

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**KECSEGE SZAPORÍTÁSI ÉS IVADÉKNEVELÉSI
TECHNOLÓGIÁK FEJLESZTÉSÉNEK ÚJ
LEHETŐSÉGEI**

FELEDI TIBOR

Témavezetők: Dr. Nagy Sándor Alex, *Ph.D.*
Dr. Váradi László, *Ph.D.*



DEBRECENI EGYETEM

Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2021

1. Bevezetés

1.1. Előzmények

A valódi tokfélék (*Acipenseridae*) családjába tartozó fajok azon túl, hogy komoly természeti értékkel bírnak, a belőlük készíthető termékek (fekete kaviár, szálkamentes hús, bőr) miatt az akvakultúrás terelésben is egyre fontosabb szerepet töltenek be.

A kecege (*Acipenser ruthenus* L., 1758) a hazánkban őshonos tokfélék közül a legkisebb termetű faj. A Szovjetunióban már az 1980-as évektől termelik gazdasági céllal, az ikrájából készített kaviár „carszkaya” néven került forgalomba. A 2000-es évek elejétől azonban világszerte javasolták a termelésbe vonását, ezzel bővítve a már ekkor „hagyományosan” előállított tokfélék mellett a gazdaságok termékskáláját (WILLIOT és mtsai., 2001). E faj előnyét a nagyobb testű tokfélékkel szemben a könnyű kezelhetősége, gyorsabb ivarérése és rövidebb ivari ciklusa jelenti. Ezen adottságainak köszönhetően a kecege a harmadik legszélesebb körben tenyésztett tokféle, amelyet már a 2010-es évekre 15 országban termelnek, beleértve az olyan tradicionálisan kaviár-előállító országokat, mint Oroszország vagy Irán (BRONZI és mtsai., 2011).

A tokfélék ovulált ikrájára jellemző, hogy az vízzel érintkezve 1-2 percen belül ragadóssá válik. A mesterséges szaporítás során ez a jelenség kedvezőtlen, hiszen az ikraszemek egymáshoz és a keltető edény falához tapadása oxigénhiányos állapothoz és gombás fertőzések megjelenéséhez vezet (GISBERT és WILLIOT, 2002). Az ikraszemek ragadósságát így a termékenyítést követően meg kell szüntetni. Az ikrával együtt lefejt ovuláris folyadékban található kémiai anyagok és a fejéssel járó sérülésekből származó vér gátolhatja a termékenyülési folyamatot. Ezért javasolt azt eltávolítani (félszáraz módszer) (DOROSHOV és mtsai., 1983) és/vagy lehetőség szerint a lefejt ikrát a termékenyítés előtt tiszta vízzel átöblíteni (nedves módszer) (KOWTAL és mtsai., 1986). A tokfélékre jellemzően az egy ikrástól származó ikratétel teljes kikéltése „külső emberi beavatkozás” nélkül általában 2-3 nap alatt zajlik le. A haltenyésztés számára azonban ez az elhúzódó kelési intervallum nehézségeket okozhat pl. gombásodás, később az állomány szétnövése, kannibalizmus stb. Mivel a mesterséges keltetés napokon át elhúzódik, illetve folyamatos emberi felügyeletet igényel, ezért a tenyésztők számára hasznos információ lehet, hogy a korábban, később, illetve a keltetés végén kikelt lárvák életképességében vannak-e, és ha igen akkor milyen mértékű különbségek.

A tokfélék akvakultúrában való tenyésztésének másik – a gazdaságok számára talán leginkább nehézségeket okozó – technológiai elem az ivadéknevelés. A nevelési folyamat ezen időszaka jelentősen befolyásolja a termelés későbbi fázisainak sikerességét is.

A hazai tokfélékkel foglalkozó vállalkozások termelési-gazdasági hatékonysága minden bizonnyal fokozható a termelési-technológia javításával. Azonban a hozamfokozás másik jelentős tartaléka az új fajok/alfajok alkalmazásában rejlik. Előzetes tapasztalataink alapján a kecsege szibériai alfajának (*Acipenser ruthenus marsiglii*) növekedési erélye eléri, sőt akár felül is múlhatja a „hazai” vagy dunai kecsegéjét (*A. ruthenus ruthenus*). Ezt a megállapítást támasztják alá a két alfaj hibridjével végzett előkísérleteim eredményei is.

1.2. Célkitűzések

A munkám célja az volt, hogy ezekre a munkafázisokra új vagy újszerű megoldásokat találjak vagy a már korábban alkalmazott, de hatékonyságában különböző módszereket összehasonlítsam, ezáltal hozzájáruljak a tokfélék, elsősorban a kecsege szaporítási és ivadéknevelési technológiájának fejlesztéséhez. Ennek eléréséhez az alábbi kísérleti célokat tűztem ki:

1. A mesterséges szaporítás során az ikra ragadósság elvételére alkalmas három különböző oldat tesztelése, vizsgálva azok hatását a termékenyülési és a kelési arányokra. Továbbá az említett kétféle termékenyítési típust vizsgálva összevetni azok termékenyülésre és kelésre kifejtett hatását.
2. A keltetés különböző időszakaiban kikelt lárvák termelési paramétereiben adódó különbségek felmérése az előnevelésük ideje alatt.
3. Két, egymásra épülő kísérlet beállításával a kecsege ivadéknevelése során felmerülő lehetséges problémák közül, a száraz tápra szoktatás optimális módszerét és idejét meghatározni, valamint ezen módszerek hatásait vizsgálni az ivadékok utóéletére.
4. Egy, a hazai halgazdálkodás számára új alfaj, a szibériai kecsege zárt, intenzív üzemű rendszerekben való termelési potenciáljának felmérése, illetve a szibériai és a dunai alfaj termelési mutatóinak összehasonlítása a száraztápra szoktatás, a termelési paraméterek hőmérséklet-függése és a növendék nevelés tekintetében.

2. Saját vizsgálatok

2.1. Anyag és módszer

2.1.1. Általános kísérleti feltételek

A kísérleteinkhez felhasznált tenyészhalak és azok utódai a szarvasi Halászati és Öntözési Kutatóintézet élő génbankjából származtak és a vizsgálatok kivitelezését is itt, az intézet recirkulációs üzemében végeztük.

A mesterséges szaporítás előkészítése során a tenyészhalak medencéjében a víz hőmérsékletét 2 °C/nap ütemben $16,0 \pm 0,5$ °C-ra emeltük. Az ivaréris indukálását 3 nappal később szintetikus gonadotrop-releasing hormon-analóggal (Gonazon; Intervet International BV, Boxmeer, The Netherlands), egy adagban végeztük. Az ikrások esetében 40 µg/ttkg, míg a tejeseknél 20 µg/ttkg dózist alkalmaztunk. Az ikrás halakat a PODUSHKA (1999) által leírt módszert alkalmazva fejtük, a petevezető végső szakaszán ejtett bemetszés segítségével. A termékenyítés megkezdése előtt a spermát 1:200 arányban tiszta vízzel hígítottuk az úgynevezett „polispermia” jelenségének elkerülése végett (DETTLAFF és mtsai., 1993). Az ikrát – az erre irányuló kísérlet kivételével – fűszárz módszerrel termékenyítettük, annak ragadósságát pedig tehéntej-oldat segítségével szüntettük meg (7 liter víz + 1 liter 3,5 %-os tehéntej). A megtermékenyített ikrát Zuger-üvegekben keltettük, melyekben a hőmérséklet $19,1 \pm 0,9$ °C volt. Az ikrák inkubációját és keltetését a tokfélék esetében szokásosan használt technológiai folyamatok szerint végeztük. A lárvák kelése a fejest követő 5-8. napon zajlott.

A kádakban lévő víz kémiai paramétereit és hőmérsékletét a nevelési kísérletek ideje alatt a kecsége számára általánosan optimális értékek (20-22 °C) között tartottuk (CHEBANOV and GALICH, 2013). A lárvák esetén 30-30, míg a későbbiekben kádanként 50-60 egyed testtömegét és testhosszát mértük. A kísérletek végén, illetve a növendékhalakkal végzett kísérlet alkalmával a kísérlet teljes ideje alatt, az összes ivadékot egyedileg mértük.

