



Naučni i stručni radovi

UDK 639.3.3.043:639.382:597.553.2

Izlaganje sa skupa

Uticaj raznih hraniva na kvalitet i produkciju ikre i mlađa pastrmke (*Parasalmo gairdneri* Rich.)

R. Milinković

Izvod

Ispitivan je uticaj suve industrijske hrane (briketa), stočnih hraniva (jetra i slezena), te mešavina suhe i vlažne hrane na kvalitet i produkciju ikre i mlađa kalifornijske pastrmke. Najbolji rezultat dala je kombinovana industrijska i sveža hrana.

U poslednje vreme akvakultura dobija sve veći značaj u proizvodnji ljudske hrane. Proizvodnja ribe u tome predstavlja najvažnije mesto kako po svom obimu tako i po značaju i efektima koji se ovim postižu. U svemu ovome slatkovodno ribarstvo postaje sve značajnije kako po ukupnom obimu proizvodnje tako i po svom rentabilitetu. Naročito je prisutan razvoj slatkovodnog ribarstva u visinskim vodama, koje je do pre nekoliko godina takoreći bilo zanemarujuće. Izučavanjem uslova i mogućnosti razvoja salmonidnog ribarstva utvrđeno je, da naša zemlja raspolaže sa veoma bogatim prirodnim potencijalima za dalje razvijanje i unapređenje ove proizvodnje. To su u prvom redu izdašni prirodni izvori u planskom području, razni preradni kapaciteti u industriji ribe, marketing i najzad ovladavanje tehnologijom proizvodnje hrane za salmonidne ribe u našim fabrikama stočne hrane. Naravno, da sve to podrazumeva poznavanje celokupne problematike savremene tehnologije proizvodnje bez čega se ne može zamisliti intenzifikacija proizvodnje salmonidnih riba. Ovo je naročito važno za uzgoj kalifornijske pastrmke pri čemu je poznavanje tehnologije proizvodnje mlađa i konzumne ribe osnov da ova vrsta visoko kvalitetne ribe dobije svoje mesto u slatkovodnom ribarstvu koje, sticajem raznih okolnosti, još uvek nema. Jer, proizvodnja od oko 4 000 tona kalifornijske pastrmke, koliko se sada godišnje proizvede u našoj zemlji, ne odražava mogućnosti kojima raspolažemo.

Mr Radojle Milinković, dipl. inž. polj. Ribarsko gazdinstvo »Beograd«, Zavod za ribarstvo.

Referat održan na sastanku stručne pastrmske sekcije Žagubica, 1984. godine

Positivna činjenica da riba kao hrana sve više zauzima mesto u ishrani čoveka i da u poslednje vreme u našoj zemlji privredna politika koja se vodi, daje više mogućnosti da se i mi korišćenjem izuzetno povoljnih prirodnih uslova sa većom proizvodnjom ribe nađemo kao potrošači na većoj lestvici.

Pored temperature, količine O₂ pH vrednosti i CO₂ koji se smatraju limitirajućim faktorima u proizvodnji pastrmke (Davis 1953, Brookway 1950, Ristić 1956), ishrana ribe predstavlja osnov i zahteva od svakog odgovajavača maksimalno znanje i umešnost da bi se ostvario uspeh.

U literaturi do koje smo došli režim ishrane riba dovodi se u vezu sa sastavom hraniva i veličinom ribe. Različite vrste hrane koje su upotrebljavane u ishrani mlađa i ribe u tovu davale su različite rezultate. Proučavanjem selekcije matičnog materijala došlo se do saznanja da je ona značajna za otpornost ribe, njeno zdravstveno stanje i njena reproduktivna svojstva. Proučavanjem fiziologije ribe i ekologije i njenom uticaju na ponašanje riba došlo se do zaključka, da je faktor prostora i količine vode u jedinici vremena uticajan na količinu ribe koju možemo imati u uzgoju (G. V. Nikolski, 1963, Schäperclaus 1961, Ghittion, 1968, Sabioncelo I. 1967, Aganović, M. 1979).

Cilj istraživanja

Pored već izučениh faktora od kojih zavisi intenzivna proizvodnja kalifornijske, dužičaste pastrmke *Parasalmo gairdneri* Rich., interesovalo nas je već prisutno zapažanje delovanja različitih vrsta hrane na reproduktivna svojstva matičnog materijala. Budući da su ostvareni različiti rezultati primenom raznih vrsta hraniva i obroka u ishrani mlađa i ribe u tovu kalifornijske pastrmke, pretpostavka je da taj uticaj na matični materijal može takođe biti značajan. Ispitivanja koja u tom smislu treba da budu sprovedena treba da pokažu kakav je uticaj različitih vrsta hraniva

pri ishrani matičnog fonda na reproduktivna svojstva, odnosno na količinu i kvalitet ikre i mlađa do dobi jedne godine kalifornijske pastrmke.

Rok trajanja eksperimenta je 18 meseci, odnosno period od 01. aprila tekuće do 30. decembra naredne godine. U tom periodu treba pratiti sve promene koje nastaju kod matica izazvane delovanjem različitih vrsta hraniva pri ishrani kao što je: količina i kvalitet dobijene ikre, vreme i dinamika mresta, prirast mlađa do jedne godine, mortalitet ikre u inkubaciji i mlađa od prihranjivanja pa sve do dobi jedne godine dana. Isto tako potrebno je utvrditi i dužinu perioda inkubacije ikre.

Potrebno je takođe svakodnevno kontrolisati temperaturna kolebanja vazduha i vode, kvalitet vode i dane zamućenja vode u toku posmatranog perioda.

