

Prilog poznavanju režima ishrane potočnih pastrmki (*S. trutta fario*) izvorskog dijela rijeke Bosne

Izvorski dio rijeke Bosne, iako važno ribarstveno područje, dosada je malo ispitivano. Osnovne geografske podatke i opis riba ovog područja dao je Taler (1933), a osnovne hidrobiološke podatke dao je Resler (1933). Invaziju pastrmki parasitom *Cyathocephalus truncatus*, Pallas ispitivao je Wisniewski (1932), čija je ispitivanja produžio Šenk (1952, 1956), koji je dao i jedan dio faunističko-ekoloških podataka ovoga područja (Šenk, 1956).

Od izvora do ušća pritoke Ljubine u Semizovcu, u dužini malo manje od 20 kilometara, rijeka Bosna pretstavlja salmonidno područje. U početnom dijelu, od izvora do ušća pritoke Željeznice, u tzv. Maloj Bosni, od salmonida prevladavaju potočne pastrmke (*Salmo trutta fario*), a odatle do ušća pritoke Ljubine, u tzv. Velikoj Bosni, prevladavaju lipljenovi (*Thymallus thymallus*), ali ima i pastrmki.

Od izvora do ušća pritoke Ljubine, rijeka Bosna u ekološkom smislu prilično naglo mijenja svoju fizionomiju, tako da se u tom pogledu može podijeliti u tri sektora i to:

- 1) Mala Bosna — od izvora do ušća pritoke Željeznice,
- 2) Velika Bosna od ušća pritoke Željeznice do ušća pritoke Miljacke i
- 3) Velika Bosna od ušća pritoke Miljacke do ušća pritoke Ljubine.

Predmet ovoga rada je ispitivanje režima ishrane potočnih pastrmki (*Salmo trutta fario*), koje se u ispitivanom području nalaze od izvora do ušća pritoke Ljubine u Semizovcu.

Materijal ispitivanja se sastojao od 325 riba iz Male Bosne i 45 riba iz Velike Bosne.

Ispitivanje je vršeno analizom želučanog i crijevnog sadržaja svake ribe. Materijal je grupisan na ribe sa praznim, polupraznim i punim probavnim traktom. Obračunati su udjeli elemenata ishrane u procentima broja riba, te udjeli pojedinih elemenata ishrane u procentima udjela svih elemenata ishrane. Analiza sa ovim podacima izvršena je za lovine iz svakog mjeseca kroz godinu dana. U radu su uzete u obzir ribe od jedne do šest godina.

Rezultati analize sadržaja probavnog trakta potočnih pastrmki Male Bosne

Ispitivane su ribe različita uzrasta i stare od 1 do 6 godina.

JANUAR

Pregledane su 24 ribe od 2 do 4 godine.

Stanje probavnog trakta:

12 riba — prazan — 50,0%

11 riba — poluprazan — 45,4%

1 riba — pun — 4,6%

Od ispitanih riba, 12 je za mrijest dozrelo, ali

nije izmriješteno i 10 od ovih riba imalo je prazan probavni trakt. Izmriješteno je 8 riba, od kojih je jedna imala probavni trakt pun, a 7 poluprazan. Dvije polno nezrele ribe imale su prazan probavni trakt.

Udio elementa ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	91,6%
Trichoptera	75,0%
Larve ostalih insekata	50,0%
Isopoda	33,0%
Gasteropoda	8,3%

Brojnost pojedinih elemenata izraženih u ukupnim procentima (tabela 1) pokazuje, da su u ovom mjesecu glavni elementi ishrane gamarusi, koji su zastupljeni sa 81,35% od ukupnog broja svih nađenih vrsta. Od ostalih vrsta zastupljeni su sa manje od 6% *Asellus aquaticus*, larve trioptera i ostalih insekata, Gasteropoda i neznatno Coleoptera.

Naprijed izneseno pokazuje, da u mjesecu januaru gamarusi, koje troši najveći broj riba, predstavljaju najglavniju hranu riba.

FEBRUAR

Pregledano je 10 riba od 2 do 5 godina.

Stanje probavnog trakta:

3 ribe — prazan — 30,0%

7 riba — poluprazan — 70,0%

Od ispitanih riba 9 je izmriješteno, jedna riba za mrijest dozrela, još nije izmriještena. Neizmriještena i dvije izmriještene ribe imaju prazan probavni trakt.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	71,4%
Trichoptera	57,1%
Larve ostalih insekata	42,8%
Isopoda	28,5%
Vermes	14,2%
Ikra	14,2%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su i u ovom mjesecu gamarusi glavni elementi ishrane, ali su zastupljeni sa svega 50,0%. Udio trioptera sa 18,0% prema onome u januaru prilično je povećan. Od elemenata kojih nije bilo u januaru, javljaju se larve diptera sa 6,0%, hirudinea sa 2,0% i ikra sa 6,0%.

Naprijed izneseno pokazuje da u mjesecu februaru gamarusi i trioptere, koje troši najveći broj riba, istovremeno predstavljaju za ribe najglavniju hranu.

MART

Pregledane su 23 ribe od 2 do 4 godine.

Stanje probavnog trakta:

7 riba — prazan — 30,4%

12 riba — poluprazan — 52,1%

4 ribe — pun — 17,3%

Od ispitanih riba nisu izmriještene 4, od kojih su 2 imale prazan probavni trakt.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Trichoptera	87,5%
Amphipoda	81,2%
Larve ostalih insekata	62,5%
Vermes	6,2%
Ribe	6,2%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su i u ovom mjesecu gamarusi glavni elementi ishrane i zastupljeni su sa 82,33%. Udio trioptera je prema februaru znatno smanjen (sa 18,0% na 5,82%) ali je zato hrana raznovrsnija od one prethodnih mjeseci. Kao novi udio u ovom mjesecu prema prethodnim mjesecima javljaju se, istina u neznatnoj količini, larve odonata sa 0,14%, oligoheta sa 0,74% i ribe. Svega u jednoj ribi od 4 godine nađena je jedna riba, dužine oko 7 cm, napola sva-rena, i izgleda da je *Phoxinus phoxinus*.

