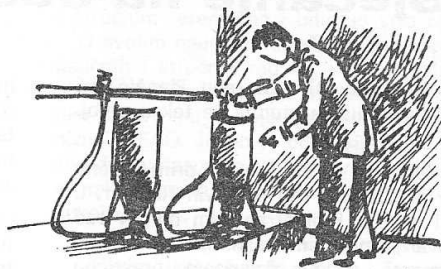


Naučni i stručni radovi



Dr Dobrila Habeković
Institut za slatkovodno ribarstvo — Zagreb

Prvi rezultati kaveznog uzgoja kalifornijske pastrve u jezerskim uvjetima

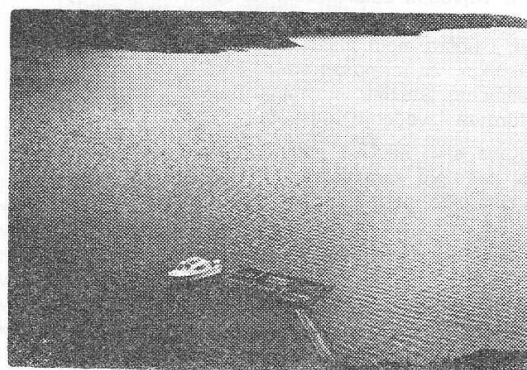
1. UVOD

Posljednjih godina kavezni uzgoj riba dobiva sve veće značenje i primjenu u iskorištavanju prirodnih i akumulacionih jezera. Ovaj sistem uzgoja sve se više širi u svijetu (Azija, Sjeverna Amerika, Evropa).

Prednosti kaveznog uzgoja riba u jezerima su mnogostruke. Konstantno su prisutne ogromne rezerve vode, povoljan je fizikalno-kemijski režim vode za život mnogih kvalitetnih vrsta riba, stalne su zalihe hranidbenih organizama (naročito zooplankton i fitoplankton), a postoji i zaštita od mnogih predatora. Moguća je primjena najintenzivnijih uzgojnih mjera. Kao najbitniji činilac, početna ulaganja u izvedbu kaveza su minimalna u odnosu na skupu izgradnju betonskih objekata, te velike zemljane radove na ribarskim gospodarstvima.

Objekt uzgoja u kavezima je proširen na razne vrste riba iz porodica Salmonidae, Coregonidae, Acipenseridae, Cyprinidae i druge, u ovisnosti od klimatskih i ekoloških uvjeta sredine (Mikeev i sur. 1970.; Privolnev, 1970.; Steffens, 1971.; Albrecht i sur. 1971.). Postignuti su pozitivni uzgojni rezultati, te u mnogim zemljama nakon eksperimentalnih zahvata uzgoj riba u kavezima ima i privredno značenje.

Literarni podaci govore o velikom uspjehu kaveznog uzgoja pastrvskih vrsta riba u Evropi, Japanu i Sjevernoj Americi. Istraživane su optimalne gustoće nasada na jedinicu volumena, najpovoljnije nasadne veličine kalifornijske pastrve u svrhu postizanja najboljeg tempa rasta i najviše produktivnosti (Privolnev, 1970.; Albrecht i sur. 1971.; Steffens, 1971. i 1972.; Menzel, 1973.; Wojno, 1976.). Problemi ishrane kalifornijske pastrve u kavezu, naročito sastav i količina obroka, konverzija hrane su također važnim



Kavezni uzgoj riba ima veliku perspektivu u ribarstvu

predmetom proučavanja mnogih autora (Apostolova-Papukčieva, 1974.; Bartel, 1975.; Steffens, 1975.; Wojno i Tycholski 1976.).

2. Materijal i metode rada

2. 1. Smještaj i konstrukcija kaveza

Ranijim istraživanjima Instituta za slatkovodno ribarstvo Zagreb je utvrđeno, da u jezeru Peruća postoje uvjeti za kavezni uzgoj nekih vrsta riba, te se prišlo rješavanju ove problematike i eksperimentalnom uzgoju kalifornijske pastrve (Salmo gairdneri Rich. 1836).

Akumulaciono jezero Peruća nastalo je izgradnjom brane na rijeci Cetini 1958. godine. Smješteno je između planina Dinare i Svilaje na nadmorskoj visini

od 360 m. Jezero je izduženog oblika, duljine 20 km i prosječne širine 1 km. Najveći dio jezera je dubine 30—40 m, dok je najdublji dio kod maksimalne kote pri brani i iznosi 55 m. Maksimalni kapacitet vode u jezeru iznosi 540,000.000 m³ sa godišnjim amplitudama i do 45 m. Površina jezera iznosi 1998 ha. Obale jezera su pretežno kamenite i strme, dok u svom gornjem dijelu na potopljenom kraškom polju, obale su nešto položitije.

Kavezi su smješteni na lijevoj obali akumulacionog jezera u neposrednoj blizini brane, na dubini od 11—13 m u ovisnosti od visine vodostaja, na zaštićenom i lako pristupačnom mjestu.

Nacrte za kaveze izradili su suradnici Instituta za slatkovodno ribarstvo — Zagreb.

Na drvenoj konstrukciji montirano je 6 kaveza iz sintetičkih mreža (sintentina). Postavljene su dvije vrste kaveza. Jedni su manjeg volumena i manjeg promjera okaca za uzgoj manjih uzrasnih klasa riba, odnosno veličine 2×2×3 m i dimenzije okaca 6 mm, te drugi većeg volumena i mreže većeg promjera okaca, t. j. 2×2×4 m uz veličinu okaca od 12 mm. Dno mreže učvršćeno je okvirom i utegom. Preko kaveza nalazi se mrežnati pokrov uzdignut 20 cm iznad drvene konstrukcije, istih dimenzija okaca kao i mreža.

2. 2. Nasadni elementi i metode

Istraživanja su provedena u razdoblju od 4. X 1975. do 15. VI 1976. godine. Nasadivanje kaveza izvršeno je sa ovogodišnjom kalifornijskom pastrvom u dobi O⁺, porijekla sa Ribogojilišta »Kričić«. Nasadene su dvije klase, prosječne težine od 9 i 20 grama. Količina nasadenih pastrva varirala je od 22—184 kom/m³ vode. Pokusi uzgoja sa 92 i 184 kom/m³ vode su postavljeni u dvije repeticije. Nasadni elementi vidljivi su iz tablice 1.

Tablica 1.

Oznaka kav.	1	2	3	4	5	6
Volumen m ³	12	12	12	12	16	16
Ukupno kom.	1100	1100	2200	2200	360	720
Ukupno kg	9,9	9,9	19,8	19,8	7,20	14,30
Broj kom/m ³	92	92	184	184	22	45
Prosj. tež. g	9	9	9	9	20	20
Dužina L cm	8-11	8-11	8-11	8-11	10-13	10-13
U 1 kg/kom	111	111	111	111	50	50

Prihranjivanje riba vršeno je peletiranom hranom za pastrve (Trouvit) iz »Tvornice stočne hrane« — Bjelovar. Hranjenje pastrva vršeno je 3—4× dnevno preko mrežnatog pokrova svakog kaveza. Količina dnevnog obroka hrane ovisila je o težini ribe i o temperaturi vode u jezeru.

U određenim vremenskim razmacima vršen je kontrolni ribolov u svakom kavezu u svrhu dobivanja pregleda općeg stanja. Promatran je dužinski i težinski prirast, te zdravstveno i kondiciono stanje uzgajane kalifornijske pastrve.

Tijekom uzgoja mjerene su svakodnevno temperature površinske vode u jezeru u 7.00 sati, a za vrijeme ljetnih mjeseci i u 14.00 sati, kako bi se utvrdile maksimalne ljetne vrijednosti.

Za vrijeme provođenja kontrolnog ribolova u kavezima, uzimani su i uzorci vode za analizu kemijskog sastava. Voda sa dna kaveza uzimana je pomoću Mayer-ove boce od 1 lit. Kemijske analize vode vršene su standardnim njemačkim metodama.