Za predviđeni eksperiment, odnosno ogled treba koristiti matice dobi od 3 godine slučajno odabrane iz već postojećeg matičnog zapata vodeći računa o veličini masi i ekstrinernim osobinama. Primena raznih hraniva ima za cilj da pokaže koja je to najadekvatnija hrana kojom bi hranili reproduktivni materijal kalifornijske pastrmke (matica) čime bi potencirali njena proizvodna svojstva i time došli do upotpunjenja već stečenog znanja iz oblasti intenzivne proizvodnje kalifornijske pastrmke.

Da bi utvrdili efekat delovanja raznih vrsta hrane samo na maticu, potrebno je dobijenu mlađ iz oglada hraniti na uobičajeni način pri čemu isti treba da bude smešten u potpuno jednake uslove, primenjujući odgovarajuće uobičajene sanitarne i uzgojne mere. Na taj način moći ćemo sa uspehom doći do zaključka da li i u kojoj meri se ispoljava uticaj raznih hraniva na kvalitet i produkciju ikre i mlađa kod matica hranjenih tom hranom.

MATERIJAL I METODE

Materijal

Materijal ispitivanja u ovom radu je kalifornijska, dužičasta pastrmka *Parasalmo gairdneri* Rich., i to matični materijal 3 godine dobi, količina i kvalitet ikre i količina i kvalitet dobijenog jednogodišnjeg mlađa od tog matičnog materijala, računajući nastale gubitke usled mortaliteta. Pri odabiranju matičnog materijala za ogled posvećena je posebna pažnja, iako se zna da se selekciji matičnog materijala na objektu gde se izvodi ogled posvećuje velika pažnja već unazad 10 godina pri čemu se uvažavaju sve norme kao što je: brzina (tempo) rasta, rezistentnost, polna zrelost, anatomska građa, eksterijer ribe i dr. Pri selekciji matičnog materijala i odabiranju primenjuju se selektivne metode koje preporučuju: W. Schäperclaus 1961, H. S. Davis 1952, L. R. Donaldson 1960, Grenberg D. B. 1963, Vesel D. 1962. idr.

Materijal ispitivanja u ovom radu odabran je iz već postojećeg matičnog zahvata po slobodnom izboru i sastajao se iz sledećeg:

1. Matica dobi od 3 godine uzetih u količini od 90 komada i raspoređenih u tri bazena u cilju ispitivanja uticaja raznih hraniva na kvalitet i produkciju ikre i mlađa. Ishrana odabranih matica obavlja se sa tri vrste hraniva i to: a) suva industrijska hrana (briket), b) vlažna hrana gde je zastupljena goveđa jetra i slezena i c) kombinacija hraniva pod »a« i »b« u odnosu 50% : 50%.

2. Ikre smeštene u inkubatore u cilju ustanovljenja količine, kvaliteta, procenta oplodnje i gubitka usled mortaliteta do pojave očiju za sve tri grupe.

3. Bazena u kojima je smeštena ikra sa očima u cilju utvrđivanja količine ikre za sve tri grupe.

4. Bazena u kojima su smeštene ličinke u cilju utvrđivanja količine izvaljenih ličinki u sve tri grupe.

5. Bazena u kojima je smeštena mlađ od 3 meseca, 6 meseci, 9 meseci i 12 meseci dobi u sve tri grupe u cilju utvrđivanja prirasta težinskog i dužinskog gubitka usled mortaliteta kao i količine utrošene hrane.

Objekat ispitivanja

Ispitivanja su obavljena na ribnjaku »Mlava« u Zagubici koji se nalazi u Zagubici kod Požarevca. To je moderno punosistemno pastrmsko ribogojilište izgrađeno u novije vreme i raspolaže sa svim potrebnim objektima i uređajima. Ima oko 12500 m² korisne vodene površine. Ribnjak se snabdeva vodom iz izvora reke Mlave i to direktno gravitacijom tako da je lokacija ovog objekta u ovom pogledu veoma dobra. Voda je dobrog kvaliteta, čista je i hladna sa temperaturom od 7,5°C najniže i 12,7°C najviše. Prosečna godišnja temperatura iznosi 10°C. Količina vode se kreće od 700 lit/sec u minimumu do nekoliko m³ u maksimumu. Količina O₂ se kreće od 11,2 do 13,5 mg/l, pH od 7,2 do 7,4. Zamućenja su veoma retka i to po nekoliko puta u toku godine sa trajanjem od 2 do 3 dana.

Metode rada

Metode rada primenjene u odnosu na materijal ispitivanja sastojale su se u sledećem:

1. Matice su izdvojene iz već postojećeg matičnog zahvata da na 1. aprila tekuće godine u količini od 90 primeraka — komada. Matice su bile dobi 3 godine i to ujednačene po masi i dužini, dobi i eksterijeru. Ukupna masa matica bila je 117 kg. Matice su podeljene u tri grupe od po 30 komada. Bazeni u koje su smeštene matice bili su betonski i svaki je od njih dobijao vodu posebno i u istoj količini. Ishrana matica vršena je sa tri vrste hrane i to:

I. Bazen (B—1) hranjen sa suvom industrijskom hranom (briket).

II. Bazen (B—2) je hranjen sa vlažnim hranivima gde je zastupljena goveđa jetra i slezina.

III. Bazen (B—3) je hranjen kombinacijom hraniva od I i II, odnosno mešavinom gde je 50% suva hrana.

Izmreštenu ikru, odnosno oplodena jaja od matica iz oglada držali smo u ležnicama za inkubaciju ikre.

U ležnice je smešten jednak broj oplodjenih jaja iz B—1, B—2 i B—3 pošto je prethodno obezbeđen jednak proticaj vode kroz njih u jedinici vremena.