Najprijed izneseno pokazuje, da je najveći broj riba troši trioptere, ali u malom broju, nešto manji broj riba trošio je gamaruse, ali u velikim količinama, a larve insekata trošio je priličan broj riba, ali opet u malim količinama. Mali broj oligoheta (svega 5) kao i hirudinea (svega 2) nađen je u jednoj ribi.

APRIL

Pregledano je 19 riba od 2 do 4 godine starosti.

Stanje probavnog trakta:

2 ribe — prazan —	10,5%
8 riba — poluprazan —	42,2%
9 riba — pun —	47,3%

Ribe sa praznim probavnim traktom su stare dvije godine, a među ribama sa punim probavnim traktom prevladavaju ribe od 3—4 godine.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	82,3%
Trichoptera	58,8%
Larve ostalih insekata	58,8%
Isopoda	17,6%
Leteći insekti	11,7%
Gasteropoda	11,7%
Vermes	5,8%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su i u ovom mjesecu gamarusi glavni elementi ishrane i zastupljeni su sa 84,03%. U ovom mjesecu je udio trioptera prema mjesecu martu smanjen sa 5,82% na 4,48%. Ostale vrste kao *Asellus*, larve insekata, *Coleoptera*, *Gasteropoda* i *Hirudinea* javljaju se u neznatnom broju najviše sa 3,08%, ali se zato pojavljuju novi elementi, istina u malom broju, leteći insekti, sa 0,56%. Leteći insekti su nađeni samo u dvije ribe, u svakoj po dva, isto kao što su u dvije ribe nađena po dva *gasteropoda*.

Najprijed izneseno pokazuje, da je najveći broj riba trošio gamaruse, a nešto manji broj trioptere i larve insekata. Prema broju nađenih elemenata, gamarusi u ovom mjesecu pretstavljaju glavne elemente ishrane.

MAJ

Pregledane su 23 ribe od 2 do 6 godina.

Stanje probavnog trakta:

4 ribe — prazan —	14,8%
10 riba — poluprazan —	37,0%
13 riba — pun —	48,1%

Prazan probavni trakt nađen je kod tri ribe od dvije godine i jedne od šest godina. Pun probavni trakt nađen je većinom kod starijih riba.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	86,9%
Trichoptera	82,6%
Larve ostalih insekata	30,4%
Leteći insekti	30,4%
Isopoda	26,0%
Gasteropoda	8,7%
Ikra	8,7%
Ribe	4,3%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su u ovom mjesecu gamarusi sa 74,16% glavni elementi ishrane, ali je njihov udio u ishrani prema ranijim mjesecima znatno smanjen (sa 84,03% na 74,16%). U isto vrijeme povećan je prema prošlom mjesecu udio trioptera, larvi i letećih insekata za oko 20%. *Gasteropode*, *odonate* i *koleoptere* su nađene samo pojedinačno. U jednoj ribi od tri godine nađen je skelet pojedene ribe od približno 5 cm dužine, a u dvije manje ribe nađena je sitna ikra, koja bi mogla pripadati lipljenovima.

Najprijed izneseno pokazuje, da su gamarusi u ovom mjesecu glavni elementi ishrane, ali da su trioptere, larve insekata i leteći insekti malobrojan ali čest dodatak u ishrani.

JUNI

Pregledano je 35 riba od 1 do 4 godine starosti.

Stanje probavnog trakta:

4 ribe — prazan —	11,4%
15 riba — poluprazan —	42,8%
16 riba — pun —	45,7%

Prazan probavni trakt nađen je kod jedne ribe od jedne godine, dvije ribe od dvije godine i jedne ribe od tri godine. Pun probavni trakt nađen je kod 15 riba od dvije godine, tri ribe od tri godine, 1 ribe od četiri godine i 1 ribe od pet godina.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	83,8%
Trichoptera	64,5%
Leteći insekti	64,5%
Larve ostalih insekata	45,1%
Isopoda	19,3%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje isti udio gamarusa kao u mjesecu maju sa 74,47%. Udio ostalih elemenata je sličan onomu u mjesecu maju, osim što je udio trioptera, efemeroptera i koleoptera nešto povećan, a udio letećih insekata je povećan mnogo (sa 2,44% na 6,09%). Dok je u materijalu iz maja nađeno 28 letećih oblika, u materijalu juna je nađeno 90. Istovremeno je udio plekoptera i diptera prema udjelu u maju nešto smanjen.

Naprijed izneseno pokazuje da su u ovom mjesecu, iako su gamarusi najčešći i najbrojniji elementi ishrane, značajan dodatak ovoj hrani trihoptere, larve insekata a naročito leteći oblici.

JULI

Pregledano je 26 riba od 1 do 5 godina.

Stanje probavnog trakta:

5 riba — prazan —	19,2%
9 riba — poluprazan —	34,6%
12 riba — pun —	46,1%

Prazan probavni trakt nađen je kod dvije ribe od jedne godine, dvije ribe od dvije godine i jedne ribe od pet godina. Pun probavni trakt nađen je kod dvije ribe od dvije godine, četiri ribe od tri godine, tri ribe od četiri godine i tri ribe od pet godina.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	71,4%
Leteći insekti	71,4%
Trichoptera	52,3%
Larve ostalih insekata	47,6%
Isopoda	33,3%
Gasteropoda	9,5%
Vermes	9,5%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su i u ovom mjesecu gamarusi još uvijek glavni elementi ishrane, sa 70,11%. Dok je udio trihoptera u odnosu na mjesec juni znatno povećan (sa 6,43% na 10,08%) kao i koleoptera (sa 1,28% na 4,73%), udio ostalih elemenata prema stanju mjeseca juna nešto je smanjen. Tako je smanjen postotak isopoda sa 2,30% na 1,31%, plekoptera sa 2,70% na 1,57%, efemeroptera sa 3,38% na 3,07% i letećih oblika sa 6,09% na 5,26%. Od gasteropoda je nađeno u dvije ribe 14 komada, što pretstavlja neznatnu vrijednost od 1,22%.

Naprijed izneseno pokazuje, da pored gamarusa, kao i u mjesecu junu, važnim dodatkom u ovoj hrani treba smatrati trihoptere, leteće insekte i larve insekata kao i koleoptere.

