

*Dr Đordije Drecun*  
*Dipl. inž. Dejan Braletić*

## Proizvodnja reproduktionog materijala autohtone potočne pastrmke voda gornje Zete

### *Uvod*

Za ispitivanje salmonida koje naseljavaju pojedine tokove crnogorskih voda vezan je mnogostruki interes, i teorijski i praktični.

Crnogorske salmonide spadaju u onu biogeografsku značajnu grupu riba, koje svojom endemičnošću daju naročiti pečat crnogorskoj ihtiofauni. Kao i za sve endemite, ograničeno na prostorno izlovne biotope, i za salmonide crnogorskih vodotokova postavlja se osnovno genetičko pitanje autohtonog diferenciranja da se njihove ekološke osobine upoznaju kako bi se mogle iskoristiti u svrhu intenzivnije ribnjačarske proizvodnje bilo za proizvodnju reproduktionog nasadnog materijala za poribljavanje voda i proširenje njihovog rasprostranjenja bilo za potrošnju.

Ovo pitanje postavlja se s posebnim interesom zbog naglog razvoja industrije na ovom području i sve veće zagađenosti postojećih voda zbog čega ima bojazni da će za relativno kratko vrijeme doći do uništenja i nestanka ovih rijetkih i interesantnih predstavnika ribljih vrsta. Stoga treba preduzeti potrebne mjere da se one sačuvaju od potpunog uništenja na staništima što ih naseljavaju mekousna pastrmka, crnogorska potočna pastrmka, riječna pastrmka ili strun, glavatica, blatnjača i drugi salmonidi.

U tu svrhu su usmjerena potrebna istraživanja i postavljena eksperimentalna ispitivanja, kako bi se proučile mogućnosti prilagođavanja uzgoja pojedinih vrsta pastrmki u ribnjačarskim uslovima.

Dosadašnja ihtiološka ispitivanja bila su orijentisana na ispitivanje glavnih staništa koja naseljavaju pastrmke u području Crne Gore, pa je prikupljen znatan materijal, kako bi se ustanovile njihove morfološke i biološke osobine, utvrdio stepen diferenciranosti vrsta i formi i bliže definisala njihova rasna pripadnost.

Dalja nastojanja ovim istraživanjima bila su usmjerena na uzgoj navedenih salmonida u svrhu reprodukcije i postizanja većih proizvodnih efekata.

Poznato je da je uzgoj tzv. divljih salmonidnih vrsta riba veoma težak i naporan posao i da ga salmonikultura u našim uslovima ni do danas nije sasvim riješila, niti pronašla tehnološki postupak u svrhu njegovog uzgoja.

I u ovom pravcu nastojalo se da se i ovoj vrsti riba obezbijede optimalni uslovi za život, što je kudikamo teži posao nego kad je u pitanju domesticirana kalifornijska pastrmka, imajući u vidu da se glavni problem pri uzgoju »divljih« salmonida javlja pri lociranju objekta, ishrani mladunčaca do uzrasta, kada su sposobni da konzumiraju hraniva koja će im osigurati normalne uslove uzgoja.

Dalji je cilj ovih opitnih radova da se prikažu međusobni odnosi dužine i težine ribe, kao posljedica novih životnih uslova u industrijskoj proizvodnji, te ukupni mortalitet ribe do njene plodnosti, odnosno konzumne veličine.

### *Materijal i metod rada*

Istraživanja pri uzgoju autohtonih »divljih« vrsta pastrmki na području Crne Gore vrše se već dvadeset godina. Uz manje ili veće poduhvate obavljena su na objektima lociranim na Crnom, Plavskom i Biogradskom jezeru, zatim na ribogojilištima u Titogradu, Nikšiću i Pljevljima. Materijal za ispitivanje uglavnom se odnosio na salmonide iz područja slivova gdje se nalaze navedeni objekti, odnosno na reprodukcijom materijalu crnogorske potočne pastrmke (*Trutta montenigrina*, *Trutta taleri*, odnosno *Trutta fario*), mekousne (*Trutta obtusirostris*), rječne pastrmke ili struna (*Trutta detex*), glavatice (*Salmo marmoratus*), blatnjače (*Salmo trutta m. lacustris*) i dr.