Izvaljenu mlad smo u početku držali u ležnicama a kasnije u rotacionim i pravougaonim betonskim bazenima u zavisnosti od uzraslosti. U ovim bazenima smešten je isti broj ličinki i mlada i obezbeđen jednak proticaj vode u jedinici vremena.

Obzirom da je masa matica u ogledu u svim bazenima bila ista, da je protok vode bio ujednačen, da je temperatura vode bila takođe ista za sve bazene i uzgojne faze, to smo pre hranjenja odredili, odnosno izbalansirali obrok vodeći pri tome računa da svaki bazen primi odgovarajuću količinu hrane koja je po svojim energetskim vrednostima bila u potpunosti ujednačena. Tako smo bazen B—1 hranili sa svom industrijskom hranom (briket) granulacije N^o-6 i to u količini od 1,2 do 1,5% od mase matica u bazenu, vodeći računa o eventualnom prirastu koji se postiže tokom meseca. Bazen B—2 je hranjen sa vlažnom hranom i to goveđom jetrom i slezinom u količini od 3%. Bazen B—3 hranjen je kombinacijom hraniva suvih i vlažnih pod 1 i 2 i to u količini od 2%. Količina hrane je određena u zavisnosti od temperature vode i hranljive vrednosti upotrebljenih hraniva. Hranjenje ribe u svim bazenima je vršeno tri puta dnevno: u 7h, 11h i 14h. Sveža hrana od goveđe jetre i slezine je sitnjena u parčiće i tako davana. Bazen B-3 je hranjen sa kombinacijom hraniva od briketa i goveđe jetre i slezine i to tako što je prvo davan briket u količini od 750 kg, a kasnije sveža hrana koja je prethodno bila iseckana u količini od 1.250 gr. u odnosu na predviđenu količinu obroka. (Phillips i sar. 1956, Cornelius, 1933, Schäperclaus, 1961, Deuel, 1952, Phillips i sar. 1953, Hublou 1963, Einsele, 1965, Ghittino, 1969.

REZULTATI RADA

1. Ostvaren prirast matica

Na kraju svakog meseca praćen je prirast i zdravstveno stanje matica u pogledu i to od momenta postavljanja ogleda pa sve do početka mrešta. Prirast je utvrđivan merenjem određenih uzoraka nakon svakog meseca, dok je praćenje zdravstvenog stanja vršeno svakodnevno, a detaljnije tokom merenja uzoraka. Rezultati koje smo tom prilikom dobili predstavljeni su na tabeli 1.

Prednji podaci pokazuju da je najveći prirast ostvaren u B—3, da je nešto slabiji u B—2, dok je najmanji prirast bio B—1. Praćenje zdravstvenog stanja matičnog materijala i uginuća vršeno je svakodnevno, pa je utvrđeno da je tokom aprila u sva tri bazena uginula po jedna matica, dok je kasnije, odnosno u junu mesecu uginula još jedna matica u B—1.

Zbog grupnog merenja matica nije moguće dati statičku obradu podataka prirasta matica.

2. Mrešt matica

Poslednje merenje prosečne mase ukupnog prirasta kod matica izvršeno je 13. 12. tekuće godine. Tog dana je obavljen i prvi mrešt. Pošto sve matice ne sazrevaju polno u isto vreme i istog dana a da bi smo utvrdili u kojoj meri je ostvaren uticaj različite ishrane na ovu pojavu, to smo pratili dinamiku mrešta od početka pa sve do kraja. Pored dinamike mrešta utvrđivali smo količinu dobijene ikre i to po jednoj matici, zatim na jedan kilogram matice, te dijametar i masu ikre. Dobijeni podaci su naznačeni u tabeli 2.

Tabela 2. Dinamika mreštenja i podaci o količini ikre

Datum prvog mrešta	Broj izmreš. matica	Količina ikre u komadima	Pros. masa matice u g.	Količina jaja po 1 matici u kom.	Količina jaja na 1 kg. mat. u kom.
B—1					
13. 12.	5	12.607	1.648	2.521	1.529
17. 12.	6	14.890	1.642	2.483	1.511
22. 12.	4	9.592	1.628	2.398	1.473
26. 12.	7	16.961	1.632	2.423	1.484
29. 12.	3	7.509	1.609	2.503	1.555
05. 01.	3	7.476	1.619	2.492	1.539
Svega:	28	68.964	1.632	2.463	1.509
B—2					
13. 12.	8	22.000	1.682	2.750	1.634
17. 12.	10	26.540	1.661	2.657	1.597
22. 12.	5	13.045	1.629	2.609	1.601
26. 12.	4	9.916	1.653	2.479	1.499
29. 12.	2	4.970	1.618	2.485	1.535
Svega:	29	76.461	1.657	2.636	1.591
B—3					
13. 12.	11	34.430	1.758	3.130	1.780
17. 12.	12	35.268	1.731	2.939	1.697
22. 12.	4	11.180	1.693	2.795	1.650
26. 12.	2	5.664	1.731	2.984	1.721
Svega:	29	86.542	1.736	2.984	1.721

Tabela 1

Masa matica

Bazen	Prosečna masa matica								
	1. 4.	30. 4.	30. 5.	30. 7.	30. 8.	30. 9.	30. 10.	30. 11.	30. 12.
B—1	1.300	1.330	1.373	1.450	1.490	1.535	1.585	1.625	1.632
B—2	1.300	1.338	1.379	1.453	1.510	1.549	1.596	1.639	1.657
B—3	1.300	1.345	1.390	1.480	1.525	1.570	1.610	1.658	1.736

Ovi podaci nam jasno govore da postoji znatna razlika kod pojedinih grupa. Razlika se ispoljava u vremenu mresta, masi i veličini matice i količini dobijene ikre u odnosu na jedan kilogram mase matice i u odnosu na jedan komad matice. Najbolji rezultati su postignuti kod B-3, gde je matični materijal hranjen kombinovanim hranivima. Tu je dinamika mresta bila znatno brža, mrest je trajao kraće vreme, a pri tom je dobijeno više ikre i to kako po jednom komadu izmreštene matice tako i po jednom kilogramu.

