

partiju mladunaca oko 182.000 komada pustili smo na zapadnu obalu jezera, između Sir-Hana i letovališta Oteševo. Mladunci su bili živahni i u dobrom stanju. Jezero je bilo mirno, tiho bez bure. Temperatura vode jezera je bila za tri stepena veća od temperature vode u mrestilištu Hidrobiološkog zavoda. Izručivanje mladunaca iz kaca izvršili smo gumenim crevom. Prenosenje mladunaca od kamiona do jezera izvršili smo u lavorima.

Mladunce smo puštali uz samu obalu na dubini od oko 30 do 40 cm. Mesto je bilo pogodno za mladunce, šljunkovito i krupni kamen obrastao vodenim biljem.

Nakon uspešno izvršenog posla krenuli smo obratno za Ohrid po drugu partiju mladunaca. Vreme je bilo dosta pogodno i računali smo da istu partiju pustimo kao i prethodnog dana kod Sir-Hana. Međutim, toga dana na Prespanskom jezeru duvao je jak južni vetar i bili su veliki talasi, tako da smo morali produžiti sve do Stenjske uvale ispod samog sela Stenje. Tu smo na isti način pustili ovu drugu partiju mladunaca koja je iznosila oko 137.000 komada.

Preneseni mladunci bili su sledećeg porekla:

partija 43 (zavedena tako u Zavodu) od oko 180 hiljada komada bila je ohridsko-trpezičke i peštanske forme oplodena 26 i 28. II. 1953 godine. Partija 44 od oko 104.000 komada bila je ohridsko-trpezičke forme oplodena 3 i 6. III. 1953 godine. Partija 45 od oko 33.000 komada bila je peštanske forme oplodena 3 i 6. III. 1953 godine.

Preostali broj mladunaca od oko 140 do 150.000 komada trebao se prema dogovoru sa upravnikom Hidrobiološkog zavoda da prenese narednih dana, međutim ovo ni do danas nije izvršeno, tako da je

plan Hidrobiološkog zavoda izvršen sa svega oko 75 %.

Za poribljavanje Prespanskog jezera Hidrobiološki zavod je bio predvideo sumu iz svojih sred-



Obala Prespanskog jezera  
Na slici je označeno mesto (X) gde je puštena druga partija mladunaca ohridske pastrmke

stava. Međutim, radi nepravilnog držanja upravnika Hidrobiološkog zavoda Sreski odbor u Resnu primio je na sebe sve materijalne troškove za prenos mladunaca. Treću turu poribljavanja trebao je da Zavod izvrši sam iz svojih materijalnih sredstava, ali nažalost to nije učinio. IVAN TATARČEV

## Pokušaji veštačkog gajenja bisernih školjki

Mnoge ljude zanima na koji se način i pod kojim se uslovima mogu gajiti biserne školjke i kako se stvaraju zrna bisera u školjkama za koje se kaže da luče biser. U Evropi i Americi vršeni su mnogobrojni eksperimenti i prirodna posmatranja najviše na najpoznatijoj bisernoj školjci *Margaritana margaritifera*.

Danas se sa sigurnošću može tvrditi da jedno strano telo koje upadne u bisernu školjku između plašta i jednog njenog kapka, daje povoda da se plaštani epitel nadraži i usled toga počne da luči konhiolin. To traje godinama. Ova tečna materija naslaže se na upadnuto strano telo i oko njega postaje tvrdne. Tokom vremena formira se iz toga biserno zrno veće ili manje hemiske, a prema tome i trgovačke vrednosti. Postoji mišljenje da školjka luči ove materije iz kojih nastaje biser još i iz nekih drugih, ali do danas nepoznatih razloga, pa je to još uvek razlog naučnih ispitivanja. Zrno bise-

ra raste usled stalnog naslaganja izlučenih materija i životinja ga naposljetku izbaci u vodu. Često se nađu zrna bisera na dnu potoka u kome žive biserne školjke s ostalim talogom.

