



NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Ing. Ivo Sabioncello, Prof. Sibila Marko,
Dr. Krešimir Pažur
Institut za slatkovodno ribarstvo, Zagreb

Bioekološka ispitivanja salmonida u SR Hrvatskoj*

U V O D

Ispitivanjem salmonida u našim krajevima bavili su se brojni, ne samo domaći, već i strani autori. Njihovi radovi bili su prvenstveno usmjereni na sistematizaciju i rasprostranjenje pojedinih vrsta kao i njihovo značenje. Najpoznatiji autori na tom području bili su: Steindachner, Rössler, Karaman, Mršić, Taier i dr. U novije vrijeme ispitivanja salmonida su svestranija i obuhvaćaju čitav niz specijalnih problema.

Naša ispitivanja su imala široki karakter rada i obuhvatila su manje i veće salmonidne vode na čitavom području Republike. Ispitivanja su vršena na počinim, kalifornijskim i mekousnim pastrvama, mladici i lipljenu. Istraživanja su bila usmjerena na utvrđivanje starosne strukture populacije, dužinskog rasta pojedinih godišta, brojnog stanja salmonida i odnose spolova u pojedinim vodama.

Usporedno široko usmjerena istraživanja vršena su radi toga da bi se dobila opća orijentaciona slika o stanju salmonida u vodama naše Republike. Na taj način dobiveni rezultati mogli bi poslužiti kao baza za vođenje pravilne politike naročito na objektima koji imaju ribolovno — turističko značenje.

Ispitivanja su vršena od 1963. do 1966. god. a mladica je lovljena sve do 1968. god.

Rad su financirali Republički fond za naučni rad Hrvatske i Savez sportskih ribolovnih društava.

Materijal i metoda

Izlovljavanje salmonida vršilo se pomoću malog lako pokretljivog elektroagregata tipa »Sabo 600« jačine 220 — 260 V, I — 1,5 A. On se pokazao vrlo dobar i praktičan naročito na manjim vodotocima čija dubina nije prelazila 1 m. Za lov ribe u većim dubinama i prostranijim rijekama elektroagregat nije bio podesan. Riba na većim vodotocima lovila se udicom uz sudjelovanje sportskih ribolovaca. Isključivo udicom lovila se mladica, a djelomično i lipljen. Izlov elektroagregatom se vršio ljeti u srpnju i kolovozu, kada su lovljene sve vrste pastrva. Mladica se lovila od listopada do 15. veljače, a lipljen od 15. svibnja do konca kolovoza.

* Kratki prikaz ovog rada izmijet je na II Simpoziju ihtiologa Jugoslavije održanog u Zagrebu 30. X — 1. XI 1968. Na osnovu ovog rada objavio je Dr. Krešimir Pažur u časopisu »Sportski ribolov«, Zagreb u brojevima 4 i 5/1967. i 1, 2/1968. članke pod naslovom: »O tempu rasta pastrva iz Slunčice i Pri-mišljanske Mrežnice« i »Ispitivanja naših visinskih voda«.

Obrada je vršena na živom materijalu na licu mjesta. Od svakog izlovljenog salmonida uzeta je totalna dužina (dužina od vrha gubice do kraja analne peraje — L) na točnost ± 1 cm. Pored toga uzete su i ljuske, koje su vadene iznad bočne linije (1. 1.), a ispred i iza ledne peraje. Nakon što su uzeti ovi podaci riba je vraćena živa u vodu. Nadalje iz svakog vodotoka secirano je 2 — 6 komada većih riba u svrhu utvrđivanja spola i stadija spolne zrelosti.

Kod izlovljavanja riba elektroagregatom nastojalo se da svaki izvršen izlov bude određene dužine (50 do 100 m). Broj izlova nastojao se prilagoditi dužini vodotoka. Na taj način mogli smo međusobno uspoređivati gustoću populacije pojedinih voda.

Ukupno je obrađeno 2.068 primjeraka salmonidnih vrsta riba, a zastupane su:

potočna pastrva (<i>Salmo trutta</i> m. <i>fatiō</i> L.)	1370 kom (66,2%)
kalifornijska pastrva (<i>Salmo gairdneri</i> Rich.)	343 kom (16,6%)
mekousna past. (<i>Salmothymus</i> o. <i>obtus.</i> Heck.)	119 kom (6,2%)
„ — zlousta (<i>Salmothymus</i> o. <i>krkensis</i> Kar)	9 kom (0,4%)
mladica (<i>Hucho hocho</i> L.)	112 kom (5,4%)
lipljen (<i>Thymallus thymallus</i> L.)	115 kom (5,6%)

Mlađ (0+) je lovljena u razmjerno malom procentu, jer obično ne živi na području gdje se zadržavaju odrasli primjerci.

Kod obrade starosne strukture mlađ nije uzeta u obzir, ali je njeno prisustvo u lovinu registrirano na priloženim tabelama.