A túlélési arányt (S) a lárvák kísérleti szakasz végi és eleji egyedszámának különbségeiből számítottuk. Ennek értékét %-ban adtuk meg. Az állománynak a kísérlet ideje alatt bekövetkezett gyarapodását a lehalászási hozam (Y) értékével jellemeztük, amely az összes lehalászott hal grammban meghatározott tömegét jelenti egy liter vízre vonatkoztatva. Ezeken felül az egyes kísérleti beállításokhoz igazodva az alábbi paramétereket számítottuk a szakirodalomban alkalmazott szokásos formulák segítségével: napi növekedési sebesség (SGR), kondíció faktor (CF), a

takarmányértékesítési együttható (FCR) és az állomány- szétnövés mértékének jellemzésére a variációs koefficiens (CV_0 , ill. CV_t), illetve annak a kísérlet ideje alatt bekövetkezett változása (CV_t/CV_0).

Az ikratermékenyülési és kelési arányok összehasonlítását χ^2 -tesztel végeztem. A megmaradási értékek %-ban kifejezett mutatóit a statisztikai értékelés előtt arcsin transzformáltam. Az ivadék és növendékhal nevelési kísérletek során a termelési adatok normális eloszlását Kolmogorov-Smirnov teszttel (SPSS 13.0 for Windows) ellenőriztem, majd az azok között meglévő statisztikai eltérések kimutatásához egytényezős varianciaanalízist (one-way ANOVA, SPSS 13.0 for Windows) használtam. A kezelésenkénti összehasonlításhoz LSD tesztet alkalmaztam. A két alfaj termelési potenciáljának hőmérséklet függését célzó vizsgálatomban az alfaji hatás és a hőmérséklet közötti korrelációt kéttényezős varianciaanalízis (two-way MANOVA, SPSS 13.0 for Windows) használatával vizsgáltam. Ezt követően „Tukey’s post-hoc” tesztet végeztem.

2.1.2. A kísérleti körülmények specifikus ismertetése

2.1.2.1. Az ikra ragadósságának elvétele

Jelen kísérletünket – munkaszervezési okok és logisztikai megfontolások miatt – Lénai tok (*Acipenser baeri*) ikrájával végeztük. A kísérlet során kétféle termékenyítési módszert és három különböző ikraragadósság-mentesítésére alkalmas oldatot teszteltünk két-két ismétlésben. Előbb a nedves (az ikratételt termékenyítés előtt tiszta vízzel átöblítettük) és fűlszáraz (az ovulációs folyadék fecskendővel történő leszívása az ikratételről) termékenyítést végeztük el, majd az alábbi ragadósság-mentesítő oldatokat használtuk:

1. T kezelés: tehéntej oldat (7 liter víz + 1 liter 3,5 %-os tehéntej)
2. K kezelés: keményítő oldat (10 liter víz + 5 kg burgonyakeményítő)
3. W kezelés: Woynárovich II. oldat (10 liter víz + 40 g NaCl + 160 g karbamid, majd 3 x 20 perces 0,25 ppt (g/l) töménységű csersav-oldatos kezelés)(WOYNÁROVICH és WOYNÁROVICH, 1980).

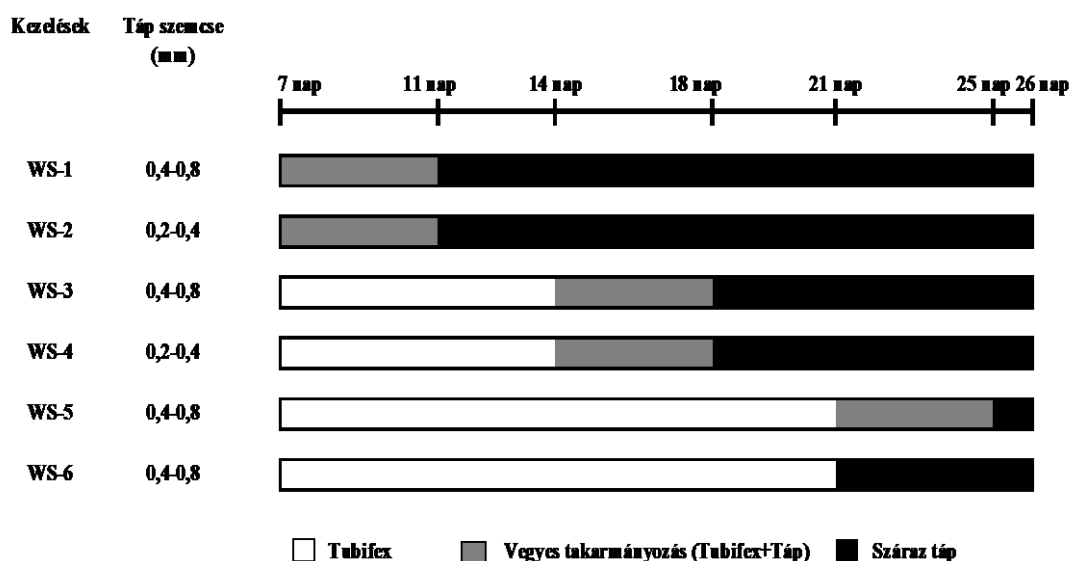
Mindhárom anyag tesztelése során a fürdető oldatot 15-20 percenként frissítettük a megfelelő hőmérséklet és oxigénszint biztosítása érdekében. Az ikratételekből a gerinchúros állapotban (kb. 60 óra a termékenyítés után) random mintát (200-300 db) vettünk a termékenyítési arány megállapításához. A termékenyült ikrák számát

elosztottuk az összes vizsgálathoz kiemelt ikra számával, majd a kapott eredményt 100-al felszorozva megkaptuk a termékenyülési arányt. A kelési arány számításához a kelés beindulását követően mintákat különítettünk el egy-egy 20 literes edényben, majd megszámloltuk a felúszó ivadékokat, melyek a termékenyített ikraszemekből keltek ki. A kikelt lárvák számát elosztva az összes, a tálban elkülönített ikraszámmal, majd megszorozva 100-al megkaptuk a kelési arányt.

2.1.2.2. A kecsége száraz tápra szoktatása

Kísérletünket a kecsége dunai alfajával (ARR) végeztük, melyhez egy ikrás és egy tejes egyed ivartermékét használtuk fel (RÓNYAI, 2009). A zsenge lárvák 4 napos korában 1440 egyed (átlagos testtömeg $12,8 \pm 1,3$ mg) véletlen mintavételezéssel szétosztottunk 12, egyenként 40 liter hasznos térfogatú műanyag kádba, ami literenként 15 db lárva népesítési sűrűséget eredményezett. A lárvák számára, azok 4 napos korától kezdve, napi 5 alkalommal finomra aprított *Tubifex* férget kínáltunk fel. 7 napos korukban megkezdték az „exogén” táplálkozást. Kísérletünket ekkor indítottuk, melynek első „weaning” fázisa a lárvák 26, míg második „rearing” fázisa pedig azok 53 napos koráig tartott.

A „weaning” szakasz során 6 különböző tápra szoktatási módszert (WS) teszteltünk két ismétlést alkalmazva (1. ábra). A kísérlethez Perla larva proactive 3.0 (0,4-0,8 mm), és Perla larva proactive 5.0 (0,2-0,4 mm) (Skretting, Hendrix Spa, Mozzecane, Italy), ivadéktápokot alkalmaztunk. A kezelések között az átszoktatás fokozatosságában és a használt tápok szemcseméretében volt kizárólag különbség.



1. ábra: A tápra szoktatási módszerek bemutatása

Az átszoktatási időszak szakasz végén a 26 napos lárvákat megszámoztuk, tömegüket egyedileg mértük, majd csoportonként áttelepítettük őket 250 literes körkádakba. Ezt követően a 27 napig tartó nevelési kísérleti szakasz során, azaz egészen a halak 53 napos koráig, az ivadékokat 0,8-1,2 mm szemcseméretű harcsatáppal (Haltáp Kft., Szarvas) takarmányoztuk.

Másik kísérletünkben a kecsege szibériai alfaját (ARM) használtuk. A zsenge lárvák 5 napos korában 900 egyed (átlagos testtömeg $16,05 \pm 1,3$ mg) random kiválasztottunk a lárvák tömegéből, majd 9, egyenként 40 liter hasznos térfogatú műanyag kádba helyeztük őket, kezelésként 3-3 ismétlést alkalmazva. Kádanként 100 egyedet telepítettünk, ami 2,5 lárvát jelentett literenként. A 25 napig tartó kísérletben mind az élő táplálékot (apróra vágott *Tubifex*), mind pedig a száraz tápot (Fry crumbs 000; szemcseméret: 0,3-0,5 mm; fehérje: 58%, zsír: 12%; Joosen-Luycxk Aqua Bio, Turnhout, Belgium) „*ad libitum*” szinten kínáltuk fel a halak számára, napi 3 alkalommal.

