

UDK 639.31:597.553.2) Skadarsko j.)

Prethodno saopštenje

Kavezni uzgoj potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis* Mitchill 1815), u Skadarskom jezeru

D. Kažić, D. Marić, D. Ulićević

Sažetak

Prvi kavezni uzgoj potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis*) Mitchill, 1815) u Skadarskom jezeru obavljen je u podvodnom izvoru – »oko« Karuč u periodu od 11. novembra 1987. do 24. marta 1988.

Nasađena su dva kaveza dimenzije 3x3x3 m, prvi sa 1.718 primjeraka (72 na 1 m³ vode) prosječne individualne mase od 69,0 g, a drugi sa 2.712 primjeraka (113 na 1 m³ vode) prosječne individualne mase od 94,0 g iz kojega je kroz oštećenu mrežu izašao veći broj riba te je gustina nasada svedena na 60 riba na 1 m³ vode.

Uzgoj je trajao 133 dana, a riba je hranjena samo 102 dana peletiranom hranom sa oko 42% bjelčančevina, proizvedenom u PK »Beograd«, i to u prvom kavezu sa 2%, a u drugom sa 3% od ukupne mase riba.

Kontrole prirasta i zdravstvenog stanja riba, kao i kvaliteta vode, obavljane su uglavnom svakih petnaest dana.

Dr Danilo Kažić, dipl. veterinar, Drago Marić, dipl. biol., Dragana Ulićević, dipl. biol. IBMI – Biološki zavod Titograd.

Rad je finansiran sredstvima Jugoslavensko-američkog odbora i SIZ-a za naučne djelatnosti Crne Gore kroz program »Mogućnost razvoja akvakulture na Skadarskom jezeru«.

U prvom kavezu postignuta je individualna prosječna masa od 273,3 g, a u drugom od 345,3 g i ukupna masa od 467 kg u prvom i 492,3 kg u drugom kavezu uz hranidbeni koeficijent od 1,6 u prvom i 2,9 u drugom kavezu te veoma izraženo preživljavanje riba (više od 99%). Dobijen je proizvod izuzetnog prehrambenog kvaliteta.

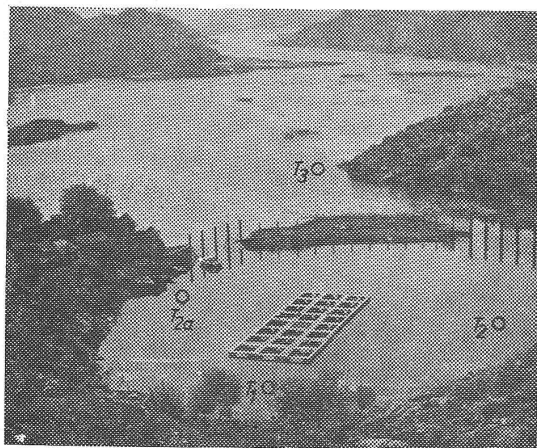
UVOD

Skadarsko jezero bilo je poznato po bogatoj ribljoj produkciji i u bliskoj prošlosti, sa ulovom od oko 1.500 tona ribe godišnje, bio je najbogatiji prirodni ribolovni resurs u Jugoslaviji. Međutim, zbog različitih negativnih uticaja, posljednjih godina ulov ribe u jezeru sve je manji, a potrebe za animalnim bjelčančevinama u ishrani ljudi sve su veće. Zbog tih potreba u svijetu, pa i kod nas, preduzimaju se mjere za intenzifikaciju ribarstva. Među njima vidno mjesto zauzima kavezni uzgoj riba i od polovine ovoga vijeka, kad počinje njegova primjena u Japanu, sve se više razvija i uvodi u mnoge zemlje, a objekat su uzgoja različite vrste plemenitih riba.

Od početka sedamdesetih godina uzgoj riba u kavezima postepeno se uvodi u slatke i zaslanjene vode u Jugoslaviji, najčešće kalifornijske pastrve (*Parasalmo gairdneri* Rich).