Starost riba određivana je na osnovu priraštajnih zona na ljuskama. Upotrebljeni termini: jednogodišnjak (1+) je riba koja je navršila godinu dana i nalazi se u drugoj godini života, odnosno dvogodišnjak; (2+) je riba koja je navršila dvije godine i nalazi se u trećoj godini života itd.

U ispitivanim vodama izvršene su i osnovne fizičko-kemijske i biološke analize vode. Analize su vršene uobičajenim metodama. Utvrđene su i druge ekološke karakteristike voda, značajne za rast i populaciju riba.

Ukupno je ispitano 42 vodotoka. Neke značajnije vode nisu obuhvaćene ovim radom, jer su već ranije obrađene (Gacka i dr.).

Obzirom da ispitani vodotoci zauzimaju veliki prostorni areal to smo ih u našoj obradi, zbog preglednosti podijelili prema njihovom geografskom rasprostranjenju na 4 područja i to:

Iz tabele 4 je vidljivo da su u Dobri i Vitunjčici zastupani samo jednogodišnjaci (1+). U Kupici međutim registrirana su 4 različita godišta.

Dužinski rast kalifornijske pasturve u svim spomenutim vodama je bolji od rasta potočne pasturve što pokazuje njihove prosječne vrijednosti.

Mladica je lovljena u Kupi i Dobri. Lov je vršen isključivo udicom u jesensko i zimsko doba kroz period 1963—1968. god. Analiza je izvršena na ukupno 112 primjeraka. Gledaj tabelu 5.

Iz tabelarnog prikaza vidljivo je da su u starosnoj strukturi mladice najbrojnije zastupana godišta 3+, 4+ i 5+. Starija i mlađa godišta su brojčano slabije prisutna, ali još uvijek u relativno visokom postotku.

Iz prikazane tabele može se zaključiti da je dužinski rast mladice u Dobri povoljniji od rasta mladice u Kupi. To naročito važi za mlada godišta.

Lipljen živi u slijedećim ispitivanim vodama: Kupa, Kupica, Dobra, Ribnik i Bistrac. Ove vode čine dvije odijeljene lipljanske oaze u SR Hrvatskoj — Kupa s Kupicom i Dobra s Ribnikom i Bistracem.

U ispitivanim vodama starosna struktura populacije lipljana zastupana je s 5 godišta, kako je vidljivo iz tabele 6.

Od 115 analiziranih primjeraka najbrojniji su trogodišnjaci (3+) — 36,5%, a zatim dvogodišnjaci (2+) s 30,4%. Jednogodišnjaci (1+) i četverogodišnjaci (4+) zastupani su približno podjednako (oko 16%). Iznimku čini rijeka Kupica u kojoj su starija godišta još brojnija. Ova veća prisutnost starijih godišta rezultat je višegodišnje zabrane lova u Kupici, odnosno selektivnosti alata kojim se je izlovljavalo u drugim vodama.

Dužinski rast lipljana je kod svih godišta dobar i prilično ujednačen.

Iz ove opće analize ističe se potok Ribnik s najpovoljnijim rastom, no za donošenje definitivnog zaključka broj ispitanih primjeraka je premalen.

Vode Like i Korduna

Na ovom području ispitano je ukupno 12 vodotoka (VII i VIII mjesec 1965. god.). To su uglavnom kratki vodotoci, manji od 20 km, a u čitavom toku su salmonidskog karaktera. Iznimku čini Primišljanska Mrežnica, duga 58 km, s dužim salmonidskim tokom.

Ove vode karakterizira kamenito korito, osim onih koji teku kroz kraška polja, čije je dno mekano i obraslo vodenom makrofitskom vegetacijom — kao

Mladica (Hucho hucho, Linnaeus, 1758.) iz voda područja Gorskog Kotara. Starosna struktura i dužinski rast.

River Charr (Hucho hucho, Linnaeus, 1758.) from waters placed in Gorski Kotar. Age structure of population and growth in length.

TABELA 5.

Starost Age	Dobra				Kupa			
	kom. number of fish	Dužina u cm length in cm	Pros. duž. Average length in cm	%	kom. number of fish	Dužina u cm length in cm	Pros. duž. Average length in cm	%
1+	2	38—39	38,5	4,0	3	32—35	33,3	4,8
2+	2	43—46	44,5	4,0	6	36—43	37,8	9,7
3+	15	48—59	52,3	30,0	22	45—55	48,9	35,5
4+	4	58—64	60,7	8,0	15	53—64	58,3	24,2
5+	8	66—74	70,6	16,0	4	65—69	67,2	6,5
6+	9	70—86	79,6	18,0	4	77—82	79,0	6,5
7+	2	90—94	92,0	4,0	5	88—92	90,0	8,0
8+	2	96—97	96,5	4,0	2	91—102	96,5	3,2
9+	5	104—118	110,6	10,0	—	—	—	—
10+	1	115	115,0	2,0	1	119	119,0	1,6
	50		100,0	62			100,0	

Dretulja, Vrnjika i Stajnička Jaruga.

