



NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Aganović M., Kapetanović N.:
Biološki institut Univerziteta — Sarajevo

Dužinsko i težinsko rastezanje kod dviju endemskih ribljih vrsta roda *Paraphoxinus*

(*PHARAPHOXINUS METOHIENSIS*, STEIND, I *PARAPHOXINUS PSTROSSI*, STEIND.)

Uvod

Istraživanja endemičnih vrsta riba iz roda *Paraphoxinus* datiraju još od pred više od 100 godina. Među prvim takvim radovima je rad Heckel-a (1843.), u kome je on do tada poznate predstavnike ove vrste bio svrstao u poseban rod *Phoxinellus*. Ovaj rod je kasnije proširen novim vrstama, pod zajedničkim nazivom roda *Paraphoxinus*.

Steindachner (1882., 1865., 1895. i 1901.) je rod *Paraphoxinus* nadopunio sa još nekoliko novih vrsta, pa i vrstama *Paraphoxinus metohiensis* i *Paraphoxinus pstrossi* (gatačka gaovica i trebinjska gaovica).

Na proučavanju vrsta iz roda *Paraphoxinus* radio je i Trgovčević (1905.), posebno na determinaciji nekih njihovih vrsta. O pojedinim vrstama iz ovoga roda iznijeli su neke podatke još i Berg (1932.), Čurčić (1916.), Karaman (1924. i 1925.), Jedlička (1947.), Taler (1953.), i drugi. U pomenutim radovima citirani autori iznose neke podatke o rasprostranjenosti i migracijama pojedinih vrsta riba iz ovoga roda, navodeći da one naseljavaju zapadnobalkanski (ihtiofaunistički) region, a da su im glavna nalazišta u Zapadnoj Bosni i Hercegovini, Lici i jednom dijelu Dalmacije.

U novije vrijeme istraživanja ihtiologa Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu usmjerena su na kompleksnija proučavanja niza endemičnih vrsta pa, prema tome, i vrsta iz roda *Paraphoxinus*, naročito onih koje obitavaju u vodotocima koji protiču teritorijom Bosne i Hercegovine. Tako, pored nekim ekološkim aspektima, posebna pažnja se obraća izučavanju sistematike, i to ne samo ispitivanjem klasičnih sistematskih karaktera, nego i potpuno novih karaktera i primjenom najsavremenijih metoda koje ranije, u našoj zemlji, na ribama nisu preduzimate.

Ovaj rad je, ustvari, prvi prilog na izučavanju dužinskog i težinskog rastezanja kod dvije endemične vrste riba iz roda *Paraphoxinus* i to *Paraphoxinus metohiensis* Steind. i *Paraphoxinus pstrossi* Steind.

Materijal i metod rada

Za razmatranje dužinskog i težinskog rastezanja navedenih vrsta vršena su mjerenja na jedinkama *Paraphoxinus metohiensis*, koje su lovljene 13. 9. 1967. godine u rijekama Mušnici i Gračanici, na području Gatačkog polja, te jedinkama *Paraphoxinus pstrossi*, koje su lovljene 14. 9. 1967. godine u Ljubomirskoj rijeci, koja protiče Ljubomirskim poljem, blizu Trebinja.

Izlov je vršen elektroagregatom marke »Sabo«, tipa G 700. Cjelokupni izlovljeni materijal je odmah na terenu fiksiran u 4% formalinu.

Laboratorijska obrada je vršena na ukupno 352 jedinke istraživanih vrsta. Od 150 jedinki vrste *Paraphoxinus metohiensis* iz rijeke Mušnice i Gračanice 44 primjerka su bile ženke a 106 primjeraka mužjaci, dok je od 172 jedinke vrste *Paraphoxinus pstrossi* iz Ljubomirske rijeke bilo 68 ženki, a 104 mužjaka.

Dužina tijela ispitivanih vrsta mjerena je šublerom sa tačnošću od ± 1 mm, a težina tijela na preciznoj laboratorijskoj vazi sa tačnošću od $\pm 0,01$ gram.

S obzirom da se analiza dužinskog i težinskog rastezanja riba može vršiti samo na osnovu poznavanja njihove starosti, to je kod svih jedinki istraživanih vrsta starost određena pomoću krljušti, a radi kompariranja i provjere rezultata kod izvjesnog broja primjeraka korišteni su i otoliti.

Dužinsko i težinsko rastezanje ispitivanih vrsta zasnivalo se na izučavanju aritmetičkih srednjih vrijednosti dužina i težina njihova tijela po uzrasnim klasama, apsolutnog i relativnog priraštaja izraženog u milimetrima, odnosno gramima i u procentima kao i u obračunu težine njihova tijela u odnosu na 1 mm dužine.