Pri razvijanju bisera naslažu se između slojeva konhiolina još i molekule vode, ali između askorbinskih kristala, koji se tu razvijaju. Tu se još impregniraju slojevi kalcium karbonata i kalcium fosfata, zatim razni pigmenti. Sve te materije pored sedefa čine sastavne delove bisernog zrna. Dakle, pri građi bisera mogu da sudeluju i sve ostale materije, tj. one iz kojih su građeni školjkinini kapci. Uopšte uzevši, zrno bisera može biti građeno iz istih sastojaka, a može biti i iz sva četiri sloja iz kojih se sastoje školjkinini kapci. Školjkinini kapci prema Velmanu (Wellman 1938.) građeni su iz ova četiri sloja: spolja periostrakum (epiderm), zatim prizmatični sloj, pa sedefni sloj i preko njega svetli sloj. Ipak se nađu bisernih

zrna koja nemaju sva četiri sloja od kojih su građeni školjkini kapci; neki imaju dva ili samo jedan sloj. Tako ima bisernih zrna koja se sastoje samo iz sedefa ili samo iz peristrakuma, ali to se rede događa. Većina bisernih zrna sastoji se iz različitih slojeva, ali koji ne moraju biti poređani onako kako je to u kapcima školjke, oni mogu biti na razne načine poređani. Ako je biserno zrno građeno samo iz sedefa ili je obavijeno njegovim debljim slojem, tada je ono bezbojno i pri tome ima sjajnu površinu. Biserno zrno koje se sastoji samo iz periostrakuma ili je periostrakumom jako obloženo može biti obojeno ili je bezbojno, ali bez neke naročite vrednosti.

Te razlike u slojevima bisernog zrna ne utiču samo na njegov spoljašnji sjaj, već i na izgled i oblik. Pa prema tome biserna zrna ne mora da su posve okrugla oblika, ima ih i duguljastih i izobljenih. Sjaj ovakvog bisera manje se ispoljava. Na posletku zrna bisera mogu biti različito obojena (ružičasto, crno, žuto), ali time je umanjena njihova trgovačka vrednost. Biserno zrno formira se u epitelnoj kesici, tj. bisernoj kesici.

Strana tela koja mogu da upadnu u bisernu školjku obično su zrna peska, jajašca vodenih životinja, rečne gljivice, komadići ribljeg i ptičjeg izmeta, sitni insekti, njihove larve i drugo.

Molekule vode koje se nalaze u bisernom zrnu imaju izvesnog uticaja na njegov sjaj i oblik. Isparavanjem vode tokom godina, kada je zrno već prerađeno, izgubi se pomalo sjaj bisera, a oblik mu se promeni.

Zrno bisera ima jezgru u svojoj unutrašnjosti, koja proističe od onog stranog tela što je bilo dalo povoda da se materije izlučene iz plaštanog epitela, naslažu oko njega. Ali nađena su zrna i bez jezgre. Ima naučnika koji tvrde, da takva zrna nastaju usled neke povrede epitela u školjkinom plaštu. Neki tvrde da školjka luči biserno zrno samo onda kada su joj povoljni uslovi života za taj proces. Bilo je slučajeva da su lovci bisera u slatkim vodama pregledali više hiljada školjki dnevno, a da nit u jednoj nisu našli zrno bisera. Biserno zrno najčešće se nađe u stražnjem delu ređe u prednjem delu školjke.

Do danas nije rešeno pitanje o promenama koje nastaju u epitelu prilikom razvijanja bisera. To je jedan još nerešen problem. Sva dosada iznetna mišljenja po tom pitanju protivureče jedno drugome.

