

Mr Jelena Jevtić

Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Polni ciklus srebrnog karaša (*Carassius auratus gibelio* Bloch)

UVOD

Areal rasprostranjenja srebrnog karaša je od dalekog istoka do Šlezije, na jugu je ograničen sa Dunavom i Sirdarijom (B u g a j, 1976).

Pradomovina ove vrste je Kina. Godine 1948. prenešena je u evropski deo SSSR, odakle se proširila i u druge zemlje Evrope. U Jugoslaviji se nalazi u Dunavu i njegovim pritokama (V u k o v i ć, 1971), u Vardaru, Dojranskom i Sakdarskom jezeru (D i m o v s k i, 1971).

Kod srebrnog karaša u ribnjacima Ukrajine utvrđen je neobičan odnos polova (G o l o v i n s k a j a, 1965).

U istočnoj Aziji u njegovim prirodnim populacijama odnos polova je ravnomeran (50 : 50%). U zapadnom delu Sibira kao i istočnoj Evropi mužjaci se susreću vrlo retko. U bazenu reke Amura mužjaci učestvuju u populacijama od 5 do 50%. U zapadno evropskom delu

SSSR populacije srebrnog karaša sadrže samo mužjake (A n i s i m o v a, 1964).

Razmnožavanje srebrnog karaša je dvopolno i jednopolno. Ženke srebrnog karaša dvopolnog potomstva uvek su krupnije od mužjaka (B u g a j, 1976).

Kod jednopolnog razmnožavanja isključivo se žensko jedro deli, dok muško jedro ne stupa sa njim neposredno u vezu već inicira deobu centrozoma (G o l o v i n s k a j a, 1965).

Utvrđeno je da se ikra ženki srebrnog karaša osemnjena spermom drugih riba: različitim rasama šarana, zlatnim karašem, linjakom, crvenperkom i čikonom daje jednopolno potomstvo sastavljeno od ženki srebrnog karaša (G o l o v i n s k a j a, 1965).

Prema napred navedenom srebrni karaš iz jednopolne generacije ima osobinu ginogeneze pri čemu se jedro jajne ćelije i spermatozoid ne spajaju u zigot, već se spermatozoid isključuje iz daljnijeg razvika plo-

da, a potomstvo nasleđuje majkine osobine (Anisomova, 1964).

Populacije ženki srebrnog karaša predstavljene su sa dva oblika — jednopolnim i dvopolnim. Jednopolna i dvopolna forma slična je po morfološkim svojstvima, a identifikacija je moguća jedino na osnovu citoloških analiza (Gorjunova, 1974).

Bugoj (1976) navodi mišljenje Bušnita (1938) da mužjaci srebrnog karaša u drugoj godini prelaze u ženke, što je opovrgnuto 1949. godine od strane Berga.

Veštačka ginogeneza dobija se delovanjem rendgenskih zrakova razne jačine od 10 do 100 Kr na spermu riba (Golovinskaja, 1965) — navodi citat Romasova, 1960).

Visoka hranljiva vrednost mesa srebrnog karaša uslovljena je znatnom kaloričnom vrednošću od 969 kal., a kod šarana samo 943k kal. Randman kod srebrnog karaša je 69,70%, dok je kod šarana 59,1%. Količina masti u odnosu na 1 kg težine mesa iznosi 5,52% dok je kod ljuskavog šarana 3%. Srebrni karaš je otporan na sledeća oboljenja: proletnju viremiju i branhiomikozu. Autor zatim navodi da uzgoj srebrnog karaša kao dopunske ribe moguće je samo u sistemu gde je regulisano ispuštanje vode. Brojnost ove vrste lako se i brzo povećava što negativno utiče na porast šarana, te usled toga nasad srebrnog karaša ne treba da bude viši od 20% u ovim vodama (Martišev, 1973).

Populacija srebrnog karaša u bazenu reke Dnjepra u toku zadnjih godina dobila je proizvodni značaj. Ulovi srebrnog karaša zauzeli su drugo mesto u odnosu na druge vrste riba. Ženke sazrevaju u drugoj godini pri dužini 160 mm, a mužjaci pri veličini 155 mm. Konstatovano je da su rezerve zooplanktona u Dnjepro-Bugskom limanu nedovoljno iskorišćene i da je povećanje brojnosti srebrnog karaša koji se prvenstveno hrani zooplanktonom u ovim vodama celishodno. Usled toga preporučuje se za navedene vode minimalna produkciona mera od 220 mm sa zabranom lova od novembra do aprila na mestima zimovanja srebrnog karaša (Bugoj, 1976 i Artjušnik, 1976).

