

UDK 639.3.06:597.554.4 (285.2:497.13)

Izlaganje sa skupa

Rezultati prvog kaveznog uzgoja soma (*Silirius glanis* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m

B. Ržaničanin, T. Treer, R. Safner

Izvod

U radu su izneseni rezultati prvog oboljenog kaveznog uzgoja soma u Jugoslaviji. Proizvedeno je preko tri tone ribe u razdoblju od 124 hranidbena dana, uz prosječni hranidbeni koeficijent 3,03. Ukazano je na najvažnije probleme u ovome uzgoju.

UVOD

Kavezni uzgoj riba ima svoju davnu tradiciju još iz Kambodže, odakle se proširio i na ostale zemlje Dalekog istoka, dostigavši značajne rezultate prvenstveno u Japanu (Hickling, 1962).

Kao pogodan način uzgoja riba sedamdesetih godina proširio se i na druge kontinente, prvenstveno u Evropu i Ameriku. U SAD postignuti su značajni rezultati naročito u uzgoju američkih somova (Teskeredžić, 1982, Stević, 1982).

U našoj zemlji prvi registrirani kavezni uzgoj riba, s objavljenim podacima, proveden je s kalifornijskim pastrvama (*Salmo gairdneri* Rich.) na jezeru Peruća 1975–1976. (Habeković, 1978), a i kasnije je prvenstveno orijentiran na uzgoj salmonida, kako u koprenoj, tako i u miješanoj vodi, te na uzgoj morske ribe (Vodopija, 1978., Filić, 1978., Lisac, 1981., Bohač, 1982., Teskeredžić, 1982.).

Prema literaturi, ovo su prvi rezultati kaveznog uzgoja soma objavljeni u našoj zemlji.

Kavezni uzgoj riba općenito, prema Müller, Váradí (1980) ima slijedeće osnovne prednosti:

- može se provoditi na lokacijama gdje su uvjeti za druge načine uzgoja otežani, kao što su npr. jezera sa nemogućnošću ispuštanja vode kod izlova;
- lakše se prate sva zbivanja tokom uzgoja i vrši manipulacija ribom;
- jednostavnija je prilagodba zahtjevima tržišta;
- ovo je vrlo pogodan način uzgoja karnivornih riba kao što je som;
- investicije u kavezni uzgoj su manje nego one kod ribnjačkog uzgoja i iznose samo 35–40 %.

Prof. dr Boris Ržaničanin, mr inž. Tomislav Treer, dipl. inž. Roman Safner, Fakultet poljoprivrednih znanosti, OOUR IRC za ribarstvo, Zagreb

Referat sa znanstvenog skupa: »Okrugli stol ribarstva«, održanog 12. 04. 1984. na Zagrebačkom velesajmu.

Isti autori navode i glavne nedostatke kaveznog uzgoja riba:

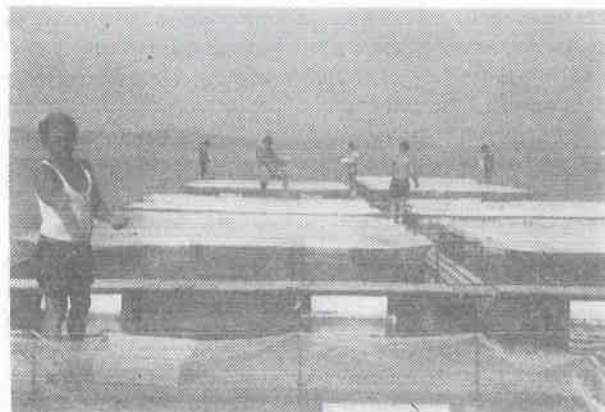
- jeftina prirodna hrana gubi značenje, pa se potpuno treba osloniti na kompleksnu hranu koja sadrži sve sastojke;
- zbog velike gustoće riba lakše je širenje eventualnih bolesti, a i povećana je osjetljivost na manjak kisika;
- potrebno je pravovremeno osigurati dovoljne količine nasadnog materijala.

Ovim nedostacima Safner (1982) dodaje još i veći gubitak hrane u kaveznom uzgoju, kao i mogućnost kidanja kaveza i bijega ribe.