Za istraživanja u ranijim poduhvatima nijesmo imali niti potrebnog stručnog tima niti odgovarajućih uslova da bi se došlo do zadovoljavajućih rezultata, ali se ipak došlo do određenih saznanja.

Posljednjih pet godina značajniji istraživački poduhvat obavljen je na reprodukcijom materijalu potočne pastrmke porijeklom iz sliva Gornje Zete.

Istraživanja na proizvodnji reprodukcijom materijala potočne pastrmke postavljena su na osnovu utvrđene metodologije i sa-

vremenih tehnoloških saznanja, uz korišćenje potrebnog stručnog tima i potrebnih objekata za izvođenje eksperimenta.

Eksperimentat je obavljen na objektima OOUR »Ribnjaci« SOUR Agrokombinat 13. jul — Titograd, koji su potpuno obezbijedili uslove potrebne da se postavljena istraživanja obave u procesu embrionalnog razvitka jaja, ličinki, mladunaca i mlađa do uzrasta za konzum.

Pri uzgoju ikre i ličinki vršene su standardne kontrole i potrebni poduhvati, kao što su: evidencija radi ustanovljenja dnevnih stupnjeva do pojave očiju i izvaljivanja ličinki, zatim procenta oplođenih i uginulih jaja, izvaljenih ličinki, kao i zdravstvenog stanja jaja i ličinki u toku uzgoja, te regulisanja protoka vode, održavanja sanitarno tehničkih mjera, privikavanja ličinki na vještačku ishranu itd.

Mladunci i mlađ uzgajani su na objektu »Mareza«, lociranom na izvornom dijelu rijeke Mareze, čija je voda tokom godine čista i bistra i održava konstantnu temperaturu (od 8,1° do 9,3°C) i bogata je kiseonikom koji se kreće od 10,9 do 12,0 mg/l i sa Ph vrijednošću od 7,4 tokom godine.

Mlađ od početka prehranjivanja do uzrasta od deset mjeseci, uzgajan je u betonskim bazenima sa različitim brojem nasada, u zavisnosti od uzrasta ribe.

U ovoj fazi uzgoja javlja se i najveći procenat gubitaka, koji je u prvim godinama pokusa iznosio i 80%, da bi se u toku eksperimenta sveli na svega 50%.

U vještačkom uzgoju potočne i drugih »divljih« salmonida ishrana je, bez sumnje, najteži i najsloženiji poduhvat s kojima se uzgajivač u svom radu susreće. Složenost problema ishrane proizilazi ne toliko iz pronalaženja vrsta i količine hraniva nego više iz činjenice što je ishrana riba usko vezana sa nizom raznih faktora, kao što su: karakter i lokalicija objekta, protok i temperatura vode, sadržaj kiseonika u vodi, veličina i stepen razvitka riba, gustina naseljenosti riba, njihovo zdravstveno stanje i drugo.

U literaturi ima obilje podataka o kvalitativnom i kvantitativnom sastavu hraniva. Postoji niz podataka o metodologiji ishrane, koja je uvijek u zavisnosti koliko od vrste količine i načina davanja hrane, toliko ako ne i više, od naprijed pomenutih različitih faktora.

Da je ovo stanovište ispravno, govori nam niz podataka da smo, naime, najbolje rezultate uzgoja postigli na ribogojilištu »Breznica« kod Pljevalja, kada smo na šest objekata u Crnoj Gori obavili eksperiment uzgoja potočne pastrmke koji potiče od istog matičnog materijala a ishrana obavljena po jedinstvenoj metodologiji upotrebljenih hraniva i gdje je upotrijebljen isti broj nasada po

jedinici površine sa istom količinom protoka vode. Time smo došli do saznanja da je kvalitet vode prioritetan za uzgoj ove vrste salmonida.