Kísérletünkben három különböző tápra szoktatási módszer eredményességét hasonlítottunk össze: 1) a halakat a táplálkozás megkezdésétől kezdve kizárólag száraz táppal takarmányoztuk; 2) öt napon át tartó élő eleséggel történő takarmányozási időszak után a kecsegeket hirtelen, átszoktatási időszak nélkül száraz táppal kezdtük el takarmányozni; ill. 3) az öt napon át tartó élő eleséggel történő takarmányozási időszak után a halakat négy nap alatt fokozatosan szoktattuk át száraz takarmányra, melynek során az élő táplálék mennyiségét fokozatosan csökkentettük, a száraz táp arányát pedig növeltük.

2.1.2.3. A kelési idő hatása a kecsege termelési mutatóira

A kísérleti állományunkhoz szükséges szibériai kecsege lárvákat egy 2013. március közepén végzett szaporítást követően gyűjtöttük össze. Ennek során 4 db ikrás egyed termékenyített ikráját külön-külön Zuger üvegekben helyeztük el. A kelés megindulásakor minden egyes keltető edényből 100-100 db lárvát vettünk ki, majd azokat összekeverve egy külön kádba telepítettük. Ugyanezt a mintagyűjtési eljárást alkalmazva 12, majd 24 óra elteltével még további két csoportot alakítottunk ki. Ennek eredményeképpen összesen 3 kísérleti állomány került elkülönítésre. Ezek kelésük sorrendje alapján az alábbi jelölést kapták: korai (E), közepes (M) és kései (L) kelésűek. Ekkor kezelésként 210 egyed random kiválasztottunk az egyenként 400 egyed tartalmazó csoportokból, majd 9, egyenként 15 liter hasznos térfogatú műanyag kádba

telepítettük azokat; kezelésként 3-3 ismétlést alkalmazva. Kádanként 70 egyedet telepítettünk, ami 2,5 lárvát jelentett literenként.

A lárvák táplálását azok 5 napos korától kezdtük meg. A 20 napig tartó kísérletben mind az élő táplálékot (apróra vágott *Tubifex*), mind pedig a száraz tápot (Skretting Larva Proactive 5.0) „*ad libitum*” szinten kínáltuk fel a halak számára, napi 3 alkalommal. Az öt napon át tartó élő eleséggel történő takarmányozási időszak után a halakat négy nap alatt fokozatosan szoktattuk át száraz takarmányra.

2.1.2.4. A kecsge dunai és szibériai alfaja termelési potenciáljának összehasonlítása

Kísérleteink a két alfaj, a dunai (ARR) és a szibériai (ARM) kecsge termelési potenciáljának összehasonlítására irányultak a száraz tápra történő átszoktatás, a mutatók hőmérséklet függése és a növendékhal nevelés tekintetében. Előbbit a fent ismertetett, fokozatos tápaszoktatási módszer szerint végeztük 300-300 egyed (átlagos testtömeg: ARR= 12,55±1,26 mg; ARM= 16,05±1,3 mg) felhasználásával.

A hőmérséklet hatását célzó vizsgálatomhoz alfajonként 450-450 egyedet (átlagos testtömeg ARM: 1,58±0,15 mg; ARR: 1,37±0,06 mg) alkalmaztam. Minden hőfokon (20, 23 és 26 °C) mindkét alfaj esetében 3-3 kisebb, a kádakban elhelyezett ketrecbe 50-50 ivadékot telepítettünk. Egy ketrec úrtartalma kb. 50 literes volt, ami 1 ivadék/liter népesítési sűrűséget eredményezett. 21 nap elteltével azonban a kísérleti ketrecek mérete már túl kicsinek bizonyult a halak számára, így a kísérleti csoportok egyedszámát egységesen ketrecenként 30-30 db-ra csökkentettük. A 35 napig tartó kísérlet teljes időtartama alatt a kecsgeket az aktuális összes biomassza 7%-ának megfelelő napi adaggal takarmányoztuk. Az ivadékoknak a Perla larva proactive 3.0 (Skretting) száraz tápot manuálisan beszórva kínáltuk fel, napi 5 alkalommal. A medencékben a nevelési víz hőmérsékletét a beállított értékeken tartottuk ± 0,5 °C ingadozás mellett. A víz kémiai paraméterei mindhárom medencében azonosak voltak.

A növendék halakból alfajonként 45-45 egyedet (átlagos testtömeg ARM: 105,2±1,5 g; ARR: 104,5±1,5 g) random kiválasztottunk a halak tömegéből, majd 250 literes körkádokba telepítettük őket, kádanként 15 egyedet, 3-3 ismétlést alkalmazva. A 29 napig tartó kísérlet teljes időtartama alatt a kecsgeket az aktuális összes biomassza 3%-ának megfelelő napi adaggal, Aller Bronze (szemcseméret: 2,1-3,0 mm) száraz táp felkínálásával takarmányoztuk.

2.2. Eredmények

2.2.1. Sikerült igazolnom, hogy a valódi tokfélék estében a nedves termékenyítési módszer hatékonysága meghaladja a félszáraz módszerét. Az ikra tiszta vízzel való átöblítése a termékenyítés előtt, azaz a nedves termékenyítés mindkét ikrás – de különösen a második – esetében kedvezően befolyásolta a termékenyítés hatékonyságát (**1. táblázat**), így a módszer alkalmazásával csökkenthető a túl sok ovulációs folyadék termékenyülést gátló hatása.

1. táblázat: A termékenyülési és kelési arányok* alakulása a különböző termékenyítési és ragadósság-mentesítési eljárások hatására

	Nedves termékenyítés			Félszáraz termékenyítés		
	T	K	W	T	K	W
Termékenyülési arány (%)						
Ikrás 1.	89,55 ^a	79,66 ^{ab}	79,54 ^{ab}	66,67 ^b	79,03 ^{ab}	76,47 ^b
Ikrás 2.	85,89 ^a	88,75 ^a	87,69 ^a	61,53 ^b	69,11 ^b	66,67 ^b
Kelési arány (%) **						
	95,40 ^{bc}	98,21 ^c	93,95 ^{bc}	98,46 ^c	85,85 ^a	90,90 ^{ab}

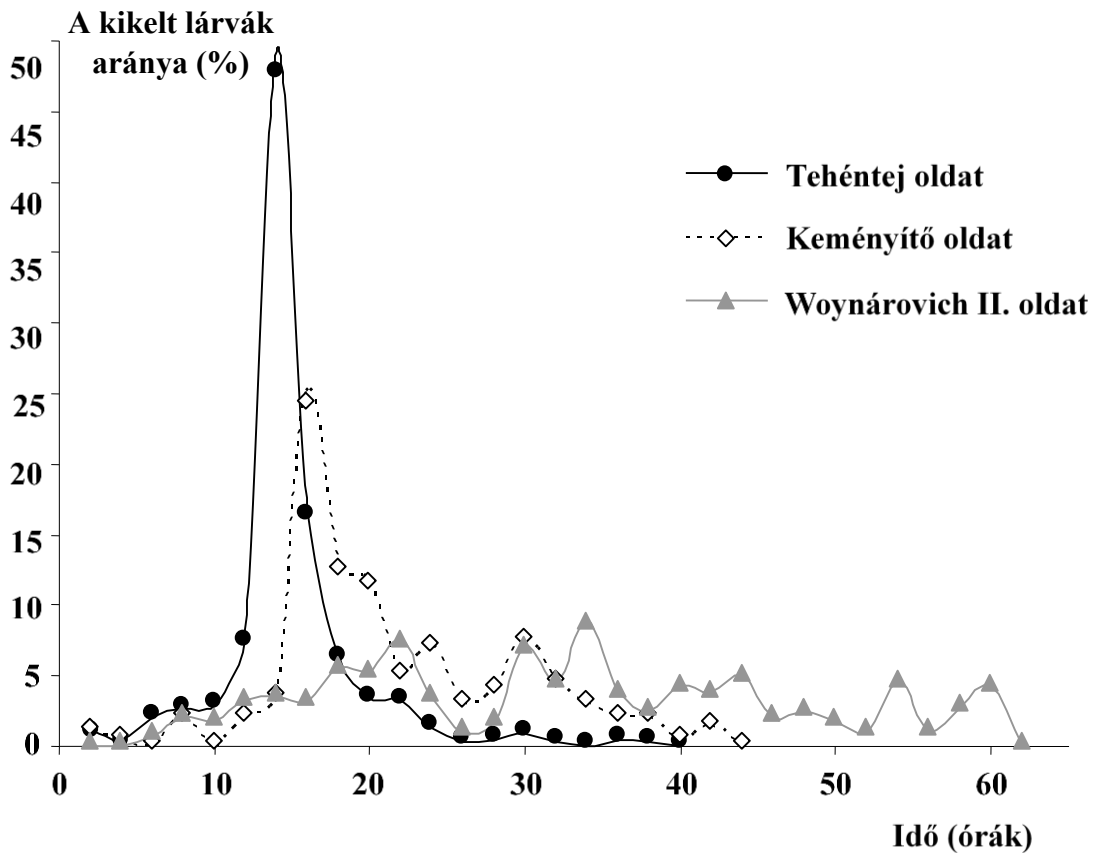
* A soronként, különböző betűkkel jelölt értékek szignifikáns eltérést mutattak. Chi-érték = 11,35, szabadsági fok = 5 értéknél ($P < 0,05$; $\chi^2_{crit.} = 11,1$).