Rezultati istraživanja

Analizom srednjih vrijednosti stvarno izmjerenih maksimalnih empiričkih dužina tijela jedinki vrsta iz roda *Paraphoxinus* može se konstatovati da se

jedinke ovoga roda karakterišu relativno malim tjelesnim dužinama i težinama. Tako, na primjer, srednja vrijednost dužine tijela kod jedinki vrste *Paraphoxinus metohiensis* iz voda Gatačkog polja u uzrasnoj klasi 1+ iznosi 56,63 mm, a u uzrasnoj klasi 6+ (najstarijoj od analiziranih uzrasnih klasa) ova vrijednost iznosi 114,83 mm. Ove vrijednosti su nešto manje kod jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi* iz Ljubomirske rijeke i u istim uzrasnim klasama iznose 48,00 mm i 100,70 mm.

Razmatranjem apsolutnog prirasta između pojedinih uzrasnih klasa (ženke i mužjaci zajedno) kod jedinki populacije *Paraphoxinus metohiensis* može se konstatovati da su ove vrijednosti najveće između uzrasnih klasa 3+ i 4+, gdje je apsolutni prirast iznosio 18,86 mm. Između ostalih uzrasnih klasa ovaj prirast je nešto drugačiji: on između uzrasnih klasa 1+ i 2+ iznosi 11,38 mm, nešto je veći između uzrasnih klasa 2+ i 3+ (12,21 mm), dok se između uzrasnih klasa 4+ i 5+ primjećuje nagli pad apsolutnog prirasta koji se svojom vrijednošću približava apsolutnom prirastu između uzrasnih klasa 2+ i 3+ (12,92 mm : 21,21 mm). Najmanje vrijednosti apsolutnog prirasta dužine tijela konstatovane su kod jedinki između uzrasnih klasa 5+ i 6+ (6,83 mm). Prema iznesenoj analizi apsolutnog prirasta, tempo dužinskog rastenja gatačke gaovice mogao bi se podijeliti na dva vremenska perioda. Naime, analizirane jedinke ove vrste ribe u prvim godinama starosti pokazuju tendenciju ubrzanog dužinskog rastenja, da bi nakon četvrte godine starosti, kada je registrovan najveći prirast, došlo do opadanja apsolutnog prirasta.

Relativni prirast totalne dužine tijela jedinki vrste *Paraphoxinus metohiensis* iz rijeke Mušnice i Gračanice je, kao i apsolutni prirast, najveći između uzrasnih klasa 3+ i 4+ (24,74%). Ovaj prirast je, izuzev između već analiziranih uzrasnih klasa, najveći između uzrasnih klasa 1+ i 2+ (21,62%), da bi u ostalim uzrasnim klasama skoro pravilno opadao. Najmanji je, što je i razumljivo, između najstarijih uzrasnih klasa (5+ i 6+) i iznosi svega 5,95%.

Srednje vrijednosti dužine tijela kod jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi* iz Ljubomirske rijeke povećavaju se sa povećanjem godina njihove starosti. Apsolutni prirast, kao mjerilo intenziteta rastenja, postepeno se povećava počevši od najmlađih uzrasnih klasa i najveći je između uzrasnih klasa 3+ i 4+ (13,97 mm), nakon čega naglo opada. Za razliku od apsolutnog, relativni prirast dužine tijela trebinjske gaovice nešto se razlikuje od toga prirasta kod gatačke gaovice. Ovaj prirast je najveći između uzrasnih klasa 1+ i 2+ i iznosi 25,31%. Sa godinama starosti ovaj prirast postepeno opada i najmanji je, što je i logično, između najstarijih uzrasnih klasa 5+ i 6+ (6,63%).

U priloženim tabelarnim pregledima I i II dati su podaci provedenih analiza.

Težinsko rastenje vrsta *Paraphoxinus metohiensis* i *Paraphoxinus pstrossi* zasnovano je na istom materijalu na kome je razmatrano i dužinsko rastenje. Materijal je obiman, što omogućuje donošenje validnih naučnih rezultata.

Prema provedenim analizama srednje vrijednosti težine tijela ispitivanih jedinki dviju vrsta roda *Paraphoxinus* rastu progresivno sa godinama njihove starosti. U uzrasnim klasama 1+ i 3+ jedinke populacije *Paraphoxinus pstrossi* imaju neznatno veće težinsko rastenje od jedinki populacije *Paraphoxinus metohiensis*, u istim uzrasnim klasama (za 0,02 odnosno 0,17 grama). U ostalim uzrasnim klasama težinsko rastenje gatačke gaovice je jače od težinskog rastenja trebinjske gaovice.

DUŽINSKO RASTENJE KOD VRSTE *Paraphoxinus metohiensis* IZ VODOTOKA SA PODRUČJA GATAČKOG POLJA

Tabela I.

