

Iz ovoga vidimo kolika bi šteta mogla nastati za ribarstvo u jezeru i u Bojani u vezi sa izvođenjem ovih radova. Da se spriječi ili barem što više moguće tu štetu smanji, treba poduzeti sljedeće:

1) Izgraditi uz ustavu na Bojani riblju stazu za jegulju i cipla, kojom će moći prolaziti i druge morske ribe. U koliko će ta ustava biti pomična i spuštati će se za visokog vodostaja u jezeru, to u tom slučaju nebi trebalo praviti riblju stazu, već bi ustava za vrijeme sečenja jegulje i cipla morala biti otvorena. Ako će uslijed slabog strujanja slatke vode Bojanom oslabiti migracija cipla u jezero i time se smanjiti populacija cipla u jezeru, to će se morati loviti mlade ciple u moru i poribljavati jezero.

2) Ako će u vezi sa sniženjem vodostaja u jezeru, pojedina oka ostati na suhom, to će trebati spojiti ih kanalom sa vodom jezera, da uklija može u njih zalaziti.

Na Drimu će se izvesti veliki regulacioni radovi, ali time se neće ništa štetovati ribarstvu, jer je ribolov u Drimu, mislim u njegovom starom koritu, bez ikakvog značaja, osim u lagunama na njegovom ušću u more. Regulacijom Drima stvorit će se mogućnost da se ribolov dobro razvije i to s ovih razloga:

1) Svracanjem Drima u regulisano staro korito, nastat će na njegovom ušću jako strujanje slatke vode, a to će privlačiti mnogo riba iz mora. Naročito će nastati jaka migracija kuble Drimom, pa će ulov kuble u Drimu moći nadoknaditi onaj gubitak, koji će nastati u Bojani. Isto tako i cipal će dolaziti u velikoj količini u Drim, pa će ga se tamo moći loviti u svrhe poribljavanja Skadarskog jezera.

2) Izgradnjom visoke ustave na Drimu kod Vaudeisa nastat će nad tom ustavom veliko jezero, koje će se moći ribarski iskorišćavati. U tu svrhu treba omogućiti ribama iz mora da mogu doći u to novo jezero, a to se može postići time, da se izgradi riblju stazu. Ova bi staza bila od važnosti i za Ohridsko jezero, jer jegulje dolaze Drimom u to jezero, a u Ohridu se lovi oko 40.000 kg jegulje.

Iz ovoga vidimo, da će na Drimu nastati vrlo povoljni uslovi za razvoj ribolova i ako će se ispravno postupiti, to će ribolov na Drimu znatno nadmaštiti onaj na Bojani.

Osim ovih imade u nizini oko Bojane još dobrih voda koje bi se dalo ribarski iskoristiti, a sada se vrlo slabo iskorišćuju. Ovo se odnosi na dva jezera, koja su izvršena poljavi Drima i Bojane i to Šasko i Lunersko jezero. Ovo su plitka jezera u kojima zalaze ribe iz mora i ta bi se jezera mogla ribarski iskorišćivati na način laguna, pa bi ih u tu svrhu trebalo malo tehnički osposobiti za lagunarni način ribarskog gospodarenja.

Na osušenim površinama jezera, a i u Skadarskoj nizini bit će takovih površina, koje se neće moći koristiti

za poljoprivredu, a koje bi se dalo dobro iskoristiti za ribnjake za uzgoj šarana. Šaran bi uslijed tamošnje južne klime vrlo dobro uspjevao, pa bi to mogli biti naši najbolji ribnjaci. Ovo je važno za NR Crnu Goru, koja po petogodišnjem planu treba da proizvodi 250.000 kg riba u ribogojilištima, a danas nema ni jedno ribogojilište. Za proizvodnju tolike količine šarana trebalo bi oko 600 ha ribnjaka. Ribnjaci za uzgoj šarana, dobre vrste, dobro bi poslužili i za uzgoj mladunaca šarana za poribljavanje Skadarskog jezera i to iz ovoga razloga. U Skadarskom jezeru šaran je jako degenerisan, vrlo je dugačak, tako da mu je omjer dužine prema visini 1 : 5. Ovaj šaran sporo raste, dočim onaj ribnjačarski mnogo bolje raste i racionalnije iskorišćuje prirodnu hranu, pa bi trebalo ubacivanjem u jezero ovog boljeg, popraviti onu domaću lošu rasu.

