

---

## FEEDING EFFECT ON THE STERLET *ACIPENSER RUTHENUS* SWIM BLADDER GIGANTISM

Rybníkář J., Mareš J.

Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy,  
Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xrybnika@node.mendelu.cz, mares@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

Our objective was to determine the number of swim bladder gigantism under different types of feeding and find a suitable type for further use in breeding. Experiment started at fish age 63 days and ended after 50 days. Three feeding variants were set. During the experiment fish were weekly measured: total length (TL) with weight (w) and number of fish gigantism counted. Results show that irregular feeding causes sterlet swim bladder gigantism.

**Key words:** recirculation system, air swallowing, swim bladder

**Acknowledgments:** This study was supported by the Internal Grant Agency Individual Project IP 4/2012, and Research plan No. MSM6215648905 “Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change”, which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

## ÚVOD

Jesetery sú jednou z najstarších skupín rýb vyskytujúcich sa v severnej hemisfére, Eurázii a Severnej Amerike (Birstein, 1993). Všetky druhy jeseterov sú ohrozené nadmerným rybolovom, znečisťovaním vôd, budovaním priehrad, reguláciami, prehlbovaním a zosilňovaním riečnych brehov. (Dettlaff et al 1993; Birstein 2002; Bloesch 2006; Hochleitner a Gessner 2001). Akvakultúra jeseterov môže pomôcť v zachovaní klesajúcich voľne žijúcich populácií stálym vysadzovaním bez využívania prirodzeného výteru. Jeseter malý (*Acipenser ruthenus*) bol úspešne reprodukován a technológia odchovu bola stanovená v Sovietskom Zväze v sedemdesiatych rokoch a neskôr exportovaná do ostatných zemí (Chebanov a Billard, 2001). Recirkulačné systémy v akvakultúre poskytujú možnosti zníženia potreby vody, zlepšenie recyklácie živín a získanie biomasy rýb s vysokou úrovňou prežitia pri dodržaní kvalitného kŕmenia s ľahkou stráviteľnosťou a poskytnutím všetkých živín (Bura a Szelei 2009; Hamlin et al 2006; Martins et al 2010; Oprea a Oprea 2009) Vo voľnej vode a v jeseterích chovoch bolo zistené množstvo anomálií vo vývoji a fungovaní reprodukčného systému matičných rýb a vo vývoji lariev a plôdiku (Faleeva, 1987; Romanov, Shevel-eva, 1993; Akimova, Ruban, 1996; Shagayeva et al., 1993; Goryunova et al., 2004). Mnoho týchto abnormalít výrazne ovplyvňuje životaschopnosť potomstva, niektoré sú letálne a znižujú efektivitu odchovu jeseterov. (Ruban et al 2006). Cieľom tejto štúdie bolo identifikovať extrémnu plynatosť tzv. gigantizmus plynového mechúra v recirkulačnom systéme pri porovnaní rôznych typov kŕmenia.

## MATERIÁL A METODIKA

Pokus začal na rybách z liahne Rybárstva Pohořelice a.s. vo veku 63 dní. Ryby boli nasadené do šiestich žľabov po predošlom pokuse s podobnými variantmi, neboli vytriedené pre zachovanie všetkých hmotnostných kategórií aby nemohla byť ovplyvnená početnosť rýb s extrémnou plynatosťou po I – 127 ks, II – 148 ks, III – 119 ks, IV – 122 ks, V – 158 ks, VI – 156 ks na žľab, na Ústave zoologie, rybárství, hydrobiologie a včelařství Agronomické fakulty v Brně. Žľaby boli zapojené na systém recirkulácie. Každý deň bola meraná teplota vody a percentuálne nasýtenie vody kyslíkom spolu s hodnotami pH. Straty v jednotlivých žľaboch boli taktiež evidované každý deň. Kyslík zabezpečoval membránový okysličovač pomocou vzduchovacích kameňov. Teplota sa pohybovala 20°C v deň nasadenia  $\pm 1^\circ\text{C}$  počas pokusu. Obsah kyslíku sa pohyboval od 62% do 95% počas celého sledovania. Minimálne hodnoty pH boli 7 s maximom 7,9 bez vysokého kolísania. Jesetery boli kŕmené komerčne vyrábaným krmivom INICIO PLUS o veľkosti 0,8 mm a s obsahom proteínov 56%, tukov 18% a hrubou energiou 22,0 MJ/KCal. Kŕmna dávka bola stanovená na 3 % hmotnosti obsádky. Kŕmne varianty boli tri s opakovaním. Prvý variant, žľab I a II bol kŕmený iba krmivom INICIO samokrmítkami, variant s kontinuálnym predkľadaním krmiva. Druhý variant, žľab III a IV bol kŕmený len dva krát denne 8:00 a 18:00 ako variant

