

Sekundarni radijarni kanali na krljuštima pliske— *Alburnoides bipunctatus* (Bloch)

Svjetska literatura obiluje radovima u kojima se rješava problematika analize krljušti riba. Sa različitim ciljevima taj problem naglašavaju Zalevski (1958), Lieder (1959), Seemann (1961), Müller (1953.), Wallin (1957.), Dyk (1956.), i mnogi drugi, a u našoj zemlji Vuković (1958, 1959.), Senk (1954, 1954, 1962, 1963.), Senk — Kaluderčić (1963, 1963.), i Senk — Telalbašić (1963.).

Osnovna težnja u svim navedenim istraživanjima je pronalazanje mogućnosti, da se analizom krljušti otkriju promjene iz prethodnog života riba. U tom cilju se najčešće na krljuštima pronalaze prstenovi, koji označavaju zastoj u rasteњу. Predpostavlja se, da bi otkrivanju takovih prstenova mogla pomoći i analiza pojave sekundarnih radijarnih kanala. Na ovo su još ranije upozorili Soljan (1930.), Hermann (1940.), Kugel (1942.) i Dürr (1959.). Osim upozorenja i nagovještaja, u literaturi nismo naišli na radove u kojima bi se problem sekundarnih radijarnih kanala temeljitije rješavao. Suočen sa teškoćama utvrđivanja prstenova na krljuštima nekih vrsta riba, rješili smo, da pitanju upotrebljivosti sekundarnih radijarnih kanala u analizi krljušti posvetimo više pažnje. U tom smislu su već izvršena ispitivanja na sapači — *Barbus meridionalis petenyi* L. Senk — Kaluderčić (1963.). Međutim da bi se utvrdile makar i opšte zakonitosti unutar naglašenog problema, bilo je nužno da se istraživanja prošire na nove vrste.

Ovaj rad je jedan od priloga takvim istraživanjima.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja su izvršena na krljuštima pliske — *Alburnoides bipunctatus* (Bloch). Riba potječu iz rijeke Sane, Drinjače i Koševskog Potoka. Ukupno je ispitano 35 riba, totalne tjelesne dužine 47—116 mm. Sa

svake ribe su ispitane tri krljušti, koje su skidane iznad bočne linije u visini analnog otvora. U radu je primjenjen grafički metod Wänge-a (1915.), pri čemu su dobiveni grafičkoni prošireni na taj način, što su uz registrovane širine skleritskih zona, registrovani i počeci sekundarnih radijarnih kanala, te izvijani i iskidani skleriti.

Mjerenja su vršena mikroskopski, okularnim mikrometrom, pri uveličanju od 400 puta. Podaci su uzimani sa strana krljušti, tj. lijevo i desno od njihovog centra.

Takvim smo radom za sve ispitane krljušti dobili podatke o broju sklerita, razmacima između susjednih sklerita ili skleritskim zonama, o smjeni ili redosljedu sklerita sa uskim, širokim, izvijanim ili iskidanim zonama, te o počecima sekundarnih radijarnih kanala u skupinama sklerita sa uskim, širokim ili izvijanim zonama. Ukupne sklerite iz jedne skupine sa uskim i sljedeće skupine sa širokim skleritskim zonama, u radu tretiramo kao godišnje zone rasteņa, ili skraćeno »godišta«, bez obzira da li uske skupine predstavljaju godišnje, mlijesne ili neke druge zastoje u rasteњу, jer u tom pravcu ispitivanja nismo vršili.

Dobiveni podaci su obrađeni varijaciono-statistički. Obrada je obuhvatila M, SEM, s, t test CR% test i p za t i CR%, a rađena je prema Garret-u (1959.) i Romanovskom (1947.).

REZULTATI ISPITIVANJA

Svi rezultati ispitivanja su dati tabelarno, sa kratkim analizama dobivenih podataka.

Podaci za lokacije početka sekundarnih radijarnih kanala obrađeni su u tabeli I.

