvé váltak az ún. „válaszd ki és elkészítem” pontok, ahol a fogyasztó a halkádból kiválasztja az élő halat, és a kereskedő a kérésének megfelelően elkészíti (grillezve vagy sütve, erős borsos lében, yamgyöker vagy más helyi szósszal és rizzsel, zöldséggel tálalva).

Állami beavatkozások

A szektor növekedését a kormányzat kiemelten kezeli, aminek alátámasztására az ország egyik „zászlóshajó” programjává minősítették az akvakultúra fejlesztést. A program elnevezése „Akvakultúra az élelmiszer előállításért és a munkahely teremtésért” nevet kapta, aminek első eredménye volt, hogy az éves akvakultúra termelés 91.000 tonnára, míg a foglalkoztatás 86.177 főre emelkedett 2021. év végére. A kormány komoly engedményeket tett a szektor támogatására: a termelők adómentessége, helyi termékek előállításának támogatása, a szektorban munkát vállalók munkadói támogatása, mely intézkedések jelentős befektetéseket eredményeztek (Ragasa et al., 2022).

Oktatás

A kormányzat, szembesülve a szektort sújtó problémákkal, fokozatosan segíti a haltermelőket, keltetőházi dolgozókat és farmerek képzését és továbbképzését. Ezen programba bevonták a különböző képzési szinteken működő oktatási intézményeket (szakmunkásképzés, főiskolai-egyetemi képzés, felnőttképzés), és az oktatási területekhez hozzárendelték a takarmány előállítás- és -biztonság, valamint a halfeldolgozás területeit is. A főiskolai és egyetemi oktatásban résztvevő hallgatók szakdolgozati konzulensei között egy szakembert a gyakorlati ágazatból jelölnek ki, fokozva és segítve a gyakorlati orientált témák választását és kidolgozását.

Kutatás

Napjainkban legnagyobb, országos lefedettséggel bíró kutatási szervezet az ARDEC-CSIR-WRI. A kutatóközpontra az elmúlt években jelentős szakmai előrelépéshez segítette a szektort, mint például koordinálta a nílusi tilápia szelekciós tenyésztési programját, amiben a helyi nílusi tilápia vonalakat helyezték előtérbe. Ennek pozitív tapasztalatai világítottak rá arra az igényre, miszerint a farmereknek és gazdáknak szükségük van a kutatók által végzett kísérletek eredményeire és tanácsaikra. Most van kidolgozás alatt a szektort segítő tanácsadási programtervezet.

Az ARDEC az 1990-es évek elejétől létezik, azóta jelentős szerepet játszik az ország akvakultúrájának fejlesztésében. A kezdeti időszakban szorosan együttműködött a WorldFish szervezettel, Malajziával kooperálva kialakította a nílusi tilápia „Akasombo vonalát”, ami jelenleg a legnagyobb egyedszámban tenyésztett tilápia vonal Ghánában.

A jelen időszakban a kutatási fókuszterületek a faj-

diverzitásra, a betegségek megelőzésére és kezelésre, a takarmányozás fejlesztésére, valamint a keltetőházi menedzsmentre és a lárva előállításra koncentrálnak.

Jövőbeni kilátások

Ghána kiváló vízi erőforrásokkal rendelkezik, köszönhetően a tengeri, tavi, folyóvízi háttérnek és a duzzasztóművek által kialakított mesterséges tavaknak. Ezek mindegyike potenciálisan alkalmas akvakultúra rendszerek telepítésére. A földrajzi, klimatikus és környezeti adottságok kiválóan alkalmasak az akvakultúra termelésre. Jelenleg Ghána az egyik vezető tilápia termelő ország világszinten. A kapacitások kihasználásával és tudatos fejlesztéssel a Volta-tó térségében a tilápia termelés a jelenlegi termelési volumen 400%-ra növelhető. A tilápia kilogrammonkénti „tóparti ára” 20 ghánai cedi (GHS), ami 3 USA dollárnak felel meg. Ez nagyságrendileg duplája a világpiaci áraknak, köszönhetően a magas takarmány áraknak, a különböző piaci szabályozásoknak és a tilápia import tiltásának.

Általános kihívások

A szektor számtalan gonddal küzd. Ezek közül kiemelendők: i) a rossz és elégtelen minőségű lárvaellátás; ii) a rossz minőségű tápok/takarmányok alkalmazása a takarmányozási technológiában; iii) halbetegségek és azok detektálása, kezelése; iv) halelhullások, melyek okai nem tisztázottak; v) a termelési technológiai ismeretek hiánya; vi) az ismeretlen, elsősorban illegális importból származó állományok termelésbe vonása; vii) a piaci környezet változása, ami kiszámíthatatlanná teszi a szükséges áruhal mennyiségét és ezáltal a bevétel kalkulációját. Ezen problémák mellett az emberi (antropogén) hatások is sújtják a szektort, melyek közül a vízszennyezés, az iparosodás térnyerése és a klímaváltozás hatásai, mely tényezők tovább szűkítik az akvakultúra térnyerését (Wisdom et al., 2018).

Az iparszerű akvakultúra termelést nagymértékben befolyásolta negatívan a 2018-ban regisztrált és folyamatosan terjedő betegségek tömegessége. Ezek közül kiemelkedik a lép és vese elhalást okozó vírus (ISKNV), mely elsősorban a ketreces haltartásban okozott tömeges halpusztulásokat, elsősorban a Volta-tó térségében, így nagyságrendekkel csökkent a nemzeti haltermelés.

Az intenzív ketreces haltartás alapja a jó minőségű és ellenőrzött tápellátás kialakítása, ami elsősorban ghánai alapanyagok felhasználásán alapul (Amenyogbe et al., 2018).

Saját tapasztalatok

Az utazásom egyik célja volt, hogy feltérképezzem a ghánai lehetőségeket a hazai akvakultúra szemszögéből. Ghána, ahol a hal nagyon népszerű állati termék, termelési és környezeti szempontból kiváló adottságokkal rendelkező ország. Viszont elrémisztő az a tény, hogy pl. a tulajdonviszonyok kaotikus állapotban vannak.

Felhasznált irodalom

A kormányzati, helyi önkormányzati és a törzsi tulajdon nyilvántartása keveredik, a vevő sohasem lehet biztos, hogy valóban a tulajdonostól vásárolta-e meg az ingatlant vagy a földterületet.

Nagyon igénylik a tanácsadást és az együttműködést. De évtizedek óta az ország az EU és egyéb szervezetek segélyeiből (is) él, vagyis „elvárják” azt, hogy segítsenek rajtuk, és roppant nehezen lehet üzleti alapon tárgyalni a képviselőikkel. Vagyis összefoglalóan elmondható, hogy üzleti szempontból Ghána jelenleg még kritikus terület, nem lehetetlen piacgazdasági alapon együttműködni, de türelemre és kitartásra van szükség.

Oktatási területen, köszönhetően a Stipendium Hungaricum magyar ösztöndíj programnak komoly lehetőségei vannak a ghánai diákoknak. Általánosságban a tapasztalat, hogy a ghánai diák motivált, érdeklődő és elszánt, hogy hazánkba érkeve tudásban és tapasztalatban fejlettebb szakemberként térjen vissza hazájába. Magyarország évente 100 ösztöndíj lehetőséget ad Ghánának, melynek keretében olyan hal iránt elkötelezett hallgatók is érkezhetnek hazánkba, akiknek nálunk megszerzett tudása és szemlélete fog hidat képezni a két ország között. Az oktatási együttműködés lehet az a terület, ami hozzájárulhat a ghánai-magyar üzleti kapcsolatok fejlesztéséhez.

- Amenyogbe, E.; Chen, G.; Wang, Z.; Lin, M. and, Lu, X. (2018) A Review of Ghana's Aquaculture Industry. *J Aquac Res Development* 9: 545. doi: 10.4172/2155-9546.1000545.
- FAO (2016) Fishery and Aquaculture Country Profiles. Ghana (2016). Country Profile Fact Sheets. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome. pp 15.
- Kassam, L. (2014) Aquaculture and food security, poverty alleviation and nutrition in Ghana: Case study prepared for the Aquaculture for Food Security, Poverty Alleviation and Nutrition project. WorldFish, Penang, Malaysia. Project Report: pp 48.
- MoFAD (2021) Annual report-2020, Ministry of Fisheries and Aquaculture Development.
- Ragasa, C; Agyakwah, S.K.; Asmah, R.; Mensah, E.T.D.; Amewu, S. and Oyih, M. (2022) Accelerating pond aquaculture development and resilience beyond COVID: Ensuring food and jobs in Ghana. *Aquaculture*, 547 737476, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737476>.
- Wisdom, A.; Eriksen, S. S. and Vondolia, G. K. (2018) The Fisheries Sector in Ghana. A Political Economy Analysis. Norwegian Institute of International Affairs. NUPI Report. (7/2018). 60 pp.
- www.wikipedia.org

Az év fajai. Fesztivál a Jókai kertben

Tóth Balázs

2022. május 14-én szép időben került megrendezésre az „Év Fajai Fesztivál” a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság központi irodájának kertjében. A sok program és látnivaló mellett a Magyar Haltani Társaság is tartott akváriumos bemutatót, amelyet igen nagy érdeklődés kísért. Az akváriumokban az év hala, a bodorka mellett egyéb őshonos (sügér, jász, vörösszárnú keszeg) és inváziós halfajokat (naphal, fekete törpeharcsa) láthatott a közönség. Ezek mellett néhány idegenhonos tizslábú rákot (cifrarák, vörös mocsárrák, leopárd tarisznyarák) is bemutatott a Magyar Haltani Társaság ügyeletet vállaló tagjai, Dr. Tóth Balázs és Dr. Weiperth András.

Több mint 500 látogató jött el az eseményre, leginkább gyermekes családok. Különös érdeklődés mutatkozott a naphal, illetve a leopárd tarisznyarák és a vörös mocsárrák iránt. A naphal szépségével, a leopárd tarisznyarák különlegességével, a vörös mocsárrák pedig agresszív viselkedésével hívta fel



A Magyar Haltani Társaság standja (Fotó: Tóth Balázs)



Érdeklődő gyermekek az akváriumok látnivalói előtt (Fotó: Tóth Balázs)

magára a figyelmet. Lehetőség adódott annak hangsúlyozására is, hogy ezek az állatok – bár rendkívül dekoratívak – természetes vizekbe jutva komoly problémákat okozhatnak, és nem csak a hazai faunában. A gyermekek szemléletformálásán túl néhány komolyabb szakmai beszélgetése is sor került a téma iránt érzékeny horgászokkal és díszállattartókkal.

A Halászat Arcképcsarnoka: Bercsényi Miklós 70

Székelly Csaba

Amikor Békefi Emese megkért, hogy ezt az arcképcsarnok-cikket/riportot készítem el akkor döböntem rá, hogy olyasvalakiről kell írnom, aki sok „arcképes” cikknek volt a szerzője a Halászatban. Bár Mikóst közletről ismerem, mégis többek segítségét kellett kérnem, (Havasi Máté, Orbán László, Molnár Kálmán), hogy minél pontosabb legyen a kép.

Bercsényi Miklós 1952-ben született Zagyvapálfalván. Salgótarjánban a Madách Imre Gimnáziumban érettségizett 1970-ben orosz nyelvi tagozaton, a latin, mint második idegen nyelv tanulása mellett. Sorkatonaság után kutató biológus diplomáját az ELTE Természettudományi Karán szerezte 1976-ban. Szakdolgozatát Csányi Vilmos témavezetésével készítette „Halak fenotípusos ivarának befolyásolása” címmel. Ettől kezdve szakmai életútja szorosan a halakhoz, az akvakultúra gyakorlat-orientált fejlesztéséhez kötődött.

- Mondd, mint majdnem mindenkit, téged is a horgászat, vagy az akvarisztika vonzott a halas szakma felé?

- Egyáltalán nem. Ennek nagyon prózai okai voltak. Egyrészt a szakdolgozatom készítése részben a TEHAG-ban folyt, másrészt pedig, mint 110 m-es gátfutó, válogatott kerettag szerettem volna még az anyaegyesületben a BEAC-ban tovább atletizálni, és ehhez nagyon jól jött az a lehetőség, hogy a TEHAG egy, a kor igényeinek megfelelően modern és olcsó szállást biztosított a kezdő fiatal diplomás dolgozóinak.

Első munkahelye így Százhalombattán volt, ahol el-sajátította számos halfaj szaporításának és nevelésének technológiáját. A gyakorlati halász munka mellett összekötötte az ott és az ELTE-n folytatott halgenetikai projektet, ami ginogenezis és ivarátalakítási módszerek fejlesztéséről szólt. Fontos feladat jutott számára az akkor induló díszhalexport megszervezésében.

- Kikre emlékszel a legszívesebben az ottani kollégák közül?

- Tudod, igazából mindenkire nagyon szívesen emlékszem. Tölg István szakmaisága, „úriemberi” mivolta és elegáns vállalatvezetése nekünk zöldfülűeknek le-nyűgöző volt. A Horváth házaspártól, Lacitól és Gizikétől tanulhattuk a haltenyésztés elméleti és gyakorlati alapjait, akik számunkra egyfajta példaképek is voltak. Nagyon jó volt együtt dolgozni egy jókedvű fiatal, kezdőkörből álló csapattal - Láng Marival, Garádi Péterrel, Lévai Ferivel, Németh Pistával, Orosz Gusztival, Szabó Ernővel - akik így, vagy úgy, de egész nyugdíjazásukig a halászatban töltötték el aktív életüket. Nyilván tudod, hogy itt ismertem meg Andreát, a feleségemet is. Vele maig is két lányunk, öt unokánk és két vejünk jelenti a halakon túli boldog életet.

Innen négy év után, 1980-ban a sarvasi Haltenyész-

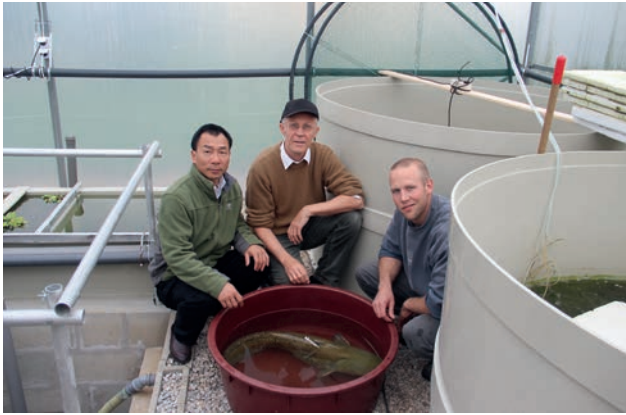


Előadás a Huazhong Egyetemen Kínában



Ploidia ellenőrzés közben USA, 1986

tési Kutatóintézetbe vezetett az út, ahol elsősorban nemesisítéssel, ploidia manipulációval és ivar átalakítással foglalkozott összesen tíz éven át. Itt Bakos János volt a főnöke. Ez idő alatt koordinálta a KGST hat országban folyó halgenetikai kutatásait. Gyönyörű időszak volt a családnak itt a Körös partján. A HAKI-ban töltött éveket, ahol Miklós vezető kutatóként, felesége, Andrea pedig gazdasági vezetőként dolgozott, megszakította egy másfél éves, az USA-ban, Alabamában töltött időszak, ahol Miklós bekapcsolódott transzgenikus kutatásokba, valamint steril amurok termelését irányította. Hazaérve az amerikai tapasztalatok alapján kezdeményezte a hazai transzgenikus ponty program elindítását.



Harcsooltás a keszthelyi fóliaházban

A szarvasi évek alatt, és azt követően is több hosszabb-rövidebb külföldi tanulmányúton vett részt, Európában és más földrészekben is. Ezek közül Németországban, Regensburgban a Halászati Szaktanácsadási Intézetnél dolgozva jelentősen hozzájárult az ottani intenzív toktenyésztés megalapozásához, egy dunai tokvédelmi program kidolgozásához, valamint recirkulációs rendszerek tervezésével is foglalkozott. A Németországban családostul eltöltött két évet követően, 1993-97 között egyéni vállalkozóként a TEHAG külső szaktanácsadója volt. 1994-ben költöztek Szarvasról Budaörsre, ahol a mai napig is élnek. Ebben az időszakban a hazai ponty tájfajták minősítését szervezte és vezette Péderi Tündével közösen, az OMMI megbízásából. Koi genetikai programot indított és vendégelőadóként oktatott a Kaposvári Egyetemen. 1996-ban PhD doktori fokozatot szerzett az ELTE-n.

1997-ben Husvéth Ferenc professzor meghívására az akkor a Pannon Agrártudományi Egyetem részét képező keszthelyi Georgikon Karra ment dolgozni. Itt az akkori szerény alapokról indulva, szakmai tudását és a halas szakmával ápolt széleskörű kapcsolatrendszerét felhasználva hozta létre az ország egyik meghatározó halas képzési és kutató helyét, amely több jogutódlást követően ma a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézetének része.

Egyetemi kutatómunkájában elsősorban a ragadozó halak intenzív termelés technológiájának fejlesztése volt hangsúlyos. A halas tárgyú kurzusok oktatása mellett több mint három tucat szakdolgozat és tíz PhD értekezés elkészültében vállalt témavezetői szerepet. Korábbi PhD hallgatói közül sokan a mai halászati oktatás-kutatásban és termelésben meghatározó szerepet töltenek be. A keszthelyi ÁDI-, ÁÁDI, mai nevén Festetics Doktori Iskola alapító tagja, Kaposváron habilitált egyetemi tanára. A Keszthelyen töltött két évtized alatt számos elismerésben részesült (A Görög Köztársaság Elnökének díja a görög édesvízi haltenyésztés fejlesztéséért, 2000; NYME címzetes egyetemi tanára, 2004; Duduk Vendéldíj, 2013, Darányi Ignác-díj, 2015; Méray László-díj, 2017; Antalfi-Tölg-díj, 2021; Életfa emléklapok, 2022).

Emeritus professzorként vonult nyugdíjba 2018-ban. A nyugdíjba vonulást Miklóst ismerve nem kell szó szerint venni. Azóta is számos halas projekt aktív résztvevője, vagy szakmai vezetője. Egy dolog változott: a családi élet, az unokák nevelése-oktatása Miklós számára prioritássá vált!

- Milyen volt Keszthelyen?

- *Jó volt, de én ott valószínűleg türelmetlen voltam. Lassabban sikerültek a dolgok, mint ahogy szerettem volna. Az ottani kollégákkal és diákokkal öröm volt dolgozni, de az adminisztrációs terhelést nehezen viseltem, ami egy vállalkozás adminisztrációjának sokszorosa volt.*

- Kikkel tudtál hosszútávú együttműködéseket létrehozni?

- *Ez nagyon érdekes. Hancz Csabával, akivel 2 hét híján egyidősek vagyunk, bár egy percet sem dolgoztunk egy cégnél, a kezdetek óta követtük egymás munkáját, és kikértem a tanácsait. A bírálatai mindig is világosak és kemények voltak, és azokkal sokat segített nekünk. Orbán Lacival sem dolgoztunk soha egy cégnél, de több, mint 20 éven keresztül telefonon, vagy emailen keresztül tudtuk szakmai gondolatainkat egymással megosztani. Lévai Feri is azon „külsősök” közé tartozik, akikkel jól kiegészítettük egymást. Vele talán pont a TEHAG-os közös indulás miatt elég volt egy-egy gyakorlati problémában néhány mondat, és ő is, én is pontosan ugyanazt értettük a dolgok alatt. De hát itt vagy te is Csaba, nem véletlenül fordulunk egymáshoz halparazitológiai, vagy tenyésztési kérdésekben.*

Kiváló angol, német és orosz nyelvismerete segítette a nemzetközi együttműködések kialakításában. A külföldi munkavégzéseken kívül számos szakmai úton vett részt, többek között Japánban, Iránban, Kínában, Szingapúrban, Malajziában, Brazíliában és Indiában is járt. Erőteljes meggyőzőképessége, az akadályokat leküzdeni vágyó hozzáállása talán gátfutó múltjából is fakad. Ez a



Probir Bandyopadhyay professzornál vendégségben (University of Kalyani, Nyugat-Bengália)

határozott, céltudatos jelleme sokszor jól jött a munkája során, például amikor Japánból a pilóták meggyőzésével tudott Magyarországra szállítani koi anyahalakat egy menetrendszerű repülőgép járat utasterében (!!!).

