



Intenzív rendszerben nevelt kecsge (*Acipenser ruthenus* L.) állománynövekedésének vizsgálata

KÁLDY JENŐ – SZATHMÁRI LÁSZLÓ

Nyugat-magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi években a magyarországi kecsgeállomány drasztikus csökkenésnek indult. Ennek az okai elsősorban a folyók szennyezettsége, az ívóhelyek eltűnése, a túlhalászat, valamint a vándorlást akadályozó létesítmények és műtárgyak építése. A kecsgeállományok az egészséges emberi táplálkozásban, az ökoszisztémák diverzitásában betöltött fontos szerepe, valamint horgászturisztikai vonzereje inspirálja a haltenyésztőket és természetvédő szervezeteket a kecsge mesterséges szaporítási és nevelési módszereinek fejlesztésére.

Vizsgálataink kezdetén a mesterséges takarmányra szoktatott halak két hónaposak voltak, a nevelés során kizárólag granulált haltápot fogyasztottak. A 157 példány, 11–14 cm testhosszúságú kecsgeivadékok egy négyzet alakú, lekerekített sarkú, 400 l űrtartalmú, poliészter halkádban helyeztük el. A halkád hasznos térfogata 300 l volt. Először a halak betelepítése után egy héttel mértük a halak testtömegét, valamint testhosszúságát. A méréseket az első két hónapban heti, majd havi rendszerességgel ismételtük meg. A vizsgált periódusban a halak közül 27 egyed (17,2%) 24–28 cm, 73 egyed (46,5%) 17–24 cm-es, 24 egyed (15,2%) 15–17 cm-es testhosszúságot ért el. A mérések elvégzéséhez a halakat méret szerint három csoportra osztottuk.

A 12,5–13,8 gramm induló testtömeggel rendelkező halak közül a nagy kecsgék a keléstől számított nyolcadik hónap végére 80–115 g-os, a közepes méretű kecsgék 40–60 g-os, a kisméretű kecsgék viszont csak 14–25 g-os testtömeget értek el. A 148 napig tartó nevelés folyamán a 157 kecsgeből 33 (21%) pusztult el. A vizsgálat folyamán megállapítást nyert, hogy a nagyméretű szétnöves következménye lehet a kevésbé optimális tartási körülményeknek. A növekedésben visszamaradt egyedek elhullásának nagyobb a valószínűsége. A takarmány optimális felhasználása végett ajánlatos a nyolc hónapos kecsgék szétválogatása, a legkisebb csoportba tartozó halak külön nevelése, valamint ezen szortiment tenyésztésből való kizárása.

Kulcsszavak: kecsge, növekedés, testtömeg, testhosszúság.

BEVEZETÉS ÉS IRODALOM

A kecsgeállományok szerte a világon súlyosan veszélyeztetett helyzetbe kerültek. Magyarország mellett a szintén őshazájuknak számító Kaszpi-tengeri országokban a tokfélék közül a legveszélyeztetettebb helyzetben a viza és a kecsge állományai vannak (*Vasiljeva* 2008). Bár *Radu* (2008) szerint 2000-ben a Duna romániai szakaszán a kecsgepopuláció regenerálódása gyors ütemű volt, azonban a Duna szerbiai szakaszáról vett minták alapján azt igazolták, hogy a kecsgepopulációk testhosszeloszlásában elmozdulás mutatkozik, mégpedig a kisebb testhosszú csoportok javára (*Lenhardt et al.* 2008). A szerzők véleménye szerint ez a kérdéses Duna szakaszra vonatkozó méretkorlátozással magyarázható. A tokfélék családjából korábban öt faj fordult elő a Duna magyarországi szakaszán, de a 20. század végére a kecsge kivételével, csaknem valamennyien kipusztultak. Két fajuk a Felső- és a Közép-Duna térségében gyakorlatilag eltűnt (*Guti* 2006). Annak ellenére, hogy a kecsge az elmúlt évtizedekben minden vizünkben megtalálható volt – és még ma is a leggyakoribb tokfélének –, korábbi állományainak csak töredéke él vizeinkben (*Harka és Sallai* 2004). A Tiszán 2000-ben levonuló nehézfémzennyezés után, a Kisköre térségéből 2002 februárjában fogott kecsgek mesterséges ívatása több próbálkozás után sem volt sikeres (*Csaba et al.* 2002). Ez a tény világosan mutatja, hogy mennyire érzékeny a kecsgepopuláció a nehézfémzennyezésekre.