3. Rezultati istraživanja

3. 1. Ekološki uvjeti sredine

3. 1. 1. Temperaturni režim

Temperatura vode ima veliko značenje u životu riba. Ona utječe na sve životne procese u ribljem organizmu, a naročito na intenzitet izmjene tvari. Promjena optimalnih temperatura vode dovodi do negativnog utjecaja na metaboličke procese, intenzitet disanja, uzimanje hrane, brzinu probave i niz drugih procesa u kalifornijske pastrve. Stoga su vršena dnevna mjerenja temperature vode na površini u kavezima, iznesena na tablici 2.

U istraživanom razdoblju najniža srednja mjesečna temperatura vode je u veljači i iznosi 6,0°C, dok je najviša srednja mjesečna registrirana u srpnju, i to 22,4°C. Najniže prosječne temperature vode su u veljači i ožujku, koje se zatim postupno povećavaju do maksimuma u srpnju. Jednaki temperaturni uvjeti su u lipnju i kolovozu. Kasnije, ovisno o temperaturi zraka, voda se rashlađuje, tako da u prosincu u prosjeku iznosi 8,5° C.

Godišnja prosječna temperatura jezerske vode je 13,3°C.

Dnevne temperature vode pokazuju, da je apsolutna minimalna temperatura registrirana 5. veljače i iznosi 5,5° C. Ova temperatura utvrđena je kroz 11 dana. Apsolutna maksimalna temperatura vode zabilježena je 20. srpnja i iznosi 25,0°C. Ova temperatura vode nađena je isključivo u mjesecu srpnju samo u dva navrata. Temperatura vode zagrijana na 24° C nađena je kroz 10 dana također samo u srpnju, kada su i dnevne temperature zraka najviše.

Mjerenjem temperature vode u 14 sati utvrđeno je povećanje temperatura, čije dnevne oscilacije u lipnju su najveće i u prosjeku iznose 1,5°C, u srpnju su 1°C, dok je u kolovozu utvrđena najmanja prosječna razlika od 0,4°C.

U promatranom razdoblju temperatura vode se u popodnevni satima zagrije najviše za 2°C (u odnosu na jutarnju temperaturu) kroz ukupno devet puta. Najveća apsolutna temperatura od 26° C registrirana je samo jedanput, temperatura vode od 25° C sedam puta, a 24° C je izmjereno u jedanaest navrata.

Poznato je pravilo, da se za uzgoj kalifornijske pastrve preferira zimska minimalna temperatura vode od 5°C i da ljetna maksimalna temperatura nije veća od 20°C. Kao optimalna temperatura vode, kod koje su ishrana i razvoj najuspješniji uzima se temperatura od 15 — 20° C. Pri povećanoj količini kisika

Tablica 2.

Temperatura vode u °C akumulacionog jezera »Peruća«

Dan	Mjeseci													
	Listopad	Studeni	Prosinac	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1		14,5	10,0	8,0	6,0	7,0	7,5	—	20,0	20,0	20,0	17,5	14,0	10,0
2		14,5	10,0	8,0	6,0	7,0	8,0	—	20,0	21,0	20,0	17,0	14,0	10,0
3		14,0	10,0	7,5	6,0	7,0	8,0	—	20,0	21,0	19,5	17,0	14,0	10,0
4	21,0	14,0	10,0	7,5	6,0	7,0	9,0	—	21,0	21,0	19,5	17,0	14,0	10,0
5	20,5	14,0	10,0	7,5	5,5	7,0	9,5	—	22,0	22,0	19,5	17,0	14,0	9,5
6	20,0	13,5	10,0	7,5	5,5	7,0	10,0	—	22,0	22,0	19,5	17,0	14,0	9,0
7	20,0	13,5	9,5	7,5	5,5	7,0	10,0	—	23,0	21,0	19,5	17,0	13,5	9,0
8	19,5	13,5	9,0	7,5	5,5	6,5	9,0	—	23,0	21,5	19,0	17,0	13,0	9,0
9	19,5	13,5	9,0	7,5	5,5	6,5	9,0	—	22,0	22,0	19,0	17,5	13,0	9,0
10	19,0	13,0	9,0	7,5	5,5	6,0	8,0	—	22,0	22,0	18,5	18,0	13,0	9,0
11	18,0	13,0	9,0	7,5	5,5	6,6	8,0	—	23,0	23,0	19,0	18,0	13,0	9,0
12	18,0	13,0	9,0	7,0	5,5	6,0	8,0	—	24,0	22,0	19,0	18,0	13,0	9,0
13	18,0	13,0	9,0	7,0	5,5	6,0	8,0	—	24,0	22,0	19,0	18,0	13,0	9,0
14	18,0	13,0	9,0	7,0	5,5	6,0	8,0	—	24,0	21,0	19,0	16,8	13,0	8,5
15	18,0	13,0	9,0	7,0	5,5	6,0	8,0	—	24,0	20,0	18,5	18,0	13,0	8,0
16	18,0	12,5	9,0	7,0	5,5	6,0	9,5	20,0	23,5	20,0	18,5	17,8	13,0	8,0
17	—	12,0	8,5	7,0	6,0	6,0	—	20,0	24,0	20,0	18,5	17,0	12,0	8,0
18	—	12,0	8,0	7,0	6,0	6,0	—	19,0	24,0	20,0	18,0	17,0	12,0	8,0
19	—	12,0	8,0	7,0	6,0	6,0	—	19,0	24,0	20,0	18,0	17,0	12,0	8,0
20	—	12,0	8,0	7,0	6,0	6,0	—	19,0	24,0	20,0	18,0	17,0	12,0	8,0
21	—	12,0	8,0	6,5	6,0	6,0	—	20,5	25,0	21,0	18,0	16,5	—	8,0
22	—	11,0	8,0	6,5	6,0	6,0	—	22,0	25,0	21,0	18,5	16,0	—	8,0
23	—	10,5	8,0	6,5	6,0	6,0	—	21,0	24,0	20,5	18,5	16,0	—	8,0
24	—	10,0	8,0	6,0	6,5	6,0	—	21,0	24,0	20,0	18,0	16,5	—	8,0
25	—	10,0	8,0	6,0	6,5	6,0	—	21,0	22,0	19,0	18,0	16,0	—	8,0
26	—	10,0	8,0	6,0	6,5	6,0	—	22,0	21,0	20,5	18,0	15,0	—	8,0
27	—	10,0	8,0	6,0	7,0	6,0	—	22,0	21,5	20,0	18,0	15,5	—	8,0
28	—	10,0	8,0	6,0	7,0	6,0	—	21,0	20,0	20,6	17,0	14,0	11,0	8,0
29	14,5	10,0	8,0	6,0	7,0	6,0	—	22,0	21,0	—	17,0	14,0	11,0	7,5
30	14,5	10,0	8,0	6,0	7,0	6,5	—	23,0	21,0	—	17,5	14,0	11,0	7,5
31	14,5	—	8,0	6,0	—	6,5	—	22,0	21,0	—	17,0	14,5	10,0	7,0
Sred. mj. temper.	18,2	12,2	8,7	6,9	6,0	6,1	8,6	20,8	22,4	20,8	18,5	16,5	12,7	8,5
Variranja	14,5	10,0	8,0	6,0	5,5	6,0	7,5	19,0	20,0	19,0	17,0	14,0	10,0	7,00
	21,0	14,5	10,0	8,0	7,0	7,0	10,0	23,0	25,0	23,0	20,0	18,0	14,0	10,00

u vodi pastrva može vrlo aktivno uzimati hranu i rasti i kod temperature od 22°C. Podnosi čak i kratkotrajno povećanje temperature i do 28 — 30°C.

U zimskim mjesecima nađeno je samo 11 dana sa temperaturom vode od 5,5°C, kada je smanjena aktivnost uzimanja dodatne hrane u kalifornijske pastrve. Isto tako je utvrđeno, da postoji 101 dan optimalnih temperatura u uzgoju ove vrste tijekom godine. Obzirom da je jezero bogato kisikom u ljetnim mjesecima (kod temp. vode 21° i 22°C, količina kisika iznosi 10,08 — 10,24 mg/l), tada se broj optimalnih uzgojnih dana povećava na 135. Ovaj povoljni temperaturni režim vode odrazio se pozitivno na konačni rezultat uzgoja pastrve. Samo 17 vegetacionih dana

je utvrđena veća temperatura vode od 22°C, što je dosta malo za uvjete u klimatu akumulacionog jezera Peruća.