AUGUST

Pregledana je 31 riba od 1 do 3 godine.

Stanje probavnog trakta:

6 riba — prazan —	19,3%
9 riba — poluprazan	29,0%
16 riba — pun —	51,6%

Prazan probavni trakt nađen je kod dvije ribe od jedne godine, dvije ribe od dvije godine, i dvije ribe od tri godine. Pun probavni trakt nađen je kod dvije ribe od jedne godine, trinaest riba od dvije godine i jedne ribe od tri godine.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Leteći insekti	92,0%
Amphipoda	80,0%
Larve ostalih insekata	72,0%
Trichoptera	60,0%
Isopoda	8,0%

Broj navedenih vrsta (tabela) pokazuje, da gamarusi sa 81,42%, iako u broju riba rjeđe zastup-

ljeni od letećih oblika, pretstavljaju i u ovom mjesecu glavni elemenat ishrane, više nego u mjesecu julu, pošto je udio trihoptera prema prošlom mjesecu pao sa 10,08% na 0,84%, a odonate, diptere i gasteropode nisu u ovom mjesecu nikako ni zastupljene. Malo povećanje udjela letećih insekata sa 5,26% na 5,59%, koleoptera sa 4,73% na 6,27% i isopoda sa 1,31% na 1,86% ima priličan značaj za ishranu tim više, što se u ovom mjesecu radi o ribama mlađih godišta.

Sve naprijed izneseno pokazuje, da su u ovom mjesecu gamarusi najbrojniji elemenat ishrane koji je, s obzirom na dob riba, prilično dobro dopunjen letećim insektima, trihopterima i koleopterama.

SEPTEMBAR

Pregledano 19 riba od jedne do tri godine starosti:

Stanje probavnog trakta:

3 ribe — prazan —	15,6%
5 riba — poluprazan —	26,4%
11 riba — pun —	58,0%

Prazan probavni trakt imale su po jedna riba od jedne, dvije i tri godine. Pun probavni trakt imale su jedna riba od jedne godine, devet riba od dvije godine i jedna riba od tri godine.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Larve insekata	87,5%
Amphipoda	75,0%
Leteći insekti	43,7%
Trichoptera	37,5%
Vermes	31,2%
Isopoda	25,0%
Ribe	12,5%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da gamarusi sa 78,75%, iako u broju riba rjeđe zastupljeni od larava insekata, pretstavljaju glavni elemenat ishrane. Leteći insekti su u odnosu na prošli mjesec jako smanjeni sa 5,59% na 1,87% kao i koleoptera sa 6,27% na 0,43%, a trihoptere su povećane sa 3,47% na 6,21% kao i isopoda sa 1,86% na 3,17%. Značajna je pojava oligoheta sa 6,36% i hirudinea sa 1,59%. Ovih je elemenata nađeno u pet riba. U trogodišnjaku od 28,8 cm dužine nađena je u želucu pastrmka dužine 9,5 cm, a u dvogodišnjaku od 25,0 cm provarena ribica od približno 5 cm dužine.

Naprijed izneseno pokazuje, da su u ovom mjesecu gamarusi najbrojniji elemenat ishrane, sa značajnim dodatkom trihoptera i glista. Isopodi iako su zastupljeni sa 3,17% (22 komada nađena u 4 ribe) još uvijek ne pretstavljaju ozbiljan doprinos ishrani.

OKTOBAR

Pregledana 31 riba od 1 do 4 godine.

Stanje probavnog trakta:

5 riba — prazan —	16,2%
10 riba — poluprazan —	32,2%
16 riba — pun —	51,6%

Prazan probavni trakt nađen je kod tri ribe od jedne godine, 1 ribe od dvije godine i 1 ribe od tri godine. Pun probavni trakt nađen je kod 1 ribe od jedne godine, 12 riba od dvije godine i 3 ribe od tri godine.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	88,4%
Trichoptera	84,6%
Larve ostalih insekata	61,5%
Leteći insekti	26,9%
Isopoda	15,3%
Vermes	15,3%
Ribe	7,7%
Gasteropoda	3,8%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da u ovom mjesecu gamarusi sa 83,03% pretstavljaju glavni element ishrane i da jednim značajnim dodatkom ovoj hrani treba smatrati trihoptere sa 5,09% (72 komada) i larve efemeroptera sa 2,04% (25 kom.). Larve diptera sa 3,85% (47 komada) vrlo su sitne, te ova količina ne dolazi u obzir kao realan dio u ishrani. U dvije ribe od dvije godine nađeni su ostatci pojedenih riba.

Naprijed izneseno pokazuje, da su u ovom mjesecu gamarusi najčešći i najbrojniji element ishrane sa znatnim dodatkom trihoptera i larava efemeroptera.

NOVEMBAR

Pregledano je 40 riba od jedne do 6 godina.

Stanje probavnog trakta:

9 riba — prazan —	22,5%
18 riba — poluprazan —	45,0%
13 riba — pun —	32,5%

Prazan probavni trakt su imale ribe: dvije polno nezrele i sedam neizmriještenih riba. Pun probavni trakt imale su ribe koje za mrijest još nisu dozrele, a polno su zrele, izuzev jedne ženke, koja je za mrijest dozrela.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amphipoda	87,1%
Trichoptera	74,2%
Larve ostalih insekata	67,7%
Leteći insekti	6,4%
Vermes	6,4%
Ribe	3,2%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su i u ovom mjesecu gamarusi sa 77,27% glavni element ishrane, iako je u odnosu na prošli mjesec ovaj udio pao (sa 83,03% na 77,27%). Ovo smanjenje u procentima došlo je kao posljedica povećanja udjela trihoptera sa 5,09% na 8,50%, larvi plekop-tera sa 0,73% na 3,09% i oligoheta sa 0,32% na 2,47%. I u ovom mjesecu diptere sa malim udjelom od 36 komada (5,56%) ne predstavljaju ozbiljan doprinos ishrani.

Naprijed izneseno pokazuje, da su u ovom mjesecu gamarusi najčešći i najbrojniji element ishrane, sa čestim i dosta brojnim udjelom trihop-tera i larava insekata.