Metodika rada

Polni ciklus srebrnog karaša ispitivan je na polnim žlezdama riba ulovljenim iz reke Tise i ribnjaka Ečke.

Stupnjevi polne zrelosti određeni su na osnovi histoloških preparata jajnika.

Za pravljenje histoloških preparata uzimani su isečci sa prednjeg, srednjeg i zadnjeg dela gonada.

Fiksacija je vršena u Bujenovom rastvoru.

Isečci su kalupljeni u parafinske blokove.

Sečenje objekata vršeno je pojedinačno i u trakama.

Histološki preparati obojeni su hematoksilin-eozinom.

Veličina polnih elemenata merena je pomoću okular-mikrometra.

Polni ciklus srebrnog karaša iz reke Tise i ribnjaka Ečke ispitivan je sezonalno. U toku zime obustavljen je lov na reci Tisi, te nedostaju podaci polnog ciklusa srebrnog karaša iz navedenog perioda.

Rezultati ispitivanja

a. Analiza polnog ciklusa kod rečnih riba

U proletnjem periodu ispitivan je polni ciklus kod 21 srebrnog karaša iz reke Tise kod Bačkog Gradišta. Sve individue bile su ženke, polno zrelih bilo je 90,48%, a nezrelih 9,52%, različite starosti od 1+ do 4+.

Dužina tela varirala je od 148 do 317 mm, visina od 48 do 106 mm, a težina tela od 50 do 576 g.

Dužina tela najmanje polno zrele rečne ribe, uzrasne klase 2+, iz proletnjeg perioda bila je 157 mm, visina 48 mm, a težina 56 g.

U jajnicima nalazio se veći broj krupnijih oocita veličine 748 x 993u sa jedrom od 82 x 163u.* Jedro je krupno, okruglo ili ovalno, crvenkasto obojeno sa jedarcima na periferiji. Oko jedra nalazio se uzan sloj zrnaste protoplazme ljubičasto obojene. Bliže obodu oocita, a nekad i po celoj njegovoj površini nalaze se mnogobrojni uključci ispunjeni rezervnim materijama, koje služe za ishranu jajeta, a na preparatu su obojeni svetlo plavo. U krupnijim oocitima nalaze se vitelusna zrna veličine oko 13,6 x 15u.

Okolo jajeta mogu da se uoče sledeći omotači: spoljni označen kao membrana granulosa, nazvan po sitnijim ćelijama u vidu granula, zatim membrana pelucida ili zona radiata, zrakasta opna sastavljena iz kockastih ćelija, dobro razvijena kod riba kao i kod srebrnog karaša. Na preparatu zona radiata obojena je crveno.

Oko krupnijih oocita nalaze se sitniji mlađeg stupnja razvića, veličine oko 149 x 163u sa jedrom od 68 x 72u. U oocitima srednje veličine od 140 x 190u počinje nakupljanje vitelusa.

Jaja su okružena sa nisko prizmatičnim folikularnim ćelijama.

Kod polno nezrelih srebrnih karaša sitni oociti nalaze se u većini, obavijeni su folikularnim omotačem. Njihova veličina iznosi 82 x 95u sa jedrom 42 x 53u. Kod oocita dimenzije 204 x 217u nalaze se sve membrane i počinje formiranje vitelusa. Krupni oociti veličine 313 x 394u sa jedrom 97 x 109u i znatno razvijenim vitelusom, nalaze se u procesu porasta i razvića, kao i aktivne pripreme za mrest u toku sledeće godine. Krupnih oocita u jajniku kod polno nezrelih riba ima malo.

U junu mesecu analizirano je 16 rečnih srebrnih karaša uzrasne klase 1+, 2+ i 3+.

Dužina tela ispitivanih riba bila je 148 do 283 mm, visina 48 do 93 mm, a težina tela od 50 do 425 g.

Dužina tela najmanje polno zrele ribe uzrasne klase 2+ bila je 160 mm, visina 48 mm, a težina tela 56 grama.

Jajnici su bili ispunjeni krupnim oocitima koji su se nalazili u većini. Dimenzije oocita su od 843 x 993u do 1088 x 1197u sa jedrima od 95 x 136u do 204 x 218u.

Oociti su ispunjeni sa vitelusnim zrnima, dimenzije 11 do 16u.

Oociti su bili obavijeni omotačem debljine 13,6u. U jajnicima polno zrelih riba nalazili su se mladi oociti veličine od 299 x 340u sa jedrom 95 x 136u. Oociti imaju obrazovane membrane i razvijen vitelus sa inkorporiranim rezervnim materijama.