U izvedenom eksperimentu za nas su bili od interesa i podaci o hranivima koja su nam pristupačna i čija je upotreba već bila ispitana. To su: plankton, starteri, mlijeko u prahu, jaja, klanični otpaci, sir, košljiva riba i koncentrovana hraniva.

Za ishranu mladunaca starosti do 3 mjeseca pri uzgoju upotrebljavali smo različita hraniva, vodeći računa da budu što prikladnija za optimalni razvitak mladunaca. Uglavnom u prvim danima dominantna ishrana je bila slezina, zatim plankton, jaja, mladi sir i starteri koji se upotrebljavaju pri ishrani mladunaca kalifornijske pastrmke. Dosadašnja praksa je pokazala da najbolji prirast mlađ postiže kod ovog uzrasta ishranom svježom slezinom i planktonom.

U ovom opitu je posvećena velika pažnja tehnicima pripremanja hraniva, kao i pitanju davanja obroka u toku uzgoja.

U toku eksperimenta obavljena su svakog mjeseca potrebna mjerenja. Od po 50 komada riba iz svakog bazena mjerene su totalne dužine i težina tijela.

Radi utvrđivanja zavisnosti odnosa svojstava dužina i težina putem varijacione-statističke metode za svaki mjesec obrađeni su ovi odnosi u cilju sagledavanja korelacija u vještačkim, odnosno industrijskom uzgoju.

### *Rezultati i diskusija*

Rezultate ispitivanja nužno je sagledati sa dva aspekta: 1) analiza svakog postavljenog eksperimenta u kojem se ispituje uticaj samo jednog faktora i 2) analiza zajedničkog djelovanja, odnosno uticaja više ispitanih faktora na uzgoj potočne pastrmke u ribnjacima.

Eksperimentat je bio postavljen tako da se ispitivao samo jedan faktor, što je i razumljivo, s obzirom na to što se u ovako postavljenim istraživanjima ne bi došlo do rezultata koji bi ukazivali na faktor kojem treba pripisati neku pojavu u uzgoju ribe. Analiza uticaja kompleksa faktora moguća je samo na osnovu logičnog povezivanja podataka dobijenih iz svakog eksperimenta. Pošto na uzgoj ribe utiču mnogobrojni faktori, njihovo kompleksno sagledavanje nije moguće, jer za to u našim prilikama ne postoje objektivni uslovi (prostor, potreban broj bazena, mehanizacija, kadrovi, oprema i dr.), pa se moramo zadovoljiti onima za koje smatramo da su od većeg uticaja na uzrast i prinose.

Cilj je eksperimenata, bio da se ispita i u praksi primijeni odgovarajuća savremena tehnologija uzgoja potočne pastrmke koja će otkloniti sadašnju stihijnost u procesu proizvodnje ove vrste pastrmke industrijskim putem.

U literaturi postoje podaci iz kojih se vidi da su mnoga ispitivanja bila posvećena upoznavanju različitih faktora uticajnih pri uzgoj potočne pastrmke. Većina radova uglavnom je zasnovana na ispitivanju režima ishrane. U tim radovima, autori ovaj režim dovede u vezi ne samo sa sastavom hraniva i veličinama riba nego još sa kvalitetom i temperaturom vode, količinom kiseonika, Ph vrijednošću, sadržajem CO<sub>2</sub> u vodi, tvrdoćom vode i drugim mikroelementima rastvorenim u vodi. Osnovu za bolji prinos mnogi traže u selekciji, tj. poboljšavanju proizvodnih svojstava koja se zasnivaju na optimalnim uslovima i uzgoja, tako da ovi proizvodni rezultati budu rezultanta najboljih genetskih i ambijentalnih činilaca, što, u krajnjem slučaju, govori da proizvodni centar mora neminovno raspolagati dokazima o proizvodnoj vrijednosti matičnog materijala.