** A kelési arány csupán az Ikrás 1. esetében került meghatározásra.

Ahol T – a tehéntej oldatos kezelés, K – a háztartási keményítő oldatos kezelés, W – a Woynárovich II. oldatos kezelés.

2.2.2. Megállapítottam, hogy a termékenyített ikra ragadósságának elvételére mind a tehéntej oldat (T), mind a háztartási keményítő-oldat (K), mind pedig a „Woynárovich-féle” módszer (W) alkalmas ugyan, de az utóbbi eljárásban alkalmazott sós-karbamidos, majd a csersavas kezelés jelentősen késlelteti a lárvák kikelését. Az ikrák ragadósságának elvételéhez a T kezelés esetében 40, a K és a W kezelések esetében 60 percre volt szükség. A kelés a termékenyítés időpontját követő 84-122 óra között történt a T-kezelés, a 86-126 órában a K és 89-144 órában a W jelű kezelés esetében. A legrövidebb idejű és

egyben a legszinkronizáltabb kelést a T jelű kezelés esetében figyeltünk meg, melyet a K, majd a W kezelés követett (2. ábra).



2. ábra: A kelési folyamat alakulása a különböző ikra ragadósság-mentesítési kezelések hatására

2.2.3. Megállapítottam, hogy a kecsge lárvák élő táplálékról száraz tápra történő átszoktatása azok 14-21. napos korában ajánlatos, a kedvezőbb megmaradás és a termelési mutatók elérése érdekében (2. táblázat). Annak viszont, hogy az átszoktatás folyamatosan (4 napon keresztül) vagy hirtelen történik, igazolhatóan nem volt jelentősége (2. és 3. táblázat). A kecsgelárvák táplálására alkalmazott száraz starter-tápok szemcseméretét tekintve elmondható, hogy a 0,2-0,4 mm-es frakciójú használatával kedvezőbb túlélési arány, míg a 0,4-0,8 mm nagyságú alkalmazásával jobb növekedési ütem érhető el. A lehalászási hozamot tekintve azonban a kísérlethez használt, eltérő szemcseméretű száraz táp alkalmazásának nem volt jelentős befolyásoló hatása (2. táblázat). A kísérleti eredmények alapján kijelenthető, hogy a kecsgeivadékok későbbi utóéletére („rearing szakasz”) nem volt jelentős befolyásoló hatással a száraz tápra történő átszoktatás módja.

2. táblázat: A 26 napos kecsége ivadékok termelési adatai

Kezelések	S (%)	w (g)	SGR (%/nap)	Y (g/L)	CV _t (%)
WS-1	36,0 ± 6,2 ^a	0,95 ± 0,01 ^c	18,7 ± 0,0 ^c	5,30 ± 0,88 ^a	35,9 ± 0,2 ^a
WS-2	50,0 ± 0,2 ^b	0,63 ± 0,02 ^a	16,6 ± 0,2 ^a	4,85 ± 0,15 ^a	34,9 ± 1,4 ^a
WS-3	76,1 ± 10,7 ^c	0,99 ± 0,02 ^c	18,9 ± 0,1 ^c	11,71 ± 1,91 ^c	36,1 ± 1,4 ^a
WS-4	81,3 ± 3,7 ^{cd}	0,68 ± 0,03 ^a	17,0 ± 0,2 ^a	8,56 ± 0,05 ^b	34,5 ± 2,1 ^a
WS-5	89,9 ± 1,3 ^d	0,82 ± 0,07 ^b	17,9 ± 0,4 ^b	11,41 ± 1,12 ^c	33,7 ± 1,8 ^a
WS-6	80,2 ± 0,7 ^{cd}	0,89 ± 0,06 ^b	18,3 ± 0,4 ^{bc}	10,99 ± 0,89 ^{bc}	35,3 ± 3,4 ^a

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböztek ($P \leq 0,05$). A szórásértékek két ismétlésre vonatkoznak. Ahol S – a túlélési arány, w – az elért átlagos testtömeg, SGR – a napi növekedési sebesség, Y – a lehalászási hozam, CV_t – a variációs koefficiens.

2.2.4. Igazoltam azt a korábbi tokfélékre vonatkozó megfigyelést, hogy habár a lárva közvetlenül az „exogén” táplálkozásának megkezdésekor képes felvenni és emésztetni a száraz tápot, a megfelelő túlélési arány eléréséhez és a későbbi egészséges fejlődéshez szükséges egy néhány napos élő eleséggel történő táplálási időszak (**3. táblázat**).

3. táblázat: A három különböző tápra szoktatási módszer hatása a szibériai kecsége termelési mutatóira

	S (%)	w _t (g)	l _t (mm)	CF (%)	SGR (%/nap)	Y (g/L)
Fokozatos átszoktatás	66,7 ± 17,9 ^a	0,61 ± 0,12 ^a	50,6 ± 4,7 ^a	0,47 ± 0,03 ^a	14,5 ± 0,7 ^a	0,90 ± 0,08 ^a
Hirtelen átszoktatás	59,6 ± 11,1 ^a	0,58 ± 0,07 ^a	49,1 ± 2,0 ^a	0,48 ± 0,02 ^a	14,3 ± 0,5 ^a	0,82 ± 0,13 ^a
Kizárólag száraz táp	48,1 ± 5,8 ^a	0,20 ± 0,01 ^b	35,3 ± 2,0 ^b	0,49 ± 0,01 ^a	10,1 ± 0,1 ^b	0,23 ± 0,03 ^b

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböztek ($P \leq 0,05$). Ahol S – a túlélési arány, w_t – az elért átlagos testtömeg, l_t – az elért átlagos testhossz, CF – a kondíciófaktor, SGR – a napi növekedési sebesség, Y – a lehalászási hozam.

2.2.5. Az eredmények alapján megállapítottam, hogy a kelés kezdeti fázisában kelt lárvák életképessége jelentősen elmarad a 12 és a 24 órával később kipattant fajtársaiétól. Sikerült igazolnom továbbá azt is, hogy a túlélő kecsge-lárvák későbbi termelési mutatóira a kelés ideje nincs jelentős befolyásoló hatással (**4. táblázat**).

4. táblázat: A különböző kelési időpontok hatása a kecsge ivadékok termelési mutatóira

	S (%)	w_t (g)	CV_t/CV₀ (%/%)	CF (%)	SGR (%/nap)	Y (g/L)
Korai kelés (E)	30,5 ± 8,1 ^a	0,31 ± 0,04 ^a	2,7 ± 0,4 ^a	0,50 ± 0,04 ^a	16,0 ± 0,7 ^a	0,16 ± 0,03 ^a
Közepes kelés (M)	39,0 ± 6,8 ^{ab}	0,35 ± 0,03 ^a	4,8 ± 0,4 ^b	0,48 ± 0,03 ^a	16,5 ± 0,4 ^a	0,24 ± 0,03 ^b
Kései kelés (L)	49,5 ± 0,8 ^b	0,34 ± 0,04 ^a	6,0 ± 1,1 ^b	0,46 ± 0,02 ^a	16,0 ± 0,6 ^a	0,30 ± 0,04 ^b

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböztek ($P < 0,05$). Ahol S – a túlélési arány, w_t – az elért átlagos testtömeg, CV_t/CV₀ – a kezdeti és a záró variációs koefficiens aránya, CF – a kondíciófaktor, SGR – a napi növekedési sebesség, Y – a lehalászási hozam.

2.2.6. A kecsge dunai és szibériai alfajainak száraz tápra történő átszoktatására irányuló vizsgálat eredményei alapján megállapítottam, hogy az utóbbi kisebb elhullási veszteség mellett kivitelezhető. Annak ellenére, hogy az alacsonyabb túlélési arány alacsonyabb lehalászási hozam értékeket eredményezett a dunai alfajnál, kijelenthető, hogy a két alfaj egyéb termelési mutatói a nevelés ezen kezdeti szakaszában jelentősen nem különböznek egymástól (**5. táblázat**).

