

## O specifičnostima oblika otolita kod jedinki iz tri lokalne populacije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel)

### Uvod

U novije vrijeme sve više se pred ihtio-lošku nauku postavljaju zadaci za kompleksnijim proučavanjem morfoloških karaktera pojedinih vrsta riba. Tako su mnogi autori, pored proučavanja niza morfoloških karaktera, izučavali i morfologiju otolita, kao i promjene na njima u toku određenog vremenskog perioda. Zahvaljujući ovim radovima u svijetu je već razrađena i metodika određivanja starosti riba po otolitima. Morfološki karakteri otolita kod pojedinih vrsta riba su danas dosta poručeni, pa su se, bez sumnje, pokazali i kao jedan od sistematskih obilježja pojedinih vrsta riba.

Bauza Rullan Juan (1960.) i drugi autori iznose da je oblik otolita kod raznih vrsta riba različit. Neki autori (Halturin, 1965., Šaverdov, 1964.) su uočili da se razlike u obliku otolita ispoljavaju i kod različitih populacija jedne te iste vrste. Kott-haus (1961.) je proučavao otolite morskog grgeča (*Sebastes*) i ustanovio je da postoji veliki varijabilitet u njihovom obliku. Istraživanja navedenih autora, a i teč započeti opsežniji radovi na kompleksnijem upoznavanju oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel), kao vrlo interesantne naše endemične vrste, koja je predstavljena sa nekoliko prostorno bliskih, ali geografski izolovanih populacija, navela su nas da kod tri populacije ove riblje vrste pristupimo ispitivanju oblika otolita. Ova istraživanja su tim interesantnija, što su se već u nekim karakteristikama kod populacija, koje su predviđene za obradu izučavanja oblika otolita, pojavile određene razlike. Naime, u radu o odnosu dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod tri lokalne populacije oštrulja iz tekućica sa područja Livanjskog, Glamočkog polja i Blidinjskog jezera (Aganović i Vuković, 1965.) konstatovane su znatne razlike.

### Lokaliteti

Za komparativna ispitivanja oblika otolita prikupljen je materijal iz vodotoka sa područja Livanjskog i Glamočkog polja i Blidinjskog jezera. Ova područja, čije su tekućice naseljene oštruljima, međusobno se razlikuju.

Livanjsko područje se nalazi u zapadnom dijelu SR Bosne i Hercegovine, a u slivu ovoga područja locirane su rijeke: Bistrica, Zabljak, Sturba i Plovuća. Ove rijeke imaju karakter kraških ponornica. U gornjim dijelovima tokova ovih rijeka nagib je nešto veći, a time i brzina proticanja vode, dok donji dijelovi tokova imaju blag pad, tako, da rijeke prave brojne meandre.

Glamočko područje je izolovano od livanjskog i od njega je udaljeno oko 30 km. Po svome karakteru je slično livanjskom području. Sve glamočke tekućice imaju karakter kraških ponornica. U slivu ovog područja nalaze se manje tekućice: Ajazma, Jaruga, Ribnjak i Vrba.

Blidinjsko jezero je situirano između planinskih masiva Čvrstnice (2,228 m nv.) i Vrana (2,074 m nv.). Površina mu iznosi 120 ha, što ga stavlja u red naših najvećih planinskih jezera. Obale jezera su veoma pristupačne, sa bligim padom. Dno jezera je golo i neobraslo, u priobalnom dijelu tvrdo, dok je sama sredina jezera muljevita. Prema našim mjerjenjima najveća dubina iznosi 3 do 4 metra, što opet ovisi od godišnjeg doba.

