

12 : 23. — Drljajuća sertma - Turaća. Sredstvo, koje viseći jednim delom na stranici čamca koji je u pokretu, drugim delom klizi - drlja svojom donjakom sa džepovima i olovicama po dnu i skuplja na taj način ribu po džepovima.

13. STAJAĆE MREŽE.

Stalne stajaćice, plivajuće ili nošene strujom vode ili pokretom čamca,

13 : 1. — **Trogubice — trostruke mreže.** Ovom mrežom riba se hvata u džepove, koje prilikom udara ribe u srednju, finu, manjih okaca mreže, čini riba, prolazeći kroz mrežu velikih okaca sa jedne ili druge strane mreže.

13 : 11. — Mreže trogubice — kao stajaćice.

13 : 12. — Mreže trogubice — kao dubinske povlačne mreže.

13 : 13. — Mreže trogubice — povlačne — površinske.

13 : 2. — **Jednostruke stajaćice — škržne mreže.** Riba se lovi na taj način, što se glava ribe u pokretu

zaglavi do škrge u okce mreže, gde ostaje zarobljena.

13 : 21. — Mreže stajaćice. Više ili manje postavljaju se pri dnu, pričvršćene za kolje, manje sidro ili kamen, povezan sa plovnikom.

13 : 22. — Plivajuće mreže, na jednom mestu pričvršćene za dno.

13 : 23. — Ploveće metlice — setke. Slobodno ploveće ili privezane uz čamac, koji se kreće. Mreža u vodi stoji vertikalno, kao ploveći zid.

13 : 3. — **Upetljivajuće mreže.** Ove mreže love na taj način, što se riba u potpuno ležernu i nezategnutu mrežu u vodi, u kojoj slobodno lebdi, potpuno upetlja i na taj način se zarobi.

13 : 31. — Upetljivajuća mreža postavljena u vertikalnom položaju, kao zid.

13 : 32. — Mreža postavljena horizontalno — raširena da lebdi na određenoj dubini. Naročito podesna za lov rakova.

(Nastavit će se)

Dr. Oskar Šenk,

Poljoprivredni fakultet — Sarajevo

Prilog poznavanju razvitka krljušti *Barbus meridionalis* petenyi (Heckel)

U poduzetim ispitivanjima razvitka cikloidnih krljušti slatkovodnih košljoriba u toku su ispitivanja na krljuštima *Barbus meridionalis* petenyi.

Značaj ovakvih ispitivanja, koji proizlazi iz potrebe da se iz strukture krljušti pročita prošlost jedne vrste riba u određenoj sredini i još više, da se pomoću krljušti utvrdi starost riba, može se sagledati praćenjem literature u kojoj ima podataka, koliko je ovaj problem aktuelan za savremena ribarsko-biološka istraživanja. Tako još Bückmann (1929.) navodi niz istraživača, koji su se ovim problemom sa više ili manje uspeha bavili, među kojima su najznačajniji Damas (1909.), Savage (1919.) i Thompson (1923.). Iza ovih se pojavljuju Belloc (1929.), Segestræle (1933.), Otterstrøm (1933.), Buschkiel (1933.), Pritchard (1936.), Wundsch (1936.). Ovaj autor 1936. nalazi da se starost riba može pouzdano utvrditi samo do 5 ili 6 godina njene starosti, ali već tri godine kasnije (Wundsch, 1939.) određuje starost riba do 10 godina. Mnogi autori nalaze, da se po krljuštima ne može pouzdano utvrditi starost, pa ovaj rad dopunjuje analizom drugih koštanih elemenata riba. Takovih radova u literaturi ima mnogo, pa i u najnovije vrijeme. Tako Popova (1961.) određuje starost samo do 5 godina života ribe i rad sa krljuštima dopunjuje analizom presjeka žbica peraja. Koliko je utvrđivanje starosti riba u raznim istraživačkim zadacima potrebno i koliko se truda ulaže

u metodiku ovog rada, neka pokažu različiti radovi kod ispitivanja *Thymallus thymallus*. Svetovid, (1936.) određuje starost ribe do 5 godina, Probatov (1936.) je određuje do 9 godina, Šenk (1954.) do 6 godina, Janković (1960.) do 7 godina. Svetovid (1936.) iznosi, da Hutton u Engleskoj određuje starost lipljena do 6 godina, a Oterstrøm u Danskoj određuje je čak do 13 godina. Kod nekih vrsta riba u svladavanju ove problematike otišlo se prilično daleko. Tako Balahanova (1961.) određuje starost *Coregonus mukhsun* Pall do 11 godina, a Zavjalov (1960.) jednoj podvrsti *Coregonus nanus* određuje starost čak do 16 godina.

Teškoće u određivanju starosti riba po krljuštima, a još više u analizi prethodnog života riba po krljuštima, proizlaze iz toga, što krljušti nisu uvijek pouzdano čitljive i što zakonitosti razvitka cikloidnih krljušti ni izdaleka još nisu dovoljno upoznate.

REZULTATI ISPITIVANJA

U ovom radu su izneseni rezultati analize krljušti riba različitog uzrasta, lovljenih u mjesecu junu i oktobru 1961. godine u Koševskom Potoku kod Sarajeva i u mjesecu oktobru 1958. godine u Drinjači, pritoci rijeke Drine.

Sa svake ribe izvršen je pregled 10 do 20 krljušti, koje su skidane sa strane oralnog i kaudalnog tijela oko bočne linije. Svaka pregle-

dana krljušt posmatrana je pod mikroskopom na manjem uveličavanju od 40 puta i većem uveličavanju od 240 puta. U svemu su pregledane krljušti 39 riba, različitog uzrasta, od 37 do 220 mm totalne tjelesne dužine.

Prilikom analize krljušti obraćena je pažnja na sljedeće:

- Opšti izgled krljušti,
- Promjene na centru u toku razvijanja krljušti,
- Uticaj promjena centra na skleritske prstenove,
- Radijarni kanali krljušti,
- Pronalaženje naraštajnih zona, koje su nastale u periodima gladovanja riba, i
- Upoređenje krljušti riba lovljenih u različitim godišnjim dobima i u različitim sredinama.

Krljušti *Barbus meridionalis* Petenyi su kod odraslih riba izdužene, a kod manjih riba okrugle ili čak veće širine, nego dužine. U sredini krljušti nalazi se centar, koji je pomaknut osnovi, te na krljušti razlikujemo izduženi vrh, uske strane i kratki bazni dio. Na sva tri dijela krljušti nalaze se kružni skleritski prstenovi. Oni su na bazi najgušći, na stranama ih ima manje, a na vrhu najmanje. Naraštajne zone su na bazi najuže, na stranama su šire, a na vrhu krljušti su najšire.

