

# Iskorišćavanje toplovodnih akumulacija putem uzgoja pastrva i šarana u kavezima

K. Apostolski

## 1. UVOD

Akumulacija »Paljurci« izgrađena je 1977. godine. Nalazi se na putu Gevgelija — Dojran kod naselja Bogdanci, u neposrednoj blizini jugoslovensko-grčke granice. Akumulacija je na nadmorskoj visini od 105 — 125 m, zahvata površinu od 50 hektara (vodeno ogledalo) sa maksimalnom dubinom do 20 metara, dužine 1,3 km i ukupne zapremeni vode od 3.500.000 m<sup>3</sup>. Akumulacija je građena za navodnjavanje poljoprivrednih površina u okolini, sa napomenom za korišćenje u svrhu razvoja turizma i uzgoja riba.

Koristeći se iskustvima i postignutim rezultatima uzgoja riba u kavezima u nekim zemljama u svetu, a u prvom redu Skandinavskih zemalja, Japana, Sjedinjenih Američkih Država i dr., razrađena je koncepcija o ribarskom iskorišćavanju akumulacije putem uzgoja riba u kavezima. Godine 1981. je Institut pri Poljoprivrednom fakultetu u Skopju u saradnji sa Poljoprivrednim industrijskim kombinatom (ZIK) IZVORSKI u Bogdancima postavio opit uzgoju riba u kavezima u svrhu sticanja sopstvenih iskustava za ribarsko gospodarenje i iskorišćavanje toplovodnih akumulacija. Analizom osnovnih karakteristika akumulacije »Paljurci«, a u svetlu stečenih iskustava u svetu, stvorena je koncepcija da se akumulacija »Paljurci«, koja pripada tipu nizinskih toplovodnih akumulacija, koristi na način da u vremenu od oktobra do maja meseca, kada se temperatura vode u akumulaciji kreće od 5 do 20°C. u kavezima uzgaja pastrva, a kasnije od maja do oktobra u istim kavezima uzgaja šaran. Koncepcija je nametnula potrebu da se razradi posebna tehnologija uzgoja, koristeći kaveze u nepotpunom sistemu ribarskog gospodarenja, tj. uzgoj samo konzumne i to pastrve do 200 grama individualne težine i šarana do 650-800 grama individualne težine.

## 2. METOD RADA

Polazeći od činjenice da će se temperatura vode u zimskim mesecima kretati između 5 i 20°C (najviša temperatura u maju mesecu) ,a u letnjim mesecima između 20 i 28°C, može se očekivati da će pastrvka imati individualni prirast od 0,5 do 1,2 grama, a šaran od 2 do 4 grama. Da bi se dobile konzumne težine u periodu od po šest meseci uzgoja, potrebno je da nasadni materijal bude sa srednjom individualnom težinom od 50 grama za pastrve, odnosno od 200 gr. za šarana.

Prof. Kiril Apostolski, Skopje

Kavez za izvršenje opita nabavljen je od firme »Skretting« iz Norveške veličine 5x5 metara i dubine 4 metara, površine 25 m<sup>2</sup> odnosno zapremine 100 m<sup>3</sup>. Kavez je opremljen automatskom hranilicom modela »Tessomat-Sterner« sa mogućnošću vremenskog i količinskog reguliranja hranjenja, odnosno automatsko uključivanje hranilice da radi samo pri dnevnoj svetlosti. Hranilica je postavljena na posebnoj aluminijskoj cevi na sredini kaveza. Da bi se obezbedila pravilna izmena vode u kavezu, kavez je postavljen u akumulaciji u neposrednoj blizini cevi koja odvodi vodu za navodnjavanje, pokraj nasipa na dubini od oko 10 metara. Jednim krajem kavez je vezan uz obalu a drugim (dijagonalno) za posebni lenger postavljen u akumulaciji.

Nasadni materijal za pastrve nabavljen je na Ribnjaku »Vrutok« kod Gostivara, prenešen posebnim uređajem za transport žive ribe, dok je za šarana planirano nasađivanje mlađem izlovljenim u samoj akumulaciji. Gustina nasada planirana je tako da za pastrve iznosi 10 kg po 1 kubnom metru krajnje izlovne težine, odnosno 50 komada/m<sup>3</sup>, a šarana 20 kg po 1 m<sup>3</sup> krajnje izlovne težine i 25 kom/m<sup>3</sup>. Hrana za pastrve proizvedena je u fabrici za stočnu hranu »Ovčepoljka«, koja proizvodi hranu za sve ribnjake u SR Makedoniji a na bazi 70% nucleofirme »Trouwita« iz Italije, 28% pšeničnog brašna tipa »1000« i 2% pšeničnog brašna tipa »1000«, te 2% vezivne materije »pinotan«. Količine dnevnih obroka određivane su po tablici A. Philips-a. Hrana je pripravljena po posebnoj recepturi koja je rađena na bazi receptura Instituta za bolesti riba iz Nir Davida u Izraelu.