### Materijal i metodika

Ribe, namijenjene za analizu morfologije otolita, lovljene su u tekućicama na području Livanjskog (Plovuća, Zabljak i Bistrica), Glamočkog polja (Ajazma, Ribnjak i Vrba) i na cijeloj površini Blidinjskog jezera. Izlov je vršen mrežama popunicama i migavicama. Ulovljeni primjerci fiksirani su odmah na terenu u 4% formalinu. Izlovljavanje riba izvršeno je u toku 1965. godine, a laboratorijska obrada prikupljenog materijala u toku zimskih mjeseci 1965/66. godine. Otoliti su izvađeni i fiksirani u ksilolu. Uzimani su najvažniji podaci o ribama i to: dužina tijela bez repnog peraja, maksimalna dužina i težina tijela. U cilju uspješnijeg osmatranja i mjerenja otoliti su držani u 25% rastvoru amonijaka, a zatim isprani u vreloj vodi.

Prosmatranje oblika i mjerenje dimenzija otolita vršeno je na stereo-mikroskopu sa povećanje od 60 puta. Ovom tehnikom rada

najjasniji likovi su dobiveni pri reflektovanim osvjetljenju pa je na taj način i vršeno promatranje oblika otolita.

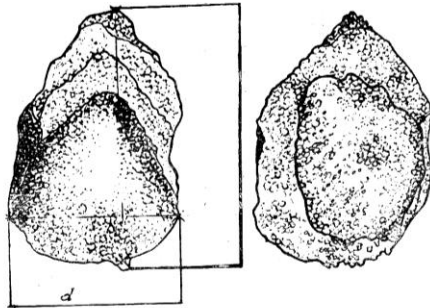
Mjerenje dimenzija otolita vršeno je tako što je mjerena dužina otolita i označavana sa l dok je širina otolita označavana sa d. U radu su korišteni otoliti od ukupno 147 jedinki oštrulja, od čega na lokalitet livanjskog područja otpada 53 jedinke, glamočkog 45 i Blidinjskog jezera 49 jedinki.

Biometrijska obrada i analiza izvršenih mjerenja obavljena je po lokalitetima. Najveća pažnja poklonjena je odnosu dužine (l) i širine (d) otolita. Navedeni odnosi su izvršeni u apsolutnim ( $l/d \times$ ) i relativnim ( $l/d \%$ ) pokazateljima.

#### Rezultati istraživanja

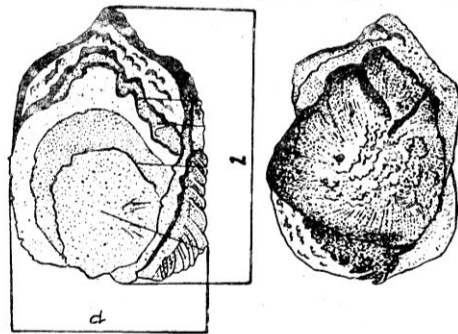
Na osnovu provedenih istraživanja utvrdili smo da između otolita kod jedinki iz ispitivane tri populacije postoje određene razlike

#### UDUBLJENA STRANA ISPUKČENA STRANA



Slika 1  
Otoliti oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel) iz vodotoka sa područja Livanjskog polja.

#### UDUBLJENA STRANA ISPUKČENA STRANA



Slika 2  
Otoliti oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel) vodotoka sa područja Glamočkog polja.

i da se po njihovom obliku naročito izdavaju oštrulji iz Blidinjskog jezera. Razlike se ogledaju u tome, što su otoliti oštrulja iz livanjske i glamočke populacije u prosjeku nešto duži od otolita oštrulja iz populacije Bli-

dinjskog jezera. Navedene razlike se jasno sagledavaju na iznesenim crtežima.

Da bi iznešena zapažanja izrazili matematičkim pokazateljima te da bi se mogla sagledati signifikantnost razlika, izvršena je biometrijska obrada odnosa dužine i širine otolita za svaku populaciju posebno.

Iz sljedećeg tabelarnog pregleda, u kojem su iznešene srednje vrijednosti ( $\bar{x}$ ) dužine (l) i širine (d) otolita kao i njihovog aritmetičkog i relativnog odnosa ( $l/d \times$  i  $l/d \%$ ) navedene razlike se mogu lako uočiti. (Tabelarni pregled I)

#### ODNOS DUŽINE I ŠIRINE OTOLITA KOD OŠTRULJA

(*Aulopyge hügelii* Heckel) iz Livanjskog i Glamočkog polja i Blidinjskog jezera.

