

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 7

Issue 4

Különszám

Gödöllő  
2011



## A KECSEGE (*ACIPENSER RUTHENUS LINNAEUS, 1758*) ÉS A SZICSEGE (*ACIPENSER RUTHENUS LINNAEUS, 1758 X ACIPENSER BAERI BRANDT, 1869*) KORAI NÖVEKEDÉSÉNEK ÉS TAKARMÁNYHASZNOSÍTÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA INTENZTÍV HALNEVELŐ RENDSZERBEN

*Káldy Jenő<sup>1</sup>, Zsédely Eszter<sup>1</sup>, Szilágyi Ákos<sup>2</sup>, Szathmári László<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Állattudományi Intézet, Baromfi- és Sertésenyésztési Intézeti Tanszék, 9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.

<sup>2</sup>Neptun Bt.,  
2451, Ercsi, Bajcsy Zs. u. 55.

kaldyjeno@gmail.com

### Összefoglalás

Az előnevelt 157 darab, indító tápra szoktatott kecsége ivadékot egy 300 l-es hasznos térfogatú, lekerekített sarkú nevelőkádban, míg az előnevelt 80 darab szicsege ivadékot egy 250 l-es hasznos víztérfogatú halkádban helyeztük el. A víz oxigénkoncentrációja  $6-8\pm 1,5$  mg/l között volt, míg a víz hőmérséklete  $14-16\pm 2$  Celsius fok között változott a kísérlet időtartama alatt. A halakat a méretüknek megfelelő teljes értékű Aqua Bio haltáppal takarmányoztuk, kezdetben ad libitum mennyiségben, majd a kísérlet további szakaszában az első méréstől kezdődően a testtömeg 1 %-ának megfelelő mennyiségben,. Bár a kecségék induló átlagos testtömege mérettartományonként  $14,33\pm 1,95$ g,  $19,06\pm 1,39$ g és  $23,75\pm 2,59$ g volt, amely jelentősen felülmúlta a szicsegék induló átlagos testtömegét  $4,33\pm 3,11$ g,  $7,4\pm 2,23$ g, és  $17,2\pm 5,2$ g, azonban a szicsegék befejező átlagos testtömege  $92,4\pm 14,41$ g,  $137,3\pm 13,39$ g, és  $207,1\pm 36,38$ g, jelentősen meghaladta a kecségék befejező átlagos testtömegét, amely  $21,26\pm 6,2$ g,  $44,3\pm 7,53$ g valamint,  $90,9\pm 16,51$ g értéket mutatott. Megállapítható hogy a szicsege a kecségénél, mint apai vonalnál szignifikánsan gyorsabban növekedett, mind testtömeg, mind testhosszúság tekintetében, valamint takarmányhasznosítása is szignifikánsan jobb volt, mindhárom mérettartományban.

**Kulcsszavak:** kecsége, szicsege, mérettartomány, növekedés, átlagos testtömeg



## Comparison of the early growth and feed conversion of the sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) and the sturgeon hybrid (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 x *Acipenser baeri* Brandt, 1869) in an intensive fish rearing system

### Abstract

The 157 pieces, starter-feed practiced sterlet fingerlings were placed in a 300 litres volume breeding tank, while the 80 pieces sturgeon hybrid fingerlings were reared in a 250 litres volume breeding tank. The oxygen concentration of the water varied between  $6-8 \pm 1,5$  mg/l, and the water temperature was between  $14-16 \pm 2$  Celsius degree during the whole research period. The fishes were fed in accordance with their sizes using Aqua Bio complete fish feed. In the beginning of rearing the feeding rate was ad libitum and following the first scaling the feeding rate was set to 1 % of the total body weight of experimental stock. This rate was kept during the whole research period.

The sterlets had average body weight in three size ranges  $14,33 \pm 1,95$ g,  $19,06 \pm 1,39$ g and  $23,75 \pm 2,59$ g, which were significantly exceeded the average body weight of the sterlet hybrids  $4,33 \pm 3,11$ g,  $7,4 \pm 2,23$ g and  $17,2 \pm 5,2$ g. However the sturgeon hybrids's final average body weight  $92,4 \pm 14,41$ g,  $137,3 \pm 13,39$ g and  $207,1 \pm 36,38$ g significantly exceeded the sterlet's average body weight, which represented  $21,26 \pm 6,2$ g,  $44,3 \pm 7,53$ g and  $90,9 \pm 16,51$ g values.