Vrlo uske naraštajne zone su na bazi krljušti, ipak, različitih širina. Njima na stranama najčešće odgovaraju zone odgovarajućih širina, a na vrhu krljušti uskim zonama baze odgovaraju kod raznih krljušti uske zone, široke zone iskidanih skleritskih prstenova ili vrlo široke zone kojima nedostaju jedan do dva skleritska prstena. Svi skleritski prstenovi krljušti ne čine zatvorene krugove. Međutim, kod malih riba, dužine do 52 mm, oko centra se nalaze 2 do 5 naraštajnih zona, koje oko centra zatvaraju potpuni krug. Male krljušti, u početku okrugle, rastenjem se izdužuju, što dovodi do kidanja zatvorenih krugova ovih prvih nekoliko skleritskih prstenova iznad centra prema vrhu krljušti.

Pored navedenih zatvorenih skleritskih prstenova na krljuštima malih riba i vrlo malim krljuštima velikih riba, koje su naknadno nastale, na manjem broju većih krljušti nailazi se na zatvorene skleritske prstenove, i to na mjestima, koja odgovaraju skupinama uskih naraštajnih zona baze. Izgleda, da su ovakvi zatvoreni prstenovi indikatori za pronalaženje zimskih prstenova.

Posmatranjem krljušti kod najmanjih do najvećih riba zapaženo je, da se u toku rasteća većeg broja krljušti centar proširuje. Proširivanje centra je zapaženo već kod riba dužine 41 mm i ono je sa porastom riba ne samo sve češće, nego i sve veće. Širenjem centra dolazi do potpunog uništenja skleritskih prstenova pre-

ma bazi i kidanja skleritskih prstenova prema vrhu krljušti.

Radijarni kanali krljušti u toku njihovoga razvitka podliježu takođe promjenama.

U centru krljušti malih riba do 50 mm dužine, kao i u centru malih krljušti velikih riba, vidi se snop radijarnih kanala, koji zrakasto izlaze iz sredine centra. Odavde se kanali pružaju na sve strane krljušti, te neki dopiru i do njenog oboda. U razorenim i proširenim centrima radijarni kanali gube zrakasti raspored i granaju se.

Kod velikih krljušti sa razorenim ili nerazorenim centrima radijarni kanali pokazuju drugačiju sliku. Oni, koji polaze iz centra krljušti, pružaju se u prilično stalnom broju prema vrhu (6—10) i prema bazi (4—7) krljušti i međusobom su i jedni i drugi uglavnom paralelni. Na strane velikih krljušti pružaju se radijarni kanali, koji ne izlaze iz centra, nego počinju izvan njega. Ovi kanali nisu međusobom paralelni, nego se zrakasto granaju u pravcu oboda strana krljušti. U vezi ove pojave zapaženo je, da su skleritski prstenovi vrha krljušti, koji se nalaze između pomenutih radijarnih kanala uspravljenih prema vrhu, mnogo deblji od susjednih skleritskih prstenova, koji do ovih prstenova dopiru sa strana krljušti.

Radijarni kanali rastavljaju krljušt u segmente. Dio krljušti između dva susjedna radijarna kanala predstavlja segment, što se vidi po ovome:

— Skleritski prstenovi dva susjedna segmenta prekidaju se na mjestu dodira sa radijarnim kanalom;

— Susjedni segmenti imaju najčešće različit broj skleritskih prstenova;

— Dva susjedna segmenta često puta rastu različitom brzinom, pa imaju i različitu sktrukturu skleritskih prstenova, i

— Navlažene krljušti brzim sušenjem se lome uvijek na mjestu radijarnih kanala, pri čemu se segmenti međusobom odvajaju.

Kod formiranja radijarnih kanala zapaženo je i to, da pored navedenih radijarnih kanala strana krljušti, na bazi krljušti, a donekle i na njenom vrhu, nastaju radijarni kanali, koji izbijaju na različitim udaljenostima od ruba centra i pružaju se prema obodu krljušti. Oni najčešće počinju na mjestima, gdje se graniče uske i široke naraštajne zone.

Skleritski prstenovi formiraju se na pojedinim segmentima krljušti na prvi pogled za svaki segment posebno, jer ih granični radijarni kanali prekidaju. Uslijed različite brzine rasteća segmenata dolazi na bazi krljušti do pojave kraćih i dužih segmenata. Na kraćim segmentima baze imaju naraštajne zone vidne razlike u širinama. Na dužim segmentima uskim naraštajnim zonama odgovaraju najčešće široke naraštajne zone, sa izuvijanim ili iskidanim skleritskim prstenovima.

Na stranama krljušti segmenti su, uslijed zrakastog pružanja radijarnih kanala, također zrakasto položeni. Iz ovih razloga se analiza i brojanje naraštajnih zona strana krljušti ne može izvoditi upravo od centra prema obodu strana krljušti, nego je analizu potrebno izvoditi u pravcu pružanja segmenta.

Kod velikog broja krljušti riba dužih od 81 mm zapažena je asimetrija. Ona se ističe na stranama krljušti, gdje na jednoj strani postoje odgovarajuće zone u odonosu na zone baze, a na drugoj strani takvih zona nema. Da do toga dolazi uslijed stješnjavanja krljušti zaključuje se po tome, što je i bazni dio na takvoj stisnutoj strani krljušti slabije razvijen, tj. segmenti takove baze su kraći od ostalih segmenata baze.

Kod krljušti riba dužih od 105 mm širine zona prve polovine baze prema centru su u prosjeku manje od širina zona druge polovine baze prema obodu. Pored ovoga, kod ovih krljušti su skleritski prstenovi prve polovine baze uglavnom među sobom paralelni, bez obzira da li su zone uske ili široke, a u drugoj polovini baze skleritski prstenovi čine široke zone, ali su mnogi prstenovi izuvijani ili iskidani.

Ova granica između prve i druge polovine baze je na vrhu krljušti također istaknuta sa jednim do dva deblja skleritska prstena, koji čine izrazito usku zonu vrha krljušti. Na stranama krljušti ova granica baze je vrlo često također istaknuta debljim skleritskim prstenovima i kod takovih krljušti, na malom uveličanju, ova je granica pokazata kao zatvoreni krug.

Pronalaženje naraštajnih zona, koje su nastale u periodima gladovanja riba i upoređenje krljušti riba lovljenih u različitim godišnjim dobima i u različitim sredinama bilo je moguće samo analizom velikog broja krljušti riba različitih dužina i upoređivanjem stanja kod cjelokupnog pregledanog materijala. Iz ovih razloga rezultati ovih ispitivanja dati su tabelarno, sa oznakama vrsta zona i napomenom o tome, što se je vidjelo na malom uveličanju od 40 puta.