3. 1. 2. Kemizam vode

Istovremeno sa provođenjem kontrolnog ribolova u kavezima uzimani su i uzorci vode za analizu kemijskog sastava. Uzorci su uzimani u površinskom sloju vode u kavezu, na dubinama od 3 i 4 m (dno kaveza) i kao kontrola je uziman uzorak vode iz površinskog sloja jezera u znatnoj udaljenosti od postavljene barijere kaveza. Rezultati analiziranih uzoraka vode vide se iz tablica 3 i 4.

Tablica 3.

Kemijski sastav vode jezera »Peruća«

Lokacija	Datum	Temp. °C	O ₂ mg/l	Zasić. s O ₂ %	CO ₂ mg/l	pH	Alkalit. m/val	Karb. tvrd. nj ^o
Jezero 0,0 m	6. 10. 75.	20,0	9,92	112	—	8,2	—	—
	28. 10. 75.	15,0	12,00	123	3,19	8,1	2,41	6,72
	21. 11. 75.	12,0	12,16	116	4,06	8,2	2,31	6,46
	16. 12. 75.	9,0	14,72	131	6,60	8,3	2,91	8,14
	23. 1. 76.	6,5	12,96	109	7,45	8,4	3,51	9,82
	2. 3. 76.	7,0	13,28	113	6,39	8,2	2,31	11,20
	15. 4. 76.	9,5	13,44	122	7,81	8,1	3,36	9,40
	15. 6. 76.	20,0	14,08	159	6,60	8,2	2,98	8,34
Kavez 0,0 m	6. 10. 75.	20,0	9,00	102	3,62	8,2	—	—
	28. 10. 75.	15,0	10,24	105	3,62	8,2	2,61	7,28
	21. 11. 75.	—	12,32	—	4,04	8,1	2,81	7,86
	16. 12. 75.	9,0	14,72	131	5,53	8,2	3,31	9,26
	23. 1. 76.	6,5	12,80	107	9,58	8,3	3,41	9,54
	2. 3. 76.	7,0	13,28	113	6,60	8,1	2,71	10,20
	15. 4. 76.	9,5	13,44	122	8,25	8,2	3,46	9,60
	15. 6. 76.	20,0	10,08	118	4,18	7,8	2,86	8,02
Kavez 3,0 m	6. 10. 75.	20,0	10,72	121	3,19	8,2	—	—
	28. 10. 75.	14,5	12,64	128	3,96	8,2	2,61	7,28
	21. 11. 75.	—	11,84	—	4,06	8,4	2,81	7,86
	16. 12. 75.	8,0	15,04	131	4,89	8,1	3,21	8,98
	23. 1. 76.	6,5	12,80	107	9,58	8,3	3,51	9,82
	2. 3. 76.	6,5	13,12	110	7,03	8,1	2,81	10,60
	15. 4. 76.	9,0	13,12	117	6,51	8,2	3,58	10,00
	15. 6. 76.	19,0	10,24	118	4,62	7,8	2,84	7,96
Kavez 4,0 m	6. 10. 75.	20,0	10,56	119	3,19	8,2	—	—
	28. 10. 75.	14,5	12,64	128	2,64	8,3	2,72	7,56
	21. 11. 75.	—	11,84	—	2,12	8,4	2,81	7,86
	16. 12. 75.	8,0	15,68	137	5,74	8,1	3,41	9,54
	23. 1. 76.	6,5	12,80	107	6,81	8,2	3,41	9,54
	2. 3. 76.	6,5	13,28	112	6,81	8,1	2,81	10,50
	15. 4. 76.	9,0	13,28	119	5,20	8,2	3,58	10,00
	15. 6. 76.	19,0	10,24	118	3,30	7,9	2,86	8,02

Tablica 4.

Kemijski sastav vode jezera »Peruća«

Lokacija	Datum	Ukupna tvrdoća nj ^o	Ca mg/l	Mg mg/l	PO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	KMNO ₄ mg/l
Jezero 0,0 m	6. 10. 75.	—	45,74	7,37	0,210	0,17	0,01	10,75
	28. 10. 75.	8,7	51,50	9,54	0,030	0,12	0,01	11,69
	21. 11. 75.	9,5	52,16	6,93	0,060	0,17	0,01	6,00
	16. 12. 75.	9,8	51,46	7,81	0,025	0,17	0,02	6,95
	23. 1. 76.	10,50	59,32	10,84	0,060	0,05	0,11	11,06
	2. 3. 76.	6,46	58,60	7,81	0,090	0,06	0,01	8,22
	15. 4. 76.	9,80	56,45	6,50	0,030	0,11	0,01	11,45
	15. 6. 76.	8,20	49,31	4,77	0,150	0,22	0,01	9,79
Kavez 0,0 m	6. 10. 75.	—	45,03	7,37	0,120	0,17	0,01	11,06
	28. 10. 75.	9,2	47,90	9,97	0,030	0,23	0,01	7,90
	21. 11. 75.	9,6	51,44	7,37	0,060	0,11	0,01	3,79
	16. 12. 75.	9,5	57,18	7,37	0,060	0,11	0,01	20,86
	23. 1. 76.	10,50	59,32	10,84	0,025	0,05	0,11	9,48
	2. 3. 76.	6,46	58,60	7,81	0,065	0,06	0,01	6,32
	15. 4. 76.	9,80	56,45	6,50	0,030	0,11	0,01	10,24
	15. 6. 76.	8,20	49,31	4,77	0,150	0,27	0,01	12,64
Kavez 3,0 m	6. 10. 75.	—	—	—	—	—	—	—
	28. 10. 75.	9,0	52,90	7,81	0,060	0,12	0,01	6,95
	21. 11. 75.	9,6	52,16	6,93	0,090	0,17	0,01	6,00
	16. 12. 75.	9,7	50,03	9,97	0,090	0,11	0,01	7,90
	23. 1. 76.	10,30	57,89	9,97	0,485	0,05	0,10	13,91
	2. 3. 76.	7,58	59,32	8,24	0,090	0,11	0,01	12,01
	15. 4. 76.	9,90	55,74	6,50	0,035	0,06	0,01	10,54
	15. 6. 76.	8,30	47,88	5,64	0,150	0,22	0,01	7,90
Kavez 4,0 m	6. 10. 75.	—	—	—	—	—	—	—
	28. 10. 75.	9,2	46,40	9,97	0,060	0,05	0,01	5,89
	21. 11. 75.	9,6	38,59	13,87	0,245	0,11	0,01	3,79
	16. 12. 75.	9,7	57,32	5,20	0,060	0,06	0,01	6,32
	23. 1. 76.	10,10	42,88	17,78	0,120	0,05	0,05	11,38
	2. 3. 76.	7,86	60,03	8,24	0,085	0,11	0,05	3,48
	15. 4. 76.	10,00	54,30	5,63	0,030	0,06	0,01	11,15
	15. 6. 76.	8,00	46,45	5,20	0,180	0,22	0,01	7,90

Iz iznesenog proizlazi, da je količina otopljenog kisika gotovo uvijek stalno visoka u svim kavezima i jezeru u svakom vremenskom razdoblju. Ova količina varira od 9,00 mg/l do 15,68 mg/l. Prosječna vrijednost otopljenog kisika u svim uzorcima iznosi 11,83 mg/l. Ove utvrđene visoke vrijednosti nalaze se unutar optimalnih količina potrebnih za uzgoj kalifornijske pastrve.

Zasićenost vode kisikom je povoljna i vrlo visoka u svim uzorcima, te se kreće od 102 — 159%. Prosječna vrijednost iznosi 119%.

Količina ugljičnog dioksida ukazuje na intenzitet asimilacionih i disimilacionih procesa, te se kreće unutar povoljnih vrijednosti od 2,12 — 9,58 mg/l.

Veće količine su utvrđene u zimskim mjesecima u svim lokacijama.

