



## NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Dr OSKAR SENK, Sarajevo

### Ispitivanje koštanih elemenata riba kroz literaturu

O primjeni krljušti u određivanju starosti i uopšte predhodnog života riba pisano je mnogo i ovaj je problem, sa svim svojim teškoćama, rješavan u svijetu i kod nas toliko, da u tom pogledu postoji obilna literatura. To je i razumljivo, kad se uzme u obzir činjenica, da su krljušti riba najzahvalniji materijal za takva ispitivanja, jer je do njega lako doći i što se krljušti mogu skidati i ispitivati sa riba, koje se ne moraju uništiti. I krljušti su koštani elementi riba, ali ćemo u ovom prikazu iznijeti dostignuća, koja su u svijetu i kod nas učinjena na primjeni nekih drugih koštanih elemenata riba u određivanju starosti i upoznavanju predhodnog života riba, kao i u njihovoj primjeni u nekim drugim ihtiološkim ispitivanjima.

Koštani elementi sa kojih se može pročitati prošlost riba, isto onako kao i sa krljušti, su otoliti, škrgni poklopci (operculum), velika kost u ramenom pojasu (cleithrum), kičmeni pršljenovi i koštane žbice peraja.

U literaturi nalazimo radove, koji tretiraju isključivo probleme ovakvih koštanih elemenata. Takvih je radova prilično malo. U većem broju radova autori pri ispitivanju nekih vrsta riba nastoje da pomoću ovakvih elemenata određuju starost riba. I u takvim radovima, oni o ovim elementima daju samo onoliko podataka, koliko je potrebno da obrazlože na koji su način pomoću njih određivali starost riba. U vrlo malom broju radova nalazimo podataka, koji se odnose na metodiku obrade ovakvih elemenata, obrade neophodne za njihovu upotrebu u daljem radu.

Zbog teškoća u pronalazenju ovakve literature, neophodne svakom istraživaču, koji je prisiljen da radi sa koštanim elementima riba, iznijecemo kratke bibliografske podatke za radove s kojima smo se imali prilike upoznati. Zbog preglednosti, radove ćemo iznositi prema problematici, a po redoslijedu njihovog objavljivanja.

#### UPOTREBA OTOLITA UZ KRLJUŠTI

U cilju određivanja starosti riba, autori su pokušavali ovu odrediti po krljuštima, ali nezadovoljni nesigurnim rezultatima, ove provjeravaju pomoću otolita. Tako radi Maier H. N. (1906.) kod *Pleuronectes microcephalus* i nalazi, da se dobiveni podaci sa krljušti slažu sa podacima dobivenim analizom otolita. Mohr E. (1918.) ispituje starost *Solea vulgaris* po krljuštima i otolitima. Rezultati mu se ne slažu i on nesigurne podatke dopunjuje podacima, dobivenim analizom polnih elemenata. Stefanović D. (1937.) određuje starost *Trutta ohridana* po krljuštima i rezultate, u sumnjivim slučajevima,

provjerava analizom otolita. Lambly K. (1941.) pokušava da pomoću krljušti odredi starost *Salmo alpinus*. Ne uspijeva, te pokušava isto pomoću otolita. Iznosi kako otolite ove vrste riba nije potrebno brusiti, ali iznosi i teškoće u radu sa njima. Navodi, da se kao i po krljuštima i po otolitima starost može odrediti samo do tri godine, ali i treća je godina nesigurna, jer na otolitima trogodišnjaka i starijih riba često puta potpuno izostaje vidljivost rasteња II zimske zone. Kändler R. (1941.) vrši sistematiska ispitivanja roda *Ammodytes* i starost ustanovljuje uporednom analizom krljušti i otolita. Upozorava, da se pri takvom radu mora paziti na početak razvoja krljušti i otolita, jer se krljušti počinju razvijati kasnije od otolita. Inače, takvim radom, autor postiže zadovoljavajuće rezultate. Moore E. (1947.) nastoji da odredi starost *Lophopsetta aquosa*, Mitchell, po krljuštima i ne uspijeva u potpunosti. Rezultate provjerava pomoću otolita i iznosi da su na otolitima zone mnogo bolje izražene, nego na krljuštima. Rad je u toliko vredniji, što autor crtežima upoređuje nalaze na krljuštima sa nalazima na otolitima. Wickett W. P. (1949.) dokumentovanim crtežima krljušti i otolita dokazuje da se kod *Chum* i *coho salmon* starost može pouzdano utvrditi i po krljuštima i po otolitima, jer se na oba objekta nalazi potpuno slažu. Neuman A. A. (1958.) uporednom analizom krljušti i otolita uspijeva da kod *Coregonus sardinella valenciennes* pouzdano utvrdi starost do šest godina i, kako navodi, bez pomoći otolita u dobivene rezultate po krljuštima ne bi imao povjerenja.