Zbog kratkoće su u tabelarni pregled uneseni samo najtipičniji slučajevi, tj. oni, koji su se pojavili kod najvećeg broja pregledanih krljušti. Vrste zona označene su takođe kraticama, i to:

uske zone = u

široke zone = š

široke zone sa izuvijanim i iskidanim skleritskim prstenovima = i

srednje široke zone = sš

djelimično razoreni i prošireni centri = r

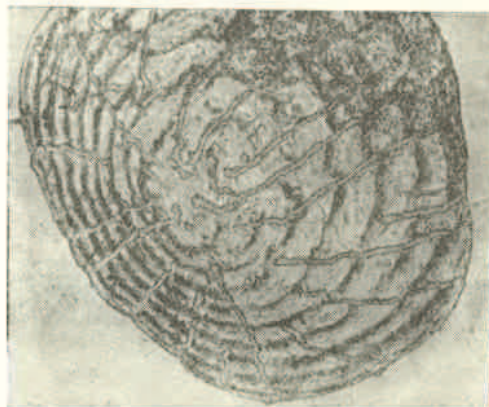
Dužine riba izražene su u mm, a od svake pokazate dužine pregledana je po jedna riba.

Priložene fotografije krljušti snimljene su na uveličanju od 100 puta. Isto uveličanje za sve snimljene krljušti uzeto je zbog mogućnosti upoređivanja.

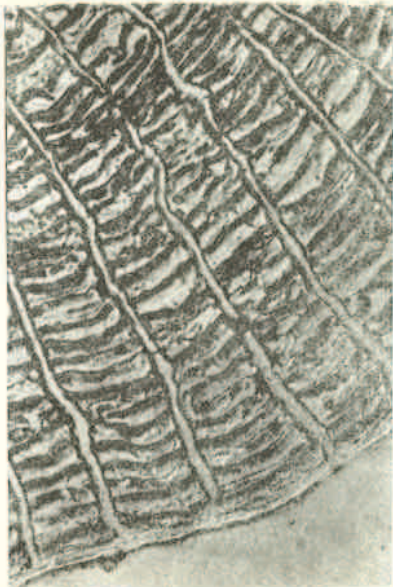
TABELA I.

KOŠEVSKI POTOK, juni 1961. godine

Dužina ribe u mm	Broj zona	Redosljed naraštajnih zona na uveličanju od 240 puta	Godišnji prstenovi na uveličanju 40 puta
40	5—9	š, u, Slika 1	1
44	5—11	š, u, š, u, r, š, u, š, u,	1
47	9—11	š, u, š, u, r, š, i, š, u,	1
50	6—12	š, u, š, u, r, š, u, š, u, r, u, š, u,	1
57	8—16	š, u, š, u, š, u, r, š, u, sš, š, u, sš,	2
66	11—21	u, š, u, š, š, u, š, u, r, u, š, u, sš,	2
75	14—21	r, š, r, u, š, u, š, r, š, i, u, š,	2
81	19—23	r, u, š, r, u, š, u, š, u,	2
94	19—36	š, u, š, u, š, u, š, r, š, u, š, u, š, u, š,	2
102	22—40	š, u, š, i, š, u, sš, Slika 2 r, š, u, š, i, š, i, š,	2
111	34—44	r, u, š, u, sš, i, sš, i, sš, r, š, u, š, i, š, u, sš, i, š,	3
126	35—52	š, u, š, u, š, u, š, u, š, u, š, u, š, u, sš, i, š, i, š, i, š,	3
146	40—60	š, u, š, i, š, i, š, u, š, i, š, š, u, sš, u, s, i, sš, i, š, u, sš, r, u, š, u, š, i, š, i, š,	3—5
150	40—66	š, u, š, u, š, i, š, i, š, u, š, u, š, u, i, š, u, sš, i, š, i, š, u, š, u, š, u, š, i, š, i, š,	3—5
153	42—66	š, u, š, u, š, u, š, i, š, i, sš, r, š, sš, u, š, i, š, u, i, š,	2—5
157	41—78	š, u, š, i, sš, i, š, u, š, u, i, sš, i, sš, š, u, š, sš, i, š, sš, i, š, š uš, u, š, u, sš, i, sš, š, i, sš,	2—7



Sl. 1. Krljušt ribe dužine 40 m/m. (Košeovski Potok, juni)



Sl. 2. Baza krljušti ribe dužine 102 mm. (Koševski Potok, juni).

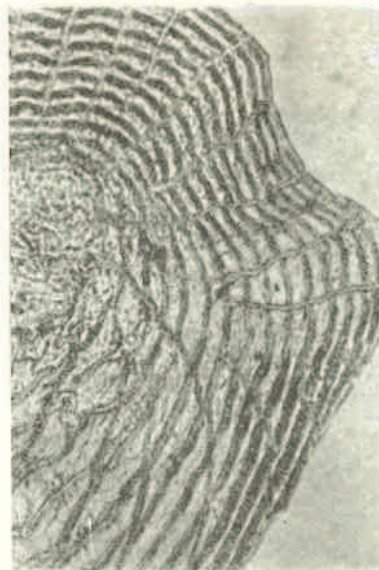


Sl. 3. Isječak iz baze krljušti ribe dužine 157 mm. (Koševski Potok, juni)