Magyarországon a kecsgetelepítési programok, mint a faj védelmét szolgáló beavatkozások hatása megkérdőjelezhető, ezért szükség van egy, a Duna rehabilitálását magába foglaló komplex programjavaslat kidolgozására, bevezetésére és fenntartására. (*Guti* 2008).

A tokféléket, beleértve a kecsget is, sikerült mesterséges körülmények között szaporítani. A legújabb kutatások szerint a kecsge spermája alkalmas mélyhűtésre folyékony nitrogénben és egyszerű hordozható berendezésben egyaránt. Ezen módszerekkel, mélyhűtött spermával végzett termékenyítések során jó termékenyülési és kelési eredményeket értek el (*Urbányi et al.* 1998, 2003).

Kecsgeheréből kinyert, mélyhűtött és a kifejt mélyhűtött kecsgespermával is sikerült termékenyülést elérni. A termékenyülés 2–4 sejtes állapotban, heréből kinyert kecsgespermával 5–13%, lefejt kecsgespermával termékenyítve 17–19% volt a mintában lévő összes ikrához viszonyítva (*Magyary et al.* 1993).

A kecsge szaporítása sikerült szintetikus LHRH-val (luliberin) is. A beoltott kecsge ikrások több, mint 90%-ánál komplett ovulációt sikerült elérni. A lefejt ikra 70–90%-ban termékenyült (*Horváth et al.* 1985). A kecsge mesterséges szaporításában sikeresen alkalmaznak nem emlős GnRH analógokat is. A DpHe(6)Gln(8), GnRH és a DPHe(6)Gln(8)des Gly(10)NH₂ analógok eredményesen indukálták az ovulációt kecsge anyáknál. Kecsegenél 17 °C hőmérsékleten az 1–5 mikrogramm/ttkg elő- és a 30–70 mikrogramm/ttkg döntő dózis 6 óra időeltolódással az anyák 75%-os beérését eredményezi. A hasonló módon kezelt tejesek 95% aránya beérett. Az ovuláció 24–26 óra után következett be (*Gulyás et al.* 1988).

Androgenezissel is sikerült kecsgeket szaporítani. A tejes példányok albínók voltak. Az ikrás egyedek vadszínű dunai kecsgek voltak. Az anyai genom inaktiválását gamma sugárral végezték, 30 kR végső dózisban. A diploiditás visszaállításának érdekében a hősokk a termékenyítést követő 85. percben történt, aminek paraméterei 38 °C hőmérsékleten

150 másodpercre adódtak. A sikeres androgenezis során a termékenyülési érték 11,2%, a kelési érték pedig 5,1% volt. Az utódnemzedékben kizárólag albínó színű egyedek jelentek meg (Urbányi *et al.* 1999).

Rónyainak (1991) sikerült mesterséges módszerrel évente két alkalommal is szaporítani kecsgeét úgy, hogy a korai szaporítást január–márciusban, a szezonális szaporítást pedig április–május hónapokban végezték. Folyóvízből származó ikrás kecsgeéknél GnRH-hormon kezelés hatására a január–márciusi szaporítás alatt hasonló ovulációs gyakoriságot értek el, mint a természetes ivási időszakban (április–május) szaporítottaknál. Mindezekből jól látszik, hogy a kecsge szaporításának biztonságos nagyüzemi technológiája mára már megoldott folyamat, ennek ellenére Gessner és Rosenthal (2008) szerint, még mindig az a gyakorlat, hogy a szaporító halakat a „vad” populációkból fogják. Pedig az ellenőrzött körülmények között nevelt, ellenőrzött törzsállományokra alapozott ivadékéllállítás és okszerű telepítés a kecsge esetében is segíthet elkerülni a természetes populációk kiszákmányolását.

