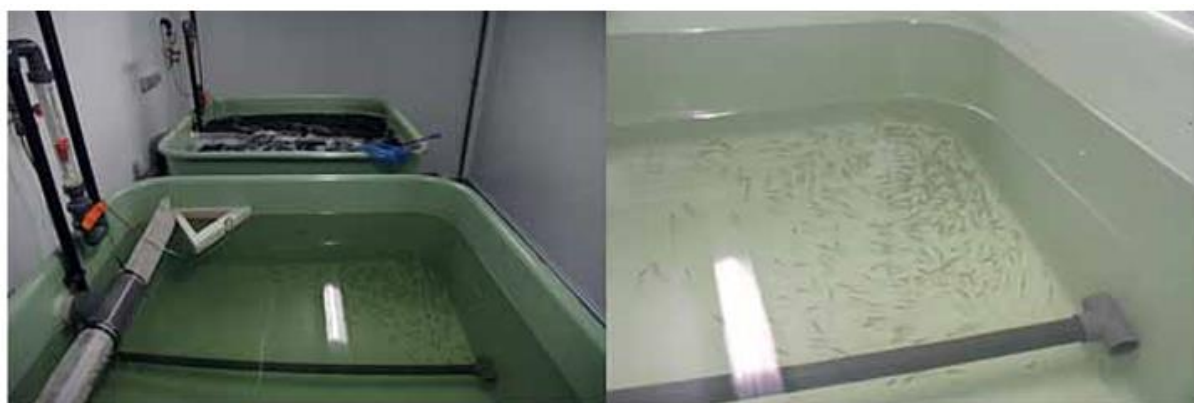


A SÜLLŐ A DIVERSIFY PROJEKTBEN

Az Európai Akvakultúra Társaság (EAS) szakmai kiadványának 2017. évi szeptemberi számában részletes cikk számol be az EU „DIVERSIFY” projektjének legújabb eredményeiről „Milyen új eljárások kifejlesztésére került sor” címmel. A cikknek a süllőre vonatkozó fejezetének magyar nyelvű fordítását az alábbiakban tesszük közzé. A cikk teljes terjedelmű angol nyelvű szövege EAS tagok számára az Európai Akvakultúra Társaság honlapjáról letölthető: <https://www.aquaeas.eu/publications/eas-magazine>

Erről az édesvízi halfajról azt tartják, hogy a legnagyobb potenciálja van az európai édesvízi akvakultúra diverzifikációja során. A süllő húsa semleges ízű, így sokféleképpen feldolgozható és a filé nem tartalmaz szálkát - eltérően a pontytól, amely ugyanannak a piaci szegmensnek a szereplője. A süllő egész éven át történő termelése állandó magas vízhőmérsékletet (24-26°C) igényel, amely szükséges a viszonylag gyors növekedési ütem fenntartásához (pl. 1,2 kg-os méret elérése 15-18 hónap alatt nem szelektált vonal alkalmazásával). Ilyen feltételek csak recirkulációs rendszerben (RAS) biztosíthatók, amely magas népesítési sűrűséget (80-100 kg/m³) is lehetővé tesz. A DIVERSIFY projekt előkészítése során a termelők körében elvégzett felmérésből (EAS Magazine, 2015 Szeptember) azt lehetett megállapítani, hogy a süllőnevelés kiterjesztésének fő akadályai a következők: (a) nevelés és a kezelések során fellépő különböző stresszhatásokra való nagy érzékenység, amely hirtelen mortalitást okoz; (b) alacsony lárva megmaradás (általában 5-10%), illetve a lárva deformáció gyakori előfordulása; és (c) az alkalmazott anyaállományok genetikai változékonyságának nem kellő ismerete. A különböző anyaállományok közötti genetikai kapcsolatok, a beltenyésztettség, valamint a heterozigotitás elvesztése fontos tényezők az akvakultúrában, amelyek szaporítási és nevelési problémákat okozhatnak (az ivadék megmaradásának, a növekedésnek és a takarmányértékesítési együttműködésnek csökkenése, illetve a lárva deformáció gyakoriságának növekedése). Így a fentebb említett tényezők ismerete alapvető fontosságú, mint ahogy az is, hogy miben különböznek a házasított állományok vadon élő társaiktól, amelyek potenciális jövőbeni forrásai a tenyésztési programoknak. A fenti akadályok leküzdése nagyon fontos a termelési költségek csökkentése miatt, amely lehetővé teszi az EU süllőtermelésének növelését (1. ábra).



