

Prof. dr Oskar Šenk,  
redovni profesor zoologije Poljoprivrednog  
fakulteta u Sarajevu

Milan Kaluđerčić, asistent zoologije  
na Poljoprivrednom fakultetu u Sarajevu

Zvonko Korene, profesor biologije,  
savjetnik za biologiju izdavačkog preduzeća  
Svjetlost, Sarajevo

## Komparativna analiza razvitka krljušti kalifornijske pastrmke (*Salmo gairdneri irideus*) iz dva ribogojilišta

Priraštaj mladi ustanovljuje se dužinskim i težinskim mjerenjem primjeraka uzetih kao uzorak u toku jednog ili više mjeseci. U ribogojilištima je to stalna praksa. Analizom rezultata dobijaju se podaci, koji govore o razvitku mladi u određenom ribogojilištu.

Ispitujući razvitak krljušti kalifornijske pastrmke koristili smo uzorke uzete iz dva ribogojilišta. Prvo se nalazi u primorskom kraju, a drugo u planinskom. Oba ribogojilišta karakteriše obilna, hladna i bistra voda.

Cilj ovoga istraživanja je da se ustanovi, kako se razvijaju krljušti mladi kalifornijske pastrmke u različitim uslovima razvitka. Pored toga, ispitivali smo u kojoj mjeri se promjene u rastanju riba odražavaju na rastenje krljušti, odnosno, u kojoj se mjeri analizom krljušti mogu ustanoviti i promjene u rastanju krljušti i riba.

### MATERIJAL I METOD RADA

Materijal iz oba ribogojilišta dobili smo posredstvom ihtiološkog odjelenja Biološkog instituta u Sarajevu, prilikom kolektivne obrade teme o kalifornijskoj pastrmci.

Materijal se sastojao od:

1. Mjesečnih uzoraka mladi iz primorskog ribogojilišta, po tridesetak komada za svaki mjesec, od februara jedne godine do februara druge godine i

2. Mjesečnih uzoraka mladi iz planinskog ribogojilišta, po tridesetak komada, za svaki mjesec, od marta do decembra iste godine.

Sa svakog uzorka uzeto je oko tridesetak krljušti, a za mjerenje je odabrano po deset. Kod najmanjih uzoraka posmatrana je cijela koža sa krljuštima. Posmatranje je vršeno mikroskopski pod uvećanjem, od 30 do 420 puta. Mjerenja su izvršena mikrometarskom skalom, prethodno izbaždarenom prema formuli:

$$m = \frac{a \cdot 10}{b} = \mu.$$

Materijal najsitnijih uzoraka (koža i najsitnije krljušti) bojen je alizarinom i prozračivan laktofenolom.

Svi podaci mjerenja i riba i krljušti obračunavani su kao proste srednje vrijednosti.

### REZULTATI ISPITIVANJA

#### I ANALIZA RAZVITKA PRVIH KRLJUŠTI

Pri analizi pojave prvih krljušti, ustanovljavali smo najprije pojavu prvih začetaka krljušti. To su okrugle pločice, koje u kasnijem razvitku krljušti predstavljaju jezgru krljušti.

#### Pojava prvih krljušti kod mladi iz primorskog ribogojilišta

Kod riba dužine 28 mm iz mjeseca februara nema ni začetaka ni krljušti.

Kod riba dužine 31 mm iz mjeseca marta nalaze se brojni začeci u repnom dijelu tijela, zatim u trupnom iza glave iznad bočne linije, te po bočnoj liniji cijelog trupa i repa.

Kod riba dužine 35 mm iz mjeseca marta čitav repni dio je gusto pokriven začecima krljušti. U trupnom dijelu tijela, u odnosu na ribe od 31 mm, začeci pokrivaju veće površine, pa zahvataju i dijelove trupa ispod bočne linije.

Kod riba dužine 35 mm iz mjeseca marta, začeci pokrivaju skoro cijelo tijelo. U regionu iza glave, a iznad bočne linije, kao i u repnom dijelu tijela nalaze se pojedinačno rasute krljušti sa po jednim skleritom.

Kod riba dužine 43 mm iz mjeseca aprila već je cijelo tijelo pokriveno krljuštima sa jednim do tri sklerita.