Napjainkban a kecsge nevelése zömmel zárt, recirkulációs rendszerekben folyik. Ezek csaknem kizárólag temperált vízzel működő egységek, amelyekben viszonylag kis nevelővíz-térfogatban magas halhozamokat lehet elérni folyamatos, intenzív takarmányozás mellett. Szakirodalmi adatok szerint a kecsge intenzív rendszerekben 6 hét alatt eléri az 5–7 cm-es átlagos hosszúságot (Horváth 2000). Természetes vizekben ugyanezt a hosszúságot csak 10–12 hét alatt produkálja (Pintér 1989). Jelen ismereteink szerint a Duna-menti országok közül ma Németországban, Magyarországon és Romániában folyik teljes vertikumú (anyától–anyáig) medencés, vagy tavi kecsgenevelés (Bercsényi 2008). Egyre több kutatás foglalkozik a tavi kecsgeneveléssel, amely kutatások főként a tavakra jellemző vízminőséget meghatározó paramétereknek a kecsgeállományok életére és növekedésére gyakorolt hatását igyekeznek feltárni (Dima *et al.* 2009).

Más tokfélékkel összehasonlítva a kecsge növekedési üteme viszonylag lassú, összehasonlítva például lapátorrú tokkal (*Polyodon spathula*), amely tavi körülmények között öt hónapos korára már eléri az 500 grammos átlagos testtömeget (Hubenova *et al.* 2007).

Más szerzők szignifikáns különbséget találtak a kecsge és négy különböző tok hibrid növekedését vizsgálva. Arra az eredményre jutottak, hogy a vizsgált állományok közül a kecsge mutatja a leglassabb növekedést, míg a viza (*Huso huso* L.) és a vágótok (*Acipenser gueldenstaedti*) hibrid a leggyorsabb növekedést (Jähnichen *et al.* 2007).

A kecsge jól keresztezhető más tokfélékkel is. Ezen hibridek a kecsge szülőállománynál gyorsabban nőnek, és szintén nevelhetők intenzív körülmények között. A kecsge ikrákat szibériai tok (*Acipenser baeri*) spermával termékenyítve, 50%-os termékenyülési ráta is elérhető (Urbányi *et al.* 2004).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2009 áprilisában szaporított 157 indító tápra szoktatott 10–14 cm testhosszúságú kecsge ivadékat 2009. június 23-án egy 300 l-es hasznos térfogatú, lekerekített sarkú nevelőkádban helyeztük el. A káros anyagcseretermékek eltávolítását naponta kétszer, az elhasználandó

víz kiürítésével, és friss víz bevezetésével végeztük úgy, hogy a visszatöltött víz 50%-át egy puffertartályban átszellőztettük. A kísérlet ideje alatt a víz hőmérsékletének kiegyenlítődése végett a pótvizet 12 órán keresztül 20–22 °C hőmérsékleten állni hagytuk, így a vízcseré után is a halak vizének hőmérséklet-ingadozása mindössze 0,5–1 °C között volt. A biztonságos neveléshez az oldott oxigén elfogadható értékét (5–6 mg/l) a víz állandó forgatásával biztosítottuk. A kísérlet első felében, júniustól szeptember közepéig egy 800 l/h, majd a kísérlet utolsó három hónapjában egy 1600 l/h teljesítményű vízforgató szivattyút üzemeltettünk. A szivattyú vizét egy esőztető csövön keresztül vezettük vissza, így dúsítva oxigénben a tápvizet. Az összesen 148 napig tartó nevelés alatt naponta kétszer, a reggeli és esti etetés előtt mértük a víz oxigénkoncentrációját, amely átlagosan 7–8 mg/l közötti értékeket mutatott. A víz hőmérséklet a vizsgált időszakban folyamatosan 16–20 °C között volt.

