

Dr Mahmud Aganović, Sarajevo  
Dr Tihomir Vuković, Sarajevo

## Odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod tri lokalne populacije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck)

### Uvod

Proučavanjem ekologije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck.) iz vodotoka na području Livanjskog polja (Zabljak, Jaruga i Plovuča) došlo se do konstatacije, da ova naša endemična riblja vrsta — koja u drugim vodotocima izvan naše zmelje nije registrovana — pored vodotoka u području Livanjskog i Sinjskog polja, Buškog blata, Duvanjskog polja, Blidinje i Visovačkog jezera (Taler, 1953.) egzistira još i u vodotocima na području Glamočkog polja, u Ajazmi i Jarugi. Do ovoga saznanja smo došli prilikom naših eksperimentalnih izlova pijurice (*Paraphoxinus alepidotus* Heck.) u navedenim vodotocima na području Glamočkog polja. Ni Heckel et Kner (1858.) a niti Čurčić (1917.) ni Taler (1953.) ne navode vodotoke Glamočkog polja kao staništa oštrulje (*Aulopyge hügelii* Heck.) pa je ovo prvi nalaz u njima.

*Aulopyge hügelii* Heck. nije skoro uopšte, a posebno nije detaljnije istraživana. Dosada su jedino Heckel et Kner (1858.) naveli neke podatke o morfološkim karakteristikama ove riblje vrste iz vodotoka sa Livanjskog polja, dok Čurčić (1917.) iznosi neke podatke o gustini naselja ove riblje vrste u nekim vodotocima i naseljavanju Blidinje jezera, a Taler (1953.) taksativno navodi lokalitete u kojima oštrulja egzistira.

Naša još neobjavljena istraživanja oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck.) su pokazala, da se individuali populacija iz tri ispitivana lokaliteta (vodotoci sa područja Livanjskog i Glamočkog polja i Blidinje jezera) ove vrste međusobno razlikuju po nekim morfološkim karakteristikama, među ostalim i u odnosu dužine crijevnog trakta prema dužini tijela. Ovaj problem smo izolovali, detaljno razradili i iznosimo ga u ovome radu posebno i radi toga, što nam ovaj odnos unekoliko pokazuje i način ishrane ovih odvojenih populacija, na što kod više drugih ribljih vrsta upozorava više autora.

### Materijal i metodika

Provedena analiza odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod populacije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck.) iz tri potpuno odvojena lokaliteta (vodotoci sa područja Livanjskog i Glamočkog polja i Blidinje jezera) zasnovana je na premjeravanju dužine crijevnog trakta i dužine tijela, bez C, kod 40 jedinki ove riblje vrste iz Zabljaka, Jaruge i Plovuče (Livanjsko polje), 52 jedinke iz potoka Jaruga i Ajazma (Glamočko polje) i 40 jedinki iz Blidinje jezera.

Dužina crijevnog trakta ispitivanih primjeraka oštrulje i dužina tijela, bez C, mjerena je šublerom sa tačnošću od  $\pm 1$  mm.

Srednje vrijednosti dužine crijevnog trakta i dužine tijela, bez C, izračunava se pomoću formule  $M = \frac{v}{n}$ , a korelacioni koeficijent ovih odnosa pomoću opće poznate formule

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

Jačina korelacije analiziranih odnosa određena je prema Roemer-Orphalovoj klasifikaciji.

### Rezultati istraživanja

Našu namjeru da proučimo odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod niza naših endemičnih ribljih vrsta, u prvoj fazi, realizovali smo proučavajući ovaj odnos kod tri navedene lokalne populacije oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck.). Oštrulja iz populacije sa područja Livanjskog i Glamočkog polja živi u tekućim vodama i vjerovatno ima daleko veće mogućnosti pri izboru hrane nego individue iz populacije Blidinje jezera — plitkog jezera sa najvećim dubinama od 1,80 m, najvećim dijelom tvrdoga dna bez mulja i sa vrlo malim naseljima larvi iz familije Chironomidae u fauni dna, ali sa znatnim količinama detritusa. Osim toga, prema podacima Čurčića (1917.), oštrulj, kao i neke druge vrste riba (mi smo konstatovali još samo *Leuciscus turskyi* Heck.), prenijete su u ovo jezero iz Buškog blata, navodno, krajem prošlog vijeka, a kalifornijska pastrmka (*Salmo irideus* Gib.) 1961. godine iz ribogojilišta Buna kod Blagaja.

Istraživanjem odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela, bez C, kod populacije oštrulja iz navedena tri lokaliteta pokazalo se, da među njima u tom pogledu postoje znatne razlike.