Dosad su objavljeni podaci o kaveznom uzgoju kalifornijske pastrve i koregonusa (*Coregonus peled*, Gmel.) u akumulaciji Peruća (Habeković, 1978a, 1978b, 1981); kalifornijske pastrve u akumulaciji Paljurci (Apostolski, 1983); šarana i soma u Vranskom jezeru (Ržaničanin i sar., 1984; 1986); kalifornijske pastrve i lososa u estuariju rijeke Krke (Teskeredžić i sar., 1986); kalifornijske pastrve u Skadarskom jezeru (Kažić i sar., 1986) i kalifornijske pastrve u Debarskom jezeru (Stefanovski i Džurovski, 1987).

Kavezni uzgoj riba u Crnoj Gori započet je 1984. godine u okviru međunarodnog programa »Mogućnost razvoja akvakulture na Skadarskom jezeru«. Kao lokalitet za postavljanje kaveza iskorišćen je jedan od dvadesetak sublakustričnih izvora tzv. »oko« Karuč u sjeverozapadnom dijelu Skadarskog jezera, poznatom kao Karučki zaliv (sl. 1). Karuč je ljevasto



Sl. 1. Kavezi u Karuču sa obilježenim tačkama za kontrolu vode.

udubljenje duboko oko 40 m (Drecun – Ristić, 1964) s protokom izvorske vode od oko 1.600 litara u sekundi u sušnom periodu. Voda Karuča povoljnog je kvaliteta za uzgoj riba. U toku uzgoja potočne zlatovčice obavljeno je 6 kontrola na 4 tačke na osnovu kojih su utvrđene sljedeće karakteristike vode: providnost od 3 do 11 m; rastvorljivi kiseonik od 11,0 do 11,9 mg/l; zasićenost O₂ od 85,38 do 118,31‰; pH od 7,6 do 8,0; BPK₅ od 0,41 do 2,79 mg/l; utrošak KMnO₄ od 6,0 do 13,59 mg/l; suvi ostatak na 105°C u procijeđenoj vodi od 130,7 do 166,5 mg/l; gubitak pri žarenju na 700°C u procijeđenoj vodi od 39,5 do 74,2 mg/l; karbonatna tvrdoća u °dH od 6,89 do 8,34; ukupna tvrdoća u °dH od 7,12 do 8,54. Hloridi, sulfati, nitriti, nitriti i fosfati nađeni su u malim količinama (Projekat »Mogućnost razvoja akvakulture na Skadarskom jezeru« – završni elaborat, Titograd 1989).

MATERIJAL I METODIKA

Za kavezni uzgoj riba u Karuču korišćena su dva kaveza izrađena od pocinčanih cijevi dimenzija 3x3 m, postavljeni na plovcima od stiropora i kvadratne mreže 3x3x3 m izrađene od sintetičkih vlakana 210 (3x8 dena) teg jačine, jednočvorne u kvadrat, prečnika okaca od 15 mm.

Za nasadni materijal upotrebljena je mlađ potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis* Mitch, 1815) proizvedene u pastrvskom ribnjaku u Titogradu, prosječne individualne težine od 69,0 i 94,0 g.

U toku uzgoja riba je hranjena ručno, dva puta dnevno, peletiranom hranom za pastrve sa oko 42‰ proteina, proizvedenom u PK »Beograd«, količinom od 2‰ u prvom i 3‰ u drugom kavezu s obzirom na ukupnu masu riba.

Kontrola prirasta obavljana je svakih petnaest dana na uzorku od oko 50 kg ribe, a istovremeno je provedena zdravstvena kontrola riba i kontrola kvaliteta vode uobičajenim postupkom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Eksperimentalni uzgoj potočne zlatovčice započet je 11. novembra 1987. nasađivanjem u dva kaveza (zbog ograničene količine mlađi nije sproveden uzgoj u više kaveza). U jedan kavez nasađeno je 1.718 primjeraka prosječne mase 69,0 g, odnosno 72 komada/m³, a u drugi 2.712 primjeraka prosječne mase 94,0 g, odnosno 113 komada/m³. Neposredno po nasađivanju drugog kaveza puknula je mreža i veći je broj riba isplivao u jezero pa je gustina nasađene svedena na 60 kom./m³. Riba u prvom kavezu hranjena su sa 2‰, a u drugom sa 3‰ hrane s obzirom na ukupnu masu. Izlovom ribe 24. marta 1988. (poslije 133 dana) završen je uzgojni ciklus. Zbog niza okolnosti (nevrijeme, poteškoće u nabavci hrane i dr.) dolazilo je do prekida u ishrani ribe, tako da je broj hranidbenih dana iznosio 102 ili 76,7‰ u odnosu na ukupni broj, što je svakako uticalo na prirast.