U ljetno doba redovito imaju male količine vode, a neke mjestimično i presuše. Naprotiv u jesen i proljeće obiluju vodom. Neke od njih su ponornice i podzemno su povezane kao na pr. Lička Jesenica i Slunjičica, te Dretulja i Primišljanska Mrežnica. Jedne teku u jadranski a druge u crnomorski sliv.

Temperatura vode razlikuje se u pojedinim vodotocima. Nisku temperaturu od 11—12°C imaju Slunjičica, Lička Jesenica i Korenički potok, dok se u ostalim vodama temperatura kreće od 13,5—15,0°C, a na mirnijim mjestima penje se i do 20°C (koncem VII 1965.).

Svi ovi vodotoci obiluju kisikom, čiji se sadržaj kreće od 9,76—12,70 mg/l.

Lipljen (Thymallus thymallus, Linnaeus, 1758.) iz voda područja Gorskog Kotara. Starosna struktura i dužinski rast.

Grayling (Thymallus thymallus, Linnaeus, 1758.) from waters placed in Gorski Kotar. Age structure of population and growth in length.

TABELA 6.

Ime vodotoka The name of the waters	Ukupno izlovlj. kom. The total number of caught fishes	Starost — Age																	
		0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		kom. number of fish	duž. u cm length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm length in cm	pros. duž. Average length in cm
Kupa	15	—	—	—	3	21	21,0	3	23—26	24,3	7	29—31	30,1	2	38—39	38,5	—	—	—
Kupica	77	—	—	—	2	17—19	18,0	26	23—29	26,0	34	27—37	33,4	14	36—41	38,0	1	44	44
Dobra	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	40	40,0	—	—	—
Ribnik	9	—	—	—	2	23	23,0	4	25—31	27,7	1	36	36,0	2	37—39	38,0	—	—	—
Bistrica	13	—	—	—	11	18—21	20,1	2	25—27	26,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	115	—	—	—	18	17—23	20,4	35	23—31	26,1	42	27—37	32,9	19	36—41	38,1	1	44	44,0
							15,7%												0,9%

Prirodna hrana je u svim ovim vodotocima obilno razvijena i kvalitetnog je sastava. Osobito su zastupani: Mollusca, ličinke Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera i račići — Asellus, Gammaridi i drugi.

U ovim vodama žive potočne i kalifornijske pastrve.

Potočna pastrva. Na ovom području izloženo je ukupno 444 primjeraka potočne pastrve. Tabela 7.

Potočna pastrva (Salmo trutta m. fario, Linnaeus 1758) iz područja Like i Korduna. Starosna struktura i dužinski rast.

Brown Trout (Salmo-trutta m. fario, Linnaeus, 1758) from waters placed in Lika and Kordun. Age structure of population and growth in length.

TABELA 7.

Ime vodotoka The name of the waters	Ukupno izlovlj. kom. The total number of caught fishes	Starost - Age											
		0+			1+			2+			3+		
		kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm
Primišljanska	74	—	—	—	23	15—19	17	39	20—28	24,3	12	29—35	31,5
Mrežnica	48	—	—	—	7	14—16	15	40	18—29	21,8	1	31	31
Dretulja i Vrnjika	37	3	9—14	11,3	21	15—19	16,9	11	20—26	23,4	2	29—31	30
Lička Jasenica	38	4	13—14	13,5	21	15—19	16,9	11	20—24	22	2	25	25
Korenički pot.	35	3	13	13	15	14—17	15,1	15	18—25	20,5	2	27—34	30
Brušnica	35	6	12—13	12,5	15	14—17	14,6	14	18—21	20,2	—	—	—
Suvaja	39	26	11—13	12,3	10	14—18	14,8	3	19—21	20,3	—	—	—
Tisovac	37	5	13	13	8	14—19	17,1	24	19—28	23,4	—	—	—
Opsenica	51	18	12—14	13,2	23	15—19	16,7	10	20—24	21,2	—	—	—
Otuča i Bašnica	50	—	—	—	21	14—20	17,8	23	22—28	23,7	6	29—34	30,6
	444	65	9—14	12,7	164	14—20	16,5	190	18—29	21,7	25	25—35	30,8
Zastupanost godišta					43,3%			50,1%			6,6%		

Promotrimo li starosnu strukturu potočne pastrve u vodama Like i Korduna vidimo, da su u njima prisutna 3 godišta starosti. Najbrojnije je godište 2+ s 50,1%, zatim 1+ s 43,3%, a 3+ tek sa 6,6% i ne dolazi u svim ispitivanim vodama. U pojedinim vodotocima kao na pr. u Dretulji, Vrnjici, Ličkoj Jasenici, Suvaji i Opsenici brojčano su jače predstavljeni jednogodišnjaci od dvogodišnjaka.

Kod dužinskog rasta uočena su u pojedinim vodama veća variranja. U većem broju voda prosječna dužina jednogodišnjaka (1+) potočne pastrve iznosi oko 17 cm, a u ostalim vodama samo 15 cm.