Kako već nekoliko godina OOUR IRC ZA RIBARSTVO, Fakulteta poljoprivrednih znanosti iz Zagreba provodi ekološka istraživanja Vranskog jezera kod Biograda n/m, a kavezni uzgoj riba se pokazuje kao interesantna mogućnost uzgoja riba u tom jezeru, odlučeno je da se 1893., uz pomoć sredstava SIŽ-a IV, postavi prvi pokusni kavezni uzgoj somova i šarana. Pokus je započeo u suradnji s PK »Zadar«, RO »Vrana« i Vodoprivrednom zajednicom, OOUR »Vuka« iz Osijeka.

MATERIJAL I METODE RADA

Za uzgoj somova korišteno je pet kaveza, u baterije od 12 kaveza (Slika 1), smještenih na plutajućoj metalnoj konstrukciji. Kavezi su izrađeni u Tvornici mreža »Danilo Štampalija« u Biogradu n/m. Svaki pojedinačni kavez bio je površine 5x5 metara, a



Sl. 1. Baterija kaveza za uzgoj soma u Vranskom jezeru

prosječne dubine 1,7 m, tako da je prosječni volumen iznosio oko 40 m³.

Za postavljanje uzgoja izabrana je lokacija Živača na sjeveroistočnoj strani jezera, zbog toga što je najviše zaštićena od djelovanja vjetrova i valova, a u blizini postoji stalni izvor slatke vode. Ovdje su obrađeni podaci istraživanja u vremenu od 20. 5. do 21. 9. 1983. god., a istraživanja se i dalje nastavljaju.

Najmanje jednom mjesečno vršeni su kontrolni ribolovi, tako da je praćen rast, utrošak hrane i zdravstveno stanje ribe. Paralelno je vršena i analiza biološkog, kemijskog i fizičkog stanja vode kraj kaveza i dalje u jezeru.

Riba je hranjena peletama koje su proizvedene u »Tvornici stočne hrane« iz Bjelovara prema našim recepturama. Hranjenje je vršeno tri puta dnevno, a veličina obroka prilagođena temperaturi vode i drugim uzgojnim uvjetima.

REZULTATI I DISKUSIJA

1. Uvjeti sredine

Prednost ove lokacije u odnosu na kontinentalne ribnjake prvenstveno je u povoljnijoj klimi. To se posebno odnosi na temperaturu koja omogućuje duži vegetacijski period. Tako se u istraživanom razdoblju temperatura vode u području kaveza, kretala od 22,1⁰ C 20. svibnja, dostigavši maksimum kod pokusnog ribolova 2. kolovoza od 26,8⁰ C, te postepeno opadajući do kraja istraženog perioda 21. rujna na 19,3⁰ C.

Tablica 1. Fizičko-kemijski uvjeti u vodi

Table 1 Physical and Chemical Conditions in the Water

	100 m ispred kaveza 100 m in front of the cages	100 m kod kaveza 100 m at cages
Temperatura (°C)	19,3 – 26,8	19,3 – 26,8
Temperature (°C)	19,3 – 26,8	19,3 – 26,8
O ₂ (mg/l)	7,39 – 10,72	5,36 – 8,36
CO ₂ (mg/l)	2,64 – 11,00	2,42 – 13,20
alkalinitet (mval/l)	2,0 – 6,2	2,2 – 3,4
alkalinity (mval/l)	2,0 – 6,2	2,2 – 3,4
°dH	5,60 – 17,36	6,16 – 9,52
KPK		
COD	6,9 – 12,0	7,6 – 17,7
pH	7,2 – 8,2	7,5 – 8,1
Ca ²⁺ (mg/l)	72,2 – 107,9	72,8 – 80,0
Mg ²⁺ (mg/l)	19,9 – 26,9	20,3 – 25,5
NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,142 – 0,205	0,070 – 0,363
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,040 – 0,222	0,111 – 0,208
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0,01 – 0,378	0,028 – 0,314
dubina		
deepness	1,70 – 2,45	1,75 – 2,50
prozirnost		
transparency	0,30 – 0,90	0,25 – 0,80

