

Uzgoj riba u plutajućim kavezima u akumulaciji Debarsko jezero

V. Stefanovski, Ž. Džurovski

Izvod

U hidroakumulaciji Debar kalifornijska je pastrva uzgajana u kavezima. U šest mjeseci uzgoja postignut je prihod od 56 kg/m², prosječne individualne mase 251 gram.

UVOD

Danas se u svijetu, pa i u nas, ulažu napor kako bi se povećala proizvodnja živežnih namirnica životinjskog porijekla, u čemu ne zaostaju ni morsko ni slatkovodno ribarstvo.

Ribe se mogu uzgajati ekstenzivno, poluintenzivno i intenzivno (Pantulu, 1976). Jedan od načina intenzivnog uzgoja ribe jest uzgoj u plutajućim kavezima, koji se primjenjuje u velikom broju zemalja. Kavezni uzgoj riba postaje jedan od načina iskorištavanja i povećanja bioproduktivnih kapaciteta golemih vodenih rezervi (Habeković, 1978) pa je svakim danom sve raširenija metoda intenzivne produkcije riba.

U Jugoslaviji je prvi plutajući kavez postavljen u Crskom zaljevu godine 1974. i istraživala se mogućnost uzgoja morskih riba (Bego, 1980).

U SR Makedoniji prvi kavez postavljeni su g. 1981, jedan u Debarsko jezero, jedan u Bogdance i dva kaveza norveške proizvodnje tip »Skreting« u Prespansko jezero. U svim kavezima pokusna je riba bila kalifornijska pastrva. Na temelju tih spoznaja postavili smo god. 1986. eksperimentalni kavezni uzgoj kalifornijske pastrve u debarskoj akumulaciji. Cilj ovog pokusa bio je da odaberemo tip plutajućeg kaveza i da utvrdimo kakve vrednosti pruža kavezni uzgoj riba.

Budući da su fizičko-kemijski uvjeti u vodi bili povoljniji za uzgoj ribe, u ovome radu zadržali smo se na vanjskim faktorima:

- odabiranja plutajućeg kaveza,
- praćenju brzine rasta, potroška hrane i mortalitet.

MATERIJAL I METODA RADA

Debarska akumulacija zahvaća ukupnu površinu od 1 320 ha, nalazi se na nadmorskoj visini od 580 m, a maksimal-

Mr. Vangel Stefanovski, CENTRO, OOST »PROIZVODSTVO«, Skopje, Inž. Zivko Džurovski, D. Z. »Ribomakedonija«, Resen
Referat održan na Savjetovanju »Uzgoj pastrva u kavezima« u Ohridu 9. do 11. 09. 1987.

na je dubina 94 m. Osnovna namjena te akumulacije jest proizvodnja električne energije. To je HEC »Špilje« iz Debra.

Za provođenje istraživanja odabrana je lokacija ispred brane gdje je voda islazna za hidroelektranu i gdje je najbolja vodena cirkulacija.

Istraživanja uzgoja kalifornijske pastrve provedena su u plutajućim kavezima, koji su bili izrađeni (prototip »Skreting«) od aluminijske cijevi postavljene na plutače od stiropora, i drugi tip »Prespa — 6«, čija je osnovna konstrukcija bila željezni okvir kvadratnog oblika, postavljen na plutače od stiropora. Po tri kaveza sa strane ili šest kaveza u cijelosti predstavlja i platformu za manipulaciju. Veličina je kaveza 5 x 5 x 4 m ili 100 m³. Mreža je pričvršćena na rubovima rama i njom se moglo lahko manipulirati.

Nasadni je materijal iz RO Ribarsko gazdinstvo »Priština«, ribnjak »Istok«.

U toku šestomjesečnog istraživanja upotrijebljeno je 57 178 riba koje su nasađivane u različitim prosječnim komadnim masama i različite nasadne gustoće.