Lokalitet	n	$l (\bar{x})$	$d (\bar{x})$	$l/d(\bar{x})$	v š	$l/d \%$
Livno	53	1,38	0,97	1,42	0,57	70,29
Glamoč	45	1,25	0,87	1,44	0,33	69,60
Blidinjsko jezero	49	2,02	1,70	1,19	0,33	84,20

Uvidom u rezultate provedenih istraživanja, iznesene u tabelarnom pregledu I, uočava se da postoji znatna razlika odnosa dužine i širine otolita ( $l/d$ ) oštrulja iz Blidinjskog jezera u poređenju sa oštruljima iz vodotoka Livanjskog i Glamočkog polja. Naime, odnos  $l/d$  otolita populacije sa lokaliteta Livna i Glamoča je približno isti (1,42:1,44), dok taj odnos kod populacije oštrulja iz Blidinjskog jezera iznosi 1,19. Prema iznesenom, razlika u odnosu dužine i širine otolita ( $l/d$ ) kod populacije iz Livna i Glamoča je minimalna;  $l/d$  je za 0,02 veći u populaciji iz livanjskog područja. Ako uporedimo odnos  $l/d$  otolita blidinjske populacije sa otolitima populacija oštrulja u vodotocima područja Livna i Glamoča uočavaju se znatnije razlike. Naime, navedeni odnos blidinjske populacije prema livanjskoj je manji za 0,23, a prema glamočkoj za 0,25.

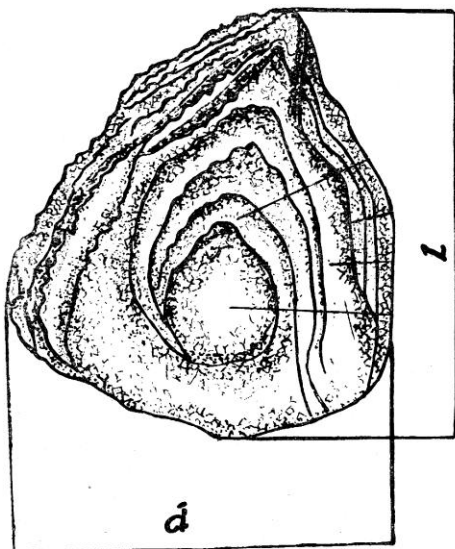
Na osnovu provedenih komparativnih ispitivanja došli smo do zaključka, da se otoliti oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel) blidinjske populacije i u morfometrijskim karakteristikama znatno razlikuju od populacije ove riblje vrste iz livanjskog i glamočkog područja.

Da bi utvrdili relativne odnose, izvršili smo izračunavanja odnosa dužine i širine otolita u procentima ( $l/d \%$ ). Za populaciju oštrulja iz livanjskog područja relativni odnos otolita ( $l/d \%$ ) iznosi 70,29%, glamočkog 69,60%, a Blidinjskog jezera 84,20%. Na osnovu iznesenih relativnih odnosa, koje smo iznijeli za sve tri populacije, konstatuje se, da su razlike između otolita jedinki iz populacija oštrulja iz vodotoka sa područja Livanjskog i Glamočkog polja minimalne i da one iznose svega 0,69%. Kada smo uporedili navedene relativne odnose otolita ( $l/d \%$ ) blidinjske sa otolitima jedinki oštrulja iz prethodne dvije populacije dobili smo znatna ot-

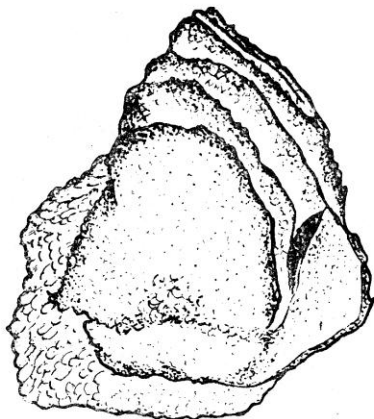
stupanja. Prema tome konstatujemo, da je relativni odnos otolita ( $l/d^0/0$ ) oštrulja iz blidinjske populacije za 13,91% veći od otolita jedinki oštrulja iz vodotoka sa područja Livanjskog i za 14,60% od populacije ove riblje vrste iz Glamočkog polja.