Kako je Vransko jezero oligotrofnog tipa i kemizam vode bio je povoljan (Tablica 1). Kisika je uvijek bilo dovoljno, a količine su se kretale između 5,36 i 8,36 mg/l. Slobodna ugljična kiselina varirala je u rasponu od 2,42 – 13,20 mg/l CO₂. Organsko zagađenje vode jezera uz kaveze nije veliko, tako da se kemijska potrošnja kisika, izražena kroz utrošak KMnO₄, kreće od 7,6 mg/l do maksimalno 17,7 mg/l. Količina mineralnih soli u vodi je mala, što uvjetuje slabu planktonsku produkciju jezera. Uz kaveze s ribom bilo je iona Ca²⁺ između 72,8 i 80,0 mg/l, iona Mg²⁺ između 20,3 i 25,5 mg/l, dok se količina fosfata kretala od 0,028 do 0,314 mg/l PO₄³⁻, a količina nitrata od 0,070 do 0,363 mg/l NO₃⁻. Amonijevih iona bilo je između 0,111 i 0,208 mg/l NH₄⁺. Voda je pokazivala blagu alkalnu reakciju, tako da su vrijednosti pH bile vrlo stabilne, između 7,5 i 8,1. Alkalinitet je bio između 2,2 i 3,4 mval/l, što ukazuje na meku vodu, tvrdoće izražene u njemačkim stupnjevima od 6,16 – 9,52 nj⁰. Važno je napomenuti da se tokom cijelog uzgojnog perioda ove vrijednosti nisu bitno razlikovale od odgovarajućih u slobodnoj vodi jezera, tako da kavezni uzgoj riba nije prouzročio signifikantnu eutrofikaciju vode u području Vranskog jezera gdje je bio postavljen.

2. Uzgojni rezultati

Kako je ovo prvi pokušaj kaveznog uzgoja somova u Vranskom jezeru, osnovni cilj ove pokusne proizvodnje bio je da se ustanovi pogodnost ovog biotopa za takvu proizvodnju, kao i prilagodljivost ribnjačkih somova novim uzgojnim uvjetima.

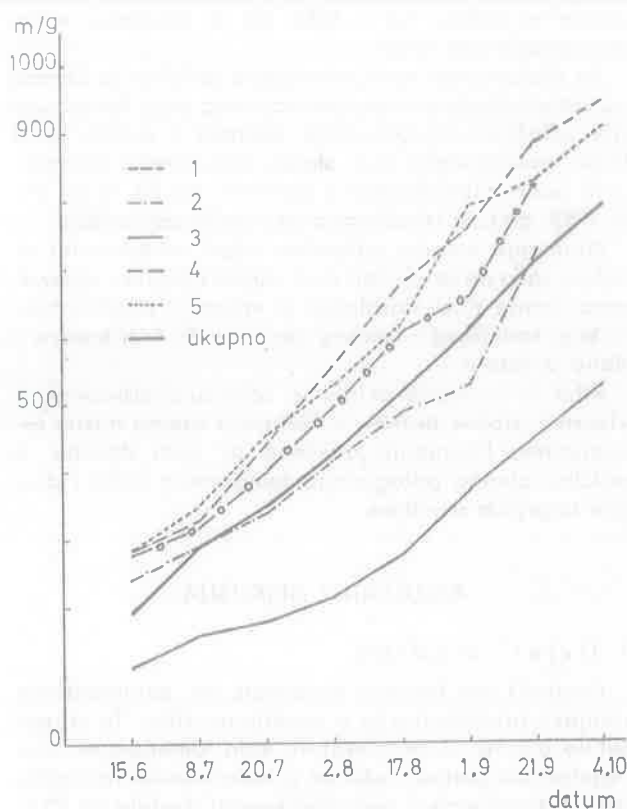
Kasno odobrenje teme uzrokovalo je i relativno kasni nasad riba u kaveze. U našem primorskom području još ne postoji proizvodnja toplovodnih riba, tako da su somovi, dopremljeni u svibnju sa ribnjačarstva »Koprivna« blizu Osijeka, morali podnijeti uvjete transporta od više stotina kilometara. Odmah je izvršen nasad u pet kaveza, u raznim gustoćama i prosječnoj masi jedinki. Prilagodba somova novim životnim uvjetima uzrokovala je početni rast prosječnog hranidbenog koeficijenta do 3,70, da bi se zatim stabilizirao i tokom uzgojne sezone blago rastao od 2,10 do 3,50. Prosječni hranidbeni koeficijent tokom cijelog uzgojnog razdoblja iznosio je 3,03 (Tablica 2), što je ekonomski još uvijek isplativo, ali se sa koncentriranom hranom u daljem radu mora ići na manje koeficijente. Osim toga, povremeno je u svim kavezima dolazilo do naglih skokova i padova hranidbenog koeficijenta, koji su u razdoblju od svega dvadeset dana maksimalno varirali od 1,75 do 11,30. Jedan od glavnih razloga ovakvih nepravilnosti leži u manuelnom hranjenju riba, tako da za slijedeći period pokusa, kao prioritet planiramo postaviti automatske hranilice na sve kaveze. Drugi faktor koji je otežavao proizvodnju bile su poteškoće sa nabavkom kompleksne hrane koja bi zadovoljavala sve naše zahtjeve. Zato se u daljem radu ukazuje potreba za otvaranjem priručnog pogona za preradu divlje jezerske ribe i klaoničkih otpadaka u jeftiniju somovsku hranu. Inače, ovakove varijacije u hranidbenom koefici-