DECEMBAR

Pregledano je 40 riba od 1 do 5 godina.

Stanje probavnog trakta:

12 riba — prazan —	30,0%
24 ribe — poluprazan —	60,0%
4 ribe — pun —	10,0%

Prazan probavni trakt nađen je kod jedne polno nezrele i 11 neizmriještenih riba. Pun probavni trakt nađen je kod tri neizmriještene i jedne izmriještene ribe.

Udio elemenata ishrane u procentima broja riba je ovaj:

Amhipoda	89,2%
Trichoptera	64,3%
Larve ostalih insekata	57,1%
Ikra	10,7%

Broj nađenih vrsta (tabela) pokazuje, da su gamarusi sa 79,23% u ovom mjesecu i najbrojniji elementi ishrane. Znatno je udio trihoptera sa 6,55% (48 komada), nešto je manji udio larava efemeroptera (2,73%) i plekop-tera (1,91%) sa 20 i 14 komada. U tri ribe nađeno je 64 komada neprova-renih pastrmskih jaja.

Broj nađenih vrsta u probavnom traktu pastrmki iz Male Bosne, izraženih u ukupnim % po mjesecima

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Broj riba	12	7	16	17	23	31	21	25	16	26	31	28
Gammarus	81,35	50,0	82,33	84,03	74,16	74,47	70,11	81,42	78,75	83,03	77,27	79,23
Asellus	5,08	6,0	—	2,80	2,62	2,30	1,33	1,86	3,17	1,22	—	—
Trichoptera larve	4,06	18,0	5,82	4,48	5,66	6,43	10,08	3,47	6,21	5,9	8,5	6,55
Coleopera	0,67	—	0,29	0,84	0,34	1,28	4,37	6,27	0,43	0,9	—	—
Plecoptera larve	4,74	8,0	2,99	1,96	3,48	2,70	1,57	0,50	0,14	0,73	3,09	1,91
Odonata larve	—	—	0,4	—	0,08	0,13	0,35	—	0,28	0,32	0,61	—
Ephemeroptera larve	1,35	4,0	1,64	1,40	2,8	3,38	3,07	0,84	0,72	2,04	1,70	2,73
Diptera larve	—	6,0	5,07	3,08	5,23	3,25	1,31	—	0,14	3,85	5,56	0,81
Insecta Imagines	—	—	—	0,56	2,44	6,09	5,26	5,59	1,87	0,98	0,61	—
Gasteropoda	2,71	—	—	0,56	0,17	—	1,22	—	—	0,16	—	—
Oligochaeta	—	—	0,74	—	—	—	—	—	6,36	0,32	2,47	—
Hirudinea	—	2,0	0,58	0,28	—	—	—	—	1,59	0,32	—	—
Ribe	—	—	0,14	—	0,08	—	—	—	0,28	0,16	0,15	—
Ikra	—	6,0	—	—	3,31	—	—	—	—	—	—	8,74

Naprijed izneseno pokazuje, da su u ovom mjesecu gamarusi najčešći i najbrojniji elemenat ishrane, sa čestim, dosta brojnim udjelom trihoptera i larava insekata.

Rezultati analize sadržaja probavnog trakta pastrmki Velike Bosne

Iz Velike Bosne pregledano je 45 pastrmki, lovljenih od IV do X mjeseca, ispred i iza ušća pritoka Miljacke, kako se vidi iz nižeg pregleda.

Mjeseci		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X	
Mjesto ulova		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Broj riba		—	6	1	3	3	6	3	5	2	5	4	2	2	—
Stanje probavnog trakta	prazan	—	3	1	2	—	2	1	—	1	2	1	—	—	—
	poluprazan	—	2	—	2	3	3	1	4	—	2	1	1	2	—
	pun	—	1	—	2	—	1	1	1	1	1	2	1	—	—

Legenda: A = Bosna od ušća pritoka Željeznice do ušća pritoka Miljacke
B = Bosna od ušća pritoka Miljacke do ušća pritoka Ljubine

U pregledu su odvojeno prikazane ribe lovine ispred i iza ušća Miljacke. Ovo je učinjeno zbog toga, što ova dva biotopa imaju bitnih razlika u fauni dna, što se odražava i na vrsti hrane koju u ovim sektorima ribe uzimaju.

U pogledu stanja probavnog trakta ispitanih riba nije zapaženo ništa osobito. Može se reći, da su upravo najmanje ribe imale najčešće prazan probavni trakt.

Glavni elementi ishrane u sektoru ispred ušća pritoke Miljacke bili su gamarusi, trihoptere i larve insekata sa jakom dopunom koleoptera i letećim insektima. U manjem su broju nalaženi puževi i gliste (Hirudinea — Herpobdella). U jednoj ribi nađena je prilično velika (oko 12 cm) sapača (*Barbus petenyi*), a u drugoj je nađena napola provarena riba, vjerovatno pliska (*Alburnoides bipunctatus*), dužine oko 10 cm.

Elementi ishrane u sektoru iza ušća pritoke Miljacke jesu trihoptere u prilično velikom broju, larve hironomida u ogromnom broju, u manjem broju larve efemeroptera, plekoptera i odonata. Veliki udio pretstavljaju i leteći insekti, pa i različite koleoptere. Gliste i puževi nalaženi su uvijek samo pojedinačno, ali ipak u većem broju nego u Maloj Bosni. Opa odlika elemenata ishrane pastrmki u ovom sektoru bila bi ta, da su ribe upućene na raznoliku hranu, koje tu ima, izgleda, dovoljno, iako nema gamarusa.

Pregled elemenata ishrane pastrmki po grupama AMPHIPODA

Kao elementi ishrane dolaze u obzir *Rivulogammarus spinicaudatus* i *Fontogammarus bosniacus*. Udio gamarusa u procentima broja riba i njihov brojni udio u odnosu na ostale elemente ishrane, izražen u procentima svih elemenata, nesumnjivo pokazuje, da su gamarusi za pastrmke Male Bosne, a i za pastrmke Velike Bosne do ušća pritoke Miljacke, najčešći i najbrojniji elemenat ishrane.