Tabela I

Lokacije početaka radijarnih kanala		G O D I Š T A						n	%	M	+SE _M	+S
		I	II	III	IV	V	VI					
U skupinama uskih skleritskih zona	NA POČETKU	63	10	9	6	2	—	90	23,52	18,00	0,72	6,86
	U SREDINI	30	15	8	—	—	—	53	13,91	17,66	0,65	4,78
	NA KRAJU	27	12	3	4	—	—	46	12,07	11,50	0,65	4,46
UKUPNO U SKUPINAMA USKIH SKLERITSKIH ZONA		120	37	20	10	2	—	189	49,50	37,80	0,68	9,30
U skupinama širokih skleritskih zona	NA POČETKU	20	9	10	1	2	—	42	11,02	8,40	0,58	3,77
	U SREDINI	6	9	3	1	—	—	19	4,99	4,75	0,61	2,82
	NA KRAJU	13	6	5	1	—	—	25	6,67	6,25	0,62	3,10
UKUPNO U SKUPINAMA ŠIROKIH SKLERITSKIH ZONA		39	24	18	3	2	—	86	22,68	17,20	0,57	5,29
U skupinama izvijanih i iskidanih sklerita	NA POČETKU	27	13	7	10	1	—	58	15,22	11,60	0,57	4,28
	U SREDINI	11	1	—	—	—	—	12	3,15	6,00	0,96	3,32
	NA KRAJU	22	6	1	6	1	—	36	9,45	7,20	0,64	3,86
UKUPNO U SKUPINAMA IZUVIJANIH I ISKIDANIH SKLERITA		60	20	8	16	6	—	106	27,82	21,20	0,62	6,42
S V E G A		219	81	46	29	6	—	381	100,00	76,20	0,23	11,52

Distribucija početka sekundarnih radijarnih kanala po skleritskim zonama ukazuje, da oni najviše nastaju u skupinama uskih, manje izvijanih i razorenih, a najmanje širokih zona (189 : 106 : 6, odnosno, 49,50% : 27,82% : 22,60%). Brojčano učešće početka sekundarnih radijarnih kanala je u pojedinim kategorijama skupina i u gruboj analizi veće na početku i kraju, nego u sredini. To je istaknuto i procentualnim učešćem, koje za početke i krajeve iznosi: u skupinama uskih zona 23,52% i 12,07%, širokih 11,02% i 6,67% i oštećenih (izvijanih i razorenih) 15,22% i 9,45%. U sredinama skupina uskih, širokih i oštećenih zona procentualno učešće početka sekundarnih radijarnih kanala je skoro uvijek manje, i iznosi za pojedine kategorije skupina 13,91%, 4,99% i 3,15%.

Brojčani iznosi za početke sekundarnih radijarnih kanala, od prve do posljednje godišnje zone rasteća, imaju tendencu stalnog opadanja (od 219 u I, do 0 u VI), što ukazuje da se broj novonastalih sekundarnih radijarnih kanala smanjuje sa starošću riba.

Na osnovu podataka iz tabele I nastojali smo da odgovorimo na tri osnovna pitanja: 1) koliko je opravdana pretpostavka da se sekundarni radijarni kanali više stvaraju u skupinama uskih i oštećenih, nego širokih zona; 2) koliko je opravdana pretpostavka da se sekundarni radijarni kanali više stvaraju na početku, nego na kraju i sredini skupina; i 3) koliko je opravdana pretpostavka da broj novonastalih sekundarnih radijarnih kanala opada sa starošću riba.

U tom cilju izvršena je analiza varijante ukupnog broja početaka sekundarnih radijarnih kanala u pojedinim kategorijama skupina. Distribucija početaka sekundarnih radijarnih kanala, po godinama i lokaciji, izražena je procentualno. Rezultati su dati u tabeli II.