TABELA II

KOŠEVSKI POTOK, oktobar 1961. godine

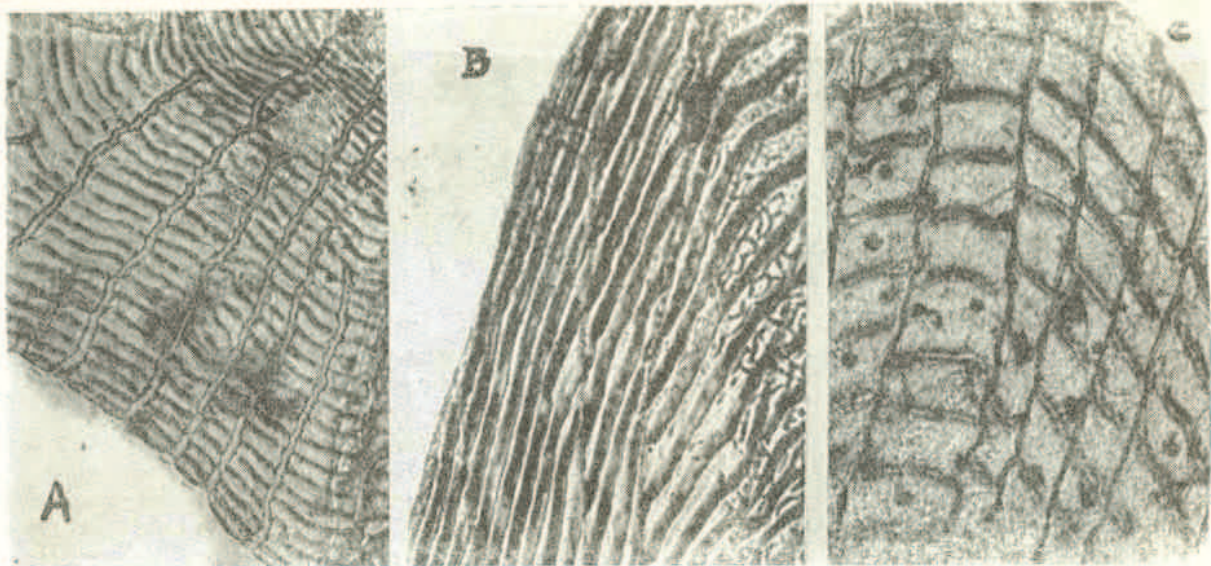
Dužina ribe u mm	Broj zona	Redoslijed naraštajnih zona na uveličanju od 240 puta	Godišnji prstenovi na uveličanju 40 puta
37	2—9	š, u,	1
41	3—9	š, u, r, š, u,	1
45	6—14	š, u, r, š, u,	1
48	4—13	š, u, š, u, u, š, u, š,	1
52	7—15	š, u, š, u, u, š, u, š, u,	1
65	10—16	š, u, š, u, š, u, š, u, š, u, š, r, u, š, u, r, u, š, u, sš, u,	2
77	14—21	š, u, š, u, š, u, r, u, š, u, š, sš,	2
86	16—25	u, sš, š, sš, u, š, u, r, u, i, š, u,	2
98	20—48	š, u, sš, š, sš, u, sš, u, r, u, š, sš, u, š, i, sš,	2—3
105	25—40	š, u, sš, u, š, i, š, i, š, sš, r, u, sš, u, š, i, š, i, š, sš,	2—4
116	30—52	š, u, š, i, š, sš, i, š, i, sš, š, u, š, u, š, i, š, i, u, sš, i,	2—4
126	34—59	š, u, š, u, š, i, š, sš, i, š, u, š, sš, i, š, sš,	3—4
135	34—65	š, u, š, u, sš, i, sš, i, š, sš, i, sš, š, i,	2—5
150	40—68	š, u, sš, u, š, sš, u, sš, š, i, sš, i, š, i, sš, i, u,	2—5



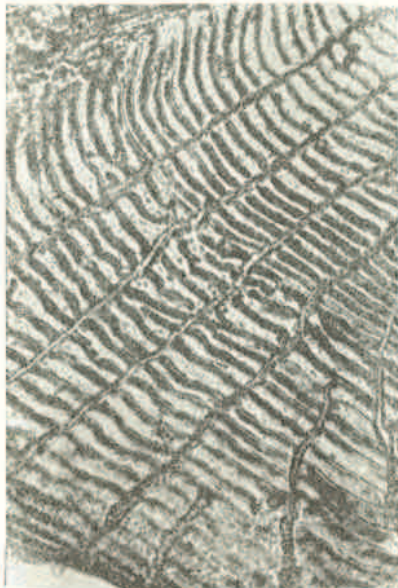
Sl. 4. Baza i strane krljušti ribe dužine 52 mm. (Koševski Potok, oktobar)



Sl. 5. Baza i strane krljušti ribe dužine 77 mm. (Koševski Potok, oktobar)



Sl. 6. Baza (A), strana (B) i vrh (C) krljušti ribe dužine 98 mm (Košeovski Potok, oktobar).



Sl. 7. Baza krljušti ribe dužine 135 mm. (Košeovski Potok, oktobar).

TABELA III

DRINJAČA, oktobar 1958. godine

Dužina ribe u mm	Broj zona	Redoslijed naraštajnih zona na uveličanju od 240 puta	Godišnji prstenovi na uveličanju 40 puta
110	28—50	r, u, š, u, š, u, i, u, š,	Slika 8 3
125	35—50	r, u, š, u, sš, i, š, i, š,	3—4
133	49—51	š, u, sš, u, sš, u, š, i, š, i, r, u, sš, u, sš, u, š, i, š,	4
158	40—63	š, u, š, u, sš, š, i, š, i, š, i, š,	5
170	53—63	š, u, š, u, š, u, i, š, i, š, i, š, i, sš,	5
190	60—72	š, u, š, u, š, u, i, sš, š, sš, i, š, i, š, i, š,	5—6
200	65—75	š, u, š, u, i, u, š, i, u, š, sš, i, š, u, i, š, i, sš, i, š, i, sš,	6—7
210	67—77	š, u, š, u, š, sš, u, i, š, i, š, i, š, u, sš, š, u, i, u, š, sš,	6—7
220	70—89	š, u, š, u, š, u, sš, š, sš, u, i, u, sš, š, sš, i, š, sš, i, š, u, i, š,	6—7

Podaci izneseni u tabelarnim pregledima pokazuju:

1) Broj naraštajnih zona na krljuštima iste ribe varira. Kod podataka broja naraštajnih zona nisu uzete u obzir naknadno nastale male krljušti, koje se kod većih riba pojavljuju u manjem broju, a imaju vrlo mali broj naraštajnih zona.

2) Smjene zona različitih širina i na krljuštima iste ribe često su puta različite, a naročito onda, kada se uporede velike i male krljušti. Ovu pojavu neka ilustruje samo jedan primjer:

Koševski Potok, juni, dužina ribe 150 mm:

— Velika krljušt: 3š, 7u, 13š, 4u, 3i, 9š, 4u, 6sš, 2i, 5š, 1i, 1š.

— Mala krljušt: 5š, 5u, 4š, 2u, 1i, 3š, 2i, 2š, 1i, 1š.

— Najmanja krljušt: 3š, 3u, 8š.

Upoređenje smjene naraštajnih zona na ovakvim krljuštima sa iste ribe pokazuje, da su male krljušti naknadno nastajale.

3) Prve naraštajne zone iza centra kod svih riba su uglavnom široke, ali je kod nekoliko riba nađeno i krljušti sa uskim zonama iza centra. U slučajevima, gdje se uske zone nalaze uz prošireni centar, pojava je jasna. Ali ima pojava, gdje se na istoj ribi nalaze krljušti sa širokim ili uskim zonama uz neprošireni centar. Ova pojava se može objasniti samo time, da ovakove krljušti nisu nastale istovremeno.