Rezultati uzgoja potočne zlatovčice prikazani su u tabelama 1 i 2.

Iz tabele se vidi da je za 133 dana (102 hranidbena) postignuta individualna masa od 273,3 grama (204,3 g prirasta) u prvom i 345,3 g (251,3 g prirasta) u drugom kavezu, odnosno dnevni prirast od 1,57 g (2,0 g/hranidbeni dan) u prvom i 1,89 g (2,46 g/hranidbeni dan) u drugom kavezu. Konzumna veličina postignuta je za manje od 100 dana, zavisno od veličine nasadnog materijala, i u poređenju sa rastom kalifornijske pastrve u kavezima na drugim lokalitetima (Habeković, 1982; Roell i sar., 1986; Teskeredžić i sar., 1986; Stefanovski i Džurovski, 1987, i dr.) znači vrlo intenzivan prirast. I prinosi po kavezu od oko 15 kg/m³ ili oko 40 kg/m² povoljni su, ali je povećanjem gustine nasada moguće dobiti i veće prinose (više od 50 kg/m³ ili preko 120 kg/m² u toku godine). Pove-

Tabela 1. Rezultati kaveznog uzgoja potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis*) sprovedenog u periodu od 11. 11. 1987. do 24. 03. 1988. (2% količine hrane)

 Tab. 1. The results of the cage culturing brook trout (*Salvelinus fontinalis*) performed in period Nov. 11, 1987. – March 24, 1988. (2% feed quantity)

Kontrola Controls	Trajanje uzgoja Lasting of culturing		Količina nasada (kom.) Stocking rate	Mortalitet Mortality	Masa u kg Weight in kg				
	Ukupno dana Total days	Hranidbenih dana Feeding days			Ukupno Total	Prirast Increment	Individualna masa (g) Individual weight (g)	Individualni prirast (g) Individual increment	Hranidbeni koeficijent Conversion coefficient
Nasađivanje Stocking	00		1.718	—	118,5	—	69,0	—	—
1	8	6	1.716	2	134,2	15,7	78,2	9,2	0,9
2	22	18	1.716	—	168,3	49,8	98,1	29,1	1,2
3	36	29	1.716	—	191,3	72,8	111,5	42,5	1,6
4	54	45	1.716	—	262,7	144,2	153,1	84,1	0,9
5	64	49	1.715	1	271,8	153,3	158,5	89,5	2,2
6	78	59	1.715	—	307,0	188,5	179,0	110,0	1,4
7	92	73	1.715	—	354,0	235,5	206,4	137,4	1,7
8	105	82	1.713	2	389,7	271,2	227,5	158,5	1,7
9	119	90	1.710	3	443,8	325,3	259,2	190,2	1,2
Završna Final	133	102	1.709	1	467,0	348,5	273,3	204,3	4,8
Ukupno Total				9	467,0	348,5	—	204,3	1,6
	r						0,997	0,994	0,59
	a						63,1		
	b						1,57		

 Tabela 2. Rezultati kaveznog uzgoja potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis*) sprovedenog u periodu od 11. 11. 1987. do 24. 03. 1988. (3% količine hrane)

 Tab. 2. The results of the cage culturing brook trout (*Salvelinus fontinalis*) performed in period Nov. 11, 1987. – March 24, 1988. (3% feed quantity)