U populaciji *Aulopyge hügelii* Heck. iz vodotoka sa područja Livanjskog polja srednja vrijednost dužine tijela, bez C, iznosila je 94,60 mm, a variranje ove vrijednosti kretala su se od 87,00 do 11,00 mm. U isto vrijeme srednja vrijednost dužine crijevnog trakta bila je 129,85 mm, sa variranjem od minimalnih 106,00 mm do maksimalnih 180,00 mm. Varijaciona širina procentualnog odnosa dužine crijevnog trakta u odnosu na dužinu tijela kretala se od 110,42 % do 181,82 %, dok je srednja vrijednost ovih odnosa iznosila 167,87 %.

Manifestacije međusobne povezanosti istraživanih odnosa, razradene pomoću korela-

cionog koeficijenta, pokazale su da je korelacija ovih odnosa pozitivna i jaka, jer je iznosila 0,57.

Odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela bez C kod populacije oštrulja iz vodotoka sa područja Glamočkog polja je nešto veći od ovoga odnosa kod istraživane populacije iz područja Livanjskog polja i iznosi 173,91 % (variranje od 138,48 % do 213,69 %). Srednja vrijednost dužine tijela, bez C, kod 52 jedinke ove riblje vrste bila je nešto manja od iste vrijednosti kod oštrulja iz vodotoka sa područja Livanjskog polja. Ona je iznosila 70,15 mm, sa minimalnom varijantom od 55,00 mm i maksimalnom od 86,00 mm, dok je srednja vrijednost dužine crijevnog trakta iznosila 121,69 mm, sa variranjem od 90,00 mm do 161,00 mm. Varijaciona širina procentualnog odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela bez C kretala se između 138,46 % do 213,69 %.

Prema Roemer-Orphalovoj skali korelacija istraživanih odnosa bila je pozitivna i jaka, jer je korelacioni koeficijent (r) ovih odnosa iznosio 0,74.

Utvrđene razlike između navedene dvije populacije oštrulja nisu naročito velike. Međutim, izrazito velika razlika u odnosu dužine crijevnog trakta i dužine tijela, bez C, u odnosu na prve dvije populacije pokazala se kod jedinki *Aulopyge hügelii* Heck. iz Blidinje jezera. Već na osnovu ovih odnosa mišljenja smo, da se mogu razlikovati jedinke oštrulja iz ove i drugih istraživanih populacija. U ovoj populaciji procentualni odnos između dužine crijevnog trakta i dužine tijela, bez C, iznosio je čak 241,37 %, sa variranjem od 196,94 — 315,60 %. Srednja vrijednost dužine tijela, bez C, kod 40 analiziranih primjeraka oštrulje iz Blidinje jezera iznosila je 139,35 mm (variranje od 125,00 mm do 157,00 mm), a vrijednost dužine njihovog crijevnog trakta bila je 336,10 mm sa variranjem od 258,00 mm do 445,00 mm.

Korelacioni koeficijent analiziranih odnosa kod populacije oštrulja iz Blidinje jezera bio je nešto niži nego kod prve populacije i iznosio je 0,41. Prema tome korelacija ovih odnosa bila je pozitivna i srednja.

U priloženoj tabeli dati su rezultati naših istraživanja (Tabela I).

Dužine crijevnog trakta i dužine tijela oštrulja iz tri lokalne populacije

Lokaliteti	Dužina crijevnog trakta, u mm	Varijaciona širina crijevnog trakta u mm	Dužina tijela bez C u mm	Varijaciona širina dužina tijela u mm	Relativna dužina crijevnog trakta u odnosu prema dužini tijela u %	Varijaciona širina relatiivne dužine crijeva u %	Korelacioni koeficijent (r)
Livanjsko polje	129,85	106—180	94,60	87—110	167,87	110,42—181,82	0,57
Glamočko polje	121,69	90—161	70,15	55—86	173,91	138,46—213,69	0,74
Blidinje jezero	336,10	258—445	139,35	125—157	241,37	196,94—315,60	0,41