Uzrasna klasa	Broj jedinki (n)	Srednja vrijednost dužine tijela u mm (x)	Apsolutni prirast u mm	Relativni prirast u %
1+	19	52,63	11,38	21,62
2+	79	64,01	12,21	19,08
3+	25	76,22	18,86	24,74
4+	13	95,08	12,92	13,59
5+	8	108,00	6,83	5,95
6+	6	114,83		

DUŽINSKO RASTENJE KOD VRSTE *Paraphoxinus pstrossi* IZ LJUBOMIRSKOJE RIJEKE SA PODRUČJA LJUBOMIRSKOG POLJA

Tabela II.

Uzrasna klasa	Broj jedinki (n)	Srednja vrijednost dužine tijela u mm (x)	Apsolutni prirast u mm	Relativni prirast u %
1+	12	48,00	12,15	25,31
2+	13	60,15	13,53	22,49
3+	57	73,68	13,97	18,96
4+	35	87,65	6,79	7,75
5+	34	94,44	6,26	6,63
6+	21	100,70		

TEŽINSKO RASTENJE KOD VRSTE *Paraphoxinus metohiensis* IZ VODOTOKA SA PODRUČJA GATAČKOG POLJA

Tabela III.

Uzrasna klasa	Broj jedinki (n)	Srednja vrijednost težine tijela u gr (x)	Apsolutni prirast u gr	Relativni prirast u %
1+	19	1,26	1,02	80,95
2+	79	2,28	1,67	73,25
3+	25	3,95	3,84	97,22
4+	13	7,79	3,86	49,55
5+	8	11,65	2,28	19,57
6+	6	13,93		

TEŽINSKO RASTENJE KOD VRSTE *Paraphoxinus pstrossi* IZ LJUBOMIRSKOJE RIJEKE SA PODRUČJA LJUBOMIRSKOG POLJA

Tabela IV.

Uzrasna klasa	Broj jedinki (n)	Srednja vrijednost težine tijela u gr (x)	Apsolutni prirast u gr	Relativni prirast u %
1+	12	1,28	0,99	77,34
2+	13	2,27	1,85	81,50
3+	57	4,12	2,27	55,10
4+	35	6,39	1,85	28,95
5+	34	8,24	0,86	10,44
6+	21	9,10		

Analiza godišnjih priraštaja težine tijela izražena u gramima i procentima (apsolutni i relativni prirast) pokazuje da jedinke populacije *Paraphoxinus metohiensis* ostvaruju najveći apsolutni prirast težine tijela u periodu između uzrasnih klasa 4+ i 5+ (3,86 grama), a relativni između uzrasnih klasa 3+ i 4+ (97,22%). Nešto drugačiji je apsolutni i relativni prirast težine tijela kod jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi*. Jedinke iz ove populacije najveći apsolutni priraštaj težine ostvaruju u periodu između treće i četvrte godine (2,27 grama), a relativni u periodu između uzrasnih klasa 2+ i 3+ (81,50%).

Vrlo je vjerovatno da bi naše analize težinskog priraštaja bile drukčije, da je razmatranje težinskog priraštaja rađeno posebno za ženke, a posebno za mužjake, s obzirom da fiziološko stanje jedinke ima znatnoga uticaja na tempo njenoga težinskog rasteanja.

U pravilu je tempo težinskog rasteanja znatno intenzivniji od tempa dužinskog rasteanja, s obzirom da težina tijela ribe ne zavisi isključivo od njene totalne dužine, već i od obujma tijela, najmanje i najveće visine tijela, kao i od niza drugih faktora (fiziološko stanje jedinke i dr.). To znači, da težina tijela ribe progresivnije raste od rasteanja dužine tijela ribe. Da bi se provjerilo to pravilno u radu smo obradili i težine tijela jedinki *Paraphoxinus metohiensis* i *Paraphoxinus pstrossi* u odnosu prema 1 mm totalne dužine njihova tijela. U slijedećem tabelarnom pregledu dati su rezultati provedenih analiza (Brojke označavaju broj grama u odnosu na svaki milimetar srednje vrijednosti totalne dužine tijela u analiziranim uzrasnim klasama istraživanih jedinki dviju vrsta roda *Paraphoxinus*).

Uopredni pregled težine u gramima na 1 mm dužine tijela jedinki gatačke i trebinjske gaovice iz ispitivanih lokaliteta.