Minimalne sezonalne promjene koje se pokazuju u brojnom udjelu gamarusa u ishrani pastrmki, nisu isključiva posljedica većeg ili manjeg broja gamarusa u vodi, nego više sezonalnih promjena u pojavi ostalih elemenata ishrane. U zimskim mjesecima gamarusi se, istina, povlače bliže korijenju bilja, više se sklanjaju pod kamenje i uvlače među korijenje obalskog drveća, ali su i pored ovoga gamarusi u zimskim mjesecima pastrmkama u masama na dohvat.

ISOPODA

Iz ove grupe u ishrani pastrmki dolazi u obzir samo *Asellus aquaticus*, koji se može naći u Maloj i Velikoj Bosni do ušća pritoke Miljacke. Nalazi se samo na plitkim mjestima i njegovo je rasprostranjenje lokalizovano na manje grupacije. U tim grupacijama brojčano mnogo zaostaje za gamarusima. Ondje, gdje se u vodi jednim zahvatom sita ili mreže uhvati i do 500 komada gamarusa, uhvaćiće se najviše 20—30 aselusa.

Pregled sezonalnih promjena udjela aselusa u ishrani pokazuje da je aselus češće zastupljen u kasnim zimskim mjesecima i u proljeće, nego u kasno ljeto, jesen i ranu zimu. Ipak, sveukupni pregled udjela aselusa navodi na pomisao da su ovi kao elemenat ishrane slučajno pokupljeni pri uzimanju gamarusa.

TRICHOPTERA

Dosta velika raznovrsnost trichoptera u fauni dna Male i Velike Bosne, kao i njihova prilična brojnost, učinila je da trichoptere u ishrani pastrmki zauzmu vidno mjesto.

U probavnom traktu pastrmki nalažene su trichoptere bez kućice i sa kućicom. Vrste trichoptera sa kućicom koje su nalažene u većem broju jesu: *Sericostoma*, *Odontocerum*, *Rhyacophila*, *Stenophylax* i *Goerinae*. U manjem broju su nađene vrste *Halesus*, *Anabolia*, *Mesophylax*, *Agrypnetes* i veoma malo *Lepidostoma*. Pored ovih, nalažen je još priličan broj larvi trihoptera bez kućica, od kojih većina pripada limnofilinama.

Sezonalne promjene u udjelu trihoptera u ishrani pastrmki pokazuju nepravilna kolebanja. U proljetnim i ranim ljetnim mjesecima udio raste, da se u augustu smanji i slijedećih mjeseci opet povećava. Ova su kolebanja u vezi sa vremenom izlijetanja, kao i sa pojavom ili nestajanjem drugih elemenata ishrane.

COLEOPTERA

Udio koleoptera u ishrani pastrmki je malen. Pored vodenih oblika javljaju se i kopneni. Od vode-

nih najčešći su Dryopidae sa vrstom *Helmis* i od Haliplida *Haliphus fluviatilis*. U fauni dna iz ove porodice nađen je samo *Brychius elevatus*, koji nije nađen u probavnom traktu riba. Pored ovih nađeni su kopneni oblici od *Carabida Clivina*, koji živi uz obalu pod kamenjem, i *Bembidion*, koji također živi na obalama, od *Curculionida Bagous*, koji živi na močvarnom bilju od *Chrisomelida Phylotreta sinuata*, koja živi na močvarnom bilju, zatim od *Curculionida Orchestes fagi*, kome je stanište stablo bukve. Pored ovih odraslih formi nalažene su u malom broju larve kopnenih *Helodida*, te vodenih *Dytiscida*.

LARVE INSEKATA

Važan udio u ishrani pastrmki predstavljaju larve insekata, koliko zbog brojnosti toliko iz zbog raznovrsnosti hranjivih elemenata. Efemeroptere, plekoptere i diptere su u ishrani najbrojnije zastupljene, dok se odonate javljaju u malom broju.

Od efemeroptera su najčešće i najbrojnije nalaženi *Baetis*, *Ecdyonurus* i *Ephemerella*, a rjeđe i u manjem broju *Ephemera*, *Torleia*, *Oligoneuria* i *Caenis*. Udio efemeroptera nije stalan, ali u prvoj polovini godine veći je nego u drugoj polovini, a najveći je u mjesecu maju, junu i julu.

Od plekoptera su najčešće i najbrojnije nalaženi *Chloroperla* i *Nemuridae*, a rjeđe i manje *Perlidae*. Najbrojnije su nalaženi u I, II, V i XI, a najmanje u VIII, IX i X mjesecu.

Od odonata su nalaženi samo povremeno i pojedinačno *Lestes* i vjerovatno *Libellula* i *Calopteryx* te jedan primjerak *Ischnura elegans*.

Diptere su zastupljene najviše tendipedidama, simulidama i straciomidama.

udjela po broju riba u kojima je nađen ne pada u junu nego u augustu.

Od letećih insekata najbrojnije su efemeroptera. Nađeno je nekoliko plekoptera, mali broj simuliada, nekoliko himenoptera (mravi, ose) diptera (razne vrste muha), te nekoliko oblika nemocera (liče na *Culicidae*), a od ortoptera nekoliko *Gryllida*.

GASTEROPODA

Udio gasteropoda u ishrani pastrmki Male Bosne je malen. Jedini oblik koji se javlja bio je *Ancylus fluviatilis*, a samo u jednoj ribi nađeno je nekoliko *Lymnaea*. Kod malog broja pastrmki iz Velike Bosne nađen je opet samo *Ancylus*, ali u većem broju nego kod Pastrmki iz Male Bosne.

VERMES

Iako u ishrani pastrmki ne predstavlja neki veći udio, ipak ovu pojačavaju, ne toliko svojim brojem, koliko svojom masom. Od oligoheta najčešći su *Rhynchelmis limosella*, a od hirudinea *Herpobdella* sp. U nekoliko riba nađeno je kišnih glista.

Sezonalne promjene u ishrani pastrmki Male Bosne

U ishrani pastrmki postoje sezonalne promjene kako u kvantitetu tako i u kvalitetu primljene hrane.