Kontrola Controls	Trajanje uzgoja Lasting of culturing		Količina nasada (kom.) Stocking rate	Mortalitet Mortality	Masa u kg Weight in kg				
	Ukupno dana Total days	Hranidbenih dana Feeding days			Ukupno Total	Prirast Increment	Individualna masa (g) Individual weight (g)	Individualni prirast (g) Individual increment	Hranidbeni koeficijent Conversion coefficient
Nasađivanje Stocking	00		1.435	—	134,9	—	94,0	—	—
1	8	6	1.433	2	147,1	12,2	102,7	8,7	2,7
2	22	18	1.432	1	173,5	38,6	121,2	27,2	2,7
3	36	29	1.432	—	200,5	65,6	140,5	46,5	2,7
4	54	45	1.432	—	261,5	126,6	182,6	88,6	2,1
5	64	49	1.431	1	277,3	142,4	194,0	100,0	2,5
6	78	59	1.431	—	315,1	180,2	220,3	126,3	2,5
7	92	73	1.431	—	358,9	224,0	250,8	156,8	3,7
8	105	82	1.431	—	394,8	259,9	275,9	181,9	3,6
9	119	90	1.430	1	445,7	310,8	311,7	217,7	2,4
Završna Final	133	102	1.426	4	492,3	357,4	345,3	251,3	4,3
Ukupno Total				9	492,3	357,4	—	251,3	2,9
	r						0,995	0,996	0,55
	a						81,5		
	b						1,89		

ćanjem gustine nasada smanjuje se brzina prirasta (Habeković, 1987; Teskeređić, 1986. i dr.), ali uz odgovarajuću ishranu ukupni prinosi biće veći, jer je gustina od 60 i 72 ind./m³ relativno mala za uzgoj konzumnih veličina. Prilikom planiranja količine prinosa (po m³ ili po m²), osim o brzini rasta, potrebno je voditi računa i o hranidbenom koeficijentu (Q. N.), mada ponekad ovaj pokazatelj ima relativno značenje (Safner i sar., 1989). U ovom uzgoju potočne zlatovčice postignut je dobar Q. N. kod riba hranjenih sa 2⁰/₀ hrane (1,6) i u odnosu na klasične ribnjake, pa i u kaveznom uzgoju kalifornijske pastrve (Aganović, 1979; Habeković, 1982; Apostolovski, 1983; Buntić, 1989. i dr.) predstavlja bolju vrijednost. Iskorišćenost hrane (Q. N.) zavisi od više faktora, a direktno i od njenog kvaliteta, i to ne samo od hemijskih sastava. Aničić i sar. (1989), Safner i sar. (1989) i dr. navode da visok procenat praškaste hrane direktno utiče na Q. N. Roell i sar. (1986) su utvrdili da se povećanjem količine hrane povećava Q. N. pa je u našem slučaju visoki Q. N. u drugom kavezu vjerovatno posljedica veće količine hrane (0⁰/₀) date obrokom. S obzirom na temperaturu vode najbolji Q. N. za pastrve postiže se pri temperaturi vode od 10-12°C (Aganović, 1979), a neki pak za kalifornijsku pastrvu navode kao povoljne temperature vode od 15 do 20°C (Habeković, 1982). Isti autor smatra da se povećanjem gustine poboljšava Q. N. zbog manjeg rasipanja hrane. Primijećeno je da, pored industrijske hrane, primjerci zlatovčice teži od 200 g jedu divlju ribu koja ulazi u kavez kroz okna na mrežama. U toku zime nekoliko mjeseci na ovom lokalitetu boravi velika masa jezerske ribe (do 10 vagona) koja bi se mogla iskoristiti za potpuniju prehranu potočne zlatovčice, naročito krupnijih primjeraka (do 500 g).

Što se tiče preživljavanja, odnosno mortaliteta, postignut je izuzetno povoljan rezultat (više nego 99⁰/₀-tno preživljavanje), izuzimajući gubitak nastao zbog slabog kvaliteta mreža na početku turnusa. Na slab kvalitet mreža kao problem u kaveznom uzgoju ukazuje Bogut i sar. (1989), Stefanovski i sar. (1989) i dr. Neki autori kao Habeković (1978. i 1982), Apostolovski (1983), Ržaničanin i sar. (1986), Stefanovski i Džurovski (1987), Teskeređić (1986), Bogut i sar. (1989), Buntić (1989), Opačak i sar. (1989). i dr. imali su nižu stopu preživljavanja, pa naši rezultati ukazuju na dobro zdravstveno stanje, dobru kondiciju uzgajanja riba i povoljne uslove uzgoja u Karuču.

Pored uspješnog uzgoja (dobrog prirasta, dobre iskorišćenosti hrane i dr.) i rezultatima organoleptičkog pregleda kao i hemijskih analiza ribljeg mesa potvrđeno je da se radi o proizvodu izuzetnog kvaliteta koji karakterišu čvrsta konzistencija i prijatan miris i ukus. U pogledu hemijskog sastava procenat vode od 75,3⁰/₀, masti od 4,2⁰/₀, bjelancevina od 15,5⁰/₀ i pepela od 0,0126⁰/₀, u poređenju sa kalifornijskom pastrvom (Teskeređić i Pfeifer, 1986), predstavlja dobre vrijednosti.