Najmanji oociti polno zrelih karaša smešteni u folikularnom omotaču prečnika 95 x 122u sa nešto većim jedrom od 54 x 57u.

Polno nezrele ribe imale su manje oocite koji su bili u većini u jajnicima. Dimenzije oocita bile su od 109 x 136u do 178 x 178u sa jedrima od 57 x 71u do 68 x 70u.

Krupniji oociti polno nezrelih riba bili su malobrojni, a njihova veličina bila je 299 x 312u sa jedrom od 68 x 71u. Ovi oociti imali su obrazovane membrane i dobro razvijen vitelus sa inkorporiranim rezervnim materijama u dva niza uključaka na periferiji oocita.

Histološkim pregledom preparata polnih žlezda utvrđeno je da se 87,50% polno zrelih ženki, sa krupnim oocitima nalazi u procesu mresta, a da će se samo 12,50% polno nezrelih ženki moći da mreste sledeće godine.

U junu mesecu za vreme perioda mresta polne žlezde su maksimalnih razmera, a oociti su sazreli za mrest. Pored krupnih oocita u jajnicima se nalaze sitni oociti, mlađeg stupnja razvića. Jajnici se nalaze u V stupnju polne zrelosti.

U jesenjem periodu analiziran je polni ciklus kod 12 srebrnih karaša ulovljenih iz reke Tise.

Dužina tela riba bila je od 208 do 317 mm, visina 68 do 111 mm, a težina tela 154 do 657 g.

Uzrasni sastav proučavanih riba bio je 2+ i 3+.

Dužina tela najmanje polno zrele ribe, uzrasne klase 2+, bila je 208 mm, visina 68 mm, a težina tela 154 g.

U jajnicima nalazili su se krupni oociti dijametra oko 900u u fazi resorpcije. Jedro i vitelus kod većine oocita su resorbovani, a membrane su dobro sačuvane. Ovi oociti nalaze se kod starijih riba i prisutni su kod višegodišnjeg dozrevanja.

Krupni oociti 726 x 766u do 707 x 775u, sa jedrima od 68 x 96u do 136 x 136u, imaju dobro razvijen sloj sitnozrnaste protoplazme oko oboda jedra. Oociti su obavijeni membranama i ispunjeni su sa vitelusom. Uključci sa rezervnim materijama nalaze se razbacani po celoj površini oocita. Veličina uključaka je različita i varira od 29 x 38u do 35 x 54u. Ovi oociti nalaze se u većini u jajnicima srebrnog karaša kod prvog dozrevanja.

Sitniji oociti prečnika 292 x 312u sa jedrom 122 x 122u i debljinom mebrana oko 1,4u imali su jedan niz inkorporiranih rezervnih materijala i uključke veličine od 2,7 x 8,1u do 13,6 x 13,6u.

Najsitniji oociti veličine oko 108 x 177u, sa jedrom 68 x 82u na čijem rubu se nalaze mnogobrojna jedarca, smešteni su u folikularnom omotaču.

Histološkim pregledom organa utvrđeno je da su sve ribe polno zrele i da su semrestile u toku leta.

Za vreme perioda obnove obavlja se proces resorpcije krupnih oocita kod starijih riba u jesenjem perio-

du. Po završetku resorpcije počinje porast sitnih, mlađih, oocita. Jajnici su se nalazili u VI i prelazili su u II stupanj polne zrelosti.

b. Analiza polnog ciklusa kod ribnjačkih riba

U proletnjem periodu analizirano je 10 srebrnih karaša iz Ribarskog gazdinstva Ečke. Proučavane ribe bile su ženskog pola, različite starosti od 1+ do 3+.

Dužina tela bila je od 148 do 275 mm, visina od 54 do 101 mm, a težina tela od 61 do 456 g.

Najmanja polno zrela riba, uzrasne klase 1+, imala je dužinu tela 148 mm, visinu 54 mm, a težinu tela 61 g.

Na histološkim preparatima utvrđeni su krupni oociti veličine od 554 x 558u do 911 x 1088u sa jedrima od 41 x 109u do 109 x 150u.

Oko krupnih oocita u jajnicima nalaze se sitniji oociti sa početkom razvitka vitelusa dimenzije od 136 x 190u do 204 x 218u sa jedrima od 56 x 80u do 61 x 88u. U jajnicima je utvrđen veći broj sitnijih oocita 56 x 68u sa jedrima d 29 x 31u i oogonije veličine 27 x 29u, sa jedrom od 16 x 18u.