A kísérlet időtartama alatt a napi feletetett takarmány mennyisége a kalkulált összes haltömeg 1%-a volt. Az etetést pedig naponta kétszer végeztük el, reggel 6–7 óra és este 18–19 óra között. A halak takarmányozására a kísérlet első felében 0,5–1 mm-es szemcse-nagyságú 58%-os fehérjetartalmú, majd a kísérlet második szakaszában 2 mm-es 50%-os fehérjetartalmú teljes értékű pisztrángtápot használtunk (1. táblázat).

1. táblázat A felhasznált tápok összetétele

Table 1. Composition of the used deits

	Szárazanyag (g/kg) (1)	Nyersfehérje (g/kg) (2)	Nyerszsír (g/kg) (3)	Nyersrost (g/kg) (4)	Nyershamu (g/kg) (5)
Ivadék táp (0,5 mm) (6)	900	580	120	5	105
Ivadék táp (2 mm) (7)	743	500	200	5	90

(1) dry matter, (2) crude protein, (3) crude fat, (4) crude fibre, (5) crude ash, (6) fingerling ex, (7) fingerling ex

A halak mérését kezdetben hetente, majd az utolsó három hónapban már csak havonta végeztük. A mintavétel úgy történt, hogy a halakat három (kis, közepes, nagy testű), szemmel láthatóan is jól elkülöníthető csoportra osztottuk. Erre azért volt szükség, mert a halak közötti szénnövény már a kísérlet kezdetén megmutatkozott. Méretcsoportonként 10 egyed testtömegét mértük meg. A kísérlet első három hónapjában a mérésekhez egy 0,001 g – 210 g, majd a második három hónapban egy 1 g – 15 kg méréstartományú digitális mérleget használtunk. A halakat a kisebb stresszhatás 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. Ezzel a módszerrel elkerülhető volt a mérés utáni stressz okozta alacsonyabb takarmányfelvétel. A tömegmérésekre minden esetben az esti etetés előtt, 17–18 óra között került sor, mivel a reggel felvett takarmányt a hal ekkora már teljes mértékben megemészte. A mérés végeztével a halakat visszahelyeztük a nevelőkádba.

Meghatároztuk mindhárom csoport átlagos testhossz, és testtömeg növekedését, az eredmények szórását, a specifikus növekedési rátát (Specific Growth Rate, SGR), valamint a takarmányhasznosítási együtthatót (*Feed Conversion Ratio, FCR*) az alábbiak szerint:

$$\text{SGR} = (\ln W_t - \ln W_0) / t \times 100$$

$$\text{FCR} = F / (W_t - W_0)$$

ahol W_0 a halak induló átlagtömege, W_t a halak záró átlagtömege és F a $t = 148$ nap során egy halra jutó táp mennyisége.

Vizsgálataink megkezdésekor és befejezésekor meghatároztuk a halak átlagos kondíciófaktorát, melyet az alábbi képlettel számítottuk:

$$K = W \times L^{-3} \times 100,$$

ahol W a testtömeget (g), L a testhosszt (cm) jelöli.

A statisztikai értékelést az SPSS for Windows 10.5 programcsomag segítségével végeztük el. A testsúly, a testhossz és a kondíciófaktor esetében a kezeléshatást, azaz a méretcsoportok közötti különbséget egytényezős varianciaanalízissel értékeltük, az induló és záró állományon. Az analízis során a Tukey post hoc tesztet futtattuk le, $P = 0,05$ -os szignifikancia szinten. A kísérlet elején és végén kiszámoltuk a csoportonként megmért 10–10 egyed testsúlyának variációs koefficiensét (CV%).

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az induló állomány testméret adatait elemezve megállapítottuk, hogy a méretcsoportok testsúly és testhossza $P < 0,001$ szinten különbözönek bizonyult. Érdekes viszont, hogy az előbbi két méretből számolt kondíciófaktorban (0,54; 0,51; illetve 0,49) megfigyelt különbségek nem bizonyultak szignifikánsnak. A „szétnőttséget” jellemző variációs koefficiens értékeit 13,6; 7,2; illetve 10,9%-nak találtuk a kicsi, közepes, illetve a nagy méretcsoportban.