#### UPOTREBA SAMO OTOLITA

Određivanje starosti riba po krljuštima je moguće samo kod onih riba, čije su krljušti cikloidne ili ktenoidne. To su, uglavnom, sve morske i slatkovodne košljoribe. Ribama sa plakoidnim i ganoidnim krljuštima starost se određuje po nekim drugim koštanim elementima. Kod nekih riba sa cikloidnim i ktenoidnim krljuštima, je po krljuštima, tačnije, nemoguće utvrđivati starost, pa su istraživači prisiljeni da ovu određuju po nekim drugim koštanim elementima. Ali, ima i primjera koji pokazuju da istraživači daju prednost koštanim elementima, iako su krljušti riba upotrebljive za određivanje starosti. Tako Kuzimin A. G. (1947.) određuje starost *Lucioperca lucioperca* isključivo analizom otolita, iako su krljušti ove vrste riba za ova ispitivanja izrazito pogodna i pouzdana. Nedelec C. (1958.) upoređuje rasteње i polno sazrijevanje vrste *Scomber scombrus* iz Sjevernog i jednog dijela Baltičkog mora. Na osnovu analize mrijesnih prstenova

na otolitima, autor konstatuje, da je ispitivana vrsta u Baltičkom moru polno zrela u trećoj, a u Sjevernom moru tek u četvrtoj godini. Analize otolita dokumentuje fotografijama. Iako su krljušti haringa pogodnije za analizu predhodnog života riba, Hempe G. (1959.) ispituje razvitak mladi i u vezi toga vrši analizu njihovih otolita. On nalazi da se na otolitima haringa do jedne godine starosti formira i po više prstenova, pa upozorava, da takvi otoliti mogu da dovedu do pogrešnih zaključaka, tim prije, što je na njima vrlo teško odrediti koji je prsten pravi zimski prsten. Svoja nastojanja da pronade ključ za čitanje takvih krljušti, autor dokumentuje fotografijama. Yongchul L. J. (1961.) proučava razvitak otolita vrste *Sardina pilchardus sardina*, Regan. U osam fotografija otolita riba, dužine 4,3 do 20 cm, sa potrebnim dimenzijama tijela riba i otolita, autor daje analizu otolita, na kojima se lako pronalazi formiranje prstenova od 0 do 8 godina starosti. I ovaj je rad vrlo dobar za osposobljavanje dešifrovanja otolita, kao i predhodno navedeni radovi.

#### UPOTREBA OTOLITA UZ DRUGE KOŠTANE ELEMENTE

Mali smo broj radova našli, u kojima autori za određivanje starosti uporedno analiziraju otolite i još neki drugi koštani elemenat, izuzev krljušti. Reibisch J. (1911.) pri utvrđivanju starosti *Pleuronectes platessa* radi sa otolitima, ali ne dobiva uvjerljive rezultate. Navodi da su teškoće veće kod mužjaka, nego kod ženki i da je po otolitima moguće utvrditi samo prve dvije do tri godine. Pomaže se i analizom polnih elemenata. Pokušavao je i sa uporednom analizom nekih kostiju (ne navodi kojih), ali i na njima nije mogao da pročita ništa više, nego na otolitima. Thielemann M. (1916.) određuje starost *Solea vulgaris*. Pokušava sa krljuštima, pa ne ide. Pokušava sa otolitima, pa ne dobija sigurne rezultate. Zatim pokušava sa pršljenovima i rezultate sva tri metoda upoređuje, te pronalazi tražene starosti.