It can be stated, that the sturgeon hybrid grew faster, than its father species. in body weight and in body length and the sturgeon hybrid presented significantly better feed conversion, than the sterlet in all of the three size groups.

**Key words:** sterlet, sturgeon hybrid, size range, growing, average body weight

### Irodalmi áttekintés

A csontos halak (Osteichthyes) osztályán belül természetes úton számos faj képes eredményesen kereszteződni. (Schwartz, 1981, Scribner és mtsai, 2000, Bettles és mtsai, 2005, Kozfkay és mtsai, 2007). A tokfélék (Acipenseridae) családján belül is, természetes úton létrejöhetnek fajhibridek, amit a Rába magyarországi szakaszán, 2006 augusztusában kifogott 10 kg-os hibrid tokhal is bizonyít, amelyről a részletesebb vizsgálatok után kiderült, hogy kecsge és vágótok hibrid volt (Sallai, 2006). A különböző tokfajok hibridizációjának fő oka az ívőhelyek számának csökkenése, ugyanis a kevés meglévő ívőhelyen számos faj egy időben kezd el ívni, aminek hatására fajhibridek is jöhetnek létre. Ezen hibridek egyrészt



csökkentik a fajazonos egyedek egyedszámát, ugyanis a fajok fenntartásában nem minden esetben vehetnek részt, másrészt jelentős táplálékkonkurenciát jelentenek az őshonos tokhalpopulációknak.

A szibériai tokot a szarvasi Haltenyésztési Kutató Intézet abból a célból importálta, hogy kecségével keresztezve egy gazdaságilag jelentős hibridet állítson elő. A szibériai tokot természetes vizeinkbe nem telepítik, de 1996-97-ben – a hatóság engedélye nélkül – több száz kilogramm hibridet helyeztek ki a Drávába (Harka, 2004). A Duna felső szakaszán bizonyították a szibériai tok sikeres ívását valamint sikeres hibridizációját kecségével (Ludwig és mtsai, 2008). Ez alapján várható, hogy a halgazdaságokból a természetes vizekbe kiszabaduló szibériai tokok (pl. Bikazugi-Holt-Körös) hazai körülmények között kereszteződhetnek az őshonos kecsége állományokkal. Bercsényi (2008) szerint, csak a  $2n=120$  kromoszóma számú tokfélével (sturio, huso, stellatus, dauricus) keresztezett kecsége hibridek szaporodó képesek, azonban a szibériai tok kromoszómaszáma  $2n=240$  (Fopp-Bayat D., 2006), így bizonyos, hogy a szibériai tok és kecsége hibridek sterilek.

E hibrid kiváló alkalmazkodóképességét jelzi, hogy a természetes vizek és halastavak nitrit szennyezését kompenzálni tudja, ugyanis e hibrid elegendő C-vitamint képes előállítani még egy magas szintű nitrit mérgezés enyhítéséhez, illetve kiváltásához (Papp és mtsai, 1997).

## Anyag és módszer

Kutatásunk célja a kecsége és a szibériai tok hibridek takarmányértékesítési és növekedési tulajdonságainak vizsgálata volt, amely e hibrid sterilitásán keresztül a heterózis hatás megjelenését bizonyítaná.

Az indító tápra szoktatott kecsége ivadékokat egy 300 l-es hasznos térfogatú, lekerekített sarkú nevelőkádban, míg a tápra szoktatott szicsege ivadékokat egy 250 l-es hasznos víztérfogatú, lekerekített sarkú halkádban helyeztük el. Mindkét halkád vízellátása recirkulációs rendszerű volt, a vizet esőztetőn keresztül vezettük vissza, ez biztosította a halaknak megfelelő oldott oxigén szintet, valamint a víz tisztítását is. Később azonban szükségessé vált levegő beporlasztás is, amit egy 60 l/perc teljesítményű légkompresszorral oldottunk meg. Ezáltal a kísérlet teljes időtartama alatt mindkét halkádban a víz oxigéntartalma  $6-8 \pm 1,5$  mg/l, míg a víz hőmérséklete  $14-16 \pm 2,0$  Celsius fok között volt. Az oldott oxigén mérésére naponta kétszer reggel és este került sor egy Hach Lange HQ-30d lumineszcenciás oldott-oxigén mérővel.