#### Diskusija

U ihtiološkoj literaturi može se naći više podataka o odnosu između dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod pojedinih vrsta riba, o čemu i mi sada iznosimo neke rezultate. Više autora proučavalo je taj odnos kod različitih vrsta riba, pa se na osnovu dobijenih rezultata došlo do zaključka da ovaj odnos zavisi u prvom redu od načina ishrane, tj. da one vrste riba, koje se hrane biljnom hranom, imaju duži crijevni trakt od riba grabljivica. Tako npr. dužina crijevnog trakta može prelaziti dužinu tijela i preko 20 puta kod fitofagnih vrsta (kod tolstolobita — *Hypophthalmichthys molitrix* Val. odnos je 22,0), kod zoofaga dužina crijevnog trakta može iznositi samo 50 % od dužine tijela, dok zoofitofagi po tome karakteru zauzimaju intermedijalno mjesto. Govoreći uopšteno, ribe koje se tokom cijelog života hrane skoro isključivo životinjskom hranom (ihtiofagi, tipični bentofagi i zooplanktofagi) imaju odnos dužine crijevnog trakta prema dužini tijela uvijek manji od 1 ili približno 1. Kod onih vrsta riba, koje se poslije ishrane životinjskom hranom u

larvenom stadiju (zooplankton) počinju kasnije hraniti djelomično i biljnom hranom, taj odnos od 1—3, što zavisi od toga, kolika je uloga biljne hrane u njihovoj ishrani. Kod onih vrsta, koje se cijeloga života hrane biljnom hranom ili detritusom, crijevni trakt premaša dužinu tijela i više od 3 puta.

Prema podacima koje je iznijelio više autora (Boruckij, 1950., 1950. a i 1950. b; Zaharova, 1950.; Verigin, 1950. i drugi) odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela se mijenja tokom individualnog razvika određene riblje vrste. Verigin (1950.) je, npr., proučavao promjene odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod tolstolobika i to u larvenom stadiju. Prema njegovim podacima, kod larvi dugih 7 mm dužina crijevnog trakta predstavlja samo 53 % dužine tijela: pri dužini tijela larve od 9—11,5 mm dužina crijevnog trakta predstavlja 83 % dužine tijela; kod mladih riba dugih 13 mm crijevo predstavlja 213 % dužine tijela, a pri dužini ribe od 52 mm dužina crijevnog trakta premaša dužinu tijela ribe za 5 puta. Kod odraslih jedinki crijevo po dužini premaša tijelo 10 puta (Boruckij, 1950.). Boru-

ckij (1950. a) je, također, proučio uzrasne promjene odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod *Xenocypris macrolepis* Bleeker. Kod mladi duge 1,1 do 1,4 cm crijevni trakt je približno iste dužine kao i tijelo (dužina crijevnog trakta iznosi 77—100 % dužine tijela). Kod mladi duge 3 cm crijevni trakt iznosi 250—275 % dužine tijela. U mlađih riba od 4—5 cm crijevni trakt doseže već 350 % dužine tijela i u daljem individualnom razviću taj odnos ostaje postojan, tj. crijevni trakt se do određene veličine tijela izdužuje proporcionalno rastu ribe. Zaharova (1950.), ispitujući uzrasne promjene crijevnog sistema kod *Siniperca chuatsi* (Basilewsky), utvrdila je da kad larve dostignu dužinu od 19 mm, odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela postaje postojan i on se u daljem razviću ne mijenja. Mookerjee and Sent Gupta (1946.) su konstatovali, da kod *Cirrhina reba* odnos između dužine crijevnog trakta i dužine tijela postaje postojan kad ribe dostignu dužinu od 80 mm.

Prema podacima iz literature vršena su i eksperimentalna istraživanja promjena odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod riba. Hykes i Moravek (1933.) su utvrdili da se kod nekih akvariumskih riba razvija kraće crijevo, ako se ribe hrane masnim praškom, nego ako je hrana biljnog porijekla. Boruckij (1950. b) je utvrdio razlike u dužini crijeva kod karasa iz različitih jezera SSSR. On je konstatovala, da postoje čak i razlike u dužini crijevnog trakta kod riba iste vrste, istoga uzrasta, izlovljenih u istoj vodi, u različito doba godine (ljeti za vrijeme intenzivne ishrane i u kasnu jesen).

Konstatovana je i zavisnost dužine crijevnog trakta od načina ishrane između individualnih vrsta riba. Tako je Schuster (1949.) utvrdio, da vrsta *Chanos chanos* Forsk. pri ishrani modrozelenim algama ima za 7,69 puta duži crijevni trakt od dužine tijela, dok im on pri ishrani zelenim algama samo za 5,76 puta premaša dužinu tijela. Dass i Moitra (1958.), proučavajući dužinu crijevnog trakta kod 15 vrsta slatkovodnih riba Indije, došli su do zaključka, da je karakter ishrane relativno lako uvrđiti putem prostog određivanja odnosa dužine crijevnog trakta i dužine tijela, koji se postepeno smanjuje od fitofaga ka zoofagima.

Naša istraživanja potvrdila su ranije iznesene konstatacije niza autora, koji su se ovim problemom bavili i ova istraživanja će u jednom od slijedećih radova biti detaljnije obrađena. I razrađene korelacije ovih analiziranih odnosa su pokazale da postoji uzročna veza između dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod istraživane riblje vrste.