Naročito je interesantno kada se posmatra podatak o količini dobijenih jaja po jednom kilogramu matice.

Tako je u B-1 taj broj iznosio 1.509 komada, u B-2 dobili smo 1.591 komad, dok je u B-3 dobijeno 1.721 komada jaja. Ako bi posmatrali količinu dobijenih jaja po jednom komadu matice videli bi istu tendenciju. Tako kod B-1 dobili smo 2.463 komada, kod B-2 smo dobili 2.636 komada a kod B-3 čak 2.984 komada.

Dobijena količina ikre od 85 eksperimentalnih matice oplodena je sa mlečom 60 mužjaka starih 2,5 godine. Pre mresta ženke su držane u rastvoru anestetika MS-222 (Ghittino, 1968, Ržanićanin, Balzer, 1974.), da bismo što lakše i preciznije došli do podataka dužine i mase tela i da bi izbacivanje ikre mehaničkim putem bilo postepeno i do kraja, jer je to veoma važan momenta pri utvrđivanju količine dobijene ikre po jednoj matiči i ukupno.

Da bi podaci koje smo dobili bili što verodostojniji i da bi dali odgovor na postavljeni cilj istraživanja odlučili smo, da do kraja pratimo samo jedan mrest i to onaj najintenzivniji, odnosno u kojem smo izmrestili najveći broj matice i dobili najviše ikre.

Prema podacima to je mrest koji je obavljen 17. 12. tekuće godine. Tada smo od šest izmreštenih matice u B-1 dobili ukupno 14.890 komada ikre, od 10 izmreštenih matice iz B-2 dobili smo 26.540 komada ikre, a od 12 izmreštenih matice smeštenih u B-3 dobili smo 35.268 komada ikre.

Rezultati pojedinačnih merenja matice i količini ikre na kilogram mase prikazani su u sledećoj tabeli

a) Pojedinačna masa matice iz mresta od 17. 12. u g tek. godine.

Red. broj	Bazen - 1	Red. broj	Bazen - 2	Red. broj	Bazen - 3
1.	1.675	1	1.549	1	1.695
2.	1.520	2	1.635	2	1.728
3.	1.719	3	1.715	3	1.752
4.	1.650	4	1.692	4	1.748
5.	1.638	5	1.668	5	1.723
6.	1.648	6	1.838	6	1.735
—	—	7	1.638	7	1.688
—	—	8	1.599	8	1.740
—	—	9	1.619	9	1.779
—	—	10	1.658	10	1.738
—	—	—	—	11	1.712
—	—	—	—	12	1.734

b) Ukupan broj dobijenih jaja od matice mresta 17. 12. tekuće godine — u komadima.

Red. broj	Bazen - 1	Red. broj	Bazen - 2	Red. broj	Bazen - 3
1.	2.559	1	2.373	1	2.737
2.	2.155	2	2.501	2	2.865
3.	2.747	3	2.804	3	3.004
4.	2.488	4	2.712	4	2.975
5.	2.473	5	2.664	5	2.829
6.	2.482	6	3.198	6	2.948
—	—	7	2.596	7	2.691
—	—	8	2.475	8	3.141
—	—	9	2.558	9	3.273
—	—	10	2.686	10	2.956
—	—	—	—	11	2.897
—	—	—	—	12	2.949

Tabela 3

Podaci o ikri i maticama

Bazen broj	Prosečna dužina ribe cm	Prosečna masa ribe u g	Masa ikre u g	Odnos ikre i mase ribe %	Dijametar jaja u mm	Masa jednog kom. jaja u g	Boja ikre
B-1	48,9	1.632	269	16,51	5,12	0,109	bledo žućkasta
B-2	49,1	1.657	287	17,32	5,20	0,109	boja narandže
B-3	50,4	1.736	332	19,12	5,39	0,111	žućkasta

c) Količina dobijenih jaja po kg (1) matice u kom.

Red. broj	Bazen - 1	Red. broj	Bazen - 2	Red. broj	Bazen - 3
1.	1.528	1.	1.532	1.	1.615
2.	1.418	2.	1.530	2.	1.658
3.	1.598	3.	1.635	3.	1.715
4.	1.508	4.	1.603	4.	1.702
5.	1.510	5.	1.597	5.	1.642
6.	1.506	6.	1.740	6.	1.699
—	—	7.	1.585	7.	1.594
—	—	8.	1.548	8.	1.805
—	—	9.	1.580	9.	1.840
—	—	10.	1.620	10.	1.701
—	—	—	—	11.	1.692
—	—	—	—	12.	1.702

Cilj je bio utvrditi koliko će biti gubici kod ikre usled mortaliteta u inkubacionom periodu. Radi toga smo oplodenu ikru razmestili u ležnice istih dimenzija, (0,50 x 0,40 x 0,15 m) i to po 8.000 komada jaja u jednoj ležnici. Ikra je bila stavljena samo u jednom sloju i to na taj način što je poređan komad po komad pri čemu smo u prosjeku na 1 cm² imali nešto ispod četiri komada jaja. Dotok vode smo regulisali tako da je ista količina vode ulazila u sve ležnice. Isto tako regulisali smo i količinu svetlosti u mrestilištu, a ležnice su bile pokrivene.