Vrijednosti za pH nalaze se unutar 7,8 — 8,4, te pokazuju blago alkaličnu reakciju, koja odgovara za uzgoj pastrva. Dobivene vrijednosti su dosta ujednačene u svim lokacijama.

Alkalitet vode varira unutar optimalnih vrijednosti od 2,31 — 3,58 m val/l. Vrijednosti alkaliteta ne pokazuju bitnija vertikalna variranja, dok su sezonski utvrđena neznatna povećanja u zimskim mjesecima.

Utvrđena karbonatska tvrdoća kreće se od 6,46 — 11,20 nj^o, a ukupna od 6,46 do 10,50 nj^o. Visoko učešće karbonatske tvrdoće ukazuje na karbonatski sastav jezerske vode, koji je vrlo pogodan za uzgoj pastrvskih vrsta riba.

Koncentracija kalcija iznosi od 38,59—60,03 mg/l, dok je magnezija nađeno od 4,77—17,78 mg/l. Magnezija ima 3—10 puta manje u odnosu na kalcij.

Količina fosfata pokazuje široki raspon vrijednosti od 0,025—0,485 mg/l. Gotovo stalno nađene su jednolične i male količine ovih hranjivih soli, osim jednog povećanja (23. I.) u kavezu 3 na dnu, čemu je uzrok jača razgradnja nekih organskih tvari (brikete ili uginula riba).

Soli dušika nađene su u malim količinama. NH_4 se kreće u intervalu od 0,05 — 0,27 mg/l, a NO_3 od 0,01 — 0,11 mg/l.

Vrijednosti za količinu organske tvari utvrđene KMnO_4 — testom ukazuju na čistu vodu i kreću se od 3,48 — 20,86 mg/l. Na pojedinim lokacijama postoje razlike u količini organske tvari, a isto tako postoje i variranja ovisna o sezoni, odnosno mjesecima.

Izneseni podaci analiziranih uzoraka vode ukazuju na vrlo povoljan kemizam vode tijekom cijele vege-

tacijske godine, što je pozitivno djelovalo na prirast riba.

3. 2. Rezultati uzgoja

3. 2. 1. Prvo uzgojno razdoblje

Nasađivanje kaveza (tablica 1.) izvršeno je 4. X 1975. godine, pri temperaturi jezerske vode od 21°C. Kontroliranjem su utvrđeni minimalni transportni gubici kao i gubici uslijed temperaturnih razlika vode. Iako su ove razlike dosta velike (ribogojilište 7°C, transportni bazen 14°C, akumulaciono jezero 21°C) riba se dobro održala bez većeg temperaturnog šoka.

Prihranjivanje riba započeto je nakon 24 sata od mora od transporta sa 50% hranidbenog obroka. U ovom razdoblju prihranjivanje je vršeno 4× dnevno. Količina obroka ovisila je o temperaturi vode i težini riba.

Dobiveni pokazatelji uzgojnog stanja u terminu kontrolnih ribolova vidljivi su iz tablice 5.

Tablica 5.

Rezultati kontrolnih ribolova prvog uzgoj. razdoblja

Kavez	1	2	3	4	5	6	
Listopad	28. Kontrol. kom	89	15	88	119	16	50
	Pros. tež. g	18	16	16	21	30	30
	Pros. duž. cm	11,3	9,7	9,7	11,9	13,1	13,4
	Ukupna tež. kg	19,8	17,6	35,2	46,2	10,8	21,6
	Parc. prir. kg	9,9	7,7	15,4	26,4	3,6	7,2
	Prirast kom/g	9,0	7,0	7,0	11,0	10,0	10,0
	Dnev. prir. kom/g	0,37	0,29	0,29	0,46	0,42	0,42
	Hran. dani	22	22	22	22	22	22
	Obrok hrane u % tež.	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0
	Utrošak hrane kg	8,8	8,8	17,3	17,3	8,0	14,5
	Koef. hrane	0,89	1,14	1,12	0,65	2,20	2,01
Studeni	21. Kontrol. kom	71	—	120	92	15	65
	Pros. tež. g	26,8	—	20,6	22,6	40,0	43,1
	Pros. duž. cm	—	—	—	—	—	—
	Ukupna tež. kg	29,5	—	45,3	49,7	14,4	31,0
	Parc. prir. kg	9,7	—	10,1	3,5	3,6	9,4
	Prir. kom/g	8,8	—	4,6	1,6	10,0	13,1
	Dnev. prir. kom/g	0,37	—	0,19	0,07	0,42	0,54
	Hran. dani	21	—	21	21	21	21
	Obrok hrane u % tež.	2,5	—	2,3	2,3	2,0	2,0
	Utrošak hrane kg	10,2	—	16,8	16,8	7,4	14,7
Koef. hrane	1,05	—	1,66	4,8	2,04	1,56	
Prosinac	16. Kontrol. kom	izlov	—	izlov	izlov	izlov	izlov
	Pros. tež. g	39,5	—	33,8	26,9	78,0	64,3
	Pros. duž. cm	14,1	—	13,7	13,1	18,6	16,0
	Ukupna tež. kg	40,3	—	49,6	39,24	21,3	36,2
	Parc. prir. kg	10,8	—	4,3	10,46	6,9	5,2
	Prir. kom/g	12,7	—	13,2	4,3	38,0	21,2
	Dnev. prir. kom/g	0,51	—	0,53	0,17	1,52	0,85
	Hran. dani	22	—	21	21	21	21
	Obrok hrane u % tež.	2,0	—	2,0	2,0	2,0	2,0
	Utrošak hrane kg	20,9	—	20,0	20,7	6,7	13,6
Koef. hrane	1,93	—	4,6	neg	0,97	2,62	

Nasadni broj komada u kavezima je uziman kao jedinica (bez mortaliteta) pri praćenju tehnoloških pokazatelja, dok je kod izlova (16. XII) uzeto pravo stanje u obzir, te preračunato na komadne gubitke. U kontrolnim ribolovima je lovljen dovoljan broj primjeraka, koji omogućava procjenu uzgojnog stanja u kavezima.

U intervalu od nasada do prvog kontrolnog ribolova (28. X) za ukupno 22 hranidbena dana riba je dobro napredovala, te ukupni prirast u svim kavezima iznosi 70,2 kg uz prosječni koeficijent hrane od 1,06 što uz dobre komadne priraste (7—11 g) je vrlo povoljan rezultat uzgoja. U kavezu broj 2 došlo je do oštećenja mreže, te je većina riba izašla u jezero (11. XI), dok je jedan dio prebačen u kavez 1 (oko 500 kom).

U slijedećem periodu kroz 21 hranidbeni dan ukupni prirast u svim bazenima iznosi manje u odnosu na prethodni ribolov odnosno 36,3 kg, uz prosječni koeficijent hrane od 1,81. Prirasti riba znatno variraju u pojedinim kavezima (od 1,6 — 13,1 g po komadu. U kavezu 5 je ulovljeno malo primjeraka, što je znatno utjecalo na ocjenu visine prirasta.

U periodu od 21. X — 16. XII. za 21 hranidbeni dan po rezultatima konačnog izlova riba je u kavezu 1, 3, 5 i 6 prirasla ukupno 27,2 kg uz utrošak hrane od 2,25 za 1 kg prirasta. U kavezu 4 nađen je negativan prirast od 10,46 kg u odnosu na procjenjeni prethodni ribolov. Komadni prirasti riba su visoki u kavezu 5 i 6, odnosno kreću se od 4,3 — 38,0 g po komadu.

na dnu kaveza primjećena su oko 10. XII. Stoga je izvršen izlov svih kaveza. Rezultati izvršene analize vode pokazali su vodu bez štetnih sastojaka i kvalitativnih svojstava za uzgoj kalifornijske pastrve. Sekcijski nalaz riba je negativan, bez znakova bolesti.

Komadni gubici utvrđeni izlovom od 24 — 34% su dosta veliki. Obzirom da je pastrva vrlo osjetljiva riba, to su nedostaci u broju komada, kao i nađeni primjerci na dnu nastali uslijed mehaničkih trauma. Često privlačenje kaveza k obali aktivira znatno ribu koja kreće u smjeru povlačenja do mreže, na čijim stjenkama su nakupljene alge, koje dovode do zamućenja i do začepljenja škržnog aparata.