4) Sa rastanjem riba povećava se i broj skupina uskih ili izuvijanih i iskidanih zona. Na malom uveličanju broj ovakvih skupina je često puta manji, nego što to pokazuje veliko uveličavanje. Na malom uveličavanju se ističu one skupine, koje se sastoje iz većeg broja uskih, odnosno izuvijanih i iskidanih zona, kao i one uske skupine, iza kojih slijede naročito široke zone. Pored ovoga, na malom uveličavanju se ističu i one uske skupine uskih zona, koje se protežu cijelim baznim dijelom krljušti, pa se čak produžuju i na strane krljušti.

5) Upoređenje strukture baze krljušti riba iz Koševskog Potoka, lovljenih u junu i oktobru mjesecu pokazuje, da se kod svih riba lovljenih u oktobru na obodu baze krljušti nalaze sužene zone u odnosu na prethodne, što je potpuno jasno i prema očekivanju. Kod riba lovljenih u junu, zone oboda krljušti su kod manjih riba češće uske, a kod većih riba češće široke. Ova pojava bi se mogla objasniti time, da su u Koševskom Potoku u proljetnim mjesecima manje ribe imale slabije uslove ishrane od većih riba.

6) Upoređenje strukture krljušti riba iz Koševskog Potoka i Drinjače pokazuje, da ribe istih dužina iz ove dvije rijeke imaju različit broj naraštajnih zona na krljuštima i da je ovaj broj kod riba iz Drinjače u prosjeku manji. Ova bi pojava mogla da ukaže na brže rastenje riba iz Drinjače od riba iz Koševskog Potoka.

Krljušti riba iz Koševskog Potoka, ulovljenih u oktobru, imaju na obodu baze sužene zone, a krljušti riba iz Drinjače, ulovljenih u oktobru, imaju na obodu baze široke zone. Ova pojava ukazuje na to, da je režim jesenske ishrane u odnosu na ljetnu u Koševskom Potoku oslabljen, a u Drinjači da je ostao nepromijenjen.

Na krljuštima riba iz Koševskog Potoka, ulovljenih u junu i oktobru, zapaženo je prilično kolebanje u broju i redosljedu uskih ili njima odgovarajućih izuvijanih i iskidanih zona. Uske skupine zona, koje se kod ovih riba vide na malom uveličavanju, variraju od 2 do 7, jer su neke skupine sastavljene samo iz 1 do 2 zone. Kod riba iz Drinjače ove pojave nisu tako česte.

Kod jednih i drugih riba je zapaženo, da je građa krljušti do drugog ili trećeg godišnjeg prstena uglavnom jasna. Skupine zona, koje se pojavljuju, a na malom uveličanju se ne vide ili su nejasne, javljaju se u drugoj polovini baze krljušti. Izgleda, da se radi o sekundarnim zonama, koje su kod riba iz Koševskog Potoka brojnije i češće, nego kod riba iz Drinjače.

DISKUSIJA

U pristupačnoj literaturi nisu nađeni radovi u kojima bi se obrađivao *Barbus meridionalis petenyi*. Obzirom na ciljeve ispitivanja, nužno je i upoređenje zapažanja sa zapažanjima na drugim vrstama riba.

Prema strukturi i pružanju skleritskih prstenova, krljušti ispitivane vrste riba imaju mnogo zajedničkih osobina sa krljuštima *Phoxinus phoxinus* (Šenk, 1962.) i krljuštima *Gobio gobio* (Dyk, 1956.). Ovim je krljuštima u osnovi zajedničko to, što svi skleritski prstenovi, izuzev nekoliko prvih do centra, ne čine potpuno zatvorne krugove i što su prstenovi najkompletnije razvijeni na bazi krljušti. Kod velikog broja drugih vrsta riba u osnovi strukture krljušti leži pojava, da skleritski prstenovi oko centra zatvaraju potpune krugove i da su najkompletnije razvijeni na vrhu krljušti (Kugel, 1942., Dyk, 1956. i Šenk, 1954.).

Kod većih riba su pored velikih krljušti nalazene i vrlo male krljušti. Prema smanjenom broju naraštajnih zona na takovim krljuštima zaključuje se, da su one nastajale u kasnijim godinama života ribe, ali uzorci ovoj pojavi ovim radom nisu objašnjeni. U literaturi nalazimo pojava, koje govore o regeneraciji krljušti. Tako je Hermann (1940.) za *Tinca tinca* eksperimentalno ustanovio, da na povrijeđenoj koži vrlo brzo izrastaju nove krljušti, ali bez skleritskih prstenova. Autor citira Schiemenz-a, prema kome je kod *Leuciscus rutilus* dovoljan mjesec dana za regeneraciju krljušti. Špet (1961.) izvještava, da su na povrijeđenom boku golog šarana izrasle vrlo sitne krljušti. U našim ispitivanjima se vjerovatno ne radi o nekoj regeneraciji krljušti uslijed neke povrede, nego o pojavi naknadnog razvijanja krljušti u kasnijim godinama života riba.

Mnoge krljušti u ispitivanom materijalu su imale proširene i razorene centre i u njima razgranate radijarne kanale, te nejasne ili potpuno uništene skleritske prstenove, koji se nalaze uz centar na bazi krljušti. Ova pojava je od velikog značaja za analizu krljušti u cilju utvrđivanja starosti riba. Pri analizi godišnjih prstenova problem predstavljaju upravo prve naraštajne zone, smještene uz centar. Kod većine ispitivanih riba uz centar se nalazi nekoliko širokih naraštajnih zona, a iza ovih slijede uske zone, tj. prvi godišnji prsten. Međutim, kod manjeg broja riba uz nerazoreni centar ne nalaze se široke, nego uske naraštajne zone. Nije isključeno da se ova pojava može objasniti kasnijim mriještenjem, kako to misli Kugel (1942.) za *Abramis brama*. Segestræle (1933.) tvrdi, da je prva godišnja zona uslijed korozije striæe kod starijih krljušti slabo vidljiva, te da uslijed toga pri određivanju starosti riba mnogim istraživačima prva zimska zona lako izmakne iz vida. Wundsch (1939.) je mišljenja, da se kod krljušti starijih riba prve zimske zone uklapaju u prošireni centar, a Hermann (1940.) konstatuje eksperimentalno čak i to, da se kod starijih krljušti sa proširenim centrom skleritski prstenovi formiraju, ali u pravcu centra. Ovo posljednje mišljenje još više komplikuje ionako zamršen problem sigurnog utvrđivanja prvog zimskog prstena na krljuštima starijih riba. I bez obzira na značaj prvih naraštajnih zona za mogućnost utvrđivanja starosti riba, njihova vrijednost leži u tome, što se pomoću njih, kako iznosi Kändler (1941.), može upoznati bonitet vode i biomase za mlađ jedne vrste riba.