Vrlo je važno pitanje u kojoj se dobi života počne razvijati biser u školjci, zatim u kom razmaku od predhodnog vađenja bisernog zrna iz školjke može da se razvije novo zrno; da li se razvije istodobno jedno ili više zrna bisera (eventualno odnosi veličine između njih ako ih je više u njoj) i životno trajanje biserne školjke bilo koje vrste. Važno je znati u kojim godinama života daje školjka najbolja biserna zrna i pod kojim uslovima zrno najbolje raste. Ti su problemi bili i dosada dodirivani, ali nisu bili dovoljno obra-

đeni, jer biserna kao i svaka druga školjka brzo podleže svim mogućim uticajima svoje okoline, koji izazivaju znatne promene ne samo morfološke već i fiziološke prirode.

Nepoznati autor u časopisu »Allgemeine Fische-rei—Zeitung« br. 3 iz 1953. god. u svome radu »Perlen im Süßwasser« navodi da biserna školjka u Evropi (Margaritana margaritifera) može da živi i do 250 godina, ali to ničim ne dokazuje, prema tome taj podatak nije pouzdan. Prema njemu stare školjke daju tvrdo zrno bisera, što juveliri nerado uzimaju u rad, jer se dugo zadržavaju na njegovoj obradi.

Slatkovodnih bisernih školjki iz roda *Unio*, naročito raznovrsnih vrsta iz poznate familije **Margaritana**, ima rasprostranjenih po mnogim potocima starog i novog kontinenta. Lov tih školjki uvek je čoveka primamljivao i često se razvio do takvih srazmera da su neke vode bile potpuno opustošene. Mnogo takvih slučajeva bilo je u Nemačkoj i u još nekim drugim zemljama. Raznim naredbama ondašnjih vlasti u tim zemljama bilo je više puta zabranjivano ili ograničavano lovljenje bisernih školjki i vađenje bisera iz njih. Potrebno je sedam, osam i više godina da se one ponovo namnože i da postanu sposobne da luče biser. Međutim, danas, školjka se otvori specijalnim kleštima, biser se izvadi i školjka baci natrag u vodu.

Od raznih vrsta bisernih školjki u Evropi je najčešća i najviše poznata *Margaritana margaritifera*. Ipak sve jedinke ove školjke ne daju biser. Lovci bisernih školjki ukazuju da najčešće na hiljadu ulovljenih životinja imaju u sebi biserno zrno samo osamnaest njih, a i ta sva nisu od vrednosti.

Zbog velike vrednosti bisernih zrna vršena su i veštačka gajenja biserne školjke, naročito u potocima na području Nemačke i južnog dela današnje Čehoslovačke. U poslednje vreme takvim radom počelo je da se bavi nekoliko naučnika u Austriji. Od tih pokušaja mogu se očekivati dobri rezultati, ukoliko se školjkama pruže prilično povoljni ekološki uslovi života kakvi su im bili u vodama u kojima čovek nije imao nikakva uticaja. Hans Fišer (Hans Fischer) u časopisu »Österreichs Fische-rei« br. 1—1953. g. iznosi mogućnosti rada na tom polju. Spominje rad profesora Lajdiga (Leydig-a) još iz 1800 g., zatim prof. dr. Groša (Grohs-a) na pokušajima veštačkog gajenja biserne školjke u Gornjoj Austriji. Kao jedan od glavnih uslova gajenja biserne školjke, navodi se, da ona najviše voli vodu potoka koja teče koritom kristaliničnih stena — gnajsa i granita — zatim da je bistra i sa manje rastvorenog kalcijuma u sebi, mekana, a ne sme biti zagađena.

Isti autor navodi veliko gajenje biserne školjke na reci Mississippi u Sev. Americi, gde se već decenijama to sprovodi sa mnogo uspeha. Tamo drže na hiljade riba inficiranih školjkinim glohidijama (larvama školjke) u žičanim sanducima. Na dnu