Kod dvogodišnjaka (2+) prosječna dužina potočne pastrve u većini voda iznosi 23—24 cm, a u ostalim tek 20,5 cm.

Mali postotak trogodišnjaka (3+) u našoj lovini doseže prosjek od 30,8 cm.

Iz tabele je nadalje vidljivo da potočna pastrva u sva tri godišta starosti postiže najveće dužine u vodama Primišljanske Mrežnice i Otuche-Bašnice.

Kalifornijska pastrva u ovom području živi u Brušnici i Suvaji zajedno s potočnom pastrvom, a u Staničkoj Jaruzi lovljena je isključivo kalifornijska pastrva. Ukupni broj analizirane kalifornijske pastrve iznosio je 76 primjeraka. Tabela 8.

Kalifornijska pastrva (Salmo gairdneri, Richardson, 1836) iz voda područja Like i Korduna. Starosna struktura i dužinski rast.

Rainbow — Trout (Salmo gairdneri, Richardson, 1836) from waters places in Lika and Kordun. Age structure of population and growth in length.

TABELA 8.

Ime vodotoka The name of the waters	Ukupno izlovlj. kom. The total number of caught fishes	Starost - Age														
		0+			1+			2+			3+			4+		
		kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm
Brušnica	33	10	13—14	13,7	15	15—17	15,7	8	18—25	19,6	—	—	—	—	—	
Suvaja	14	8	11—12	11,7	4	13—15	14,2	2	18—21	19,5	—	—	—	—		
Stajnička Jaruga	29	4	12—13	12,2	—	—	—	6	18—27	23,2	15	29—36	31,3	4	38—40	39
	76	22	11—14	12,7	19	13—17	15,4	16	18—27	20,9	15	29—36	31,3	4	38—40	39
				35,2%				29,6%		27,8%			7,4%			

U potocima Brušanići i Suvaji zastupani su samo jedno — i dvo — godišnjaci (1+ i 2+), dok su u Stajničkoj Jaruzi prisutna i starija godišta.

Kalifornijska pastrva u ovim vodama doseže u 1+ godini dužinu do 17 cm, a u 2+ godini do 27 cm, što se podudara s dužinama potočne pastrve ovog područja. Isti je slučaj i s dužinama starijih godišta.

Vode Hrvatskog Primorja i Dalmacije

Na ovom području ispitano je 7 vodotoka koji pripadaju jadranskom slivu. Njihov tok je relativno dugačak, najduži iznosi i 100 km (Cetina). Rijeke obiluju količinom vode naročito u jesen, dok u ljetnom razdoblju imaju manjak vode. Ove su rijeke često brzog toka, teku kroz duboke klisure, stvarajući kanjone, slapove (bukove) znatnih visina i ljepota. Kad prolaze kroz kraška polja, teku mirno i sporo. Obale su im tada plitke, a dno korita mekano i često obraslo bujnom vegetacijom.

Temperatura vode u ljetno doba za vrijeme ispitivanja (VIII mjesec 1966. god.) kretala se u izvornim područjima od 10—12°C. U donjim tokovima, na mirnijim mjestima, temperatura vode se penjala i na 16—18°C. Temperatura zraka u to vrijeme iznosila je 22—30°C.

Sadržaj kisika kretao se od 10,40 do 13,12 mg/l. Postotak zasićenosti kisikom iznosio je od 73 do 88%. Alkalitet vode varirao je od 3,85 do 4,40.

Prirodna hrana u ovim vodama je obilno razvijena i sastoji pretežno od slijedećih životinjskih skupina: Mollusca, Gammaridae, ličinka Diptera, Ephemeroptera s velikim brojem vrsta, zatim Plecoptera i Trichoptera.

U vodotocima jadranskog sliva žive salmonidne vrste riba u čitavom toku i dolaze često sve do njihova ušća u more.

Iz voda ovoga područja analizirane su potočne pastrve i mekousne pastrve.

Potočna pastrva obrađena je iz pet voda s ukupno 152 primjerka. Tabela 9.

Potočna pastrva (*Salmo trutta m. fario*, Linnaeus, 1758) iz voda područja Hrvatskog Primorja i Dalmacije. Starosna struktura i dužinski rast. **Brown Trout (*Salmo trutta m. fario*, Linnaeus, 1758) from waters placed in Hrvatsko Primorje and Dalmacija. Age structure of population and growth in length. TABELA 9.**