Tokom opita je svakog dana vršena kontrola temperaturnog režima vode, zatim dva puta mesečno kontrola prirasta i zdravstvenog stanja ribe i jednom mesečno hemijska analiza vode.

Radi nekih objektivnih uzroka opiti su započeti meseca marta za pastrve, dok je opit za šarana planiran početkom meseca juna, i nije završen do kraja, budući se nije mogao obezbediti podmladak šarana potrebne veličine i količine.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Period uzgoja, odnosno opita za pastrve trajao je od 4. 3. 1981. do 16. 5. 1981. godine ili ukupno 72 dana. U ovom oglednom periodu dobiveni su sledeći rezultati:

Nasađeno:	kg . . .	500
jednogodišnji podmladak	komada .	5.000
srednja indiv. masa	grama . .	100
gustina po 1 m <sup>3</sup>	kg . . .	5
	komada .	50
Izlovljeno : Ukupno	kg . . .	799
	komada .	4,620
srednja indiv. masa	grama . .	172,9
gubici	komada .	380
	% . . . .	7,6
Postignut prirast: Ukupno	kg . . .	299
individualno	grama . .	72,9
varijacije	grama . .	80-200
srednji dnevni prirast	kg . . .	4,152
srednji indiv. dnevni prirast	grama . .	1,012
Utrošak hrane: Ukupno	kg . . .	850
hran. koeficijent		2,84

Za vreme trajanja oglada 27. 3. i 18. 4. 1981. godine izvršena je kontrola kvaliteta vode (hemijska analiza). Rezultati ovih analiza ukazuju da se temperatura vode kretala u granicama od 6 na početku pri nasađivanju kaveza do 21°C na kraju pri izlovljavanju riba, dok je vrednost pH iznosila 7,9. Sadržaj kiseonika na površini vode bio je 15,27 mg/lit. i 10,48 mg/lit, a na dubini od 2 metra 14,88 i 10,60 mg/lit. Zasićenost vode iznosila je 143,78% na površini u martu odnosno 100,86% aprila meseca, a na dubini od 2 metra 140,11% marta meseca i 102,06% aprila meseca. BPK<sub>5</sub> bio je 5,28. Slobodne CO<sub>2</sub> nije bilo, dok je amonija i nitrata bilo u tragovima. Prema iznesenom može se konstatovati da su dobiveni rezultati u granicama dozvoljenih vrednosti. Saturacija vode marta meseca je znatno povećana, što je posledica verovatno povećane količine ukupnih gasova u vodi u vreme zimskih meseci radi čestih i jakih vetrova koji duvaju u ovom kraju u ovo vreme godine.

Dobiveni rezultati prirasta riba u oglednom periodu kreću se u granicama rezultata uzgoja kalifornijske pastrve u ribnjacima u Jugoslaviji. Ostvareni ukupni prirast od 299 kg. na površini od 25 m<sup>2</sup> odnosno 100m<sup>2</sup> vodene zapremine kaveza za samo 72 dana, govore da je postignut prirast od 119,600 kg. po jednom hektaru od 72 dana. Ovakav ukupan prirast, kao i srednji dnevni individualni prirast od 1,012 grama, može se oceniti kao veoma zadovoljavajući, budući je je iznad proseka prinosa na ribnjacima u Jugoslaviji. Može se očekivati da će pri eventualnom gušćem nasadu riba po jedinici površine individualni prirast biti nešto manji, no ukupni prirast bi bio znatno veći i time povećao rentabilnost uzgoja riba u kavezima.

Hranidbeni koeficijent je znatno veći od prosečnih vrednosti postignutih na ribnjacima u SR Makedoniji. Za period oglada iznosi 2,8, dok je prosek za SR Makedoniju 2,2 za poslednjih nekoliko godina. Razlozi povećanog HK mogu se tražiti između ostalog u lošoj kvaliteti hrane i nepravilnoj ishrani, budući se je automatska hranilica u toku rada pokvarila pa je

hranjenje nastavljeno ručno, bez dovoljno iskustva radnika da prema povećanoj temperaturi reguliše i količinu dnevne hrane.

#### 4. ZAKLJUČAK

Opitom kombinovanog korišćenja toplovodnih akumulacija uzgajanjem hladnovodnih vrsta riba (pastrva) u zimskim i rano-prolećnim mesecima, odnosno uzgajanjem toplovodnih vrsta riba (šarana) u prolećno-ljetnim i jesenskim mesecima, potvrđena je koncepcija intenzivnijeg iskorišćavanja akumulacija putem uzgoja riba.

Rezultati opita predstavljaju dalji doprinos autora u metodama intenzifikacije proizvodnje ribe u kavezima u akumulacijama, a time i doprinos intenzivnijem korišćenju toplovodnih akumulacija, za dobijanje šireg asortimana proizvoda visokokvalitetnih vrsta riba, pastrva i šarana.