sanduka je fini pesak. Sanduci su u reci i kroz njih voda stalno struji. Kada se mlade glohidije otkače od riba, padnu na pesak, budu skupljene i dalje se još neko vreme gaje u tom zatvorenom prostoru. Čim se glohidije razvijaju u sitne školjke, puste ih u reku da se dalje prirodno razvijaju. Ipak u ovom izveštaju o tom radu u Americi ima nekih nedostataka. Autor ne navodi na koji se način dolazi do riba inficiranih sa školjkinim larvama (koje su pričvršćene za ribe svojim ostrim zupcima na kapcima). Jer, ili su lovili ribu u otvorenoj reci — Mississipi-u — i ustanovljavali na kojim se primercima na škragama ili drugim delovima tela nalaze glohidije, ili su ribe gajili u velikim žicom ograđenim rečnim bazenima kroz koje struji voda, zajedno sa školjkama — matičama i mužjacima. U tim rečnim bazenima lako se mogu izbačene glohidije zakačiti za ribe, koje su onda preneli u žičane sanduke sa finim peskom na dnu, pa postupili onako kako je napred rečeno. U Austriji se po principima hidrobiologije na osnovu dosadašnjih iskustava i zapažanja u razmnožavanju, zatim hemijskih i fizičkih uticaja vode, a u vezi sa životnim uslovima, pokušava gajiti u posebnim gajilištima bisernu školjku Margaritanu margaritifera.

Smatra se da biologija ove školjke još nije dovoljno poznata, iako je više naučnika radilo na tom polju i štampan je priličan broj publikacija o rezultatima tih posmatranja (Altnöder, Alverds, Drübl, Harms, Nowak, Rubbel i drugi). Zato je bilo potrebno da se ona još temeljitije iz bližeg posmatra. U tu svrhu osnovana je posebna biološka stanica u Doblju kod Šerdinga (Schörding) u Gornjoj Austriji. Tu se u ograđenim bazenima potoka Dobl gaji biserna školjka. U tu svrhu skupljene su biserne školjke razasute po okolnim potocima i položene u gajilište utako da su jedna pored druge u gustim gomilama. Time se olakšava da mužjakovo seme, koje je on izbacio iz sebe u vodu, što lakše proдре kroz škržni otvor sve do škržnih listića ženke u čije su se lamele skupila njena jaja kada su napustila jajnik, da budu oplodena (tako se oplođuju sve školjke iz familije *Unionidae*). Iz ove vode što uđe kroz škržni otvor do školjkinih škrga, školjka zadrži za sebe potrebne količine kiseonika za disanje. S tom vodom ulaze i sitni delići hrane u želudac i crevo, a delovi neiskorištene hrane budu dalje vodom izbačeni kroz čarni otvor napolje.

Ti početni bazeni, u kojima se školjke oplođuju, ograđeni su gustom žičanom mrežom, da iz njih ne bi pobile ribe neophodno potrebne školjkama prilikom razmnožavanja.

Kada se oplode jaja ove biserne školjke u julu—avgustu, iz nje se posle 16—28 dana izvale sitne larve (glohidije), kojima je potreban domaćin za dalje razvijanje. Glohidije padnu na dno. Ako pored glohidije prođe kakva riba, tog će trenutka ova školjka na larva izbačiti iz svoje bizusne žlezde sitne konce kojima se zakači za svoga domaćina — ribu. Ukoliko to ne uspe, ona ugine.

Glohidija sada počne da živi parazitskim životom. Čim se ona zakačila za ribu (na perajama, škragama ili za kožu), tu nastane sitna rana u koju se uvuče. Oko glohidije nastane oteklina i tu se ona počne hraniti sokovima iz tela svoga domaćina.

Nakon četiri nedelje provedenog parazitskog života na svome domaćinu, a prema nekim autorima i duže, napusti mlada školjka cistu u kojoj je bila uklopljena i počinje da živi samostalnim životom. Ovo otkriće učinjeno je prvi put od nemačkog zoologa Franca Leydig-a 1866 godine.