Kvantitativne sezonalne promjene izražene su stanjem probavnog trakta riba u pojedinim mjesecima (prazan, poluprazan i pun) te sveukupnim brojem primljenih elemenata u jednom mjesecu. Oboje u stvari govori o istome, ali je broj elemenata potreban radi boljeg uvida u količinu primljene hrane. Osnovni podaci po ovome pitanju nalaze se u ovom pregledu:

Mjesec		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Broj riba		24	10	23	19	27	35	26	31	19	31	40	40
Stanje prob. trakta u %	Prazan	50,0	30,0	30,4	10,5	14,8	11,4	19,2	19,3	15,7	16,2	22,5	30,0
	Polup.	45,8	70,0	52,1	42,1	37,0	42,2	34,6	29,3	26,3	32,2	45,0	60,0
	Pun	4,1	—	17,3	47,3	48,1	45,7	46,1	51,6	57,8	51,6	32,5	10,0
Broj elemenata na jednu ribu		24,6	14,3	41,8	42,0	49,5	47,6	54,7	47,1	43,2	46,9	20,9	26,1

Od tendipedida su najbrojnije *Tanytarsinae* koje se u Maloj Bosni javljaju više u mjesecima II, III, IV, V, VI, X i XI nego u VII, IX i XII. U I i VIII mjesecu nisu uopće nađene. U Velikoj Bosni iza ušća pritoke *Miljacke* nađeno je u probavnom traktu mnogo *Chironomida*.

Simulide su u probavnom traktu pastrmki iz Male Bosne nalažene vrlo rijetko, a iz Velike Bosne nikako.

Velike larve straciomida (*Strytiomys* sp.) nalažene su pojedinačno, ali vrlo često, i to skoro u svim mjesecima u Maloj i Velikoj Bosni.

Pored ovih oblika nalaženo je, povremeno, neodređenih dipternih acefalnih larvi raznog oblika i upadno velikih.

LETEĆI INSEKTI

Ovi se počinju javljati u aprilu, a nestaju u novembru. Maksimum udjela po brojnosti je u junu; u julu i augustu udio počinje opadati. Maksimum

Iz pregleda se vidi, kako se procenat praznih probavnih trakta, koji u januaru iznosi 50,0% u slijedećim mjesecima smanjuje (IV, V, VI) da se zatim ponovo (VII, VIII) neznatno poveća, a zatim se opet smanji (IX) te se decembra ponovno povećava. Procenat punih, u I vrlo malen, povećava se (III, IV, V) da se VI i VII mj. smanji. Procenti polupraznih raznoliko variraju i za ocjenu sezonalnih promjena nemaju onog značenja koji imaju prazni i puni probavni trakti.

Izložene sezonalne promjene potpuno su normalne s obzirom na zimski period i na period mriještenja u zimskim mjesecima.

Izložene srednje vrijednosti broja nađenih elemenata u jednoj ribi pokazuju također normalne sezonalne oscilacije.

Kvalitativne sezonalne promjene izražene su u procentima udjela pojedinih elemenata ishrane u pojedinim mjesecima, što se vidi iz tabele »Broj na-

đenih vrsta u procentima.« Ovaj pregled ne pokazuje da li su se ribe ishranjivale dovoljno ili nedovoljno, ali pokazuje da li su ribe imale raznovrsnu ili jednoliku ishranu, t. j. odnos elemenata u ishrani.

Iz tabele se vidi da su gamarusi bili glavni element ishrane i sezonalne promjene gamarusa su neznatne prema promjenama ostalih elemenata. Posmatranjem promjena ostalih elemenata moglo bi se reći da su promjene kod gamarusa upravo posljedica sezonalnih promjena svih ostalih elemenata zajedno. Tako je na pr. pojava letećih insekata i povećanje trioptera i larvi efemeroptera u V, VI i VII mjesecu smanjilo udio gamarusa u ishrani. Pažljivim proučavanjem ovih odnosa, iznesenih u tabeli, dolazi se do zaključaka, da u sezonalnim promjenama udjela raznih elemenata ishrane postoje odnosi između svih elemenata, najviše izraženih kod onih koji su najčešći i najbrojniji.

DISKUSIJA

Kritički osvrt na primijenjeni metod rada.

Ishranu riba razni autori ispituju na razne načine. Tako Marre (1926) i Wilcke (1940) vrše analizu samo želudačnog sadržaja, Hertling (1940), Generisch (1923) i Stefanović (1948) uzimaju želudačni i crijevni sadržaj zajedno, a Lamby (1941) dijeli probavni trakt na pet dijelova i obrađuje sadržaj svakog dijela posebno. Kod utvrđivanja količine pojedinih elemenata ishrane u probavnom traktu Wundsch (1940) se služi oznakama malo i mnogo, Generisch (1923) oznakama vrlo mnogo, mnogo i malo, Hertling (1940) broji elemente, a Wilcke (1940) ih pored ovoga još i važe. Za opće stanje probavnog trakta Wilcke (1940) ima oznake — skoro prazan, napunjen, potpuno napunjen, a Stefanović (1948) izdvaja samo ribe sa praznim probavnim traktom. Wilcke (1940) analizu probavnog trakta produbljuje još i dalje i posmatra ga sa dva gledišta: napunjenost želuca i stepen svarenosti hrane u želucu. Za stepen svarenosti autor ima oznake — skoro neprovareno, srednje provareno i skoro potpuno provareno. Prema autoru stepen napunjenosti i stepen provarenosti kod riba iste dobi ne pada u isto vrijeme, i naglašava, da ovakav rad omogućuje da se dozna, u kojoj mjeri ribe utrošenu hranu i iskoriste.