#### UPOTREBA ŽBICA

Koštane žbice peraja se dosta često upotrebljavaju za određivanje starosti, posebno kod *Acipenseridae*. Kler O. V. (1916.) dokazuje, da je kod ove vrste riba određivanje starosti po žbicama mnogo sigurnije, nego po operkulumu i kleitrumu, kako su neki istraživači radili prije njega. Probatov A. N. (1927.) tvrdi, da u određivanju starosti po žbicama, ove daju mnogo bolje rezultate, nego u radu sa krljuštima kod *Abramis brama*, *Aspius aspius*, *Lucioperca lucioperca* i *Cyprinus carpio*. Probatov A. N. (1929.) pokušava da pomoću žbica utvrdi predhodni život soma, *Silurus glanis*, ali ne uspijeva. Pored toga, autor naglašava da na presjecima žbica kod ove vrste riba nema ni mrijesnih zona, pa su žbice kod somova i s te strane nezadovoljavajuće za ovaj rad. Vrijedan rad za upoznavanje žbica, kao objekta za utvrđivanje starosti *Acipenseridae*, dala je Janković D. (1958.). Pri ispitivanju rasteđa dunavske kečige, ona ispituje ne samo starost, nego utvrdi i tempo priraštaja u predhodnom životu ribe, metodom Monastirskog. Dobro odabranim snimkama presjeka žbica, ona vrlo uvjerdljivo dokumentuje svoje analize žbica, što zainteresovanima pruža velike mogućnosti, da se sa ovim poslom lakše upoznaju. U radu nalazimo i ovaj korisni podatak: »Uzrast i tempo rasteđa dunavskih kečiga određivani su analizom poprečnog preseka koštane žbice grudnog peraja. Presek je pravljen odmah iza »glave« žbice i glačan sa obe strane do najbolje čitljivosti. Tom prilikom nije vršeno nikakvo prethodno hemisko prepariranje niti su preseci stavljeni u vrelu vodu, kao što je to radio A. I. Šmidtov, jer su oni, pri pažljivom sečenju i glačanju biti jasni i lepo čitljivi. Sezonski periodicitet rasteđa ogledao se

u koncentričnoj strukturi koštane žbice u vidu prstenova. Godišnji slojevi bili su jasno izraženi, naročito u mladim godinama, kada je porast ribe, a s tim u vezi i razmak između godišnjih prstenova, bio veći. Međutim kod starijih primeraka (8, 9, 10 god.) često je bilo teško tačno odrediti broj prstenova, jer je razmak između prstenova slabo vidljiv (fot. 1, 2, 3, 4 i 5). Primerci, kod kojih se sa sigurnošću nije moglo utvrditi starost, odbačeni su. Na preseccima žbice grudnih peraja vrlo često se godišnji periodicitet ogledao i na bočnim reznjevima. Ovakvi »dopunski centri« služili su kao kontrola tačnosti, jer je kod njih po nekada čitljivost bila veća«. Korisnih sugestija za rad sa žbicama daje i Krasnikova V. A. (1961.) pri utvrđivanju starosti *Coregonus peled*, Gmelin. Starost određuje krljuštima, ali u cilju provjere rezultata istu određuje po žbicama lednog i grudnog peraja. Daje uputstva za obradu kostiju, pa piše, da je dekalcinaciju žbica vršila sa 5% azotnom kiselinom, da je bojenje vršila alizarinom i metilnim plavilom. Ovako preparirani materijal stavljala je u glicerin ili kanadabalzam. Ovakva su prepariranja potrebna zbog bolje vidljivosti presjeka žbica pod mikroskopom.

#### OTOLITI KAO RASNI I SISTEMATSKI KARAKTERI

U kratkom ali sažetom radu Skalkin V. A. (1961.) daje ključ za određivanje vrsta nekih *Gadidae* a na osnovi oblika, veličine i drugih karakterata njihovih otolita. Ključ obuhvata samo tri vrste, i to *Gadus morhua macrocephalus*, *Eleginus gracilis* i *Theragra chalcogramma*, ali je rad zanimljiv, jer pokazuje da se i pomoću otolita mogu vrste određivati. Isti autor (Skalkin V. A. 1963.) samo dvije godine kasnije objavljuje opsežni rad, u kojem daje puno podataka o otolitima. Od mjesta njihovog postanka, vađenja, oblika, detaljnih dimenzija, veličina do njihovog odnosa sa totalnim dužinama riba, autor daje i fotografije otolita oko 50 vrsta riba. Ovaj rad je, kako izgleda prethodni rad za pronalazjenje ključa otolita za sistematiku riba, koje je u ovom radu autor tretirao. Bonnet M. (1963.) pronalazi da otoliti *Scomber scombrus* i *Scomber colias* mogu da posluže kao siguran sistematski karakter za ove dvije vrste srodnih riba. Maurin C. (1968.) na osnovi oblika otolita utvrdi razlike između *Merlucius merlucius*, *Merlucius senegalensis* i *Merlucius cadenati*. Na vanredno dobrim fotografijama, autor vrši analizu otolita ove tri vrste i na fotografijama označava dijelove otolita, značajne za njihovo sistematsko razlikovanje.