A Halászat c. lapot lelkes munkájával hosszú évek óta támogatja, először főszerkesztő-helyettesként, jelenleg pedig a szerkesztőbizottság tagjaként.

Jellemző módon képes a szakmai jövőbe látásra, ebből fakadóan átfogó fejlesztési programok indítására és kezelésére. Legfontosabb szakmai eredményeinek tekinthetjük a fajok közötti androgenézist, transzgénikus pontyok létrehozását, a süllő, a csuka és a harcsa intenzív technológiájának előmozdítását és a ponty- illetve harcsafajok szelekciójában való jelentős szerepvállalását. Sokat tett a hazai akvakultúra ágazat fejlesztéséért, feladatot vállalt a MA-HAL szervezetében, nevét a szakmában mindenütt jól ismerik. Lelkesedése és optimizmusa még ma is töretlen.

A szakma szeretetét és a pozitív gondolkodást Miklóstól kellene minden pályakezdőnek megtanulnia!

Ejtsünk néhány sort Bercsényi Miklósról, mint kollégáról, barátáról és családfőről. Barátai és ismerősei nyíltszívű, barátságos és segíteni kész embernek ismerték meg, aki széleskörű szakterületén kívül tájékozott a



Miklós és Andrea, lányaikkal Andival és Zsófi

társtudományokban is, és gondolatait szívesen megosztja kollégáival. Tanítványai nagy tisztelettel beszélnek róla, s hogy ez nem csak udvariasságból történik, azt az is bizonyítja, hogy számos tanítványt sikerült megnyerni a halászati tudománynak és gyakorlatnak, együttműködve vele, és folytatva munkáját. A sok távollétet követelő munkája mellett példás családi életet él, és miután két lánya öt unokával örvendeztette meg őt és feleségét az unokázásban is boldogságot talál.

Kívánjuk neki, hogy további éveit egészségben-, boldogságban töltsse el, és a szakterületén tanácsaival és közreműködésével a továbbiakban is gyarapítsa a magyar halászat eredményeit.

Szerencse és tudatosság

Varga Dániel

„Sors bona nihil aliud – Jószerencse és semmi más.” Nemes egyszerűséggel csak így jellemzi saját maga az életét és karrierjét irányító és befolyásoló tényezőket. Vitathatatlan, hogy eddigi életútjának sarokköveit sokszor a szerencse jelölte ki, de valójában ennél többről van szó. Az tudatosság, melynek köszönhetően tanulmányait és munkáját végezte, illetve a nyitottság, mellyel más emberek és kultúrák felé fordult, nagyban hozzásegítették sikereihez.

Művelt, több nyelven beszél, fanyar humorú, szókimondó és életvidám, többek között ilyennek ismerik barátai és kollégái. A Halászat Arcképcsarnokában Hancz Csabával, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem professor emeritusával beszéltem.

Kedves Csaba, mesélnél a fialkorodról?

1952-ben születtem Pécsen. Gyerekkoromat Pécsváradon töltöttem. Gyerekként sokat segítettem anyai nagyapám szomszédos kertészetében, ami hozzájárult ahhoz, hogy korán kialakult bennem a természet iránti szeretet. Ezt erősítette a sok olvasmányélményem is, melyek kezdetben persze nagyrészt híres vadászkalendokról szóltak.

Az általános iskola után a pécsi Nagy Lajos Gimnáziumba kerültem, amelynek nagyon sok jót köszönhe-



Hancz Csaba önarckép

tek, annak ellenére, hogy több szempontból is nagy kihívás volt számomra. Kiváló tanárok tanítottak minket, szigorral, emberségesen.

Hogy teltek az egyetemi éveid?

Mivel annak idején jóval kevesebb információ állt rendelkezésre a továbbtanulással kapcsolatban, mint manapság, nehéz is volt a választás, de végül a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem mellett döntöttem, ahova természetesen fel is vettek. Előfelvételiként egy 11 hónapos,



Hétfélté ügyeletben a család, Tres Marias

lányok nélküli „gólyatáborral” kezdtünk a jánoshalmi laktanyában, ami a nehézségek ellenére némi jót is tartogatott. Majdhogynem a leendő keszthelyi évfolyam adta a laktanya teljes legénységét, így, mire elkezdtek az egyetem padjait koptatni, már egy jól összeszokott, barátságokkal átszótt csapatává váltunk.

A szerencsének és jó orosz tudásomnak köszönhetően a szakmai tárgyak elsajátítása mellett a nyelvtanulásra is tudtam időt és energiát szakítani. Mivel jól ment az orosz, míg a többiek ezt a nyelvet tanulták, én a felsőbb évfolyam angolóráin ültem. Ennek köszönhetően már egyetemi évek alatt sikeres nyelvvizsgát tettem, mely abban az időben még ritkaságszámba ment, a továbbiakban pedig nagyon hasznosnak bizonyult. Diplomamunkámat ragadozóhalak tenyésztésének témájában írtam és 1976-ban védtem meg. A diplomaosztót már feleségemmel és első fiammal közösen ünnepeltük.

Honnan jött a halak iránti érdeklődésed?

Gyerekkoromban szinte semmilyen kötődésem nem volt a halakhoz, mondhatom, hogy enni is alig ettünk halat, Pécsvárad és környéke nem erről híres. A halak iránti érdeklődésem az egyetemi évek alatt alakult ki. Az állattenyésztésnek ez az ágazata, ami a legközelebb van a természethez és művelése talán a legszélesebb körű és legösszetettebb biológiai és ökológiai tudást igényli. Másrészt, mondhatjuk szerencsefaktor, hogy évfolyamtársam volt az egyetemen Woynárovich András, a világhírű Woynárovich Elek fia. Lexi bácsi ekkor éppen Nepálban dolgozott FAO szakértőként és András barátom a nyári szünetben kiutazott hozzá vakációra. Nagyon inspiráló volt számomra, hogy halas szakértőként ilyen egzotikus helyekre is eljuthat az ember.

Hogyan indult a karriered az egyetemi évek után? Mi vagy ki indított el a tudományos pálya felé?

Már az egyetemen bekapcsolódtam kutatásokba. TDK-n is indultam balatoni zooplankton állomány vi-

szonyait vizsgáló dolgozatommal. 1976 júniusában kaptam kézbe a diplomámat. Első utam a Százhalombattára vezetett, de a TEHAG-ban akkor nem volt szabad státusz. Tudtam, hogy Kaposváron alakulóban van egy halászati kutatócsoport, itt sem volt azonnali álláslehetőség, de ígéretet kaptam, hogy 1977 januárjában felvesznek. Igyekeztem hasznosan tölteni addig az időt, és jelentkeztem gyakornoknak a Bikali Állami Gazdaságba. Az itt eltöltött hónapok alatt a brigáddal végig halásztam a Dél-Dunántúlt és teljes valójában megtagasztaltam a szakmát, legtöbbször a hálót húzva vagy a válogatóasztal mellett, de a szakmát olyanoktól lehetett ott tanulni, mint Balogh József vagy Wohlschein Ferenc.

Egyik kezdő tagja voltál anno az újonnan létesült kaposvári hallabornak. Mesélnél erről az időszakról?

Az akkor létrehozott infrastruktúra Horn Péternek volt köszönhető, és az első két évtizedben a Kisállattenyésztési Tanszék munkacsoportjaként működött, sokáig Erős István vezetésével. Mondhatjuk, hogy ez volt a kaposvári halas kutatások hőskora. Személyes kihívások is akadtak bőven, mivel szinte mindenféle „előkészítés” nélkül csöppetem bele az oktatói-kutatói munkakörbe. Másrészt az akkor újdonságnak számító recirkulációs rendszerünk mai szemmel nézve bizony elég kezdetleges volt, és nem volt egyszerű az üzemeltetése. Kísérletek alkalmával folyamatosan a Hallaborban kellett éjszakázni és felügyelni a rendszert, nehogy valami baj történjen egy leálló szivattyú vagy kompresszor miatt.

A nehézségek ellenére azonban folyamatos kutatómunkát végeztem, mely eredményeképpen már 1979-ben benyújthattam a kisdoktori értekezésemet. Ebben az időszakban jött létre több meghatározó személyes és szakmai kapcsolatom is. Nyaranta hidrobiológia gyakorlatra vittük a hallgatókat a Tihanyi Limnológiai Kutató-



Japán koival pózolva

intézetbe. Itt szereztem olyan benyomásokat a tudományos élettel kapcsolatban, mely nagyon meghatározóvá váltak a későbbi szakmai életem során. Emellett itt ismerkedtem meg Bíró Péterrel is, akivel élete végéig jó szakmai és baráti viszonyt ápoltunk.

Eltöltöttél négy évet Brazíliában az 1980-as évek végén halászati szakértőként. Mesélnél az ottani munkádról és az ottani életről?

Életünk meghatározó időszaka az ott eltöltött négy év nemcsak nekem, hanem családom számára is, akik velem jöttek Brazíliába. Szintén elmondhatom, hogy közrejátszott a szerencse abban, hogy 1986 tavaszán kiutaztunk, hiszen a lehetőséget Woynárovich Eleknek köszönhetem, akivel az első két év folyamán aztán végig személyes közelségben lehettem, ugyanazon a haltenyésztő telepen dolgoztunk, Tres Mariasban. Lexi bácsi mellett a csapat tagjai közt volt Nagy Sándor Alex, Ördög Vince és Szathmári Laci is, akikkel bár több száz kilométeres távolságban voltunk egymástól, különböző telepeken, mégis nagyon jó kapcsolatot ápoltunk, amit fenntartunk azóta is.

Sok kihívást és lehetőséget tartogatott számomra Brazília. Egyrészt muszáj volt megtanulnom portugálul, mert ott az angollal abban az időben semmire nem lehetett menni. Óriási szerencsém volt, hogy olyan telepre kerültem, ami nemcsak termeléssel, hanem kutatással is foglalkozott, így kint tovább folytathattam a kutatómunkát és lehetőségem volt publikálni és konferenciákra is eljutottam. Az ottani kutatások között a legfontosabb a Lexi bácsi által irányított indukált halszaporítási vizsgálataink voltak. A GnRH alkalmazhatóságát vizsgáltuk különböző trópusi halfajokon. Saját kutatásaim során brazil halfajokkal próbáltam polikultúra kialakítását, sikerrel.

Két év után áthelyeztek Minas Gerais állam egyik egyetemi városába, ahol a kutatásaimhoz ösztöndíjat is nyertem. Mindez olyan mennyiségű kutatás elvégzésére adott lehetőséget, hogy hazaérkezve az eredmények felhasználásával megírhattam kandidátusi értekezésemet trópusi halfajok tenyésztésének témaköréből, önálló aspiránsként.

A brazil emberekről röviden csak annyit mondanék, hogy nagyon elfogadóak és barátságosak. Sok jó élmény és személyes barátság köt hozzájuk.

Ezen kívül is sokfelé jártál a világban, melyik utazásod a legemlékezetesebb?

A rendszerváltás előtt, de még talán az azt követő évtizedben is a kutatói lét egyfajta „mellékes juttatása” volt a külföldi utak lehetősége a konferenciák és tanulmányutak formájában. Brazíliából hazaérkezve ismerkedtem meg Bercsényi Miklóssal, aki egy magyar-japán közös projektet készített elő, amibe én is bekapcsolódtam. (Miklóssal aztán mostanáig tartó



Idával Japánban

véd- és dacszövetséget kötöttünk). A közös kutatás a koi ponty tenyésztés különböző aspektusait célozta, és a projekt keretében három alkalommal járhattam Japánban. Ezek a találkozások a japán kultúrával nagyon emlékezetes és meghatározó élményt jelentettek számomra.

A „halas tudományokon” belül melyik szakterület áll legközelebb a szívedhez?

Már a kutatói pályám legelején elköteleződtem a hal-takarmányozás témaköre mellett. Egyrészt az akkori főnököm takarmányos múlttal rendelkezett, mely meghatározta a kutatócsoport fő irányvonalát, másrészt számomra is evidensnek tűnt a haltakarmányozás vizsgálata, hiszen mondhatjuk, hogy már az 1970-es években is jelentős elmaradást lehetett tapasztalni ezen a területen a többi állattenyésztési ágazattal összehasonlítva.

A halas kutatások mellett másik szakterületed a statisztika. Ez honnan jött?

A statisztika gyökerei szintén a kezdeti évekre vezethetők vissza. Úttörő jelleggel elkezdtem alkalmazni a statisztikát a saját kutatási eredményeim értékelésénél, melyre aztán a kisdoktori értekezésemet is felépítettem. Ez megalapozta a statisztikához való viszonyomat hosz-

szü évtizedekre, de később Truman Martin amerikai professzor kaposvári kurzusának elvégzése el is mélyítette ezirányú ismereteimet.

Az elmúlt évtizedek alatt a kutatások mellett komoly oktatói munkát végeztél. Beszélne az ehhez fűződő viszonyodról?

Szinte a kezdetektől fogva oktatok. Az egyetemi létben a kutatás hektikussága mellett az oktatás egy viszonylag stabil és folytonos tevékenység. Ellentétben sokakkal, akik nyugnek tekintik, én mindig nagyon szerettem oktatni. Nagy kihívásnak tartom úgy átadni a tudást, hogy az érthető és hasznosítható legyen a hallgatók számára. Jelenleg például a kaposvári Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskolában oktatok majd tudománytörténeti tematikájú kurzust, de a kísérleti statisztika tantárgyammal is évtizedekig keserítettem a doktoranduszok életét. Büszke lehetek több sikeres hallgatómra, az első PhD hallgatóm például nemrég professzor lett.

Mondhatjuk, hogy volt egy sorsfordító „egészségügyi vonatkozás” is az életedben.

Hirtelen jelentkező súlyos szívbetegségem után 2001. szeptembere sikeresen adott új esélyt az életre. A műtét utáni felépüléshez rövid időre volt szükség, elég volt hozzá kivennem az éves szabadságomat. A kórházból hazatérve talán már másnap az egyetemre vezetett az utam, nem kis feltűnést keltve az orvosi szájmászkban és kesztyűben. A műtét után, nyilvánvalóan, jelentősen átértékeltem az élet dolgait.

Milyen elismerésekkel díjazták a szakmai munkádat?

Anno elnyertem a Széchenyi Ösztöndíjat, később a Kaposvári Egyetem által adományozott Baka József díjat, 2016-ban pedig felterjesztettek a Magyar Érdemrend Lovagkeresztjére.

Mesélnél a családozdról egy kicsit?

„Kölcsönös türelemmel viselt, hosszú” házasságban élek feleségemmel, Idával, mely kapcsolat egyetemi szerelemből született. Két fiunk van, egyikük jogász, a másik bölcsész. Akik Budapesten, illetve Kanadában élnek, de amikor csak alkalom adódik rá hazalátogatnak, vagy mi utazunk hozzájuk. Egyetlen leányunokánk konkurencia nélkül élvezheti féltő gondoskodásunkat.

Mivel töltöd az idődet professor emeritusként?

Jelenleg az Acta Agraria Kaposvariensis folyóirat főszerkesztője vagyok, emellett oktatok a doktori iskolában és jelentős mennyiségű tudományos kéziratot, kutatási pályázatot is bírálok. Folyamatosan figyelem, hogy mik az új tendenciák és kutatási eredmények a haltakarmá-

nyozás területén. Jelenleg a probiotikumok alkalmazási lehetőségei érdekelnek az akvakultúrában.

Hobbim a teniszezés, amit rendszeresen igyekszem gyakorolni jó baráti társaságban. Az aktív „halazást” most az akvarisztika jelenti.

Mit tudnál tanácsolni azoknak, akik a tudományos pályára szeretnének lépni?

Mindenképpen rendelkezzenek némi mazochista attitűddel. Emellett roppant türelműnek kell lenni, hiszen többnyire hosszú éveket kell várni arra, hogy a munkájuk gyümölcse beérjen. Nagyon fontos, hogy nem szabad feladni, mert lehet, hogy a kihagyhatatlan lehetőség akkor kopogtat az ajtón, amikor már nem vagyunk ott, mert feladtuk.

VERSHÁLÓ

39 éve, 1983. május 7-én hunyt el Romhányi József, „a rímhányó” író, költő, érdemes művész. Rá emlékezünk most a Versháló rovatban.

Hal-dal

Egy pontyoronty s egy kiscsuka kiúszott a nádhoz, hátha e kis kaland finom vacsorát hoz.

Meg is láttak ott egy ingerlő csalétket, mely a parton ülő horgászban ért véget.

- Bekapom! Ez finom falat!

- mondta volna a víz alatt

a ponty, hogyha

a pongyola

természet nem teszi némává a halat.

- Csak kapd! - biztatta volna menten

a közismerten

rosszmájú csuka.

- Csak a

végén meg ne bánd,

mert a horgász veleránt!

- És ha kiránt?

Kis hal iránt

irgalmas a rendes pecás,

s még nem vagyok negyvendekás.

- Sületlenség! - szólta a márna.

- Ki lenyelné, pórul járna,

mert aki bekapja az ellenség horgát,

annak bizony elvágják a torkát.

- Ugyan menj a víz alá! - förmedt rá a ponty -,

ilyen olcsó közhelyeket nekem ne is mondj!

Be is kapta a csalétket sebtiben,

aztán kisült az igazság. Tepsiben.

Magyarország halászati főigazgatói és halászati attaséi az Európai Unióban a csatlakozástól napjainkig

Udvari Zsolt – Réczey Gábor

A 2004. évi európai uniós csatlakozásunkkal részesei lettünk az EU halászati politikájának is. A Közös Halászati Politika (KHP), amelyet először a Római Szerződésben fogalmaztak meg elsősorban az Európai Unió vizeire, azaz a közösen kezelt tengerekre vonatkozott, de a 2002. évi reform új célkitűzései már a vízi biológiai erőforrások környezeti, gazdasági és társadalmi szempontból fenntartható és kiegyensúlyozott használatát is megfogalmazzák. Ezeket az elveket hazánk édesvizein folyó gazdálkodásra is alapelveként alkalmazzuk az akvakultúra mind nagyobb térhódítása mellett.

A halászati és akvakultúra ágazatot a tagállamokban a halászati főigazgató képviseli, akit az adott ország minisztere nevez ki. Feladata, hogy részt vegyen az Európai Unió Tanácsa és az Európai Bizottság által a halászati főigazgatók részére szervezett szakmai és halászatpolitikai üléseken, javaslataival elősegítse az ágazat fejlődését. Stratégiai iránymutatást ad, egyeztetet a többi tagállam képviselőivel, képviseli az országot nemzetközi eseményeken. Kiemelkedő jelentőségű rendezvény az évi két alkalommal megrendezésre kerülő Halászati Főigazgatói Ülés. Általános gyakorlat, hogy az aktuális féléves elnökséget ellátó tagállam találkozókat szervez a halászati főigazgatók részére a legfontosabb ágazati politikai kérdések megvitatására. Ilyenkor a hivatalos üléseken, munkaebédeken kívül olyan legjobb gyakorlatok, vagy fejlesztések kerülnek bemutatásra, amelyek példaként szolgálhatnak más tagállamok részére is. Gyakran az informális üléseken felmerülő kérdések adják a későbbi tanácsai vagy bizottsági megbeszélések alapját, ezzel segítve az elnökség munkáját.

Halászati főigazgató kinevezése tagállami kötelezettség. A tagállami halászati főigazgató általában az adott tagállam halgazdálkodását szakigazgatási szinten irányító minisztériumi vezető vagy más közigazgatási szervezet vezetője. Az esetleges magyar érdekek érvényesítése szempontjából indokolt a pozíció állandó betöltése nálunk is. Hazánkban a tagállami halászati főigazgatót a mindenkori halgazdálkodásért felelős miniszter (jelenleg agrárminiszter) nevezi ki, majd a kinevezésről értesíti a Halászati Főigazgatóságot (DG MARE). A halgazdálkodásért felelős minisztérium (jelenleg Agrárminisztérium) Szervezeti és Működési Szabályzata a halgazdálkodásért felelős szervezeti egységénél (jelenleg Halgazdálkodási Főosztály) nevesíti, hogy az európai uniós és nemzetközi feladatai körében ellátja Magyarország képviseletét az európai uniós halászati főigazgatók értekezletén. Magyarország esetében az Európai Unióhoz történt csatlakozásunk óta hagyományosan a halgazdálkodást irányító főosztály valamely vezetője (főosztályvezető, főosztályvezető-helyettes, osztályvezető) látja el a halászati

főigazgatói teendőket. A halászati főigazgató akadályoztatása esetén a tagállami képviseletet ún. állandó helyettes látja el. Hazánkban az állandó helyettes többnyire a halászati attasé, aki Magyarország Európai Unió melletti Állandó Képviseletén dolgozó szakdiplomata. E pozíciók külön javadalmazással nem járnak.