U ispitivanjima ishrane riba mnogi autori idu još i mnogo dalje. Tako Geng (1925) utvrđuje hranjivu vrijednost utrošene hrane, određujući u utrošenoj hrani količinu vode, hitina, pepela, masti, proteina i ugljičnih hidrata. Prema Geng-u (1925) najmanju hranjivu vrijednost imaju mekušci, izuzev *Physa fontinalis*. Gamarusi imaju manju hranjivu vrijednost od glista i larvi mnogih insekata pa i trioptera. Hertling (1940) ispituje i obračunava kaloričnu vrijednost pojedinih elemenata ishrane. Schäperclaus (1928) tvrdi, kako nije dovoljno samo odrediti koliko i šta je u ribi nađeno, nego treba voditi računa o dnevnoj potrebi kalorije i o kaloričnoj vrijednosti utrošene hrane. Po autoru postoji glavna, sporedna i nužna ishrana, i u shemi razmjene materija autor daje pregled u

šta se sve primljena hrana troši (rastenje, rezerva, višak, energija). Koliko će se u šta utrošiti, po autoru zavisi od mnogih faktora, kao što su temperatura vode, hemijske osobine vode, brzine vode i kretanja ribe.

Jasno je da ovako svestrane analize sadržaja probavnog trakta ispitivanih riba kako to rade različiti autori dovodi do krajnjih rezultata u ispitivanjima ovakve prirode. Međutim, sva ova ispitivanja obaviti skoro je nemoguće u jednome radu. Svi navedeni metodi rada pokazuju, da se ishrana riba samo jednog područja mora ispitivati svestrano, i da ispitivanja kakva su data u ovom radu, mogu da budu samo skromni prilog poznavanju ishrane pastrmki u ispitivanom području, i to prilog u početnoj fazi ovih ispitivanja.

Razmatranje dobivenih rezultata.

Dobiveni rezultati mogu se posmatrati sa više gledišta kao: šta ribe uzimaju za hranu, koliko hrane uzimaju, kakve su sezonalne promjene u količini i vrsti primljene hrane i kakve su prostorne razlike u režimu ishrane riba ispitivanog područja.

Pregled probavnog trakta riba različitih dobi pokazao je da pastrmke u dijelu Bosne do ušća pritoke Miljacke uzimaju za hranu prvenstveno gamaruse. Udio gamarusa sa 50,00—84,03% to nedvosmisleno pokazuje. Iza gamarusa slijedi udio trioptera sa 3,47—18,00%. Zatim udio plekoptera, efemeroptera, diptera, vrlo malo odonata. Udio koleoptera u junu, julu i augustu sa 1,28 do 6,27% još uvijek je dosta malen, isto kao i udio letećih insekata od maja do septembra sa 1,87 do 6,09%. Udio glista i puževa je zaista vrlo malen, jer se i pojavljuje samo u nekim mjesecima.

Kod pastrmki iz dijela Bosne iza ušća pritoke Miljacke režim ishrane je drukčiji. Ovdje nema gamarusa, ali su zato obilati Chironomida i to Chironominae i Tanytarsinae, te Simulida sa mnogobrojnim, a možda i raznovrsnim predstavnicima vrste *Melusina* (*Simulium* sp). U ovom dijelu su također obilati elementi ishrane trioptera, nešto manje larve ostalih insekata, a koleoptere su zastupljene brojnije nego u Bosni ispred ušća Miljacke.

Pregled elemenata ishrane po grupama pokazuje, da su u ishrani pastrmki zastupljene manje ili više mnoge grupe. Isti pregled po vrstama, koje je među ovim elementima uspjelo odrediti pokazuje, šta je sve nađeno u probavnom traktu pastrmki i jednog i drugog dijela rijeke Bosne. Iz ovih pregleda slijedi, da je ishrana pastrmki ispitivanog područja zaista raznovrsna. Ovi se podaci slažu uglavnom sa podacima koje daju za potučne pastrmke Enger (1936), Willer (1924) i Schäperclaus (1950). I u pogledu procentualnog udjela pojedinih elemenata, u dobiveni mrezultatima nema bitnih odstupanja od rezultata koje su dobili navedeni autori.

Dobiveni rezultati po pitanju koliko hrane uzimaju ispitivane ribe, oskudni su za donošenje pouzdanih zaključaka. Ovo iz razloga što nije nađena odgovarajuća literatura za upoređivanje rezultata

i što sam u radu izvršio samo brojanje nadenih elemenata i utvrđivao da li je probavni trakt pun, poluprazan ili prazan. Posmatranje sezonalnih promjena u količini primljene hrane pokazuje, da sa ribe sa praznim probavnim traktom pojavljuju najbrojnije u zimskim mjesecima kada je i doba mriještenja ovih riba. Pun probavni trakt pojavljuje se kod riba u svim mjesecima izuzev januara i februara. Stanje sezonalnih promjena punoće probavnog trakta izraženo u procentima pokazuje, da je ipak najveći broj riba nađen sa punim probavnim traktom, manji broj sa polupraznim, a najmanji broj sa praznim probavnim traktom. Ne treba izgubiti iz vida da ribe hranu ne uzimaju stalno te ulovljeni primjerci sa praznim probavnim traktom ne predstavljaju uvijek jedinke koje su iz bilo kojeg razloga gladovale. U analizi ovoga problema, itekako bi dobro došlo, da sam primijenio metod Wilcke-a (1940), koji je u radu vodio računa i o stepenu provarenosti primljene hrane.

Broj elemenata ishrane, izračunat na jednu ribu, koji se kreće od 14,3 do 54,7 pokazuje približno dovoljnu količinu primljene hrane. Obzirom na različite zapremine elemenata koji pripadaju različitim vrstama, ovi brojevi su ipak samo relativni i ne kazuju mnogo, tim više što nisu upoređeni sa rezultatima sličnih radova. I ovdje je bilo neophodno elemente vagati, kako to čini Wilcke (1940), što u ovom radu nažalost nije učinjeno.

Bez obzira na gore navedeno, prema nadenom stanju može se pretpostaviti, da pastrmke ispitivanog područja troše hranu, kako u dovoljnoj količini tako i dovoljno raznovrsnu.

REZIME

Izvorski dio rijeke Bosne od izvora do ušća pritoke Ljubine je salmonidno područje. Ovaj dio rijeke Bosne u ekološkom smislu prilično naglo mijenja svoju fizionomiju, te se u pogledu režima ishrane riba može podijeliti u dva različita tipa i to: od izvora do ušća pritoke Miljacke i odatle do ušća pritoke Ljubine.