Da je razvitak otolita i pod uticajem ekoloških uslova, u kojima jedna vrsta živi, pokazuje rad koji je dao Mankević I. M. (1962.). Autor ispituje razlike u građi otolita *Gadus callarias* L. iz okoline Grenlanda i Atlanskog okeana. Nalazi, da kod riba iz ova dva dijela mora, u kojima su pored ostaloga i različite temperature vode, u građi otolita ima velikih razlika. Otoliti riba sa sjevera, koje autor naziva »sjeverni tip« su dugi, tanki, lomljivi, providni i na njima su vrlo jasne svjetle i tamne zone, koje označuju godišta. »Atlanski« otoliti su debeli, kratki, nisu lomljivi, a godišnje zone su slabo istaknute, otoliti su manje više slabo providni. Autor daje i nešto podataka o radu sa otolitima. Pod mikroskop ih stavlja u glicerin, rastvorenom u špiritu, a pravi presjeka i u uzdužnom i u poprečnom radijusu, jer, kako navodi, sa njih se može čitati u oba pravca.

#### MALI PRILOG METODICI RADA SA KOŠTANIM ELEMENTIMA

Thielemann M. (1916.) kod obrade *Solea vulgaris* u kraćim uputstvima za rad sa otolitima i pršljenovima, između ostaloga, piše i ovo: »Kod ove vrste riba otoliti se vade, operu i suše. Oni se vade iz svježih, nekonzerviranih riba. Otoliti se moraju brusiti. U tu se svrhu stavlja u mješavinu ksilola

i kanadabalsama. Zatim se ovo lagano zagrijava dok sav ksilol ne ispari i balzam postane toliko čvrst da se može brusiti. Isparavanje ne smije da bude ni prebrzo ni previše, jer će masa postati suviše krta. Brušenje se vrši najprije sa grubljim kamenom, koji se kvasi vodom. Zatim se brušenje nastavlja sa karborund kamenom i konačno na talku. Posljednja dva brušenja ne vrše se sa vodom, nego sa koštanim uljem. Izbrušeni preparat otolita se stavlja na ugripani objektni nosač mikroskopa. Bruse se obe strane otolita, i to toliko, koliko je potrebno da on postane providan i čitljiv. Pršljenove za posmatranje vadimo iz riba tako, da se riba najprije skuha. Zatim se izmacerira, dok se kosti potpuno ne očiste. Tako očišćene kosti čistimo dalje alkoholom i benzinom. Iza ovoga, kosti se suše na hladnom vazduhu. Prije posmatranja drže se kraće vrijeme u ksilolu. Iza toga se bruse isto onako, kako se bruse otoliti.

Vrlo korisna metoda uputstva za rad sa otolitima daje u svom radu sa *Lota lota* Müller W. (1960.). Za upoznavanje rada sa otolitima odličan je i rad Bas C. — Morales E. (1966.), koji, pored metodskih uputstava za obradu i interpretaciju otolita, daje i primjer grafičke obrade odnosa otolita i dužina riba, i to za rodove *Gadus* i *Merlangus*. Opširna metoda uputstva pri obradi vrste *Pagellus erythrinus* za pripravljanje i interpretaciju otolita daje Larraneta M. G. (1967.). U ovom radu nalazimo, pored vrlo dobrih dokumentacionih slika, i uputstva za mjerenje otolita, kao i razmaka između tamnih i svijetlih zona, te uputstva za grafičko prikazivanje dobivenih podataka u vezi sa mjesecima lovljenja riba.

Čugunova N. I. (1959.) je izdala priručnik za određivanje starosti i rastežnja riba. Glavni dio sadržaja ove knjige odnosi se na rad sa krljuštima, ali i za rad sa ostalim koštanim elementima u ovom djelu ima vrijednih podataka. Iz tih uputstava iznosimo ukratko ono, što smatramo najnužnijim.