Tabela II

Godišnje zone rasteća	Lokacije radijarnih kanala u skupinama	Skupine zona			Ukupno rad. kan.	
		uskih	širok.	ošte.	aps.	rel.
I	početak	63	20	27	110	28,80
	sredina	30	6	11	47	12,31
	kraj	27	13	22	62	16,29
II	početak	10	9	13	32	8,40
	sredina	15	9	1	25	6,56
	kraj	12	6	6	24	6,31
III	početak	9	10	7	26	6,84
	sredina	8	3	—	11	2,88
	kraj	3	5	1	9	2,36
IV	početak	6	1	10	17	4,46
	sredina	—	1	—	1	0,29
	kraj	4	1	6	11	2,88
V	početak	2	2	1	5	1,33
	sredina	—	—	—	—	—
	kraj	—	—	1	1	0,29
VI	početak	—	—	—	—	—
	sredina	—	—	—	—	—
	kraj	—	—	—	—	—
ukupno:		189	86	106	381	100,00
Mx:		15,75	6,62	8,83	27,21	7,15
t za p 5% = 2,011						$t = \frac{x_1 - x_2}{Sd}$
t za p 1% = 2,684						
Sd = 3,26						

Iz podataka se uočava sljedeće:

1) prosječan broj formiranih sekundarnih radijarnih kanala u skupinama uskih zona je visokosignifikantno veći od njihovog broja u skupinama širokih

Tabela III

Redni broj	TESTIRANE KATEGORIJE	Broj sek. radijarnih kanala	Ukupno	%	CR%	p
1	počeci radijarnih kanala u skupinama uskih skleritskih zona	189	275	68,73	5,810	.001
	počeci radijarnih kanala u skupinama širokih skleritskih zona	86		31,27		
2	počeci radijarnih kanala na granici skupina uskih i širokih skleritskih zona	203	275	73,82	7,141	.001
	počeci radijarnih kanala u sredini skupina uskih i širokih skleritskih zona	72		26,18		
3	počeci radijarnih kanala na prvoj skupini uskih i zadnjoj skupini širokih skleritskih zona	63	83	75,91	4,307	.001
	počeci radijarnih kanala na zadnjoj skupini uskih i prvoj skupini širokih skleritskih zona	20		24,09		
4	broj početaka radijarnih kanala u prve tri godišnje zone rasteća	346	381	90,81	12,366	.001
	broj početaka radijarnih kanala u zadnje tri godišnje zone rasteća	35		9,19		
5	broj početaka radijarnih kanala u prvoj godišnjoj zoni rasteća	219	381	57,48	2,901	.02
	broj početaka radijarnih kanala u II. III. IV. V. i VI. godišnjoj zoni rasteća	162		42,52		
6	počeci radijarnih kanala u skupinama uskih skleritskih zona	189	295	64,06	4,610	.001
	počeci radijarnih kanala u skupinama izvijanih i iskidanih sklerita	106		35,94		
7	počeci radijarnih kanala u skupinama izvijanih i iskidanih sklerita	106	192	55,21	1,530	.20
	počeci radijarnih kanala u skupinama širokih skleritskih zona	86		44,79		

zona, a signifikantno veći u odnosu na broj u oštećenim zonama (t za $p = 1\% = 2,684$; t za $p = 5\% = 2,011$). Iskazane razlike u broju početaka sekundarnih radijarnih kanala, između skupina širokih i oštećenih zona, nemaju statističkog opravdanja. Formiranje sekundarnih radijarnih kanala je izrazito značajno samo za skupine uskih zona;

2) dinamika formiranja sekundarnih radijarnih kanala je slična u svim godištim. Oni najviše nastaju na početku, manje na kraju, a uglavnom najmanje u sredini skupina;

3) formiranje sekundarnih radijarnih kanala je najizrazitije u prvim godištim, a smanjuje se sa starošću riba. Intenzitet formiranja značajno opada poslije treće godine, a u šestogodišnjem uzrastu potpuno izostaje.

Na osnovu iskazanih procentualnih razlika unutar kategorija skupina uskih, širokih i oštećenih skleritnih zona, te učešća sekundarnih radijarnih kanala u pojedinim godišnjim zonama raste, izvršena je analiza CR% testa i određen značaj ustanovljenih razlika. Rezultati su dati u tabeli III.