Odnos veličine jedra prema veličini oocita, izražen u mikronima, povećavao se sa veličinom oocita. Najveći navedeni odnos bio je između ove dve veličine kod oogonija i iznosio je od 1,51 do 1,68. Najmanji odnos između veličine jedra i veličine oocita od 1,93 do 2,19 bio je kod najsitnijih oocita, nešto veći kod srednjih oocita od 2,37 do 3,34 a najveći kod krupnijih oocita od 5,11 do 13,51. Iz napred navedenog može da se zaključi da je veličina jedra u odnosu na dimenziju ćelije najveća kod oogonija i sitnijih oocita nego što je kod krupnijih oocita. U početku jedro brže raste u odnosu na veličinu oocita, a kasnije oociti brže rastu u odnosu na veličinu jedra.

Jedro je kod mlađih oocita okruglo ili ovalno, a kod starijih usled veće količine rezervnih materija je potisnuto i manje je u odnosu na veličinu oocita.

U krupnijim oocitima nalaze se uključci ispunjeni sa rezervnim materijama naročito dobro izraženim kod srebrnog karaša, često raspoređeni po celoj površini zrelog jajeta. Oni su nešto veći prema centru, a manji ka obodu oocita.

U krupnijim oocitima nalaze se vitelusna zrna 14 x 16u.

Debljina omotača oocita je oko 16,3u.

Oociti veličine oko 400u omogućuju mrest srebrnog karaša u letnjem periodu. U jajnicima ispitivanih srebrnih karaša u proletnjem periodu nalazio se veći broj krupnih oocita.

Na osnovi histoloških analiza ženki srebrnih karaša u proletnjem periodu u ribnjaku konstatovano je da su sve polno zrele i da će se mrestiti u letnjem periodu iste godine.

U junu mesecu ispitivan je polni ciklus kod 14 ribnjačkih ženki uzrasne klase 1+.

Dužina tela kod proučavanih riba bila je od 127 do 163 mm, visina 41 do 53 mm, a težina tela od 35 do 80 g. Riba su uzete iz zimovnika Ribarskog gazdinstva Ečke.

Dužina tela najmanje polno zrele ribe, uzrasne klase 1+, bila je 127 mm, visina 41 mm, a težina 35 g.

U jajnicima konstatovani su mnogobrojni krupni oociti veličine $d\ 911 \times 925u$ do $816 \times 1156u$ sa jedrima od $68 \times 142u$ do $163 \times 163u$. Oociti su bili ispunjeni sa vitelusom. Veličina vitelusnih zrna iznosila je od 13 do 15u. Debljina membrana bila je oko 18u. Po celoj površini oocita nalaze se inkorporirane rezervne materije u vidu uključaka.

U oocitima prečnika $190 \times 272u$ sa jedrima $68 \times 95u$ obrazovane su membrane i razvijena su vitelusna zrna, a na obodu oocita nalazio se jedan niz uključaka sa inkorporiranim rezervnim materijama.

Sitni oociti dimenzije $54 \times 68u$ nalazili su se u folikularnom omotaču sa veličinom jedra $31 \times 43u$ koje je okruženo sa jedarcima.

Histološkom analizom jajnika utvrđeno je da su u junu mesecu sve ribnjačke ženke uzrasne klase 1+ bile polno zrele i potpuno pripremljene za mrest.

U jesenjem periodu polni ciklus ispitivan je kod 12 ribnjačkih srebrnih karaša uzrasne klase 0+ i 1+.

Dužina tela riba bila je od 115 do 176 mm, visina od 37 do 63 mm, a težina tela od 22 do 103 g.

Dužina tela najmanje polno zrele ribe, uzrasne klase 1+, ispitivane u ribnjaku u zimskom periodu bila je 140 mm, visina 49 mm, a težina tela 50 g.

U jajnicima nalazili su se oociti srednjih veličina u masi. Dimenzije oocita bile su $376 \times 394u$, a veličina jedra $67 \times 95u$. Jedro je ovičeno sa jedarcima i sitnozrnastom protoplazmom. Debljina membrana na obodu oocita je oko 11u.

Oko krupnijih oocita nalaze se sitniji razmera $82 \times 124u$ sa jedrom $34 \times 41u$. Bliže obodu oocita nalaze se uključci sa inkorporiranim rezervnim materijama prečnika 12 do 14u.

Kod polno nezrelih riba veći oociti su malobrojni, veličine $218 \times 231u$ sa jedrom $68 \times 82u$. U oocitima inkorporiranih materija ima malo.

Sitni oociti u jajnicima kod polno nezrelih riba, dimenzije $95 \times 95u$ sa jedrom $57 \times 61u$, nalaze se u masi.

Histološkom analizom polnih žlezda riba u jesenjem periodu utvrđeno je da su se u ispitivanoj skupini nalazili 66,66% polno zrelih i 33,33% polno nezrelih srebrnih karaša koji će se mrestiti u letnjem periodu.