Broj izlovljenih pastrva po 1 m² vode varirao je od 17 — 122 komada, odnosno u prosjeku 60 riba. U kavezima 3 i 4 izlovljena je ista količina.

Na ukupni prinos riba utječe broj izlovljenih komada i individualna težina. Ukupno je izlovljeno 186,6 kg, odnosno najmanji prinos utvrđen je u kavezu 5 od 21,3 kg koji je nasaden sa najmanjim brojem komada/m² (20), dok je najveći prinos postignut u kavezu 3 od 49,6 kg (nasadeno 184 kom/m²).

Prosječne tjelesne težine znatno se razlikuju u ovisnosti gustoće nasada. Najveću komadnu težinu postigla je pastrva u kavezu 5 od 78 grama, dok je najmanje komadno prirasla pastrva u kavezu 4 i to 27 grama, što ukazuje na direktnu ovisnost nasadnog broja na 1 m² i individualnog priraštaja. U najmanjoj nasadnoj količini je najveći individualni prirast, te je faktor prostora naročito izražen.

Tablica 6.

Rezultati izlova prvog uzgojnog razdoblja

Kavez	Volumen m ³	Ukup. kom	Kom/m ³	Gubici %	Ukup. kg	Pros. tež. g	Ukup. prir. kg	Prir. kom/g	Prir. kg/m ³	Koef. hrane
1	12	1020	85	32	40,3	39,5	22,4	30,5	1,87	1,78
3	12	1466	122	33	49,6	33,8	29,8	24,8	2,48	1,81
4	12	1459	121	34	39,2	26,9	19,4	17,9	1,62	2,82
5	16	273	17	24	21,3	78,0	14,1	58,0	0,88	1,57
6	16	563	35	26	36,2	64,3	21,9	44,3	1,37	1,95
Sveukupno	68	4781	60	33	186,6	39,0	107,6	22,5	1,34	1,99

U tablici 6. izneseni su rezultati konačnog izlova prve uzgojne faze izvršene dne 16. XII 1975. godine, odnosno nakon 72 vegetaciona dana, kada je sva riba presortirana i izvršeno ponovno nasadivanje kaveza.

Za vrijeme prvog uzgojnog razdoblja došlo je do znatnih komadnih gubitaka, koji u prosjeku iznose 33%.

U periodu od 5. X — 16. XII registrirana su pojedinačna uginjanja. Međutim veće količine uginule ribe

Paralelno idu i komadni prirasti riba, koji su najveći u kavezu 5 (58,0 g), a najmanji u kavezu 4 (17,9 g).

Ukupni prirasti riba u kg, te prirasti na 1 m² vode su najvažniji pokazatelji rentabilnosti uzgoja. Za razdoblje od 2,5 mjeseca utvrđen je ukupni prirast svih kaveza od 107,6 kg odnosno u prosjeku 1,34 kg/m² vode, što je vrlo povoljno obzirom na nasadnu težinu. Ukupni prirast ovisan je o broju nasadnih i izlovljenih komada, te varira od 14,1 kg (kavez 5) do 29,8 kg

(kavez 3). Slični ukupni prirasti postignuti su u kavezu 1, 4 i 6. No, najuočljiviji element je prirast na 1 m³ prostora i odgovara stanju ukupnog prirasta u kavezima 5 i 3, gdje je proizvedena najmanja količina od 0,88 kg/m³, odnosno maksimalna vrijednost od 2,48 kg/m³. Ovaj prirast je vrlo dobar za ovaj kratki vegetacioni period. U ostalim kavezima su prirasti unutar ovih vrijednosti.

Za ukupni prirast od 107,6 kg je utrošeno ukupno 214 kg briketirane hrane, pa prosječni hranidbeni koeficijent iznosi 1,99. Najmanja konverzija postignuta je u kavezu 5 i iznosi 1,57 kg (kavez sa najmanjim mortalitetom), dok je najveća nađena u kavezu 4, u kojem je za 1 kg prirasta utrošeno 2,82 kg briketa. Dobiveni podaci se nalaze unutar granica koje se postižu na mnogim ribogojilištima, te predstavljaju dobar i ekonomičan uzgojni pokazatelj.

Iz iznesenog proizlazi, da je nasađivanje i adaptacija riba u kavezima bila vrlo uspješna, a naročito u prvim danima, kada je moglo doći do temperaturnog šoka, što nije imalo nikakvih posljedica. Naprotiv, uočeni su odlični prirasti u prvom vegetacionom razdoblju. U drugom razdoblju su prirasti nešto niži, dok u trećoj etapi najniži.

Paralelno sa prirastima ide i konverzija hrane. U prvom razdoblju konverzija je najniža (1,06), zatim se povećava (1,81) i u zadnjem razdoblju je najveća (2,25). No ove vrijednosti za utrošak hrane su dosta niske i ukazuju na mogućnost vrlo efikasnog i rentabilnog uzgoja.

Za kratko vegetaciono razdoblje postignut je dobar uzgojni efekt, što se u daljnjem uzgoju još jače odrazilo.

3. 2. 2. Drugo uzgojno razdoblje

Ponovo nasađivanje kaveza izvršeno je 16. XII 1975. godine, te se stanje toga datuma uzima kao startno. Nasadni podaci izneseni su u tablici 7.

Tablica 7.

Nasadni podaci za drugo razdoblje					
Kavez	Volumen m ³	Ukupno kom	Kom/m ³	Ukupno kg	Prosjeak tež. g
1	12	867	72,3	34,25	39,5
2	16	363	22,7	22,85	62,9
3	12	256	21,3	5,00	19,5
4	12	746	62,2	17,45	23,4
5	16	1209	75,6	43,80	36,2
6	16	510	31,9	32,80	64,3
	84	3951	47,0	156,15	39,5

Broj nasađenih pastrva varirao je od 21—76 komada na 1 m³ vode, odnosno u prosjeku iznosi 47 komada. Nasadna težina pastrva se dosta razlikuje

i iznosi od 19,5 g — 64,3 g. Prosječna težina nasađenih pastrva je 39,5 g. Ukupna nasadna težina riba iznosi 156 kg u svim kavezima. Hranjenje riba vršeno je peletama istog sastava i proizvođača kao i u ranijoj fazi uzgoja, samo su korištene veće dimenzije. Prihranjivanje riba vršeno je preko mrežastog pokrova u 3 navrata.

Kontrolnim ribolovima tijekom uzgoja dobiveni elementi ihtioproductije vide se iz tablice 8.

Usljed loših vremenskih prilika (jaka bura) došlo je do trganja mreža u kavezu broj 1, sva riba je otišla u jezero 19. I 1976. godine, te su i nasadni elementi zanemareni i ne uzimaju se u daljnje razmatranje.

Kontrolnim ribolovom ulovljen je uvijek dovoljan broj primjeraka (4—21% od nasadne količine), koji omogućava pravilno praćenje prirasta riba.

U razdoblju od 16. XII — 23. I ukupni prirasti u kg u svim kavezima su 34,8 kg i kreću se od 3,65 — 13,0 kg, te najmanji prirast je u kavezu sa manjim brojem komada po m³ vode (22,7) dok je najveći u kavezu sa najnapučenijom ribom (75,6). Istovremeno komadni prirasti kreću se od 7,6 g, do 19,5 g. Najveći komadni prirast utvrđen je kod riba najmanjih nasadnih težina.

Kasniji kontrolni ribolov (2. III) proveden nakon istog broja hranidbenih dana kao i predhodni (32) pokazuje veće priraste od 52,1 kg i varira od 4,4 — 20,6 kg. Prirasti po jednom komadu su u rasponu od 9,0 g — 31,0 g. Najveći komadni prirast nađen je u kavezu br. 6.

Nakon daljnjeg uzgoja od 36 dana (15. IV) ukupni prirast riba u svim kavezima se podvostručio i iznosi 103,1 kg, odnosno raspon vrijednosti od 7,9 kg — 43,5. Prosječne tjelesne težine riba su se u ovom razdoblju kod svih kaveza znatno povećale i nema većih razlika u komadnim prirastima. Ovi prirasti kreću se od 23 — 39 g po komadu.