Analiza podataka pokazuje na sljedeće:

— značaj razlike CR% u prvoj testiranoj kategoriji ($p = .001$) dostiže najviši nivo statističke vjerovatnoće. Postoji vjerovatnoća da će sekundarni radijarni kanali u 68,73% slučajeva nastajati u skupinama uskih zona, a samo u 31,27% slučajeva u skupinama širokih zona;

— za testirane kategorije nastajanja sekundarnih radijarnih kanala na granicama skupina uskih i širokih zona, u odnosu na nastajanje u sredinama skupina uskih i širokih zona, značaj razlike za CR% dostiže najviši statistički nivo, kao i u predhodnoj kategoriji ($p = .001$). Sa 99,9% vjerovatnoće može se očekivati, da će 73,82% sekundarnih radijarnih kanala nastajati na granicama skupina, a svega 26,18% unutar njih;

— bez nekih određenih stavova o intenzitetu formiranja sekundarnih radijarnih kanala, pretpostavljena je mogućnost, da se oni ravnomjerno stvaraju u jesenjem i proljetnom periodu, te su, u tom smislu, testirane kategorije nastajanja sekundarnih radijarnih kanala na prvim uskim i zadnjim širokim, odnosno zadnjim uskim i prvim širokim skupinama zona. P za CR% testiranih kategorija dostiže i u ovom slučaju najviši statistički nivo ($p = .001$). Kod ispitivane vrste riba postoji vjerovatnoća da će u 99,9% slučajeva 75,91% sekundarnih radijarnih kanala nastajati u jesenjem periodu, a svega 24,09% u proljetnom periodu;

— najviši nivo značaja statističke razlike CR% ($p = .001$) za kategorije procentualnog učešća početka sekundarnih radijarnih kanala u prve tri godišnje zone raste, prema procentualnom učešću početka

sekundarnih radijarnih kanala u zadnje tri godišnje zone raste, pokazuje, da u ovom slučaju ustanovljene razlike nisu slučajne i da sekundarni radijarni kanali intenzivnije nastaju kod mlađih jedinki. Od ukupnog broja sekundarnih radijarnih kanala 90,81% nastaje u prve tri godišnje zone raste, a svega 9,19% u zadnje tri. Prema utvrđenim statističkim pokazateljima, ovakav odnos će se ponoviti sa 99,9% vjerovatnoće kod odnosne vrste riba;

— vrlo interesantan podatak daje i izdvajanje broja početaka sekundarnih radijarnih kanala prve godišnje zone raste u posebnu kategoriju, koja je upoređena sa stanjem u svim ostalim godištim. Iako p (.02) za CR% ne dostiže najviši statistički nivo, ustanovljeni odnosi nisu slučajni. Od ukupnog broja početaka sekundarnih radijarnih kanala, 57,48% nastaje u prvoj godišnjoj zoni raste, a 42,52% u svim ostalim godištim. Na osnovu utvrđenih statističkih pokazatelja, može se sa 98% vjerovatnoće tvrditi, da će se kod ove vrste riba ovakvi odnosi uglavnom ponavljati u procesu nastajanja sekundarnih radijarnih kanala;

— izvršeno je i testiranje broja početaka sekundarnih radijarnih kanala u skupinama uskih zona, prema broju sekundarnih radijarnih kanala u skupinama oštećenih sklerita, koje su posebno evidentirane. I u ovoj testiranoj kategoriji potvrđeno je CR% testom da se najveći broj sekundarnih radijarnih kanala stvara u skupinama uskih zona. P za CR% dostiže najviši nivo (.001);

— isto testiranje je izvršeno i za kategorije skupina oštećenih sklerita, prema skupinama širokih zona. Ustanovljene razlike nemaju statističkog značaja ($p = .20$), one su slučajne. Podatak dobijen CR% testom je potvrdio već konstatovanu činjenicu, dobivenu analizom varijante.

U radu su evidentirane i skupine oštećenih sklerita (izuvijani i iskidani) sa i bez početaka sekundarnih radijarnih kanala (tabela IV).