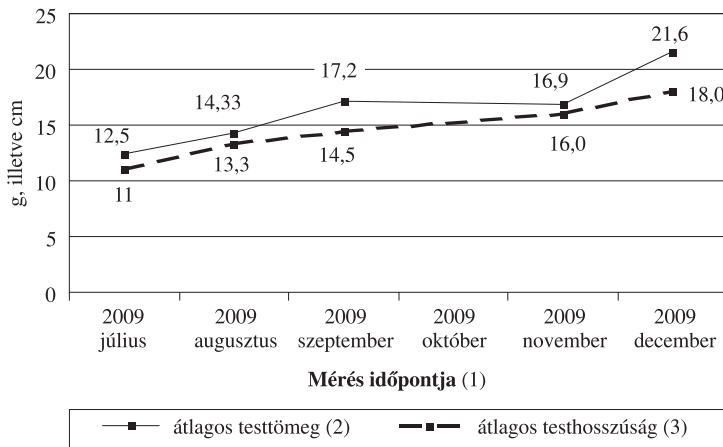
Annak ellenére, hogy a rendelkezésre álló 300 l víztérfogat rendkívül kevés volt, a napi kétszeri vízcsereinek köszönhetően az állomány jelentős része gyorsan nőtt. *Bercsényi* (2008) szerint, a március végén szaporított és egy hónapig medencében nevelt halak október közepéig tóban tartva elérik a 70–100 g-os átlagsúlyt, míg a második évben 400–600 grammra, míg a harmadikban 1200–1600 g-ra növekszenek.

A kísérlet folyamán azt tapasztaltuk, hogy a májusban szaporított és pisztrángtáppal, temperált vízben nevelt 157 kecsge közül, 24 kecsge lemaradt a növekedésben és a kísérlet végére is csak 21,6 g-os átlagtömeget és 18 cm-es átlagos testhosszúságot ért el (1. ábra). Azonban a legtöbb, 73 hal közepesnek mondható, azaz 44,3 g-os átlagos testtömeget és 22 cm-es átlagos testhosszúságot ért el (2. ábra).

A vizsgált állományból 27 hal elérte, sőt ezek közül néhány meghaladta a 100 g-os testtömeget, de átlagosan 90,9 g-os testtömeget és 26 cm-es átlagos testhosszúságot értek el (3. ábra). A kísérlet alatt 33 hal hullott el, ezek kivétel nélkül a növekedésben lemaradó, valószínűleg nem táplálkozó állományból kerültek ki.

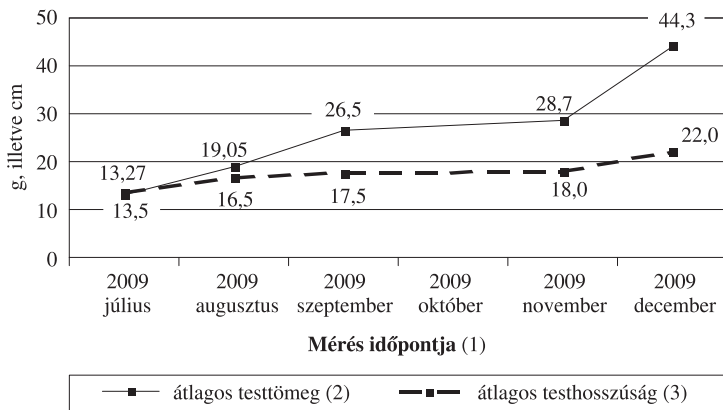
1. ábra A kisméretű kecsgek átlagos testhossz és átlagos testtömeg növekedése

Figure 1. Increase of average body length and weight of small size sterlets
(1) date of measurement, (2) average body weight, (3) average body length



2. ábra A közepes méretű kecsgek átlagos testhossz és átlagos testtömeg növekedése

Figure 2. Increase of average body length and weight of medium size sterlets
(1) date of measurement, (2) average body weight, (3) average body length