Pri dopremi ribe za svaki je kavez napravljena evidencija, u koju su uneseni osnovni podaci: ukupna masa ribe, prosječna komadna težina, ukupni broj riba i značajke općeg stanja ribe. Kroz daljnji usgoj svakih 30 dana provoden je pokusni ribolov, te odredivan prirast ribe, potrošak hrane, mortalitet i opće stanje ribe. U toku istraživanja riba je svakodneвно hranjena tri puta i to u 7, 12 i u 17 sati. Korištena je suha peletirana hrana promjera 4 mm, proizvod tvornice stočne hrane »Radobor« iz Bitole. Dnevni obrok odredivan je na bazi postotka od ukupne težine riba u kavezu imajući u vidu prosječne komadne težine ribe i temperature vode te vlastita iskustva i zapažanja.

U tablici 1. prikazani su nasadi ribe (data nasađivanja, broj kaveza, ukupna nasadna masa, prosječna komadna masa, ukupni broj ribe, te gustoća nasada u komadima i kg na m² uzgojne površine).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Prvi plutajući kavez (prototip »Skreting«) izgrađeni su 5. 10. 1986. g. i postavljeni su ispred brane te ostavljeni prazni da bismo utvrdili kakvo će biti njihovo ponašanje u akumulaciji. Kavezni su bili izgrađeni od aluminijskih cijevi dimenzije 5 x 5 x 4. Noseći elementi bile su plutače od stiropora, a vezivana su po dva kaveza sa strane u sredini platforma za manipulaciju.

Tablica 1. Prikaz nasada kalifornijske pastrve u plutajuće kaveze

Datum nasada	Kavez broj	Količina nasadene ribe				Gustoća na m ² nasada	
		ukupna tež. kg	ukupni broj	prosječ. kom. tež. gr	komada	kg	
28. 10. '86.	1	1 000	6 667	150	266	40	
28. 10. '86.	2	1 100	7 335	150	293	44	
4. 11. '86.	3	650	6 702	97	268	26	
4. 11. '86.	4	650	6 702	97	268	26	
4. 11. '86.	5	700	7 217	97	288	28	
6. 11. '86.	6	400	4 445	90	178	16	
6. 11. '86.	7	800	5 880	136	235	32	
6. 11. '86.	8	800	5 880	136	235	32	
11. 11. '86.	9	400	3 175	126	178	16	
11. 11. '86.	10	400	3 175	126	178	16	
Ukupno	10	6 900	57 178				

Mreža je bila od sintetskog materijala bezčvorna, veličine oka 14 mm, pletena romboidno, proizvod tvornice »Danilo Štampalija« iz Biograda na moru. Mreža je imala dimenzije 5 x 5 x 4.

Nakon 13 dana praćenja ponašanja praznih plutajućih kaveza u vodi, u kojem razdoblju nije bilo nekih većih problema, počeli smo s poribljavanjem kaveza, tako da smo prvo poribljavanje poduzeli 28. 10. 1986. Nasadni materijal dopremljen je s rbinjaka »Istok« i isporuka je trajala do 11. 11. 1986. (15 dana) (tablica 1). Kako je riba pristizala, tako su se nasadivali kavez i istoga su se dana unosili u evidenciju ovi podaci: dan poribljavanja, ukupna masa ribe, ukupni broj riba, prosječna težina, te opće stanje ribe).

Drugi dan poslije nasadivanja počeli smo hranjenjem ribe, a dnevni je obrok bio određivan kao postotak od ukupne mase riba u kavezu, te prosječne komadne mase, temperatura vode i na temelju vlastita iskustva, a bio je razdijeljen u tri dijela. Riba je hranjena u 7, 12 i 17 sati. Prilikom prvog kontrolnog ribolova na 30. 11. 1986. utvrdili smo ovo stanje:

Prvi je kontrolni ribolov pokazao zadovoljavajuće rezultate, dnevni su se prirasti kretali od 0,55 g do 1,25 g, a hranidbeni je koeficijent pokazao velike oscilacije od 1,47 kg do 4,60 kg ili u prosjeku 2,01 kg. Ne zaboravimo da je ovo vrijeme i vrijeme prilagodavanja ribe na savim nove uvjete. Prosječna temperatura vode u ovom razdoblju bila je 11,7 °C.