Konačnim izlovom riba (15. VI) nakon 50 hranidbenih dana utvrđeno je povećanje ukupnog prirasta svih riba na 153 kg. Parcijalni prirasti po kavezima variraju od 20,8 kg do 71,3 kg. Obzirom na velike komadne gubitke u kavezu 6 je utvrđen negativni prirast od —8,2 kg, što znači da je već u predhodnom kontrolnom ribolovu obračunata količina riba koja nije postojala, ili su možda ovi gubici nastali kasnije kad je riba već narasla na konzumnu veličinu i postala zanimljiv prehrambeni artikl za okolicu. U istom kavezu je zbog malog broja primjeraka i došlo do enormnog porasta težine, koja se udvostručila. I u ostalim kavezima su u tom intervalu komadni prirasti bili dosta veliki (61 —137 g). Iako nije bio dvostruki broj hranidbenih dana riba je u ovom razdoblju povećala svoju težinu za 69 — 155%.

Dnevni obrok hrane izračunat u postotku ukupne težine riba je u prvom razdoblju veći, obzirom na povoljniju temperaturu vode i manju prosječnu težinu tijela riba. Kreću se od 1,94 — 6,00% U kasnijem uzgojnom periodu ovi postoci su smanjeni na 1,50 ovisno o terminu. Poslije je ovaj postotak povećan

Tablica 8.

Rezultati kontrolnih ribolova drugog uzgojnog razdoblja

Kavez	2	3	4	5	6
23. Kontrol. kom	51	53	61	72	19
Prosječ. tež. g	73,0	39,0	31,0	47,0	79,0
Ukup. tež. kg	26,5	10,0	23,1	56,8	40,3
Parc. prir. kg	3,65	5,0	5,65	13,0	7,5
Prirast kom/g	10,1	19,5	7,6	10,8	14,7
Dnev. prir. kom/g	0,27	0,51	0,20	0,28	0,39
Hran. dani	32	32	32	32	32
Obrok hrane u ‰ tež.	2,19	6,00	2,86	1,94	2,13
Utrošak hrane kg	16,0	9,6	16,0	27,2	22,4
Koef. hrane	4,38	1,92	2,83	2,09	2,99
2. Kontrol. kom	34	23	28	58	23
Pros. tež. g	85,0	57,0	40,0	64,0	110,0
Ukup. tež. kg	30,9	14,6	29,8	77,4	56,1
Parc. prir. kg	4,4	4,6	6,7	20,6	15,8
Prirast kom/g	12,0	18,0	9,0	17,0	31,0
Dnev. prirast kom/g	0,32	0,48	0,24	0,46	0,84
Hran. dani	32	32	32	32	32
Obrok hrane ‰ tež.	1,51	2,10	1,51	1,50	1,49
Utrošak hrane kg	12,8	6,7	11,2	27,2	19,2
Koef. hrane	2,91	1,46	1,67	1,32	1,21
15. Kontrol. kom	42	31	59	121	68
Pros. tež. g	115,0	88,0	79,0	100,0	133,0
Ukupna tež. kg	41,7	22,5	59,0	120,9	67,8
Parc. prir. kg	10,8	7,9	29,2	43,5	11,7
Prirast kom/g	30,0	31,0	39,0	36,0	23,0
Dnev. prir. kom/g	0,68	0,70	0,89	0,82	0,52
Hran. dani	36	36	36	36	36
Obrok hrane u ‰ tež.	1,49	2,06	2,55	1,55	1,50
Utrošak hrane kg	16,6	10,8	37,50	43,2	28,8
Koef. hrane	1,53	1,37	1,28	1,01	2,46
Kontrol. kom.	izlov	izlov	izlov	izlov	izlov
15. Pros. tež. g	194	188	202	161	270
Ukupna tež. kg	62,5	44,7	130,3	159,6	59,6
Parc. prir. kg	20,8	22,2	71,3	38,7	— 8,2
Prirast kom/g	79,0	100,0	123,0	61,0	137,0
Dnev. prir. kom/g	1,32	1,67	2,05	1,02	2,28
Hran. dani	50	50	50	50	50
Obrok hrane u ‰ tež.	2,03	2,50	2,54	2,23	2,00
Utrošak hrane kg	42,50	28,10	95,0	135,0	68,00
Koef. hrane	2,04	1,27	1,35	3,49	negat.

te su maksimalne davane vrijednosti iznosile 2,55‰ od ukupne težine riba.

Ovisno od postotka obroka kretao se i ukupni utrošak hrane. U razdoblju od 16. XII — 15. VI pohranjeno je ukupna količina hrane od 673,8 kg odnosno po kavezima:

- K₂ — 87,9 kg
- K₃ — 55,2 kg
- K₄ — 159,7 kg
- K₅ — 232,6 kg
- K₆ — 138,4 kg

Hranidbeni koeficijent pokazuje najveće vrijednosti u prvom razdoblju. U prosjeku iznosi 2,62, odnosno varira od 1,92 — 4,38.

U kasnijem razdoblju kontrolnim ribolovom je utvrđeno njegovo znatno smanjenje na 1,48, odnosno vrijednosti u pojedinim kavezima su od 1,21 — 2,91.

Najveće smanjenje hranidbenog koeficijenta nađeno je u uzgojnom periodu od 2. III — 15. IV, kada je konverzija hrane smanjena u prosjeku na 1,32 i kreće se od 1,01 — 2,46.

Zadnji uzgojni period karakterizira povećanje koeficijenta hrane na prosječno 2,41 odnosno u ovisno-

Tablica 9.

Rezultati izlova drugog uzgojnog razdoblja

Kavez	Volumen m ³	Ukupno kom	Kom/m ³	Gubici u %	Ukupno kg	Prosje. tež. g	Ukup. prir. kg	Prir. kom/g	Prir. kg/m ³	Koef. hrane
2	16	322	20,1	11,3	62,5	194	39,6	131,1	2,48	2,22
3	12	238	19,8	7,0	44,7	188	39,7	168,5	3,31	1,39
4	12	645	53,8	13,5	130,3	202	112,9	178,6	9,40	1,41
5	16	991	61,9	18,0	159,6	161	115,8	124,8	7,23	2,01
6	16	220	13,8	56,9	59,4	270	26,6	205,7	1,66	5,20
Sveukupno	72	2416	33,6	21,7	456,5	189	334,6	138,4	4,65	2,01

sti od kaveza varira od 1,27 — 3,49 t. j. do negativnog koeficijenta u kavezu 6 gdje se riba prihranjivala na teoretski broj komada, ne računajući velike komadne gubitke, do kojih je došlo kada je riba znatnije narasla.

Na tablici 9 izneseni su rezultati konačnog izlova, te je sa datumom 15. VI završen uzgojni proces kalifornijske pastrve. Sva riba prilikom izlova je odlične kondicije i zdravstvenog stanja dobro uhranjena, jako vitalna te je i postigla konzumnu težinu. Gotovo sva je nasadena u jezero. Samo mali broj riba ostavljen je pokusni uzgoj u kavezima za vrijeme ljetnih temperatura vode, kako bi se utvrdila mogućnost i efekt uzgoja tijekom cijele godine.

Izneseni podaci govore, da je u uzgojnom periodu od 6 mjeseci došlo do komadnih gubitaka u prosjeku od 21,7%. Ovi gubici su vrlo različiti i kreću se od 7,0 — 56,9%. Najveći gubici utvrđeni u kavezu 6 su rezultat izlovljavanja pojedinaca, a ne stvarni mortalitet uzgoja, koji se u pravilu kreću od 7,0 — 18,0%. Nađeni gubici su unutar uobičajenih vrijednosti za mortalitet u uzgojnom periodu u intenzivnom uzgoju.

Broj uzgojenih izlovljenih pastrva po 1/m³ vode varirao je od 13,8 — 61,9 kom/m³. U kavezu 2 i 3 izlovljen je podjednak broj riba (20,1 i 19,8), dok u kavezu 4 i 5 broj je veći i podjednak (53,8 i 61,9). U kavezima manje nasadne gustoće po 1 m³ nađeni su nešto manji komadni gubici (9,5%) nego u kavezima sa većom nasadnom količinom (16,3%).