Naši rezultati ukazuju da je potočna zlatovčica vrlo pogodna za intenzivan kavezni uzgoj iako je drugi autori (Tree i sar., 1989) ne navode kao pogodnu vrstu.

ZAKLJUČCI

Od 11. novembra 1987. do 24. marta 1988. godine sproveden je uzgoj potočne zlatovčice u dva kaveza u »oku« Karuč (Skadarsko jezero). Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

- Da je lokalitet Karuč pogodan za intenzivni uzgoj potočne zlatovčice i da je ta vrsta riba pogodna za uzgoj u kavezima.

- Da je za period od 4,5 mjeseca potočna zlatovčica prosječne individualne mase od 69,0 odnosno 94,0 g uz ishranu peletiranom hranom od 2⁰/₀ i 3⁰/₀ na ukupnu masu postigla prosječnu individualnu masu od 273,3 u jednom i 345,3 g u drugom kavezu.

- Da je postignut ukupan prirast od 348,5 kg u jednom i 357,4 kg u drugom kavezu uz gustinu nasada od 72 odnosno 60 komada riba na 1 m³ vode.

- Da je hranidbeni koeficijent od 1,6 u prvom kavezu veoma povoljan, a od 2,9 u drugom kavezu nepovoljan, kao posljedica prevelike količine hrane date tokom uzgoja.

- Da je potrebno obezbijediti kvalitetnu hranu i redovnu ishranu u cilju skraćivanja perioda uzgoja i bržeg postizanja konzumne mase riba, što je u ovom uzgoju bilo moguće postići za 100 dana.

- Da se efekat uzgoja može znatno povećati dodatkom svježe divlje ribe kao dodatne hrane redovnim obrocima.

- Da je s povećanjem gustoće nasada moguće dobiti veće prinose.

- Da je mortalitet riba tokom uzgoja bio izuzetno nizak (0,5 odnosno 0,6⁰/₀), što odgovara dobrom zdravstvenom stanju riba i povoljnim uslovima uzgoja.

- Da je dobijen proizvod izuzetnog prehrambenog kvaliteta.

- Da je opravdano proširivanje uzgoja potočne zlatovčice u navedenom lokalitetu.

- Da je potrebno obezbijediti kvalitetne mreže radi sprečavanja izlaska riba iz kaveza.

Summary

CAGE CULTURE OF BROOK CHARR (*SALVELINUS FONTINALIS* MITCH. 1815) IN SKADAR LAKE

The first cage culture of Brook Charr (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1815) in Skadar Lake was carried out in the underwater spring »oku« in Karuč from November 11th, 1987 to March 24th, 1988. Two cages (3x3x3 m) were stocked with fish, one with 1.718 fish (72 to 1 m³ water) with an average individual weight of 69.0 g, while the other was stocked with 2.712 fish (113 to 1 m³ water) with an average individual weight of 94.0 g, of which a large number of fish escaped from the damaged net and therefore the

stock density was diverted to 60 fish to 1 m³ of water. The culturing lasted 133 days and the fish were fed only 102 days with pelleted food with about 42% protein produced by PK »Beograd«. The first cage was given 2%, and the second one 3% of the total weight of the fish. Control of the growth rate and health state of the fish, as well as the water quality was carried out mainly in 15 day periods. The individual average weights reached in the first cage was 273.3 g, and in the second cage 345.3 g. The total weight was 467 kg in the first cage and 492.3 kg in the second cage with a conversion coefficient of 1.6 in the first and 2.9 in the second cage. There was a high survival rate of over 99% of fish. An extremely good quality food products has been obtained.