U zimskom periodu ispitivan je polni ciklus kod 15 srebrnih karaša iz ribnjaka uzrasne klase 0+, 1+, 2+ i 3+.

Dužina ispitivanih riba bila je od 119 do 295 mm, visina 26 do 106 mm, a težina tela od 35 do 440 g.

Dužina tela najmanje polno zrele ribe, uzrasne klase 1+, ulovljene u ovom periodu je 145 mm, visina 49 mm, a težina tela 40 g.

Veličina oocita kod srebrnih karaša uzrasne klase 2+ bila je $408 \times 435u$ sa jedrom $95 \times 105u$, a kod karaša uzrasne klase 3+ $688 \times 734u$ sa jedrom $95 \times 122u$.

U oocitima oko jedra nalazila se sitnozrnasta protoplazma. Oociti su ispunjeni vitelusnim zrnima veličine $12 \times 14u$. Inkrustirane rezervne materije smeštene u uključcima ispunjavaju celu površinu vitelusa. Veličina ovih uključaka je od $24 \times 28u$ do $32 \times 38u$. Krupni oociti obavijeni su membranama veličine oko 16u. Ovi oociti bili su masovno zastupljeni u jajnicima.

Oociti srednjih veličina $299 \times 313u$ sa jedrom $109 \times 122u$ imaju dva niza uključaka veličine oko $16 \times 16u$. Oociti su obavijeni membranama debljine oko 14u.

Najmanji oociti razmere $95 \times 109u$ sa jedrom $41 \times 41u$ nalazili su se u folikularnom omotaču, a zastupljenost im je bila minimalna.

Pojava oocita veličine od $394 \times 408u$ sa jedrom $54 \times 82u$, u zimskom periodu, je u masi kod ribnjačkih srebrnih karaša i obeležava siguran mrest u letnjem periodu.

Histološkim proučavanjem polnih žlezda ribnjačkih srebrnih karaša utvrđeno je da će se u toku leta mrestiti 86,66% riba dok 13,33% polno nezrelih mrestiće se sledećeg leta.

Period usporene oogeneze obuhvata zimsko i rano proletnje godišnje doba. U navedenom vremenu u jajnicima ribnjačkog srebrnog karaša nalazili su se oociti potpuno diferencirani sa izraženom strukturom zrelog jajeta. Krupni oociti nalazili su se u III stupnju polne zrelosti.

Diskusija

Berberović (1972) navodi kariološke podatke za vrstu *Carassius auratus gibelio* (Bloch) 1783. Na osnovi posmatranja mitoze u oplodenoj ikri ustanovljen je diploidni hromozomski broj $2n = 94$ kao karakterističan za pomenutu vrstu. Otkrivene su i triploidne jedinke ($3n = 141$) što predstavlja priličnu osobečnost. Analiza mejotičkih deoba u jajnicima dovela je do nalaza da haploidni hromozomski broj *Carassius auratus gibelio* (Bloch) je $n = 47$ (Čerfas, 1966).

Poznato je da poliploidni organizmi u somatičnim ćelijama sadrže više od dvostrukog broja hromozoma: triploidni ($3n$), tetraploidni ($4n$) itd. Uvećanje diploidne hromozomske garniture kod iste vrste organizama označeno je kao autoploidija. Do iste pojave može se doći i seksualnim putem udvajanjem broja hromozoma, ali sa izostankom njihovog razilaženja na suprotne polove vretena čime izostaje deoba jedra i ćelije pa dolazi do obrazovanja gameta sa diploidnim brojem hromozoma. Reprodukcijski triploidnog organizma u mejozii stvorenih bivalenata i izvesnog broja univalenta, koji ne nalaze parnjake što onemogućuje stvaranje gameta. Slično važi i za ostale poliploide, sa parnim brojem hromozoma organizmi mogu da se reprodukuju aseksualno i seksualno, a oni sa neparnim brojem samo aseksualno ili ginogenezom kao kod srebrnog karaša.

Poliploidi odlikuju se od diploida različitim morfolozog postanka vrsta, putem jedne hromozomske mutacije. Pretpostavlja se da je ovaj mehanizam odigrao znatnu ulogu u evoluciji biljnih vrsta organizama. Poliploidi su retki među životinjama, oni se sreću kod partenogenetskih grupa, njihova jaja dele se mejotički, prisutna je samo jedna mejotička deoba, a posle udvajanja hromozoma razvijaju se bez oplodjenja.