Vreme od oplodnje do dobijanja očiju bilo je različito. U B-1 taj period je iznosio 29 dana, dok je u B-2 i B-3 bio nešto kraći i iznosio je 27 dana. Uginula ikra je odstranjena svakodnevno, izuzev što je u periodu između 13 i 17 dana od oplodnje ikra potpuno mirovala i tad je nismo pročišćavali zbog eventualnog oštećenja, budući da se radi o periodu kad je ona najosjetljivija.

Mortalitet ikre bio je različit. U ležnici gde je bila smeštena ikra iz B-1 mortalitet je iznosio 13,9% od ukupnog broja oplodjenih jaja. U B-2 taj procenat je bio manji i iznosio je 11,3%, dok je u B-3 bio najmanji i iznosio je svega 8,6%.

Vreme od pojave očiju do početka izvaljivanja iznosilo je 12 dana, a vreme resorpcije vitelusne kesice iznosilo je 21 dan.

Prema tome, period od oplodnje do prvog prihranjivanja ličinki iznosio je 62 dana za B-1, dok je u B-2 i B-3 ovaj period bio kraći za tri dana, odnosno ovaj period je iznosio kod ovih bazena 59 dana. Ako ovo pretvorimo u stepene dana dobijemo da je period od oplodnje do prvog prihranjivanja ličinki za B-1 iznosio 496 stepena dana, dok je ovaj period za B-2 i B-3 bio znatno manji, odnosno on je trajao 472 stepena dana.

Ako sad uporedimo broj oplodnje ikre u komadima sa čime smo startovali u ogled po bazenima i broj ličinki koje smo dobili nakon resorpcije vitelusne kesice proizilazi da smo imali različite gubitke. Tako su ukupni gubici u ovom B-1 bili 19,1%, kod B-2 oni su iznosili 15,7%, dok su kod B-3 bili najmanji i iznosili su 12,2%.

Tabela 4 Prirast mlada i količina utrošene hrane od početka prihranjivanja do jedne godine

Mesec	B-1				B-2				B-3						
	Kol. ribe u kom.	Proseč. masa u g.	Proseč. dužina u cm	Dnev. kol. hrane u %	Ukupno prirast u kg	Kol. ribe u kom.	Proseč. masa u g.	Proseč. dužina u cm	Dnev. kol. hrane u %	Ukupno prirast u kg	Kol. ribe u kom.	Proseč. masa u g.	Proseč. dužina u cm	Dnev. kol. hrane u %	Ukupno prirast u kg
mart	6.888	0,715	3,82	8	4,925	6.888	0,720	3,83	8	4,959	6.888	0,713	3,81	8	4,911
april	6.523	1,531	4,68	7	9,987	6.516	1,515	4,32	7	9,872	6.551	1,540	4,75	7	10,088
maj	5.545	2,830	5,71	5	15,692	5.535	2,912	5,81	5	16,118	5.510	3,135	6,05	5	17,274
juni	4.825	8,420	9,21	3,5	40,626	4.938	7,894	8,72	3,5	38,980	5.020	8,115	9,03	3,5	40,737
juli	4.198	18,310	11,8	2,5	76,865	4.021	17,715	11,3	2,5	71,232	4.318	18,238	11,7	2,5	78,946
avg.	3.777	24,328	12,53	2,5	91,887	3.915	23,145	12,13	2,5	88,298	3.932	25,015	12,88	2,5	98,359
sep.	3.324	38,186	15,31	1,5	126,87	3.650	39,315	15,42	1,5	143,49	3.715	41,315	16,09	1,5	153,49
okt.	2.859	49,218	16,43	1,5	140,72	3.520	51,175	16,75	1,5	180,14	3.623	35,175	17,15	1,5	199,90
nov.	2.488	61,315	17,93	1,4	152,55	3.100	62,031	17,48	1,4	192,30	3.218	67,321	18,15	1,4	260,64
dec.	2.165	76,293	19,32	1,4	165,17	2.583	78,418	20,13	1,4	202,55	2.713	86,117	20,48	1,4	233,64

3. Podaci o količini, dijametru i masi ikre kod ispitivanih matica

U tabeli 3 izneseni su podaci o dužini i masi ispitivanih matica, te podaci o ikri (količini, masi, dijametru).

Prema tabeli 3. proizilazi da je B-3 sa kombinovanom hranom imao ne samo najviše ikre u komadima, već je ta ikra bila i najteža i najkrupnija. Boja ikre u B-3 je bolja od B-1 ali je nešto slabija od B-2, što je i razumljivo kad se ima u vidu hrana kojom je hranjena ispitivana matica.

Naročito je interesantan podatak u odnosu između mase ribe i dobijene ikre izražene u procentima. Tako je kod B-1 taj odnos 16,51%, kod B-2 odnos je 17,32% dok je kod B-3 taj odnos najpovoljniji u korist ikre i iznosi čak 19,12%.

4. Ishrana mlađi od početka prihranjivanja do dobi od jedne godine dana

Prvo prihranjivanje ličinki obavili smo u ležnicama. Obzirom na postavljeni cilj istraživanja svu mlađ smo hranili istom hranom i to kako po kvalitetu tako po količini. Mlađ je smeštena u potpuno jednake uslove. U prvim danima ishrane hrana je davana po volji, a kasnije u 5-8 obroka dnevno. Svakodnevno je kontrolisan mortalitet a na kraju svakog meseca kontrolisan je prirast mlađa i to dužinski i težinski.

Na osnovu praćenja ovih podataka došli smo do pokazatelja predstavljenih u tabelama 4 i 5.

