



Naučni i stručni radovi

UDK 639.3.06:597.553.2(285.2:495)

Prethodno priopćenje

Pilot-projekt kaveznog uzgoja riba u jezeru Vegoritida u Grčkoj

Th. Psarras, Ch. Daulas, K. Apostolski

Izvod

U radu je opisan uzgoj kalifornijske pastrve u jezeru Vegoritida u Grčkoj od godine 1984. do 1986. u dva oglada. Postignuti su dobri i ohrabrujući rezultati. Prinosi su od 7,2 do 73,0 kg/m². Maksimalni prirasti postižu se pri temperaturi vode od 15 °C.

UVOD

Polazeći od spoznaje da je razvoj ribarstva u otvorenim vodama u prirodnim uvjetima ograničen te činjenice da je potražnja ribe u porastu, vlada Republike Grčke u suradnji s Programom za razvoj Ujedinjenih naroda (UNDP) izradila je projekt razvoja ribarstva (slatkovodnog) u Grčkoj. Nosilac je projekta Institut za oceanografiju i ribarska istraživanja u Ateni. U sklopu aktivnosti u ostvarivanju projekta od 28. XI. do 3. XII. 1983. u Edesi (sjeverna Grčka) održan je Seminar o programu razvoja slatkovodnog ribarstva u Grčkoj. Na seminaru su uz brojne stručnjake, znanstvene radnike i inspektore za ribarstvo (općinske i okružne (na poziv UNESCO — UNDP (Ujedinjenih naroda) sudjelovali S. Frost, profesor Sveučilišta u Salfordu (Engleska), K. Apostolski, profesor Univerziteta u Skopju (Jugoslavija), N. Berzany, suradnik Instituta za ribarstvo u Sarvašu (Mađarska) i E. Moasala iz Unije ribarskih zadruga Finske. Prihvaćen je prijedlog da se na jezerima Vegoritida i Golema Prespa postave pilot-projekt kaveznog uzgoja riba sa svrhom da se ta metoda uzgoja riba proširi u vodama sjeverne Grčke.

Prvi pokusi uzgoja riba u kavezima obavljani su u hidroakumulaciji Kremasta u pokrajini Evrytania. Stečena iskustva i dobiveni rezultati uzgoja šarana i pastrva u kave-

zima upotrijebljeni su pri izradi i postavljanju pilot-projekta uzgoja riba u kavezima u Jezeru Vegoritida (Ch. Daulas and at., 1987).

Pilot-projekt uzgoja riba u kavezima postavljen je u prosincu 1984. u suradnji s Nacionalnim centrom za istraživanje mora, Ribarske zadruge u Agios Pandeileimonosu i UNDP-a (UNESCO) u Ateni.

OPĆI PODACI O JEZERU VEGORITIDA

Jezero Vegoritida graniči s okruzima Pallas, Florinis i Kozanis i na nadmorskoj je visini od oko 520 m. Površina jezera je 53 kd² s najvećom dubinom od 70 m (odnosno srednjom od 20 m). Vode jezera upotrebljavaju se za dobivanje električne energije i za hlađenje termocentrala na tom području.

Prema podacima G. Fotisa i dr. (1984) temperaturne promjene jezerske vode izrazite su na dubini od 6 do 16 m. U ovisnosti o vremenskim uvjetima srednja temperatura vode od srpnja do rujna kreće se od 7 do 24 °C (katkad u kratkom razdoblju dostiže i do 27 °C), dok se u listopadu i studenome temperature kreću od 7 do 17 °C. U toku zimskih mjeseci na dubini do 3 m minimalna je temperatura vode 4—5 °C. Količine otopljenog kisika u vodi vrlo su dobre, s kolebanjima od 7,4 do 14 mg/L s isključkom u dubokim vodenim plastovima i u području gdje se u jezero ulijevaju otpadne vode iz okruga Polemida koji je bogat rudnicima ugljena i s mnogo električnih centrala.

Vrijednosti pH kolebaju se u granicama 7,5—8,7, dok su količine organskih spojeva povećane, i to osobito u dijelu gdje se ulijevaju otpadne vode iz industrijskih i drugih pogona. Tako su npr. količine NH₄ čak i 90 puta veće od količina u drugim dijelovima jezera.

Theodor Psarras i Charalambos Daulas, Ministarstvo industrije, energije i tehnologije, Nacionalni centar za istraživanje mora, Hellinikon, Grčka.