Ukupni prinos ovisi o broju izlovljenih komada i prosječnih težina. Ukupno je izlovljeno 456,5 kg riba, odnosno najmanji ukupni prinos nađen je u kavezu 3 sa 44,7 kg do maksimalno 159,6 kg u kavezu 5.

Prosječne tjelesne težine kalifornijske pastrve su približno jednake u kavezu 2, 3 i 4 i kreću se od 188—202 grama, što predstavlja tržnu veličinu ove vrste ribe (5 komada u 1 kg). Najmanja prosječna težina pastrva iznosi 161 g (kavez 5), dok je najveća čak 270 g (kavez 6).

Prirasti riba su jedan od bitnih elemenata za konačni uzgojni efekt. Ukupno je priraslo 334,6 kg riba.

Uvrđena je skoro ista ukupna težina riba prirasla u kavezu 2 i 3 (40 kg), te u kavezu 4 i 5 (113 i 116 kg). No, izračunato na jedinicu volumena proizlazi bolji prirast u kavezu 3 (3,31 kg/m³) od kaveza 2, dok u kavezu 4 je utvrđen najveći prirast od 9,40 kg/m³, koji je ujedno i veći od prirasta u kavezu 5. Prosječni prirast u ukupnom uzgoju iznosi 4,65 kg/m³, što predstavlja vrlo povoljan rezultat. Prosječni komadni prirasti u svim kavezima iznose 138,4 g po jednoj pastrvi i variraju od 124,8 (kavez 5) do 205,7 grama (kavez 6).

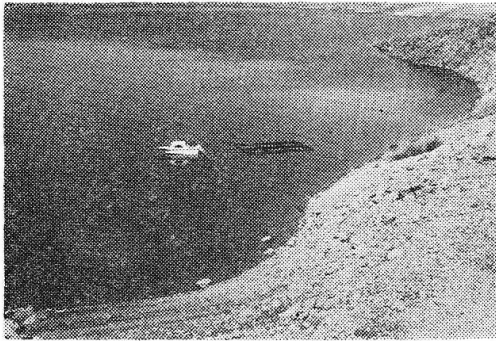
Hranidbeni koeficijent varira od 1,39 do 5,20 i jasno pokazuje ovisnost od komadnih gubitaka. Najveći je u kavezu sa najvećim gubicima (57%) koji u biti ne predstavljaju mortalitet već nekontrolirano izlovljenu ribu. U prosjeku je u ovom uzgojnom periodu utrošeno za kg prirasta 2,01 briketirane hrane. U kavezima manje nasadne gustoće (kavez 2 i 3) prosječni hranidbeni koeficijent je nešto veći (1,80), dok u uvjetima prisustva većeg broja riba na 1 m³ vode (kavez 4 i 5) je nešto manji (1,71), no razlike nisu mnogo izražene. Postoji vjerojatnost da kod veće gustoće je manji gubitak na rastepu briketa, te je svako zrno hrane i konzumirano.

Zdravstveno i kondiciono stanje svih izlovljenih riba je vrlo dobro. Potrebno je naglasiti izvrstan kvalitet mesa pastrva, koje je tvrde konzistencije i fino okusa, čemu je uzrok kvalitetni sastav jezerske vode.

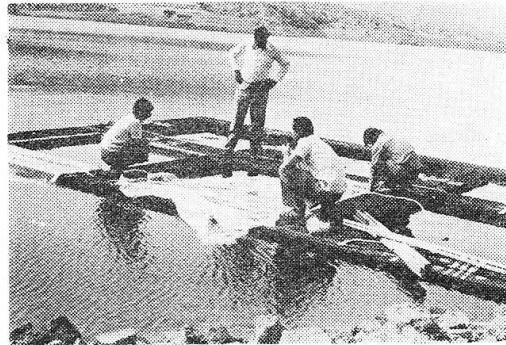
4. Zaključno razmatranje

Izvedena oba tipa plutajućih kaveza, mreža dimenzija 2×2×2 m i promjera okaca 6 mm, te 2×2×4 m i promjera okaca 12 mm pokazala su se vrlo funkcionalna za uzgoj pastrva, no potrebno je da su fiksirana bez češćih privlačenja k obali. Pri izvedbi mreža manjeg promjera okaca potrebna je veća debljina niti.

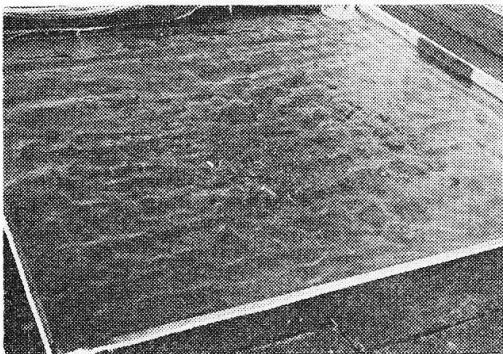
U prvoj uzgojnoj fazi rezultati uzgoja nasadenih kaveza sa dvije uzrasne klase ovogodišnje kalifornijske pastrve (0+) prosječne tjelesne težine od 9 i 20 grama u količini nasada od 22 — 184 kom/m³



Pogled na lokaciju kaveza u jezeru Peruća



Izvedba kaveza — postavljanje mreža



Riba je stavljena u kaveze



Uzgajanje je veoma uspješno. Postignut je vrlo dobar prirast. Meso pastrve je jako kvalitetno.

vode, odnosno sa ukupno 360 — 2200 komada po jednom kavezu pokazuju, da su najbolji rezultati postignuti uzgojem u kavezu 3 u kojem je nasadna količina iznosila 184 kom/m³ a prosječna težina 9 grama. Nakon dva mjeseca uzgoja mortalitet riba u kavezu 3 iznosio je 33%, ukupni prinos je 49,6 kg, čisti prirast 29,8 kg, a prosječna individualna težina 33,8 grama, odnosno težina je povećana 3,75 puta. Komadni prirast iznosi 24,8 grama po jednoj ribi, dok ukupni prirast ihtiomase na 1 m³/vode iznosi 2,48 kg. Za 1 kg prirasta utrošeno je 1,81 kg briketirane hrane. Dobiveni rezultati su pozitivni i ovi nasadni normativi mogu se primjeniti u tehnologiji kaveznog uzgoja. Komadni gubici su dosta veliki, no utvrđeno je da su posljedica mehaničkih trauma riba, što se fiksacijom kavezne baterije može izbjeći.

Prosječne tjelesne težine i komadni prirasti znatno se razlikuju u ovisnosti gustoće nasada i nasadne težine riba. Najveću komadnu težinu od 78 g postigla je pastrva u najmanjoj gustoći (22 kom/m³), a najmanju od 27 g pastrva u kavezu najveće gustoće (184 kom/m³). Paralelno s prosječnim težinama idu i komadni prirasti riba.

I prosječni podaci, koji se odnose na uzgoj u svim kavezima bez obzira na postavljenu nasadnu količinu i kasnije mortalitet ukazuju preko najvažnijih poka-

zatelja rentabilnosti uzgoja ukupnog prirasta, prirasta na 1 m³, te konverzije hrane, da su za 72 uzgojna dana dobiveni dobri rezultati. Ukupni prirast riba iznosi 107,6 kg, dok prosječni na 1 m³ vode iznosi 1,34 kg, što je vrlo povoljno obzirom na male nasadne težine. Prosječni hranidbeni koeficijent iznosi 1,99.

Nasadivanje kaveza i adaptacija riba bila je vrlo uspješna, a naročito u prvim danima, kada je moglo doći do temperaturnog šoka, što nije imalo nikakvih posljedica. Naprotiv, uočeni su odlični prirasti u prvom vegetacionom razdoblju, koji su u drugom razdoblju bili niži, a u trećem najniži promatrajući sumarno stanje u svim kavezima. Paralelno sa kretanjem prirasta, kreće se i smanjenje utroška dodatne hrane. U prvom razdoblju je koeficijent najniži, dok je na kraju najviši. No, sve vrijednosti za utrošak hrane su dosta niske i ukazuju na mogućnost vrlo efikasnog i rentabilnog uzgoja.