Ime vodotoka The name of the waters	Starost — Age																				
	0+		1+		2+		3+		4+		5+										
	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm						
Rječina	49	8	7—12	10,5	29	13—21	16,2	10	22—28	23,7	2	29—31	30	—	—	—	—	—	—		
Žrnanja	19	1	12	12	3	20—21	20,6	5	22—27	24,2	8	29—35	31,9	2	38—42	40	—	—	—		
Krupa	13	2	11	11	6	16—22	19,2	5	26—28	27,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Krka	50	1	11	11	27	14—21	17,6	18	20—25	22,6	3	26	26	—	—	—	1	43	43		
Cetina	21	—	—	—	7	14—21	16,3	8	25—31	29,0	5	32—37	34	1	38	38	—	—	—		
	152	12	7—12	10,7	72	13—22	17,2	46	20—31	24,6	18	26—37	31,3	3	38—42	39,3	1	43	43		
																	51,4%	32,9%	12,9%	2,1%	0,7%

Starosna struktura populacije potočne pastrve u vodama Jadranskog sliva pokazuje, da su općenito najbrojnije zastupani jednogodišnjaci (1+) s 51,4%. Slijede ih dvogodišnjaci (2+) s 32,9%. Trogodišnjaci (3+) zastupani su gotovo u svim vodama, ali u

manjem postotku — 12,9%. Starija godišta (4+ i 5+) zabilježena su samo u nekim ispitivanim vodama i to u pojedinačnim primjercima.

Iz tabele je vidljivo da dužine pastrva u ispitivanim vodama dosta variraju i to u svim godinama

Mekousna pastrva (*Salmothymus obtusirostris* sp.) iz voda područja Hrvatskog Primorja i Dalmacije. Starosna struktura i dužinski rast. *Salmothymus obtusirostris* sp. from waters placed in Hrvatsko Primorje and Dalmacija. Age structure of population and growth in length.** TABELA 10.**

Ime vodotoka The name of the water	Starost — Age																			
	0+		1+		2+		3+		4+											
	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm	kom. broj number of fish	duž. u cm. length in cm	pros. duž. Average length in cm					
Krka	9	—	—	—	3	19—21	19,6	2	23	23	3	32—38	35,7	1	39	39	—	—	—	—
Jadro	85	—	—	—	44	14—22	18,1	35	23—28	24,9	6	29—33	30,3	—	—	—	—	—	—	—
Vrlika	34	2	9	9	25	15—21	18,0	6	23—25	24,5	1	33	33	—	—	—	—	—	—	—
	128	2	9	9	72	14—22	18,2	43	23—28	23,7	10	29—38	32,2	1	39	39	—	—	—	—
																	57,1%	34,1%	8,0%	0,8%

starosti. Individualna variranja dužine iznose od 9—11 cm. Prosječna dužina jednogodišnjaka (1+) iznosi 17,2 cm, dvogodišnjaka (2+) 24,6 cm, a trogodišnjaka (3+) 31,3 cm.

U Cetini, Zrmanji i Krupi zabilježen je nešto bolji rast pastrve nego u ostalim vodama.

Mekousne pastrve lovljene su u Krki **zlousta** — *Salmothymus obtusirostris krkensis* Kar. i u Jadru i Vrljici — *Salmothymus o. obtusirostris* Heck. Gledaj tabelu 10.

Iz prikazane starosne strukture mekousne pastrve vidljivo je, da su u sve tri vode najbrojnije zastupani jednogodišnjaci (1+) s 57,1%. Dvogodišnjaci (2+) su također česti i sudjeluju s 34,1%. Trogodišnjaci (3+) su prisutni u svim vodama, ali s manjim procentom (8%). Od starijih godišta zabilježen je za Krku samo jedan primjerak od 4+ godine.

Dužinski rast mekousne pastrve uglavnom se kreće u granicama rasta potočne pastrve u vodama ovog područja.

Jednogodišnjaci postižu u prosjeku dužinu od 18,2 cm (od 14—22 cm). Dvogodišnjaci imaju prosječnu dužinu 23,7 cm (23—28), a dužinski prosjek trogodišnjaka (3+) iznosi 32,2 cm (29—38 cm).

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Naša ispitivanja su obuhvatila 42 salmonidne vode u SR Hrvatskoj iz kojih je analizirano ukupno 2068 riba. Na temelju tog reprezentativnog broja primjeraka dobivena je opća slika o populacionoj strukturi i dužinskom rastu salmonida u vodama čitavog ispitivanog područja. Međutim za pojedini vodotok broj pregledanih primjeraka bio je ponekad malen, pa je dobivena samo orijentaciona slika o stanju salmonida u dotičnoj vodi. To u biti ne utječe na opću dobivenu sliku čitavog područja.

Ispitivanjima je utvrđeno da starosna struktura potočne pastrve u vodama Slavonije, Hrvatskog Zagorja i Plešivice sačinjavaju gotovo isključivo jedno — i dvo—godišnjaci (1+ i 2+). Ovakova starosna struktura nije povoljna, jer postoji premalena mogućnost održavanja njihove populacije. Tek mali broj potočnih pastrva je spolno zrelo u 2+ godini života. Kosorić (1959.) navodi da kod potočnih pastrva u starosti od 2+ ima tek 6% spolno zrelih primjeraka. U ovim vodama je nužno potrebno vršiti redovita poribljavanja i time održavati potrebnu populaciju.