U toku uzgojnog perioda kod prototipa »Skreting« ustanovili smo otežanu manipulaciju prilikom izlovljavanja, sortiranja i kontrolnog ribolova, a to se događalo zbog toga što je manipulativna platforma-ponton bio zajednički za četiri kaveza i on je prolazio po sredini, tako da se ribom manipuliralo preko tog mjesta dok je do druge strane kaveza trebalo ići vodenim putem odnosno čamcem. Ta otežana manipulacija pri radu s ribom natjerala nas je na razmišljanje i tako je stvoren novi tip kaveza koji smo nazvali »Prespa — 6« kod kojega se manipulativna platforma od dasaka postavljena na metalni okvir, koji čini i sam kavez, po njoj se može obići oko kaveza i slobodno raditi oko njega, manipulacija s ribom je mnogo lakša i kontrola mreže moguća je sa svake strane.

Idući kontrolni ribolov 30. 12. 1986. pokazao je kontinuirani prirast riba u svim kavezima, a hranidbeni koeficijent je bio u granicama od 1,65 do 2,07 kg. Dnevni prirasti kretali su se od 1,47 do 2,25 g tako da je u novoj godini u kavezima br. 1 i 2 bilo ribe prosječne komadne mase od 250 g. U toku siječnja riba iz tih dvaju kaveza isporučena je tržištu i u to vrijeme ustanovili smo problem koji se pojavio na mrežama. Kada smo izvukli mreže radi bitumeniziranja, vidjeli smo da je na njima na više mjesta pletivo bilo raspletano odnosno pokidane niti pa su okca bila proširena. Ne znamo kako je došlo do toga, ali se vjerojatno radi o slaboj kvaliteti mreža pa smo to reklamirali kod proizvođača.

Tablica 2. Prikaz prvog kontrolnog ribolova u plutajućim kavezima

Nasadeno	Kont. ribe	Hranj. dana	Kavez broj	Ukupna masa	broj riba	Ukupno kom. masa	Ukupni prin. kg	Potrošeno hrane po kav. kg	HK kg
28. 10. '86.	30. 11. '86.	32	1	1 254	6 605	190	245	480	1,88
28. 10. '86.	30. 11. '86.	32	2	1 357	7 262	187	257	528	2,05
4. 11. '86.	30. 11. '86.	24	3	803	6 644	121	153	280	1,83
4. 11. '86.	30. 11. '86.	24	4	832	6 661	125	182	280	1,54
4. 11. '86.	30. 11. '86.	24	5	829	7 092	117	129	302	2,34
6. 11. '86.	30. 11. '86.	22	6	520	4 409	118	120	176	1,47
6. 11. '86.	30. 11. '86.	22	7	923	5 844	158	123	300	2,43
6. 11. '86.	30. 11. '86.	22	8	955	5 827	164	155	300	1,93
11. 11. '86.	30. 11. '86.	18	9	431	3 106	139	31	115	3,70
11. 11. '86.	30. 11. '86.	18	10	425	3 129	136	25	115	4,60
Ukupno:				8 301	56 579		1 429	2 876	

bila je 7,6 °C u prosincu, 4,9 °C u siječnju, 4,2 °C u veljači, a i u ožujku zadržala se na 4,2 °C, dok se u travnju povisila na 8,2 °C.

U toku šestomjesečnog uzgoja kalifornijske pastrve u plutajućim kavezima ostvareni su rezultati koje prikazujemo u tablici 3.

Druga teškoća na umjetnim akumulacijama jest težak pristup do mjesta na kojem su smješteni kavezi i za rješavanje tog problema potrebna su velika ulaganja, što poskupljuje proizvodnju. Uzrok je u tome što gotovo sve umjetne akumulacije imaju veliku oscilaciju razine vode (od 15 do 30 m), ovisno o njezinoj osnovnoj namjeni. To stvara velike probleme pri dopremi hrane, poribljavanju