TABELA IV

SKUPINA OŠTEĆENIH SKLERITA	BROJ POČETAKA SEKUNDARNIH RADIJARNIH KANALA	%
sa počecima sekundarnih radijarnih kanala	106	82,17
bez početaka sekundarnih radijarnih kanala	23	17,83
u k u p n o:	129	100,00

TABELA V

Redni broj	TESTIRANE KATEGORIJE	Broj početaka sekundarnih rad. kanala	Ukupno	%	CR%	p
1	broj skupina izuvijanih i iskidanih sklerita sa počecima sekundarnih rad. kanala	106	129	82,17	6,326	.001
	broj skupina izuvijanih i iskidanih sklerita bez početaka sekundarnih rad. kanala	23				
2	broj početaka sekundarnih rad. kanala na prvoj i posljednjoj skupini izuvijanih i iskidanih sklerita	94	106	88,68	6,436	.001
	broj početaka sekundarnih rad. kanala u sredini skupina izuvijanih i iskidanih sklerita	12				
3	broj početaka sekundarnih rad. kanala na prvoj skupini izuvijanih i iskidanih sklerita	58	94	61,70	2,097	.10
	broj početaka sekundarnih rad. kanala na posljednjoj skupini izuvijanih i iskidanih sklerita	36				

Na osnovu podataka, izvršena je analiza CR% testa i određen značaj statističke razlike za testirane kategorije, sa ciljem da se bar donekle odgovori na sljedeća pitanja: a) u kojoj mjeri se pojava sekundarnih radijarnih kanala može da dovede u vezu sa pojavom oštećenja sklerita; b) da li se sekundarni radijarni kanali češće pojavljuju na obodima, ili u sredini skupina razorenih i izuvijanih sklerita; i c) da li sekundarni radijarni kanali više pojavljuju na početku, ili kraju oštećenih sklerita.

Rezultati su dati u tabeli V. (strana 109)

Analiza podataka pokazuje sljedeće:

— značaj statističke razlike za testirane kategorije sa i bez početaka sekundarnih radijarnih kanala, dostiže najviši nivo ($p=.001$), iz čega proizlazi da se u 82,17% skupina oštećenih sklerita stvaraju sekundarni radijarni kanali, a da u svega 17,83% ovakvih skupina, nema početaka sekundarnih radijarnih kanala.

— unutar oštećenih skupina sklerita, sekundarni radijarni kanali se više pojavljuju na obodima nego u sredini. Značaj statističke razlike za testirane kategorije dostiže najviši nivo ($p=.001$).

— testirani su i podaci o nastajanju sekundarnih radijarnih kanala na početku i kraju skupina oštećenih sklerita. Ustanovljene razlike, iako ne dostižu visok nivo statističkog značaja ($p=.10$), ipak ukazuju da se sekundarni radijarni kanali u većem broju pojavljuju na početku skupina, a to znači odmah čim skleriti počnu trpjeti promjene u smislu deformacije ili razgradnje.

DISKUSIJA

Dobiveni rezultati na vrsti *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) su utoliko značajni, što nizom ustanovljenih postavki potvrđuju rezultate naših ranijih ispitivanja istog problema na vrsti *Barbus meridionalis petenyi* L. Upoređenje dobivenih rezultata ukazuje, da u nastanku sekundarnih radijarnih kanala ove dvije vrste riba postoji niz zajedničkih pojava.

Prema općim pokazateljima, sekundarni radijarni kanali kod obe vrste, najbrojnije nastaju u skupinama sklerita sa uskim skleritskim zonama. Nadalje, ustanovljeno je da se kod obe vrste sekundarni radijarni kanali brojnije formiraju na granicama skupina, nego unutar njih. Uz neka manja odstupanja, koja se odnose na visinu značaja razlike testiranih procenata, sekundarni radijarni kanali se kod obe vrste intenzivno formiraju i u skupinama oštećenih sklerita. Slično normalnim skleritima i u oštećenim skupinama sekundarni radijarni kanali se brojnije formiraju na početku i kraju, nego unutar njih. Kod obe vrste je broj početaka sekundarnih radijarnih kanala veći na početku nego na kraju skupina.

Upoređenje podataka za ove dvije vrste riba otkriva i izvjesne razlike. Kod *Alburnoides bipunctatus* (Bloch), sekundarni radijarni kanali se najbrojnije formiraju u prvoj godini života, dok kod *Barbus meridionalis petenyi* L. njihovo intenzivnije formiranje počinje tek u drugoj godini. Kod *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) su oštećene skupine sklerita (izuvijani i iskidani) izrazitija mjesta nastanka sekundarnih radijarnih kanala, nego skupine sklerita širokih zona.