1. ábra Süllő lárva nevelő rendszer © Fotó: Tatiana Colchen & Elodie Faux.

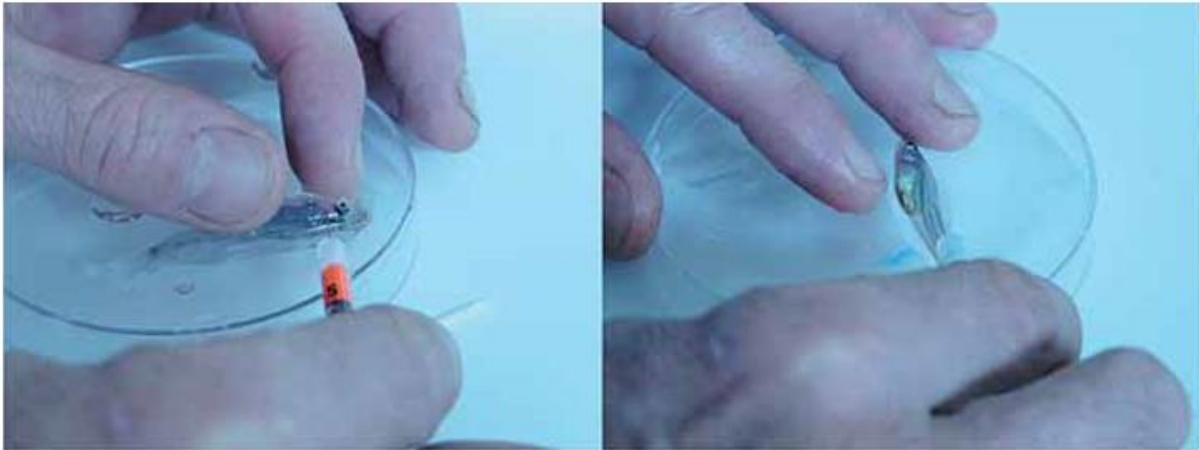
A DIVERSIFY projektben az első feladat a fogságban tartott anyaállományból származó, kereskedelmi RAS-ban nevelt süllőállományok genetikai változékonyságának megállapítása, majd annak vad populációk genetikai változékonyságával való összehasonlítása volt.

Az eredmények azt mutatták, hogy néhány állomány genetikai változékonysága megfelelő volt, azonban néhány állomány csak kevés anyától származott. Ez felhívja a figyelmet jövőbeni tenyésztési programok indításának fontosságára. Általában egyetértés volt abban a tekintetben, illetve vizsgálataink egyértelműen igazolták, hogy az európai süllőpopulációk legalább két genetikailag eltérő csoportból származnak. Az első csoport Észak-Európában található Hollandia/Dánia vonalától legalább Nyugat-Lengyelorszáig keleti, és Finnorszáig északi irányban. A második csoport tartalmazza az összes fennmaradó állományt Közép-Európában, illetve déli irányban egészen Tunéziáig (feltehetően magában foglalva Spanyolországot, Olaszországot és Észak-Görögországot). E csoportosítás alapján az mondható, hogy a legtöbbet elemzett populációk olyan halakat tartalmaztak, amelyek egyetlen forrásból származtak. Néhány házasított állományban azonban ez az arány 5-19% között változott valószínűleg amiatt, hogy különböző forrásokból származó halak keveredtek. Azt a célt teljesítettük, hogy értékeljük a fogságban tartott anyaállományok genetikai változékonyságát és összehasonlítsuk azt vad állományok egyedeinek genetikai változékonyságával a jövőbeni tenyésztési programok megalapozása érdekében. Összesen 21 populációt/anyaállományt mintáztunk meg, illetve elemeztünk: 13 fogságban nevelt állományt és 8 vad eredetű állományt. A különböző állományokat három csoportba soroltuk: magyar eredetű, skandináv eredetű és egyéb eredetű (német, lengyel és tunéziai). A fogságból származó különböző anyák eltérő genetikai változékonyságot mutattak. Egyes esetekben a változékonyság nagyobb volt, mint a vad állományok esetén, illetve volt olyan állomány, amelyekben redukálódott a genetikai változékonyság, valószínűleg a beltenyésztettség miatt. A lecsökkent genetikai változékonyságot mutató állományok esetén olyan módszert kell alkalmazni, amellyel növelhető az alappopuláció változékonysága a jövőbeni tenyésztési programok számára.