Iz naših detaljno provedenih istraživanja proizlazi, u skladu sa opšte prihvaćenim mišljenjem, da i vrste *Aulopyge hügelii* Heck. spada u grupu riba koje se hrane mješovitom,

biljnom i životinjskom hranom (zoofitofagi). Sudeći po odnosu dužine crijevnog trakta i dužine tijela u populaciji iz vodotoka sa područja Livanjskog i Glamočkog polja, udio biljne komponente u ishrani oštrulja na tim lokalitetima nije naročito velik. Ispitivanje želuca *Aulopyge hügelii* Heck. iz Blidinje jezera, međutim, pokazuje da je udio biljne komponente u ishrani ove populacije znatno veći. Po našem mišljenju u ishrani oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck.) iz blidinjske populacije detritus i uopšte hrana biljnog porijekla ima, bez sumnje, znatan udio.

#### Zaključci

U ovom radu proučavano je variranje relativne dužine crijevnog trakta u odnosu prema dužini tijela, bez C, kod oštrulja (*Aulopyge hügelii* Heck.) iz tri lokalne populacije. Ispitivane su jedinke iz vodotoka sa područja Livanjskog polja, potoka sa područja Glamočkog polja i Blidinje jezera.

Dobiveni rezultati jasno pokazuju da se oštrulji, naročito iz nekih od ispitivanih populacija, znatno međusobno razlikuju po ovom karakteru.

Najveću relativnu dužinu crijevnog trakta imaju oštrulje iz Blidinje jezera (srednja vrijednost 241,37 %, varijaciona širina od 196,94 % do 315,60 %), a najmanja oštrulje iz rijeka sa područja Livanjskog polja (srednja vrijednost 167,87 %, variranje od 110,42 % do 181,82 %).

Poređenjem sve tri analizirane populacije uočava se izuzetno velika relativna dužina crijevnog trakta kod *Aulopyge hügelii* Heck. iz Blidinje jezera. Smatramo, da su te velike razlike nastale u vezi sa hranidbenim uslovima sredine, odnosno načinom ishrane, budući da su biljne komponente i detritus najviše zastupljeni u Blidinje jezeru, pa tako i najviše zastupljeni u ishrani oštrulja iz Blidinje jezera.

#### LITERATURA:

- Boruckij E. V. (1950) Materijali o pitanii amurskovo tolstolobika (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.). Trudi Amursk. ihtiol. ekspedicii 1945—1949 g. t. I.
- Boruckij E. V. 1960 a) Materiali o pitanii amurskovo podusta (*Xenocypris macrolepis* Bleek.). Trudi Amursk. ihtiol. ekspedicii 1945—1949 g. t. I.
- Boruckij E. V. (1950 b) Materijali o pitanii karasja (*Carassius auratus gibelio* Bloch.) v basejne Amura. Trudi Amursk. ihtiol. ekspedicii 1945—1949 g. t. I.
- Čurčić V. (1917) Narodno ribarstvo u Bosni i Hercegovini III, Sarajevo.
- Das S. N., Moitra S. K. (1958) O varijacijah piščevriteljnovo trakta v zavisimosti od pišču u presnavodnih rib Indii. Vopr. ihtologii, vip. 10.
- Heckel J., Kner R. (1858) Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Leipzig 1858.
- Hrasnica F., Ogrizek A. (1961) Stočarstvo. Zagreb 1961.

- Hykes O. V., Moravek F. (1933) Influence du regime alimentaire sur la longueur du tube digestif des poissons. Compt. rendu Soc. Biolog., vol. CXIII.
- Mookerjee H. K., Sen Gupta S. N. (1946) Correlation between food, bodyweight and length of gut in *Cirrhina reba*. Proc. 33-rt. Ind. Sci. Congr., p. III.
- Schuster W. (1949) On the food of the bandeng (*Chanos chanos* Forsk) in Indonesian ponds. (General Agricultural Research Station, Buitenzorg). Medel. algem. Proefsta. Landbouw (buitenzorg), v. 86.
- Taler Z. (1953) Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije. Glasnik Prir. muzeja srpske zemlje, serija B, knj. 5-6, Beograd.
- Verigin B. V. (1950) Vozrastnie izmenenia molodi tolstolobika (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) v svjazi s jejo biologijej. Trudi Amursk. ihtiol.-ekspedicii 1945-1949 g., t. I.
- Zaharova L. K. (1950) Vozrastnie izmenenija v stroenii i haraktere pitaniija kitajskovo okunja-ahii (*Siniperca chuatsi* Basilewsky). Trudi Amursk. ihtiol. ekspedicii 1945-1949 g., t. I.