**Određivanje starosti pomoću pršljenova** je moguće kod nekih vrsta riba. Za ovu svrhu uzimaju se pršljenovi iz blazine glave ribe. Mogu se posmatrati na dva načina. Prvo je posmatranje površine zglobnih jama na malom uveličanju. Drugo je posmatranje presjeka pršljena. Presjek se pravi uzdužnom linijom pršljena, s leđne prema trbušnoj strani. Polovina pršljena se stavi u vosak, ali tako, da posmatrana polovina na presjeku bude okrenuta gore, za posmatranje.

**Utvrdjivanje starosti pomoću žbica peraja** krupnih i malih riba. Obraduje posebno metodiku za krupne i posebno za male ribe.

Kod velikih, krupnih riba, poprečni presjek se pravi tako, da se dobije presjek velike koštane žbice. Presjek se pravi pri osnovi peraja i on mora da bude okomit na pružanje žbice. Isječak za posmatranje mora da bude što tanji i prije posmatranja isječak se brusi nježnom somotskom turpijom da se površina dobro uglaća. Isječak se stavlja na mikroskopsko predmetno staklo. Prije posmatranja isječak se namoči toluolom ili klilolom, koji isječku daje bolju providnost. Preparat se osvjetljava ili odozdo ili odozgo. Svjetlo mora da bude vrlo jako, jer se u protivnom mogu dobiti pogrešni rezultati. Na presjeku žbice uočavamo jedro i godišnje zone, koje su koncentrične i manje ili više paralelne. U jednom uglu isječka nalazi se manje, dopunsko jedro, oko koga su dopunski godišnji slojevi. Žbice kečiga i jesetri su vrlo čitljive, ali u starijim godištim radometaju mnogi dopunski slojevi. Zbog ovog je kod nekih vrsta i velikih riba potrebna analiza i mekih žbica peraja, kako se to najčešće radi kod malih riba.

Kod malih riba se pravi rez po cijelom peraju, tako da pod pravim uglom budu presječene sve žbice (i meke i tvrde). Ova tehnika rada je nešto složenija. Prije piljenja, odnosno izrezivanja isječka za posmatranje, peraje se zalijevaju u tečni celuloid.

Iza toga ona se stavlja u gušći celuloid, u kome se drže 5 do 6 minuta. Pošto se sve osušilo prave se rezovi. Sto su rezovi tanji, to su providniji i bolji za posmatranje. Posmatra se pod uveličanjem 10 do 60 puta. Za utvrđivanje starosti nekih vrsta riba žbice daju i bolje rezultate nego krljušti. Tako kod *Lucioperca lucioperca* iz rijeke Dona (Donski sudak), po krljuštima se može odrediti starost do 10 godina, a po žbicama do 18 godina. Ali pošto na žbicama ove vrste riba nisu izražene mrijesne zone kao na krljuštima, njihova je upotreba ipak ograničena.

Utvrdjivanje starosti pomoću **škržnog poklopca** dolazi u obzir samo kod malih riba. I tada se presjek za posmatranje mora bojiti violetnom bojom ili pikrokarminom a može i štamparskim crnilom. Ali ako je škržni poklopac suviše tanak i potpuno prozračan, ne dolazi u obzir za ova ispitivanja. Dobri rezultati sa škržnim poklopcem postignuti su kod grgeča, *Perca fluviatilis*. Da bi presjek škržnog poklopca postao čitljiviji, preporučuje se da se stavlja u glicerol, zagrijava do ključanja i tako u njemu drži oko 15 minuta.

Određivanje starosti, izuzev po krljuštima, najčešće je po otolitima. Odnos dužine otolita i tijela riba je vrlo kolebljiv. Ima velikih riba sa malim otolitima, kao i malih riba sa velikim otolitima. U djeluju su i uputstva za vadenje otolita kod malih i velikih riba. U formalinu otoliti gube prozračnost (iako to nije kod svih vrsta riba), pa je najbolje s njima raditi pošto su izvadeni iz svježih riba. Posmatranje otolita vrši se najčešće binokularnom lupom, a manjih i mikroskopom. Radi se sa osvjetljenjem odozdo i odozgo. Pri osvjetljenju odozdo na presjeku otolita razlikujemo široke, tamne zone (lje to) i uske, svijetle zone (zima). Pri osvjetljenju odozgo razlikujemo široke, bijele zone (lje to) i uske, tamne zone (zima). Godišnji prstenovi su granice između uskih i širokih zona pri osvjetljenju odozdo. Jedro otolita je po prilici u sredini i često je puta ovičeno tankim prstenom. Ovaj prsten nije prvi godišnji prsten, što treba uvijek imati u vidu.