#### Pojava prvih krljušti kod mladi iz planinskog ribogojilišta

Kod riba dužine 28 do 39 mm iz mjeseca juna na repnom i trupnom dijelu se pojavljuju gusto složeni

začeci, a na repnom dijelu i krljušti sa jednim skleritom, pojedinačno usađeni među začecima.

Kod riba dužine 28 mm iz mjeseca jula nađeno je iza glave, a iznad bočne linije, pored gustih začetaka i po nekoliko krljušti sa 1 do 2 sklerita.

Kod riba dužine 30 do 32 mm, pored potpuno razvijenih začetaka, po repnom dijelu tijela, te iza glave iznad bočne linije razvijen je veći broj krljušti sa jednim do dva sklerita.

Kod riba dužine 34 mm iz mjeseca jula nalazimo da je već cijelo tijelo pokriveno krljuštima sa po 1 do 4 sklerita.

#### Uporedno stanje u dva ribogojilišta

Dobivene rezultate prikazujemo tabelarno.

Ribogojilište	Dužina riba sa razvijenim začecima krljušti	Dužine riba kod kojih krljušti ne pokrivaju cijelo tijelo	Dužine riba kod kojih krljušti pokrivaju cijelo tijelo
Primorsko	31 mm	35 mm	43 mm
Planinsko	28 mm	30 mm	34 mm

#### OSNOVNI PODACI ZA RIBE IZ PLANINSKOG RIBNJAKA

Mjeseci uzimanja proba	Totalne dužine tijela riba	Priraštaj totalnih dužina tijela	Dužine krljušti	Broj sklerita
Mart	23.0—28.0	—	—	—
	24.98			
April	29.0—39.0	7.43	—	—
	32.41			
Maj	27.0—42.0	0.59	0.045	1—2
	33.00			1.20
Juni	28.0—39.0	0.21	0.165	1—2
	33.21			1.40
Juli	28.0—49.0	3.42	0.315	1—6
	36.63			2.78
August	33.5—60.0	9.83	0.414	1—9
	46.46			5.14
Septembar	45.0—89.0	16.29	0.666	3—14
	62.75			9.50
Oktoibar	68.0—119.0	27.12	0.910	6—21
	89.87			17.57
Novembar	96.0—128.0	27.88	1.152	13—26
	117.75			25.50
Decembar	116.0—141.0	14.75	1.211	20—38
	132.50			30.75

U brojniku varijaciona širina, a u nazivniku srednja vrijednost.

Dobiveni rezultati nedvosmisleno pokazuju, da se proces razvijanja začetaka krljušti kod riba iz primorskog ribogojilišta odvijao kod jedinki većih tjelesnih dužina, nego kod riba iz planinskog ribogojilišta.

Uvid u te pojave kod uzoraka iz jednog ribogojilišta posmatran po mjesecima, odnosno po starosti riba, pokazuje neke osobitosti.

Ribe iz primorskog ribogojilišta, iz mjeseca februara, tjelesne dužine 35 mm, nemaju još po tijelu potpuno razvijenih začetaka, a još manje krljušti. Ribe iz istog ribogojilišta iz mjeseca marta tjelesne dužine 35 mm, imaju skoro cijelo tijelo pokriveno začecima, te pojedinačno rasute krljušti sa po jednim skleritom. Ribe iz planinskog ribogojilišta iz mjeseca marta i aprila, tjelesne dužine 23 do 39 mm, nemaju još nijedne krljušti. Kod istih riba iz juna i jula, već kod najmanjih jedinki, dužine 28 mm, nalazimo pojedinačne krljušti sa po jednim skleritom, a kod riba iz jula, tjelesne dužine 39 mm, nalazimo brojne krljušti sa 1 do 4 sklerita, koje pokrivaju cijelo tijelo.

Osnovni podaci za ribe iz oba ribogojilišta izneseni su u tabelarnim pregledima.