U vodama ostalih područja pored 1+ i 2+ godišta zastupana su i starija godišta, naročito 3+, koji su prisutni s relativno povoljnim postotkom. (Hrvatsko primorje i Dalmacija, 3+ s 12,9%, Gorski Kotar s 10,1%, Lika i Kordun s 6,6%).

U tim vodama, gdje starosnu strukturu sačinjavaju i starija godišta s oko 10% primjeraka, starosna struktura je povoljnija. Ovim postotkom prisustva starijih godišta smatramo, da je omogućeno ne samo održavanje već i povećanje njene populacije.

Iz analize dužinskog rasta potočne pastrve vidimo, da unutar ispitivanih područja pojedine vode pokazuju znatne razlike. Uočeno je da postoje vode s dobrim rastom i vode u kojima je dužinski rast slabiji. Ovi rezultati se podudaraju s nalazima Taler (1948.) o vodama s bržim i sporijim rastom potočne pastrve. Kao vode s dobrim rastom ističu se: Vitunjica — (1+ 18,9; 2+ 25,4; 3+ 34,0 cm) Kupica — (1+ 19,5; 2+ 24,0 3+ 30,6 cm) Primiš. Mrežnica — (1+ 17,0; 2+ 24,3; 3+ 31,9 cm) Krupa — (1+ 19,2; 2+ 27,0 cm) Cetina — (1+ 16,3; 2+ 29,0; 3+ 34,0 cm)

Od voda s lošijim rastom spominjemo: Slunjica — (1+ 15,0; 2+ 21,8; 3+ 31,0 cm) Korenički potok — (1+ 15,1; 2+ 20,5; 3+ 30,0 cm) Brušanica — (1+ 14,6; 2+ 20,2 cm) Suvača — (1+ 14,8; 2+ 20,3 cm) Kamačnik — (1+ 15,5; 2+ 21,9; 3+ 30,5 cm).

U nekim manjim vodama SR Bosne i Hercegovine, gdje je ispitan dužinski rast potočne pastrve, vrijednosti se poklapaju s rastom u našim slabijim vodama (Kosorić — 1959.) ili su čak i lošije (Aganović 1959.).

U starosnoj strukturi **kalifornijske pastrve** najbrojnije je zastupano godišta 1+ (73,5%). Dvogodišnjaci (2+) su znatno rjeđi (19,5%), a ne dolaze u svim vodama. Nisu evidentirane na pr. u Dobri i u Vitunjici. Starija godišta (3+ i 4+) su rijetka i zabilježena su tek u dva vodotoka (Kupica i Stajnička Jaruga).

Ovaj mali postotak prisustva ili čak potpuno odsustvo dvogodišnjaka kao i starijih godišta pokazuje nam da se kalifornijska pastrva rijetko zadržava kao stalni stanovnik u našim otvorenim vodama (Mršić, 1933, Taler, 1954.). Kalifornijsku pastrvu susrećemo najčešće u onim vodama gdje su izgrađena ribogojilišta za njen uzgoj odakle ona odlazi u dotični vodotok. Iznimku čini Stajnička Jaruga, manji izolirani vodotok, gdje se je kalifornijska pastrva udomačila i stalno zadržala.

Međutim kalifornijskom pastrvom se danas i nadalje poribljavaju i druge salmonidne vode i to u lovnjoj ili blizu lovnje veličine. Svrha ovog poribljavanja je izlov po sportskim ribolovcima. U koliko se ne izlovi nastupom spolne zrelosti kalifornijska pastrva migrira.

Kalifornijska pastrva u većim vodama postiže bolji dužinski rast od potočne pastrve iz istih voda. Naprotiv u malim plitkim vodotocima njezin se rast podudara s rastom potočne pastrve (Beuschold, 1967.).

U sastavu populacije **mekousnih pastrva** pored mladih godišta (1+ i 2+) zastupana su sa zadovoljavajućim postotkom (8%) i starija godišta. Obzirom na ovakovu starosnu strukturu smatramo, da postoji mogućnost održavanja populacije ovih naših značajnih endemskih vrsta salmonida.

Dužine pojedinih godišta mekousnih pastrva podudaraju se s dužinskim rastom potočne pastrve u dobrim vodama.

Populaciju mladice i lipljena trebaju sačinjavati i starija godišta obzirom na njihovu kasniju spolnu zrelost. U našim ispitivanim vodama povoljno su zastupana i starija godišta što omogućuje njihovu reprodukciju a time i održavanje vrste.

Dužinski rast mladice u ispitivanim vodama kreće se u granicama koje spominje Svetina (1968.) za neke naše kao i evropske vode. Usporedimo li međutim rast mladice iz Dobre i Kupe razabiremo da mladica iz Dobre bolje raste od mladice iz Kupe.