A halak etetését kezdetben ad libitum mennyiségben végeztük vágott vörös szúnyoglárvával (*Chironomus spp.*) és csövény féreggel (*Tubifex tubifex*). Az első méréstől kezdődően a hallárvák takarmányozására a halak méretének megfelelő, három különböző szemcseméretű, teljes értékű, a Joosen-Luyckx GmbH által gyártott Aqua Bio haltápot használtuk, melynek nyersfehérje tartalma 58-, 50-



valamint 45 % volt. A napi takarmányadag a testtömeg 1 %-a volt, az etetendő mennyiséget minden mérés után korrigáltuk. A halakat kezdetben három óránként, majd fokozatosan egyre nagyobb időközönként, a kísérlet végére pedig már csak naponta reggel és este etettük.

A halak mérésére minden esetben a reggeli etetés előtt került sor, kezdetben heti gyakorisággal, majd a halak növekedésével párhuzamosan kéthetente, végül havonta. A méréseket úgy végeztük, hogy a halakat testhosszúság szerint három méretcsoportra osztottuk, majd méretcsoportonként 10-10 egyed testtömegét mértük meg. A kísérlet első három hónapjában a mérésekhez 0,001g - 210g-, majd a következő, közel két és fél hónapban 1g - 15kg méréstartományú digitális mérleget használtunk. A halakat a kisebb stressz-hatás érdekében vízben mértük, azaz minden mérés előtt az edény és a víz tömegét külön, majd a hallal együtt is megmértük. Az így kapott két eredmény különbsége adta meg a hal tömegét. Ezután, a halakat egy különálló nevelőkádba helyeztük, hogy elkerüljük a véletlen újramérést.

Meghatároztuk mindhárom mérettartomány induló és befejező átlagos testhossz-, és testtömeg növekedését, az eredmények szórását, a specifikus növekedési rátát (*Specific Growth Rate, SGR*=( $\ln W_t - \ln W_0$ )/ $t \times 100$ ), valamint a takarmányhasznosítási együtthatót (*Feed Conversion Ratio, FCR*=  $F/(W_t - W_0)$ ). ( $W_0$ : a halak induló átlagtömege,  $W_t$ : a halak záró átlagtömege és F: a  $t=163$  nap során egy halra jutó táp mennyisége). Az eredményekből mérettartományonként meghatároztuk a halak kondíciófaktorát ( $K=W \times L^3 \times 100$ ) képlet szerint. (W: a halak átlagos testtömege (g), L a halak átlagos testhossza (cm)). A statisztikai értékelést a Windows XP Microsoft Excel programcsomag segítségével végeztük el, az eredmények összehasonlítására pedig kétmintás t-próbát használtunk.

## Eredmények és értékelés

Az eredményekből (1. táblázat) azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az induló kecsege állomány átlagos testhossz- és testtömeg tekintetében mindhárom mérettartományban jelentősen meghaladta az induló szicsege állomány átlagos testhossz és testtömegét, azonban ugyanazzal a táppal és intenzitással takarmányozva, valamint ugyanolyan körülmények között tartva a vizsgálat végére a szicsege állomány mindhárom mérettartományban felülmúlta az apai faj kecsege teljesítményét ( $P \leq 0,001\%$ ). A szicsege állománynál is jelentkezik a szétnövés, azonban 163 nap elteltével a kisméretű szicsegék átlagos testtömege a nagyméretű kecsegék átlagos testtömegével közel megegyezik szignifikáns különbség e két csoport között nem is mutatható ki ( $P \geq 0,05\%$ ). A takarmányhasznosítási együtthatókat vizsgálva megállapítható, hogy mindhárom csoportban a szicsegék szignifikánsan jobban hasznosítják a takarmányt a kecsegeknél ( $P \leq 0,01\%$ ), azonban a szicsegék csoportjai között nincs szignifikáns eltérés e tekintetben ( $P \geq 0,05\%$ ). Ezt a tényt a specifikus növekedési ráta is bizonyítja, bár a