Kod *Barbus meridionalis petenyi* L. ovaj odnos je obrnut. Predpostavljamo, da do ove pojave dolazi

zato, što su sekundarni radijarni kanali, kod jedne vrste ispitivani na bazi, a kod druge na stranama krljušti, a poznato je da su skleriti strana krljušti podložniji razaranju od onih na bazi.

Porijeklo skupina uskih i širokih skleritskih zona nije u radu posebno razmatrano. To je razlog što ni ovom prilikom nisu dati podaci o kakvim se skupinama radi, godišnjim ili mrijesnim. Da će i ovo pitanje u problematici pojave sekundarnih radijarnih kanala morati da bude ispitano, i to na ovim istim vrstama riba na kojima su ispitivanja i počela, govore podaci iz literature, koji pojavu sekundarnih radijarnih kanala dovode više u vezu sa mrijesnim, nego sa godišnjim prstenovima.

Takvo mišljenje iznosi Kugel (1942) za *Alburnus lucidus*, Hermann (1940) za *Tinca tinca*, a takvo mišljenje vrlo ubjedljivo dokumentuje Šoljan (1930), za morskou vrstu *Crenilabrus ocellatus* (Forsk.). U vrlo interesantnim istraživanjima, autor ispituje i rasteenje, ove vrste riba, posvećujući pri tome veliku pažnju određivanju starosti, koje vrši analizom krljušti. U tu svrhu autor detaljno istražuje godišnje i mrijesne prstenove, te konstatuje da u pronalaženju prvog mrijesnog prstena, veliku pomoć pružaju sekundarni radijarni kanali. Na izvršnim fotografijama, koje autor u radu prilaže, nedvosmisleno se uočava nastanak sekundarnih radijarnih kanala, koji polaze sa mrijesnih prstenova.

U našim istraživanjima, naročito kod vrste *Alburnoides bipunctatus* (Bloch), sekundarni radijarni kanali se najviše javljaju na prvoj skupini uskih skleritskih zona, koje leže vrlo blizu centra krljušti i nesumnjivo predstavljaju godišnji, a ne mrijesni pokazatelj. Iz toga proizlazi zaključak, da se pojava sekundarnih radijarnih kanala ne može isključivo vezati za mrijesne prstenove, već se, po našem mišljenju, njihov nastanak može i treba povezati sa svim promjenama i poremećajima u rastu riba, koje nastaju kao posljedica promjenjenih uslova života.

Z A K L J U Č C I

1) Sekundarni radijarni kanali najviše nastaju u skupinama uskih skleritskih zona, manje u oštećenim (izuvijane i razorene), a najmanje u širokim skupinama. Unutar skupina oni se najviše formiraju na početku, manje na kraju, a najmanje u sredini, bez obzira dali se radi o skupinama uskih, širokih, ili oštećenih sklerita.

2) Distribucija sekundarnih radijarnih kanala od prve do poslednje zone rasteenja ima tendencu stalnog opadanja. Broj novonastalih sekundarnih radijarnih kanala se smanjuje sa starošću riba.

3) Formiranje sekundarnih radijarnih kanala je najizrazitije u prvom godištu, značajno opada poslije treće godine, a u šestogodišnjem uzrastu potpuno izostaje.

4) Sekundarni radijarni kanali se pojavljuju i u skupinama oštećenih sklerita (izuvijani i razoreni), gdje se, sledeći već utvrđenu pravilnost, više pojavljuju na obodima nego u sredini, a češće na početku nego na kraju.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Untersuchungen der Erscheinungen sekundären radialen Kanälen an den Schuppen des Schneiders (*Alburnus bipunctatus*, Bloch), haben folgendes gezeigt:

1. Die sekundären radialen Kanäle entstehen am zahlreichsten in Gruppen enger skleritischen Zonen, weniger in beschädigten (ausgebogenen und zerstörten) und am wenigsten in breiten Gruppen. Innerhalb der

Gruppen werden diese Kanäle formiert meistens am Anfang, weniger am Ende und am wenigsten in der Mitte, rücksichtslos an die Gruppen enger, breiter oder beschädigter Skleriten.