Analizirajući varijacione širine odnosa dužine i širine otolita ( $l/d$ ) posebno za svaku ispitanu populaciju došli smo do zaključka, da je variranje najveće kod populacije oštrulja

### UDUBLJENA STRANA



### ISPUPČENA STRANA

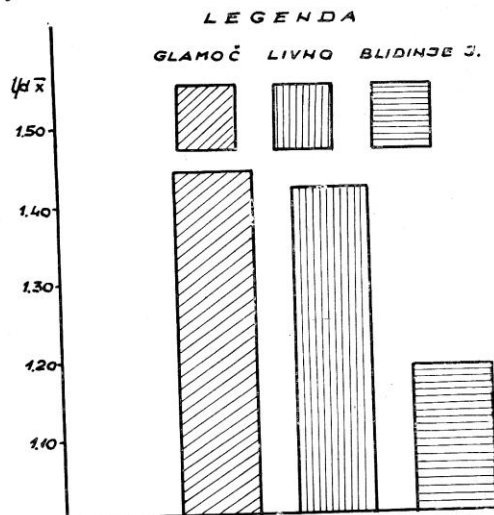


Slika 3  
Otoliti oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel) iz Blidinjskog jezera.

lja iz vodotoka sa područja Livanjskog polja. Na osnovu prethodnih analiza došli smo do zaključka, da su otoliti po svom obliku

kod livanjske i glamočke populacije izduženi i uski, dok su otoliti pod populacije oštrulja iz Blidinjskog jezera širi i kraći, što se jasno može sagledati iz grafikona.

Da bi dobili uvid u veličine ispitivanih primjeraka za svaku ribu koja je obuhvaćena obradom, izmjerena je dužina tijela bez repnog peraja. Na osnovu izvršenih mjerenja, izračunali smo da prosječne vrijednosti dužine tijela bez repnog peraja za populaciju oštrulja iz vodotoka sa područja



Slika 4  
ODNOS DUŽINE I ŠIRINE OTOLITA KOD OŠTRULJA IZ VODOTOKA SA PODRUČJA LIVANJSKOG, GLAMOČKOG POLJA I BLIDINJSKOG JEZERA

Livanjskog polja iznose 94,25 mm; iz Glamočkog 70,82 mm i Blidinjskog jezera 134,85 mm. Prema tome, najduže ribe, koje su ušle u analizu, bile su iz Blidinjskog jezera, zatim iz vodotoka livanjskog područja i na kraju iz glamočkog.

Upoređujući dužinu tijela oštrulja bez repnog peraja sa dužinom otolita za svaku populaciju posebno došli smo do zaključka, da je dužina otolita u odnosu na dužinu tijela bez repnog peraja kod populacije oštrulja iz vodotoka sa područja Livanjskog polja 1,47 %, Glamočkog 1,76 % i populacije Blidinjskog jezera 1,50 %;

### Zaključci

1) Oblik otolita nije identičan kod sve tri populacije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel). Otoliti imaju približno isti oblik kod jedinki oštrulja iz populacije sa područja Livna i Glamoča, dok se otoliti populacije oštrulja iz Blidinjskog jezera znatno razlikuju. Livanjska i glamočka populacija se karakteriše nešto izduženijim otolitima dok populacija oštrulja iz Blidinjskog jezera ima nešto kraće otolite.