U sastavu fitoplanktona prevladavaju populacije *Diatomea* i *Chlorophyta*, a što se tiče zooplanktona prevladavaju populacije *Trochphora* i *Cladocera*, i to najviše u južnom dijelu jezera.

Prema Stephanidisu i Economidisu (1973) ihtiofauna jezera čine predstavnici porodica *Siluridae* (*Silurus glanis* L.), *Esocidae* (*Esox lucius* L.), *Cyprinidae* (*Cyprinus carpio*, *Barbus meridionalis* peteny, *Rutilus rutilus dojranensis*, *Rutilus rutilus* v. *Vegoriticus*-Var.), *Rodeus sericeus amarus*, *Gobio gobio* i porodice *Coregonidae* (*Coregonus lavaretus*).

Jezero Vegoritida, premda je mezotrofnno, može se smatrati kao jezero *Coregonidae*, budući da se *Coregonus lavaretus* vrlo uspješno aklimatizirao pa u ulovu prevladava ta vrsta. Srednji godišnji ulov u razdoblju od 1961. do 1970. bio je 150 tona, a u desetgodišnjem razdoblju (1971—1980) samo 68 tona. Smanjenje ulova rezultat je velike zagađenosti vode i velikih oscilacija razine vode u toku godine. U posljednjim godinama zabilježene su pojave šaranskih bolesti.

METODA RADA

Lokacija za postavljanje i sidrenje kaveza određena je na osnovi hidroloških i ribarstvenih istraživanja i podataka u suradnji s Ribarskom zadrugom Agios Pandeleimonos. Uža lokacija za sidrenje kaveza bila je blizu tunela koji odvodi vodu iz jezera u hidroelektranu ispred sela Arnisa na udaljenosti oko 200 metara od obale i na dubini većoj od 10 metara, gdje su strujanja i promjene vode povoljni.

Tip kaveza skiciran i određen je u Nacionalnom centru za istraživanje mora u Ateni i prototip je kaveza »Sterner-100« (Norveška). Osnovnu konstrukciju kaveza čine olovne pocinčane cijevi (kod tipa »Sterner« aluminijske) promjera 50 i 80. Plastični, zrakom napunjeni plovcvi zamijenjeni su stiroporom veličine 50 × 50 × 50 cm. Cijevi se vežu prstenasto i pričvršćuju aluminijskim steznicima. Plovcvi od stiropora postavljeni su i drvenim čepovima pričvršćeni za okomite cijevi kaveza. Mrežu su krojili i sastavljali ribari članovi ribarske zadruge. Zapremina je kaveza 100 m³ (5 × 5 × 4 m). Kavezi su postavljeni u seriji 2 + 2 i povezani pontonskom stazom veličine 600 × 130 × 20 cm (drveni sendvič sa stiroporom u sredini). Kavezi su usidreni cementnim sidrima veličine 1 × 1 × 0,5 m, specijalno izrađenim za ovu svrhu.

Kavezi su nasadeni 13. 12. 1984. mladem kalifornijske pastrve (*Salmo gairdneri*) poreklom iz mrijestilišta u Janini. Nasadna masa pastrvskog mlada iznosila je 35 grama, a gustoća nasadivanja bila je različita (19 i 44 kom./m³). Iduće godine (listopad 1985) kavezi su nasadeni mladem industrijske mase 20 grama i gustoćom od 37 do 62 kom./m³. U toku uzgoja redovito je kontrolirana temperatura vode, količina kisika, pH vrijednosti te neki važniji parametri. Jednako tako redovito su praćeni mortalitet i prirast. Riba je sortirana prema potrebi. Gotova riba (konzumne veličine) izlovljavana je potkraj svibnja i početkom lipnja.

Riba je hranjena hranom iz uvoza »Trouw« (Italija), a pri sljedećem ogledu (godine 1985/86) osim uvozne hrane »Trouw« davana je i riba izlovljena u jezeru.

U drugoj godini uzgoja (1985/86. g.) promijenjena je lokacija kaveza. Kavezi su preneseni i usidreni u uvali u neposrednoj blizini sela Agios Pandeleimona, gdje su strujanja vode jača, ima više sulakustričnih izvora, a voda je valovitija. Osim toga što se promjenom lokacije htjelo postići da kavezi budu što bliže naseljenom mjestu i ribarskoj kontroli, svrha je bila da se ispita izdržljivost kaveza u nepovoljnim uvjetima (jaki valovi).