Kod nekih vrsta riba su otoliti mali, tanki i providni, pa se mogu posmatrati bez prepariranja sa osvjetljenjem odozdo. Međutim, najveći broj vrsta riba ima otolite koji se za promatranje moraju pripremiti. Priprava se sastoji u dobijanju što je moguće tanjih presjeka uglučanih bar sa jedne strane. Brušenje i glačanje otolita je dosta težak posao. Za brušenje je najbolje da se otolit stavi u istopljeni kalafonijum, pa da se radi kad se ovaj stvrdne. Veći otoliti se prethodno uzdužno prepolove finom, tankom pilom, pa se tek onda s ravne strane bruse. Prije posmatranja izbrušenog i uglučanog otolita, dobro ga je zagrijavati. On će malo požutiti i postaće mnogo čitljiviji. Ima slučajeva kad otolit treba detaljno pripremiti za posmatranje. Tehnika ovakve priprave sastoji se u sljedećem:

Otolit se drži u 25% rastvoru amonijaka od pola sata do 24 sata, najčešće 4 do 5 sati. Zatim se opere u vreloj vodi, pa se u kapljici glicerina promatra. Ako godovi još nisu vidljivi, otolit se 3 do 5 minuta drži u kipućej slanoj vodi (na 100 cm<sup>3</sup> vode 6 grama soli), pa ponovo opere u vrućoj običnoj vodi. Otolit, koji i iza ovakve obrade nije čitljiv, mora se još tanje izbrusiti. Za ovakvo brušenje (jer je djelić već vrlo tanak i lomljiv), on se stavlja prethodno u rastvoreni kalafonijum. Ako je otolit velik, može se prethodno pilom prepolovati, i to po sredini jedra (centra) na dva dijela. Kad se i ovaj rad završi, pa kad smo dobili vrlo tanke listiće otolita, kalafonijum se rastvori s ksilolom, listić otolita se stavi na podložno staklo, zalije kanadabalsamom i pokriva pokrovnim stakalcem.

U pomenutom djelu nalazimo i podatke o priboru i aparaturi, koja je nužna za pripravljanje koštanih elemenata u svrhu određivanja starosti. Djelo je u svakom slučaju neophodno svakom istraživaču, koji mora da radi sa ovim elementima riba.