kis- és a nagytestű szicsegék között szignifikáns a különbség ( $P \leq 0,001\%$ ), de ez a különbség fokozatosan csökken, az állomány növekedésével pedig szembetűnő módon kiegyenlítődik. A napi testtömeg gyarapodást nézve két csoportban a hibridek szignifikánsan felülmúlták a kecsgek növekedését ( $P \leq 0,001\%$ ), azonban a nagy csoportokról ez nem mondható el ( $P \geq 0,05\%$ ). E tekintetben a kistestű és közepes testű szicsegék között nem szignifikáns a különbség a nagytestű szicsegék és e másik két csoport között már igen ( $P \leq 0,001\%$ ). Rónyai és mtsai (1990), úgy találták, hogy közös medencében nevelt 115 napos szicsegék átlagsúlya 94,24 g/db volt, míg a 115 napos szibériai tokok átlagsúlya 96,9 g/db volt. A népesítés a kísérlet során  $30 \text{ kg/m}^3$  alatt volt. Míg külön nevelve 117 napos szicsegék átlagsúlya 57,95 g/db, a 117 napos szibériai tokok átlagsúlya pedig 56,41 g/db volt,  $25\text{-}35 \text{ kg/m}^3$  telepítési sűrűség mellett. Ezek az értékek a szicsegék tekintetében az általunk azonos időpontban mért értékekhez képest nem mutatnak jelentős eltérést.

**1 táblázat: Kecsek és a szicsek értékmérő tulajdonságainak összehasonlítása mindhárom mérettartományban**

	Kecske kicsi <sup>1</sup>	Szicsege kicsi <sup>2</sup>	Kecske közepes <sup>3</sup>	Szicsege közepes <sup>4</sup>	Kecske nagy <sup>5</sup>	Szicsege nagy <sup>6</sup>
Induló testtömeg <sup>7</sup> (g)	14,33±1,95	4,33±3,11	19,06±1,39	7,4±2,23	23,75±2,59	17,2±5,20
Befejező testtömeg <sup>8</sup> (g)	21,26±6,20	92,4±14,41	44,3±7,53	137,3±13,39	90,9±16,51	207,1±36,38
Napi testtömeg gyarapodás <sup>9</sup> (g)	0,09±0,07	0,77±0,38	0,28±0,21	0,68±0,42	0,55±0,18	0,97±0,60
SGR <sup>10</sup> (%/nap)	0,59±0,42	2,01±1,26	1,08±0,70	2,12±0,87	1,43±0,55	1,72±0,62
Induló testhossz <sup>11</sup> (cm)	13,9±0,74	6,70±0,95	15,55±0,50	9,7±1,25	16,95±0,16	13,5±1,58
Befejező testhossz <sup>12</sup> (cm)	17,5±1,51	23,0±2,11	22±0,82	27,7±2,36	25,3±1,77	32,6±4,5
Napi testhossz gyarapodás <sup>13</sup> (mm)	0,03±0,07	1,03±0,49	0,03±0,04	0,11±0,08	0,07±0,10	0,12±0,11
Induló kondíció faktor <sup>14</sup>	0,54±0,10	1,32±0,57	0,51±0,05	0,82±0,20	0,49±0,06	0,69±0,13
Befejező kondíció faktor <sup>15</sup>	0,4±0,07	0,77±0,12	0,41±0,03	0,66±0,13	0,56±0,07	0,62±0,15
FCR <sup>16</sup> (g/g)	4,85±0,2	1,71±0,54	2,86±0,16	1,72±0,16	2,2±0,22	1,77±0,4

Sterlet small<sup>1</sup>, Hybrid small<sup>2</sup>, Sterlet medium<sup>3</sup>, Hybrid medium<sup>4</sup>, Sterlet big<sup>5</sup>, Hybrid big<sup>6</sup>, Initial body weight<sup>7</sup> (g), Final body weight<sup>8</sup> (g), Daily weight gain<sup>9</sup> (g), Specific growth rate<sup>10</sup>, (%/day), Initial length<sup>11</sup> (cm), Final length<sup>12</sup> (cm), Daily length gain<sup>13</sup> (mm), Initial condition factor<sup>14</sup>, Final condition factor<sup>15</sup>, Feed conversion ratio<sup>16</sup> (g/g)



## Következtetések és javaslatok

A vizsgálatból egyértelműen kiderül, hogy a szicsege mind hossz-, mind súlygyarapodásban, mindhárom méretcsoportban szignifikánsan felülmúlja az apai vonal kecsége teljesítményét. Ebből következik a szicsege jobb takarmányhasznosítása is, amely már az ivadékkor kezdetétől tapasztalható. Mindezen tényezőket nagyban befolyásolja, hogy a szicsege alacsonyabb hőmérsékletű vízben is intenzíven táplálkozik, valamint a kecségénél jobban tolerálja az alacsony oxigénkoncentrációt, valamint az intenzív nevelésből adódó stressz hatást.