Prilikom gajenja ove vrste biserne školjke pod čovečjom rukom u potocnim bazenima (u tekućoj vodi ograđenim žičanom mrežom) treba nastojati da se ne poremete ekološki momenti koji su odlučujući faktori za što prirodnije njihovo razviće. U ovim bazenima ribe su najvažniji prisutni organizmi. Nema li mnogo riba u ovakvim bazenima, zaludu je u njima gajiti školjke. Glohidija putuje sa ribom, jer su joj njeni tjelesni sokovi potrebni kao hrana. Kroz ovo vreme parazitskog života glohidije, riba može da pređe u slobodnoj reci na hiljade kilometara u raznim pravcima, te prema tome jedna sitna već gotova školjka može da se oslobodi od svoga domaćina i na više stotina kilometara udaljenosti od mesta gde se kao glohidija bila zakačila. Tim načinom nastaje rasprostriranje školjki.

Da bi se započeta posmatranja mogla dalje nastaviti, potrebno je učiniti sve da sitne tek razvijene školjke ostanu u prirodnim bazenima. U prvom redu treba ukloniti barske ptice, njihove najveće neprijatelje. Isto tako prejak strujanje vode moglo bi sitne školjke da ponese nizvodno. Zato je važno da žičana mreža na delu koji je u samoj vodi bude bez većih otvora i pukotina, da ne bi struja vode tuda odnela školjke, a i da ribe ne pobjegnu.

Za ovakva posmatranja bilo bi najpodesnije da se pronađu ribe već inficirane glohidijama, da se izlove i prenesu u dobro ograđene bazene, gde će se produžiti dalje razvijanje školjke — od glohidije do savršene jedinke.

U daljem radu ove stanice za proučavanje biserne školjke, posmatra se dobivanje bisera većtačkim putem. Ovakvi su eksperimenti poznati iz Azije, gde su ih masovno izvodili na morskim školjkama od kojih mnoge daju biser. Tim su se radovima naročito posvetili japanski konhiolozi i o njihovim rezultatima štampana su mnoga dela. Poznati japanski naučnik Mikimoti uspeo je da u moru odgoji odgovarajuće vrste bisernih školjki, tako da je već u sedmoj godini dobio biserna zrna. Pri gajenju školjki naročito je pažnju obraćao na njihovu ishranu.

Napred smo kazali da se pod nadražajem stranog tela između školjkinog kapka i njenog plašta stvara biser. Lučenjem potrebnih materija iz plaštanog epitela stvaraju se slojevi oko tog stranog tela, čime se sprečavaju ozlede samog plašta, a time se ujedno razvije biser. Tokom vremena tolko

se naslaže slojeva ove materije oko bivšeg stranog tela, da t. zv. biserna kesica prsne i pojavi se zrno bisera u svome spoljašnjem izgledu. Razviće bisernog zrna može da traje 10—15 godina, ali, ukoliko je to baš tačno, utvrdiće nova posmatranja.

Tek pošto je profesor Ridlu (Riedl-u) bilo uspelo da se po naučnom metodu odgoji bisernu školjku (*Margaritana margaritifera*), drugima je polazilo za rukom, na osnovu Ridlovog iskustva da donekle skrate period razvića bisernog zrna u školjci. Ukoliko bi ovo skraćivanje razvića bisernog zrna u istinu ponovo uspelo bez nek'ih posledica za njegovu hemisku i trgovačku vrednost, to bi za privredu, odnosno trgovinu bisera, bilo od neprocenive važnosti.

Razlika vrednosti bisernog zrna dobivenog veštačkim putem, vrlo je mala, skoro neznatna. Razlike veštački dobivenog bisera od prirodno razvijenog bisera mogu se tačno ustanoviti pomoću perlometra (specijalni mikroskop za biser), koga su konstruisali Mišel (Michel) i Ridl. — U ovom slučaju ne radi se o biseru dobivenom veštačkim putem iz škrljušti ribe ukljeve, već o biseru dobive-

nom iz stranog tela koje čovek radom svojih ruku ubaci u bisernu školjku između plašta i kapka, pa se iz toga formira biser.

