

## PRILOG ISTRAŽIVANJU PASAŽE U GASTRO-INTESTINALNOM SISTEMU NEKIH GRABEŽLJIVIH RIBA

### U V O D

U našim dosadašnjim rentgenskim istraživanjima morfologije i fiziologije digestivnog trakta riba obradili smo, među ostalim, i neke morfo-fiziološke osobitosti probavnog trakta glatkog čukova i soma (Švob 3, 4, 5). Ali u tim istraživanjima nismo proučavali vremensko trajanje pasaže sadržaja kroz probavni trakt navedenih vrsta, premda smo već ranije upotrijebili našu osobitu rentgensku metodu pomoću određenih kapsula za utvrđivanje početka razlaganja određene hrane i za utvrđivanje inicijalnog područja toga razlaganja u soma u našim laboratorijskim uvjetima. Rentgenskom metodom istraživali smo komparativno pasažu u nekih ciprinida (Švob i Kilalić<sup>9</sup>).

Smatrali smo da će novo dijaskopsko istraživanje pasaže biti od naučnog interesa, ako uzmemo u postupak dvije izrazite vrste ribljih grabežljivaca, tim više što bi mogli dobiti nove podatke, nasuprot ciprinidama koje smo već u tom smislu istražili. Zbog toga smo držali da je pogodno da uzmemo u obradu dvije vrste karnivornih riba, od koje svaka pripada drugoj velikoj taksonomskoj grupi, a znatno se međusobno razlikuju i po svojim ekološkim svojstvima.

Prema Karpeviću i Bokovoj<sup>(2)</sup> trajanje pasaže u želucu ovisi o veličini zalogaja, o vrsti hrane, uzrastu riba. Kod grabežljivaca probava hrane iznosila bi 6 dana. Naročito često se ističe značenje okolne temperature za brzinu probave, a mi smo ranije ukazali i na značaj godišnjeg doba. Po Maltzanu<sup>(1)</sup> bi trajanje pasaže u laboratorijskim uvjetima ovisilo i o kondiciji ribe te o frekvenciji primanja hrane. Weinland<sup>(1)</sup> je utvrdio da se u želucu selahija može zadržati hrana i do 18 dana. Mi smo ranije utvrdili da prolaženje kontrastnog sredstva (suspencije barijevog sulfata) kroz probavni trakt određenih vrsta ciprinida nije jednako, već da postoje razlike, koje su proporcionalne s razlikama u brojnosti crijevnih zavoja i ukupnoj dužini probavila između dotičnih ciprinidnih vrsta.

No ciprinide se po svome probavnom sistemu znatno razlikuju od mnogih drugih ribljih vrsta. Među ovim posljednjima nalaze se selahije, a od aktinopterigija siluride, na primjer. Dok se ciprinide pretežno hrane biljnom hranom, nemaju diferencirani želudac, a njihova probavna tekućina reagira alkalično, to su većinom selahije te siluride izrazito grabežljive karnivorne životinje, s jako oblikovanim želucom, snažnim piloričnim sfinkterom te želučanim sokom kisele reakcije. Zbog toga, premda se ove posljednje međusobno veoma taksonomski i ekološki (prve ži-

ve u morskoj, a druge u slatkoj vodi) razlikuju, ipak u određenom pogledu imaju zajedničkih karakteristika nasuprot ciprinidama.

### MATERIJAL I METODA RADA

Iz spomenutih razloga u ovom našem istraživanju obratili smo pažnju od selahija na glatkog čukova (*Mustellus laevis* Risso), a od aktinopterigija na soma (*Silurus glanis* L.).

Ove dvije vrste uzeli smo u obradu i zato, jer su nam bile poznate već iz naših ranijih radova morfološke, a i neke fiziološke osobitosti njihovog probavnog trakta, kako se one prikazuju dijaskopski i rentgenografski, pa nam je bilo lakše rentgenskom metodom istraživati i samu pasažu kontrastne mase u ovih vrsta.

Eksperimenti su izvršeni u mjesecu julu na po 10 primjeraka svake vrste, dakle, na ukupno 20 primjeraka. Primjerci glatkog čukova držani su u bazenima s morskom vodom, koja je imala temperaturu od 21 — 23°C. Dužina eksperimentalnih objekata ove vrste iznosila je 45 — 52 cm. Pokusni somovi držani su u bazenima, u kojima je bila temperatura vode 12 — 15°C. Dužina njihovog tijela iznosila je 44 — 48 cm. Svima eksperimentalnim objektima mijenjana je voda svakog drugog dana.