5. táblázat: A kecsége alfajok termelési paraméterei

Kecsege alfaj	S (%)	w _t (g)	l _t (mm)	CF (%)	SGR (%/nap)	Y (g/L)
Dunai (ARR)	35,4 ± 11,2 ^a	0,65 ± 0,02 ^a	54,1 ± 4,0 ^a	0,47 ± 0,03 ^a	15,8 ± 0,1 ^a	0,54 ± 0,18 ^a
Szibériai (ARM)	66,7 ± 14,9 ^b	0,61 ± 0,12 ^a	50,6 ± 4,7 ^a	0,47 ± 0,03 ^a	14,5 ± 0,7 ^b	0,90 ± 0,08 ^b

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböztek ($P < 0,05$). Ahol S – a túlélési arány, w_t – az elért átlagos testtömeg, l_t – az elért átlagos testhossz, CF – a kondíciófaktor, SGR – a napi növekedési sebesség, Y – a lehalászási hozam.

Egyértelműen sikerült igazolnom, hogy mindkét alfaj számára a 23 °C tartási hőmérséklet kedvezett legjobban, azaz ebben a hőfoktartományban volt a leggyorsabb a növekedési üteme és a takarmányértékesítési együttható értéke is itt volt a legalacsonyabb (**6. táblázat**).

6. táblázat: A kecsége ivadékok termelési adatai a három különböző nevelési hőmérséklet függvényében

Hőfok (°C)	w _t (g)	SGR (%/nap)	FCR (%/%)	Y (g/L)
20	18,36 ± 1,23 ^a	7,3 ± 0,3 ^{ab}	0,99 ± 0,07 ^{ab}	11,01 ± 0,74 ^a
23	20,79 ± 1,01 ^b	7,6 ± 0,3 ^b	0,94 ± 0,06 ^a	12,47 ± 0,61 ^b
26	18,87 ± 2,43 ^{ab}	7,2 ± 0,2 ^a	1,05 ± 0,07 ^b	11,32 ± 1,46 ^{ab}

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböztek ($P \leq 0,05$; $n = 180$). A \pm jel után feltüntetett szórásértékek a három ismétlésre vonatkoznak. Ahol w_t – az elért átlagos testtömeg, SGR – a napi növekedési sebesség, FCR – a takarmányértékesítési együttható, Y – a lehalászási hozam.

A két kecsége alfaj növekedési sebessége és takarmányhasznosítási mutatói között statisztikailag is igazolható különbségeket mutattunk ki. Mindkét paraméter esetében a dunai alfaj (ARR) adatai jelentősen kedvezőbbnek bizonyultak a szibériai alfaj (ARM) értékeinél (**7. táblázat**).

7. táblázat: A kecsge ivadékok termelési adatai az alfaji hatás függvényében

Alfaj	w_t (g)	SGR (%/nap)	FCR (%/%)	Y (g/L)
Szibériai (ARM)	19,85 ± 2,02 ^a	7,2 ± 0,2 ^a	1,04 ± 0,05 ^b	11,91 ± 1,21 ^a
Dunai (ARR)	18,83 ± 1,76 ^a	7,5 ± 0,3 ^b	0,95 ± 0,07 ^a	11,30 ± 1,06 ^a

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböztek ($P \leq 0,05$; $n = 270$). A \pm jel után feltüntetett szórásértékek a három ismétlésre vonatkoznak. Ahol w_t – az elért átlagos testtömeg, SGR – a napi növekedési sebesség, FCR – a takarmányértékesítési együttható, Y – a lehalászási hozam.

Habár statisztikailag nem volt igazolható, de a szibériai alfaj termelési paramétereit kedvezőbbek voltak a dunai alfaj értékeinél a növendékhalakkal végzett kísérletem során (8. táblázat).

8. táblázat: A kecsge két alfajának termelési paramétereit a 29 napos nevelés során

Kecsge alfaj	w_t (g)	l_t (mm)	CF (%)	SGR (%/nap)	FCR (%/%)
Szibériai (ARM)	161,1 ± 13,30 ^a	32,6 ± 0,8 ^a	0,44 ± 0,02 ^a	1,5 ± 0,3 ^a	1,72 ± 0,32 ^a
Dunai (ARR)	148,4 ± 8,42 ^a	32,4 ± 1,1 ^a	0,44 ± 0,02 ^a	1,2 ± 0,2 ^a	2,00 ± 0,30 ^a

Oszloponként a különböző betűjelzést tartalmazó értékek szignifikánsan különböznek ($P \leq 0,05$). Ahol w_t – az elért átlagos testtömeg, l_t – az elért átlagos testhossz, CF – a kondíciófaktor, SGR – a napi növekedési sebesség, FCR – a takarmányértékesítési együttható.

A kecsge két alfaját összehasonlító kísérleteim tapasztalatai alapján megfogalmazható, hogy a szibériai alfaj összességében hasonlóan jól, néhány paraméterben pedig akár jobban teljesít az intenzív rendszerben való nevelés során, mint a dunai alfaj.

3. Új tudományos eredmények

1. Sikerült bizonyítanom, hogy a valódi tokfélék estében a nedves termékenyítési módszer hatékonysága meghaladja a félszáraz módszerét (Ikrás 2. termékenyülési arány: 87,44% vs. 65,77%; ($P \leq 0,05$)). Amennyiben a fejt ikrátételt a termékenyítést megelőzően tiszta vízzel öblítjük át, úgy csökkenteni tudjuk az ovuláris folyadék termékenyülést gátló hatását.
2. Megállapítottam, hogy a „Woynárovich-féle” módszerrel ragadósság mentesített ikrából később kel ki a zsenge ivadék (a termékenyítést követő 89-144. óra), mint a tej (84-122. óra), vagy keményítő (86-126. óra) oldattal kezelt ikrából.
3. Eredményeim alapján megállapítható, hogy habár kecsege esetében a lárva közvetlenül az „exogén” táplálkozásának megkezdésekor képes felvenni és emészteni a száraz tápot, a megfelelő túlélési arány eléréséhez (66,7 és 59,6 vs. 48,1%; ($P \leq 0,05$)) és a későbbi egészséges fejlődéshez szükséges egy néhány napos élő eleséggel történő táplálási időszak.
4. Megállapítottam, hogy a kecsege lárvák élő táplálékról száraz tápra történő átszoktatása azok 14-21. napos korában ajánlatos. Ekkor kedvezőbb megmaradás (7. napos: 36% vs. 14 és 21 napos: 76,1 és 89,9%; ($P \leq 0,05$)) és a termelési mutatók (lehalászási hozam: 7. napos: 5,30 g/L vs. 14 és 21 napos: 11,71 és 11,41 g/L; ($P \leq 0,05$)) elérése érdekében. Annak viszont, hogy az átszoktatás folyamatosan (4 napon keresztül) vagy hirtelen történik, igazolhatóan nem volt jelentősége.
5. A kecsge-lárvák táplálására alkalmazott, azonos beltartalmú száraz starter-tápok szemcseméretét tekintve megállapítható, hogy a 0,2-0,4 mm-es frakciójú használatával kedvezőbb túlélési arány (50,0 vs. 36,0% és 81,3 vs. 76,1%; ($P \leq 0,05$)) érhető el. Ezzel szemben a 0,4-0,8 mm nagyságú alkalmazásával viszont jobb növekedési ütem (az elért testtömeg 0,95 vs. 0,63 g és 0,99 vs. 0,68 g; ($P \leq 0,05$)) figyelhető meg. A lehalászási hozamot tekintve azonban a kísérlethez

használt, eltérő szemcseméretű száraz táp alkalmazásának nem volt jelentős befolyásoló hatása.