Halászati főigazgatók

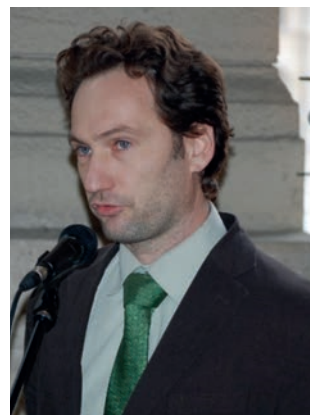
Az uniós csatlakozásunk után Magyarország első halászati főigazgatója a nemrég elhunyt *Dr. Pintér Károly (1949-2021)* volt 2004 és 2010 között, aki Magyarország uniós csatlakozásának és az első halászati operatív programok elindításának előkészítéséért is sokat tett.

Őt követte 2010 és 2014 között *Bardócz Tamás*, a Halgazdálkodási és HOP IH Osztály osztályvezetője, később az Erdészeti, Halászati és Vadászati Főosztály főosztályvezetője.

2014 és 2018 között a halászati főigazgatói feladatokat a Horgászati és Halgazdálkodási Főosztály főosztályvezetője, *Udvari Zsolt* látta el, majd *Klenovics Gábor* halgazdálkodási főosztályvezető 2018 és 2020 között. 2020 óta *Lengyel Péter* osztályvezető tölti be ezt a pozíciót, az AM Akakultúra-fejlesztési Osztály vezetése mellett.



Pintér Károly



Bardócz Tamás



Udvari Zsolt

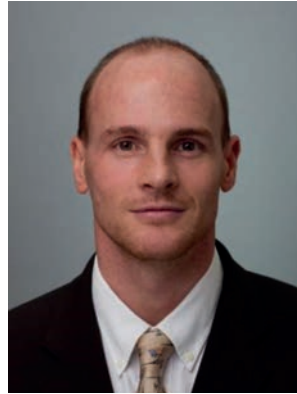


Lengyel Péter

Halászati attasék

A halászati attasé, a Magyarország Európai Unió melletti Állandó Képviselétének szakdiplomataja, aki képviseli hazánk érdekeit az Európai Bizottság és az Európai Tanács munkacsoportjaiban, valamint részt vesz az Európai Parlament által szervezett szakmai rendezvényeken. Ezek közül szakmai szempontok alapján a legfontosabb a Belső-Külső Halászatpolitikai Munkacsoport, amely formációban a tagállamok többnyire hetente üléseznek. Megkerülhetetlen szerepe van az Európai Bizottsággal való kapcsolattartásban, a halászati operatív programok végrehajtása során. Képviseli a magyar érdeket, tárgyal a kapott mandátum alapján és igyekszik életképes szövetségeket kialakítani egy-egy közös ügy érdekében. A halászati attasék komoly erőfeszítéseket tettek, hogy hazánk számára a programozási időszak európai uniós támogatási kerete tovább növelhető legyen a korábbi időszakhoz képest. A magyar halászati attasék fontos szerepet játszottak és játszanak ma is az édesvízi akvakultúra szerepének Európai Bizottsággal való megismertetésében és elismertetésében.

Az első magyar halászati attasé 2004–2012 között *Tarpataki Tamás* volt, aki jelenleg az Agrárminisztérium Agrárpiacért Felelős Helyettes Államtitkára.



Tarpataki Tamás



Réczey Gábor

Réczey Gábor 2012–2020 között halászati attasé és halászati főigazgató-helyettesi minőségben képviselte a magyar halgazdálkodást Brüsszelben. Aktív és kezdeményező szerepe volt a tenger nélküli országok (landlocked countries) informális munkacsoportjának létrehozásában és így az édesvízi érdekek jobb összefogásában.

Holló Gábor 2020 óta tölti be a halászati attasé posztot. Munkáját nehezítette, hogy működésének első két évét a koronavírus árnyékában kellett folytatni, reméljük a következő években már zavartalanul dolgozhat.

Változások a Magyar Haltani Társaság vezetésében

Sály Péter

A Magyar Haltani Társaság 2005-ben alakult azzal az elsődleges céllal, hogy összefogja a Kárpát-medence természetesvízi halainak elterjedését és ökológiai kapcsolatait kutató szakembereket. Azonban alakulása óta szélesedett a Társaságban a halak iránt érdeklődők tábora, mivel a kutatók mellett ma már halgazdálkodási, és horgászati hasznosításban jártas szakemberek is vannak a Társaság tagjainak sorában. A Társaság 2022. április 29-én, a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási karának campusán megtartott taggyűlésén több olyan dologról is döntöttek, melyek emlékeztetnek a Társaság történetében.

A taggyűlés első napirendi pontjában dr. Harka Ákos, a Magyar Haltani Társaság alapítóelnöke, tizenhét elnökségi év után, egészségügyi okokból lemondott az elnöki posztról, és az elnökségi tagságáról. A döntést a taggyűlés megértéssel, egyúttal némi megilletődöttséggel is fogadta, hiszen a Magyar Haltani Társaság neve sokak számára összeforrott Harka Ákos személyével. Elnöki munkálkodása révén a Társaság a megalakulását követő évek során egyre szélesebb ismertségre és elismertségre tett szert mind a Kárpát-medencei haltani szakmai körökben, mind a halgazdálkodók és a horgászok körében.

Az elnöki posztra a leköszönő elnök az elnökség egyik



A társaság új és korábbi elnöke

meghatározó tagját, dr. Nagy Sándor Alexet javasolta utódjául, amit a közgyűlés egybehangzó támogatással szavazott meg. A második, aktualitásokat lefedő napirendi pontban, a leköszönő elnök dr. Antal Lászlót, a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszékének docensét javasolta új elnökségi tagnak, ugyanis Nagy Sándor Alex elnökké történő választásával az elnökségi helyek száma, az elnöki poszttal való össze-

férhetetlenség okán eggyel megüresedett. Antal László a Társaság megalakulása óta a Társaság titkári feladatait látta el, és szerkesztette a Társaság szakmai kiadványának, a *Pisces Hungarici*-nek a köteteit. Ezt követően az újonnan megválasztott elnök a megüresedett titkári tisztségre dr. Nyeste Krisztiánt, a Debreceni Egyetem fiatal adjunktusát jelölte ki. További aktualitásként javasolta, hogy a közgyűlés a Társaság tiszteltének jeleként, válassza meg dr. Harka Ákost a Magyar Haltani Társaság tiszteletbeli elnökének, amivel a taggyűlés egybehangzóan egyetértett. Ezután dr. Juhász Lajos, a Társaság alelnöke kért szót, aki megköszönve elnöki munkáját, a Társaság nevében egy emléklapet nyújtott át Harka Ákosnak. A Magyar Haltani Társaság tagjai ezúton fejezik ki köszönetüket dr. Harka Ákosnak eddigi odaadó munkájáért, kívánnak Tanár úrnak jó egészséget, és bíznak abban, hogy bölcs meglátásaival továbbra is hatékonyan támogatja majd a Társaság ügyeit.

Galóca (*Hucho hucho*) a Körösből

Sallai Zoltán

Az előfordulási adat bár nem friss, de úgy gondolom, hogy annál értéke-
sebb, ezért a közreadása mellett dön-
töttem. Balog Zoltán a Békési Horgász
Egyesület elnöke osztotta meg velem
az információt, miszerint 2015-ben a
békési duzzasztó alvizén Pálfi Zoltán
egy fokozottan védett galócát fogott.
Pálfi Zoltánt megkerestem, aki további
információkat szolgáltatott az értékes fogásról. 2015-ben
a Fekete-Körösön levonult áradás után, enyhén zavaros,
de tisztuló vízben pergetett egy 9 cm-es wobblerral a duz-



A Körösből, a békési duzzasztó alvi-
zén 2015-ben fogott galóca (Fotó: Pálfi
Zoltán)

zasztó alvizén a jobb parton, mintegy
35 méterre a duzzasztótól. Napnyugta
után, 21 óra tájékán egy kapást követő-
en egy 40-45 cm-es hosszúságú galócát
sikerült fognia. Az adat különösen azért
értékes, mert a fajnak nem találtam
előfordulási adatát sem a hazai, sem a
romániai szakirodalomban, így véle-
mezhető, hogy a kifogott galóca vala-
mely Körös-ág menti tógazdaságból szökött meg. Az értékes
adatért ezúton is hálás köszönetet mondok Pálfi Zoltánnak
és Balog Zoltánnak egyaránt!

Fürge cselle (*Phoxinus phoxinus*) a Drávából

Sallai Zoltán & Sallai Márton

2021. augusztus 17-én akku-
mulátoros rendszerű elektromos
halászgéppel halfaunisztikai felmé-
rést végeztünk a Dráván Őrtilosnál,
a 4-es órház feletti mellékágban
(Y485082; X105102). A vizsgálat
során extrém alacsony víz volt a
Dráva főágában, melynek köszön-
hetően a felkeresett mellékág szin-
te teljesen száraz volt, mindössze egy mélyebb medencében
maradt vissza víz. Ebből a medencéből az egyéb pontyfélék
ivadékai mellett egy adult fürge cselle akadt a hálónkba.
A fajnak eddig csak a horvát Dráva-szakaszról volt bizo-
nyított az előfordulása, illetve a Mura hazai vízgyűjtőjén,



Az Őrtilosnál fogott adult fürge cselle (Fotó:
Sallai Zoltán)

telepített pisztrángok ugyancsak jelentősen hozzájárultak a
fürge cselle populációinak visszaszorulásához. A fentiekre
tekintettel nagy örömről szolgált, hogy vélhetően egy
áradással lesodródott adult egyedét megfoglunk a Drává-
ban, mellyel bővítettük a folyó hazai fajlistáját.

Homoki küllő (*Romanogobio kesslerii*) előfordulása a Kerkában és a Lendvában

Sallai Zoltán, Sallai Márton

A homoki küllő fokozottan vé-
dett, ritka endemizmusunk, ezért
előfordulási adatai különösen ér-
tékesek. Elsőként Lovászinál fog-
tuk meg a Kerkában (Y459891;
X136302) 2021. június 13-án egy
adult, ikrával teli nőstény egyedét.
Október 18-án Kerkaszentkirály-
nál (Y460517; X131376) két, 20-án egy, Muraszeme-
nyénél (Y461439; X129010) október 28-án három
adult egyede akadt a hálónkba. A Lendvában szintén



Adult homoki küllő a Lendvából
(Fotó: Sallai Zoltán)

október 28-án Kerkaszentkirály-
nál (Y460373; X129374) nyolc és
Tornyiszentmiklósnál (Y457966;
X130974) két adult egyedét fogtunk.
Ezek alapján kijelenthetjük, hogy a
Mura két jelentősebb mellékvízfo-
lyásába a homoki küllők rendsze-
resen felúsznak. A Balaton-felvidéki
Nemzeti Park Igazgatóság két munkatársának, Lelkes
Andrásnak és Právic Márknak ezúton is köszönjük a
halászatokban nyújtott segítségét!

Vágódurbincs (*Gymnocephalus cernua*) tömeges észlelése a Balatonban

Harka Ákos

A selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetser*) és a széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*) már rég védett halunk, az utóbbi két évtizedben pedig a korábban gyakori, sőt helyenként tömeges előfordulását vágódurbincs is úgy megfigyeltük vizeinkben, hogy halgazdálkodási és halvédelmi törvényünk a nem fogható fajok közé sorolta.

2021. decemberében azonban váratlan e-mail érkezett *Básti Mihály*tól a Magyar Haltani Társaság címére: *Tisztelt Haltani Társaság! Ezúton szeretném tájékoztatni Önöket, hogy igen nagy mennyiségű vágódurbincs jelent meg a Balatonban, legalábbis Szigligeten, a hajókikötőnél. December 3-án az egyik ismerősöm kűszöket akart fogni egy kishalfogó emelőhálóval, de helyettük a mellékelt képen látható vágódurbincsokat sikerült meríteni.*

Az idős horgászok még emlékezhetnek azokra az időkre, amikor a paptetűnek is nevezett falánk vágódurbincsok sorra akadtak horogra, de az utóbbi időkből erre már nemigen volt példa. Nem tudjuk, hogy mi okozta az állomány rendkívüli lecsökkenését, miként arra sem tudunk magyarázatot adni, hogy minek köszönhető



Szigligeti vágódurbincsok sokasága a hálóban (Fotó: Vojnits Márton)

a szigligeti tömeges megjelenés. Mindenesetre érdemes figyelemmel kísérni a faj hazai állományainak további alakulását.

Vladykov-ingola (*Eudontomyzon vladykovi*) a Murában és a Cupi-patakban

Sallai Zoltán, Sallai Márton, Orcsik Tibor

A HUHR/1901/2.2.1//0117 azonosító számú EcoBridge Interreg projekt keretében vizsgáltuk a Mura és hazai vízgyűjtőjének halfaunáját. Elsőként 2021. április 16-án a Kerka mellékvízfolyásában, a Cupi-patakban Cupnál (Zalabaksa: Y458694; X155196) fogtunk egy lárvastádiumban lévő ingolát. 2021. június 13-án ismét sikerült fognunk egy lárvát lentebb, a Berki-rétek mellett (Zalabaksa: Y459929; X153426), mely előfordulást szintén egy lárvastádiumban lévő egyeddel október 20-án sikerült megerősítenünk. Az adat azért értékes, mert más zalai Kerka-mellékvízből nem ismert a faj előfordulása. 2021. szeptember 27-28-án a Murán halásztunk, ahol Muraszemenye (Y464473; X127072), Murarátká (Y467874; X125210), Letenye (Y468832; X122855) és Tótszerdahely (Y475180; X118239) térségében szintén megfogtuk a fajnak elsősorban subadult és adult egyedeit. Ezek alapján kijelenthetjük, hogy a faj végig jelen van a hazai folyószakaszon, ahonnan korábban nem volt ismert. Az ingolák mellett megjegyezzük, hogy a hazai szakaszon végig fogtunk botos köllöntéket



Vladykov-ingola a Murából (Fotó: Lelkes András)

(*Cottus gobio*), összesen 137 egyedet. Ugyancsak említést érdemel a leánykancér (*Rutilus virgo*), a felpillantó küllő (*Romanogobio uranoscopus*) és a homoki küllő (*Romanogobio kesslerii*) megkerülése, melyekből szintén több szakaszon fogtunk. A fogásoknál a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság két munkatársa, Lelkes András és Právic Márk is jelen volt, akiknek ezúton is hálásan köszönjük a halászatokban és a dokumentálásban nyújtott segítségét!

100 éve írtuk!

Kedves Olvasó!

Már több, mint 100 éve is foglalkoztatta a hazai haltermelőket a beltenyésztettség kérdésköre, ezért a szivárványos pisztráanggal kapcsolatosan ebben a témában 110 éve írt korabeli cikket az alábbiakban olvashatják a kedves olvasók.

Szűcs István

XIII. évfolyam 1912. április 1. 15. szám



Kiadja: A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISZTERIUM
AZ „ORSZÁGOS HALÁSZATI EGYESÜLET“ HIVATALOS KÖZLÖNYE

<p>MEGJELENIK minden hó 1-én és 15-én. Az Országos Halászati Egyesület tagjai ingyen kapják. Nemtagoknak előfizetési díj: Egész évre 6 K, fél évre 3 K</p>	<p>Szerkeszti: RÉPÁSSY MIKLÓS műszaki tanácsos Szerkesztőség: Budapest, V., Ügynök-utca 19. szám., IV. emelet. A lapra vonatkozó mindennemű közlemények a szerkesztőséghez intézendők. Hirdetéselet a lap számára a „Pátria” r.-t. Budapest, Üllői-út 25. vesz fel.</p>
--	---

A szivárványos pisztráng vérfelfrissítése

A szivárványos pisztráng ma már hazánkban is meglehetősen nagy elterjedtségnek örvend. Tudvalevőleg amerikai eredetű hal. Tulajdonképeni hazája Kalifornia; annak a Sierra Nevada hegységétől nyugatra a 33. és 56. szélességi fokok közé eső vizeiben, de különösen a Sacramento vízgyűjtőjében otthonos. Ez utóbbiban körülbelül 3 kg.-ig, míg a félig édes, félig sós tengerparti vízfolyásokban egész 7 kg.-ig is megnő. Aránylag szívós; igénytelen a víz hőfoka tekintetében; tavakban tenyészthető, azonkívül gyorsabb növesű és ellenállóbb a közönséges pisztrágnál és annak szintája alatt él, úgy hogy még pontyos tavakban is szépen fejlődik.

Ezek voltak körülbelül azon kiváló tulajdonságai, melyek indokolták tették a szivárványos pisztrágnak meghonosítását Európában.

Az első betelepítési kísérletek 1884-ben történtek. A próbálkozás sikerrel járt. Ma már Európában közismert s minden pisztrángos szintájon vagy annak közvetlen közelében feltalálható halfaj a szivárványos pisztráng is.

Csak hogy a tenyésztők azt tapasztalták, hogy míg a közvetlenül Amerikából importált ikrákból kitűnő minőségű hal lesz, addig az itt továbbtenyésztett halak fokozatosan elveszítik jó tulajdonságaikat.

Újabbban a müncheni kir. bajor halbiológiai intézet tette közzé eddigi tanulmányait, melyekből e halfaj sajnálatos degenerálására következtet. Ikrái kisebbek, kevésbé szépek és mind nagyobb százalékuk pusztul el a költés ideje alatt. A megmaradt ikrákból származó ivadékok rosszul fejlődik, gyenge és a betegségeknek kevésbé ellenálló.

Ezek a bajok a szivárványos pisztrágnak különösen tavakban való tenyésztésénél lépnek fel általában kisebb-nagyobb mértékben; oly tavakban, melyekben elegendő természetes táplálék áll rendelkezésre, a hol kellő mennyiségű, bő vízfolyás biztosítható, később; a hol pedig ezek a feltételek kielégítést nem nyernek, hamarabb.

A müncheni kir. bajor halbiológiai állomás megállapította, hogy ilyen telepeken az anyag fejlődésében viszsamarad, rendetlenül fejlődik, a halak ivarérettsége igen tág határok között mozog. Feltűnő a túlkorai és túlkésői ivarérettség. Az ikrák további tenyésztésre nem igen al-

kalmasak; általában az anyag kevésbé értékesé válik. Szóval a szivárványos pisztráng épén azokat az értékes tulajdonságait veszti el lassanként, melyek annakidején annyira indokoltá tették az Amerikából való betelepítést.

Ezek a tények mindinkább sürgették az anyagnak újra, közvetlenül Amerikából való felfrissítését. Németországban meg is indult az erre irányuló mozgalom s bár sok nehézség s áldozat árán, mert bizony igen költséges vállalkozásról volt szó, teljes eredménnyel is járt.

A „Deutscher Fischerei Verein” dr. Hoffer, a kir. bajor halbiológiai állomás vezetőjének javaslatára már 1907/1908-ban próbálkozott közvetlenül Kaliforniából szivárványospisztrángikrákat áthozatni. Az első ilyen, körülbelül 4000 darab ikrából álló szállítmány, Kalifornia egyik állami haltenyésztőjéből 1907. december hó 30 án érkezett meg Hamburgba, azonban a rossz csomagolás folytán teljesen megromlottam. A második, 50,000 darabból álló küldemény 1908. évi február hó 11-én ért át Bremerhavenbe. Ebből útközben már csak 302 darab pusztult el; 1908. évnek húsvétja táján követte ismét teljesen hasznavehetetlen állapotban a harmadik szállítmány.