s nepravidelným kŕmením. Tretí variant, žľab V a VI bol kŕmený kŕmivom INICIO samokŕmíkami, variant s kontinuálnym predkŕmaním kŕmiva a prídavkom živej mrazenej potravy v množstve 2% z kŕmnej dávky. Živú mrazenú potravu tvorili larvy pakomárov. Pri jednotlivých kontrolných meraniach a váženiach každý týždeň od 26.6.2012 do 14.8.2012 boli vždy zisťované tieto hodnoty: celková dĺžka tela (TL v mm) a hmotnosť tela (w v g). Meranie prebiehalo podľa metodiky Holčíka (1989). Ďalej boli vždy odobrané a spočítané ryby s extrémnou plynatosťou ktorá im nedovoľovala ponorenie sa za potravou. Tieto boli umiestnené zvlášť do žľabu.

## VÝSLEDKY A DISKUSIE

Počas sledovania kŕmneho testu sme na základe dát u jednotlivých odberov (Tab. 1) a (Tab. 2) v porovnaní s ostatnými variantmi dospeli k výsledkom, ktoré prispeli k podrobnejšiemu poznaniu vplyvu kŕmenia na plynatosť jeseterov. Počas experimentu bolo pozorované veľmi časté plávanie rýb u hladiny. Ryby hltali vzduch vo vertikálnej i horizontálnej (s bruchom k hladine) polohe pri kŕmení aj mimo kŕmenia a to s väčšou frekvenciou počas kŕmenia hlavne u druhého variantu. Ryby hlcú vzduch zámerne pre udržiavanie vztlaku. U niektorých jedincov dochádzalo k preplneniu týmto vzduchom a neschopnosti sa ponoriť. Prvý variant sa spolu s tretím vyznačovali rovnomerným rastom a malými rozdielmi v individuálnej hmotnosti oproti druhému variantu. Nepravidelné kŕmenie u druhého variantu spôsobilo väčšie individuálne rozdiely v hmotnosti a tým dovolil väčším rybám lepší prístup k potrave, tieto sa presadili natoľko, že sa menšie ryby nedokázali pri nakŕmení naplno uplatniť a individuálny rozdiel sa ešte viac prehlboval. Ryby nedostatočne prijímajúce kŕmivo časom strácali na kondícii a v konečnom dôsledku nastával úhyn. Medzi jednotlivými variantmi sa štatisticky porovnávalo percentuálne množstvo rýb postihnutých extrémnou plynatosťou počas experimentu. Medzi prvým a druhým variantom bol preukázaný štatisticky významný rozdiel (ANOVA;  $p < 0,05$ ). Medzi prvým a tretím variantom nebol preukázaný štatisticky významný rozdiel (ANOVA;  $p > 0,05$ ). Medzi druhým a tretím variantom bol preukázaný štatisticky významný rozdiel (ANOVA;  $p < 0,05$ ). Z výsledkov vyplýva, že najviac postihnutých rýb extrémnou plynatosťou bolo v druhom variante ktorý sa od ostatných dvoch variantov významne odlišoval. Z toho vidieť, že najväčší vplyv má pravidelnosť kŕmenia a prídavok živej potravy významne početnosť výskytu neovplyvnil.

Tab. 1 Počet rýb s extrémnu plynatosťou v priebehu pokusu vyjadrené v percentách

Žľab	I	II	III	IV	V	VI
3.7.2012	5,7	4,3	3,5	1,7	4,7	3,4
10.7.2012	2,6	4,6	5,6	4,5	0	0,7
17.7.2012	2,7	1,6	4,1	6,9	2,1	1,5
24.7.2012	3,7	3,3	9,0	9,1	2,2	4,0
31.7.2012	4,9	3,4	9,8	11,9	3,1	5,0
7.8.2012	1,9	2,6	2,5	4,7	1,5	2,7
14.8.2012	0,9	0,8	3,8	2,3	2,4	3,6
SUMA	22,4	20,6	38,3	41,4	16	20,9

Tab. 2 Počiatočné a konečné parametre hmotnosť, počet kusov a priemerná hmotnosť

začiatok testu - 26.6.2012				koniec testu - 14.8.2012		
žľab	m(g)	počet(ks)	priemerná hmotnosť	m(g)	počet(ks)	priemerná hmotnosť
I	326	127	2,56	1669	101	16,52
II	354	148	2,39	1645	114	14,42
III	230	119	1,93	1076	77	13,97
IV	241	122	1,97	1180	84	14,04
V	349	158	2,20	1688	126	13,39
VI	311	156	1,99	1483	113	13,12

## ZÁVER

Zo zistených dát bolo potvrdené, že na extrémnu plynatosť u jesetera malého má z troch skúmaných variant najväčší vplyv nepravidelné kŕmenie. Toto je dosť pravdepodobná situácia v prevádzkových podmienkach na rybárstvach kde sa nepoužívajú krmítka. Tretí variant s prilepšením živou mrazenou potravou sa neodlišoval od bežne používaného prvého variantu a tým je časovo a ekonomicky náročnejší čo sa živej mrazenej potravu týka. Z toho vyplýva, že optimalizácia odchovu by sa mala uberať smerom k čo najpravideľnejšiemu kŕmeniu s vysokou frekvenciou pre čo najvyššie prežitie a odchov kvalitného potomstva rýb.