Zahvaljujući tome što su salmonidi podložni kako morfološkim, tako i biološkim promjenama, u mnogim poduhvatima, posebno u SAD, relativno brzo i znatno povećan je efekat njihovog uzgoja kod pojedinih vrsta, prvenstveno ubrzanjem njenog rasta i time skraćivanjem vremena uzgoja do konzumne veličine.

U našem eksperimentu korišćen je niz novih saznanja u intenzivnoj produkciji potočne pastrmke dobijenih posljednjih pet godina. U istraživanjima su postignuti veoma povoljni rezultati u uzrastu ribe kad se hrani vrlo intenzivno, što se najlakše procjenjuje po stepenu punoće želuca, pa se daju manji ali češći obroci. Izmjena vode, odnosno sadržaja kiseonika njoj, posebno utiče na dužinski i težinski priraštaj riba.

Matice većih težina daju i kvalitetno potomstvo, koje je zadržalo osobine bržeg rastenja, bolje kondicije, veće vrijednosti, bolje akomodacije i veoma dobrog korišćenja raspoloživih hraniva, što je dokazano time što smo od krupnijih matrica i dobili kvalitetniji materijal.

Biotehnička i tehnološka saznanja dobijena u dosadašnjim ispitivanjima, objedinjena u zahvatu uzgoja potočne autohtone pastrmke iz sliva Gornje Zete u uslovima industrijske proizvodnje, otvaraju široke mogućnosti intenzivnog uzgoja ove vrste ribe, produkcijom kvalitetnog nasada za potrebe naših ribolovnih resursa, uz dalja istraživanja i primjenu selektivnih zahvata, što nam, uostalom, pokazuju rezultati varijaciono-statičke obrade ovog materijala, gdje su standardi sredine prilično ujednačeni a standardne devijacije blago rastu i gdje su greške standardne devijacije mini-

malne, što ukupno uzev potvrđuje da je varijansa prirodna i normalna.

### *Rezime i zaključci*

Predmet je ovog rada ispitivanje proizvodnje i odgoja reprodukcijskog materijala (mladunaca i mlađa) autohtone potočne pastrmke (*Salmo trutta fario*) iz Gornje Zete putem intenzivno-industrijske proizvodnje.

Ispitivanja od 1975 — 1980 godine na objektima OOUR »Ribnjaci« Agrokombinata »13. jul« — Titograd pokazali su da: je koristeći tehničko-tehnološka rješenja i iskustvo ove oblasti, moguće sa puno uspjeha uzgajati mladunce i mlađ potočne autohtone pastrmke od matičnog materijala izlovljenog iz voda Gornje Zete i u uslovima industrijske proizvodnje.

Materijal ispitivanja sastojao se od ikre dobijene od matičnog materijala lovljenog u vodama Gornje Zete i akumulacionih jezera kod Nikšića, koji je poslužio u postavljenim ogledima za reprodukciju nasada.

Matični materijal je lovljen za vrijeme mrijesta i na licu mjesta obavljen mrijest i oplodnja, te je reprodukcioni materijal dopremljen u objekte »Mareza« kod Titograda, gdje je napravljen ogled sa embrionalnim razvojem ikre, uzgojem ličinki, mladunaca i mlađa starosti do 20 mjeseci, odnosno do porasta od 25 cm.

U eksperimentu tokom ovih ispitivanja osnovni zahvat bio je usmjeren na uzgoj i ishranu mladunaca u periodu od 100 dana poslije izlijevanja, kada smo imali i najveći mortalitet.

Pitanje sastava i obezbeđenja potrebnih hraniva predstavljalo je prioritetni uslov pri uzgoju u godinama naših ogleda, da se riješi sastav i struktura hraniva za uzgojne stadije ličinki, mladunaca i mlađa.

Na osnovu ispitivanja određenog broja reprezentativnog materijala dobijena je opšta slika dužinskog i težinskog rasta potočne pastrmke u uslovima industrijske proizvodnje.

Iz statističkih analiza materijala Tabela srednje totalne dužine i težine individua potočne pastrmke iz ogleda pokazalo se da su standardne sredine prilično ujednačene, blago rastu kako u dužini, tako i težini u odnosu na određeni vremenski interval.