#### OSNOVNI PODACI ZA RIBE IZ PRIMORSKOG RIBNJAKA

Mjeseci uzimanja proba	Totalne dužine tijela rib	Priraštaj totalnih dužina tijela	Dužine krljušti	Broj sklerita
Februar	28.0—35.0	—	—	—
	31.44			
Mart	30.0—38.0	3.20	0.178	1—1
	36.64			1
April	43.0—56.0	14.30	0.458	1—6
	48.94			3.5
Maj	45.0—58.0	1.62	0.587	1—6
	50.56			4.18
Juni	53.0—66.0	9.34	0.630	3—9
	59.90			7.80
Juli	71.0—87.0	17.10	0.789	3—14
	77.00			11.50
August	62.0—87.0	0.00	0.751	4—13
	77.00			12.57
Septembar	82.0—96.0	13.36	0.940	4—19
	90.36			16.85
Oktoibar	96.0—123.0	18.84	1.052	10—28
	109.20			24.33
Novembar	120.0—152.0	13.13	1.282	20—31
	122.33			28.50
Decembar	166.0—175.0	49.00	1.528	25—38
	171.33			33.66
Januar	182.0—210.0	24.67	1.565	35—48
	196.00			40.00
Februar	239.0—239.5	43.25	1.608	38—48
	239.25			46.00

U brojniku varijaciona širina, a u nazivniku srednja vrijednost.

## II ANALIZA SKLERITA NA KRLJUŠTIMA

Poznato je da skleritske zone na krljuštima odražavaju brzinu rastenja krljušti, pa prema tome i riba. U ovom smislu izvršena je analiza krljušti riba iz oba

ribogojilišta. U radu je obrađena pažnja na broj skupina uskih i širokih zona, kao i na broj zona u svakoj skupini.

Podatke mjerenja za oba ribogojilišta dajemo tabo-larno.

### ANALIZA SKLERITA NA KRLJUŠTIMA RIBA IZ PRIMORSKOG RIBOGJILIŠTA

#### Pregled promjena skleritskih zona po mjesecima

Mjeseci uzimanja uzoraka	Totalne dužine tijela riba u mm	Redosljed skleritskih zona od centra (c), prema obodu krljušti, uskih (u) i širokih (š).
April	43— 56	c, 1—6š
Maj	45— 58	c, 1—6š
Juni	62— 87	c, 3—6š, 1—2u
Juli	71— 87	c, 1—9š, 2—5u
August	62— 87	c, 1—8š, 1—3u, 1—4š
Septembar	82— 96	c, 5—6š, 2—3u, 2—4š, 1—2u, 2—3š
Oktobar	96—123	c, 5—6š, 3—4u, 2—5š, 6—8u, 1—3š, 4—5u
Novembar	120—145	c, 5—6š, 3—6u, 2—3š, 6—9u, 3—5š
	146—152	c, 5—6š, 3—6u, 2—3š, 3—5u, 10—17š
Decembar	166—175	c, 5—7š, 5—6u, 8—10š, 2—3u, 5—14š
Januar	182—200	c, 4—8š, 2—5u, 6—16š, 4—6u, 5—18š
	201—210	c, 5—8š, 4—5u, 23—33š
Februar	239—239,5	c, 5—8š, 4—5u, 26—30š, 3—5u

Analizirajući dobijene podatke, a imajući u vidu prvenstveno skleritske zone pri obodu krljušti, koje su svakako nastale u mjesecu u kojem su uzorci uzimani, stiče se utisak, da su ribe imale usporeno rastenje u mjesecima junu, julu, oktobru, novembru

(samo ribe manjih dužina) i februaru. Zapaža se, da su ribe u aprilu i maju rasle bez naročitih zastoja, što proizlazi iz redovno većeg broja širokih skleritskih zona neposredno iza centra krljušti.

### ANALIZA SKLERITA NA KRLJUŠTIMA RIBA IZ PLANINSKOG RIBOGJILIŠTA

#### Pregled promjena skleritskih zona po mjesecima

Mjeseci uzimanja uzoraka	Totalne dužine tijela riba u mm	Redosljed skleritskih zona od centra (c) prema obodu krljušti, uskih (u) i širokih (š).
Juli	28— 49	c, 1—2š, 2—4u
August	33,5— 60	c, 1—2š, 2—7u
Septembar	45— 89	c, 1—3š, 2—9u, 3—4š
Oktobar	68—119	c, 1—3š, 4—10u, 3—10š, 1—3u
Novembar	96—128	c, 1—3š, 3—8u, 5—8š, 2—4u
Decembar	116—141	c, 1—3š, 2—5u, 3—10š, 2—4u, 3—8š

Iz analize podataka vidi se da su ribe bile u zastoju rastenja u mjesecima julu, augustu, oktobru i novembru. Zapaža se, da su ribe i u prethodnim mjesecima

pokazivali određeni zastoj u rastanju, što proizlazi iz vrlo malog broja (1—3) širokih skleritskih zona neposredno iza centra krljušti.