6. Az eredmények alapján megállapítottam, hogy a kelés kezdeti fázisában kelt lárvák megmaradási aránya (30,5%) jelentősen elmarad a 12 (39%) és a 24 (49,5%; ($P \leq 0,05$)) órával később kipattant fajtársaiétól. Sikerült igazolnom továbbá azt is, hogy a túlélő kecsgeelárvák későbbi termelési mutatóira a kelés ideje nincs jelentős befolyásoló hatással.
7. Megállapítottam, hogy a szibériai alfaj kisebb elhullási veszteség mellett szoktatható át száraz tápra, mint a dunai alfaj (megmaradási arány: 66,7 vs. 35,4%; ($P \leq 0,05$)). Kijelenthető az is, hogy a két alfaj egyéb termelési mutatói a nevelés ezen kezdeti szakaszában jelentősen nem különböznek egymástól.
8. Egyértelműen sikerült kimutatnom, hogy mindkét alfaj számára a 23 °C tartási hőmérséklet kedvezett legjobban, azaz ebben a hőfoktartományban volt a leggyorsabb a növekedési üteme (SGR: 7,55 %/nap) és a takarmányértékesítési együttható értéke (FCR: 0,94 %/%) is itt volt a legalacsonyabb. Mind a 20 °C-on (SGR: 7,33 %/nap; FCR: 0,99 %/%), mind a 26 °C-on (SGR: 7,17 %/nap; FCR: 1,05 %/%; ($P \leq 0,05$)) tapasztalt értékek elmaradtak ettől.

4. Az eredmények gyakorlati hasznosíthatósága

A tokfélék, köztük a kecsge intenzív nevelése során a mesterséges szaporítás és az ivadéknevelés az a két meghatározó technológiai folyamat, melynek egyes elemei még ma is nehézségeket okozhatnak még a gyakorlott szakemberek számára is. A munkám célja az volt, hogy ezekre az általában kritikus és nagy odafigyelést igénylő munkafázisokra új vagy újszerű megoldásokat találjak vagy a már korábban alkalmazott, de hatékonyságában különböző módszereket összehasonlítsam.

1. Kísérleti eredményeim egyértelműen igazolták, a nedves termékenyítési módszer előnyeit a félszárazzal szemben. Ezt az eljárást alkalmazva növelhető a termékenyülési arány a mesterséges szaporítás során, így csökkenthető az erre a célra kijelölt értékes anyaállomány mennyisége és/vagy e technológiai elem járulékos költségei.
2. Kísérletemben három, a szakma számára már többé-kevésbé ismert ikra ragadósság elvételi módszer hatékonyságát mértem fel. Mind a tehéntej oldat, mind a háztartási keményítő oldat használata mellett, hogy igazolhatóan alkalmas a ragadósság elvételére, gyakorlati szempontból is ajánlatos, főként könnyű kezelhetősége és relatív olcsósága okán. Ugyanakkor az eddig főként pontyfélék ikrájának ragadósság elvételére használt Woynárovich II. oldat alkalmazását a gyakorlati munka „gördülékeny kivitelezése” miatt nem javaslom.
3. A kecsgék első táplálékául mindenképp élő eleséget szükséges biztosítani, majd nagyjából a 14-21. napos koruktól meg kell kezdeni a száraz tápra való átszoktatásukat. A fiatal halak számára javasolt száraztakarmány fizikai és beltartalmi jellemzői már a gyártók révén rendelkezésünkre állnak, azonban a lehető legjobb termelési mutatók eléréséhez szükséges meghatározni a faj számára optimálisan felvehető tápszemcsék méretét is. Az átszoktatás ideje alatt és az azt követő néhány napban a kisebb 0,2-0,4 mm méretű tápot, majd ezt követően, fokozatosan mihamarabb, az átszoktatás utáni 4-5 nap múltával a 0,4-0,8 mm szemcseméretűt érdemes felkínálni a kecsgék számára. Ennek a takarmányozási protokollnak az alkalmazásával kedvező növekedési és túlélési adatok érhetőek el, így fokozva az ivadéknevelés hatékonyságát, az erre fordítandó idő, költség és energia minimalizálása révén.

4. A kecsége ikra keltetése az alkalmazott vízhőmérséklet függvényében akár több napon át is elhúzódhat. A kelés megindulását követően kelt lárvák életképessége jóval gyengébb, mint a 12 és 24 órával később kikelt fajtársaiké. Gyakorlati szempontból érdemes a korán kipattant lárvák elkülönített kezelése könnyítve ezzel a frissen kelt lárvák életterének tisztán tartását, ami előfeltétele a későbbi esetleges fertőzések, betegségek elkerülésének.
5. A termelési hatékonyság növelése nem csak a nevelési technológia tökéletesítésével és/vagy új módszerek bevezetésével lehetséges, hanem más, a korábban alkalmazotthoz képest kisebb-nagyobb mértékben eltérő genetikai háttérrel és esetleg környezeti-biológiai igényekkel rendelkező állományok termelésbe vonásával is. A kecsége dunai és szibériai alfaját összehasonlító kísérleteim igazolták az utóbbi létjogosultságát a zárt intenzív rendszerű termelés számára. A piaci méretű hal előállítására rövidebb idő alatt, költséghatékonyabban történhet, kifejezetten azon gazdaságok esetében, ahol a szibériai alfaj számára kedvezőbb nevelési hőmérséklet áll rendelkezésre. Utóbbi paraméter pontosabb meghatározásához azonban még további félüzemi szintű kísérletek elvégzését tartom szükségesnek.

5. Irodalomjegyzék

1. BRONZI, P. – ROSENTHAL, H. – GESSNER, J. (2011): Global sturgeon aquaculture production: an overview. *Journal of Applied Ichthyology* 27: 169-175.
2. CHEBANOV, M. S. – GALICH, E.V. (2013): *Sturgeon Hatchery Manual*. FAO, Ankara, 2013. ISBN: 978-92-5-106823-6.
3. DETTLAFF, T. A. – GINSBURG, A. S. – SCHMALHAUSEN, O. I. (1993): *Sturgeon fishes: developmental biology and aquaculture*. Springer-Verlag, Berlin: 300.
4. DOROSHOV, S. I. – CLARK, W. H. Jr. – LUTES, P. B. – SWALLOW, R. L. – BEER, K. E. – MCGUIRE, A. B. – COCHRAN, M. D. (1983): Artificial propagation of the white sturgeon, *Acipenser transmontanus*. *Aquaculture* 32: 93-104.
5. GISBERT, E. – WILLIOT, P. (2002): Advances in the larval rearing of Siberian sturgeon. Review paper. *Journal of Fish Biology* 60: 1071-1092.
6. KOWTAL, G. V. – CLARK, N. H. – CHERR, G. N. (1986): Elimination of adhesiveness in eggs from the white sturgeon, *Acipenser transmontanus*: chemical treatment of fertilized eggs. *Aquaculture* 55: 139-143.
7. PODUSHKA, S. B. (1999): New method to obtain sturgeon eggs. *Journal of Applied Ichthyology* 15: 319.
8. RÓNYAI, A. (2009): The effect of different synthetic gonadotrop-releasing hormone analogues and their combinations with anti-dopaminergic compound on the reproduction performance of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.). *Aquaculture Research* 40: 315-322.
9. WILLIOT, P. – SABEAU, L. – GESSNER, J. – ARLATI, G. – BRONZI, P. – GULYAS, T. – BERNI, P. (2001): Sturgeon farming in Western Europe: recent developments and perspectives. *Aquat. Living Resour.* 14: 367-374.
10. WOYNÁROVICH, E. – WOYNÁROVICH, A. (1980): Modified technology for elimination of stickiness of common carp (*Cyprinus carpio*) eggs. *Aquacultura Hungarica (Szarvas) II.*: 19-21.

6. Megjelent saját tudományos közlemények



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**
H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/148/2021.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Feledi Tibor
Doktori Iskola: Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10077287

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (3)

1. **Feledi, T.**, Adorján, Á., Rónyai, A.: A kecsge dunai (*Acipenser ruthenus ruthenus*) és szibériai (A. r. marsiglii) alfaja termelési potenciáljának összehasonlítása.
Halászat. 106 (4), 22-24, 2013. ISSN: 0133-1922.
2. **Feledi, T.**, Rónyai, A.: A szibériai kecsge (*Acipenser ruthenus marsiglii*)intenzív rendszerben történőivadéknvelésének előzetes eredményei.
Agrártud. közl. 51, 27-31, 2013. ISSN: 1587-1282.
DOI: <https://doi.org/10.34101/actaagrar/51/2057>
3. **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: Egy intraspecifikus kecsgehibrid (szibériai kecsge x kecsge) intenzív rendszerben történő nevelésének előzetes eredményei.
Agrártud. közl. 48, 17-19, 2012. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (4)

4. Rónyai, A., **Feledi, T.**: Co-feeding as a weaning procedure in sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) larvae.
Aquac. Res. 44, 1489-1491, 2013. ISSN: 1355-557X.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2109.2012.03167.x>
IF: 1.32
5. Akbulut, B., **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: Effect of feeding rate on growth performance, food utilization and meat yield of sterlet (*Acipenser ruthenus* Linne 1758).
J. FisheriesSciences.com. 7 (4), 215-224, 2013. ISSN: 1307-234X.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3153/jfscom.2013022>
6. **Feledi, T.**, Rónyai, A.: Preliminary results on Siberian sterlet fry rearing and their comparison with some production performance parameters of "European" sterlet.
J. Fish. Quat. Sci. 13 (3), 551-553, 2013. ISSN: 1303-2712.
DOI: http://dx.doi.org/10.4194/1303-2712-v13_3_20
IF: 0.384





7. **Feledi, T.,** Kucska, B., Rónyai, A.: Effect of different fertilisation and egg de-adhesion methods in artificial propagation of Siberian sturgeon, *Acipenser baeri*.
Arch. Pol. Fish. 19 (2), 119-122, 2011. ISSN: 1230-6428.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/v10086-011-0014-7>

Magyar nyelvű konferencia közlemények (1)

8. **Feledi, T.,** Lengyel, S., Rónyai, A.: A lapátorrú tok (*Polyodon spathula*) és a szibériai kecsege (*Acipenser ruthenus marsiglii*) szaporításának 2011. évi tapasztalatai.
Halászatfejlesztés. 35, 66-70, 2012. ISSN: 1219-4816.