Standardna devijacija prati rast sredine u istoj razmjeri kao i njihova sredina sa većim izražajem linearnosti, tako da su greške standardne devijacije minimalne, što daje i potvrdu da je varijansa prirodna i normalna, te se na osnovu ovog zaključka mogu prihvatiti navedeni pokazatelji kao reprezentativni.

Koeficijent varijacije koleba se u pojedinim vremenskim intervalima ali u normalnim granicama.

Iz priloženih istraživanja i rezultata dobijenih u periodu od 1975—1980. godine mogu se izvući slijedeći zaključci:

1. Da su stvorene mogućnosti proizvodnje i uzgoja repromaterijala (ličinki, mladunaca i mlada) u uslovima intenzivne industrijske proizvodnje od autohtone potočne pastrmke (*Salmo trutta*) iz voda rijeke Gornje Zete.

2. Da je u razdoblju od 1975—1980. stečeno dragocjeno iskustvo u proizvodnji ovog salmonida na problemima tehničke i tehnološke prirode, što izričito potvrđuju podaci da su ukupni gubici od valjanja do starosti od 20 mjeseci svedeni na svega 50%.

3. Da je sa uspjehom riješeno pitanje, konstantne proizvodnje adekvatnog hraniva za nasad u »kritičnom periodu«, za uzgoja do starosti od 100 dana.

4. Kiješena je kombinacija kvalitativnog sastava raspoloživih hraniva animalnog porijekla (klaničnih otpadaka i košljive ribe) i upotrebe peletiranih — briketiranih koncentrovanih hraniva.

5. Postignut je dobar dužinski i težinski rast pastrmke putem industrijskog uzgoja i skraćen tehnološki proces proizvodnje (od oplodnje jaja do veličine za konzume) na svega nepune dvije godine, što predstavlja znatan skok u prirastu ovog salmonida iz otvorenih voda.

## SREDNJE TOTALNE DUŽINE INDIVIDUA NASADA POTOČNE PASTRMKE U CM

Tabl. 1.

Red. br.	Mjesec	Broj prim.	M $\pm$ m	$\pm$ m	V $\pm$ m	Raspon varijacije
1.	II/79	50	2,108 $\pm$ 0,037	0,187 $\pm$ 0,026	8,890 $\pm$ 1,257	1,7 - 2,7
2.	III/79	50	2,536 $\pm$ 0,043	0,216 $\pm$ 0,030	8,517 $\pm$ 1,204	2,0 - 2,9
3.	IV/79	50	3,240 $\pm$ 0,128	0,641 $\pm$ 0,091	19,790 $\pm$ 2,852	2,0 - 4,5
4.	V/79	50	4,376 $\pm$ 0,183	0,915 $\pm$ 0,129	20,927 $\pm$ 3,087	2,7 - 6,3
5.	VI/79	50	5,422 $\pm$ 0,235	1,174 $\pm$ 0,166	21,653 $\pm$ 3,203	3,1 - 7,6
6.	VII/79	50	6,640 $\pm$ 0,196	1,386 $\pm$ 0,138	20,873 $\pm$ 2,176	4,1 - 9,7
7.	VIII/79	50	7,390 $\pm$ 0,258	1,822 $\pm$ 0,182	24,654 $\pm$ 2,699	4,5 - 13,6
8.	IX/79	50	9,16 $\pm$ 0,351	2,483 $\pm$ 0,248	27,107 $\pm$ 2,809	4,6 - 14,2
9.	X/79	50	10,930 $\pm$ 0,306	2,165 $\pm$ 0,216	19,808 $\pm$ 1,754	6,2 - 16,2
10.	XI/79	50	11,830 $\pm$ 0,362	2,561 $\pm$ 0,256	21,648 $\pm$ 2,264	6,9 - 17,2
11.	XII/79	50	13,695 $\pm$ 0,353	2,498 $\pm$ 0,250	18,240 $\pm$ 1,884	8,4 - 18,2
12.	I/80	50	14,290 $\pm$ 0,374	2,647 $\pm$ 0,265	18,523 $\pm$ 1,913	9,5 - 20,0
13.	II/80	50	16,670 $\pm$ 0,413	2,923 $\pm$ 0,292	17,535 $\pm$ 1,807	12,0 - 24,0
14.	III/80	50	18,030 $\pm$ 0,383	2,710 $\pm$ 0,271	15,030 $\pm$ 1,538	13,0 - 26,0
15.	IV/80	50	20,350 $\pm$ 0,469	3,281 $\pm$ 0,328	16,123 $\pm$ 1,030	13,5 - 27,0
16.	V/80	50	22,930 $\pm$ 0,371	2,622 $\pm$ 0,262	11,435 $\pm$ 1,284	15,0 - 27,3
17.	VI/80	50	24,016 $\pm$ 0,396	3,671 $\pm$ 0,256	12,615 $\pm$ 1,012	14,7 - 32,9