Dužinski rast lipljena je u prvoj godini starosti (1+) bio vrlo dobar. Njegova prosječna dužina (20,4 cm) je viša od prosječne dužine koju postiže lipljen u drugim vodama Jugoslavije (D. Janković, 1960, Horvat 1964.). Kod starijih godišta dužine lipljena iz naših voda izjednačuje se s dužinama u ostalim vodama Jugoslavije.

Analiza dužinskog rasta salmonida kao i lipljena općenito pokazuje da je intenzitet rasta najpovoljniji u prve dvije godine života, dok je u daljnjim godinama usporen.

Najintenzivniji rast je zabilježen kod mladi (0+). U našoj analizi od 166 primjeraka mladi za potočnu pastrvu stare 6 — 7 mjeseci minimalna dužina iznosila je 9 cm (Dretulja, Ličanka, Kamačnik), a maksimalna dosegla čak i 17 cm (Dobra, Vitunjica i dr.). Ovakav dužinski rast je vrlo povoljan. Senk (1956.) registrira za izlovni dio rijeke Bosne slabiji rast pastrvske mladi.

Dobar dužinski rast postiže pastrva i u prvoj i u drugoj godini. U pojedinim vodama kao na pr. Krka, Bregana, Slapnica, Otuča, Bašnica rast je intenzivniji u prvoj godini, dok je u drugoj godini bio nešto slabiji. Zabilježen je i obratan slučaj kao na pr. u Brušanici, Suvaji, Tisovcu i Riječini, gdje potočna pastrva u prvoj godini pokazuje slabiji rast, a u drugoj godini je rast bolji. Takav ritam rasta

uslovljen je pogoršavanjem uslova sredine. Kod starijih godišta dužinski rast se često izjednačuje. Isti intenzitet rasta zabilježen je za mladice i lipljena.

U ispitivanim vodama zabilježeni su veliki rasponi u dužinama kod pojedinih primjeraka istih godišta starosti.

Velike razlike u dužinskom rastu pastrva u pojedinim vodama uslovljene su faktorima sredine u kojima riba živi. Na rast utječe čitav niz faktora i to biotičke kao i abiotičke prirode (Albrecht, 1961).

Zapaženo je, da u ispitivanim vodama u kojima vladaju podjednaki uslovi prehrane, a koji su najčešće bili povoljni, na rast ribe prvenstveno utječe prostornost i temperatura vode. Tako u malim plitkim vodama u kojima je faktor prostornosti nepovoljan kao na pr. u vodama Slavonije, Hrvatskog Zagorja, nekim vodama Like i Korduna i u kojima vlada niska temperatura — oko 10°C — (Kamačnik, Cabranka, Slunčica) rast ribe je redovito slabiji. Naprotiv u većim dubljim vodama (veliki volumen vode — mirnija dublja mjesta) i gdje vladaju povoljne temperature — oko 15°C — riba postiže bolji dužinski rast (Primišljanska Mrežnica, Cetina, Dobra, Kupa i dr.).

Smatramo da broj ulovljenih primjeraka iz pojedinih voda ujedno pokazuje i na gustoću populacije salmonida u pojedinom vodotoku. Prema tome može se zaključiti, da postoji veći broj ispitivanih

voda gdje je riblja populacija nedovoljna obzirom na njihovu produktivnu mogućnost.

U vezi određivanja spolova ispitan je relativno manji broj primjeraka. Utvrđeno je, da je odnos spolova, kod svih vrsta naših salmonida, skoro jednak i da se kreće približno u odnosu 1 : 1.

Ispitivanja su utvrdila da struktura populacije kao i brojno stanje u pregledanim vodama najčešće ne zadovoljava. Razlog tome je intenzivna eksploatacija tih vodotoka. U nekim vodama je situacija čak i zabrinjavajuća (Slavonija, Hrvatsko Zagorje, u pojedinim vodama Like i Korduna), jer nisu u potrebnom broju zastupana starija spolno zrela godišta, pa je nedovoljna prirodna reprodukcija. Tu su nužna znatna dopunska poribljavanja i ribolovne restrikcije. Bolja situacija je u vodama Hrv. Primorja i Dalmacije, kao i u većem broju voda Gorskog Kotara, gdje je broj spolno zrelih riba dovoljan da uz normalne zakonske regulative i ograničen izlov osigura daljnju populaciju.

Zadovoljavajuća struktura populacije je zabilježena kod mladice, a donekle i kod lipljena.

Mnogo je povoljnija situacija u pogledu tempa rasta salmonida. U gotovo svim vodama tempo rasta je dobar, a u pojedinim vodama čak vrlo dobar.

Rezultati ovih ispitivanja poslužiti će također i za korekturu postojećih zakonskih propisa u pogledu minimalnih mjera kao i ostalih restrikcija.