Prednji tabelarni podaci govore da smo najveće gubitke kod mlađa od početka prihranjivanja do jedne godine imali u B-1 a najmanje u B-3. Ovi gubici po bazenima bi izgledali ovako:

Kod B-1 gubici su iznosili 2.620 komada, ili 38,03%.

Kod B-2 gubici su iznosili 2.518 komada, ili 36,55%.

Kod B-3 gubici su iznosili 2.426 komada, ili 36,00%.

Ako se ovim podacima dodaju i ukupni gubici koje smo imali na ikri počev od oplodnje pa sve do izvaljivanja (a oni su iznosili kod B-1 = 13,9%, kod B-2 = 11,3%, i kod B-3 = 8,6%.) onda dobijamo ukupni procenat uginuća u svim fazama razvoja počev od oplodnje pa sve do dobi mlađa od jedne godine i to:

B-1	51,93%
B-2	47,85%
B-3	44,60%

Količina upotrebljene hrane kretala se od 1,4 do 8% u zavisnosti od temperature vode i dužine, odnosno mase ribe. Ovi podaci se slažu sa podacima koje navodi Einsele, 1965; Phillips, 1956. Protok vode je regulisan u odnosu na broj riba po jedinici površine, odnosno m³ pa se može reći da je ispitivana mlađ držana u potpuno jednakim uslovima. Svakog meseca vršeno je sortiranje ribe na dve klase. Na kraju godine dobili smo različiti broj komada prve i druge klase. Obzirom da smo pratili samo prvu klasu to je u B-1 bilo 2.156 komada, u B-2 bilo je 2.583 komada i u B-3 smo imali 2.713 komada. Pošto su i prosečne mase i dužine riba bile različite, kod B-1 prosečna masa je bila 76,293 g; kod B-2 prosečna masa je bila 78,418 g; i kod B-3 masa je bila 86,117 g. I ostvareni ukupan prirast bio različit i kretao se od 165,174 g. u B-1; 202,54 g u B-2; 233,635 g u B-3. Sve to govori da su najbolji rezultati ostvareni u B-3, dok su u B-2 a naročito u B-1 ovi rezultati bili slabiji.

Tabela 5.

Mortalitet mlađa od početka prvih prihranjivanja do dobi od jedne godine dana

Mesec	B-1			B-2			B-3		
	Broj komada mlađa u grupi	Broj uginulih komada	% mortaliteta	Broj komada mlađa u grupi	Broj uginulih komada	% mortaliteta	Broj komada mlađa u grupi	Broj uginulih komada	% mortaliteta
Mart	6.880	365	5,3	6.880	372	5,4	6.888	337	4,9
April	6.523	306	4,7	6.516	306	4,7	6.551	321	4,9
Maj	6.217	429	6,9	6.210	329	5,3	6.230	286	4,6
Juni	5.788	301	5,2	5.881	300	5,1	5.944	390	5,2
Juli	5.487	247	4,5	5.881	234	4,2	5.554	261	4,7
Avgu.	5.240	215	4,1	5.347	225	4,2	5.293	212	4,0
Sept.	5.025	216	4,3	5.122	199	3,9	5.081	193	3,8
Oktob.	4.009	183	3,8	4.923	197	4,0	4.888	176	3,6
Novem.	4.626	176	3,8	4.726	184	3,9	4.712	151	3,2
Decem.	4.450	182	4,1	4.542	172	3,8	4.561	159	3,5
Svega.	4.268	2.620	38,03	4.370	2.518	36,55	4.402	2.486	36,0

DISKUSIJA

Ispitivanja koja su sprovedena imala su za cilj da se utvrdi koja je to najadekvatnija hrana kojom bi hranili matični materijal kalifornijske pastrmke u cilju ostvarenja najboljih rezultata. Nakon izvršenih ogleda ustanovili smo, da su najbolji rezultati ostvareni u B-3 gde je matični materijal hranjen kombinacijom goveđe jetre i slezine, te briketiranim hranivima. Takve matice su pre polno sazrele, davale su više ikre koja je bila boljeg kvaliteta i imala kraći period inkubacije, a dobijena mlađ je bila vitalnija. Mortalitet ikre i mlađa je bio kod ovih matrica najmanji, a posmatrano težinski na kraju godine ostvaren je najveći prirast kod mlađa poreklom od ovih matrica. Matice koje su hranjene samo svežim hranivima u B-2 dale su slabije rezultate. Najslabije rezultate smo imali kod B-1 gde je matrica hranjena isključivo briketiranom hranom. Zapaženo je da ona nije znatno zaostajala u masi ali su njena reproduktivna svojstva bila slabija. Sve ove proizvodne vrednosti posmatrane po fazama uzgoja mogle bi se istaći u sledećem:

B-1 Matrica je hranjena isključivo sa briketiranom hranom. Prosečna masa matrice je ostvarena sa 1.632 g. Prvi mrest je obavljen 12. 12. tekuće godine kada je izmrešteno 5 matrica, poslednji 5. 1. sledeće godine kada je izmrešteno 3 matrice. U proseku je dobijeno 269 g, odnosno 2.463 komada ikre po jednoj matrici ili 16,51% od mase matrice. Dijametar ikre je bio 5,12 mm. Gubici usled mortaliteta su iznosili 38,03%. Ukupni gubici od oplodnje ikre pa sve do jedne godine iznosili su 51,93%. Ostvarena je prosečna masa mlađa na kraju godine od 76,293 g.