Poliploidi odlikuju se od diploida različitim morfolozkim i fiziološkim osobinama: znatnom veličinom

tela, izraženom manjom ili većom otpornošću na uslove životne sredine. Poliploidija deluje na plodnost kao i na adaptivne karaktere vrsta.

Srebrni karaš kao poliploid sa izraženim svojstvima: ginogenezom, kao i brzim polnim sazrevanjem u našim eutrofnim vodama lako se aklimatizovao i brzo razmnožio. Znatna brojnost populacije srebrnog karaša u otvorenim i zatvorenim vodama stvara kompeticiju u ishrani sa drugim vrstama riba.

Dvopolna forma srebrnih karaša sa normalnim brojem hromozoma $n = 94$ u oplodjenim jajnim ćelijama, ne poseduje osobinu brzog porasta te nije preporučljiva za uzgoj u ribnjacima (Galovinskaja, 1965).

Ukrštanjem ženki šarana sa mužjacima srebrnog karaša u ribnjaku dobijeni su hibridi šaransko-karaški sa svim oznakama vrsta *Cyprinus* i *Carassius* (Galovinskaja, 1965).

Na dalekom istoku srebrni karaš se mresti na temperaturi 14 i 15°, a u dolini Dnjepra na višoj temperaturi 16 do 20°.

U našem radu je utvrđeno da srebrni karaš (uzrasne klase 1+) pod utjecajem bolje ishrane u ribnjaku ranije sazreva nego srebrni karaš (uzrasne klase 2+) u reci.

Mrest se obavlja u sredinama gustog rastinja. Ženke često postavljaju ikru na stabla ili rogoz na dubini 20 do 30 cm. Srebrni karaš je veoma osetljiv na sadržaj hlora koji na mrestilištima ne prelazi 0,25‰. U periodu mresta on podnosi minimalne količine soli od 0,02 do 0,03‰ (Bugaj, 1976).

Mrest srebrnog karaša je produžen i obavlja se od marta do juna meseca. Izbacivanje ikre vrši se nekoliko puta u toku godine. Broj ikre se smanjuje kako u porcijama naizmenično izbačene ikre, kod iste individue srebrnog karaša, u jednoj sezoni, tako i sa uzrastom. U prvom mrestu ima 11425, a u drugom 7031 zrna ikre (Sabodaš, 1966).

Dijametar ikre srebrnog karaša u prvom mrestu je od 950 do 1000u (Aleksjev, 1957).

Sabodaš, 1966 tvrdi da u jajnicima srebrnog karaša posle završetka mresta zaostaju oociti iz III i IV stadijuma polne zrelosti, te se iz tih jajnika može da izbacuje ikra putem dodatnih porcija.

Zaključak

Sezonalnom analizom histoloških preparata jajnika kod rečnih i ribnjačkih srebrnih karaša utvrđeno je sledeće:

1. Srebrni karaš pod uticajem bolje ishrane u ribnjaku ranije sazreva i polno zreo je u uzrasnoj klasi 1+, a u reci u uzrasnoj klasi 2+.

2. Najmanja polno zrela riba uzrasne klase 1+ ulovljena u ribnjaku bila je dugačka 127 mm i teška 35 g, a najmanja polno zrela rečna riba uzrasne klase 2+ dugačka je 157 mm, a teška 56 g.

3. Kod oocita veličine 204 x 207u obrazovane su membrane i počinje formiranje vitelusa.

4. Krupni oociti ispunjeni su vitelusnim zrnima veličine od 12 do 16u.

5. Najveći oociti (1088 x 1197u) konstatovani su u jajnicima kod rečnih srebrnih karaša uzrasne klase 3+, nešto manji (816 x 1156u) nađeni su u jajnicima ribnjačkih individua uzrasne klase 1+ u periodu mrešta.

6. U jesenjem periodu krupni oociti razmera većih od 900u nalaze se u resorpciji.

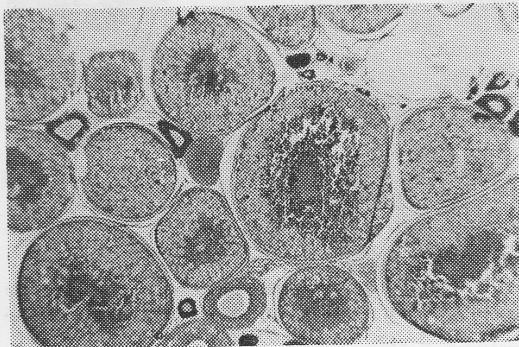
7. Pojava oocita prečnika od 394 x 408u u zimskom periodu kod srebrnog karaša ukazuje na siguran mrest u toku leta iste godine.