LITERATURA

- Aganović, M. (1979): Salmonidne vrste riba i njihov uzgoj. Sarajevo.
- Aničić, I., Treer, T., Safner, R. (1989): Razmatranje nekih problema u ishrani riba u kavezima. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA«, 221–223.
- Apostolski, K. (1983): Iskorišćavanje toplovodnih akumulacija putem uzgoja pastrva i šarana u kavezima. Rib. Jugoslavije, XXXVIII (5), 100–102.
- Bogut, I., Stević, I., Opačak, A. (1989): Kavezni lov soma (*Silurus glanis* L.) u jezeru Bistrac. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA«, 231–238.
- Buntić, I. (1989): Kavezni uzgoj ribe u hidroakumulaciji Salakovac. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA«, 239–244.
- Drecun, Đ., Ristić, M. (1964): Sublakustrična vrela »Oka« i njihov značaj u ribolovu Skadarskog jezera. Hydrobiologia Montenegrina. II (5), 1–21.
- Habeković, D. (1978a): Prvi rezultati kaveznog uzgoja kalifornijske pastrve u jezerskim uvjetima. Rib. Jugoslavije, XXXIII (3), 52–64.
- Habeković, D. (1978b): Kavezni uzgoj riba – perspektiva u bioprodukcijom iskorištavanju akumulacionih jezera. Simpozijum o uticaju vještačkih jezera na čovjekovu sredinu. Trebinje 15–18. mart 1978. 196–198.
- Habeković, D. (1982): Uzgoj kalifornijske pastrve u kavezima. Rib. Jugoslavije, XXXVII (1), 4–8.
- Habeković, D., Mišetić, S., Marko, S. (1981): Kavezni uzgoj *Coregonus peleda*. Rib. Jugoslavije, XXXVI (6), 121–127.
- Kažić, D., Davies, W., Petković, Sm., Marić, D., Purić, M., Nedić, D., Ulićević, D., Lončarević, Lj. (1986): Prvi podaci o kaveznom uzgoju riba na Skadarskom jezeru. VII kongres Biologa Jugoslavije. (rezime). Budva, 29. IX–3. X 1986.
- Opačak, A., Stević, I., Bogut, I. (1989): Kavezni lov šarana (*Cyprinus carpio* L.) u jezeru Modrac. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA«, 249–253.
- Roell, M. J., Schuler, G. D. and Scalet, C. G. (1986): Cage – Rearing Rainbow Trout in Dugout Ponds in Eastern South Dakota. The Progressive Fish-Culturist, 48, 273–278.
- Ržaničanin, B., Safner, R., Treer, T. (1984): Rezultati prvog kaveznog uzgoja šarana (*Cyprinus carpio* L.) Rib. Jugoslavije, 39 (2), 29–31.
- Ržaničanin, B., Safner, R., Treer, T. (1984): Rezultati prvog kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m. Rib. Jugoslavije, 39 (2), 32–35.
- Ržaničanin, B., Treer, T., Safner, R., Aničić, I. (1986): Unapređivanje kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis* L.) Na Vranskom jezeru kod Biograda n/m. Rib. Jugoslavije, 41 (4–5), 69–71.
- Safner, R., Treer, T., Aničić, I. (1989): Neki ekonomski aspekti uzgoja soma i šarana. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA«, 255–256.
- Stefanovski, V., Džurovski, Ž. (1987): Uzgoj riba u plutajućim kavezima u akumulaciji Debarsko jezero. Rib. Jugoslavije, 42 (4–5), 91–94.
- Stefanovski, V., Džurovski, Ž., Kamšikovski, I. (1989): Uzgoj riba u plutajućim kavezima u SRM sa posebnim osvrtom na proizvodnju kalifornijske pastrve u hidroakumulaciji »Mavrovo«. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA« 257–260.
- Teskeredžić, E., Teskeredžić, Z., Malnar, L., Hacmanjek, M. i Marguš, D. (1986): Uticaj nasadne gustoće na rast i mortalitet kalifornijske pastrve uzgajane u plutajućim kavezima u estuariju rijeke Krke. Ichthyologia, 18 (1), 41–46.
- Teskeredžić, Z. i Pfeifer, K. (1986): Kakvoća mesa kalifornijske pastrve, *Salmo gairdneri*, uzgojene u bočatnoj vodi. Ichthyologia, 18 (1), 15–22.
- Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Ržaničanin, B. (1989): Pogodnost pojedinih vrsta riba za kavezni uzgoj u hidroakumulacijama. Zbornik radova sa sav. o rib. na »HA«, 261–265.

Primljeno 28. 9. 1990.