2) Odnos dužine i širine (1/d) otolita kod oštrulja iz voda Livanjskog i Glamočkog polja je gotovo istovjetan, dok taj odnos kod oštrulja iz Blidinjskog jezera znatno odstupa od prethodnih. Između jedinki oštrulja iz livanjskog i glamočkog područja konstatovane su vrlo male razlike i one iznose svega 0,02. Odnos dužine i širine (1/d) otolita oštrulja iz Blidinjskog jezera razlikuje se od oštrulja iz Livanjskog polja za 0,23 a od glamočkih za 0,25. Ako ovaj odnos iskažemo relativnim pokazateljima onda otstupanja između otolita oštrulja livanjske i glamočke populacije iznose 0,69 ‰, dok blidinjska populacija odstupa od livanjske za 13,91 ‰ i glamočke za 14,60 ‰.

3) Na osnovu izvršenih mjerenja dužine ribe bez repnog peraja, izračunate su prosječne vrijednosti za svaku populaciju posebno, tako da populacija oštrulja iz vodotoka sa područja Livanjskog polja ima srednju vrijednost dužine tijela 94,25 mm, Glamočkog polja 70,82 mm i Blidinjskog jezera 134,82 mm.

4) Upoređujući dužinu otolita sa dužinom tijela ribe bez repnog peraja za svaku populaciju posebno, konstatujemo da je navedeni omjer kod populacija oštrulja iz vodotoka sa područja Livna 1,47 ‰, Glamoča 1,76 ‰ i Blidinjskog jezera 1,50 ‰.

#### Rezime

U radu je proučavan odnos dužine (1) i širine (d) otolita kod 147 jedinki vrste *Aulopyge hügelii* Heckel iz tri lokalne populacije. Materijal je sakupljen u tekućicama Livanjskog i Glamočkog polja i u Blidinjsko jezeru. Utvrđeno je da je relativni odnos (1/d ‰) dužine i širine otolita najveći kod jedinki iz populacije Blidinjskog jezera i on iznosi 84,20 ‰. Kod jedinki iz tekućica Livanjskog i Glamočkog polja analizirani odnos je iznosio 70,29 ‰, odnosno 69,60 ‰.

#### Zusammenfassung

#### UEBER SPEZIFISCHE FORMEN DER OTOLITHEN AN EXEMPLAREN VON DREI LOKALITÄTEN BEI AULOPYGE HÜGELII HECKEL

Das Verhältnis zwischen der Länge (1) und der Breite (d) der Otolithen ist bei 147 Exemplaren der Art *Aulopyge hügelii* Heckel von drei Lokalpopulationen untersucht worden. Das Material wurde in den Flüssen des Livanjsko und Glamočko Polje sowie im Blidinje See gesammelt. Es ist festgestellt worden dass das relative Verhältnis (1/d ‰) der Länge und Breite bei den Exemplaren aus dem Blidinje See am grössten ist und 84,20‰ beträgt. Bei den Exemplaren aus dem Livanjsko und Glamočko Polje beträgt das Verhältnis 70,29‰ bzw. 69,60‰.

#### LITERATURA

1. Aganović, M. i Vuković T. (1966.) Odnos dužine crijevnog trakta kod tri lokalne populacije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heckel). Ribarstvo Jugoslavije, Br. 1, Zagreb.
2. Halturin, D. K. (1965.) Značenje nekotarih taksonomičkih kriteriev lososei. »Dokl. A. N. SSSR«, 165, No 3, 711—715.
3. Kotthaus, A. (1961.) Preliminary remarks about redfish otoliths. »Spec. Publ. Internat. Commiss. Northwest Atlant. Fish. No 3, 45—50.
4. Šaverdov, R. S. (1964.) Značeniev otolitov pri morfoloģičeskom analize »krupnoi« i »melkoi« stavrid Černogo morja. »Sakartvelos samecnierokleviti satevmurneo sadguris šromebi, Tr. N. — ribohoz. st. Gruzin« 63—66.
5. Bauza, R. J. (1960.) Nueva contribución al conocimiento de los otolitos de peces actuales »Bol. Soc. hist. natur. Baleares« 6, 1—4, 49—61.