Vizsgálataink egyértelműen mutatják, hogy a szicsege kedvezőbb értékmérő tulajdonságokkal rendelkezik, mint az apai vonal kecsége azonos körülmények között nevelve. Azonban nem szabad elfelednünk, hogy a kecsége a legkisebbre növekvő tokfaj, ezért a további kutatásainkban a szicsege állomány teljesítményét az anyai vonal szibériai tokkal hasonlítjuk össze, ugyanis megállapítható, hogy a kecsége apától és szibériai tok anyától származó hibridek értékmérő tulajdonságaikban inkább az anyai vonallal (szibériai tok) mutatnak közelebbi hasonlóságot.

További vizsgálatokra lenne szükség annak megállapítására, hogy a szibériai tok apától és kecsége anyától származó tokhibridek értékmérő tulajdonságaikban melyik szülőfajhoz hasonlítanak jobban, illetve a kétféle hibrid felülmúlja-e egymás teljesítményét.

Ez a hibrid mivel kaviár alapanyagként nem értékesíthető, és a fajazonos tokfajoknál jobban alkalmazkodik a hazai viszonyokhoz a jövőben horgászalként is számításba vehető.

## Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani a Neptun Bt. ügyvezetőjének, Szilágyi Ákosnak, hogy lehetőséget biztosított e két tokfaj keresztezéséhez és hasznos tanácsokkal látta el munkánkat.

## Irodalomjegyzék

- Bercsényi M.* (2008): Tenyésztési eljárások a dunai kecségeállományok megerősítésére. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás: 29. pp.
- Bettles, C. M., Docker, M. F., Dufour, B., Heath, D. D.* (2005): Hybridization dynamics between sympatric species of trout: loss of reproductive isolation. *Journal of Evolutionary Biology* 18: 1220–1233 pp.
- Fopp-Bayat D., Malgorzata J., Pawel W.* (2006): Chromosome number and erythrocyte nuclei length in triploid Siberian sturgeon *Acipenser baeri* Brandt. *Caryologia* 59:319-321.pp.





- Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája, Nimfea Természetvédelmi Egyesület Kiadó, Szarvas
- Kozfkay, C. C., Campbell, M. R., Yundt, S. P., Peterson, M. P., Powell, M. S. (2007): Incidence of hybridization between naturally sympatric westslope cutthroat trout and rainbow trout in the Middle Fork Salmon River Drainage, Idaho. *Transactions of the American Fisheries Society* 136: 624–638 pp.
- Ludwig A., Lippold S., Debus L., Reinartz R. (2008): First evidence of hybridization between endangered sterlets (*Acipenser ruthenus*) and exotic Siberian sturgeons (*Acipenser baerii*) in the Danube River. *Biol Invasions* (2009) 11:753–760. pp.
- Papp Gy, Jeney Zs., Saroglia G., Terova G. (1997): Magyar nitrit koncentráció által indukált változások különböző C-vitamin szintű tápokkal etetett tokhibrid (*Acipenser ruthenus* L. X *Acipenser baeri* Brandt) szöveteinek aszkorbát státuszában. XXI. Halászati tudományos Tanácskozás: 34-37 pp.
- Rónyai A., Ruttkay A., Váradi L. (1990): A lénai tok (*Acipenser baeri* Brandt), valamint a kecsegével (*Acipenser ruthenus* L.) alkotott kétféle hibridjének növekedése iparszerű nevelésben. XIV. Halászati Tudományos Tanácskozás: 32-35. pp.
- Sallai Z. (2006): Különleges hibrid a rábai hal. Magyar Országos Horgász Szövetség, LX. évfolyam, 10. szám. 27. p.
- Schwartz, F. J. (1981): World literature to fish hybrids, with an analysis by family, species, and hybrid. Supplement 1. NOAA Technical Report NMFS SSRF-750, U.S. Dept. of Commerce: 507. p.
- Scribner, K. T., Page, K. S., Bartron, M. L. (2000): Hybridization in freshwater fishes: a review of case studies and cytonuclear methods of biological inference. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 10: 293–323 pp.

A publikáció a TÁMOP 4. 2. 2. B – 10/1 – 2010 - 0018 projekt támogatásával készült.