Idegen nyelvű konferencia közlemények (2)

9. **Feledi, T.,** Lengyel, S., Rónyai, A.: Preliminary results on Siberian sterlet (*Acipenser ruthenus marsiglii*) fries rearing.
In: Domestication in finfish aquaculture. Ed.: Dariusz Kucharczyk, Pracownia Wydawnicza "EISet", Olsztyn, 83-86, 2012. ISBN: 9788362863310
10. **Feledi, T.,** Lengyel, S., Rónyai, A.: Preliminary results of intraspecific sterlet hybrid (Siberian sterlet x Sterlet) rearing under intensive conditions.
In: Aquaculture in Central and Eastern Europe: present and future : The II. Assembly NACEE and the Workshop on the Role of Aquaculture in Rural Development, Pontos, Kishinev, 274-276, 2011. ISBN: 9789975512930

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (2)

11. **Feledi, T.,** Lengyel, S., Rónyai, A.: Egy intraspecifikus kecsege hibrid (szibériai kecsege x kecsege) intenzív rendszerben történő nevelésének tapasztalatai.
In: XXXVI. Halászati Tudományos Tanácskozás : Szarvas, 2012. május 23-24, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 39, 2012, (ISSN 0230-8312)
12. **Feledi, T.,** Lengyel, S., Rónyai, A.: A lapátorrú tok (*Polyodon spathula*) és a szibériai kecsege (*Acipenser ruthenus marsiglii*) szaporításának 2011. évi tapasztalatai.
In: XXXV. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 34, 2011, (ISSN 0230-8312)

Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (3)

13. **Feledi, T.,** Rónyai, A.: Comparison of the production potential of Siberian and Danube sterlet in recirculating aquaculture conditions.
In: 7th International Symposium on Sturgeons : Book of abstracts, [s.n.], [Nanaimo], 257, 2013.
14. **Feledi, T.,** Rónyai, A.: Preliminary data on the production performance of Siberian sterlet (*Acipenser ruthenus marsiglii*).





15. **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: Preliminary results on Siberian sterlet (*Acipenser ruthenus marsiglii*) fries rearing.
In: Domestication in finfish aquaculture. Ed.: Dariusz Kucharczyk, Pracownia Wydawnicza "ElSet", Olsztyn, 44, 2012. ISBN: 9788362863310

További közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (3)

16. Adorján, Á., Jakabné Sándor, Z., **Feledi, T.**, Percze, V., Nagy, Z., Ardó, L., Dankó, I., Csengeri, I., Rónyai, A.: Növényi összetevőket tartalmazó utónevelő pontytáp tesztelése tavi termelésben.
Halászat. 107 (3), 22-28, 2014. ISSN: 0133-1922.
17. Csengeri, I., Gál, D., Kosáros, T., Pekár, F., Bakos, J., Potra, F., Kovács, G., **Feledi, T.**, Fazekas, J., Biró, J., Jakabné Sándor, Z.: A haltakarmányozás halliszt és halolaj nélkül?
Állatteny. takarm. 60 (3), 277-290, 2011. ISSN: 0230-1814.
18. **Feledi, T.**, Kucska, B., Rónyai, A.: A lapátorru tok mesterséges szaporításának és előnevelésének hazai tapasztalatai.
Halászat. 103 (1), 20-24, 2010. ISSN: 0133-1922.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

19. Kucska, B., **Feledi, T.**, Adorján, Á., Molnár, T.: The effects of three commercial diets differing in protein and energy ratios on product quality of pike (*Esox lucius*).
Acta Aliment. 45 (1), 112-118, 2016. ISSN: 0139-3006.
DOI: <https://doi.org/10.1556/066.2016.45.1.14>
IF: 0.357

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (4)

20. Ljubobratović, U., Csengeri, I., Kucska, B., Balogh, E., Lengyel, S., Kovács, G., Adorján, Á., **Feledi, T.**, Janurik, E., Rónyai, A.: Comparison of the Procedures for Adhesiveness Removal in Pikeperch (*Sander lucioperca*) Eggs with Special Emphasis on the Effect of Tannic Acid.
J. Fish. Quat. Sci. 17 (3), 461-469, 2017. ISSN: 1303-2712.
DOI: http://dx.doi.org/10.4194/1303-2712-v17_3_02
IF: 0.482





21. Ljubobratović, U., Kucska, B., **Feledi, T.**, Poleksić, V., Marković, Z., Lenhardt, M., Péteri, A., Kumar, S., Rónyai, A.: Effect of Weaning Strategies on Growth and Survival of Pikeperch, *Sander lucioperca*, Larvae.
J. Fish. Quat. Sci. 15 (2), 327-333, 2015. ISSN: 1303-2712.
DOI: https://www.doi.org/10.4194/1303-2712-v15_2_15
IF: 0.553
22. Treasurer, J., **Feledi, T.**: The physical Condition and Welfare of Five Species of Wild-caught Wrasse Stocked under Aquaculture Conditions and when Stocked in Atlantic Salmon, *Salmo salar*, Production Cages.
J. World Aquacult. Soc. 45 (2), 213-219, 2014. ISSN: 0893-8849.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jwas.12099>
IF: 0.732
23. **Feledi, T.**, Gyalog, G., Rónyai, A., Váradi, L.: Hungary for Success: Casting an eye on Eastern Europe.
Fish Farmer Magazine 36 (1), 16-19, 2013.

Egyéb folyóiratközlemények (1)

24. **Feledi, T.**: A viza első sikeres szaporítása Magyarországon.
Halászat. 108 (1), 10, 2015. ISSN: 0133-1922.

Magyar nyelvű konferencia közlemények (1)

25. **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: Négy különböző összetételű táp alkalmazásának hatása a barramundi (*Lates calcalifer*) termelési mutatóira.
In: VII. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Nap : intézeti tudományos diákköri konferencia : 2011. november 17. : Magyar Tudomány Ünnepe : konferenciakiadvány. Szerk.: Barancsi Ágnes, Hernyák Gábor, Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultás, Szolnok, 172-176, 2011. ISBN: 9789638933911

Idegen nyelvű konferencia közlemények (1)

26. Lengyel, S., **Feledi, T.**, Rónyai, A.: Artificial propagation of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) under controlled conditions.
In: 50. Georgikon Napok : jubileumi nemzetközi tudományos konferencia, PE Georgikon Kar, Keszthely, 137-140, 2008. ISBN: 9789639639324(CDROM)

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (15)

27. **Feledi, T.**, Dajka, V., Rideg, Á.: A viza (*Huso huso*) első sikeres szaporítása Magyarországon.
In: XXXIX. Halászati Tudományos Tanácskozás Szarvas, 2015. május 20-21. Szerk.: Rónyai András, Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Halászati Kutatóintézet, Szarvas, 11, 2015, (ISSN 0230-8312)