A süllőtakarmányozás területén a vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a süllőlárva igényli mind a foszfolipidek, mind a hosszú szénláncú, többszörösen telítetlen zsírsavak (LC-PUFA) magas dózisú bevitelét az optimális növekedés érdekében. Folyamatban van egy többfaktoros elemzés, amely során nyolc táplálkozási tényező (alacsony és magas szintű) fontosságát vizsgáljuk. A sós víz hozzáadása nem javított a növekedésen de meghosszabbította a süllőlárva azon képességét, hogy deszaturálja a különböző zsírsavakat és foszfolipideket. Folyamatban van az a vizsgálat is, amely különböző foszfolipid- és PUFA-szintek hatását vizsgálja az állatjóléti indikátorokra, a stresszfiziológiára, a viselkedésre és a légzési metabolizmusra. A piaci méretű süllő nevelése területén vizsgálataink során meghatároztuk azokat az optimális feltételeket, amelyek szükségesek a süllő növekedésének és állatjólétének javításához. Leírtuk azokat a főbb technológiai és környezeti hatásokat, amelyek a süllő növekedését és fiziológiai állapotát befolyásolják (Baekelandt et al., 2017). Egyik kísérletben nyolc, az állatjólét szempontjából fontos tényezőt vizsgálunk két változatban, frakcionális multifaktoriális tervezéssel (28-4). Mindegyik kísérleti egység tartalmazta a nyolc tényező kombinációját két változatban. A nyolc tényező a következő volt: válogatás; népesítési sűrűség (15 és 30 kg/m³); takarmány fajtája (úszó és lesüllyedő); fényintenzitás (10 és 100 lux); fény spektrum (vörös és fehér); fotoperiódus (hosszú és rövid);

oldott oxigén (60 és 90%); hőmérséklet (21 és 26 C°). A mintavételezés a 36. és a 63. napon történt. Glükóz- és kortizolszintet, illetve az agy szerotonergikus aktivitását vizsgáltuk, mint stresszmarkereket, mértük továbbá a „humorális” immunaktivitás változását és a vesében az immunválasszal kapcsolatos gének expresszióját. A megvilágítás intenzitása és a takarmány fajtája meghatározó tényezőnek tűnik a süllőnevelés során. A takarmány fajtájának erős hatása volt megfigyelhető a végső egyedsúlyra, a specifikus növekedési ütemre és a szétnövésre. A magas fényintenzitás a megmaradást is befolyásolta. A fiziológiai- és immunállapotra lényeges hatással voltak a fény jellemzői, így az intenzitás, a spektrum és a fotóperiódus, illetve a hőmérséklet.

A lárvenevelési kísérletek egyik célja négy környezeti tényező süllőnevelésre gyakorolt hatásának a megállapítása volt, multifaktoriális vizsgálattal (2. ábra). Kísérleteink egyik legfontosabb eredménye az volt, hogy eltérő viselkedési jellemzőket figyeltünk meg nagyon fiatal süllő ivadékokban különböző viselkedési tesztek alkalmazásával („cross maze”; szociális és stresszor teszt). Az eredményekből arra következtethetünk, hogy néhány, egy adott egyedre vonatkozó jellemző már a süllő nagyon korai életszakaszában megjelenik és örökölhető. Tudjuk például, hogy a növekedési tényezőkkel összekapcsolható génmutáció befolyásolhatja a zebradánió személyiségét (Norton et al. 2011). Szintén ismert, hogy a házasítás egy szelekciós folyamatként működik a személyiségi jellemzőkre vonatkozóan (Moretz et al. 2007). A legtöbb erre irányuló vizsgálat felismerte, hogy a személyiséget viselkedési jellemzők határozzák meg, amelyek időben és összefüggésüket tekintve nem változnak.