ANALIZA REZULTATA

Prve godine pokusni uzgoj ribe trajao je od 13. 12. 1984. do 13. 5. 1985. ili 151 dan, a druge godine od 11. 10. 1985. do 3. 6. 1986. ili 236 dana. U ovome uzgojnom razdoblju postignuti su ovi rezultati:

Prvi ogled:

Vrijeme trajanja od 13. 12. 1984. do 13. 5. 1985. ili ukupno	dana = 151
Individualna masa ribe	grama = 35
Gustoća nasadivanja (po jednom m ³)	= 19 i 44
Prirast: ukupni — u kavezu s	
gustoćom 44/m ³	kg = 1.195,1
individualni	grama = 170
u kavezu s gustoćom 19/m ³	grama = 180,0
individualni	grama = 120
prosječni dnevni u prvome slučaju	grama = 1,12
prosječni dnevni u drugome slučaju	grama = 0,79
Konverzija hrane	= 1,7

Drugi ogled:

Vrijeme trajanja od 11. 10. 1985. do 3. 6. 1986.	dana = 236
Individualna masa nasadene ribe	grama = 20
Gustoća nasadivanja: kavez »A«	kom/m ³ = 55
kavez »B«	kom/m ³ = 50
kavez »C«	kom/m ³ = 62
kavez »D«	kom/m ³ = 37
Prirast: ukupni — kavez »A«	kg = 1.821,6
kavez »B«	kg = 1.236,0
kavez »C«	kg = 1.130,0
kavez »D«	kg = 708,0
individualni — kavez »A«	grama = 414
kavez »B«	grama = 309
kavez »C«	grama = 226
kavez »D«	grama = 236
prosječni dnevni —	
kavez »A«	grama = 1,75
kavez »B«	grama = 1,30
kavez »C«	grama = 0,95
kavez »D«	grama = 1,00
Konverzija hrane kretala se	od do. = 1,1—1,2

Kako je uočljivo iz podataka dobiveni su rezultati prilično ujednačeni s obzirom na postignuti prirast prema gustoći nasadivanja, što se odrazilo i na prosječni dnevni prirast. Međutim, postignuti je prirast po jedinici površine različit i kreće se u prvome ogledu od 7,2 do 47,8 kg po 1 m² odnosno od 1,8 do 11,95 po 1 m³, a u drugome ogledu od 28,3 kg do 73,0 kg po 1 m², odnosno od 7,08 do 18,21 kg po 1 m³. Vrijeme trajanja oglada relativno je kratko da bi se mogli izvesti sigurniji zaključci, no uočljivo je da su pri većoj gustoći riba u kavezu veći i prinosi, te da su pri gustoći nasada od 55 kom./m³ postignuti najveći prinosi od 730 tona po ha. Najveći dnevni prirast postignut je u mjesecima kada je temperatura vode bila 15 °C, a najniži prirast pri temperaturi vode od 5 do 7 °C. Jednako je zabilježeno da je najveći dnevni individualni prirast (2 do 4 grama) postignut pri temperaturi vode od 15 °C, individualna masa ribe bila je 150 g i hranjena je isključivo svježom ribom.

Smrtnost riba u toku oglada bila je beznačajna, aolesti se nisu pojavile.

S obzirom na vremenske neprilike, posebno na visoke i jake valove, kavezima se nisu pokazali osobito izdržljivima, a to je upozorilo na potrebu da se razmišlja o pronalaženju povoljnijeg rješenja pri spajanju olovnih pocinčanih cijevi ili o zamjeni tih cijevi aluminijskima.

ZAKLJUČCI

Na osnovi dobivenih rezultata prvih oglada kaveznog uzgoja riba u jezeru Vegoritida mogu se izvesti ovi zaključci:

1. Kavezni uzgoj pastrva u razdoblju između listopada i lipnja pruža široke mogućnosti razvoja jezerskog ribarstva.

2. Postignuti prosječni dnevni prirasti od 0,79 do 1,75 grama vrlo su dobri i pružaju mogućnost da se u vremenu od 180 do 200 dana uzgoji riba konzumne mase od oko 250 grama.

3. Stečena iskustva i rezultati izravni su poticaj uvođenju kaveznog uzgoja riba u hidroakumulacijama Poliphiton i Asomaton te i u drugim vodama u Grčkoj.