Tablica 2. Resultati kaveznog uzgoja jednogodišnjih somova

Table 2 The Results of the Gage Culture of One Year Old Wells

Datum nasada	20. 5. 1983.
Date of stocking	20. 5. 1983.
Količina nasada (riba/m ²)	53
Stocking rate (fish/m ²)	53
Količina nasada (riba/m ³)	33
Stocking rate (fish/m ³)	33
Individualna nasadna prosječna masa (g)	105
Individual initial average weight (g)	105
Nasadna masa (kg/m ²)	5,6
Stocking weight (kg/m ²)	5,6
Nasadna masa (kg/m ³)	3,4
Stocking weight (kg/m ³)	3,4
Datum izlova	21. 9. 1983.
Date of harvesting	21. 9. 1983.
Količina izlova (riba/m ²)	49
Harvested number (fish/m ²)	49
Količina izlova (riba/m ³)	31
Harvested number (fish/m ³)	31
Masa izlova (kg/m ²)	35,1
Harvested weight (kg/m ²)	35,1
Masa izlova (kg/m ³)	21,9
Harvested weight (kg/m ³)	21,9
Individualna izlovljena prosječna masa (g)	712
Individual harvested average weight (g)	712
Prirast mase (kg/m ²)	29,4
Weight gain (kg/m ²)	29,4
Prirast mase (kg/m ³)	18,5
Weight gain (kg/m ³)	18,5
Individualni dnevni prirast (g/dan)	4,9
Individual daily increment (g/day)	4,9
Broj hranidbenih dana	124
Number of feeding days	124
Hranidbeni koeficijent (prosječni)	3,03
Feed conversion rate (average)	3,03
Hranidbeni koeficijent (ekstremni)	1,75–11,30
Feed conversion rate (extremes)	1,75–11,30
Preživljavanje (%)	93
Survival (%)	93
Mortalitet (%)	7
Mortality (%)	7

jentu kod kaveznog uzgoja somova nisu nepoznate, jer Müller Váradí (1980) u svom pokusu iznose raspon HK od 2,6 – 9,6 U odnosu na isti rad i ostali rezultati u našem pokusu su povoljni. Tako je na Vranskom jezeru, u 124 hranidbena dana (za razliku od 147 u citiranom pokusu) postignut prirast mase (Graf. 1) od 29,4 kg/m² (mađarski pokus 18,1 kg/m²), odnosno 18,5 kg/m³ u navedenom pokusu). Isto tako mađarski autori navode prosječan hranidbeni koeficijent u svom pokusu od 4,5 dok je u našem pokusu iznosio 3,03. Ove razlike se prvenstveno mogu obja-



Graf. 1. Tempo rasta soma

sniti drugačijim životnim uvjetima somova u oba pokusa, naročito razlikom u klimi, a zatim i u hrani, te ostalim tehnološkim postupcima.

U ovoj uzgojnoj sezoni nije bilo gubitaka zbog oboljenja somova, tako da ukupni mortalitet iznosi samo 7%. Međutim, zbog slabije kvalitete mreža, događalo se da po nekoliko oka na njima popuca, tako da je manji dio ribe pobjegao u jezero. Da bi se onemogućio takav oblik gubitaka, oko svih kaveza postavljena je dodatna zaštitna mreža.

Prva sezona pokusnog kaveznog uzgoja somova pokazala je i ekonomsku opravdanost, obećavajući perspektivu u daljem proširenju proizvodnje, uvažavajući i činjenicu da je som riblja vrsta koju se može plasirati i na inozemno tržište. Tako je i naša prva proizvodnja, od preko tri tone, u potpunosti izvezena u S. R. Njemačku.