Naša ispitivanja su obuhvatila analizu baznog dijela krljušti, koji je za ovakovu analizu najprikladniji. Kod mlađih krljušti je smjena različitih zona na ovom dijelu krljušti uglavnom jasna. Ona je jasna i na krljuštima starijih riba, ali samo u prvoj polovini baze krljušti. U drugoj polovini baze krljušti uske zone su vrlo često zamijenjene širokim zonama, sa izuvijanim i iskidanim skleritskim prstenovima. Slično

je zapaženo i kod **Phoxinus phoxinus** (Šenk, 1962.), ali ne na bazi, nego na stranama krljušti. Porijeklo iskidanih skleritskih zona objašnjava Dyk (1956.) kao posljedicu trošenja i kidanja rubova krljušti u doba gladovanja riba, što se slaže sa nalazom, da ovakove zone sa iskidanim prstenovima odgovaraju uskim naraštajnim zonama.

Skupovi uskih ili širokih zona sa izuvijanim i iskidanim skleritskim prstenovima u ispitivanom materijalu su nalaženi u upravnom brojnom odnosu prema porastu ribe. Svi takovi skupovi ne mogu se, ipak, smatrati godišnjim prstenovima, nego se pretpostavlja, da među njima ima i sekundarnih zona. Pojavu sekundarnih zona, njihovo porijeklo, način pronalazanja i razlikovanja od godišnjih prstenova, obrađuje Kugel (1942.), Herman (1940.), Otterstrøm (1933.), Buschkiel (1933.), Pritchard (1936.), Menzies (1938.), Wickett (1949.) i Belloc (1929.). Navedeni autori ovu pojavu pripisuju gladovanju riba uslijed raznih uzroka, kao što su suša, poplave, parazitarne invazije, migracije i mriještenja. Pojave mriještenja i u vezi s time migracije riba navode se kao najčešći uzroci stvaranja ovih zona, koje se u tom slučaju označuju kao mrijesne zone. Proučavanje isključivo mrijesnih zona izvodili su Zalevski (1958.), te Vuković u dva rada (1958. i 1959.). Prvi autor detaljno razrađuje uzroke postanka ovih zona, a drugi autor nastoji da pronađe zakonitosti razvitka ovih zona, kao indikacije za mogućnost upotrebe krljušti u određivanju starosti.

Da se u našem materijalu radi, pored godišnjih, i o sekundarnim zonama (za koje se za sada ne može tvrditi da su mrijesne), proizlazi iz slijedećih zapažanja:

a) Kod ispitivanih krljušti dvije do tri skupine uskih zona od centra krljušti uglavnom se pojavljuju normalno. Slijedeće skupine uskih zona ili njima odgovarajućih širokih, sa izuvijanim i iskidanim skleritskim prstenovima, pojavljuju se u smjeni sa širokim zonama, ali u neodređenom, varirajućem broju, čak i na krljuštima iste ribe. Na malom uveličavanju, na koje se ističu samo skupine sastavljene iz većeg broja zona, njihov je broj prilično stalan, iako kod većih riba to nije. Skupine, sastavljene iz malog broja zona se na malom uveličavanju gube iz vida. Kugel (1942.) češće nalazi sekundarne zone kod velikih, nego kod malih primjeraka **Alburnus lucidus**. Hermann (1940.) kod **Tinca tinca** ne nailazi u prve dvije godine starosti riba na sekundarne zone, a Vuković (1959.) kod polno nezrelih **Squalius cephalus** na krljuštima nailazi samo na zimske i ljetne zone. Hermann, pored ostaloga preporučuje, da se krljušti posmatraju i pod malim uveličavanjem, kako bi se izbjegle sekundarne zone, koje ometaju rad pri utvrđivanju starosti riba. U vezi vlastitih zapažanja i podataka iz literature predpostav-

ljamo, da starije krljušti ispitivanog materijala imaju i sekundarne naraštajne zone.

b) Posmatranjem sekundarnih radijarnih kanala uočeno je, da se većina novih radijarnih kanala na bazi krljušti pojavljuje na mjestima uskih ili iskidanih zona. Uočeno je zatim i to, da radijarni kanali, koji počinju u prvoj polovini baze krljušti, izlaze najčešće sa zadnjeg ruba skupina uskih zona. U drugoj polovini baze krljušti, a to znači u kasnijim godinama života ribe, ovi kanali počinju na različitim mjestima, pa i na onim, koja ne predstavljaju mjesta usporenog rasta krljušti. U literaturi nisu nađeni radovi, koji bi tretirali ovaj problem, ali postoje mišljenja, po kojima je potrebno detaljnije upoznavati ove odnose s ciljem, da se lakše i sigurnije otkriju sekundarne zone (Hermann 1940., Kugel 1942.). Kako u našem ispitivanom materijalu kod krljušti starijih riba nalazimo sa rastenjem krljušti i veliko povećanje broja sekundarnih radijarnih kanala, koji polaze sa različitim mjestima druge polovine baze krljušti, mišljenja smo, da nam ova pojava ukazuje na postojanje sekundarnih zona.

c) Dobivene rezultate o razlikama među ribama Koševskog Potoka i Drinjače, koje proizlaze iz strukture njihovih krljušti, potkrepljuju i neka analogna mišljenja, donijeta nakon ispitivanja drugih vrsta riba. Tako Wundsche (1939.) po strukturi krljušti **Abramis brama** iz dva jezera utvrđuje različite uslove života u ove dvije sredine. Zalevski (1958.) konstatuje, da pojava mrijesnih zona ne zavisi samo o dobu mriještenja, nego i o ugojenosti ribe prije mriještenja.

U Koševskom Potoku su najveće ulovljene ribe duge 150 mm a u Drinjači 220 mm. Nije poznato ima li u Koševskom Potoku i većih riba ove vrste, ali predpostavljamo, da su u Koševskom Potoku ribe sitnije od istih riba Drinjače, na što nas navode podaci, dobiveni brojanjem naraštajnih zona jednih i drugih riba. A u koliko bi kod riba iz Koševskog Potoka zone, za koje se pretpostavlja da su sekundarne, bile godišnji prstenovi, onda bi zaista imali pouzdane dokaze da ribe Drinjače brže rastu i da su ribe Koševskog Potoka sitnije od riba iz Drinjače.