8. Inkorporirane rezervne materije smeštene su u uključcima čija je veličina od 29 x 38u do 34 x 54u nalaze se po celoj površini krupnih oocita (707 x 775u). Sitniji oociti (292 x 312u) imaju jedan niz uključaka veličine od 2,7 x 8,1u do 13,6 x 13,6u.

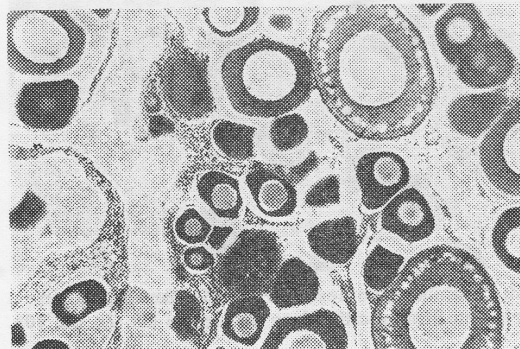
LITERATURA

1. Anisimova, I. M.: Karakteristika potomstva ot samok serebrjanog karasja i samcov karpa, zalotogo karasja i linja. Sbornik dokladov na seminaru predavatelej sel'skohozjajstvennij vuzov RSFSR po prudovome ribovodstvu, Akademija Timirjazeva K. A. str. 97—107, Moskva, 1964.
2. Artjušnik, S. T.: O promislavoj mere na serebrjanogo karasja (*Carassius auratus gibelio* Bloch) v basejne nižnego Dnepra. Republikanskij mežvedemstvenij tematičeskij sbornik, Ministerstvo ribnogo hozjajstva SSSR, Kiev, 1976.
3. Astanin, L. P., Podgornij, M. I.: Sravnitel'no-morfologičeskij analiz dvuh vidov karasej *Carassius carassius* L. i *Carassius auratus gibelio* Bloch iz Novo-marevskoj sistemi limana stavropol'skogo kraja. Akademija nauk SSSR, Voprosi ihtologii, Tom 3, Vip. 3/28, Moskva, 1963.
4. Berberović, Lj., Sofradžija, A.: Pregled podataka o hromozomskim garniturama slatkovodnih riba Jugoslavije, *Ichthyologia*, Vol. 4, Nol, str. 1—21, Sarajevo, 1972.
5. Bugaj, S., Kovalj, H. V.: K biologii razmnoženija serebrjanogo karasja (*Carassius auratus gibelio* Bloch) v doemov dneprovsko-bugskoj ustevoj oblasti. Akademija nauk USSR, *Gidrobiologičeskij žurnal*, Tom XII, No 5, str. 53—58, Moskva, 1976.
6. Vuković, T., Ivanović, B.: Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, 1—265, Sarajevo, 1971.
7. Golovinskaja, K. A., Romašov, D. D., Čerfas, N. B.: Odnopolie i dvopolie formi serebrjanogo karasja (*Carassius auratus gibelio* Bloch). Akademija Nauk SSSR, Voprosi ihtologii, Tom 5, Vip. 4/37, 614-629 Moskva, 1965.
8. Gorjunova, A. I.: Primenenie citimetričeskogo analiza krovij pri izučenii vnutrividovoj differencii u serebrjanogo karasja *Carassius auratus gibelio* (Bloch). Akademija nauk SSSR, Voprosi ihtologii, Tom 14, Vip. 5 (88), 912-917, Moskva, 1974.
9. Dimovski, A., Grupče, B.: Ihtiofaunata na rekata Bregalnica. Zavod za ribarstvo na SRM, Izdanija, Tom IV, No 7, 1—37, Skoplje, 1971.
10. Martišev, F. G.: Prudovoe ribovodstvo, Visšaja škola, 1—425 Moskva, 1973.
11. Sabodaš, V. M.: Gistologičnij analiz stanu stavevij zaloz dnprovskogo karasja pod čas nerestu. Biologija i morfologija rib, Akademija nauk USSR, Kiev, 1966.
12. Čerfas, N. B.: Analiz mejoza u odnopolih i dvupolih form serebrjanogo karasja. Trudi Vses. Inst. prudovogo ribn. hozjajstva 14, 119—131, 1966.