2. Die Zahl der neuentstandenen sekundären Kanäle wird mit Alter der Fische vermindert.

L I T E R A T U R A

- 1) Bahr K.: Der kleine Sandaal (*Amodites tobianus* L.) der Ostsee. Zeitschr. f. Fisch. Bd. 33, 1935.
- 2) Dürr W.: Untersuchungen über die verschiedene Gestalt der Schuppen beim Karpfen, *Cyprinus carpio* L. Zeitschr. f. Fisch. Heft 5 — 6, 1956.
- 3) Dyk V.: Naše ryby., IV Dopl. vydání, Praha, 1956.
- 4) Garret E. H.: Elementarna statistika, specijalno izdanje psihološkog biltena, 7, 1959.
- 5) Herrmann G.: Biometrische Studien und Wachstumsuntersuchungen an Teich und Seeschleien., Zeitschr. f. Fisch., 2, 1940.
- 6) Kugel G.: Untersuchungen über den Ukelei., Zeitschr. f. Fisch., 2, 1942.
- 7) Lieder M.: Über Jahrenmarken und Störungszonen auf den Schuppen der Teichcypriniden., Zeitschr. f. Fisch., Heft 1, 1959.
- 8) Müller K.: Die Schuppenmissbildungen bei der Forelle *Salmo trutta* L. und eine Deutung dieser Erscheinung., Ann. Rep. 1952, Inst. of Freshwater Res. Drottningholm, 34, 1953.
- 9) Romanovskij V. I.: Primenija matematičeskoj statistiki v opitnom dele, Gostehizdat, Moskva-Leningrad, 1947.
- 10) Seemann W.: Die Fischerei im Schlendorfen Binnensee, Zeitschr. f. Fisch., Heft 7-10, 1960.
- 11) Šenk O.: Ispitivanje razvoja krljušti kod mlada pastrva., Ribarstvo Jugoslavije, br. 3, Zagreb, 1954.
- 12) Šenk O.: Ispitivanje primjene Winge-ove metode pri određivanju starosti nekih salmonida., Veterinarija, sv. 3-4, Sarajevo, 1954.
- 13) Šenk O.: Prilog poznavanju razvitka krljušti kod *Phoxinus phoxinus* L., Radovi poljoprivrednog fakulteta, God. XI, br. 13, Sarajevo, 1962.
- 14) Šenk O.: Prilog poznavanju krljušti *Barbus meridionalis petenyl* L., Ribarstvo Jugoslavije, br. 2, Zagreb, 1963.
- 15) Šenk O. — Katiđerčić M.: Prilog poznavanju krljušti *Gobio gobio* L., Ribarstvo Jugoslavije, br. 5, Zagreb, 1963.
- 16) Šenk O. — Kaluderčić M.: Prilog ispitivanju odnosa sekundarnih radijarnih kanala i promjena tempa rasta cikloidnih krljušti riba., Veterinarija, sv. 3, Sarajevo, 1963.
- 17) Šenk O. — Telalbašić R.: Prilog ispitivanju varijacija oblika krljušti kod *Barbus meridionalis petenyl* L., Radovi poljoprivrednog fakulteta, God. XII, br. 14, Sarajevo, 1963.
- 18) Šoljan T.: Die Fortpflanzung und das Wachstum von *Crenilabrus ocellatus* Forsk., einem Lippfisch des Mittelmeeres., Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie, Band 137, Heft 1, Leipzig, 1930.
- 19) Vuković T.: O tipovima mriješnih prstenova na ribljim krljuštima, Godišnjak Biološkog Instituta, sv. 1-2, Sarajevo, 1958.
- 20) Vuković T.: Stvaranje godišnjih prstenova na krljuštima klena (*Squalius cephalus* L.) iz izvorskog dela reke Bosne, Godišnjak Biološkog Instituta, sv. 1-2, Sarajevo, 1959.
- 21) Zalevski S. V.: O nerastovih znakov na češue, Vopr. ihtiolog. Vip. 11, Moskva, 1958.
- 22) Wallin O.: On the Growth Structure and Developmental Physiology of the Scale of Fishes, Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 38, S. 385-447, 1957.