Naprijed izneseno dokazuje, da u razvitku krljušti kod **Barbus meridionalis pentenyi** ima još nejasnoga, što se odnosi prije svega na pojavu prvog godišnjeg prstena i mogućnost razlikovanja godišnjih prstenova od sekundarnih zona.

ZAKLJUČCI

Ispitivanje razvitka i građe krljušti **Barbus meridionalis pentenyi**, Heckel, različitog uzrasta i iz dvije rijeke, pokazalo je slijedeće:

1. Na krljuštima se jasno ističu baza, strane i vrh. Skleritski prstenovi su najkompletnije

razvijeni na bazi, na stranama se oni djelomično prekidaju, a na vrhu ih ima najmanje.

2. Nekoliko prvih skleritskih prstenova baze, smještenih uz centar, čine uvijek potpune, koncentrične krugove. Manji broj ostalih skleritskih prstenova čini takođe potpune, koncentrične krugove, a veći broj prstenova se na stranama krljušti završava ili se sa prekidom nastavlja prema vrhu.

3. Na baznom dijelu krljušti prvi prstenovi uz centar čine češće široke, a rjeđe uske naraštajne zone. Pored ovoga, kod velikog broja krljušti, uslijed širenja centra, su prve naraštajne zone baze razorene. Ove dvije pojave onemogućavaju sigurnu procjenu slijedećih naraštajnih zona, bez obzira u kolikoj su mjeri vidljive i jasne.

4. Kod krljušti manjih riba i malih krljušti većih riba, smjena uskih i širokih zona na bazi je vidljiva i pravilna. Ona je vidljiva i pravilna i kod velikih krljušti većih riba, ali samo do otprilike sredine baze krljušti, tj. do drugog ili trećeg zimskog prstena. U drugoj polovini baze velikih krljušti većih riba ova smjena više nije jasna. Skupine širokih zona u ovom dijelu krljušti međusobno su odvojene ili skupna uskih zona ili širokim zonama, sa iskidanim skleritskim prstenovima ili srednje širokim zonama, kod kojih je samo mjerenjem na velikom uveličanju moguće ustanoviti smanjenu širinu u odnosu na široke zone.

Pored ovakvih skupina, sastavljenih iz većeg broja zona, u drugoj polovini baze velikih krljušti česte su i skupine, koje su sastavljene iz malog broja zona, vrlo često samo iz jedne.

Segmenti baze krljušti, odvojeni radijarnim kanalima, ne rastu istom brzinom, te su u sredini baze duži od onih sa strana baze. Na dužim segmentima baze, iskidanim skleritskim prstenovima, odgovaraju na kraćim segmentima baze najčešće uske zone, sa pravilnim, paralelnim skleritskim prstenovima.

5. Na malom uveličanju na bazi krljušti se jasno ističu skupine uskih zona i zona sa iskidanim skleritskim prstenovima, ako su sastavljene iz malog broja prstenova, na malom se uveličanju ne primjećuju.

6. Radijarni kanali, koji izlaze iz centra krljušti, upravljani su u prilično stalnom broju prema vrhu i bazi krljušti. Radijarni kanali strana krljušti ne dopiru do centra krljušti. Kod krljušti većih riba razvijeni su i sekundarni radijarni kanali, koji se rastenjem krljušti umnožavaju.

Sekundarni radijarni kanali polaze najčešće sa skupina uskih ili iskidanih zona, pa njihovi počeci mogu da posluže za uočavanje ovakvih skupina, ukoliko su nedovoljno izražene.

7. Skupine uskih, izvijanih i iskidanih naraštajnih zona u svakom slučaju predstavljaju periode usporenog ili zaustavljenog raste krlju-

šti, ali koje od ovih skupina označuju zimske, a koje sekundarne zone, za sada još nije ispitano.

8. Krljušti *Barbus meridionalis petenyi*, obzirom na problem prvog zimskog prstena i pojavu većeg broja zona, za koje se pretpostavlja da su sekundarne, za sada još ne mogu da posluže za otkrivanje načina života riba u prethodnim godinama života.

ZUSAMMENFASSUNG

Ermittlungen des Entwicklungsganges und der Beschaffenheit der Schuppen *Barbus meridionalis petenyi*, Heckel, verschiedener Jahrgänge auf zwei Flüssen ergaben Folgendes:

1. Auf den Schuppen sind Base, Seiten und der Spitz hervorgehoben. Skleritische Ringe sind an den Basen am besten entwickelt, an den Seiten werden sie teilweise unterbrochen, und an dem Spitz sind die Wenigsten.

2. Einige erste skleritische Ringe der Base, die um das Zentrum gelegen sind, machen immer volle konzentrische Kreise. Der kleinere Teil anderer skleritischer Ringe macht auch volle konzentrische Kreise, und die grössere Zahl der Ringe enden an den Seiten der Schuppen, oder werden gegen den Spitz fortgesetzt.

3. An den Basen-Teil der Schuppen machen die ersten Ringe um das Zentrum oft breite, seltener schmale Entwicklungszonen. Ausser dem, beim grossen Teil der Schuppen werden die ersten Entwicklungszonen der Base vernichtet wegen der Verbreitung des Zentrums. Diese zwei Erscheinungen machen die sichere Schätzung folgender Entwicklungszonen, abgesehen von der Sicht oder Augenscheinlichkeit unmöglich.

4. Bei den Schuppen kleinerer Fische und kleiner Schuppen grösserer Fische ist das Ablösen schmaler und breiter Zonen an der Base sichtlich und regelmässig. Es ist sichtlich und regelmässig auch bei grossen Schuppen grösserer Fische, aber nur cca bis zur Mitte der Schuppenbase, das heisst, nur bis zum zweiten oder dritten Winter-Ring. In der zweiten Basenhälfte grosser Schuppen grösserer Fische ist diese Abwechslung nicht mehr sichtlich. Die Gruppen breiter Zonen in diesem Schuppenteil sind gegenseitig abgesondert, entweder mit schmalen Gruppen der Zonen, oder mit breiten Zonen mit unterbrochenen skleritischen Ringen oder mittelbreiten Zonen bei welchen die verkleinerte Breite im Verhältnis auf breite Zonen nur durch Messen bei grossen Vergrösserungen festzustellen ist.

Nebst dieser Gruppen, zusammengestellt aus grösserer Zonenzahl in der zweiten Basenhälfte grösserer Schuppen sind auch Gruppen häufig, die aus kleiner Zahl Zonen zusammengestellt sind, sehr oft auch nur aus einer Segmente der Schuppenbasis, die durch radiare Kanäle ab-

gesondert sind, wachsen nicht gleichmässig, und sind in der Basismitte länger, als an den Basisseiten. Auf längeren Basissegmenten, die mit skleritischen Ringen unterbrochen sind, entsprechen auf kürzeren Basissegmenten meistens schmale Zonen, mit regelmässigen, parallelgelegenen skleritischen Ringen.