28. Ardó, L., Adorján, Á., **Feledi, T.**, Jakabné Sándor, Z., Rónyai, A., Dankó, I., Csengeri, I., Jeney, G.: Anyahalak takarmányozásának hatása pontylárvák növekedésére és az előnevelt ivadék stressztűrésére.
In: XXXVIII. Halászati Tudományos Tanácskozás Programfüzet : Szarvas 2014. május 28-29, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 32-33, 2014, (ISSN 0230-8312)
29. Jakabné Sándor, Z., Adorján, Á., **Feledi, T.**, Percze, V., Dankó, I., Rónyai, A., Csengeri, I.: Különböző takarmányon nevelt pontyivadékok növekedésének és testösszetételének vizsgálata.
In: XXXVIII. Halászati Tudományos Tanácskozás Programfüzet : Szarvas 2014. május 28-29, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 18-19, 2014, (ISSN 0230-8312)
30. Adorján, Á., **Feledi, T.**, Dankó, I., Biró, J., Jakabné Sándor, Z., Szabó, T., Mészáros, E., Rónyai, A., Csengeri, I.: Zárt rendszerben nevelt ponty anyajelöltek növekedési és reprodukciós paramétereinek értékelése a takarmányozás függvényében.
In: XXXVIII. Halászati Tudományos Tanácskozás Programfüzet : Szarvas 2014. május 28-29, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 16-17, 2014, (ISSN 0230-8312)
31. Csengeri, I., Biró, J., Dankó, I., Jakabné Sándor, Z., **Feledi, T.**, Szabó, T., Rónyai, A.: Esszenciális zsírsav hiány okozta csökkent növekedés és ikratermelés ponty anyajelölteknél.
In: XXXVII. Halászati Tudományos Tanácskozás : Szarvas, 2013. május 23-24, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 70, 2013, (ISSN 0230-8312)
32. Ardó, L., Rónyai, A., **Feledi, T.**, Guojun, Y., Goosen, N. J., de Wet, L., Jeney, G.: Háromféle gyógynövénykivonat hatása a barramundi (Lates calcarifer) természetes immunválaszára.
In: XXXVII. Halászati Tudományos Tanácskozás : Szarvas, 2013. május 23-24, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 25, 2013, (ISSN 0230-8312)
33. Ljubobratović, U., Kucska, B., **Feledi, T.**, Péteri, A., Rónyai, A.: Különböző anyagok alkalmazhatósága a süllő (Sander lucioperca) ikrák ragadóságának megszüntetésére.
In: XXXVII. Halászati Tudományos Tanácskozás : Szarvas, 2013. május 23-24, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 35, 2013, (ISSN 0230-8312)
34. **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: A barramundi (Lates calcarifer) különböző zsirtartalmú tápokkal végzett takarmányozásának eredményei.
In: XXXVI. Halászati Tudományos Tanácskozás : Szarvas, 2012. május 23-24, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 51, 2012, (ISSN 0230-8312)
35. Jakabné Sándor, Z., Csengeri, I., Gyöngyösiné Papp, Z., Biró, J., **Feledi, T.**, Rónyai, A.: Élőtáplálék szervezetek dúsítási technológiájának fejlesztése.
In: XXXVI. Halászati Tudományos Tanácskozás : Szarvas, 2012. május 23-24, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 19, 2012, (ISSN 0230-8312)





36. **Feledi, T.**, Kovács, G., Rónyai, A., Jeney, Z., Jakabné Sándor, Z., Gyöngyösiné Papp, Z., Bakos, J., Csengeri, I.: Három ponty alfaj/fajta (Dunai, Amúri, Szegedi tükrös) növekedése és takarmányhasznosítása különböző zsírsav tartalmú tápok alkalmazásakor.
In: XXXV. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 50, 2011, (ISSN 0230-8312)
37. Csengeri, I., **Feledi, T.**, Kovács, G., Jakabné Sándor, Z., Gyöngyösiné Papp, Z., Bakos, J., Rónyai, A.: Három ponty alfaj/fajta (Dunai, Amúri, Szegedi tükrös) testösszetételének és húsmínőségének alakulása különböző zsírsav tartalmú tápok alkalmazásakor.
In: XXXV. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 51, 2011, (ISSN 0230-8312)
38. Kucska, B., **Feledi, T.**, Rónyai, A.: A lapátorrú tok (*Polyodon spathula*) medencés és tavi ketreces nevelésének tapasztalatai.
In: XXXIV. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 13, 2010, (ISSN 0230-8312)
39. **Feledi, T.**, Rónyai, A., Gál, D., Kosáros, T., Pekár, F., Potra, F., Csengeri, I.: Növényi takarmánykiegészítők alkalmazása az intenzív tavi pontytermelésben.
In: XXXIV. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 15-16, 2010, (ISSN 0230-8312)
40. Kucska, B., **Feledi, T.**, Kovács, G., Rónyai, A.: A csuka (*Esox lucius*) előnevelése megvilágított ketrecekben.
In: XXXIII. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 20, 2009, (ISSN 0230-8312)
41. **Feledi, T.**, Borbély, G., Kucska, B., Kovács, G., Rónyai, A.: A hibrid csíkos sügér (*Morone saxatilis* x *M. chrysops*) nevelése recirkulációs és "tó a tóban" rendszerben.
In: XXXIII. Halászati Tudományos Tanácskozás : Kivonatok, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 21-22, 2009, (ISSN 0230-8312)

Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (12)

42. Ardó, L., Rónyai, A., **Feledi, T.**, Guojun, Y., Jeney, G.: Extract of a Chinese medicinal herb, *Astragalus membranaceus* enhances the non-specific immune response of barramundi (*Lates calcarifer*).
Fish Shellfish Immunol. 34 (6), 1694, 2013. ISSN: 1050-4648.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2013.03.175>
43. Rónyai, A., **Feledi, T.**: Results of paddlefish (*Polyodon spathula*) fry rearing on different feeding regimes.
In: 7th International Symposium on Sturgeons : Book of abstracts, [s.n.], [Nahaímo], 256, 2013.





44. **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: The effects of four commercially available dry diets on production performance parameters of Barramundi (*Lates calcarifer*).
In: AQUA 2012 : Global Aquaculture Securing our future : Abstracts, [s.n.], [Prague], 344, 2012.
45. **Feledi, T.**, Lengyel, S., Rónyai, A.: The effects of four feeding rates on production performance parameters of Barramundi (*Lates calcarifer*).
In: AQUA 2012 : Global Aquaculture Securing our future : Abstracts, [s.n.], [Prague], 343, 2012.
46. **Feledi, T.**, Rónyai, A., Gál, D., Kosáros, T., Pekár, F., Csengeri, I.: Application of vegetal feed supplements in intensive common carp production.
In: Second NACEE Conference of Young Researchers : Abstracts. Ed.: Laszlo Varadi, Peter Lengyel, Emese Bekefi, Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation, Szarvas, 42, 2010.
47. Kucska, B., **Feledi, T.**, Rónyai, A., Borbély, G.: Development of a multifunctional fish culture system.
In: Second NACEE Conference of Young Researchers : Abstracts. Ed.: Laszlo Varadi, Peter Lengyel, Emese Bekefi, Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation, Szarvas, 48, 2010.
48. **Feledi, T.**, Rónyai, A., Csengeri, I., Péteri, A., Gyalog, G.: Intensive carp production in ponds.
In: 4th International Freshwater Fishery Conference : Proceeding summary, [s.n.], [Vukovar], 3, 2010.
49. Kucska, B., **Feledi, T.**, Rónyai, A.: Intensive rearing of pike (*Esox lucius*) in illuminated cages.
In: Second NACEE Conference of Young Researchers : Abstracts. Ed.: Laszlo Varadi, Peter Lengyel, Emese Bekefi, Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation, Szarvas, 47, 2010.
50. Kucska, B., **Feledi, T.**, Rónyai, A.: Possibilities of rearing paddlefish (*Polyodon spathula*) fry in protected conditions - Hungarian experiences.
In: Second NACEE Conference of Young Researchers : Abstracts. Ed.: Laszlo Varadi, Peter Lengyel, Emese Bekefi, Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation, Szarvas, 29-30, 2010.
51. **Feledi, T.**, Rónyai, A., Csengeri, I., Péteri, A.: Intensive carp production in ponds.
In: 6th Hungarian-Vietnamese International Conference on Cooperation in Sustainable Animal Production and Aquaculture : Proceedings of the conference, [s.n.], [Gödöllő], 24, 2009.
52. Rónyai, A., **Feledi, T.**, Kucska, B.: Results of cage and tank rearing of paddlefish *Polyodon spathula* Walbaum fry - Hungarian experiences.
In: 6th International Symposium on Sturgeons, [s.n.], [Wuhan], 180-182, 2009.





53. Lengyel, S., **Feledi, T.**, Rónyai, A.: Artificial propagation of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) under controlled conditions.

In: 50. Jubileumi Georgikon Napok. Szerk.: Palkovics Miklós, Kondorosné Varga Erika, Pintér Gábor, Weiss Miklós, PE Georgikon Kar, Keszthely, 62, 2008. ISBN: 9789639639317

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 3,828

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre): 1,704

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2021.04.01.