B-2 Matrica je hranjena isključivo svežom hranom i to goveđom jetrom i slezenom. Prosečna masa je ostvarena od 1.657 g. Prvi mrest je obavljen 13. 12. tekuće godine kada je izmrešteno 8 matrica, a poslednji 29. 12. tekuće godine kada je izmrešteno 2 matrice. U proseku je dobijeno 287 g, odnosno 2.636 komada ikre po jednoj matrici ili 17,32% od mase. Dijametar ikre bio je 5,20 mm. Gubici usled mortaliteta iznosili su 36,55%. Ukupni gubici od oplodnje ikre do jedne godine iznosili su 47,85%. Ostvarena je prosečna masa mlađa na kraju godine od 78,418 g.

B-3 Matrica je hranjena svakodnevno kombinovanom hranom i to 50% sa goveđom jetrom i slezinom i 50% sa briketiranom hranom. Prosečna masa matrice je ostvarena sa 1.736 g. Prvi mrest je obavljen 13. 12. tekuće godine kada je izmrešteno 11 matrica, a poslednji 26. 12. tekuće godine kada je izmrešteno 2 matrice. U proseku je dobijeno 332 g odnosno 2.984 komada ikre po jednoj matrici ili 19,32% od mase. Dijametar ikre bio je 5,39 mm. Gubici usled mortaliteta iznosili su 36%. Ukupni gubici usled mortaliteta od oplodnje ikre do dobi mlađa od jedne godine iznosili su 44,60%. Ostvarena je prosečna masa mlađa na kraju godine od 86,117 g.

ZAKLJUČCI

Na osnovu ispitivanja uticaja raznih hraniva na kvalitet i produkciju ikre i mlađa kod kalifornijske pastrmke (*Parasalmo gairdneri* Rich.) i dobijenih rezultata. izvode se ovi zaključci:

1. Matice hranjene kombinovanim hranivima u B-3 sveža hrana – goveđa jetra i slezena i industrijska hrana – briket) u odnosu 50% : 50% bile su krupnije, otpornije na bolesti i zdravije.

2. Takve matice su ranije polno dozrevale i za kraći vremenski period u odnosu na druge dve grupe bile sve izmreštene.

3. Od matrica iz B-3 dobijeno je kvantitativno i kvalitativno više jaja i uz 1% nivo signifikantnosti može se tvrditi da ishrana matrica utiče na količinu i kvalitet dobijenih jaja.

4. Vreme inkubacije ikre od oplodnje do pojave očiju i konačno od izvaljivanja do resorpcije vitelusne kesice bilo je najkraće kod matrica iz broja 3 i iznosio je 27 odnosno 59 dana ili ukupno 472 stepena dana.

5. Gubici usled mortaliteta od oplodnje ikre do mlađa dobi od jedne godine bili su najmanji kod matrica iz B-3 i iznosili su svega 44,6% u odnosu na B-1 gde su bili 51,93% i B-2 sa 47,85% gubitaka. Uticaj ishrane matrice na ukupne gubitke izražen je u 1% nivo signifikantnosti.

6. Kod matrica iz B-3 ostvaren je najveći prirast i prosečna masa i dužina mlađa do dobi jedne godine. Ishrana matrica utiče na diferencijaciju u porastu uz 1% nivo signifikantnosti.

7. Prinosi koji su dobijeni u eksperimentima (ikra i mlađ dobi do jedne godine), obzirom da se radi o većem broju posmatranih matrica, govore da je celishodno kombinacijom hraniva kao u B-3 pri ishrani matrice potencirati reproduktivne sposobnosti i stvoriti uslove za masovniju i rentabilniju proizvodnju. U tom smislu neophodno je u budućnosti primeniti ove rezultate dobijene postavljenim ogledima.

SAŽETAK

Svrha ovog rada je utvrditi uticaj različitih vrsta hraniva u ishrani matičnog materijala kalifornijske pastrmke na reproduktivna svojstva, odnosno na količinu i kvalitet ikre i mlađa do 1 godine.

Pokus je vršen na ribogojilištu »Mlava« u Zagubici, a trajao je 18 meseci (od 1 aprila do 30 decembra naredne godine). Za matice je odabrano 90 pastrmki dobi 3 koje su smještene u 3 pokusne grupe (u bazene). Tu su prihranjivane: a) suvom industrijskom hranom, b) vlažnim hranivima (goveđa jetra i slezena) i c) kombinacijom hraniva a i b u odnosu 1 : 1.

Najbolji rezultati dobijeni su hranidbom matrica kombinovanim hranivima tj. svežom jetrom i slezenom, te suvom hranom — briketama. Ove matice bile su krupnije, veće mase, zdravije, te otpornije na bolesti. Ranije su spolno dozrevale i za kraći vremenski

period u odnosu na druge dve grupe bile su sve izmreštene. Od tih matice dobijeno je kvantitativno i kvalitativno više jaja. Vreme inkubacije ikre od oplodnje do pojave očiju, te od valenja do resorpcije žumančaste kesice bilo je najkraće u matica treće grupe. Uticaj ishrane vidi se i na mortalitetu od oplodnje ikre do dobi 1 godine, koji je u ovoj grupi bio najmanji i iznosio svega 44,6%. To ima odraza i na najveći prirast prosečnu masu i dužinu tela mlada ove grupe.

Dobijeni prinosi govore da je celishodno kombinacijom hrana kao u grupi c) hraniti matični materijal, koji će stvoriti uslove za masovniju i rentabilniju proizvodnju pastrmke.

Summary

INFLUENCE OF DIFFERENT DIETS ON THE QUALITY AND PRODUCTION OF FISH EGGS AND RAINBOW FRY (PARASALMO GAIRDNERI RICH.)