## LITERATÚRA

Akimova, N. V.; Ruban G. I. (1996) Systematization of reproduction abnormalities for sturgeons (Acipenseridae) under anthropogenic impact. *Voprosi Ikhtiologii*: 36(1). pp. 65-80. (in Russian).

Birstein, V.J. (1993): Sturgeons and paddlefishes: threatened fishes in need of conservation. *Conserv. Biol.* . 7:773-787.

Birstein, V.J. (2002): Sturgeon biodiversity and conservation. Ed. Kluwer Academic, Netherlands, pp. 157-163.

Bloesch J. (2006) Action plan for the conservation of sturgeons in the Danube River basin. Council of Europe, pp. 5-15.

Bura M., Szelei Z.T. (2009) Research regarding the evolution of corporal masses and feed conversion on sterlet (*Acipenser ruthenus*) juvenile raised in recirculating system. *AACL Bioflux* 2(2):223-228.

Dettlaff T. A., Ginsburg A. S., Schmalhausen O. I. (1993) Sturgeon fishes, Developmental biology and aquaculture. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 299 p.

Faleeva, T. I. (1987) Abnormalities in maturation of reared Stellate sturgeon oocytes. Proceedings of the State Research Institute of lake and river fisheries. Leningrad. GOSNIORKH Publishing. No. 259, 121-133. (in Russian).

Goriounova V. B.; Shagayeva, V. G.; Nikol'skaya, M. P., 2004: Reviewing the problem of quality of sturgeon fry reared at hatcheries in the Volga delta. pp. 168-171 in: Sturgeon Farm-ing: Achievements and Prospects for Development. Proceedings of the 3 rd International Symp. Astrakhan. March 22-25, 2004. (in Russian)

Hamlin H.J., Michaels J.T., Beaulaton C. M., Main K.L. (2006) Refining feeding practices for hatchery production of siberian sturgeon, *Acipenser baeri*. *Journal of the World Aquaculture Society* 37(2): 224-230.

Hochleitner M., Gessner J. (2001) The sturgeons and paddlefishes of the world. Aqua Tech Publications, 207 p.

Holčík J. (ed.) 1989: The freshwater fishes of Europe. General introduction to fishes. Acipenseriformes. Vol. 1, Part II, AULA – Verlag Wiesbaden, 469 pp.

Chebanov, M. a Billard, R. (2001) the culture of sturgeon in Russia: production of juveniles for stocking and meat for human consumption. *Aquat. Living Resour.* 14: 375-381.

Martins C.I.M., Eding E.H., Verdegem M.C.J., Heinsbroek L. T. N., Schneider O., Blancheton J.P., Roque E., Verreth J.A.J. (2010) New developments in recirculating aquaculture systems in europe: a perspective on environmental sustainability aquacultural Engineering 43(3):83-93.

Oprea D., Oprea L. (2009) Researches considering the effect of gradually insertion of fodder in alimentation for the growth rhythm of siberian sturgeon larvae (*Acipenser baeri* Brandt, 1869) reared in superintensive system. U.D.J. Galati, International Symposium Euro-Aliment.

Romanov, A. A., Sheveleva, N.N. (1993) Abnormalities in mor-phogenesis of the Caspian sturgeons. *Rybnoe khozyaistvo* (4) 27-28. (in Russian).

Ruban G.I., Akimova N.V., Goriounova V.B., Mikodina E.V., Nikolskaya M.P., Shagayeva V.G., Shatunovsky M.I. and Sokolova S.A. (2006) Abnormalities in Sturgeon gametogenesis and postembryonal ontogeny // *J. Appl. Ichthyol.* V. 22. Suppl. 1. P. 213-220.

Shagayeva, V. G.; Nikol'skaya, M. P.; Akimova, N. V.; Markov, K. P.; Nikol'skaya, N. G., 1993: Studies of early ontogenesis of sturgeons (Acipenseridae) from the Volga River under 220 G. I. Ruban et al. anthropogenic impact. *Voprosy Ikhtiologii* 33(2), 230-240. (in Russian)