L i t e r a t u r a

- Aganović M., Milošević B. (1959.) Prilog ribarsko-biološkom poznavanju slivnog područja rijeke Gostović. **Ribarstvo Jugoslavije**, XIV, br. 1 (str. 12 — 17).
- Albrecht M.L., Tesch F.W. (1964.) Das Wachstum der Bachforelle (*Salmo trutta fario* L.) in der Polenz in Abhängigkeit von verschiedenen Umweltbedingungen. **Zeit. f. Fischerei** Band X Heft 4/5 (str. 253 — 273).
- Beuschold J. et al. (1967.) Untersuchungen über Ernährung und Wachstum von Forellen aus den Bode-Talsperren. **Zeit. f. Fischerei** Band XV, Heft 1/2, (str. 21 — 28).
- Horvat M. (1964.) Rast lipljena u rijeci Uni. **Ribarstvo Jugoslavije**, XIX, br. 4 (str. 103 — 111).
- Janković D. (1960.) Sistematika i ekologija lipljena Jugoslavije. Biološki Institut, Beograd.
- Kosorić Đ., Kačanski Đ. (1959.) Prilog ihtio-biološkom

- poznavanju gornjeg sliva rijeke Usore. **Ribarstvo Jugoslavije** XIV, br. 2, (str. 31 — 35).
- Mršić V. (1935.) Iskustva sa udomačenjem dužicastrve u Jugoslaviji. **Ribarski vjesnik** XIII, Zagreb.
- Svetina M. (1968.) Dinamika rasti sulca — Hucho hucho (Linnaeus, 1758). **Biološki vjesnik**, XVI, (str. 103 — 114), Ljubljana.
- Šenk O. (1956.) Ispitivanje prirasta prirodno izmriješene mladi potočnih pastrmki (*Salmo trutta fario*). **Ribarstvo Jugoslavije** XI, br. 6, (str. 108 — 111).
- Taler Z. (1948.) Otkriće na Gackoj i njegovo značenje za uzgoj pastrva, **Ribarstvo Jugoslavije** III, br. 1 — 2 (str. 8 — 11).
- Taler Z. (1954.) Kalifornijska pastrva i njeno udomačenje u Jugoslaviji kao ribarsko-biološki i privredni problem. **Ribarstvo Jugoslavije**, IX, br. 4, (str. 82 — 89).

Bio-Ecological Research on Salmonids in Croatia

Ivo Sabioncello, Sibila Marko, Krešimir Pažur — Institute for Freshwater Fisheries, Zagreb

S u m m a r y

Research was being done in the period from 1963 to 1966 on some more important salmonid waters in Croatia. Included were 42 waters and the age structure of population, length growth, number and relation between sexes were studied in the following species:
brown trout (*Salmo trutta m. fario* L.) — (1370 specimens)
rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich. 1836) — 343 spec.)
soft-mouth trout (*Salmothymus o. obtusirostis* Heck. 1851) — (119 spec.)
bad-mouth trout (*Salmothymus obtusirostris* krkensis Kar.) — (9 spec.)
Danube Salmon (*Hucho hucho* L. 1753) — (112 spec.)
and grayling (*Thymallus thymallus* L. 1758) — (115 spec.)
Total of 2068 specimens were studied.

The basic physical, chemical and biological analysis were made of the studied waters.

Fish were caught by electroaggregate except for hucho which was caught only by hook.

The total length was measured from the top of the head to the end of the anal fin to the accuracy of ± 1 cm. The age was determined on the growth zones of the scales.

Based on the investigations done we can conclude:

1) The age structure of brown trout varies considerably in various waters. The most unfavourable situation is in the waters of Slavonia, Hrv. Zagorje and in some waters of Lika and Kordun where only 1+ and 2+ ages are represented, so the possibility of their natural reproduction is too small. In the waters of Hrv. Primorje and Dalmatia, Gorski Kotar and in some waters of Lika and Kordun, the situa-

tion is better as besides the younger ages the older ones are present too in sufficient percentage, especially the age of 3+.

Unsatisfying is the age structure of rainbow trout too. Older ages (3+ and 4+) are rare and were noted only individually in two waters (Kupica and Stajnička Jaruga). Rainbow trout is not the inhabitant of our open waters.

Though the spreading of soft-mouth trout is not wide and rather rare their age structure in waters where they are present is satisfying as we can find 8% of older, sexually mature specimens there.

The age structure of hucho and grayling is good too as their population is represented with sexually mature generation in sufficient percentage.

2) The length growth of brown trout is generally good and in some waters very good, although it shows considerable differences in various regions.

The length growth of rainbow trout corresponds

very much the same to that of brown trout, while in bigger and better waters it is even more favourable. The same can be said about the studied species of soft-mouth trout.

The growth of grayling is especially good in the first year and is somewhat higher than the average growth in other waters of Yugoslavia. In the following years the length growth of grayling becomes equal in all waters.

The length growth of hucho in studied waters is similar to that in other waters where it lives. The growth of hucho in Dobra is better than in Kupa.

3) Considering the production capacity of studied waters we can conclude that the number of salmonids is not satisfactory in most waters.

4) Although we studied relatively small number of specimens we can say that the sex ratio is 1:1 in all studied species.