The purpose of this work was to present the influence on the reproductive capability, the quantity and quality of fish eggs and up to one year old fish fry due to different food fed to parent stock of rainbow trout. The experiment was performed at the hatchery »Mlava« in Žagubica and it lasted for 18 months, from the beginning of April until the 30th of December the following year. Ninety fish at the age of 3 years were chosen and divided into three ponds. They were fed on three different diets: a) dry industrial pellet; b) raw spleen and beef liver; and c) a combination of both a and b at 1 : 1 proportions. The best results were obtained in the c group. The fish in this group were bigger, heavier, healthier and more resistant to disease. They matured earlier and produced eggs in a shorter period of time in comparison with the other two groups. Quantitatively and qualitatively, more eggs were obtained from these fish. Incubation of the eggs, from fertilization until the appearance of eyes, and from hatching to the absorption of the yolk sac was the shortest in group c. The influence of food can also be seen in the mortality, from fish egg fertilization up to one year of age, which was for this group only 44.6%. This group had the highest growth rate as well as the highest average weight and length. The results show that it is important to feed the reproductive stock with a combination of food as in group c, which may give conditions for large-scale and more economical trout production.

LITERATURA

- Aganović, M. (1967): Uzgoj pastrmskih riba. Priručnik za slatkovodno ribarstvo, Agronomski glasnik; Posebno izdanje Zagreb.
- Aganović, M. (1979): Salmonidne vrste riba i njihov uzgoj. Izdanje Zavoda za udžbenike, Sarajevo.
- Apostolski, K. (1974): Savremena dostignuća intenzive proizvodnje pastrmki u ribnjacima. Ribarstvo Jugoslavije br. 2, godina XXIX.
- Barić, S. Car, M. (1972): Metodika znanstvenih istraživanja, Agronomski glasnik, Zagreb.
- Ržaničanin, B., Balzer, I. (1974): Istraživanje o mogućnosti transporta šarana uz dodatak trunkilajzera MS-222. Ribarstvo Jugoslavije br. 5, godina XXIX.
- Buterbäugh, G. Willoughbi, H. (1967): A feeding guide for brook, brown, and rainbow trout. Prog. Fish - Cult., Vol. 29.
- Davis, H. (1946): Care and diseases of trout. Revised edition. U. S. Fish and Wildl. Serv., Res. Rep. No. 12.
- Donaldson, L. (1960): Development of brood stock of salmonid fishes. Res. fisher. Contrib., No. 77.
- De Long, D., Halfer, J., Mertz, E. (1958): Protein Requirements of Chook Salmon and two Water Temperatures. Jour. Nutrition Vol. 76.
- Drecun, D. (1962): Postizanje visokih prinosa konzumne pastrmke u skraćenom postupku. Hydrobiologia Montenegrina, Tom I, br. 9, Titograd.
- Drecun, D. (1963): Uzgoj kalifornijske pastrmke od ikre do konzumne veličine. Ribarstvo Jugoslavije, br. 6, Godina XIII.
- Fijan, N. (1964): O fiziologiji probave i ishrane salmonida. Ribarstvo Jugoslavije br. 1, Godina XIX.
- Fijan, N. (1974): Anatomija, histologija, fiziologija i embriologija riba. Predavanja na III stupnju nastave »Ribogovstvo i bolesti riba«, Zagreb.
- Fijan, N. (1975): Hranidba riba, Bjelovar.
- Haskell, D. C. (1955): Weight of fish per cubic foot of water in hatchery troughs and ponds. Prog. Fish-Cult. Vol. 17 No. 3.
- Haskell, D. (1959): Trout growth in hatcheries. N. Y. Fish and Game Jour. Vol. 6, No. 2.
- Hadživuković, S. (1973): Statistička metoda s primenom u biološkim istraživanjima, »Radivoje Cirpanov« Novi Sad.
- Hadživuković, S. (1982): Regresiona analiza »Privredni pregleđ« Beograd.
- Leitritz, E. (1960): Trout and salmon culture. State Calif. Dept. Fish and Gamefish, Bull. No. 107.
- Martišev, F. (1958): Prudovoe ribovodstvo. Sovetska nauka, Moskva.
- Orovicki, G. (1958): Nekotore Voprosi metodiki izučenia plodovitost ryb. Voprosi ihtologii, vipusk 10, Moskva.
- Ostroumova, I. N. (1976): O morfo-fizioloških osobenostjah piščevritelnoj sistemi radužnoj foreli v svjazi s ispoljzovanijem suhih granulirovanih kormov.
- Ostroumova, I. N., Sabalina, A. A., Knjazeva, L. M., Timošina, L. A., Šersteva, T. A., Rozanovskaja, I. S., Roždenstvenskaja E. N. (1976): Biološkička ocena granulirovanih kormov receptov Gosnijorh No 2-72 i 2-73 dlja dvuhletok foreli.
- Phillips, A. (1940): The nutrition of trout. Cortland Hatchery rep. No. 9.
- Schäperclaus, W. (1961): Lehrbuch der Teichwirtschaft, Verlag Paul Parey, Berlin.
- Taler, Z. (1947): Proizvodnja oplodene pastrmske ikre 1946. i 1947. godine u NR Hrvatskoj, Ribarstvo Jugoslavije br. 6—7. God. II.
- Veseli, D. (1962): Zapažanje o reprodukcijskoj vrijednosti matičnog fonda. Ribarstvo Jugoslavije, broj 6, Godina XVII.
- Vuković, T. (1965): iBologija razmnožavanja i razvicia riba. Bilten Biološkog društva SR B i H, broj 40, Sarajevo.
- Wood, E. (1957): The Nutrition of Salmonoid Fishes. Chemical and Historical Studies of wild and domestic Fish. Jour. Nutrition 61.
- Živković, S. (1964): Formiranje obroka. Časopis »Krmiva« broj 1, Zagreb.

Primljeno 12. 11. 1984.