A második szállítmányból kereken 20,000 darab ikra maradt meg, melyből a sarlhusen-i tógazdaságban 16.000 darab zsenge ivadékot sikerült a két rendelkezésre álló ivadékevelő tóba kihelyezni. Ezeket az első hetekben egyáltalán nem etették, később megfőzött és szálkáitól megfosztott és megdarált tengeri halakból álló mesterséges táplálékot kaptak mérsékeltén. Az ivadék a nyár folyamán 12-15 cm.-re meg is nőtt. A legnagyobb gondozás és elővigyázat mellett a lehalászáskor mégis csak 7600 darabot sikerült közülük kifogni.

A második évben a nagyobbak mérsékelt etetéssel 1/4 kg.-ra nőttek. Legjobb étvágyuk 12°-16° R.-nál volt. Ezek a halak hároméves korukban 1911. év telén ívtak meg először. Az ívó halak 35-50 dekásak voltak.

A nyert ikrák igen szépek, egészségesek, élénkvrös színűek és az ott tenyésztett halak ikráinál nagyobbak és súlyosabbak voltak. Az első ikrát január 9-én nyerték és április hó 10-éig, 10-14 naponként, összesen 117.000 drb megtermékenyített ikrát termeltek. Az ívás korai kezdete annyiban rendkívül figyelemreméltó, mert nálunk pl. a szivárványos pisztráng, eltekintve a szomolányi uradalom dejtei tógazdaságától, melynek tápláló vizei úgy látszik melegebbek, február vége előtt nem ívik meg. Érdekes különben az is, hogy a háromévesek közül 70 drb nem volt ivarérett, míg a kétévesek közül tíznek volt már ikrája; ezeket azonban nem termékenyítették meg és továbbtenyésztésre nem használták fel.

A fentebb említett 117,000 drb ikrából 70,000 drb ivadékot sikerült felnevelniök, melyek fél éves korukban 15-18 cm. hosszúságot értek el.

A hamburgi természethistóriai múzeum halélettani osz-

tályának vezetője *dr. Ehrenbaum* 1911-ben újabb 50.000 drb szivárványospisztrángikrát hozatott át; azokból 35,000 drb ikra maradt meg hasznavehető állapotban.

Bennünket a szivárványos pisztránghoz fűzött várakozásunkban legalább oly nagy mértékben nem érhettek ezek a fentebb ecsetelt s elfajulása nyomán járó csalódások, mert nálunk eddig csak egy-két tógazdaságban foglalkoztak tavakban való tenyésztésével; nagyjából patakjaink benépesítésére szolgált.

A földművelési kormány ugyanis körülbelül 2.000,000 darab szivárványospisztrángikrát oszt szét évenként díjtalanul előhegységbeli vizeink behalásítására, melyekből mintegy 500,000 darabot kincstári, 1.500,000 darabot magánosok tulajdonát képező költőházakban költetnek ki.

A behalásítás eredménye általában kedvező, a szabad vízben nevelkedő halak jól érzik magukat ott s ezt az importált halfajt ma már, több évi céltudatos munka eredményeként hazai halfaunánk alkotó elemének mondhatjuk.

Az ikrák hazai tógazdaságainkból kerülnek ki: Znióváraljáról és Dejtéről, újabban kis mennyiségben Csapokról is. Többi kisebb pisztrángos tógazdaságaink még nem igen foglalkoznak ikratermeléssel.

A znióváraljai tógazdaságban a szivárványos pisztrángot hosszabb-rövidebb időre kihelyezik szabad patakokba is és így legalább időszakonként kikerül a tavakból. Dejtén erre már nincs alkalom s talán ennek a rovására írhatjuk azt, hogy az onnan származó ikrák nagyobb százaléka pusztul el a kiköltés ideje alatt.

Általában azonban nálunk nem hallunk a németországhoz hasonló panaszokról; de talán nem is figyelik meg annyira tenyésztőink a halat. Mindenesetre kívánatos volna azonban, hogy a tenyésztéssel foglalkozó tógazdaságaink a bajok nagyobb mérvű fellépése előtt gondoskodnának megfelelő vérfelújításról. Azt hisszük, leghelyesebb lenne, hogyha a most újra alakuló *Országos Halászati Egyesület* közreműködését vennék igénybe és ennek útján valamely alkalmas módon közvetlenül hozatnának – ha mindjárt nagyobb pénzáldozat árán is – szivárványospisztrángikrát közvetlenül Kaliforniából.

Talán nem volna nehéz az *erdőkincstár* hathatós közreműködését sem megnyerni, hiszen a kincstári erdőbirtokokon újabban igen belterjesen kezdik a vizek halászati művelését s így nagyon kívánatos volna, hogy teljesen kifogástalan anyaggal dolgozzanak.

Aztán különösen figyelmébe volna ajánlható ez a halfaj néhány nagyobb pontytenyésztő halgazdaságunknak, amelyek a szokottnál hidegebb vízzel dolgoznak (Jutás, Devecser), azokban igen érdemes volna tömegesebb tenyésztésével megpróbálkozniok. Az értékesítés sem ütköznék különösebb nehézségbe, miután a budapesti piac könnyen elérhető s annak felvevőképessége *jutányos* árú élő pisztrángban még egyáltalán nincs kimerítve.

Kuttner Kálmán

1. A Közép-Kelet Európában kifejlesztett „medence a tóparton” (tank-by-pond) rendszerek alkalmazhatósága az afrikai tilápia termelésében.

Dr. Danijel Gospic, a G₂O vállalat igazgatója előadást tartott a Nemzetközi Vízi Élelmiszer Szakértők Szövetsége (Association of International Seafood Professionals) által szervezett online tilápia konferencián. Az általa irányított cégnek két saját halfarmja van Szlovéniában, és szaktanácsadást vállalnak a környező országokban különböző halfajok (ponty, csuka, süllő, pisztráng, dunai galóca, harcsa és tokhal) termelésére szolgáló intenzív vagy félintenzív rendszerek tervezésénél.



The Fish site (4. February 2022), <https://thefishsite.com/articles/can-tilapia-farmers-learn-from-europes-tank-by-pond-pioneers>

Dr. Gospic vázolta az intenzív „Medence a tóparton” rendszer használatának előnyeit és a kulcsfontosságú tervezési paramétereket. Maga a rendszer 50 m átmérőjű, minimum 3 m mély körmedence rendszerből áll, amelyet a tóparton helyeznek el és amely a vizet bármilyen környező vízforrásból nyerheti (tó, folyó, tenger vagy kútvíz). A medencék vizét folyékony oxigénnel dúsítják.

Előnye, hogy sokkal kisebb földterületet használ, kisebb a párolgási veszteség, ezáltal kisebb az ökológiai lábnyom. Sokkal kisebb a madárkár is; nincs, vagy sokkal kevésbé van jelen a szezonális termelésben, illetve a fiatalok szívesebben jönnek dolgozni egy automatizált, digitalizált, modern szemléletű gazdaságba.

Véleménye szerint, mivel a rendszer bevált az intenzifikált ponty termelésben Közép-Kelet-Európában, ezért jól alkalmazható lenne a tilápiánál is, hiszen ez is egy olyan halfaj, amelyet tavakban is termelnek.

2. A klímaváltozás hatásai a csehországi halastavakra; a melegedő időjárás hosszú távú hatásai

A klímaváltozás negatív hatással van a halgazdálkodásra és a tógazdaságok értékes ökoszisztéma-szolgáltatásaira

Az édesvízi halgazdálkodásban a legnagyobb európai haltermelők közé tartozik Csehország, ahol a tógazdálkodás a 15. századig nyúlik vissza. Területén ma körülbelül 24.000 halastó található, amelyek összterülete 43 000 ha körül van. Míg a tavakban számos fajt tenyésztenek, a termelésben túlnyomórészt a ponty dominál, amely az össztermelés 85%-át teszi ki. A tógazdaságok az emberi fogyasztásra szánt halak mellett számos értékes ökológiai szolgáltatást is biztosítanak, ideértve a biológiai sokféleség megőrzését is.



Néha szükséges a tó lecsapolás nélküli nyári lehalászása a halállomány csökkentése vagy megmentése érdekében. (Fotó: Zdenek Adámek)

Az évek során a tavakban nyáron egyre magasabb az átlagos vízhőmérséklet, és egyre gyakoribb a vízhiány. A melegebb víz kevesebb oldott oxigént tartalmaz, és előfordulhat, hogy a gazdálkodóknak levegőztetniük kell a vizet, ami többletköltséggel jár. A melegebb víz algavirágzást eredményezhet, amely mérgező lehet a halakra nézve, és lebomlásukkor további oxigénhiányt okozhat. Az állomány lehalászása ilyen körülmények között nehéz, mivel a nyár a halak növekedési időszaka, és az anyagcseréjük gyorsabb, ami több oxigént igényel, viszont a víz természetes oxigéntartalma alacsonyabb. A nyári lehalászás feszesebb ütemezést, több felszerelést és több munkaerőt igényel, ami növeli a költségeket. A nyári lehalászást végző gazdálkodóknak fel kell ismeriük az alacsonyabb hőmérsékletű időszakokat, vagy át kell ütemezniük a halászatot a kora reggeli órákra, ami tovább nehezíti a műveletet.

A halastó víz oxigéntartalmának csökkenése, a vízhiány és az algavirágzás negatív hatással van a halastavak ökoszisztéma szolgáltatásaira is, amelyek minősége csökken, illetve létük is veszélybe kerülhet.

A melegebb időjárás bizonyos előnyökkel is jár

Pozitívum lehet, hogy a melegebb víz hosszabb növekedési időszakot és nagyobb tömeggyarapodást jelent. Ugyanakkor a rövidebb tél azt is jelenti, hogy a halak – amelyeket télen nem takarmányoznak – kevesebb súlyt veszítenek. Másrészt a tartósan nulla alatti vízhőmérsékletű hideg tél alkalmasabb a tavak fertőtlenítésére, mielőtt a következő szezonra feltöltik őket. A ponty hagyományos termelési ciklusában a halakat ősszel lehalásszák, és áttelepítik a teelő tavakba, ahol a telet lecsökkent anyagcserével, pihenéssel töltik. Hideg és jeges télen a teelőtő felszíne befagy, megvédve a teelő halakat a ragadozó madaraktól. Ha a tél enyhe, mint az elmúlt évtizedekben, a jégtakaró hiánya lehetővé teszi, hogy a ragadozó madarak (különösen a kormoránok) megtámadják a halállományt. Ráadásul az olvadó hó vagy jég okozta vízáramlás mozgásra kényszeríti a halakat, megzavarva a „hibernáció” állapotát.

A vízhiány komoly probléma, amelyre nincs egyszerű megoldás

Míg a meleg hónapokban az átlagos vízhőmérséklet emelkedése hosszabb tenyészidőszakot eredményezhet, a vízhiánynak nincs ilyen pozitív hatása. A melegebb és szárazabb nyarak és telek megakadályozzák a tógazdaságokat tápláló folyók vízzel való feltöltődését. Amikor a folyók vízszintje alacsony, illetve a vízellátás korlátozott, a haltenyésztőknek meg kell osztani a vizet többi felhasználóval: a növénytermesztőkkel, az önkormányzatokkal, a



A pontyos halastavak a táj fontos részét képezik, a vízi biodiverzitás „hot spot”-jai, amelyek egyedülálló menedéket jelentenek a növény- és állatközösségek számára egyaránt.

horgászokkal stb. Így előfordulhat, hogy a halgazdálkodók nem tudják pótolni a párolgás következtében elveszett tóvizet. A nyári vízhiány tehát közvetlen hatással lehet a halak növekedésére és jólétére. Ha egy tóban a vízszint kritikusan lecsökken, a gazdálkodó kénytelen lehet egy nagyobb tóba telepíteni a halakat, ami nem veszélytelen, ha az oxigénszint az optimálisnál alacsonyabb. Egy másik lehetőség, hogy a halak tóban történő tartásáról áttérnek a recirkulációs rendszerek alkalmazására, bár ezekben a drága rendszerekben a termelés nem valószínű, hogy gazdaságos lesz, és a ponty elveszítené az ökológiai gazdálkodásból származó hal előnyét a fogyasztók körében.

EUROFISH Magazine január/február 2022, <https://www.eurofishmagazine.com/magazine-issues/current-issue/item/880-eurofish-magazine-issue-1-2022-january-february>

3. Egy orosz keltető új halhibrideket népszerűsít

A novoszibirszki „Rybkhoz” halkeltető elkezdte népszerűsíteni az orosz piacon a **pelchirmuk**-ot, amely a Peled-maréna (*Coregonus peled*), egy másik marénaféle (*Coregonus nasus*) és a muksun (*Coregonus muksun*) hármashibridje. Mindhárom faj a lazacfélék családjába és a marénák nemzetségébe tartozik.

2021 májusában a pelchirmuk jó eredménnyel szerepelt az üzemi kísérletekben és jó szaporodási potenciállal is rendelkezik. A hibrid halak növekedési üteme gyorsabb, táplálékukra kevésbé válogatósak – zooplanktonnal és fenéklakó rákokkal egyaránt táplálkoznak. Akik kóstolták a pelchirmukot, azt is elmondták, hogy a hal nagyon jóízű. Az új hibridben van kereskedelmi potenciál. – mondta Vlagyimir Kalgin, a „Rybkhoz” igazgatója.

Az üzemi kísérletek sikeres befejezését követően a „Rybkhoz” több nagyobb és kisebb tavat telepített be az Altáj területén az új halakkal – mondta Kalgin, hozzátéve, hogy az új hibrid nem képes természetes körülmények között önálló szaporodásra.

Az orosz hatóságok állami támogatást nyújtottak a pelchirmuk-projekt fejlesztéséhez.

A „Rybkhoz” vállalat elsősorban az állomány kereskedelmi célú szaporítására összpontosít. 2020-ban a „Rybkhoz” 264 millió tenyészhalat állított elő, főként lazacféléket – úgy, mint peled-maréna, fehér lazac (*Stenodus leucichthys*), muksun, ezzel jelenleg Szibéria egyik legnagyobb magántulajdonban lévő halkeltetője. A cég arról számolt be, hogy az elmúlt években az országnak ezen a területén jelentősen megnőtt a tenyészállományok iránti kereslet.

Tenyészállományt szállítunk a novoszibirszki szervezeteinknek, valamint más régiókba, országszerte és külföldre is – mondta Kalgin.

A szibériai haltenyésztésről azonban azt tartják, hogy



A „Rybkhoz” Szibéria egyik legnagyobb magántulajdonban lévő halkeltetője
Fotó: Novoszibirszk kormányja

még embrionális fázisban van. Például Novoszibirszk megyében a tenyésztett hal össztermelése 2020-ban mindössze 1520 tonnát tett ki. A regionális hatóságok intézkedéscsomagba kezdtek, amelyek célja az akvakultúra-ágazat fejlesztésének elősegítése. Megszüntettek néhány jogi akadályt a vállalkozások előtt, amely minden biztonnal gyümölcsöző lesz az elkövetkező években.

Hatchery International: április 11., 2022., <https://www.hatcheryinternational.com/russian-hatchery-promotes-new-fish-hybrid/>

Várkonyi Eszter (1-3)

4. A halászat és az akvakultúra jelentősen hozzájárul a globális állati eredetű fehérjetermeléshez

Az USA Auburn Egyetemének és a World Wide Fund for Nature (WWF) kutatói olyan elemzést végeztek, amely arra irányult, hogy a természetes vizekből fogott és akvakultúrában termelt vízi állatok milyen mértékben járulnak hozzá a világ lakosságának fehérje ellátáshoz.

Az elemzések során a FAO 2018. évi fogási és termelési adatait vették alapul, illetve azzal számoltak, hogy a hal- és rákhús átlagosan 19,4 százalékos nyersfehérjét tartalmaz, szemben a puhatestűek húsnak 11,4 százalékaival, amely részben a kisebb húskihozatal, illetve a magasabb víz-tartalom miatt kevesebb.

A szerzők összevetették, hogy az emberi táplálkozásra évente rendelkezésre álló fehérje milyen forrásokból származik (1. táblázat).

A fehérje számítása nyersfehérje alapján történt, de a fehérjeforrások nem-fehérje nitrogént is tartalmaznak, így az egyes húsfélékre jellemző korrekciók figyelembe vételével az összes emészthető fehérje mennyiség közel 82,5 millió tonna volt, ami az összes nyersfehérje mennyiség kb. 90%-a.

A 2018-as emészthető fehérje tartalmat és a 2018. évi 7,6 milliárd főre becsült világ népességét figyelembevéve 10,85 kilogramm állati eredetű fehérje jut egy főre. Ebből jelenként 0,94 kilogramm a halászatból és 0,90 kilogramm az akvakultúrából származik. Megállapítható, hogy halászat és az akvakultúra jelentős mértékben hozzájárul a globális állati eredetű fehérjetermeléshez. Ennek a pozíciónak a jövőbeni megtartásához azonban az akvakultúra termelésének

1. táblázat Emberi fogyasztást szolgáló állati eredetű fehérje termelés (tonnában) 2018-ban

Forrás	Tonna	Százalék
Szárazföldi hús-állat	37.391.000	41,1
Tej	30.889.000	34,0
Tojás	8.686.000	9,6
Halászat	7.135.000	7,8
Akvakultúra	6.815.000	7,5
Összesen	90.916.000	100

növekednie kell, mivel a globális halászati fogások nem növekednek.

További erőfeszítésre van szükség annak érdekében, hogy növekedjen a növényi fehérjék hozzájárulása az emberi fehérjebevitelhez. Az állati fehérjéknek azonban magasabb a fehérjekoncentrációja, és jobb egyensúlyban vannak az emberi szükségletekkel, mint a növényi fehérjék, különös tekintettel az esszenciális aminosavak biztosítására. Valószínű, hogy az állati eredetű fehérjék iránti globális kereslet tovább fog növekedni a közeljövőben.

Forrás: Boyd, C. E., McNevin, A. A., Davis, R. P., 2022: *Global protein production by fisheries and aquaculture - Responsible Seafood Advocate*

<https://www.globalseafood.org/advocate/global-protein-production-by-fisheries-and-aquaculture/>

Jeney Zsigmond (4)

A macskaeledeltől a szusi pultig: A kékúszójú tonhal furcsa felemelkedése

Jeney Zsigmond

Számos tanulmány foglalkozik a halnak, mint állati fehérjének a szerepével az emberi táplálkozásban. Világviszonylatban egyfajta kettősség figyelhető meg: a világ egyik részén a hal a szegények tápláléka, sokszor egyetlen fehérjeforrásuk. A világ szerencsésebb részein a hal a luxus fehérjeforrások drágábbjai közé tartozik. A Smithsonian Magazin 2013. szeptember 11-i online száma alapján készült cikk azt mutatja be, hogy miképpen lett egy „lenézett” halból a világ legdrágább halhúsa. Ez a kékúszójú tonhal esete az elmúlt 50 évben. A cikk a következő internetes oldalon érhető el: https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/from-cat-food-to-sushi-counter-the-strange-rise-of-the-bluefin-tuna-5980010/?utm_source=pocket_mylist

Ennek a halnak egy egysége manapság több százezer dollárért is eladható. De mindössze 45 évvel ezelőtt a nagy kékúszójú tonhalat szórakozásból fogták ki, leölték és beleőrölték állateledelbe.



A kékúszójú tonhal vajjas hashúsát „toro”-ként találják a szusi bárókban. Sok szusi étterem étlapján ez a legdrágább tétel, miközben a hagyományos szusi ínyencek nem kedvelik.

2021. januárban több mint 3 millió dollárért vásárolt egyetlen kékúszójú tonhalat egy gazdag tokiói vendéglős (<https://www.wionews.com/world/tuna-sells-for-record-3-million-in-japans-new-year-tuna-auction-354579>) – ami lehetett egy reklámfogás is, mégis azt jelzi, hogy a modern szusiipar mennyire értékeli ezt a lényt. A japán szakácsok olyan áhítattal bánnak a kékúszójú tonhal vörös húsával, mint az olaszok a fehér szarvasgombával, vagy egy francia borász egy üveg 1945-ös Bordeaux-ival. A kövér, vajjas hasfal húsból pedig, amelyet japánul toro-nak vagy néha o-toro-nak hívnak, egyetlen szelet 25 dollárt is kihúzhat a pénztárcából. Valóban, a kékúszójú tonhal valószínűleg a világ legértékesebb és legdrágább hala.