4. Postignuti rezultati i uočeni problemi upozoravaju na potrebu nastavljanja oglada radi rješavanja problema vezanih za uzgoj riba u kavezima i stjecanja iskustva potrebnih za budući rad.

SAŽETAK

Na jezeru Vegoritida u sjevernoj Grčkoj u toku 1984/85. i 1985/86. godine postavljen je pilot-projekt kaveznog uzgoja riba. Od listopada do lipnja uzgajana je samo kalifornijska pastrva. U vremenu od 150 do 236 dana postignuti su veoma dobri i ohrabrujući rezultati.

Prosječni individualni dnevni prirast u navedenom razdoblju bio je u granicama od 0,79 do 1,75 grama. Maksimalni individualni dnevni prirast postignut je pri temperaturi vode od 15 °C i iznosio je 2—4 grama na dan. Ukupno po jedinici površine postignuti su prinosi od 7,2 do 47,8 kg po m² u prvome ogledu (1984/85), odnosno od 28,3 do 73,0 kg/m² u drugome ogledu (1985/86).

Kavezni prototip »Sterner-Skretting« izrađeni su u Nacionalnom centru za istraživanja mora u Ateni. Osnovnu

konstrukciju čine pocinčane cijevi \varnothing 50 i 60 mm, a veličina kaveza bila je 5 × 5 metara. Plutajuće bove izrađene su od stiropora. Između kaveza je staza široka 120 cm.

Projekt je postavio Nacionalni centar za istraživanje mora u Ateni u suradnji s Programom za razvoj Ujedinjenih naroda (UNDP) u Ateni i ribarskom zadrugom iz mjesta Agios Pandeileimona.

Summary

PILOT PROJEKT FOR CAGE CULTURE IN LAKE VEGORITIDA

In Lake Vegoritida, Northern Greece, during 1984/85 and 1985/86 a Pilot Project for cage fish culture was carried out. Rainbow trout was cultured from October till June. In a period of 150 and 236 days very encouraging results were obtained. Average daily individual growth was between 0.79 to 1.75 grams. Maximum daily growth at a temperature of 15 °C was 2—4 grams. Total production in the first year (1984/85) was from 7.5 to 47.8 kg/m², respectively and 28.3 to 73.0 kg/m² the following year (1985/86).

The cage, as a prototype of the Sterner-Skretting cage, was made at the National Center for Marine Research in Athens. Its basic construction was made from a water-supply pipe 50 and 60 mm, square frame 5.00 × 5.00 m. A styrofoam floating bowl was used. Between the series of cages a wooden 120 cm. wide walk-way was made.

This project was carried out by the National Center for Marine Research in Athens in collaboration with the United Nations Development Program (UNDP) in Athens and the Fisheries Cooperative from Agios Pandeileimona.

LITERATURA

- Apostolski K. (1983): Iskorištavanje toplivodnih akumulacija putem uzgoja pastrva i šarana u kavezima, Ribarstvo Jugoslavije, No. 5, Zagreb.
- Apostolski K., Ržaničanin B. (1984): Osnovni elementi programiranja farmi za kavezni uzgoj riba, Ribarstvo Jugoslavije, No. 5—6, Zagreb.
- Daulas, Ch., Th. Koussouris and Th. Psarras (1987): Biology and potential for fisheries management of Kremation artificial lake, — Special Publication N.C.M.R., Athens.
- Economidis P. (1973): Catalogue of Creek fishes, — Hell. Ocean and Limnol.
- Fotis G., Papachristou E., Koussouris Th. and Koutsoubides E., (1986): Vegoritida lake (Problems and suggestions for improvement). — Min. of Northern Greece, Thessaloniki.
- Fotis G., Koussouris Th. & Papachristou (1984): Vegoritida lake Present situation and suggestions for management — A Panhellenic Symposium of Oceanography and Fisheries, Athens.
- Stefanidis A. (1950): Contribution to the study of fishes in the Inland waters of Greece, — Pract. Acad. of Athens.

Primljeno 22. 12. 1987.

* Pri izradi kaveza, postavljanju i nasadivanju ribom prisustvovao je prof. K. Apostolski (na poziv UNDP-a u svojstvu konzultanta UNESCO-a) koji je savjetima dao svoj doprinos ostvarenju pilot-projekta uzgoja riba u kavezima u Republici Grčkoj.