Tablica 3. Prikaz rezultata uzgoja

Kavez br.	kol. nasad. ribe			Gustoća nasada m ²			Količina ulovljene ribe			Gustoća izlova m ²			Ostvareni prirast		Utrošak hrane			Mortalitet		Dužina uzgoj. perioda dana
	Ukupna tež. kg	Ukupan broj	Prosječna kom. tež.	Komadna	Kilogrami	Ukupna tež. kg	Ukupan broj	Prosječna kom. tež.	Komadna	Kilogrami	Ukupno	Individ.	Ukupno	H. K.	Komadna	%	Dužina uzgoj. perioda dana			
1.	1 000	6 667	150	266	40	1 643	6 574	250	263	66	643	100	1 240	1,93	93	1,39	56			
2.	1 100	7 335	150	293	44	1 815	7 263	250	290	72	715	100	1 451	2,03	72	0,98	62			
3.	650	6 702	97	268	26	1 649	6 599	250	264	66	999	153	2 020	2,02	103	1,54	138			
4.	650	6 702	97	268	26	1 661	6 646	250	265	66	1 011	153	2 020	1,99	56	0,84	151			
5.	700	7 217	97	288	28	1 780	7 120	250	285	71	1 080	153	2 105	1,95	97	1,34	186			
6.	400	4 445	90	178	16	1 168	4 410	265	176	47	768	175	1 344	1,74	35	0,79	121			
7.	800	5 880	136	235	32	1 393	5 807	240	232	56	593	104	1 385	2,33	73	1,24	108			
8.	800	5 380	136	235	32	1 455	5 751	253	230	58	655	117	1 385	2,11	129	2,19	110			
9.	400	3 175	126	178	16	786	3 147	250	125	31	386	124	810	2,09	28	0,88	129			
10.	400	3 175	126	178	16	789	3 158	250	126	31	389	124	810	2,08	17	0,54	107			
Ukup.:	6 900	57 178	120,5	238,7	27,6	14 139	56 475	2 508	225	56	7 239	130,3	14 570	2,01	703	1,23	116,8			

Iz nje se vidi da je prosječna gustoća nasada u kavezima iznosila 56 kg/m² (od 31 do 72 kg/m²) u toku 56 do 186 dana uzgoja u odnosu na prosječni prirast od 25,63 kg/m² koji je ostvaren u klasičnim ribnjacima u SR Makedoniji u g. 1986. Tako je ova proizvodnja bila 20,9 do 28,9% veća po m² uzgojne površine u usporedbi s proizvodnjom u klasičnim uslovima u 1986.

Hranidbeni koeficijent u kavezima iznosi 2,01 kg (1,75 do 2,33 kg) za kg prirasta, što je 18% bolja iskorištenost hrane od klasičnih ribnjaka u SR Makedoniji gdje je prosječni potrošak hrane 2,45 kg.

Dnevni komadni (individualni) prirast u kavezima kreće se od 0,82 g do 1,78 g (1,12 g), što se otprilike poklapa s dnevnim prirastima u klasičnim ribogojilištima za ovo doba godine (jesen — zima — proljeće).

U toku proizvodnog ciklusa od šest mjeseci naša su zapažanja ovakva: Riba smještena u kaveze ponašala se normalno i nismo imali nikakve zdravstvene probleme. U toku uzgoja poluautomatskom sortirkom sortirali smo ribe u tri kaveza (br. 3, 4 i 5). Ta tehnološka operacija obavljala se dosta otežano, a osobito teško bilo je raditi na prvim kavezima prototip »Skreting« gdje se na platformu može pristupiti samo sa jedne strane, a na drugoj strani mora se raditi iz čamca što nam je zadavalo dosta poteškoća. Prema našim iskustvima za ovu vrstu proizvodnje najbolje je nasadivanje sortiranom ribom kako bi se ova tehnološka operacija manje radila u kavezima.

i izlovljavanju proizvedene ribe. Mislimo da se taj problem ubuduće može riješiti gradnjom mehaniziranih transportera koji će biti povezani s plutajućom platformom.

Istraživanja uzgoja kalifornijske pastrve u plutajućim kavezima u Debarskoj akumulaciji pokazali su da se uzgoj na tom lokalitetu može odvijati gotovo po istim kriterijima nasadivanja, rasta i hranjenja kao i u vrlo intenzivnom klasičnom uzgoju.

Prirast ribe u zimskim mjesecima gotovo je isti kao u bazenskom uzgoju, ali je u ljetnim mjesecima zbog povoljnih temperatura od 16 do 22 °C prirast znatno veći.