De ez nem volt mindig így. Néhány évtizeddel ezelőtt ugyanaz a hal gyakorlatilag értéktelen volt világszerte. Az emberek szórakozásból fogták ki őket az Atlanti-óceán partján – kü-

lönösen Új-Skóciában, Maine-ben és Massachusetts-ben –, és bár kevesen ették meg zsákmányukat, általában a tonhalat sem engedték vissza. Az 1940-es, '50-es és '60-as években a tonhal sporthorgász örület csúcspontján a nagy halakat lemérték és lefényképezték, majd a szeméttelpekre küldték vagy állateledelbe pépesítették. Talán a legjobb forgatókönyv az volt, amikor az elpusztult kékúszójú tonhalat – amely általában legalább 180 kilogrammot nyomott – egyszerűen visszadobták a tengerbe, ahol legalább a biomasszájuk újra hasznosult a tengeri táplálékhálózatban. De mindez ugyanazt jelentette: a hatalmas kékúszójú tonhal egy szeméthal volt.

A marhavörös színű hús sokak szerint büdös és erős ízű, és Japánban a történelem során az enyhébb fajtákat kedvelték, mint például a különféle fehér húsú halakat és kagylókat, amelyek még mindig sok szusi séf körében népszerűek. Más tonhalfajok – köztük a sárgaúszójú és a nagyszemű – szintén nem voltak népszerűek Japánban, és ez csak a 19. században kezdett megváltozni. Az 1830-as években és az 1840-es évek elején a kifogott tonhal mennyiségének növekedése olcsó tonhal-felesleget biztosított a tokiói utcai halárusoknak. A halhús egyáltalán nem volt csemege. Még csak élelmiszertermékként sem ismerték. Valójában a tonhalat általában „neko-matagi”-nak nevezték, ami azt jelenti, hogy „hal, amelyet még a macska is megvetne”. De legalább egy utcai szusi séf kipróbált valami újat, vékonyra felszeletelte a nyers húst, szójaszósszal meglocsolta és „nigiri szusiként” tálalta. A stílus bevált, bár a legtöbb szakács sárgaúszójú tonhalat használt. Alkalmanként a szakácsok nagy kékúszójúakat is használtak, és az egyik trükk, amit megtanultak a halhús gazdag ízének lágyítására, az volt, hogy több napig érlelték föld alatt. A japánok viszonyulása a nyers, pirospozsgás



Egy kékúszójú tonhalat darabol egy halhentes Japánban. A ma rendkívül értékes hús egykor lényegében értéktelen volt.

halhúshoz kezdett megváltozni. Ez fordulópontot jelentett a szusi történetében, de a kékúszójú tonhal még évtizedekig nemkívánatos maradt.

A 20. század elején a sporthorgászat egyre népszerűbb lett az Egyesült Államokban és Kanadában – és kevés halra volt izgalmasabb horgászni, mint az Atlanti-óceán körül vándorló, Új-Anglia és Délkelet-Kanada partközeli vizein áthaladó óriási kékúszójú tonhalra. Az új-skóciai Wedgeport-ban az óriási kékúszójú tonhalak fogása iránti érdeklődés megnövekedett a hatalmas, daruszerű botokkal és orsókkal felfegyverzett gazdag hajós horgászok körében, és 1937-ben a helyi szervezők megtartották az első Nemzetközi Tonhal Horgász Kupát (horgászversenyt). Az esemény a győzelemért küzdő gazdagok ünnepi éves gálájává vált. Természetesen brutális „vérfesztivál” is volt egyben. Az 1949-es eseményen 72 kékúszójú tonhalat fogtak ki – ez a valaha fogott legmagasabb szám a derbi 28 éves időtartama alatt. A halak óriások voltak, átlagosan 190 kg-ot nyomtak. Az ilyen pontos méréshez az kellett, hogy a halakat megöljék, és szinte biztos, hogy a legtöbbet később kidobták. Az amerikaiak a japánokhoz hasonlóan akkoriban a kékúszójú tonhalat túl véresnek találták ahhoz, hogy megegyék, ezért nem voltak érdekeltek a zsákmány hazavitelében. Sok – valószínűleg több ezer – óriási kékúszójút, amelyet a múlt században sporthorgászok fogtak ki, megöltek, felfüggesztették fényképezés céljából, majd vagy kidobták, vagy eladták a macska- és kutyaeledel feldolgozóknak.



Kanadában, Új-Skóciában 1935-ben rendezett halfogó versenyen kifogott tonhalak.

https://www.communitystories.ca/v1/pm_v2.php?id=record_de tail&lg=English&ex=793&rd=221228&hs=0#

A drámai fordulat az 1970-es évek elején kezdődött. A marhahús népszerűvé vált Japánban, és az erős ízeket és a sötét húst jobban kedvelő nemzeti ízvilág miatt a kékúszójú tonhal kívánatos termék lett. Ekkortájt történt az is, hogy a Japánból az Egyesült Államokba elektronikát szállító és üresen hazatérő teherszállító repülőgépek elkezdtek kihasználni a lehetőséget, hogy az új-angliai horgászok közelében olcsón tonhaltestekevásároljanak, és több ezer dollárért újra eladják Japánban. „A kékúszójú tonhal csodálatos példája annak, amiről azt hittük, hogy egy autentikus

japán hagyomány, valójában, ez a japán légitársaság marketingterve volt”. A hűtéstechnológia nagyjából ekkoriban elért fejlődése elősegítette azt, ami gyorsan egy új és virágzó iparággá fejlődött. A hatalmas halászhajók üzemeltetői addigra képesek voltak lefagyasztani és megőrizni a tengeren szállítható összes tonhalat, így jövedelmező fogásokkal térhettek haza. Mire a sporthorgász, Ken Fraser 1979-ben kifogott egy közel 4 méter hosszú tonhalat Új-Skóciában, amely 679 kg-ot nyomott, a dolgok megváltoztak a kékúszójú tonhal esetében. Az emberek még mindig ölték – de már nem pazarolták el – őket. Még a sporthorgászok is gyakran vásároltak kereskedelmi engedélyeket, hogy eladják a kifogott mennyiséget a japán szusi piacon. Az óriás kékúszójú tonhalakat többé nem küldték állateledel-gyárakba. A tonhal csemege lett. A népszerűség visszaterjedt az óceánon túlra, és az amerikaiak hamarosan ráéreztek a kékúszójú tonhalhús ízére. Az 1990-es években a kékúszójú tonhalat szinte kétségbeesetten keresték világszerte.



A tokiói Tsukiji halpiac padlóját az óriási kékúszójú tonhalak teste borítják, szilárdra fagyasztva és eladásra készen.

A kékúszójú tonhal további története ismert, de a rosszbodó forgatókönyv gyors összefoglalást tesz szükségessé: az atlanti fajok lenyűgöző, „vizet felforráló” bőségéből a hiányba zuhantak. Becslések szerint napjainkra mindössze 9000 ivarérett hal ívik évente a Földközi-tengerben. Az 1940-ben az Atlanti-óceánban úszó minden 50 kékúszójú tonhalra ma 1 jut! A legtöbb beszámoló szerint a populációja több mint 80 százalékkal csökkent. Az atlanti-óceáni tonhalfajoknál kisebb és genetikailag elkülönülő csendes-óceáni kékúszójú fajok jobban teljesítettek az évtizedek során, de úgy tűnik, hogy a könnyörtelen szusiipar végül utoléri az összes zsíros, gyorsan úszó pelagikus fajt. Halászati kutatók a közelmúltban úgy becsülték, hogy a csendes-óceáni állományok ma csupán 4 százalékát teszik ki a halászat előtti biomasszájának. Ironikus módon napjainkban, amikor a kékúszójú értéke soha nem volt magasabb, a sporthalászok egyre gyakrabban engedik vissza a kifogott tonhalat.

Vannak ugyanakkor olyan trendek, amelyek megpróbálják visszatéríteni a hagyományos szusi nyencet olyan ropogósabb, finomabb ízű izomszövetekkel rendelkező fajok felé, mint a tintahal, a kagyló, a jack-makrélák, a lepényhal és talán leginkább a tengeri keszeg vagy a vörös tengeri keszeg.

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

A dolgozat címe: A DDGS alkalmazhatóságának vizsgálata a hazai akvakultúrában

Szerző neve: Révész Norbert

A témavezetők neve: Dr. Hegyi Árpád és Dr. Jakabné Dr. Sándor Zsuzsanna

A védés helye, ideje és Doktori Iskola neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, online, 2022. 02. 11. Állatbiotechnológiai és Állattudományi Doktori Iskola

A dolgozat on-line elérhetősége: https://uni-mate.hu/documents/20123/336900/Revesz_Norbert_ertekezes.pdf/491aeb93-64dc-f797-52ac-d5e2d8470420?t=1643018963691

Összefoglalás

Doktori munkám során a következő kísérletek megvalósítását tűztem ki célul:

- A DDGS látszólagos emészthetőségi együtthatójának megállapítása indikátor módszer segítségével hazai akvakultúrában kiemelkedő fontosságú ponty (*Cyprinus carpio* L.), valamint európai harsca (*Silurus glanis* L.) esetében.
- Az emészthetőség függvényében optimális DDGS tartalmú összetett takarmány kidolgozása és tesztelése komplex takarmányozási kísérletekben. Elsősorban a növekedésre, takarmányhasznosításra, tápanyagfelvételre, anyagcserére és egészségre gyakorolt hatások vizsgálatára.
- Félüzemi jellegű pilot kísérlet keretében vizsgálni a félintenzív technológiával nevelt pontyállomány termelési paramétereit, húsminőségét és a termelés költséghatékonyságát optimális DDGS tartalmú takarmány etetése mellett.

1. Eredmények

1.1 Emészthetőségi vizsgálat ponty esetében

A kezelések közül a 20 °C-os DDGS csoportnak a legjobbak a növekedési mutatói. Hasonló eredmény látható a takarmányhasznosulási együttható (FCR) és a specifikus növekedési ráta (SGR) esetében is, de szignifikáns eltérés az SGR és FCR esetében csak a hőmérsékletekben van (p-érték = 0,014), a takarmányok között viszont nincs. A fehérjehasznosulás (PER) értékben ugyanakkor a takarmányok között is van szignifikáns különbség 20°C-on (p-érték = 0,019). A kísérlet alatt elhullás 1-1 esetben történt, így a megmaradási mutatók (SR) közt nem volt különbség.

Az ürülék beltartalmi mérési adatainak alapján kiszámoltam két különböző hőmérsékleten a takarmányok emészthetőségi együtthatóit (ADC) szárazanyagra, nyersfehérjére és foszforra. A szárazanyag emészthetőségi együttható 67-76% között változott, és szignifikánsan különbözőtt



Révész Norbert önarckép

az egyes takarmányok és víz hőmérsékletek között, kivéve a kontrollt. 20 °C-on az ADC értékek mindkét takarmány esetében magasabbak, mint 30 °C-on. Ugyanezen tendencia látható a fehérje és a foszfor esetében is.

A DDGS, mint takarmány-összetevő fehérje emészthetőségére mindkét hőmérsékleten 86% körüli értéket határoztam meg. A szárazanyag, valamint a foszfor látszólagos emészthetőségi együtthatójára 45-50%-ot, illetve 81-83% közötti értékeket határoztam meg.

1.2 Emészthetőségi vizsgálat európai harsca esetében

Az analitikai vizsgálati eredmények segítségével kiszámoltam a takarmányok és a DDGS tesztalapanyag látszólagos emészthetőségi együtthatóit (ADC) szárazanyagra, nyersfehérjére, nyerszsírra, foszforra és az esszenciális aminosavakra vonatkoztatva. Mindegyik vizsgált tápanyag emészthetőségi együtthatója szignifikánsan magasabb volt a magas halliszttartalmú kontroll takarmány esetében, szemben a DDGS takarmánnyal, kivéve a foszfort. Az aminosavak tekintetében a cisztin, lizin, hisztidin és az arginin esetében kaptam szignifikáns különbséget a kontroll és a kísérleti takarmány között. A DDGS látszólagos emészthetőségi együtthatója a nyersfehérje és a nyerszsír esetében relatíve magas 73,4% és 77,4% volt, mindemellé magas 88%-os foszfor emészthetőség társult. Az aminosav

savakat illetően a lizin, a cisztin, az arginin, valamint a hisztidin mutatott alacsonyabb értéket.

1.3 Takarmányozási kísérlet ponty esetében

A 12 hetes etetés hatására mind a növekedési teljesítményt leíró paraméterek (tömeggyarapodás – WG; napi növekedési index – DGI; specifikus növekedési ráta – SGR), mind a takarmány- és fehérjehasznosulás (FCR) tekintetében statisztikailag igazolható különbségeket mértem a kísérleti csoportok és a kontroll között. A fehérjehasznosulás a 20% és 40% DDGS tartalmú csoport között is szignifikánsan különbözött, legmagasabb értéket a 40%-os csoportnál találtam. Ez alapján következtettem, hogy a pontynak adott takarmányban akár 40%-ban is egy jól hasznosuló alapanyag a DDGS. A kísérlet ideje alatt a mortalitás egy csoportban sem haladta meg a 4%-ot és a biometriai mutatók esetében sem találtam szignifikáns eltérést a kezelések között. A halak testösszetétele azt mutatta, hogy a DDGS-t tartalmazó csoportok nyersfehérjetartalma szignifikánsan magasabb a kontroll csoporthoz képest. Ezzel párhuzamban a nyerszsírtartalom csökkent a 0%-tól a 40% felé, vagyis a DDGS kedvező hatással volt a testzsír mennyiségére.

A vizsgált vérplazma paraméterek a nagy szórás miatt statisztikailag igazolható különbséget nem mutattak, de az összkoleszterin (TC) és a triglicerid (TG) szint látszólag a testzsír csökkenésével tendenciaszerű korrelációt mutat. Az említett paraméterek szorosan összefüggnek a zsírsav anyagcserével és a takarmány minőségével, lévén sejtmembrán alkotók és a szteroid hormonok prekursorai, valamint az élőlény vitalitását és energia ellátottságát jelzik. Az alanin aminosztransferáz (ALT), aszpartát aminosztransferáz (AST) alkalikus foszfatáz (AP), gamma-glutamiltransferáz (GGT) enzimek aktivitása a máj károsodásával mutathat összefüggést. A vérplazma GGT értéke 2,5 U/L érték alatt volt, mely normális érték egy egészséges ponty (*Velisek és mtsai, 2009*) vagy tilápia esetében (*Chen és mtsai, 2003*). Az alacsony ALT és azonos ALP szintből arra következtettem, hogy a DDGS nem okozott májkárosodást a ponty ivadékoknál, annak ellenére, hogy néhány hal esetében a májsejtek nekrozisát, beszűkülte szinuszoidokat és hipertrófia jeleit észleltem a DDGS 40 csoport szövettani elemzése során.

A máj zsírsav összetételének vizsgálata során a linolénsav (18:2 n-6) tartalom követte a kísérleti takarmányokban található mennyiségek trendjét, ugyanakkor arachidonsav szintetizálódás is megfigyelhető volt a hepatopankreaszban.



Konferencián

Az egyszerűen telítetlen zsírsavak aránya a helyettesítés mértékével fordított irányban változott, hasonlóan, mint az összlipidek mennyisége. E lipidek mennyisége összefügg a zsírdepók megjelenésével és az elzsírosodással. Ugyanakkor a májindex a kontroll csoportnál volt a legkisebb, de az egyes csoportok között nem volt szignifikáns mértékű különbség, vagyis valószínűleg a máj- és zsigerindex a testsúllyal korrelál, és nem a zsírtartalommal.

1.4 Takarmányozási kísérlet európai harcsa esetében

A 8 hetes etetési kísérlet végén a növekedés, a takarmányhasznosulás és a fehérjehasznosulás tekintetében a kísérleti csoportok között nem volt

statisztikailag igazolható különbség. A takarmányhasznosítási együttható eredményei a kísérleti csoportok között 1,29 és 1,36 g/g közötti értéket mutattak, a specifikus növekedési ráta esetében ez az érték 1,43 és 1,50 g/nap volt, a fehérje hasznosulási és fehérje produktivitási mutatók pedig 1,78-1,94% és 27,7-30,2% között voltak. A kísérlet ideje alatt elhullást nem tapasztaltam. Függetlenül az etetett takarmány összetételétől a megvizsgált halak biometriai mutatói nem mutattak különbséget.

A vérplazma biokémiai mutatói, úgymint a glükóz, az alkalin-foszfatáz, a koleszterol, a triglicerid és az amiláz a vizsgált csoportok között nem mutatott statisztikailag igazolható különbséget. Mindazonáltal megfigyelhető, hogy a triglicerid esetében a vizsgált minták eredményei közt igen nagy a szórás.

A teljes test és a filé esetében a beltartalmi összetételt szárazanyagra vonatkoztattam. A filé esetében a nyersfehérje tartalom 79,0 és 80,5% között volt, a nyerszsírtartalom pedig 11,5-12,1% között változott a különböző kezelések hatására, amely statisztikailag igazolható különbséget nem jelentett. A teljes test nyerszsír- és nyersfehérje eredményei szintén nem mutattak különbséget a kísérletben résztvevő csoportok között.

A máj metszetek elemzése során vizsgáltam a szöveti struktúrát, a hepatociták alakját és konzisztenciáját, illetve a sejtmagok alakját és elhelyezkedését. A DDGS 20 és 30 csoport hepatocitái kevésbé voltak vakuolizáltak, mint a kontroll és a DDGS 10-es csoport mintái. A gasztrointesztinális epitél sejtek hossza, illetve a kehelysejtek száma és mérete egyaránt megegyező volt az egyes csoportok mintáinak elemzése során.

A máj zsírsavösszetételének elemzése néhány zsírsav esetében szignifikáns különbséget mutatott a kísérleti csoportok között. A palmitinsav mennyisége, mely az összzsírsav 21%-át adta statisztikailag igazolhatóan külön-

bőzött a DDGS 20 és 30-as csoport esetében a kontrollhoz képest. Az egyszeresen telítetlen zsírsavak, úgymint a 16:1n-7 és 18:1n-9 mennyisége a takarmány DDGS tartalmának növekedésével statisztikailag igazolhatóan csökkent és különbözött. Ebből következik, hogy az összes telített- (total SFA) és egyszeresen telítetlen (total MUFA) zsírsavak mennyisége is eszerint változott. A takarmány DDGS tartalmának növelése a májban lévő többszörösen telítetlen zsírsavak (total PUFA) mennyiségének növekedését mutatták, azonban statisztikailag igazolható különbség ($p < 0,05$) nem igazolódott. Az összeslipid tartalom a 8,46 és 17,31 mg FA/g között változott, ahol a legkisebb értéket a DDGS 30 csoport mutatta.

A szárazanyag és a nyersfehérje ADC értékek között különbséget nem találtam. A nyerszsír ADC értékek kiemelkedően magasak (96-98%) mindegyik csoportnál, kivéve a DDGS 20-as csoportot, ahol kisebb 88%-os eredményt kaptam. A foszfor emészthetőségének mutatói statisztikailag igazolható különbséget mutattak a csoportok között, ahol a legkisebb értéket a kontroll, a legnagyobb értéket a DDGS 30 csoport esetében figyeltem meg.

1.5 Félüzemi, tavi etetési kísérlet ponttyal

A tógazdaságokban a pontytenyésztési szezon áprilisban kezdődik és októberben zárul. A szezon során a víz hőmérséklet függvényében a plankton biomassa nagysága sűrűn változik. Az összetett takarmányok etetése során a plankton biomassa 0,8-3 ml/100 liter között változott. A 155 napos kísérlet alatt az egynyaras pontyok testtömege mindkét csoport esetében közel tízszeres növekedést mutatott. A kezelések hatására a specifikus növekedési ráta és a testtömeg gyarapodás statisztikailag igazolható különbséget mutatott a növendék korosztályú halakat tekintve. A záró testtömeg a kétnyaras halak esetében is különbözött a csoportok között. Az egész szezon alatti mortalitás a fiatalabb korosztályú halak esetén a kontroll csoportnál 5,14%, a DDGS csoportnál 3,33% volt, míg a kísérlet végére háromnyaras halak esetén a kontroll csoportnál 12,86%, a DDGS csoportnál 13,33% volt. A takarmány- és a fehérjehasznosulási ráta egyaránt statisztikailag igazolható különbséget mutatott a kísérleti takarmányok tekintetében. A fehérje-termelődési érték (PPV) a DDGS tartalmú takarmány esetében 36,2%, míg a kontroll takarmány esetén 31,6%. Az egy hektárra eső bruttó hozam a kísérleti csoportnál több mint fél tonnával magasabb, mint a kontroll, kereskedelmi takarmányt fogyasztó csoportnál.