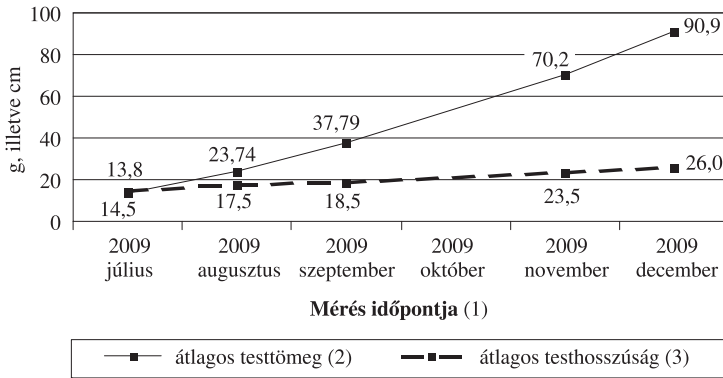


Mindhárom csoport testtömeg és testhosszúság eredményeit összehasonlítva megállapítható, hogy az egy víztérben nevelt kecsgek szétnövése jelentős mértékű (CV = 28,7; 17,0; illetve 18,2%, a három csoportban), ezért mindenképp szükséges az állomány külön nevelése, mely által javulnak a takarmányhasznosítási és ezáltal a növekedési mutatók (4. ábra).

A három csoport végző testsúlya, testhossza és kondíciófaktora $P < 0,001$ szinten különbözött. A kondíciófaktor átlagok (0,40; 0,41; illetve 0,56) azt jelzik, hogy a statisztikailag is megbízható különbség a nagy méretcsoport jobb kondíciót jelző értékei miatt alakulhatott ki.

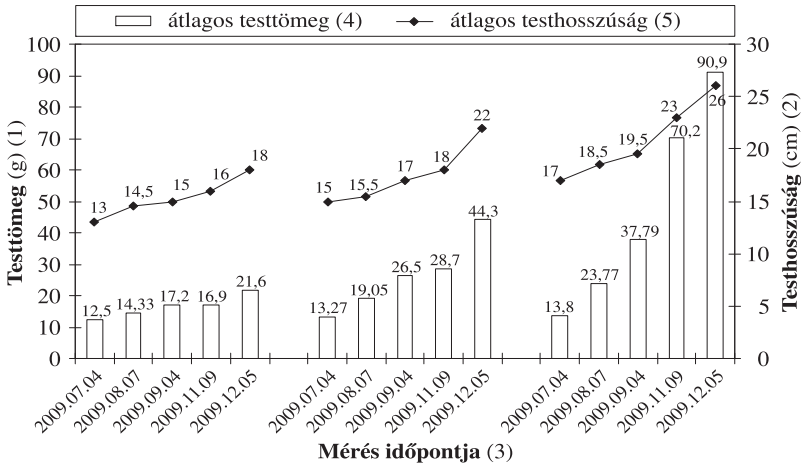
3. ábra A nagy méretű kecsgék átlagos testhossz és átlagos testtömeg növekedése

Figure 3. Increase of average body length and weight of large size sterlets (1) date of measurement, (2) average body weight, (3) average body length



4. ábra. A kis-, közepes és nagytestű kecsgék növekedése

Figure 4. Gowing of small, medium, large size sterlet (1) body weight, (2) body length, (3) date of measurement, (4) average body weight, (5) average body length



Bercsényi (2008) szerint, a kecsgék takarmányértékesítése hasonló a legtöbb intenzív nevelt fajhoz, pisztrángtáp etetése mellett 1,3 – 1,5 kg/kg. A jelen kísérletben a technikai feltételek a három csoport együttes nevelésére adtak lehetőséget, a vizsgált periódusra vonatkozó számított FCR értéke 2,3 g/g. Az FCR érték eredményét nagymértékben torzítja a kisméretű csoport alacsony SGR értéke (0,37%/nap), amelyen csak kismértékben javít a közepes (0,81%/nap), illetve a nagyméretű csoport SGR értéke (1,27%/nap) (2. táblázat). Az általam használt átlagokkal ezek 0,34; 0,70; illetve 1,11-re jöttek ki.