Na osnovi provedenih istraživanja došli smo do spoznaje da se izradom kaveza tipa »Prespa — 6«, korisne površine 5 × 5 × 4 m, dobiva izrazito povoljan objekt za uzgoj kalifornijske pastrve gdje je manipulativna platforma stabilna i omogućuje pristup sa svih strana. U našim istraživanjima nismo primijetili da u vodi nedostaje kisika, jer je strujanje vode u djelu gdje su smješteni kavezi odlično, što je i preduvjet za konstantnost kisika u vodi.

ZAKLJUČCI

1. Istraživanja su pokazala da je moguć uzgoj riba u plutajućim kavezima u Debarskoj akumulaciji.

2. Prednost uzgoja riba u plutajućim kavezima jest to što uz relativno mala investicijska ulaganja koriste se velike, dosad neiskorištene vodene površine.

3. U ovakvom uzgoju ribe osobito je važno da je nasadni materijal uvjednačen i u dobroj kondiciji i da se riba hrani kompletnom i izbalansiranom krmnom smjesom, jer isključivo o tome ovisi rast i zadovoljavanje svih hranidbenih potreba uzgajane ribe.

4. Na svakom lokalitetu za uzgoj u plutajućim kavezima moraju biti točno određene fizičko-kemijske, biološke i hidrografske karakteristike vode, pa tek na osnovi tih pokazatelja treba odrediti tehnologiju uzgoja.

Nužno je da se kroz duže pokusno razdoblje istraživanja postave buduća komercijalna proizvodnja i uzgoj. U toku proizvodnje prijeko je potrebno pratiti fizičko-kemijske i biološke značajke vode.

5. Pri uzgoju riba u plutajućim kavezima u umjetnim akumulacijama, zbog velike oscilacije razine vode, veliki je problem pristup do samog objekta-kaveza i taj problem treba što skorije riješiti.

SAŽETAK

U hidroakumulaciji Debar u deset plutajućih kaveza uzgajana je kalifornijska pastrva. Pokus je trajao šest mjeseci, a nasadeno je 57 178 kom. pastrva, i to od 178 do 288 kom./m² mase od 90 do 150 g.

Uzgojem su ostvareni ovi rezultati: Prinos je po m² od 31 do 72 kg (prosjeak 56 kg/m²), prosječna individualna masa 240—265 g (prosjeak 251 g), broj komada na m² 126—290 (prosjeak 225), individualni prirast od 100 do 175 g (prosjeak 130), hranidbeni koeficijent 1,75—2,33, mortalitet od 0,54—2,19%.

Istraživanja su pokazala da se uzgoj na tom lokalitetu može odvijati gotovo po jednakim kriterijima kao i u visokointenzivnom klasičnom uzgoju.

Summary

FISH CULTURE IN NET CAGES IN THE HYDROACCUMULATION OF DEBAR LAKE

In the hydroaccumulation system Debar, culture of rainbow trout in 10 floating net cages was performed. Experiments lasted for 6 months. The cages were stocked with 57.178 fish. The density was 178—288 fish per m², weighing 90—150 g. The results of the culture are: yield per m² was from 31.72 kg (average of kg/m²). The average individual weight was 240—265 g (average 251 g), the number of individuals per m² was 126—290 (average 225), individual growth rate was from 100—175 g (average 130) feeding coefficient was 1.75—2.33 and the mortality rate 0.54—2.19%. Research showed that the culture on these localities can develop by almost the same criteria as in high intensive classical culture.

LITERATURA

- Aganović M. (1979): Salmonidne vrste riba i njihov uzgoj IGRO »Svijetlost« OOOR Zavod za udžbenike — Sarajevo.
- Apostolski K. (1981): Ogljedovanje na ribi vo kafezi pri ZIK »Izvorski« — Borganci.
- Bego I. (1980): Usmeno saopćenje.
- Habegović D. (1978): Prvi rezultati kaveznog uzgoja kalifornijske pastrve u jezerskim uvjetima. Ribarstvo Jugoslavije — 33, 3, 52—63.
- Pantly, B. P. (1976): Role of aquaculture in water-resource development-A case study of the voter. Mekong basim projekt FAO Technicol conference on Aquaculture Kyoto, Japan, 26. 5. — 2. 6. 1976.
- Džurovski Ž. (1984): Rezultati od opitot za kafezno proizvodstvo na kaliforniska pastrmka na Prespanskoto ezero.

Primljeno 1. 10. 1987.