Vrsta ribe	1+	2+	3+	4+	5+	6+
<i>Paraphoxinus metohiensis</i> Steind.	0,024	0,036	0,052	0,082	0,108	0,121
<i>Paraphoxinus pstrossi</i> Steind.	0,027	0,038	0,056	0,073	0,087	0,090

Prema podacima naših analiza uporednog pregleda težine u gramima na 1 mm totalne dužine tijela jedinki populacije *Paraphoxinus metohiensis* i *Paraphoxinus pstrossi* iz ispitivanih lokaliteta (prve iz Mušnice i Gračanice na Gatačkom polju i druge iz Ljubomirске rijeke na Ljubomirskom polju) može se konstatovati da su u odnosu na dužinsko rasteanje u mlađim uzrasnim klasama 1+, 2+ i 3+ težine 1 mm totalne dužine tijela jedinki *Paraphoxinus pstrossi* veće od ovih vrijednosti iste uzrasne klase kod jedinki *Paraphoxinus metohiensis* (0,027 : 0,024; 0,038 : 0,036 i 0,056 : 0,052), dok su u starijim uzrasnim klasama 4+, 5+ i 6+ težine 1 mm dužina tijela kod jedinki *Paraphoxinus metohiensis* veće od težine jedinki *Paraphoxinus pstrossi* (0,082 : 0,073; 0,108 : 0,087 i 0,121 : 0,090).

Zaključci

Jedinke vrste *Paraphoxinus metohiensis* Steind. i *Paraphoxinus pstrossi* Steind. karakterišu se relativno malim tjelesnim dužinama i težinama.

U svim analiziranim uzrasnim klasama jedinke populacije *Paraphoxinus metohiensis* imaju intenziv-

nije dužinsko rasteanje od jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi*. Najveći apsolutni prirast dužine tijela gatačka i trebinjska gaovica ostvaruju u periodu između treće i četvrte godine. Najveći relativni prirast dužine tijela jedinke *Paraphoxinus metohiensis* ostvaruju između treće i četvrte godine, a jedinke *Paraphoxinus pstrossi* u periodu između prve i druge godine (24,74%, odnosno 25,31%).

U uzrasnim klasama 1+ i 3+ jedinke populacije *Paraphoxinus pstrossi* imaju intenzivnije težinsko rasteanje od jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi* (za 0,02 grama, odnosno za 0,17 grama). U svim ostalim analiziranim uzrasnim klasama težinsko rasteanje jedinki populacije *Paraphoxinus metohiensis* je intenzivnije od težinskog rasteanja jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi*. Ova razlika je posebno evidentna u uzrasnoj klasi 6+ i iznosi 4,83 grama.

Analiza uporednog pregleda težine tijela u odnosu na 1 mm totalne dužine tijela gatačke i trebinjske gaovice iz ispitivanih lokaliteta pokazala je da su u odnosu na dužinsko rasteanje u mlađim uzrasnim klasama 1+, 2+ i 3+ težine 1 mm totalne dužine tijela kod jedinki populacije *Paraphoxinus pstrossi* veće od težine tijela iste uzrasne klase kod jedinki populacije *Paraphoxinus metohiensis* (i to za 0,003, 0,002 i 0,004 mm), dok su u starijim uzrasnim klasama 4+, 5+ i 6+ težine 1 mm totalne dužine tijela kod jedinki populacije *Paraphoxinus metohiensis* veće od težina jedinki *Paraphoxinus pstrossi* (0,082 : 0,073 : 0,108 : 0,087 i 0,121 : 0,090).

L I T E R A T U R A

- 1- Berg A. S. (1932.) — Ribi presnih vod i sopredelnih stran. Leningrad.
- 2- Curčić V. (1916.) — Zapadno-bosanski krš i to ispostave Kupres i kotarevi: Duvno, Glamoč, Livno i Blidinjsko jezero. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo.
- 3- Heckel J. (1843.) — Abbildung und Beschreibungen der Fische Syriens, Wien pag 49.
- 4- Heckel J. Kner R. (1858.) — Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder, Leipzig.
- 5- Jedlička D. (1947.) — Riba Narodne Republike Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- 6- Karaman S. (1924.) — Pisces Macedoniae, Split.
- 7- Steindachner F. (1882.) — Beiträge der Fische Afrika's Beschreibung einer neuen *Paraphoxinus* Art aus der Hercegovina. Anz. d. Ak. Wien, 1882, str. 43.
- 8- Steindachner F. (1882.) — *Paraphoxinus pstrossi* n. sp. Sitzungber. d. Wissenschaft. Ak. Wien, Bd. 86, str. 73.
- 9- Steindachner F. (1895.) — Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfische der Balkan-Halbinsel. Denk. d. Ak. Wien, Band 63.
- 10- Steindachner F. (1901.) — *Paraphoxinus metohiensis*. Anz. d. Ak. Wien, str. 197.
- 11- Steindachner F. (1865.) — Zur Flussfischfauna von Croatien. Sitzungber. d. Ak. Wien, Band 52.
- 12- Taler Z. (1953.) — Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije. Glasnik Prir. muz. srpske zemlje, ser. B., knjiga 5—6, Beograd.
- 13- Trgovčević (1905.) — *Paraphoxinus blkr.* i *Telestes Bonap.* u vodama Like i Krbave. Nastavni vijesnik, XIV., Zagreb.