A kísérlet végén a piaci méretű korosztály kihozatali mutatóit, fizikai tu-

lajdonosságait és kémiai összetételét vizsgáltam. A filé nyerszsír tartalma a kontroll csoport esetén 2,51-8,92% között mozgott, míg a DDGS tartalmú takarmányt fogyasztó csoport esetén ez az érték 3,14-10,96% volt. A konvencionális húsmínőség mutatók, mint a csepegési, főzési és felengedési veszteség, pH és szín statisztikai különbséget nem mutattak a kontrollhoz képest. A tenyészszezon végén nem volt kimutatható statisztikai különbség a filé kihozatal és a biometriai mutatók esetében sem.

A zsírsav profil vizsgálat során csekély mértékű különbség mutatkozott az összes többszörösen telítetlen és összes omega-6 zsírsavak tekintetében, ugyanakkor az egyedi különbségek itt is elnyomták a takarmányozás hatását, így statisztikailag igazolható eredmény nem volt megfigyelhető. Az EPA, DHA és ARA zsírsavak szintje a vizsgált mintákban igen alacsony szinten voltak, 0,19-0,65 mg/g tartományban. A csoportok között szignifikáns különbséget mutatott a linolsav tartalom, ahol a DDGS tartalmú takarmányt fogyasztó csoportnál volt a legnagyobb. Ugyanakkor az olajsav (18:1n-9) a kontroll csoportnál volt magasabb koncentrációban, de szignifikáns eltérést nem mutatott.

Az elemzett vérplazma biokémiai paraméterekre a foszfát kivételével a különböző takarmányösszetétel nem volt hatással. A foszfát koncentrációja a DDGS tartalmú takarmány fogyasztása és a halak korcsoportja esetén is magasabbnak bizonyult a kontroll csoportéhoz képest. A korosztály változó vizsgálata során az amiláz aktivitás mutatott statisztikailag igazolható különbséget, ugyanakkor a takarmány faktor nem korrelált ezzel az eredménnyel.

A gazdasági eredmények azt mutatják, hogy a számolt profit, ami a bevétel és a takarmány-, tenyészanyag- és munkaerő költség különbségeként definiálható, a kísérleti csoport esetében szignifikánsan eltér a kontroll csoportéhoz képest. Ez főként a DDGS alapú kísérleti takarmányt

fogyasztó magasabb hozamából származó megnövekedett bevételnek tulajdonítható. Az egyes csoportok közötti takarmányköltségek (kontroll csoport: 195 Ft/kg; kísérleti csoport: 182 Ft/kg) nem különböztek jelentősen, mivel a csökkentett takarmányköltséggel járó megtakarítások a jobb növekedés és a kísérleti csoportokban a szezon második felében a magasabb állandó biomassa miatt megnövekedett takarmányhasználattal megszüntek. A számított haszon-költség aránya a kísérleti csoport esetében is lényegesen magasabb, mint a kontrollcsoport esetében. A szenzitivitás vizsgálat során, amely egy 200%-os DDGS áremelkedéssel számol (a kísérleti takarmány ára 182 Ft/kg-ról 240



Munka közben

Ft/kg-ra nő), úgy a jelen kísérleti eredmények alapján is szignifikánsan jobb gazdasági eredményt produkálna a kísérleti takarmány etetésé.

2. Új tudományos eredmények

1. Meghatároztam és számszerűsítettem a DDGS lát-szólagos emészthetőségi mutatóit ponty esetében. Ez alátámasztotta, hogy a DDGS nyersfehérje emészthetősége jó, ezért eredményesen alkalmazható a pontytakarmányban alternatív fehérjeforrásként. Megállapítottam továbbá, hogy a kukorica DDGS jól emészthető foszforforrást jelent a ponty számára.
2. Meghatároztam és számszerűsítettem a DDGS látszólagos emészthetőségi mutatóit európai harcsa esetében, melynek alapján megállapítottam, hogy a ragadozó táplálkozású harcsa DDGS emészthetősége alacsonyabb, mint a pontyé.
3. Megállapítottam, hogy a ponty statisztikailag igazolhatóan eredményesen hasznosítja a 40% DDGS tartalmú összetett takarmányt. A máj zsírtartalma szignifikánsan csökkent a három hónapig tartó, magas DDGS-tartalmú (40%) takarmányozási időszakot követően. A vérplazma biokémiai tesztelésével sikeresen monitoroztam a halak metabolikus státuszát és egészségi állapotát. Ezek a paraméterek jó összhangban voltak a szövettani eredményekkel.
4. Kísérlettel igazoltam, hogy a harcsa növekedési lassulás nélkül, kedvezően hasznosította a 30% DDGS tartalmú takarmányt. Ez az arány magasabb, mint a más fajknál javasolt 10-20% közötti DDGS bekeverési arány. Továbbá a hozzáférhető foszfor mennyisége ezen halfaj esetében is növekedett a takarmány DDGS tartalmának függvényében, amely előnyös a foszforfelvétel és a felesleges foszfor kiválasztása szempontjából.
5. Félüzemi etetési kísérlet során bizonyítottam, hogy a DDGS tartalmú takarmány jobban teljesít egy kereskedelmi forgalomban lévő takarmányhoz képest. A DDGS tartalmú takarmány nem volt negatív hatással a filé kihozatalra és a húsminőségre. Gazdasági számításokkal igazoltan jobb pénzügyi teljesítményt figyeltem meg a DDGS-re alapozott összetett takarmány tavi etetésénél.

Szakmai életrajz

Révész Norbert 1989. június 19. napján született Szarvason. Házasság, 2 gyermek édesapja. 2003 és 2008 között Békéscsabára járt a Vásárhelyi Pál Műszaki Szakközépiskola és Kollégium oktatási intézménybe. Itt érettségizett és itt végezte el a víz-és környezetgazdálkodási technikumot. 2009. évben sikeres felvételt nyert a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar környezettan szakára. 2012-ben vehette át a diplomáját alkalmazott környezetkutatóként, víz- és talajvédelem specializációval.



Családi idill

2012. szeptemberétől tudását tovább fejlesztette az SZTE környezettudomány mesterszakán, ahol műszeres környezeti analitika és technológia volt a szakiránya. 2014-ben átvehette MSc fokozatú diplomáját, mint okleveles környezetkutató.

2014. májusában Campus Mundi ösztöndíj által 2 hetes rövid tanulmányi út keretében a kolozsvári Babes-Bolyai Egyetemen a alkalma volt a fotokatalízis egyes alkalmazásait tanulmányozni.

2008. augusztusától 4 hónapon keresztül Budapesten az Advanced Water Technologies Kft-nél volt szervíztechnikus. Feladatai közé tartozott a víztisztítás során alkalmazott mérő- és adagoló műszerek karbantartása. 2014 szeptemberétől 2019 februárjáig a NAIK Halászati Kutatóintézetnél volt munkaviszonyban. A Haltakarmányozási és -életleni Osztályon intézeti mérnökként kezdett el dolgozni, majd 2015-től a Szent István Egyetem Állattenyésztés-Tudományi Doktori Iskolába való felvétele után tudományos segédmunkatársként végezte el a laboratóriumi méréseket, a halhúsminőség vizsgálatokat. Kísérleteket tervezett meg, annak kivitelezése, és kiértékelése is az Ő feladatai közé tartozott.

2016. január 13-15. között a Las Palmas de Gran Canaria Egyetem által szervezett intenzív képzésen vett részt, ahol az alacsony halolaj és halliszt tartalmú haltakarmányok hosszú távú hatásainak vizsgálata volt a téma.

2017-ben ERASMUS+ szakmai tanulmányi út keretében 3 hónapot töltött el gyakornokként a Hellén Tengerkutató Intézetének Tengerbiológiai, biotechnológiai és akvakultúra részlegén.

2018. áprilisában a nyitrai Szlovák Agrártudományi Egyetemen rövid tanulmányi út keretében a vérplazma biokémiai vizsgálatával foglalkozott.

2019. február 11. napjától a DSM Nutritional Products Hungary Kft-nél minőségbiztosítási vezetőként dolgozik. Norbert vezető auditora az ISO 9001:2015 (Minőségirányítási rendszerek), első auditora az ISO 17025:2018-nak (Vizsgáló- és kalibrálólaboratóriumok felkészültségének általános követelményei), az ISO 22000:2018-nak (Élelmiszer-biztonsági irányítási rendszerek. Az élelmiszerláncban részt vevő szervezetekre vonatkozó követelmények) mindemellett HACCP rendszergazda tanúsítvánnyal is rendelkezik.

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

A dolgozat címe: Halakban élősködő digenetikus mótelyek és a puhatestűekben fejlődő lárvasztádiumok morfológiai és molekuláris vizsgálata

Szerző neve: Almási-Sándor Diána

Témavezetők neve: Dr. Cech Gábor és Dr. Török Júlia Katalin

A védés helye (Doktori Iskola neve) és ideje: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Budapest, 2021. november 18.

A dolgozat hol érhető el on-line: <https://edit.elte.hu/xmlui/handle/10831/67100>

Összefoglalás

PhD munkám célkitűzéseinek megfogalmazásakor, olyan hazai mesterséges- és természetesvízi halfajokat károsító mótely élősködők vizsgálatára törekedtem, amelyek ismerete kiemelkedő fontosságú taxonómiai, illetve hal- és humánegészségügyi szempontból. Ennek eredményeként, doktori munkám során három különböző témájú fejezet kérdéseire igyekeztem választ találni:

I. Az emberi szervezetben megtelepedni és szaporodni képes *Apophallus* (Digenea: Heterophyidae) és *Metagonimus* (Digenea: Heterophyidae) fajok magyarországi előfordulása ismert, ugyanakkor faji szintű azonosításukkal, esetleges gazdaspecificitásuk vizsgálatával, illetve kórokozásuk dokumentálásával ezideig kevesen foglalkoztak.

Kérdés: A hazai halfajokon, illetve halfajokban előforduló metacerkáriák gazdaspecificitása megegyezik-e a nemzetközi szakirodalomban közltekkel? A vizsgált mótelyek között vannak-e kriptikus, esetleg még le nem írt fajok?

II. A *Posthodiplostomum* nem (Digenea: Diplostomatidae) fajai az Észak-Amerikából származó, Európában akvaristák által a természetbe kijuttatott naphal (*Lepomis gibbosus*) legjelentősebb mótely élősködői közé tartoznak. A naphal Magyarország természetes vizeiben 1905-ben jelent meg, komoly károkat okozva az őshonos halak ikrá- és ivadékállományában, amelyek elsődleges táplálékforrásként szolgálnak.

Kérdés: A naphal *Posthodiplostomum* mótelyei és a hazai, őshonos halakban detektált *Posthodiplostomum* fajok azonosak-e? A behurcolt élősködő átterjedhet-e az őshonos halfajokra? Milyen hazai puhatestű köztigazda közvetíti a fertőzést?

III. A cyathocotylida mótely fajok (Digenea: Cyathocotylidae) a hazai őshonos, illetve a tógazdaságokban nevelt halak metacerkáriás izomfertőzőttségének okozói. A zoonotikus mótely fajok esetében komoly egészségügyi problémákhoz vezethet a féreggel fertőzött nyers vagy kevésbé átsütött halételek elfogyasztása, ezért ajánlott azokat körültekintően elő- és elkészíteni. A cyathocotylida fajok emlősökben történő fejlődési képességéről nincs adat a jelenlegi nem-

zetközi szakirodalomban, így ennek megismerése kiemelkedő fontosságú.

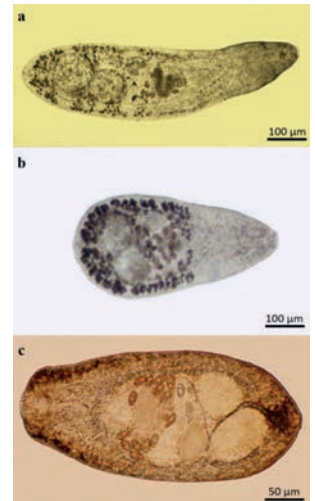
Kérdés: Milyen Cyathocotylidae családba tartozó mótely fajok fordulnak elő Magyarországon? Fertőzöttek-e a hazai tógazdaságból származó pontyok? Képesek-e madarak mellett az emlősök megfertőzésére is?

A feketepettyes betegséget okozó *Apophallus* metacerkáriák gazdaspecificitásának vizsgálata során hiánypótló fotódokumentációt készítettünk az elsődleges és másodlagos köztigazdák közül izolált lárvális alakokról. A pozitív eredménnyel zárult baromfi fertőzéses kísérleteknek köszönhetően három – morfológiai bélyegek és molekuláris eredmények alapján is elkülönülő – *Apophallus* fajt különböztettünk meg, amelyek az *A. muehlingi* (a), az *A. donicus* (b) és egy ismeretlen *Apophallus* faj (c) voltak. Ezen morfológiai és szekvenciaadatok alátámasztották az *Apophallus* fajok gazdaspecificitását is: míg az *A. muehlingi* és az ismeretlen *Apophallus* faj pontyféléken, addig az *A. donicus* sügérféléken élősködik.

A főképp az ázsiai területeken elterjedt *Metagonimus* fajok közül a zoonotikus *M. yokogawai* Európában és szomszédos országainkban is előfordul. Korábbi szakirodalmak szerint a Magyarországon gyűjtött pontyfélék *Metagonimus* fertőzőttségét is a *M. yokogawai* faj okozza, ugyanakkor alapos morfológiai és molekuláris vizsgálat

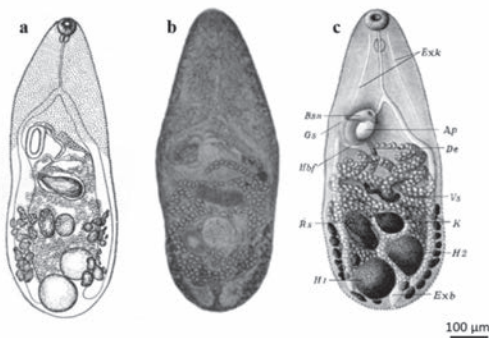


Almási-Sándor Diána mintavételezés közben



Az *Apophallus muehlingi* (a), *A. donicus* (b) és az ismeretlen *Apophallus* faj ivarérett példányai

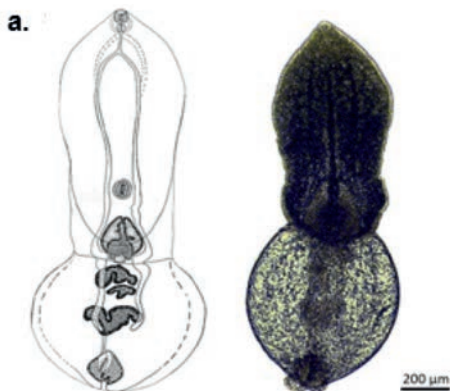
nem történt a témát illetően. Kutatási tevékenységünk során baromfi fertőzéses kísérletekkel neveltük ki a hazai előfordulású *Metagonimus* egyedek morfológiai analizéséhez szükséges ivarérett alakokat. Emellett a pozitív kimenetelű kisméltos infekciós kísérletek eredménye potenciális zoonotikus képességüket is bizonyította. A *M. yokogawai* (a), a hazai előfordulású *Metagonimus* faj (b), valamint a *M. romanicus* (c) ivarérett egyedei között tapasztalt nagyfokú morfológiai hasonlóság nem tette lehetővé a vizsgált faj azonosítását. Ezzel szemben a molekuláris vizsgálatok egyértelműen elkülönítették a dunai halakról izolált mé-



A *Metagonimus yokogawai* (a), ismeretlen, vizsgált faj (b) és a *Metagonimus romanicus* (c) ivarérett egyedei

tely faj, illetve a *M. yokogawai* szekvencia adatait (az *M. romanicus* faj nem rendelkezett génbanki adattal). A *M. romanicus* eredeti lelőhelyéről gyűjtött egyedek genetikai vizsgálatának hiányában a Duna magyarországi szakaszán gyűjtött halakról izolált *Metagonimus* mételylárvák faji megjelölés nélkül, „*Metagonimus* sp.”-ként hivatkoznak.

A NÉBIH munkatársai Észak-Amerikában őshonos *P. centrarchi* (a) metacerkáriákat izoláltak a Maconkai-víztározó (Nógrád megye) naphal egyedeiből, így kutatócsoportunk további célokat fogalmazott meg a hazai *Posthodiplostomum* fajok identifikációs vizsgálatait illetően. A balatoni és dunai pontyfélékről izolált *P. cuticola*, illetve a Maconkai-víztározóból és a Sió-csatornából származó naphalak testüregéből gyűjtött *P. centrarchi*



A *Posthodiplostomum centrarchi* metacerkária sematikus rajza (Kvach és mtsai, 2017) és naphalból izolált *Posthodiplostomum centrarchi* metacerkária.

metacerkáriák már morfológiai paramétereik ismeretében elkülöníthetővé váltak, amely igen ritka a digenetikus mételyek körében. Ezen morfológiai alapú identifikáció összhangban állt a molekuláris vizsgálatok eredményeivel. A *P. centrarchi* (a) esetében sikeresen alkalmazott baromfi fertőzéses kísérletet követően részletes morfológiai leírást készítettünk ezen behurcolt faj ivarérett példányairól.

A természetes vizekből gyűjtött halak egészségügyi állapotának monitoring tevékenysége mellett kiemelkedő jelentőségű az akvakultúrákban nevelt, gazdasági szempontból jelentős halfajok parazitás fertőzöttségének nyomon követése is. A 2015-ben indult ParaFishControl pályázati munka keretein belül végzett négy hazai tógazdaság ponty állományának potenciálisan zoonotikus mételyfertőzöttségre irányuló felmérése a délnyugati és délkeleti tógazdaságok esetében negatív lett, az északnyugati tavak



Laboratóriumi munka közben

halállományának alacsony szintű fertőzöttséget észleltünk, ezzel szemben az északkeleti akvakultúra ponty egyedeinek izomszövetében métely metacerkáriák tömeges jelenlétét dokumentáltuk. A morfológiai és molekuláris vizsgálatok eredményei alapján megállapítottuk, hogy az északkeleti tógazdaság ponty egyedeinek izommetacerkáriás fertőzöttségét a Cyathocotyliidae családba tartozó métely fajok okozzák, amelyek feltételezhetően a *Holostephanus* vagy *Cyathocotyle* nembe sorolhatók. A negatív eredménnyel zárult baromfi- és emlős fertőzési kísérletek nem tették lehetővé a kifejlett mételyek morfológiájának tanulmányozását, illetve a potenciális zoonózis lehetőségét sem lehetett megerősíteni. A piaci pontyok izomzatának intenzív fertőzöttsége miatt metacerkária túlélési kísérleteket végeztünk, vizsgálva, hogy amelyik módszer lehet a leghatásosabb a paraziták elpusztítására. A hővel történő kezeléseknél pedig a +60 °C-os, a kémiai kísérletek esetében pedig a 10%-os ecetsavas eljárás bizonyult a leghatásosabbnak.