## SREDNJE TEŽINE INDIVIDUA PASTRMSKOG NASADA POTOČNE PASTRKE U GR

Tabl. 2.

Red. br.	Mjesec	Broj prim.	M	$\pm$ m	$\pm$ m	V	$\pm$ m	Raspon varijacije	
1.	II/79	50	0,110	$\pm$ 0,003	0,016	$\pm$ 0,002	14,540	$\pm$ 0,030	0,076 - 0,134
2.	III/79	50	0,157	$\pm$ 0,006	0,029	$\pm$ 0,004	18,344	$\pm$ 2,680	0,107 - 0,210
3.	IV/79	50	0,243	$\pm$ 0,173	8,650	$\pm$ 1,220	3,690	$\pm$ 0,520	0,104 - 0,411
4.	V/79	50	0,773	$\pm$ 0,279	0,139	$\pm$ 0,019	18,650	$\pm$ 2,638	0,175 - 1,483
5.	VI/79	50	2,090	$\pm$ 0,245	1,223	$\pm$ 0,173	58,573	$\pm$ 10,753	0,29 - 4,26
6.	VII/79	50	3,550	$\pm$ 0,242	1,714	$\pm$ 0,171	48,282	$\pm$ 5,846	0,40 - 7,05
7.	VIII/79	50	5,070	$\pm$ 0,367	2,596	$\pm$ 0,260	51,203	$\pm$ 6,318	0,90 - 12,1
8.	IX/79	50	9,160	$\pm$ 0,855	6,046	$\pm$ 0,605	66,004	$\pm$ 9,028	2 - 23
9.	X/79	50	14,920	$\pm$ 1,394	9,856	$\pm$ 0,986	66,059	$\pm$ 9,044	4 - 45
10.	XI/79	50	18,960	$\pm$ 1,752	12,337	$\pm$ 1,234	65,517	$\pm$ 8,931	4 - 49
11.	XII/79	50	30,500	$\pm$ 2,202	15,570	$\pm$ 1,557	51,043	$\pm$ 6,385	5 - 64
12.	I/80	50	39,300	$\pm$ 3,151	22,275	$\pm$ 2,227	56,697	$\pm$ 7,261	10 - 101
13.	II/80	50	60,200	$\pm$ 4,467	31,587	$\pm$ 3,159	54,273	$\pm$ 7,837	22 - 172
14.	III/80	50	76,600	$\pm$ 5,898	41,288	$\pm$ 4,129	55,117	$\pm$ 1,268	26 - 235
15.	IV/80	50	114,300	$\pm$ 8,327	58,292	$\pm$ 5,829	50,999	$\pm$ 6,545	28 - 275
16.	V/80	50	155,200	$\pm$ 8,388	59,312	$\pm$ 5,931	38,216	$\pm$ 4,353	44 - 273
17.	VI/80	50	182,450	$\pm$ 9,134	71,255	$\pm$ 6,480	43,252	$\pm$ 3,654	31 - 391