2. ábra Halak jelölése látható jellel (Visible Implant Elastomers, VIE tag, Northwest Marine Technologies, USA). Két különböző színt (kék és rózsaszín) alkalmaztunk amelyeket mindegyik hal operculumába és/vagy oldalába implantáltunk © Fotók: Tatiana Colchen.

A halak személyiségére vonatkozó vizsgálatok többsége vagy ivadék (6 hónap – 1 év közötti) vagy kifejlett halakra irányult és nagyon kevés foglalkozott igen fiatal életkorú halakkal. A süllővel végzett vizsgálataink során a viselkedési szindrómákat írtuk le, amely során kiemeltük, hogy a személyiség már a süllő korai életszakaszában kimutatható. Az ivadék (kelés után 50-64 napos; n = 41, TL = 5.8 ± 1.0 cm, BW = 1.6 ± 0.7 g,) viselkedési válaszai következetességének vizsgálata során három viselkedési tesztet alkalmaztunk a következők

szerint: feltárás (exploration, illetve „cross maze”); „dyadic” és „restraint”. A „cross maze” tesztben a vizsgált hal aktívabb és merészebb volt. A „dyadic” teszt során azok a halak, amelyek legtöbbet érintkeztek egymással több megközelítő, orientációs és elkerülési viselkedést mutattak. A „restraint” tesztben a merészebb halak aktívabbak voltak és gyakrabban próbáltak elszökni. Következésképpen, a halak különböző viselkedési válaszaikra irányuló vizsgálatok kiemelték e faj viselkedési szindrómáit. Ezen túlmenően, először mutattuk ki egy „cross-context” elemzéssel, hogy a korai ivadék állapotú süllő viselkedési válasza azonos volt az „exploration” és „dyadic” tesztben, azonban válaszuk ellentétes volt a „restraint” teszt során. Eredményeink új lehetőségeket nyitottak meg a korai ivadékállapotú süllő egyéni személyiségének kutatásában, amely segíthet az akvakultúra egyes problémáinak megoldásában, mint például az „intra-cohort” kannibalizmus.

A cikk szerzői:

MYLONAS, C.C., HELLENIC CENTER FOR MARINE RESEARCH, CRETE, GREECE (PROJECT COORDINATOR)
MYLONAS@HCMR.GR

ROBLES, R., CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ACUICULTURA DE ANDALUCIA - CTAQUA, SPAIN (DISSEMINATION LEADER) R.ROBLES@CTAQUA.ES

ESTÉVEZ, A., IRTA-CENTRE DE SANT CARLES DE LA RÀPITA, SPAIN (MEAGRE LEADER) ALICIA.ESTÉVEZ@IRTA.CAT

PAPANDROULAKIS, N., HELLENIC CENTER FOR MARINE RESEARCH, CRETE, GREECE (GREATER AMBERJACK LEADER) NPAP@HCMR.GR

FONTAINE, P., UNIVERSITY OF LORRAINE, FRANCE (PIKEPERCH LEADER) P.FONTAINE@UNIV-LORRAINE.FR

NORBERG, B., INSTITUTE OF MARINE RESEARCH, NORWAY (ATLANTIC HALIBUT LEADER)
BIRGITTA.NORBERG@IMR.NO

ALVAREZ-BLÁZQUEZ B., INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA, CENTRO OCEANOGRÁFICO DE VIGO, SPAIN, (WRECKFISH LEADER) BLANCA.ALVAREZ@VI.IEO.ES

KOVEN, B., NATIONAL CENTER FOR MARICULTURE, IOLR, EILAT, ISRAEL (GREY MULLET LEADER)
BMKOVEN@GMAIL.COM

GEMMA TACKEN, STICHTING WAGENINGEN RESEARCH, NETHERLANDS (SOCIOECONOMICS LEADER),
GEMMA.TACKEN@WUR.NL

A DIVERSIFY projekt magyar résztvevője a Magyar Akvakultúra Szövetség, illetve jogutódja a Magyar Akvakultúra és Halászati Szakmaközi Szervezet (MA-HAL)