2. táblázat A kisméretű, közepes, és nagyméretű kecségék adatainak összehasonlítása
 Table 2. Comparison the experimental data of small, medium, large size sterlets

	Kisméretű kecségék n = 24 (1)	Közepes méretű kecségék n = 73 (2)	Nagyméretű kecségék n = 27 (3)
Induló testhossz (cm) (4)	13±1,04	15±0,57	17±0,5
148 napos testhossz (cm) (5)	18±1,58	22±0,81	26±1,76
Induló testtömeg (g) (6)	12,5±1,38	13,27±0,54	13,8±0,68
148 napos testtömeg (g) (7)	21,6 ±6,2	44,3±7,52	90,9±16,5
SGR (%/nap)	0,37	0,81	1,27

(1) small size sterlets, (2) medium size sterlets, (3) large size sterlets, (4) starting size, (5) 148 days size, (6) starting body weight, (7) 148 days body weight

Az etetett pisztrángtáp sem lehetett ideális a kecségének, vagy legalábbis az állomány egy (a lemaradó, illetve elhulló) része nem tudott hozzászokni. Ez tükröződik a viszonylag magas takarmány együtthatóban és az alacsony SGR értékekben.

Összességében megállapítható, hogy a féléves kecségpopulációkban jelentős szétnöves figyelhető meg, és a nagyméretű állományt ajánlatos szétválasztani a kicsi és a közepes testméretű állománytól. Ezt azoknál a halaknál, amelyet értékesítenek gazdasági okok, míg a továbbtenyésztés céljára szánt halaknál a legjobb genetikai állományú halak megőrzése indokol.

Investigation of growing sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) stock raised in indoor system

JENŐ KÁLDY – LÁSZLÓ SZATHMÁRI

University of West Hungary
 Faculty of Agricultural and Food Sciences
 Mosonmagyaróvár

SUMMARY

In recent years the stock of European sturgeon suffered a marked decrease. Main reasons are the pollution of rivers, disappearance of spawning sites, overfishing and the construction of dams which obstruct the migration of the species. Sturgeon stocks play important role in human nutrition in the maintenance the diversity of ecosystems as well as in the sport angling. This inspires fish breeders and conservationists to develop rearing methods. The experiment was started with two months old sturgeon fingerlings practiced to dry diet which was used for feeding during whole period of the experiment. 157 fish in a size of 11–14 cm were stocked into a 300 l volume rectangular plastic tank. Following the stock-

ing in the second week the bodyweight and the length were measured. In the first two months the measurements were repeated once in a fortnight, while in the further period of the trial once a month. During the investigation period three groups were separated in accordance with body length. These were as follows: 27 fish 24–28 cm (17,2%), 73 fish 17–24 cm (46,5%) and 24 fish 15–17 cm.

The group with a starting weight of 12,5–13,8 g presented 80–115 g body weight by the end of 8th month of age. The medium sized sturgeons reached 40–60 g, while in the case of small group this value presented only 14–25 g body weight. During the 148 days of experiment 33 individuals (21%) were dropped. It can be concluded, that because of the mortality and feeding efficiency caused by uneven growing it is necessary the grading of fish in the age of eight months, and culling the group of small fishes.