Obzirom da je opitom bio postavljen zadatak proveravanja metoda uzgoja i prirasta pastrva i šarana u toplovodnim akumulacijama, nisu vršena detaljnija praćenja i ispitivanja drugih parametara, a posebno ishrane, fizičke promene vode kao i uticaj hemijskih promena na rast i prirast riba u akumulaciji. Svakako, daljnja ispitivanja trebalo bi usmeriti na ispitivanje ovih pa i drugih parametara, kao što je ispitivanje uticaja otpadnih materijala na stepen zagađenja vode, imajući u vidu velike i široke mogućnosti korišćenja akumulacije, a time i brzog unapređenja odnosno povećanja proizvodnje riba u našoj zemlji.

Imajući u vidu kratkoću uzgojnog perioda, nisu vršena upoređenja sa rezultatima drugih autora u našoj zemlji (D. Habeković), makar što dobiveni rezultati ne zaostaju iza rezultata koje je D. Habeković dobila u svojim ogledima (1978).

#### S A Ž E T A K

Nova koncepcija korišćenja slatkovodnih (impoundments) ribnjaka za intenzivnu kulturu riba testirana je u ribnjaku »Paljurci« blizu Bogdanaca na jugoslavensko-grčkoj granici. Ribnjak »Paljurci« je smešten na visini od 105 — 125 m., ima 50 hektara vodene površine, 3.500.000 kubičnih metara vodene zapremine i maksimalne dubine od 20 metara.

Planirano je bilo da se dobiju dva prirasta na godinu kulture ribe u bazenu. Za vrijeme zime i ranog proljeća (od studenog do travnja) uzgajala bi se pastrva a od proljeća do jeseni (od svibnja do listopada) nastavilo bi se uzgajanjem šarana u bazenu. Za pokus upotrebljen je bazen dimenzija 5x5x4 metara, model Skretting Stavanger, Norveška, s »Tesomat Sterner« automatskom hranilicom. (feeder).

Dobiveni rezultati pokazuju da je ukupni rast ribe u pokusnom razdoblju od 72 dana bio 299 kg ili 7,9 grama pojedinično. Ukupan rast ribe na dan iznosio

je 4,152 kg ili 1.012 grama pojedinačno, s hran. koeficijentom od 2.84. Temperatura vode varirala je od 6°C do 21°C pH 7.9, saturaciju vode od 102.06% do 143.78% i sadržaj od O<sub>2</sub> je varirao od 10.48 do 15.27 mg/l. Temperatura vode je mjerena dnevno, rast ribe dva puta na mjesec a kemijska analiza vode vršila se mjesečno. Prema postignutim rezultatima smatramo da su uvjeti vode i rast ribe unutar istih granica kao kultura kalifornijske pastrve u standardnim ribnjacima u Jugoslaviji.

Pokus je izvršen 1981 godine (od 4 ožujka do 16 svibnja). Pokus sa šaranima planiran je za lipanj ali zbog nedostataka podmlatka šarana isti je prekinut.

## SUMMARY

### Trout and carp cage culture as a method for warmwater impoundment utilization

A new conception of using warmwater impoundment for intensive fish culture was tested at the Impoundment »PALJURCI« near Bogdanci on the Yugoslav — Greek border. The Impoundment »PALJURCI« is located at the altitude of 105 — 125 m, it has 50 hectares of water surface, 3,500,000 cub. m. water volume and the maximum depth of 20 meters.

The conception was for fish culture in cage to give two yields a year. During the winter and early spring season (November to April) trout should be cultivated in cage and from spring to autumn (May to October) cultivation of carp should continue in the same cage. For the experiment the cage dimension of 5x5x4

meters, Skretting Stavanger model, Norwac, with »Tessomat Sterner« automatic feeder was used.

The results obtained show that the total growth of fish in the experimental period of 72 days was 299 kg or 72.9 grams individually. The total growth of fish daily was 4,152 kg, od 1.012 grams individually with fod conversion of 2.84. The temperature of water varied from 6°C to 21°C, pH 7.9, the saturation of water was 102.78%, and the contents of O<sub>2</sub> varied from 10.48 to 15.27 mg/liter. The temperature of water was measured daily, the growth of fish twice a month, and the chemical analysis of water was done monthly. According to the results achieved we consider that the conditions of water and the growth of fish are within the same limits of variations as the cultivation of trout (rainbow trout) in standard fish ponds in Yugoslavia.

The experiment with trout was carried out in 1981 (March 4 to May 16) The experiments with carp were planned to start in June, but due to the lack of fingerlings of carp it was discontinued.

## LITERATURA

1. *Edwards J.D (1978.)* Salmon and Trout Farming in Norway Fishing News Books Ltd. Farnham, England
2. *Habeković D. (1982)* Uzgoj kalifornijske pastrve u kavezima. Ribarstvo Jugoslavije No. 1;1982.
3. *Collins A. R. (1970.)* Cage Culture of Catfish. The Catfish Farmer.
4. *Landless J. P.,* Problems Associated with use of cage in Freshwater.
5. *Miheev V.P., Meisnr V. E., Miheev P. V. (1970)* Sadkovoje r'ibovodnoe hozjajstvo na todohraniliščah, Piščevaja promišlenost, Moskva.