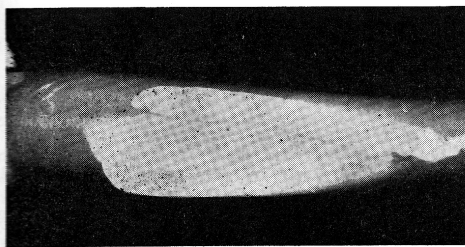
Kontrastno sredstvo (suspenciju barijevog sulfata) u količini od 5 cm ubrizgali smo medicinskom brizgalicom pokusnim ribama strogo u usnu šupljinu. Ukoliko je u toku aplikacije po koji pokusni objekt preko usnog ili škržnih otvora izbacio znatniju količinu kontrastne mase, isključili smo ga iz eksperimentalne obrade, a umjesto njega uveli drugi objekt iste vrste. Vadeње ribe iz vode, dijaskopiranje i vraćanje u vodu vršili smo u što je moguće kraćem vremenu, u trajanju od 20 — 40 sekundi. Kontrastna masa davana je isključivo izgladnjelim ribama.

Svaku životinju smo ispočetka dijaskopirali svakih pola sata nakon aplikacije, no kasnije kada smo utvrdili da napredovanje pasaže kontrastnog sredstva u eksperimentalnih objekata ide dovoljno polako, promatrali smo pod ekranom svakih 6 sati, sve do izlaženja ovog sredstva na analni otvor.

Osim brzog prolaženja kontrastne mase kroz jednak te snažnih kontrakcija želučanog korpusa te piloričnog sfinktera, nismo mogli direktno za vrijeme dijaskopiranja pratiti kretanje barijeve kaše, već smo o njegovu prolaženju zaključivali na osnovi periodičkog dijaskopskog pregleda smještaja ove kaše u probavilu, u navedenim vremenskim intervalima.

## REZULTATI

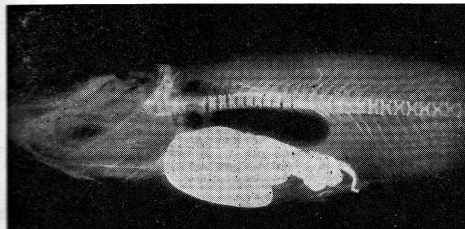
U našim laboratorijskim uvjetima rada, trajanje pasaže kontrastnog sredstva u eksperimentalnih objekata, od njegovog unošenja u usnu šupljinu, pa do početka izlaska kroz analni otvor, iznosilo je u glatkog čukova 2—4 dana s time da su unutar toga vremena dijelovi kontrastne mase u samome želucu ostajali 1—1,5 dana. Trajanje pasaže u soma iznosilo je 0,5—3,5 dana s time što su unutar toga vremena dijelovi barijeve kaše u samom želucu ostajali 0,25—2 dana.



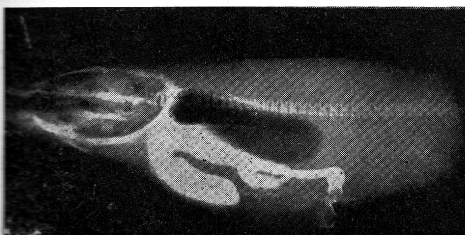
SI. 1. MUSTELLUS LAEVIS. KONTRASNA MASA NALAZI SE VEĆ U SPIRALNOM CRIJEVU, ALI JE JOŠ I ŽELUDAC ISPUNJEN NJOME. DORZO-VENTRALNA PROJEKCIJA; KOPIJA RENTGENOGRAMA



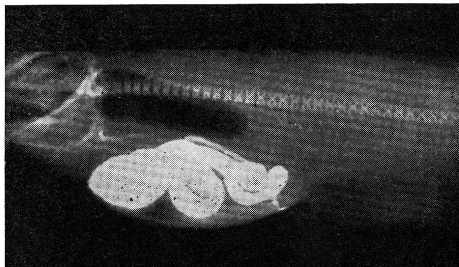
SI. 2. MUSTELLUS LAEVIS. CRTEZ PROBAVNOG SISTEMA GLEDANOG S TRBUŠNE STRANE



SI. 3. SILURUS GLANIS. KONTRASNA MASA U CRIJEVU; VARIJACIJA CRIJEVNIH ZAVOJA I. LATERO-LATERALNA PROJEKCIJA I KOPIJA RENTGENOGRAMA



SI. 4. SILURUS GLANIS. KONTRASNA MASA U CRIJEVU; VARIJACIJA CRIJEVNIH ZAVOJA II. LATERO-LATERALNA PROJEKCIJA; KOPIJA RENTGENOGRAMA



SI. 5. SILURUS GLANIS. KONTRASNA MASA U CRIJEVU; VARIJACIJE CRIJEVNIH ZAVOJA III. LATERO-LATERALNA PROJEKCIJA; KOPIJA RENTGENOGRAMA

Izuzetno, u ponekih objekata (jedan eksperimentalni primjerak glatkog čukova i dva pokusna soma), kontrast je trajno zastao na ponekim mjestima lumena gastro-intestinalnog sistema, te u eksperimentalnom periodu nije izašao napolje ukoliko ih naknadno nismo hranili redovnom hranom.