Ishrana pastrmki (*Salmo trutta fario*) ispitivana je na materijalu od 340 riba ispred ušća Miljacke i 30 riba iza ušća Miljacke. Ispitivanje je izvršeno pregledom probavnog trakta. Analiza probavnog trakta vršena je podjelom materijala na ribe sa punim, polupraznim i praznim probavnim traktom, projanjem elemenata ishrane u svakom probavnom traktu, obračunavanjem procentualnog udjela elemenata ishrane prema ukupnoj količini ovih elemenata i prema broju riba. Ovakve analize vršene su za svaki mjesec posebno, iz čega se dobio pregled sezonskih promjena režima ishrane ispitivanih riba kroz godinu dana.

Dobiveni rezultati mogu se ovako rezimirati:

1. Kod pastrmki iz Male Bosne, a to je od izvora do ušća pritoke Zeljeznice nadeni su: prazan probavni trakt kod 10,0—50,0 % riba, poluprazan kod 26,3—70,0 %, pun kod 0,0—57,8 % riba. Od ukupno 325 riba iz toga sektora bilo je sa praznim probavnim traktom 72 ribe što čini 22,20 %, a sa polupraznim i punim probavnim traktom 253 ribe, što čini 77,80%. Maksimum praznih probavnih trakta ustanovljen je u XII-III mjesecu.

Udio elemenata ishrane kod riba iz ovoga sektora iznosi u procentima broja riba: gamarusi 71,48—91,60, aselusi 8,0—33,3, trioptere 37,5—87,5; larve insekata i vodeni insekti 30,4—87,5, leteći insekti 6,4—92,0, gasteropodi 3,8—11,7, gliste 5,8—31,2 ikra 8,6—14,2 i ribe 3,2—21,5.

Udio elemenata ishrane u procentima vrste elemenata kod riba iz ovoga sektora iznosi: gamarusi 50,00—

84,03, aselusi 0,00—5,08, trioptere 3,47—18,00, koleoptere 0,00—6,27, larve plekoptera 0,14—4,74, larve efemeroptera 0,84—4,00, larve odonata 0,00—0,61, larve diptera 0,00—6,00, leteći insekti 0,00—6,09, gasteropodi 0,00—2,71, oligohete 0,00—3,63, pijavice 0,00—2,00, ikra 0,00—8,74 i ribe 0,00—0,28. Srednja vrijednost broja nadenih elemenata za jednu ribu iznosi 14,3—54,7. Udio elemenata ishrane pokazuje sezonalne kvantitativne i kvalitativne promjene. Kvantitativni i kvalitativni udio elemenata je najveći u ljetnim a najmanji u zimskim mjesecima.

2. Kod pastrmki iz Velike Bosne od ušća pritoke Zeljeznice do ušća pritoke Miljacke režim ishrane je uglavnom isti kao kod pastrmki iz Male Bosne.

3. Kod pastrmki iz Velike Bosne iza ušća pritoke Miljacke, režim ishrane je drukčiji. U ovom sektoru u fauni dna nema gamarusa. Glavni elementi ishrane kod ovih riba su trioptere, u velikom broju larve hironomida, manje larve plekoptera i efemeroptera, a najmanje larve odonata. Zapažen je priličan udio letećih insekata i različitih koleoptera. Gliste i gasteropodi nalaženi su samo pojedinačno.

4. Pojedinačna determinacija nadenih elemenata ishrane kod pastrmki cjelokupnog ispitivanog područja pokazuje u režimu ishrane ovu raznovrsnost.

Amphipoda: Gammarus

Isopoda: Asellus

Trichoptera: Sericostoma, Odontocerum, Rhyacophila, Stenophylax, Goerinae, Halesus, Anabolia, Mesophylax Agrypnetes, Lepidostoma.

Coleoptera: Helms, Halipus, Phyllotreta i nekoliko kopnenih oblika.

Plecoptera: larve Chloroperla, Nemuridae, Perlidae.

Ephemeroptera: larve Baetis, Ecdyonurus, Ephemerella, Ephemera, Torieia, Oligoneuria, Caenis

Diptera: larve Tendipedidae (Chironominae, Tanytarsinae), Simuliidae, Stratiomyidae.

Leteći insekti: neodredeni, najčešće Ephemeroptera, Plecoptera i Diptera.

Gasteropoda: Ancylus, Lymnaea.

Oligochaeta: Rhynchelmis, Lumbricus.

Hirudinea: Herpobdella.

Ribe: *Salmo trutta fario*, *Phoxinus phoxinus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Barbus meridionalis* petenyi.

Razno: ikra, mravi, ose, muhe, popci, dijelovi bilja.

Uporedni pregled sezonalnih promjena u pojavi faune dna (Šenk 1956) i udjelu elemenata u ishrani pastrmki ispitivanog dijela rijeke Bosne, dozvoljava pretpostavku, da ove ribe imaju na raspoloženju dovoljno hrane, koju i u kvantitativnom i kvalitativnom pogledu normalno iskorišćuju.

LITERATURA

1. Enger M. Zur Monographie der Bachforelle. Zeit. für Fisch. 1936.
2. Geng H. Der Futterwert der natürlichen Fischnahrung. Zeit. für Fischerei 1925
3. Generich J. Nahrungsuntersuchungen bei Fischen-II-Zeit. für Fischerei 1923
4. Hertling H. Quantitative Nahrungsuntersuchungen an Schellfischen Wittlingen und Dorschen. Wiss. Komm. für Meeresuntersuchungen. Neue Folge, Band IX-1940
5. Lamby K. Zur Fischereibiologie das Myvatn — See Nord Island-Zeit für Fischerei 1941
6. Marre G. Untersuchungen über die Zanderfischerei im Kurischen Haff. Zeit. für Fischerei 1926.
7. Resler E. Prilozi ribarskoj biologiji voda drinske banovine-Ribarski list, Sarajevo, 1933
8. Schäperclaus W. Die natürliche Ernährung der jungen Bachforelle in Teichen. Zeit. für Fischerei 1928
9. Schäperclaus W. Gajenje riba u ribnjacima. prevod-Zadr. knj. Beograd 1950
10. Stefanović D. Rasna i ekološka ispitivanja na ohridskim Salmonidama-Srp. Akademija nauka, 1948