Literatura

- 1) Bas C. — Morales E.:  
Crecimiento y desarrollo en *Micromesistius* (*Gadus, Merlangus*) poutassou. I. Desarrollo del otolito. Investigacion pesquera. Barcelona. Tomo 31 (2), Mayo 1966.
- 2) Bonnet M.:  
Premiers résultats sur la biométrie et la biologie du Maquereau du Golfe du Lion (*Scomber scombrus* L.). Revue des travaux des l'institut des pêches maritimes Paris. Tome XXVII, Fasc. 2. 1963.
- 3) Čugunova N. I.:  
Rukovodstvo po izučeniju vozrasta i rosta rib. — Akad. nauk SSSR, Moskva, 1959.
- 4) Hempel G.:  
Zum Wachstum der Otolithen bei Jungheringen. — Helgoländer Wiss. Meeresunt. Band 6, Heft 3, 1959.
- 5) Janković D.:  
Ekologija dunavske kečige (*Acipenser ruthenus* L.). Biološki institut Srbije. Knjiga 2, 1958.
- 6) Kändler R.:  
Untersuchungen über Fortpflanzung, Wachstum und Variabilität der Arten des Sandaals in Ost und Nordsee. — Kieler Meeresforschungen, Band V, Heft 1, 1941.
- 7) Kler V. O.:  
Nekotorije danije k opredeleniju vozrasta rib po kostam. Vestn. riboprom. Broj 3.
- 8) Krasikova V. A.:  
Ozernaja peljad, *Coregonus peled*, Gmelin iz ozera Markovskogo. Vopr. iht. Tom 1, 1961.
- 9) Kuzimin A. G.:  
Metodika opredelenija vozrasta i rosta su daka. Dokl. Vses. n. — i. in-ta mors. ribn. hoz. i okeanograf., No 10. 1947.
- 10) Lamby K.:  
Zur Fischereibiologie des Myvatn See, Nord Island. — Zeit. für Fischerei, 1941.
- 11) Larraneta M. G.:  
Crecimiento de *Pagellus erythrinus* de las costas de Castellón. — Investigacion pesquera, Barcelona, Tomo 31 (2), Julio 1967.
- 12) Maier H. N.:  
Beiträge zur Altersbestimmung der Fische — Wiss. Meeresunt. Abt. Helgoland, Heft 1, Band VIII, 1906.
- 13) Maurin C.:  
Ecologie ichthyologique des fonds chalytables Atlantiques et de la Méditerranée occidentale. — Revue des travaux des l'institut des pêches maritimes, Paris. Tome XXXII, Fasc. 1. 1968.
- 14) Mankevič I. M.:  
Biologičeskije osobnosti treski s različnoi strukturoj otolitov v Severo-pazadnoi Atlantike. — Sovj. rib. isl. v sev. zap. časti Atlantičeskogo okeana, Moskva, 1962.
- 15) Mohr E.:  
Zur Naturgeschichte der Seezunge. — Wiss. Meer. Abt. Helgoland. Band 14, 1918-1923.
- 16) Moore E.:  
The sand Flounder, *Lophopsetta aquosa*, Mitch. Bull. of the Bingham Oceanogr. collection. Vol. XI, Art. 3, 1947.
- 17) Müller W.:  
Beiträge zur Biologie der Quappe (*Lota lota* L) nach Untersuchungen in den Gewässern zwischen Elbe und Oder. — Zeit. für Fischerei, Band IX. Heft 1-2, 1960.
- 18) Nedelec C.:  
Biologie et peche du maquereau. — Revue des travaux des l'institut des pêches maritimes. Paris. Tom XXV, Tasc. 4, 1961.
- 19) Neuman A. A.:  
Materijali po biologiji i promislu sibirskoj rjipuški *Coregonus sardinella valenciennes* v deljete r. Enisej. — Vopr. iht., No 11, 1958, Moskva.
- 20) Probatov A. N.:  
Rost i vozrost žereha r. Urala. Izv. otd. prikl. iht. Tom VI, Vip. 1, 1927.
- 21) Probatov A. N.:  
O bozraste araljskogo soma. — Izv. otd. prikl. iht. Tom IX. Vip. 2, 1929.
- Ribarstvo 6 P—P 18 cic Zvonko šp 5**
- 22) Reibisch J.:  
Biologische Untersuchungen über Gedeihen, Wanderung und Ort der Entstehung der Scholle (*Pleuronectes platessa*) in der Ostsee. — Wiss. Meeresunt. Abt. Kiel, Band XIII, 1911.
- 23) Skalkin V. A.:  
Otoliti treskovih rib daljnjevostočnih morai. Vopr. iht. Tom I, Vip. 2, 1961.
- 24) Skalkin V. A.:  
Otoliti nekotorjih rib daljnjevostočnih morai. — Izvestija Tihookeanskogo n. i. Instituta rib. hoz. i okeanografiji. Tom XLIX, 1963.
- 25) Thielemann M.:  
Einige Beobachtung über das Wachstum der Seezunge und ihr Vorkommen im Nordfriesischen Wattenmeer. — Wiss. Meeresunt. Abt. Helgoland, Band 11, 1916.
- 26) Stefanović D.:  
O uzrastu i rastenju ohridske belvice, *Trutta ohridiana*. Arhiv Min. poljoprivrede God. IV, sveska 6, 1937.
- 27) Wickett W. P.:  
How to Tell the Age of Fish. — Progress reports of the Pacific coast Station Nanaimo. Biol. Board of Canada. No 78, 1949
- 28) Yongchul L. J.:  
La sardine du Golfe du Lion, *Sardina pilchardus sardina* Regan. — Revue des travaux des l'institut des pêches maritimes, Paris, Tom XXV, Fasc. 4, 1961.

SRETNU NOVU 1969. GODINU  
SVIM SURADNICIMA I PRETPLATNICIMA  
ŽELI UREDNIŠTVO