## DISKUSIJA

Kao i u našem prijašnjem radu o fiziologiji digestivnog trakta ciprinida, i ovdje naglašujemo da podaci dobiveni pomoću kontrastnog sredstva imaju određenu relativnu vrijednost, jer ovo sredstvo, dakako, ne predstavlja redovni sadržaj probavnog sistema.

Pasaža barijeve kaše u naših eksperimentalnih objekata teče znatno brže nego li probava redovnog sadržaja u selahija i drugih grabežljivaca, koju spominju već citirani *Karpevič* i *Boškova*, *Weinland* i drugi autori. Ovo možemo tumačiti razlikama želučano-crijevnog sadržaja.

Prema našim ranijim podacima, u našim laboratorijskim uvjetima, pasaža barijeve kaše u ciprinida traje najduže do 10 sati. Prema tome, trajanje pasaže kontrastnog sredstva u eksperimentalnih selahija i silurida traje mnogostruko puta duže od ciprinida. Ta relacija između ciprinida i grabežljivih riba prilično odgovara i podacima s obzirom na redovnu hranu, kako je to opisano od strane raznih autora. Ti se rezultati mogu prilično dobro uklopiti i u naša ranija rentgenološka istraživanja na somu, gdje smo utvrdili da u našim eksperimentalnim uvjetima razlaganje hranjivih tvari u somova započinje 4—10 dana nakon unošenja tih tvari u probavni trakt.

Prema tome, čini se, pasaža kontrastne mase u svih istraživanih ribljih vrsta teče brže, nego li probava hranjivih tvari. No isto tako izgleda da tamo gdje kontrastna masa teče brže (odnosno polaganije) tamo se i prirodna hrana brže probavlja (et vice versa).

Već smo ranije utvrdili da postoje u somova varijabilnosti u broju zavoja, pa donekle i u dužini crijeva. Čini se da postoji i određena korelacija u somova između trajanja pasaže i takve

varijabilnosti što bi trebalo posebno istražiti, tim više što smo takvu korelaciju našli u našem prethodnom radu između raznih ciprinidnih vrsta.

#### ZAKLJUČAK

Prolaženje kontrastnog sredstva (suspenzije barijevog sulfata) kroz probavni trakt vrste *Mustellus laevis*, dužine 45 — 52 cm, u temperaturi morske vode od 21—23°C, u mjesecu julu, traje 2 — 4 dana, a u samom želucu se kontrast zadržava 1 — 1,5 dana. Ovo prolaženje u vrste *Silurus glanis*, dužine 44 — 48 cm, u temperaturi vode od 12 — 15°C, u mjesecu julu, traje 0,5 — 3,5 dana, a u samome želucu se kontrast zadržava 0,25 — 2 dana. Trajanje pasaže kontrastnog sredstva u ovih vrsta traje mnogostruko duže, nego li u ciprinida.

#### INVESTIGATION OF PASSAGE IN GASTRO-INTESTINAL SYSTEM OF SOME RAPACIOUS FISHES

##### SUMMARY

By X-ray investigation was examined duration of passage of the contrastive means (barium sulphate suspension) through the digestive sy-

stem of *Mustellus laevis* and *Silurus glanis*. Duration of the passage in *Mustellus laevis*, length 45 — 52 cm, sea water temperature 21 — 23°C, in July, was 2 — 4 days. In stomach contrastive means remains 1 — 1,5 days. Duration of the passage in *Silurus glanis*, length 44 — 48 cm, water temperature 12 — 15°C, in July, was 0,5 — 3,5 days, and in stomach contrastive means remains 0,25 — 2 days. Duration of the passage of the contrastive means in these species was manyfold longer than in the digestive system of cyprinides.

#### LITERATURA

1. Brown M. E.: *The Physiology of Fishes I.*, New-York, 1957.
2. Pučkov N. V.: *Fiziologija rib.* Moskva, 1954.
3. Švob T.: Rentgenska slika probavnog trakta nekih vrsta slatkovodnih riba, *Acta Ichthyologica Bosniae et Hercegovinae*, Sarajevo, 12 97-155, 1955.
4. Švob T.: Rentgenska slika probavnog trakta nekih vrsta hrskavičnjača, *Acta adriatica*, Split, IX, 5, 1-22, 1961.
5. Švob T.: Prilog istraživanju fiziologije digestivnog trakta soma, *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta*, Sarajevo, 133-131, 1962.
6. Švob T. i Kilalić T.: Prilog komparativnom istraživanju fiziologije digestivnog trakta ciprinida. Rad u štampi.