ZAKLJUČAK

1. Utvrđeno je da se evropski som (*Silurus glanis* L.) može uspješno i ekonomski opravdano uzgajati u kavezima u Vranskom jezeru kod Biograda n/m.

2. Najvažniji problemi utvrđeni u prvoj eksperimentalnoj uzgojnoj godini, koje je potrebno riješiti bili su: osiguranje dovoljnih količina nasadnog materijala na bližoj lokaciji, osiguranje kvalitetne hrane i automatskog hranjenja, te poboljšanje kvalitete mreža na kavezima.

SAŽETAK

U razdoblju od 20. 5. – 21. 9. 1983. (124 hranidbena dana) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m proveden je eksperimentalni kavezni uzgoj soma. Upotrebljeno je pet kaveza veličine 5 x 5 x 1,7 m, tj. prosječnog volumena od 40 m³ (slika 1). Svaki mjesec vršeni su pokusni ribolovi kao i analiza fizičko-kemijskih i bioloških svojstava vode (tablica 1).

Utvrđena je vrlo dobra prilagodljivost somova novim uzgojnim uvjetima, što je praćeno i povoljnim tempom rasta (grafikom 1). Nasad je izvršen jednogodišnjim somom s različitim gustoćama po kavezima (tablica 2). Za vrijeme cijelog uzgojnog razdoblja prosječni hranidbeni koeficijent iznosio je 3,03, a znatno je po kavezima varirao u pojedinim periodima uzgoja. Uz mortalitet od 7% proizvedeno je preko 3 tone somova za tržište.

Osnovni problemi u uzgoju bili su: osiguranje dovoljnih količina nasadnog materijala na bližoj lokaciji, osiguranja kvalitetne hrane i automatskog hranjenja, te nedovoljna kvaliteta mreža na kavezima.

SUMMARY

RESULTS OF THE FIRST CAGE CULTURED SHEAT FISH (*SILURUS GLANIS L.*) ON LAKE VRANA NEAR BIOGRAD

From the 20th of May to the 21st of September, 1983 (124 feeding days) we conducted an experimental cage culture of sheat fish on Lake Vrana near Biograd n/m. Five cages, of 5 x 5 x 1,7 m, with an average volume of 40 m³ were used (Picture 1). Each month experimental catches were taken as well as analysis of the physico-chemical and biological properties of the water (Table 1). The sheat fish adapted

very well to the new breeding conditions, followed by a satisfactory growth rate (Graph 1). One year old sheat fish were stocked with a different density in each cage (Table 2). Throughout the raising period the average food conversion rate was 3.03, greatly varying in each cage for different raising periods. Over three tons of sheat fish were produced for market with a mortality of seven per cent. The main problems in culture were: assuring a sufficient amount of culturing material from nearby locations, assurance of quality food and automatic feeding, and the unsatisfactory quality of cage nets.

LITERATURA

- Bohač, M. (1982): Rast lubina (*Dicentrarchus labrax L.*) u zavisnosti od temperature i intenziteta hranidbe, Zagreb — magistarski rad.
- Filić, Ž. (1978): Marikultura — realnost i perspektive, Morsko ribarstvo, 30, 4, 145—151
- Habeković, D. (1978): Prvi rezultati kaveznog uzgoja kalifornijske pastrve u jezerskim uvjetima, Ribarstvo Jugoslavije, 33, 3, 52—63
- Hickling, C. F. (1962): Fishculture, Faber and Faber, London.
- Lisac, D. (1981): Promjene uzgojne sredine u uvjetima intenzivnog uzgoja lubina (*Dicentrarchus labrax L.*), Zagreb — magistarski rad.
- Müller, F., Váradi, L. (1980): The results of cage fish culture in Hungary, Aquacultura Hungarica, 2, 154—167
- Safner, R. (1982): Mogućnosti uzgoja morske ribe u SFRJ, Zagreb, — diplomski rad.
- Stević, I. (1982): Uzgoj soma (*Silurus glanis L.*) peletiranom hranom u ribnjačkim uvjetima, Zagreb — disertacija.
- Teskeredžić, E. (1982): Uzgoj kalifornijske pastrve (*Salmo gairdneri Rich.* 1836) u plutajućim kavezima u miješanoj vodi, Zagreb — disertacija.
- Vodopija, T. (1978): Rezultati kaveznog uzgoja lubina i cipila, Morsko ribarstvo, 30, 4, 152—154

Primljeno 4. 4. 1984.