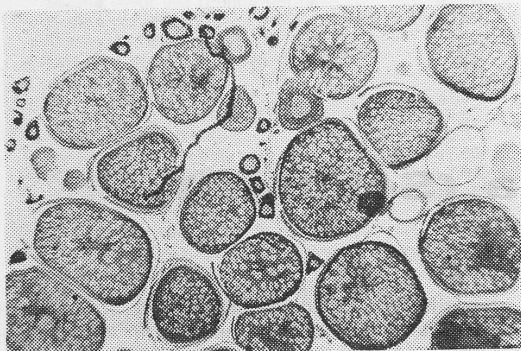
Polni ciklus rečnog i ribnjačkog srebrnog karaša



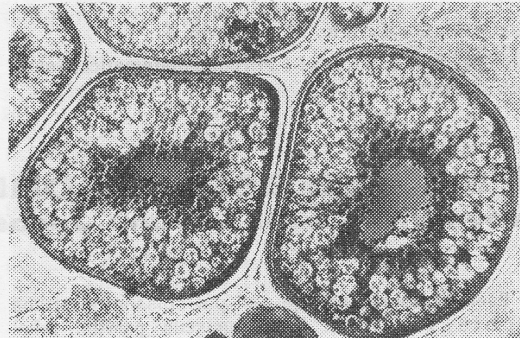
Sl. 1. Jajnik ženke ulovljen u martu mesecu u reci Tisi. U jajniku nalazi se veći broj krupnih oocita. Bliže obodu oocita, a nekad po celoj njegovoj površini nalaze se uključci. Ok. 7x, ob. 4x.



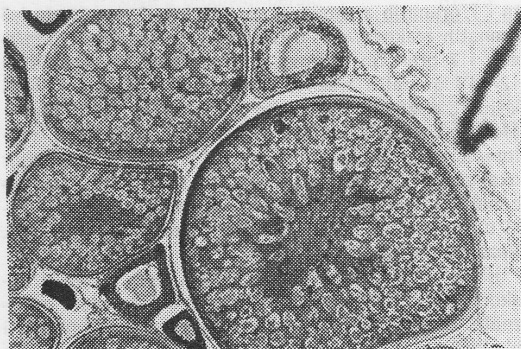
Sl. 4. Jajnik polno nezrelog srebrnog karaša ulovljenog u reci u junu mesecu. Sitni oociti nalaze se u masi. Kod nešto krupnijih oocita nastaje nakupljanje rezervnih materija i počinje obrazovanje membrana. Ok. 7x, ob. 10x.



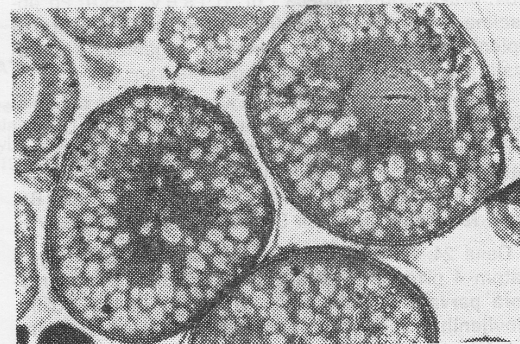
Sl. 2. U jajniku ženke ulovljene u martu mesecu u ribnjaku nalaze se sitni oociti u većini okvireni sa membranama. Najsitniji oociti nalaze se u folikularnom omotaču. Ok. 7x, ob. 4x.



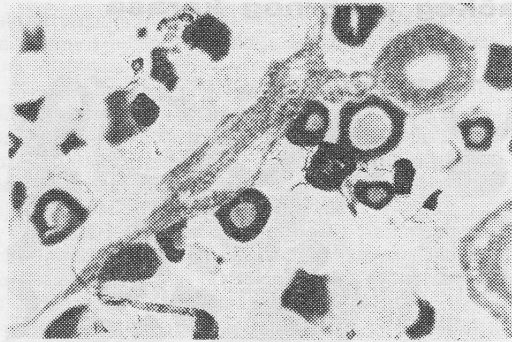
Sl. 5. Jajnik polno zrele ženke ulovljene u reci Tisi u junu mesecu. Oko jedra nalaze se uključci ispunjeni sa rezervnim materijama. Oociti su okruženi sa membranama. Ok. 7x, ob. 10x.



Sl. 3. Jajnik ribnjačke ženke ulovljene u martu mesecu ispunjen je krupnim oocitima. Ženka se aktivno priprema za mrest. Uključci sa rezervnim materijama su znatnih dimenzija. Ok. 7x, ob. 10x.



Sl. 6. Jajnik srebrnog karaša ulovljenog iz reke Tise u oktobru mesecu. Porast krupnih oocita i priprema za mrest u sledećoj godini. Oociti su ispunjeni sa uključcima.



Sl. 7. Jajnik polno nezrele ribnjačke ženke ulovljene u januaru. Sitni oociti nalaze se u masi Ok. 7x, ob. 10x.



Sl. 8. U jajniku polno zrele ribnjačke ženke nalaze se krupni oociti u masi, ispunjeni sa rezervnim materijama. Ok. 7x, ob. 10.