Szakmai önéletrajz

Almási-Sándor Diána 2010 őszén kezdte meg egyetemi tanulmányait az ELTE TTK biológia alapszakos hallgatójaként, majd 2012-től kutatási tevékenységét az ATK ÁOTI Halkörtán és Parazitológia témacsoport tagjaként. Kutatási

területe természetes vizek és tógazdaságok puhatestű-, illetve halfajainak parazitológiai monitorozása, továbbá a digenetikus metélyek morfológiai és taxonómiai vizsgálata. Alapszakos és mesterszakos éve alatt szinte minden évben részt vett valamilyen helyi vagy országos diákköri konferencián, melyeken különböző rangú díjazással jutalmazták. A XXXIII. OTDK Hidrobiológia szekciójában első helyezést ért el. Harmadik helyezést ért el 2014 januárjában a Kotlán-díj Pályázaton és egyúttal elnyerte a Magyar Parazitológusok Társaságának (MPT) tagságát is. 2014-ben, immár mesterszakos hallgatóként folytatta tanulmányait az ELTE Ökológia, Evolúció- és Konzervációbiológia szakirányán, majd 2016 őszén felvételt nyert a Biológia Doktori Iskola Zootaxonomia, Állatökológia, Hidrobiológia Programjába. 2016-ban a Kar Kiváló Hallgatója kitüntetését, majd 2017-ben a rangos EAFP



Férjével, Almási Gergellyel

Student Award-ot nyerte el, melynek köszönhetően részt vehetett az Írországban megrendezésre került 18th International Conference on Diseases of Fish and Shellfish konferencián. Kutatási, tanulmányi és diákköri eredményeinek elismeréseként 2018/2019-es tanévben részt vehetett az Új Nemzeti Kiválóság Programban. Kutatási eredményeit számos hazai és külföldi konferencián prezentálta, mint például a XVII. Kolozsvári Biológus Napokon, a kassai XIII. Szlovák és Cseh Parazitológus Napokon vagy a Portugáliában megrendezésre került 19th International Conference on Diseases of Fish and Shellfish konferencián.

Kutatómunkájának egyes fejezeteit négy rangos nemzetközi folyóiratban publikálták, melyek közül két esetben első szerzőként szerepel. Ezenfelül, mint társszerző, további két halparazitológiai kutatásban, illetve szakcikk publikálásában is részt vett.

Összefoglaló beszámoló a XVIII. Magyar Haltani Konferenciáról

Sály Péter

A Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási karának campusa – a Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék szervezésében – immár kilencedik alkalommal adott otthont a Magyar Haltani Konferenciának. A Magyar Haltani Társaság XVIII. konferenciájának első napján, 2022. április 29-én, a konferencia megnyitóját a Társaság taggyűlés tartotta. A közgyűlést követően dr. Stündl László, a Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási kar dékánja köszöntötte a konferencia résztvevőit. Kiemelte, hogy örömteli a hallgatóság körében sok fiatalot látni, hiszen így a szakmai utánpótlás biztosítottnak tűnik, és egyben kérte a tapasztaltabb szakembereket, hogy segítsék, támogassák a fiatalokat. Majd dr. Juhász Lajos alelnök úr köszöntője következett, aki először bejelentette a konferencia résztvevői felé a taggyűlési határozatokban meghozott változásokat, majd kiemelte, hogy a mostani konferencia is nemzetközi szintű, hiszen Romániából, Szlovákiából, és Ukrajnából is érkeztek résztvevők.

A köszöntő után dr. Nagy Sándor Alex, a Társaság újonnan megválasztott elnöke hivatalosan is megnyitotta a konferenciát és megkezdte a szakmai programok első szekciójának elnöki levezetését. Dévai György professzor úr és munkatár-



Az előadások egyike

sainak a természetes és mesterséges úton keletkezett folyami állóvizek élőhely-tipológiájáról szóló előadása kezdte meg az előadások sorát. A szerzők szitakötő-együttesek fajösszetételében levő különbségekkel szemléltették a természetesen lefűződött morotvák, illetve a mesterséges átvágással keletkezett holtmedrek élőhely-tipológiai elkülönítésének indokoltságát. Ezt követően Maroda Ágnes és Sály Péter előadásában az irodalmi adatok alapján végzett halfaunisztikai

elemzések módszertani nehézségeiről, valamint a faunisztikai közlések formai és tartalmi egységességének jelentőségéről hallhattunk. A szekció utolsó előadásában Szepesi Zsolt és munkatársai a Zagyva faunisztikai kutatásának több évtizedet felölelő történeti áttekintését ismertették, melyhez a szerzők adatgyűjtései mellett Vásárhelyi István publikálatlan, nyolc- oldalas kézírata jelentett alapot.

A második szekció Juhász Lajos elnökletével Müller Tamás és munkatársai előadásával kezdődött, melyben a hévízi törpenövésű vadponty (*Cyprinus carpio carpio morpha hungaricus*) szaporodási sajátosságairól volt szó. A kutatók beszámoltak arról, hogy a COVID-19 járvány miatt 2021-ben nem látogatható gyógyfürdő teret engedett a kutatásnak, így 2021. február 23-án elsőként figyelhették meg a tóban a törpeponty természetes ivását. A szaporodástani vizsgálatok meglepő eredménye volt, hogy a törpeponty kis méretű, mindössze néhányszor tíz grammos egyedei már ivarérettek voltak, holott a ponty (*Cyprinus carpio*) természetes vizeinkben, jóval nagyobb testtömeg elérése után válik csak ivaréretté. A szekció második előadásában Nyeste Krisztián és munkatársai a domolykó (*Squalius cephalus*) nehézfém-bioakkumulációs vizsgálatának eredményeiről tudósítottak. A kutatás a Tisza-vízgyűjtő korábban megkezdett nehézfém-terheltségi feltárásának részeként, a Körös-vízgyűjtőjére irányult. Az eredmények szerint, míg az izomban nem, addig a kopoltyúban és a májban több nehézfém koncentrációja is átlépte a megengedett egészségügyi határértéket. Fazekas Dorottya Lilla és munkatársainak a horgászati etetőanyagok vizek növényi tápanyagforgalmában fellépő akut következményeiről szóló kutatási eredményeit Mozsár Attila ismertette. A kutatásban növényi alapú és halliszt-alapú kereskedelembe kapható etetőanyagok rövid távú tápanyagterhelési hatását vizsgálva megállapították, hogy az etetőanyag összetétele mellett a halak által elfogyasztott és el nem fogyasztott etetőanyag-mennyiségből felszabaduló nitrogén- és foszforterhelés eltérő módon befolyásolja a vizek tápanyagforgalmát. Szintén az etetőanyagok vizsgálatahoz kapcsolódott a következő előadás is, melyben Fazekas Dorottya Lilla és munkatársai az etetőanyag-összetétel halak növekedésére és immunitására gyakorolt hatásának vizsgálatát mutatták be. Takarmányozási kísérletben azonos körülmények között tartott pontyokból három csoportot alakítottak ki. A három csoportból egyet növényi alapú, egyet hallisztalapú etetőanyaggal, egyet pedig kontroll összetételű haltáppal etettek. Az eredmények szerint a kontroll haltáppal etetett pontyok növekedése volt a leggyorsabb ütemű, majd a halliszt tartalmú etetőanyaggal etetetteké, és végül a növényi alapú etetőanyaggal etetett pontyoké. A halak kondíciójában a kutatók nem találtak számottevő különbséget a kezelési csoportok között, és a mért immunológiai paraméterekben sem mutatkoztak szignifikáns különbségek az eltérő etetőanyaggal, illetve kontroll táppal etetett halak között.

A második szekció végén, a campus VIP termében ebéd várta a résztvevőket. Ahogy azt a korábbi konferenciákon már megszokhattuk, kiváló étkek ejtették dilemmába az előadások alatt megéhezett halas közönséget. Ezúttal slambuc és zsecsuáni csirke volt a főfogás.

A délutáni program a konferencia harmadik szekciójával

indult, melyet Halasi-Kovács Béla elnökölt. A szekció első előadásában Kordás Sándor és Juhász Lajos a kelet-magyarországi termálvizes kifolyók halközösségeinek felmérési eredményeit ismertette. Bár a kutatásban összesen kilenc halfajt detektáltak, az előzetes várakozáshoz képest meglepő eredmény volt, hogy ezek között csak egyetlen melegkedvelő egzotikus faj volt, a szúnyogirtó fogasponty (*Gambusia affinis*). Azonban ez természetvédelmi szempontból kedvező helyzetkép, hiszen az idegenhonos fajok megtelepedése, amit a termálvizes kifolyók elősegíthetnek, nem kívánatos jelenség. A következőkben Müller Tamás ismertette a Derék-patakon levő víztározóban Tóth Balázs és munkatársai által végzett idegenhonos halgyérítés előzetes eredményeit. Kétféle módszer alkalmazásával, parti elektromos halászzattal, illetve nyílt vízi varsázással fogtak be és távolítottak el a tározóból naphalakat (*Lepomis gibbosus*) és fekete törpeharcsákat (*Ameiurus melas*), majd vizsgálták a természetesen honos halevő ragadozó halfajok szaporulatának mennyiségét és minőségét. Az első tapasztalatok a természetesen honos ragadozófajok, például süllő (*Sander luciperca*), állománynövekedésére utaltak. Egyelőre megoldatlan, hogy a naphalak mellett nagy mennyiségben fogott ezüstkárászok (*Carassius gibelio*) eltávolítása a horgászati hasznosítási szempontokkal szemben áll, holott az ezüstkárász komoly táplálékkonkurense más, a süllő számára zsákmányul szolgáló természetes halainknak. Somogyi Dóra és munkatársai az inváziós amurgéb (*Perccottus glennii*) és a fokozottan védett lápi póc (*Umbra krameri*) közötti ökológiai kölcsönhatásról számoltak be. A kutatók táplálkozásbiológiai vizsgálatokkal igazolták azt a feltevést, miszerint az amurgéb terjeszkedési sikeressége nem pusztán a lápi póccal közös táplálékért folytatott versengésben levő ökológiai fölény eredménye, hanem közvetlen predáció is hozzájárul a lápipóc-állományok visszaszorításához, élőhelyükről történő kiszorításukhoz. Az 50 mm feletti testhosszúságú amurgébeknek már számottevő lehet a halfogyasztása, beleértve a lápi pócok fogyasztását is, és emellett védett kétélűtüink (békák, gótek) is szerepelnek az inváziós faj táplálékában.

A szekciót követő szünetben a kar által készített vaníliás, fahéjas és csokoládés sütemények, valamint a nagy népszerűségnek örvendő almaszirom kíséretében, a kiállított poszterbemutatókat lehetett megcsémélni. Kucska Balázs és munkatársainak plakátja a menyhal (*Lota lota*) indukált szaporításának előzetes tapasztalatait foglalta össze. Tóth Norbert és munkatársainak bemutatója a nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) Tisza-tavi halfogyasztásáról közölt adatokat.

A poszterszemléls szünet utáni negyedik előadásblokkot Takács Péter elnökölte. A szekció első előadásában Sallai Zoltán és munkatársai a Mura vízrendszerének legfrissebb halfaunisztikai feltárásából származó eredményeket ismertették. A vizsgálathoz a parti elektromos halászzattal mellett a mélységi mintavételt lehetővé tevő elektromos kecét is alkalmazták. Ennek eredményeként több ritka előfordulású fenéklakó (ún. bentikus) faj, például homoki küllő (*Romanogobio kesslerii*), felpillantó küllő (*Romanogobio uranoscopus*), botos kölönte (*Cottus gobio*), is előkerült. A Mura halállományának mennyiségi viszonyait a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus*) dominálta, mely faj egyedei az összes fogott halegyednek durván felét tették

ki. Természetvédelmi szempontból az is igen kedvező volt, hogy a kimutatott fajok kétharmada a védett halfajok közül került ki. A következő előadásban Sály Péter a Rábán Szentgotthárdnál és Ikerváron, valamint a Pinkán Felsőcsatárnál létesített halátjárók Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság által végzett hatásossági vizsgálatának legfrissebb eredményeiről beszélt. A 2019 tavasza és 2021 tavasza között rádiófrekvenciás azonosító technológiával (RFID) gyűjtött adatok feldolgozása alapján a három halátjáró közül az ikervári tűnt a leghatékonyabbnak. Szembeötlő, és a kutatás folytatására sarkalló eredmény volt, hogy a három vizsgált célfaj (márna [*Barbus barbus*], paduc [*Chondrostoma nasus*], domolykó) közül, csupán egy-egy jelölt paducegyed sikeres átkelését detektálták a szentgotthárdi és a felsőcsatári halátjáróban is, holott a másik két fajtól jelentős számú jelölt hal kelt át a felvízre, csakúgy, mint Ikerváron, ahol mindhárom fajból számottevő jelölt egyed jutott a duzzasztó alatti területre, a halátjárón át a felvízre. A következő előadásban Július Varga a beszercebányai kerületben (Szlovákia) található Derencsényi-karszt halfaunáját mutatta be. A vizsgálatok összesen tíz halfaj jelenlétét igazolták, melyek mind természetesen honos fajok, köztük az Európai Unió számára közösségi jelentőségű (ún. Natura 2000-es) kárpáti márnával (*Barbus carpathicus*). Az előadó elmondta, hogy a korábbi tapasztalatokhoz képest úgy tűnik, hogy a fúrge csele (*Phoxinus phoxinus*) és a kövicsík (*Barbatula barbatula*) állománya visszaszorult, ami összefüggésben lehet a horgászegyesületek által történő sebes pisztráng (*Salmo trutta*) telepítésekkel. A szekció utolsó előadásában Hoitsy György a sebes pisztráng hazánkban való természetesen honos biogeográfia helyzetét alátámasztó történeti adatokat ismertette. Emellett az előadó felhívta a figyelmet a pisztrángos vizek ökológiai állapotát és a pisztrángállományokat veszélyeztető jelenkori és jövőbeni veszélyekre, úgymint a klímaváltozással járó felmelegedésre, mederkiszáradásra, és a halevő ragadozók (vidra, gázlómadarak) predációs nyomására.

A konferencia első napjának utolsó szekcióját Antal László vezette le. A blokkot nyitó előadásban Bíró Zsolt és munkatársai a Keleti-főcsatorna halfaunájának felméréséről és halközösség-alapú értékeléséről szóló eredményeiket ismertették. A szóban forgó víztéren a legutolsó ilyen értékelés 1999-2000-ben történt, így a jelen kutatás célja az időközben történt változások feltárását célozta. Bár az eredmények szerint a jelenleg tapasztalt ökológiai állapot hasonló volt a két évtizeddel korábbihoz, több, korábban jelenlevő halfajt most nem lehetett kimutatni, és új, azelőtt a Keleti-főcsatornából nem ismert idegenhonos faj jelent meg (pl. folyami géb [*Neogobius fluviatilis*]). Az állomány-összetételre vonatkozóan megnőtt a víz áramlásával szemben egyértelmű preferenciát nem mutató (ún. eurytop) fajok, és az élőhely zavarását tűrő fajok aránya. Nagy András Attila és Imecs István kutatása a Túrmente romániai oldalán található természetvédelmi területek halfaunájának feltárására irányult. Az eredmények szerint 33 halfaj jelenléte igazolódott, melyek között nyolc EU közösségi jelentőségű Natura 2000-es, és hat inváziós faj volt. Kedvezőtlen eredmény, hogy a mostani kutatás során sem sikerült kimutatni a német bucó (*Zingel streber*) és a leánykoncér (*Rutilus virgo*) egyedeit, mely fajok immár 1964 óta nem kerültek elő a területre. Ugyanakkor megjelent az inváziós

amurgéb. Elterjedés-változással kapcsolatos megfigyelés, hogy a szerzők tapasztalata szerint, úgy tűnik, hogy a halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*) a vízfolyások felsőbb szakaszai felé húzódik. Juraj Hajdú és munkatársainak az előadása az Ipoly három mellékfolyójának, Velkő-potok, Galami-potok, és Krupinica, halfaunájáról szólt. A Velkő-potok az Ipoly kanalizált mellékvízfolyása. Érdekesség, hogy ebből a vízből előkerült egy vágódurbincs (*Gymnocephalus cernua*) és széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*) átmenti fenotípusos jellegeket mutató, a két faj hibridjének látszó egyed. A Galami-potok kis méretű vízfolyás; összesen négy faj jelenlétét mutatták ki innen a kutatók, melyek döntően az adott évi szaporulthoz tartozó, ún. 0+ korú halak voltak. A Galami-potok melletti kubikgödörökben csak inváziós fajokat találtak, és egyben felhívták a figyelmet arra a veszélyre, miszerint ezek a kubikgödörök az inváziós fajok szétterjedési gócpontjaként szerepelhetnek, ha a halaknak sikerül a kubikgödörökből a patakokba jutniuk. A Krupinicából kilenc faj került elő, és a fő állományalkotó faj a kövicsík volt. A konferencia első napjának utolsó előadását Takács Pétertől hallhattuk, aki munkatársaival a Kárpát-medencei csukaállományok eredetét vizsgálta korszerű molekuláris biológiai módszerekkel. A kutatás előzményét a hazai csukaállomány színezetbeli mintázatának sokféleségére vonatkozó észrevétel képezte. A kutatókban felmerült a kérdés, hogy vajon genetikai meghatározottság, beleértve esetleges több csukafaj (*Esox spp.*) hazai előfordulását is, avagy pusztán a környezeti hatásokra adott fenotípusos válasz húzódik-e a tapasztalt jelenség hátterében. A 49 mintavételi helyről származó 88 csukaegyed örökítőanyagának és testoldalszínezetének fotók alapján történő vizsgálata szerint, egyetlen csukafaj, az *Esox lucius* egyedei élnek hazánkban, azonban genetikailag nem egységes az állomány. Az örökítőanyag-vizsgálat szerint a kutatók három klád (északi vagy atlanti, cirkupoláris, déli vagy dunai) hazai jelenlétét mutatták ki. Ezek között testalakbeli különbségeket nem találtak, viszont az oldalon mentén levő pikkelyek száma az atlanti kládban magasabbnak tűnt, mint a másik kettő kládban. A színezetbeli változatosság nem mutatott kapcsolatot a genetikai hovatartozással, ellenben egyértelmű volt annak kapcsolata az egyedek testméretével. Ezért az eredmények arra utalnak, hogy a színezetbeli változatosságot nem elsősorban genetikai faktorok, hanem az életkor, illetve a testméret befolyásolja. Az első nap szakmai programjának zárását követően a résztvevők az egyetemi campus közelében levő *Szomszéd bisztró* étteremben folytathattak kötetlen eszmecsere, halakról, vizekről, kutatásról. A konferencia második napja, április 30-a szombat, tematikus programot tartalmazott: a nagy kárókatona állománya és a természetesvízi halállományok közötti kapcsolatokról, azok jelentőségéről hangzottak el előadások.

A kétnapos konferencián bemutatott kutatási eredmények számos természetvédelmi, környezetvédelmi problémára világítottak rá. Több előadásból is tükröződött, hogy a korábbi évek, évtizedek tapasztalataikhoz képest érezhető változások mentek végbe vizeinkben, és azok halállományainak összetételében. Bízunk benne, hogy az elhangzott kutatási eredmények és szakvélemények nemcsak a halakkal foglalkozó kutatók, az érdeklődő állampolgárok, hanem a nemzeti parkok és szakhatóságok felé is eljutnak és üzenetet visznek.

Az intenzív halnevelő rendszerek környezeti terhelése és a vízkivétel, valamint a kibocsátás szabályozása

Segédanyag recirkulációs rendszerek tervezéséhez

Péteri András, Janurik Endre

Bevezetés

A recirkulációs akvakultúra rendszerek (RAS) koncepciók tervezésekor, annak érdekében, hogy a nitrifikációs kapacitást jól becsülhessük (tervezhessük), figyelembe kell venni a heterotróf aktivitást, amelyet legegyszerűbben a rendszer oxigénfogyasztásával lehet jellemezni. A tervezéshez fel kell állítani egy anyagmérleget, ami a takarmánnyal bevitt, hasznosított és a trágyában megjelenő anyagok mennyiségét adja meg. Ezt a számítást a komponensek energiatartalma, valamint oxigénfogyasztása alapján lehet elvégezni. Segítségével kiszámítható a rendszerek környezeti terhelése is. Az alábbiakban – a szakirodalom alapján – összefoglaltuk a számításokhoz szükséges együtthatókat, és bemutattuk használatukat.

A koncepciók tervek elkészítésekor figyelembe kell venni egy adott területre vonatkozó vízkivételi szabályokat, valamint a környezeti terhelés lehetséges mértékét. Összegyűjtöttük és megadtuk a vízkivételre és a kibocsátásra vonatkozó törvényeket és rendeleteket.