U prvoj uzgojnoj fazi postignut je dobar uzgojni efekt, što se u daljem uzgoju još jače odrazilo.

Druga uzgojna faza trajala je 6 mjeseci, odnosno do postizanja konzumne veličine pastrve. Rezultati izlova nasadenih kaveza sa nasadnom gustoćom od 21—76 kom/m³ i nasadnom težinom od 19,5 — 64,3 g pokazuju da je najbolji uspjeh postignut u kavezu

4 i kavezu 5 koji su nasadeni sa najviše kom/m³ (62 i 76 komada). No, uslijed većih komadnih gubitaka i konverzije, iako je ukupni prirast veći u kavezu 5, bolji uzgojni rezultat je polučen u kavezu 4. Mortalitet riba u ovom kavezu iznosi 13,5%, ukupni prinos je 130,3 kg dok je čisti prirast 112,9 kg. U 1 m³ kaveza naraslo je maksimalno u odnosu na druge kaveze i to 9,40 kg, što je vrlo dobar prirast. Prosječna težina riba je konzumne veličine, odnosno 202 g, dok je komadni prirast 178,6 g. Utrošak hrane je veoma nizak i iznosi 1,41.

U ovom razdoblju mortalitet riba je nizak u svim kavezima (7—18%). U kavezima manje nasadne gustoće nađeni su manji komadni gubici (9,5%) nego u kavezima veće nasadne količine (16,3%). Iznimka je kavez sa najvećom prosječnom težinom (270 g) u kojem su utvrđeni gubici od 57%, što nije rezultat uzgoja, već izlovljavanja pojedinaca. Sva pastrva kroz ovo razdoblje narasla je na konzumnju veličinu, te broj komada u kg varira od 3,7 — 6,2 u ovisnosti od izlovljene količine ribe po 1 m³.

Ukupni prinos u svim kavezima je 456,5 kg, dok ukupni prirast iznosi 334,6 kg riblje mase. Prosječni prirast na jedinicu volumena iznosi 4,65 kg/m³ s rasponom od 1,66 — 9,40 kg u ovisnosti od gustoće nasada. Prosječni hranidbeni koeficijent iznosi 2,01 i varira od 1,39 do 5,20 u ovisnosti od komadnih gubitaka.

Zdravstveno i kondiciono stanje svih izlovljenih riba je vrlo dobro. Potrebno je naglasiti izvrstan kvalitet mesa pastrva, čemu je uzrok kvalitetni sastav vode.

Izvršeni pokusni uzgoj kalifornijske pastrve u kavezima pokazuje, da se kroz 8 mjeseci može uspješno uzgojiti konzumna veličina pastrve. Kao startna nasadna težina pastrve može biti 10 grama. U nasadnoj količini od 184 kom/m³ i kasnije od 62 kom/m³ postignuti su prirasti po 1 m³ od 2,48 kg i 9,40 kg, odnosno za 8 mjeseci ukupno 11,88 kg/m³. Nasadni normativi od 200 i kasnije oko 100 kom/m³ riba mogu dati produkciju ihtiomase tijekom cijele godine od 18 kg/m³ uz veličinu utvrđenog koeficijenta utroška hrane od 2 kg za 1 kg prirasta.

Postignuti rezultati ukazuju, da uzgoj kalifornijske pastrve u kavezima ima ekonomskog opravdanja.

Postignutim rezultatima ukazano je na velike mogućnosti iskorištavanja akumulacionih i prirodnih jezera pomoću kaveznog uzgoja riba.

Summary

The First Results of the Rainbow-trout Cage Farming in the Lake Environments

The paper presents the farming of rainbow-trout (*Salmo gairdneri* Rich. 1836.) in »Peruća« accumulation lake environments. Experimental farming was done in six 2×2×3 m and 2×2×4 m cages kept 11—13 m deep. The cages were made of the synthetic nets (synthetic), 6 and 12 mm mesh, mounted on the floating wooden frames. The researches were carried on in the period between October 4 th 1975. and June 15 th 1976.

The temperature conditions of the water during the period of farming were favourable with 135 optimal temperature days. The chemical water condition was favourable, too. The average oxygen content was 11.83 mg/l.

The farming was performed in two phases. In the first farming phase (4. X — 16. XII 1975.), the cages were populated with 22, 45, 92 and 184 individuals 0+ old with the average individual weight of 9 and 20 g. per cubic metre of water. The best results were achieved in the cage No. 3 (184 individuals/m³). The stock increment of this cage was 2.48 kg. per cubic metre and the individual weight increment 24.8 g. with feeding coefficient 1.81. The maximal individual weight of 78 g. was attained in the cage with minimal density (22 individuals/m³), while the minimal weight of 27 g. was found in the cage with the maximal density (184 individuals/m³).

In the second farming phase between 16. XII and 15. VI 1976. the stock numbers were 21 — 76 individuals per cubic metre. The weight varied from 19.5 — 64.3 g. The best results were achieved in the cage No. 4. The total stock production increment was 9.4 kg/m³, the individual weight increase 176.6 g. and food coefficient 1.41. The maximal individual weight of 270 g. was achieved in the cage with the minimal stock number (13.8 individuals/m³).

The first experiments show that rainbow-trout can be successfully bred during the eight months farming to the consumable weight. The starting rainbow — trout weight of 10 g. with 200 and later 100 individuals per cubic metre normatives can give during the whole year production of 18 kg/m³ with the feeding coefficient lower than 2 kg.

LITERATURA

Albrecht, M., Gollub, H., (1971): Ergebnisse eines Versuchs zur Aufzucht von Regenbogenforellen in Käfigen bei erhöhter Besatzdichte. Zeit. Binnenfischerei DDR. 18 (5—6), 137—142.

Apostolova — Papukčieva, T. (1974): Prvi rezultati ot otgleždane na dgova pstrva v kletki pri uslovijata na jazovir Batak. Izvestija na filijale po promišleno ribovodstvo, Plovdiv, (10), 101 — 109.

Bartel, R., (1975): Chow pstragow teczowych w zbiornikach zaporowych Lipno i Jesenice (CSRS). »Gospodarka rybna«, (2), 14 — 16.

Menzel, H., (1973): Economie und Effektivität der Speiseforellen produktion (*Salmo gairdneri*) in Käfiganlagen

- sowie Möglichkeiten und Massnahmen zu ihrer Verbesserung. Zeit. Binnenfischerei DDR, 20, (8), 231 — 241.
- Miheev, P. V., Mejsner E. V., Miheev, V. P., (1970): Sadkovoe rybovodnoe hozjajstvo na vodohraniliščah. Izd. »Piščevaja promyšlennost«, Moskva.
- Privolnev, T., (1970): Forel v sadkah. Rôbovodstvo i rybolovstvo, (5) 9.
- Steffens, W., (1971): Produktion von Regenbogenforellen in Netzkäfigen. Zeit. Binnenfischerei DDR, 18 (5 — 6), 131 — 136.
- Steffens, W., (1972): Grundsätze einer modern Forellensetzlingsproduktion. Zeit. Binnenfischerei DDR 19 (9), 258 — 263.
- Steffens, W., (1975): Technologie der Forellensetzlingserzeugung in Netzkäfigen. Zeit. Binnenfischerei DDR, 22 (3), 72 — 73.
- Wojno, T., (1974): Wyniki próby tuczu pstraga teczowego w sadzach przö zastosowaniu roznego rodzaju pasz. Roczniki nauk rolnicznych, 96, (3), 139 — 153.
- Wojno, T., (1976): Badania nad okreslaniem optymalnych obsad pstraga teczowego (*Salmo gairdneri* Rich) w chowie sadzowym. Roczniki nauk rolnicznych, 97, (2), 109 — 116.
- Wojno, T., Tycholski, S., (1976b): Badania nad chowem narybku pstraga teczowego (*Salmo gairdneri* Rich.) w sadzach w warunkach jeziorowych. Roczniki nauk rolnicznych, 97, (2), 119 — 128.