5. Bei kleinen Vergrösserungen sind an der Schuppenbasis schmale Gruppen der Zonen und eine Zone mit unterbrochenen skleritischen Ringen, wenn sie aus mehreren Ringen zusammengestellt sind, klar ersichtlich. Solche Gruppen, zusammengestellt aus einer kleinen Zahl Ringe, sind bei kleinen Vergrösserungen nicht sichtbar.

6. Radiare Kanäle die aus den Schuppenzentrum ausgehen, steuern in ziemlich beständiger Zahl gegen den Gipfel und der Schuppenbasis. Radiare Kanäle der Schuppenseiten gelangen nicht bis zum Schuppenzentrum. Bei den Schuppen grösserer Fische sind auch die sekundären Radiarkanäle entwickelt, die sich mit den Schuppenwachstum vermehren. Sekundäre Radiarkanäle gehen meistens aus den Gruppen schmaler und unterbrochener Zonen aus und können ihre Ursprünge ermöglichen dass man die ungenügend ausgeprägte Gruppen bemerkt.

7. Die Gruppen schmaler, verschraubter und unterbrochener Entwicklungszonen stellen Periode verzögerten oder anhaltenden Schuppenwachstums dar; welche von den Gruppen Winterzonen, und welche sekundäre Zonen bezeichnen, ist zur Zeit noch nicht ermittelt.

8. Die Schuppen *Barbus meridionalis petenyi*, hinsichtlich auf das Problem des ersten Winterringes und das Erscheinen grösserer Zonenzahl, die man als sekundäre vermutet, können zur Zeit noch nicht als Wegweiser zur Entdeckung der Lebensart der Fische in vorangehenden Jahren dienen.

L I T E R A T U R A

BALAHONOVA L. M. i BARSUKOV V. V. 1961.
Hod muksuna *Coregonus muksun* (Pall.) r. Ob i ego raspredelenije v delte Obi. Vopr. iht. Tom 1, Vp. 2 (19), Moskva.

BELLOC G. 1929.
Poisson de Chalut II. Revue des travaux de l'office des pêches maritimes. Tome II, Paris.

BUSCHKIEL A. 1933.
Experimentelle Beeinflussung von Schuppenbildern. Journal du Conseil, Vol. XIII, No 1.

BÜCKMANN A. 1929.
Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meerestischen. Abd. Hdb. biol. Arbeitsmethoden, Abt. IX, Teil 6, Heft 1.

DYK V. 1956.
Naše ryby. IV. Dopln. vydání, Praha.

HERMANN G. 1940.
Biometrische Studien und Wachstumsuntersuchungen an Teich und Seeschleien. Zeit. für Fischerei, Bd. 38, Heft 2.

JANKOVIĆ D. 1960.
Sistematika i ekologija lipljena Jugoslavije. Biološki institut. Posebno izdanje, Knjiga 2, Beograd.

KÄNDLER R. 1941.
Untersuchungen über Fortpflanzung, Wachstum und Variabilität der Arten des Sandaals in Ost und Nordsee. Kieler Meeresforschungen, Band V, Heft 1.

KUGEL G. 1942.
Untersuchungen über den Ukelei. Zeit für Fischerei, Band 40, Heft 2.

MENZIES W. J. M. 1938.
Scotland Some preliminary observations on the migrations of Salmon (*S. salar*) on the coasts of Scotland. Rapp. et. procès verbaux, Vol CVII, Copenhague.

OTTERSTRØM C. V. 1933.
Reife Lachse (*Salmo salar*) in Teichen. Journal du Conseil, Vol. VIII, No 1.

POPOVA M. S. 1961.
Materijali po morfologiji i biologiji šemaj, *Chalcallburnus chalcoides* Schischkovi Drensky, aklimatizirovanoj v Sengileevskom vodohranilišče Stavropoljskogo kraja. Vopr. iht. Tom I, Vp. 3 (20) Moskva.

PRITCHARD A. L. 1936.
Facts concerning the Coho salmon (*Onchorhynchus Kisutch*) in the commercial catches of British Columbia as determined from their scales. Progress Reports of Pacific biological station Nanaimo, No 29.

PROBATOV A. N. 1936.
Harius reki Karji. Izv. Perm. Biol. i.-isl. Instituta, T. H. vip. 9—10.

SEGESTRALE K. 1933.
Über scalimetrische Methoden zur Bestimmung des linearen Wachstums bei Fischen. Act. Zool. Feen. 15.

SVETOVIDOV A. N. 1936.
Evropejski-aziatskie harnusji (Genus *Thymallus*, Cuvier). Trudi zoologičeskogo instituta A. N. S. S. S. R. III. Moskva.

ŠENK O. 1954a
Ispitivanje primjene Wingeove metode pri određivanju starosti nekih salmonida. Veterinaria, Sarajevo, God. III. Sv. 3—4.

1954b
Ispitivanje razvoja krljušti kod mlađi pastrva. Ribarstvo Jugoslavije, br. 3.

1962.
Prilog poznavanju razvitka krljušti kod *Phoxinus phoxinus*. Predato u štampu za publikaciju »Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, God. XI.

ŠPET G. I. 1961.
Novoformirane krljušti kod dvogodišnjeg golog šarana (*Gyprinus carpio* L) pod uticajem povrede (na ruskom jeziku). Vopr. iht. Tom I, vip. 3 (20), Moskva.

VUKOVIĆ T. 1958.
O tipovima mresnih prstenova na ribljim krljuštima. God. biol. inst., Sarajevo, God. XII. br. 1—2.

1959.
Stvaranje godišnjeg prstena na krljuštima klana (*Squalius cephalus* L) iz izvorskog dela reke Bosne. God. biol. inst. Sarajevo, God. XII. 1—2.

WICKETT W. P. 1949.
How to Tell the Age of Fish. Progress reports of the Pacific coast Station, No 78.

WUNDSCH H. H. 1936.
Arbeitsmethoden der Fischereibiologie. Abderhalden: Hdb. der biol. Arbeitsmethoden. Teil 2.

1939.
Das Wachstum des Bleies (*Abramis brama* L) in den Seen den Oberspreee und Dahme. Zeit. für Fischerei, Band 37, Heft 4.

ZALEVSKI S. V. 1958.
O nerestovih znakov na češue. Vopr. iht. vip. 11, Moskva.

ZAVJALOV G. G. 1960.
Nekotorije danije o nerestovom stadije pjasinskogo čira kak objekta aklimatizaciji. Vopr. iht. vip. 16, Moskva.