Na kraju napominjem da ima mnogo predstavnika roda *Margaritana* koje daju biser. Osim tih biser daju i neki predstavnici roda *Union* i *Anodonta* (koje se katkada i kod nas nađu). Biser od ova dva roda nema uvek biserni sjaj, ali i biser pravih bisernih školjki iz roda *Margaritana* katkada je bez sjaja. Kapci školjki čiji se sedef ne sjaji nisu u mogućnosti da izluče bisernu površinu.

Radovi biološke stanice u Doblju imaju za privredu veliki značaj ukoliko budu imali pozitivnih rezultata, jer je biserna školjka, *M. margaritifera*, rasprostranjena po celoj Evropi, ne samo u Austriji, već i po Čehoslovačkoj, Francuskoj, Španiji, Švedskoj, Norveškoj, Engleskoj, Letoniji, Estoniji, Finskoj i Rusiji. U Rusiji je u opadanju, jer je čovek previše lovi i uništava. Izvan Evrope ima je u Aziji i Americi.

ANTE TADIĆ

## Struktura ribarskih zadruga u NR Hrvatskoj u svetlu statistike

Najnoviji popis slatkovodnih ribarskih zadruga, kojeg je izvršio Zavod za statistiku i evidenciju NR Hrvatske, sredinom 1953. godine, pokazuje ovakvu približnu sliku njihovog sastava:

Broj svih zadružnih ribarskih organizacija iznaša 57, od toga 28 ribarskih zadruga, 23 ribarska organa ili odjeljka u Općim poljoprivrednim zadrugama i 6 ogranaka u Seljačkim radnim zadrugama. —

Jačina pojedine zadružne ribarske organizacije proizlazi iz bogatstva ribolovnog područja, kojeg pojedina zadruga iskorišćava: Na velikim vodama Dunava, te donjeg toka Save i Drave, postoje pretežno ribarske zadruge, čiji sastav nosi pečat profesionalnosti, dok na gornjim tokovima Save, i Drave s njihovim brojnim pritocima, postoje pretežno ribarski ogranci u OPZ-ima ili SRZ-ima, s malim obujmom sredstava za ribolov i sa slabim ulovom, te prema tome nose karakter povremenog ribolova.

Od 1540 ribara zadrugara, koliko ih ukupno ima, 410 je stalnih a 1130 povremenih. Težište stalnih ribara nose zadruge iz većih ribolovnih centara, poimence iz kotareva: Osijek, Vukovar, Nova Gradiška, Novska, Dugo Selo i Sisak. — Općenito kod ribarskih zadruga prevladavaju stalni ribari, a kod ogranaka OPZ-a i SRZ-a povremeni ribari.

Donosimo broječani sastav glavnog ribolovnog pribora, koji je vlasništvo samih zadružnih organizacija:

Vrsta pribora	Ukupan broj	Ukupna vrijednost Din
Alov	29	365.000
Vlak	1	43.000
Laptaš	37	474.000
Vlačka	8	50.000
Bolačka pređa	45	138.000
Keca-kusaka	72	122.000
Zagažnja	5	6.000
Šetke-mrežice	126	330.000
Strukovi	802	339.000
Pampurski strukovi	80	97.000
Vrške-bubnjevi	2714	1,508.000
Križak-čerenac		
Sačma-sertma	25	64.000
Mandre-lese	23	135.000

UKUPNO: Din 3,679.000

Gornji ribolovni pribor, kako rekosmo, vlasništvo je samih zadruga. Međutim, u ovu tabelu nije uključen ribolovni pribor, koji je vlasništvo ribara zadrugara, a upotrebljavaju ga pod firmom zadruga. Tako u 7 ribarskih zadruga, 11 OPZ-a, i SRZ-a, ribari isključivo sa svojim priborom obavljaju ribolov, dok u mnogim drugim zadrugama veliki dio sitnijeg alata, nalazi u privatnom vlasništvu ribara. Znači da se dobar dio ribolovnog pribora nalazi izvan posjeda zadruga a smatra se zadružnim.

U vlasništvu zadruga nalaze se ova ribarska plovila: