

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő
2009



ÚJ MÓDSZER AZ INDUKÁLT CSUKASZAPORÍTÁS SORÁN NYERT IKRA TERMÉKENYÜLÉSÉNEK NÖVELÉSÉRE

Szabó Tamás

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási
Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Szabo.Tamas@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Az indukált csukaszaporítás hatékonyságát nagymértékben csökkenti a kinyert ikra alacsony termékenyülési %-a. Ennek oka, hogy a hagyományos módon végrehajtott hipofizálás azokban az ikrásokban, amelyek reproduktív státusza a szaporítás szempontjából még nem optimális, rendkívül gyengén termékenyülő ikra ovulációját eredményezi. Kísérletekkel igazolták, hogy a csuka szaporodásbiológiai sajátosságaihoz (hidegvízben ívó halfaj, elhúzódó jellegű hormonális folyamatok) igazodó nyújtott hatóanyag-leadást biztosító hormonkezelés állományszinten egyöntetű és jó minőségű ikra ovulációját indukálja. Jelen dolgozat az új módszer üzemi méretű alkalmazásának eredményeit mutatja be.

Öt szaporítási időszak átlagában a karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása 29 %-kal javította az ikra termékenyülését a hagyományos hipofizáláshoz képest. A nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyag alkalmazása esetén nem fordultak elő rendkívül gyengén termékenyülő ikratételek, a lefejt ikra minősége kiegyenlített volt. A kezelés hatékonysága azzal magyarázható, hogy a karbopol-hidrogél vivőanyag a gonadotrop hormon felszívódását fokozatossá teszi és a hideg vízben ívó csuka természetével összhangban lévő, élettani változásokat indukál a hal szervezetében. Az új módszer alkalmazásával a keltetőházi feladatok idő- és munkaerő igénye is lényegesen csökken. Az eredmények alapján javasolható az új eljárás széleskörű gyakorlati alkalmazása.

Kulcsszavak: csuka, indukált szaporítás, termékenyülési százalék



New method to improve the quality of northern pike (*esox lucius*) eggs obtained by hormonally induced ovulation

Abstract

The efficiency of northern pike (*Esox lucius*) fry production via hormonal treatment of wintered broodstock was relatively low due to low egg fertilization rates. It was experimentally demonstrated that administration of carp pituitary in a slow-release vehicle of aqueous dispersion of Carbopol resin (CP) resulted in a higher mean fertilization rate, possibly because the gradual hormone action could optimally control the reproductive processes. This new method of hormonal induction of ovulation was tested in a large-scale hatchery production of northern pike fry.

In the present study, data on fertilization rate collected between 2002 and 2006 at two prominent hatcheries in Hungary were analyzed. Administration of dried carp pituitary in a 2.5% CP vehicle resulted in higher fertilization rate ($76.4 \pm 7.7\%$; mean \pm SD) compared to the saline vehicle group ($59.3 \pm 10.8\%$). The vehicle used affected neither the spawning ratio, nor the quantity of egg produced. According to these results from large-scale production, the new method could be suitable to have wide application for induced breeding of northern pike.

Keywords: Northern pike, induced breeding, fertilization rate

Bevezetés

Az elmúlt két évtizedben a csuka (*Esox lucius*) tenyésztésének megítélése pozitív irányba változott. Egyrészt felértékelődött a tógazdaságokban betöltött szerepe, másrészt folyamatosan növekszik az a piac, amit a sporthorgászat biztosít a népszerű sporthal számára (Szabó, 1997a). A piaci igények kielégítésének alapvető feltétele a csuka keltetőházi szaporítása.

Az indukált csukaszaporítás tenyésztői program szerint hajtható végre és függetleníthető a külső környezet bizonytalan tényezőitől, de hatékonyságát nagymértékben csökkenti a kinyert ikra gyenge termékenyülése (30-50 %) (Szabó, 1997b). A fejlesztőmunka célja a magasabb termékenyülési % elérése volt. Hipofizált csuka ikrásoktól lefejt és ugyanazzal a spermával termékenyített ikratételek termékenyülési %-a széles határok között változik (20-80 %) (Szabó, 1997c). A szerző véleménye szerint az ikra termékenyülési %-a, amely mindenképpen egyedre jellemző mutató, az adott ikrás szaporodásbiológiai állapotával van összefüggésben. A kezelt állomány azon egyedeiben, amelyek



teljesen felkészültek a szaporításra, a hipofizálás nincs negatív hatással az ikraminőségére. Azokban az ikrásokban viszont, amelyek reproduktív státusza a szaporítás szempontjából még nem optimális, a drasztikus hormonszint emelkedés gyengén termékenyülő ikra ovulációját eredményezi. A hagyományos hipofizálást követő hormonkoncentráció-növekedés ugyanis eltér attól a folyamattól, amely a hidegvízben ívó csuka szervezetében természetes íváskor végbemegy. A nem élettani változásokat indukáló hormonkezelés a kevésbé felkészült egyedekben megbonthatja az ovariális folyamatokat, nevezetesen az ovociták végső érése és az ovuláció természetes menetét, amely a termékenység negatív irányú változását okozhatja (Szabó, 1994). Ezt a véleményt támasztja alá, hogy a csuka szaporodásbiológiai sajátosságaihoz (hidegvízben ívó halfaj, szexuálbiológiai szempontból heterogén anyaállomány, relatíve lassú és elhúzódó jellegű hormonális és érési folyamatok) igazodó hormonkezelés állományszinten egyöntetű és jó minőségű ikra ovulációját eredményezte (Szabó, 2001). Az új módszer lényege az, hogy a hipofízis bejuttatásához nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyagot alkalmaztam, amely fokozatossá teszi a hatóanyag felszívódását és ezáltal fiziológias hormonszint-emelkedést biztosít. Jelen dolgozat célja azoknak az eredményeknek a bemutatása, amelyeket az indukált csukaszaporítás új módszerének üzemi méretű alkalmazása során kaptam.

Anyag és módszer

Az új módszer üzemi méretű kipróbálása a TEHAG Kft.-ben (Százhalombatta) és a Dinnyési Szaporító és Ivadéknevelő Tógazdaságban történt. A vizsgálatokra a rutinszerű szaporító munka mellett került sor 2002. és 2006. között. Öt szaporítási időszak nyolc nagyüzemi szaporításának adatait dolgoztam fel.

Az anyahalakat az előző év őszen testtömegük kétszeresét-háromszorosát kitevő takarmányhállal teleltették be. Március közepén az anyahalakat a keltetőházba szállították. Tartásuk és beérlelésük lefedett betonmedencékben átfolyóvízen történt, melynek hőmérséklete $11 \pm 2^\circ\text{C}$ volt. Az ikrásokat (2,0-4,0 kg) két csoportba osztottam. Az egy csoportban lévő ikrások száma 10 és 60 között változott.

Az ovuláció kiváltásához acetonnal, kiszárított pontyhipofízist használtam 3,5 mg/kg dózisban. Az egyik csoportnak a hipofízist 2,5 %-os karbopol-hidrogélben (nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyag), a másik csoportnak 0,7 %-os NaCl-oldatban homogenizáltam. A homogenizátumot mindkét csoportban 0,5 ml/kg mennyiségben injektáltam az ikrások hasüregébe.

A csuka tejeseiből a medencés érlelést követően általában kis mennyiségű tej fejhető. Ezért a termékenyítéshez szükséges tejet kioperált, szétdarabolt és molnárszítán átpréselt heréből nyertem. A tejesek hipofizálása ebben az esetben is szükséges (Szabó, 2000). A hormonkezelés hatására az érett spermiumok kiszabadulnak a hereampullák falából, bekövetkezik a hidratáció, az inaktív ivarsejteket



tartalmazó sperma felhígul. A hipofizálás után a here megduzzad és belőle nagyobb mennyiségű és jobb minőségű sperma nyerhető. A szaporítás során a spermiáció kiváltása acetonnal, kiszárított pontyhipofízissel történt 3 mg/kg dózisban. A 0,7 %-os NaCl-oldat felhasználásával készített homogenizátumot 0,5 ml/kg mennyiségben, egyszeri kezeléssel injektáltam a tejesek (0,5-1,0 kg) szervezetébe intraperitoneálisan. A szaporítás során szükségszerűen feláldozott tejesek száma a lefejt ikrások számának kb. 20 %-a volt. A tejesek heréjét az ikra lefejtése előtt kioperáltam, főzőpohárban összegyűjtöttem és feldaraboltam. Később az összes ikrátételt ezzel az esetenként 6-8 tejesből származó spermával termékenyítettem.

Az ikrások fejésére a hormonkezelést követő negyedik napon került sor. Egy tálba általában egy ikrástól származó ikrát fejtünk. A tálban lévő ikrához megfelelő mennyiségű spermát adtam és a két ivarterméket gondosan összekevertem. Ezt követően kettő-négy tál tartalmát egy nagyobb méretű lavórba öntöttem össze, majd víz hozzáadásával aktiváltam az ivarsejteket. A mesterséges termékenyítés után a lavórt rázógépre helyeztem és az ikrát 20-30 percig duzzasztottam (Szabó, 1999). Ezt követően az ikra Zuger-üvegekbe került. A termékenyülési %-ot a termékenyítést követő napon, morula stádiumban határoztam meg binokuláris mikroszkóp segítségével. A mintákat a Zuger üvegekből vettem úgy, hogy egy minta egy lavór tartalmát -tehát kettő-négy hal ikráját- reprezentálta.

Az anyahalakkal való kíméletes bánásmód és az egyszerűbb munkavégzés feltétele a halak narkotizálása (Szabó, 1999). Ennek megfelelően a mérlegelést, az oltást és a fejést megelőzte a halak bódítása, amely 2-fenoxietanol alkalmazásával történt.

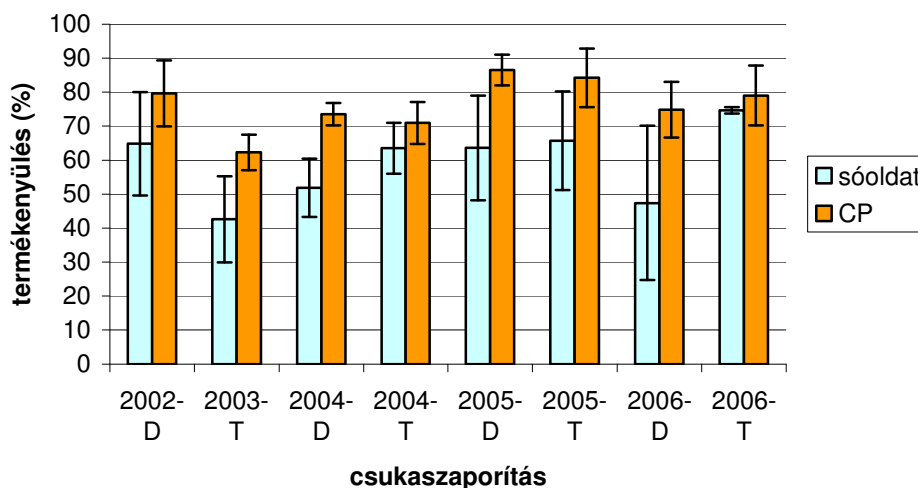
A statisztikai értékeléshez a "MINITAB" statisztikai programcsomagot használtam. Az adatok csoportok közötti összehasonlítását kétmintás *t*-próbával végeztem el. A következtetéseket minden esetben 95 %-os megbízhatósági szinten hoztam meg ($P < 0,05$).

Eredmények és értékelés

Az öt szaporítási időszakban nyolc alkalommal végrehajtott üzemi méretű szaporítás során a hipofizált csuka ikrások több mint 90 %-a ovulált függetlenül az alkalmazott vivőanyagtól. A magas beérési százalék összhangban van a szerző korábbi megfigyeléseivel (Szabó, 1997c). A felkészült és jó kondícióban lévő csuka ikrások jól reagálnak a hipofízis kezelésre, ha azt szakszerűen és megfelelő időpontban hajtják végre.

Nyolc szaporításból hat alkalommal a lefejt ikra termékenyülési %-a szignifikánsan magasabb volt abban a csoportban, amelyikben a hipofízist karbopol-hidrogél vivőanyaggal juttattam az ikrások szervezetébe ($p < 0,05$) (1. ábra). Az egyes szaporításokra vonatkozó átlagértékek további statisztikai feldolgozása szintén azt mutatta, hogy a karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása esetén a lefejt ikra

termékenyülési %-a szignifikánsan magasabb ($76,4 \pm 7,7 \%$), mint a sóoldat esetén ($59,3 \pm 10,8 \%$) ($p = 0,003$). Öt szaporítási időszak átlagában tehát a karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása 29 %-kal javította az ikra átlagos termékenyülését a hagyományos hipofizáláshoz képest.



1. ábra: 0,7 %-os NaCl-oldat (sóoldat) és 2,5 %-os karbopol-hidrogél (polimer típus: karbopol 971P) (CP) vivőanyagok hatása a csukaikra termékenyülésére (átlag \pm szórás) nyolc üzemi méretű szaporítás során (D: Dinnyés, T: TEHAG)

Figure 1. Mean fertilization rates of northern pike eggs from eight breeding trials. Eggs were produced after intraperitoneal injection with a crude preparation of dried carp pituitary (3.5 mg/kg BW) in a 0.7% NaCl (saline) or in a 2.5% aqueous dispersion of Carbopol resin 971 P (CP). The mean fertilization rate was significantly higher for the CP group except for the 2004-T and 2006-T trials ($p < 0,05$, two-sample t-test).

Az alkalmazott hatóanyag acetonnal és kiszárított pontyhipofízis (3,5 mg/kg). A hasüregbe injektált homogenizátum mennyisége mindkét csoportban 0,5 ml/kg. Az ikra termékenyülési %-a mind a nyolc szaporítás alkalmával magasabb volt karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása esetén. A 2004-T és a 2006-T szaporítások kivételével a kétmintás t-próba szignifikáns különbséget mutatott ($p < 0,05$).

A víz hőmérséklet az enzimek működésén keresztül meghatározza az ívást megelőző élettani folyamatok dinamikáját. A csuka ívása kora tavasszal történik (Pintér, 1992), amikor a víz hőmérséklet eléri a 6-8°C-ot, ezért a csuka joggal sorolható a hideg vízben ívó halfajok közé. Az ovulációt megelőző gonadotrop hormon koncentráció növekedést a csuka esetében még nem vizsgálták, de feltételezhető, hogy a hormonszint megemelkedése fokozatosan történik, hasonlóan más hideg vízben ívó halfajokhoz. A hagyományos hipofizálás a csuka keringési rendszerében egy rendkívül gyors gonadotrop hormon koncentráció növekedést okoz, ami teljesen eltér attól a folyamattól, amely természetes íváskor zajlik le. A kezelt állomány azon egyedeiben, amelyekben a reprodukív folyamatok előrehaladottabb állapotban vannak, a hipofizálás nincs negatív hatással az ikra minőségére. Azokban az ikrásokban viszont, amelyek még nem készültek fel teljesen a szaporításra, a gonadotrop hormon koncentráció drasztikus megemelkedése megzavarja azt a természetes összhangot, amely az ovogenezis utolsó szakaszára



természetes íváskor jellemző. Ezért az akut kezelés csoportszinten alacsonyabb átlagos termékenyülési %-ot, valamint a lefejt ikratételek minőségének nagymértékű különbözőségét eredményezi.

A hipofízis karbopol-hidrogélben történő homogenizációjakor a gonadotrop hormon bekerül a polimer makromolekulái közé, ahol térhálós szerkezet fogja körül. A hormon leadásának kinetikáját a hidrogél térhálós szerkezetén keresztül történő diffúzió mértéke határozza meg. A diffúzió mértékét a kovalens jellegű keresztkötések aránya befolyásolja. A 971P karbopol típus 2,5 %-os vizes diszperziója nyújtott hatóanyag-leadást biztosított a hasüregből, és ezáltal a hormon koncentrációja fokozatosan növekedett az ikrások keringési rendszerében. A kezelés jótékony hatása a kevésbé felkészült ikrások esetében mutatkozott meg. A hormonkoncentráció egyenletes emelkedése élettani szempontból pozitív változást indukált az ikrások petefészkében. Ezzel magyarázható, hogy a fokozatos hatóanyag felszabadulást biztosító vivőanyag alkalmazása esetén nem fordultak elő rendkívül gyengén termékenyülő ikratételek, a lefejt ikrák minősége jó és kiegyenlített volt. Az eredmények jól párhuzamba állíthatók a korábban megfogalmazott hipotézissel (Szabó, 1994), a témában fellelhető szakirodalmi adatokkal (Szabó, 1997c) és az új módszer kísérleti szintű vizsgálatának eredményeivel (Szabó, 2001).

Az új módszer alkalmazása közvetett előnyökkel is jár. Magasabb termékenyülési % esetén ugyanis jóval kisebb a *Saprolegnia* vízi penészgomba kártétele és jelentősen csökken a keltetőházi feladatok idő- és munkaerő igénye. A fejlesztőmunka ezért a szaporítás hatékonyságát hozzávetőlegesen kétszeresére növelte. Egyéb nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyagok, valamint ezek különböző koncentrációinak tesztelésével az ikraminőség további javítása is lehetséges. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy az új módszer csak akkor eredményes, ha a sikeres szaporítás két alapvető feltétele -a megfelelően felkészített anyaállomány és a tenyésztői szakértelem- is biztosított. Az öt szaporítási időszakban nyolc alkalommal végrehajtott üzemi méretű szaporítás tapasztalatai alapján javasolható az új eljárás széleskörű gyakorlati alkalmazása.

Irodalomjegyzék

- Pintér K. (1992): Magyarország halai (második, változatlan kiadás). Akadémiai Kiadó, Budapest, 202.
- Szabó T. (1994): Gonadotrop aktivitást eredményező kezelések hatása hidegvízben ívó halfajok ovocitáinak meiotikus érésére és ovulációjára. F 016462 számú OTKA pályázat.
- Szabó T. (1997a): A csuka megítélésének és állományának változása az elmúlt években. *Halászat*, 90 111-112.
- Szabó T. (1997b) A csuka szaporításának fejlesztési lehetőségei. *Halászat*, 90 150-152.
- Szabó T. (1997c) Különböző hormonkezelések hatásának vizsgálata a csuka (*Esox lucius* L.) ovulációjára és ikraminőségére. Kandidátusi értekezés. GATE, Állattenyésztési Intézet, Gödöllő, 121.



Szabó T. (1999): A keltetőházi csukaszaporítás hatékonyságának növelése. *Halászat*, 92 151-154.

Szabó T. (2000): A csuka tógazdasági tenyésztése és szaporítása. *Halbiológia és haltenyésztés*. (egyetemi tankönyv) Szerkesztő: Horváth L. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 310-319.

Szabó T. (2001): Sustained release vehicle improves the quality of northern pike (*Esox lucius*) eggs obtained by hormonally induced ovulation. *North American Journal of Aquaculture*, 63 137-143.