Keywords: sterlet, growing, body weight, body length.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bercsényi M. (2008): Tenyésztési eljárások a dunai kecsgeállomány megerősítésére. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás HAKI, 29.
- Csaba Gy. – Sályi G. – Orosz E. – Majoros G. – Láng M. (2002): A kecsge egészségi állapota és a szerveiből kimutatható nehézfém mennyiségek változásai a Tiszát ért nehézfém szennyezések után. XXVI: Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 40.
- Dima, R. C. – Patriche, N. – Talpes, M. – Tenciu, M. – Dicu, D. M. (2009): Physico-chemical limitative factors for growth in development in sterlet (*Acipenser ruthenus* L., 1758) extensively system. Lucrari stiintifice Zoothenie si Biotechnology **42**, (2) 21–27.
- Gessner, J. – Rosenthal, H. (2008): A tokállományok megóvásának, helyreállításának és tenyésztésének lehetőségei, különös tekintettel a kecsgeére. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás HAKI, 9.
- Gulyás T. – Kéri Gy. – Horváth A. – Nikolics K. – Szőke B. – Teplán I. – Bökönyi I. (1988): Nem emlős GnRH analógok dózis – hatás összefüggései a kecsge és a harcra mesterséges szaporításában. XII. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 8–9.
- Guti G. (2006): A tokfélék (*Acipenseridae*) jelenlegi helyzete és védelme Magyarországon. XXX. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, Szarvas, 123.
- Guti G. (2008): Tokfélék a Duna magyarországi szakaszán, különös tekintettel a kecsgeállomány (*Acipenser ruthenus*) hosszú idejű változására. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás HAKI, 17.
- Harka Á. – Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület Kiadó, Szarvas.
- Horváth L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Horváth L. – Péteri A. – Kouril J. (1985): Eredményes kecsge szaporítás LHRH-val. X. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 20.
- Hubenova, T. – Ziaikov, A. – Vasileva, P. (2007): Management of paddlefish fry and juveniles in Bulgarian conditions. Aquaculture International **15**, (3–4) 249–253.
- Jähnichen, H. – Kohlmann, K. – Rennert, B. (2007): Juvenile growth of *Acipenser ruthenus* and 4 different sturgeon hybrids. Journal of Applied Ichthyology **15**, (4–5) 248–249.
- Lenhardt, M. – Hegedis, A. – Gacic, Z. – Jaric, I. – Cvijanovic, G. – Smederevac-Lalic, M. – Visnjic-Jeftic, M. – Mickovic, B. (2008): A kecsge (*Acipenser ruthenus*) helyzete Szerbiában. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás HAKI, 15.
- Magyary I. – Rónyai A. – Váradai L. – Horváth L. (1993): Kísérletek kecsge (*Acipenser ruthenus*) és a lénai tok (*Acipenser baeri*) spermájának mélyhűtésére. XVII. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 11.
- Pintér K. (1989): Magyarország halai. Akadémia Kiadó, Budapest.

- Radu, S.* (2008): A tokállományok megőrzésének jelenlegi helyzete és lehetőségei Romániában, különös tekintettel a kecségre. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás HAKI, 21.
- Rónyai A.* (1991): Szaporodásbiológiai adatok a lénai tok (*Acipenser baeri* Brandt) és kecsége (*Acipenser ruthenus* L.) korai és szezonális szaporításáról tok-hipofízis, illetve GnRH kezelés mellett. XV. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 33–34.
- Urbányi B. – Horváth Á. – Fierville, F. – Billard, R. – Horváth L.* (1998): Tok spermamélyhűtés egyszerű, hordozható berendezéssel. XXII. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 24.
- Urbányi B. – Horváth Á. – Bercsényi M. – Magyari I. – Horváth L.* (1999): Androgenezis lehetőségének bemutatása tokféléken: a kecsége, mint modellállat. XXIII. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 54.
- Urbányi B. – Terrence, T. – Steve, M. – William, W. – Horváth Á.* (2003): A tokfélék spermamélyhűtési technikájának standardizálása. XXVII. Halászati Tudományos Tanácskozás HAKI, 14.
- Urbányi B. – Horváth Á. – Kovács B.* (2004): Successful hybridization of *Acipenser* species using cryopreserved sperm. *Aquaculture International* **12**, (1) 47–56.
- Vasiljeva, L. M.* (2008): A tokfélék természetes vízi állományainak helyzete, védelme és gyarapítása, valamint a tokok akvakultúrák termelésének fejlesztése Oroszországban. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás HAKI, 27.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

KÁLDY Jenő – SZATHMÁRI László
Nyugat-magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
E-mail: kaldyjeno@gmail.com