A téma részletesebb kifejtésére a HALÁSZAT-TUDOMÁNY online szaklap 2022/1. számban kerül sor, ahol a vízkivételre, és a kibocsátásra vonatkozó törvényeket felsoroljuk, és az irodalmi források is feltüntetésre kerülnek (www.agrarlapok.hu/halaszat).

I. A halas rendszerek vízminőségét meghatározó biológiai tényezők

A halas recirkulációs rendszerek vízminőség-romlását, illetve a rendszerekből származó környezeti terhelést a fehérje-, a zsír- és szénhidrát anyagcseréből származó (elsősorban) szerves anyagok, valamint a foszfor és a fémjéből származó nitrogén okozzák.

Az oxigénigény, COD és BOD (KOI és BOI) érték, energiatartalom

A szerves anyagok mennyiségét a bonyolult kémiai analízis helyett indirekt formában, ún. összegző paraméterekkel határozzák meg az általuk indukált kémiai (KOI, angol rövidítéssel COD) és biokémiai oxigénigény (BOI, angol rövidítéssel BOD) mérésével.

A KOI azt az oxigénmennyiséget jelenti, amely túlnyomórészt a szerves anyag szénének széndioxidá, hidro-

génjének vízzé történő oxidálásához szükséges megadott, szabványosított körülmények között, oxidáló anyagként kálium-dikromátot alkalmazva. A dikromátos oxigénigény (külön jelölésben KOI_k , illetve COD_{Cr}) egységei vízre $mg\ O_2/l = g\ O_2/m^3$, szilárd anyagra $mg\ O_2/g = g\ O_2/kg = COD$ érték (itt szárazanyagra vonatkoztatva).

A BOI az az oxigénmennyiség, amelyet a vízben lévő aerob baktériumok használnak fel adott idő (5, vagy 7 nap) alatt a szerves anyag részleges lebontására. Mértékegysége hasonlóan $mg\ O_2/l = g\ O_2/m^3$, vagy $mg\ O_2/g = g\ O_2/kg = BOD$ érték. Ugyanarra az anyagra, amely bakteriálisan általában nem teljesen bontható, a COD érték mindig nagyobb, mint a BOD érték. A BOD/COD arány értékéből következtetni lehet a bakteriális bonthatóság mértékére. Az akvakultúrából származó hulladékokra (*aquaculture waste*) a COD/szárazanyag arány *átlagosan* 1,4; a BOD/szárazanyag arány *átlagosan* 1,1 *értékre tehető* (Bovendeaur et al. 1987), arányuk *így átlagosan* 1,1/1,4=0,8, ami a jó bonthatóság mérőszáma.

A szerves anyagok mennyisége az általuk képviselt teljes energiatartalommal is jellemezhető, amely kalorimetriásan mérhető is, illetve az összetételük és a komponensek fajlagos energiatartalma alapján számítható is. Az energia törvényes SI-egysége a J, illetve kJ, történeti okokból azonban ma még a korábbi cal, illetve kcal egység is használatos a szakirodalomban. A két egység egymásba bármikor átszámítható, 1 kcal = 4,19 kJ.

A takarmányok (tápok), a halak és a haltrágya összetétele alapján számított oxigénfogyasztás és energiatartalom

Az oxigénfogyasztást és a takarmány, valamint az ürülék összetevőinek energiatartalmát mérve felállítható a halfajra, a halak méretére és a takarmány minőségére jellemző energiamodell (Ruttikay, 2005/2016), illetve számítható a takarmányhasznosítás és a környezeti terhelés is.

Az összetétel alapján számítható a takarmány és a haltrágya, valamint a haltest szerves anyagainak COD értéke az alábbiakban megadott sztöchiometrikus átszámítási együtthatók (stochiometric coefficients) használatával, valamint az összetevők fajlagos energiatartalmát figyelembe véve számítható a takarmány energiatartalma is.

Meghatározható az egységnyi oxigénfogyasztásra eső energiatartalom és 1 kg takarmány (táp) oxigénfogyasztása is (1. táblázat).

A halak az elfogyasztott tápanyag azon részét használják testük felépítésére, ami a bevett, és energiatartalmával kifejezett anyagmennyiség kb. 30%-a, azaz a bevett energiának kb. 30%-át hasznosítják (Hydrotech). A fentiek alapján, pisztrángivadék esetében a testösszetétel és az energiahasznosítás a 2. táblázat szerint alakul.

A felvett táplálék a 3. táblázatban megadott módon hasznosul, ha az anyagokat, illetve a felhasználást COD formában fejezzük ki a Hydrotech által megadott hasznosulási arányokat figyelembe véve:

3. táblázat: A takarmány energiahasznosulása a Hydrotech által megadott hasznosulási COD arányok alapján (Hydrotech)

A táp COD értéke	COD		Energia kcal/kg
	%	g O ₂ /kg	
	100	1478	4617
Respiráció*	47	695	2264
Növekedés	32	458	458 × 3,12 = 1429
Haltrágya	20	296	296 × 3,12 = 924

* A respiráció tartalmazza az alapanyagcserét, a mozgás energiaszükségletét és az emésztési energiát

1. táblázat: A takarmány (táp) teljes COD értékének és energiatartalmának kiszámítása a Hydrotech adatai alapján (Hydrotech)

Táp komponensek	Komponensek sztöchiometrikus átszámítási együtthatói		Táp komponens COD értékek	Komponensek fajlagos energiatartalma	Táp komponens energiatartalmak	
g/kg	g COD/g komponens		g COD/kg táp	kcal/g komponens	kcal/kg táp	kJ/kg táp
Fehérje	500	1,25	625	4,10	2050	8590
Zsír	250	2,90	725	8,30	2075	8695
Szénhidrát	120	1,07	128	4,10	492	2061
Teljes COD és energiatartalom			1478		4617	19345
Energiatartalom/oxigénfogyasztás arány*			4617 kcal/kg táp / 1478 g O ₂ /kg táp = 3,12 kcal/g COD			
1 kg takarmány oxigénfogyasztása			4617 kcal / 3,12 kcal/g COD = 1478 g O ₂			

*Eltérő tápösszetétel esetén a 3,12 kcal/g COD érték kis mértékben módosulhat (tápok átlaga 3,24 kcal/g COD).

2. táblázat: Pisztráng ivadék testösszetevőinek energiatartalma és az energiahasznosítás a Hydrotech adatai alapján (Hydrotech, módosított fehérje értékkel számolva)

A haltest anyagai	komponensek fajlagos energiatartalma		1 kg haltest energiatartalma	Energiahasznosítás %
g/kg	kcal/g		kcal/kg	
Fehérje	190	4,10	779	1443/4617 × 100% = = 31,25%
Zsír	80	8,30	664	
Ásványi anyag	kb.30	-	-	
Testnedvek	kb.700	-	-	
Teljes energiatartalom			1443	

Az anyagcsere okozta környezeti terhelés

A halak oxigénfogyasztása, a trágyatermelés és a trágya COD értéke

A halak oxigénfogyasztása nagy biztonsággal számolva nem több a 400 mg O₂/(kg hal × óra) értéknél (Hydrotech). A pontynál ez 200-280 mg O₂/(kg hal × óra) (Ruttkay, 2005/2016). Timmons és Ebeling (2007) szerint a halak oxigénfogyasztása 250 g/kg takarmány és a CO₂ termelés pedig az oxigénfogyasztás 1,38-szorosa. A 4. táblázatban három különböző típusú táp és a belőle keletkező ürülék (haltrágya, faeces) jellemzői láthatók. Ezek szerint az összetételtől függően 1 kg feletett (légszáraz, kis nedvességtartalmú) táp 3800-4500 kcal/kg (16-19 MJ/kg) energiatartalmat és 1100-1500 g O₂/kg közötti COD értéket képvisel. Ugyanakkor 1 kg feletett táp elfogyasztása után az elfolyó vízben a haltrágyával megjelenő kémiai oxigénigény 140-450 g COD között alakul.

A haltrágya esetében 1 kcal energiatartalom megfelel 1/3,20=0,313 g COD-nak a pisztrángnál, 1/3,47=0,288 g COD-nak az afrikai harcsánál és 1/3,61=0,277 g COD-nak a pontynál.

A nitrogénmérleg

A protein 16 %-a nitrogén. A protein emészthetősége 60-90 %-os a példaként vizsgált fajoknál. Az asszimilált nitrogénnek 80-90 %-a kerül kiválasztásra. A kiválasztott

4. táblázat: Három különböző típusú táp és a belőle keletkező faeces jellemzői

Halfaj	Táp (1kg)				Emészt- hetőség	1 kg tápból keletkező haltrágya jellemző adatai			
	Fehérje	Energia	COD	Energia/ COD		Tömeg	Energia	COD	Energia/ COD
	g/kg	kcal/kg	g COD/ kg	kcal/ g COD		%	g/kg	kcal/kg	g COD/ kg
Pisztráng	483	4495	1471	3,06	86,4	126	456	142	3,20
Afrikai harcsa	490	3918	1210	3,24	74,4	236	832	240	3,47
Ponty	234	3865	1123	3,44	56,1	393	1616	448	3,61
Átlagosan*	(402)	(4093)	(1268)	3,24	(72,3)	(252)	(968)	(277)	3,43

*a zárójelbe tett átlagértékek a tápminőségtől függőek, így csak hozzávetőleges tájékozódásra alkalmasak

mennyiség 90 %-a TAN, 10 %-a karbamid (Timmons és Ebeling, 2007.). Az adatok szerint táp nitrogéntartalmának 15-19 %-a épül be a halba, a többi szilárd, illetve oldott formában a környezetbe jut.

A foszformérleg

Az intenzív nevelésben használt tápok foszfortartalma 0,9-1,4 % közötti és az emészthetősége 61-71 % (Coppens, Dalsgaard és Pedersen, 2011). A hasznosított (asszimilált) mennyiségnek 50-56 %-a marad a haltestben, 30-40 %-a jelenik meg a trágyában és kb. 1-2 % kerül oldott formába (6. táblázat). Ha a tápban lévő foszfor mennyisége meghaladja az 5,6 g/kg értéket, az oldott foszfor mennyisége gyorsan növekszik (Dalsgaard és Pedersen, 2011).

A környezeti terhelés a nitrogén és foszfor tartalmú anyagokból az alábbiak szerint alakul Dorbcastel és Blancheton, J.P. (2006) (In Timmons és Ebeling, 2007.) szerint:

A környezeti terhelés átlagosan 0,8 kg N/(tonna hal × nap) és 0,1 kg P/(tonna hal × nap). Ez, 11 g N/(fő × nap) értékhez viszonyítva, megfelel 73 ember okozta szennyezésnek (Suzuki *et al.*, 2003).

A haltrágya feldolgozásának oxigénigénye

Az 1 kg takarmányból átlagosan keletkező kb. 240 g tömegű, 340 g COD értékű haltrágya 50-70 % bontható le, ami 170-240 g BOD₅ értéket igényel. Ennek kb. 50 %-át lehet megfelelő mechanikai szűréssel eltávolítani (Hydrotech).

A keletkező összes lebegő anyag (TSS, total suspended solids) mennyisége: 0,12 kg TSS/kg total COD a recirkulációs rendszerekben tipikusnak tekinthető COD terhelésnél, ami gyakorlatilag az 1 µm-nél nagyobb szerves anyagot jelenti (Aygün *et al.*, 2007). Ezek szerint például 1210 g COD/kg takarmányból lesz 145 g TSS, (vagy a trágya 240 g COD/kg takarmányból lesz 30 g TSS.) A TSS részecskéknél 95 %-a 20 µm alatti, ami a TSS mennyiségének 40-70 százaléka (Dale, 2010). Ezek kiszűrése a mechanikai filterekkel nem lehetséges.

A heterotróf baktériumok dolgozzák fel a vízben a szűrés után bennmaradó trágyát úgy, hogy baktérium biomasszát

és CO₂-t produkálnak. A COD képző heterotróf baktériumok keletkező mennyisége 0,5-0,7 g COD értékű baktérium biomassza 1 g COD értékű feldolgozott szerves anyagra vonatkoztatva (Eding *et al.*, 2006). Kb. 0,6 kg heterotróf baktériumtömeg keletkezik 1 kg BOD esetén. Ez egyrészt a biofilmben, másrészt kisebb-nagyobb leszakadt pelyhek (flokk) formájában, mint üledék („sludge”) van a rendszerben (Hydrotech). Miközben a heterotróf baktériumok szerves anyag bontása halad előre, mind a víz COD és BOD₅ értéke, mind a BOD₅/COD aránya csökken. A 0,5 körüli BOD₅/COD arány a vízben azt jelzi, hogy a szuszpendált és az oldott anyagok nagy része a baktériumok számára még könnyen hozzáférhető. A 0,2 körüli BOD₅/COD arány azt mutatja, hogy a vizet már a nehezen bontható szerves anyagok terhelik. Ekkor a szervesanyag terhelés nagyobb része az ún. „sárga anyag” (*yellow substance*), azaz főleg huminsavak. A heterotróf aktivitását úgy lehet kiszámítani, hogy a halas medencéből elfolyó vízben lévő szerves anyagok COD értékéből levonjuk a nitrifikáció oxigénfogyasztását (ez utóbbi kiszámítása az ammónia-nitrogén ismeretében 4,57 g O₂/g NH₄-N együtthatóval való szorzással) (Bovendeaur *et al.*, 1987).

A melegvízű rendszerek jól átszellőztetett biofilterében a heterotróf aktivitás maximum 10-15 g/(m² × nap) BOD₅ értékű szerves anyagot tud lebontani. (Afrikai harcsánál ez 5 körüli érték). A biofilter felületére vonatkoztatva, megfelelő levegőztetés esetén, 5 g BOD/(m² × nap) kapacitással lehet számolni. 10 g BOD/(m² × nap) terhelés felett gyakorlatilag nincs nitrifikáció. Ha az ammónia-N/oxigén arány kevesebb, mint 0,3-0,4 akkor a nitrifikációs aktivitás behatárolt (ún. elsőrendű reakció, *1st order reaction*).

A dobszűrőből kikerülő szüredék (*aquaculture sludge*) szuszpendált anyagának koncentrációja 0,5 % (Twarowska *et al.* 1997). Ez jóval kisebb koncentráció, mint a háztartási szennyvíziszap (domestic sludge) 4-5 %-os koncentrációja, ezért a szennyvíztisztítási elvek/adatok nehezen alkalmazhatók a RAS rendszerekre.

A cikk II. fejezetébe a vízkivételt, vízhasználatot és a kibocsátást szabályozó törvényeket és rendeleteket a cikk elektronikus változatában soroljuk fel (www.agrarlapok/halaszat – 2022/1.szám).

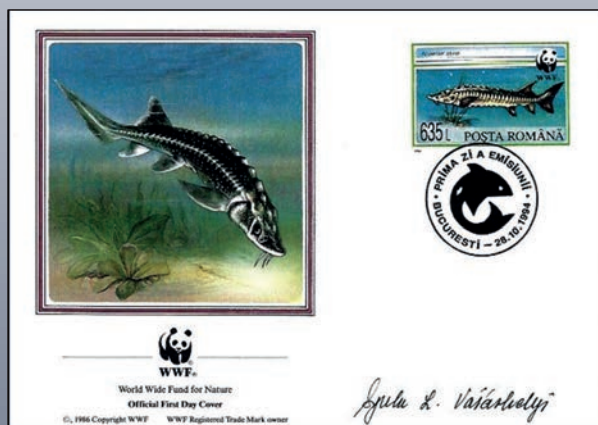
VÁSÁRHELYI GYULA LÁSZLÓ

magyar festő, grafikus, bélyegtervező

Egy nyári napon, a pisztrángtelepen megállított egy úr, bemutatkozott és említette, hogy a telep első ügyvezetőjének, Vásárhelyi Istvánnak az unokaöccse. Jó nagyot beszélgettünk, nagybátyjáról és hogy neki is kuvaszai vannak, két feleségtől nyolc gyermeke, majd e-mail címet váltottunk. Névnapiján köszöntöttem egy saját maszatolású kis festményemmel. Majd nemsokára jött a válasz, amiről beszélgetésünk során, szerénységből nem szolt egy szót se, hogy ő festőművész és 1965 óta csak bélyegtervezéssel foglalkozik. Néhány bélyegtervet is küldött. Innentől kezdtem kutatgatni a munkásságát.

Hoitsy György

Vásárhelyi Gyula László 1929. március 15-én született Gyulán és 2013. december 14-én hunyt el Darlingtonban. Általános- és középiskolai tanulmányait Jászberényben végezte, majd 1951–1956 között a Képzőművészeti Főiskola tanulója volt. 1956-ban a forradalom kitörése után elhagyta Magyarországot és Angliába menekült, ahol Londonban folytatta tanulmányait a Királyi Művészeti Akadémián. Az amerikai Paderewski alapítvány támogatásával Indiában és Indonéziában – ahol két évet élt – portréfestészetet tanított. 1963-tól a perui Cuzcói Egyetem professzoraként grafikát tanított, majd 1965-ben visszatért Angliába. Ezt követően kizárólag bélyegtervezéssel foglalkozott. 7500 bélyeget, első napi borítékot és alkalmi bélyegzőt tervezett 165 ország számára. Vásárhelyi Gyula László Angliában élt, de mindig megőrizte magyarságát. Ahol tehette a bélyegeken magyar motívumokat helyezett el, a piros fehér zöld színeket társítva használta. Ahol zászlót, címet kellett elhelyezni, ott a magyar is megtalálható. A Guinness rekordok könyvébe is bekerült Julian Vasarhelyi néven, mint a legtermékenyebb bélyegtervező. Gazdag munkásságának termékeiből mutatunk be néhányat az alábbiakban.



Az Erzsébet híd budai oldalának halas falfestései

Szűk a mezsgye, mit tekintünk művészetnek. A graffitire, általában, mint illegális falfirkára gondolunk, legyen az a legsikerültebb alkotás, ha nem engedélyezték, az elkövetőre a Btk. kíméletlenül lesújt. Ám a falfestésnek, tűzfalfestésnek van egy bájosabb arca is. Budapesten egyre nagyobb számban találkozhatunk ilyen alkotásokkal. A Színes Város Csoport Magyarország első köztérszínesítő szervezete. A civil alapokon nyugvó projekt már a kezdetekkor mozgalommá alakult, ugyanis a köztérszínesítés legális formája ismeretlen volt hazánkban 2009 előtt, amikor útjára bocsátották az akkor még Színes Város Projektnek elnevezett kezdeményezést. Az alapgondolat Vásárhelyi Győző (Victor Vasarely) 1983-ban megjelent Színes Város koncepciójára épül, melynek lényege, hogy a művészet vonuljon ki az utcákra, a köztérre és az emberek ne csak a galériákban találkozhassanak képzőművészeti alkotásokkal. Eddig 50 000 m² falfelület színesedett ki általuk. Budapest számos kerületében megtalálhatóak már a Színes Város csoport munkái. Budapest mellett eljutottak vidéki helyszínekre is (Kiskunfélegyháza, Sopron, Pécs, Budakalász, Budakeszi, Tatabánya). Nemcsak tűzfalakat festenek meg, hanem például 2016-ban az Erzsébet híd budai lábánál, a Döbrentei téren lévő hídpilléreket. Két alkotó négy pillért festett meg: Bakos Zsuzsi és Pusztai Balázs a város és a víz tematikában alkottak. Bakos Zsuzsi I love BP c. alkotása kedves, játékos halas figurával dolgozta fel a témát, amiben a kapcsolódás, az összetartozás és az egymás kiegészítésének üzenete volt az egyik legfontosabb számára. Pusztai Balázs Földön, vízen, levegőben című rajza állatokat ábrázol, a levegőt egy madár, a vizet pedig egy hal idézi meg. A fiatal művész máskor is előszeretettel használ állatokat szimbólumként az alkotásaiban. A kéz, mint az ember, az élet megtestesítője szintén fontos visszatérő elem művészetében. Budapesti élet sokszínűségét, összetettségét és egyben tagoltságát jól visszaadják a hídpillérekre készített grafikák (forrás: <http://www.szinesvaros.hu>).

Udvari Zsolt