Da bi se povećao prihod od ribolova, naročito u jezeru, dobro bi bilo da se tamo unese potočnog raka, koji bi tamo vrlo dobro uspjevao, a od njega bi moglo biti velike koristi, jer se njega mnogo danas izvaža u inostranstvo.

Osim ovim ribarsko-gospodarstvenim mjerama, trebalo bi posvetiti pažnju i samom jezeru, njegovoj prirodnoj produktivnosti, od koje ovisi proizvodnja riba. U tu bi svrhu trebalo izvršiti ribarsko-biološka istraživanja toga jezera, da se ustanove prirodni uslovi njegove produktivnosti i da se na osnovu toga traže načini za povećanje.

Koliko sam iz kratkog pregleda mogao vidjeti, Skadarsko je jezero i ako plitko, dosta siromašno sa prirodnom hranom, naročito malo imade planktona. To jezero spada u grupu primorsko-krških plitkih jezera u kojima iz vode obaraju velike količine vapna i sjedaju na dno, pa njegov mulj imade veliki sadržaj vapna, slično kao i Vransko jezero. Poradi toga obaranja vapna iz vode, alkalitet je vode u jezeru malen, te iznosi na površini 1.8, mjereno u julu ove godine, dočim je alkalitet vode u malom potočiću Prahovo kod Virpazara bio u isto doba 3.0. Ovakova su jezera siromašna na organskim tvarima, a i ugljične kiseline imadu vrlo malo, pa su stoga i slabo produktivna. Okolina jezera je goli krš, bez šume i bez poljoprivrednih kultura, pa sa takovog područja ne mogu u većoj količini doći u jezero organske tvari, a ni neorganske, koje bi omogućile veću produktivnost toga jezera.

Koliko sa praktičkog toliko i sa naučnog gledišta bilo bi potrebno da se izvrše ribarsko-biološka ispitivanja Skadarskog jezera i to prije nego što se počnu izvoditi regulacioni radovi, da se dobiju podaci o današnjem stanju, što će služiti za usporedbu sa onim stanjem koje će nastati nakon izvršenih tehničkih radova.

Prof. Josip Plančić

## ○ razmnožavanju riba

Razmnožavanje riba po prirodi imade niz osobina, specifičnih za vodene životinje, osobina uvjetovanih životom u vodenoj sredini.

Oplodnja ikre se kod većine riba vrši izvan materinskog organizma i time, za razliku od većine suhozemnih životinja, su jajašca i spermiji prisiljeni prije same oplodnje proboraviti stanovito vrijeme van roditeljskog tijela. Tako su opasnosti kojima je podvržen embrion (zametak) van materinskog organizma znatno povećane.

U vezi toga a radi sačuvanja vrste, kod riba obično nalazimo vrlo veliku plodnost. No uporedo s time, kod

nekih riba imademo pojave insterne oplodnje, a time i leženja živih mladunaca.

Količina odložene ikre unutar jedne te iste vrste je također podvrgnuta jakim promjenama i u prvom redu zavisi od veličine i starosti ribe. Kod većine riba se količina ikre počam od vremena spolne dozrelosti postepeno povećava, a početkom starenja počinje opadati. Kod toga se treba uočiti činjenica, da većina gospodarski vrijednijih vrsta riba ne doživljuje tu starost, nego se izlovi ili pak prije strada (ugiba).



Veličina zrele ikre je, kao i plodnost, podvrgnuta jakim promjenama i kreće se od dijelova milimetra kod nekih šledeva (haringi) do 100 i više mm. kod morskog psa (ajkule).

Veličina je zrele ikre kod nekih riba:

Polarna ajkula — <i>Somniosus microcephalus</i>	80 mm
Morski pas — <i>Scyllium canicula</i>	65 »
Gorbuša — <i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	4.5—6.5 »
— <i>Huso dauricus</i>	3.2—4 »
— <i>Perca fluviatilis</i>	2—2.5 »
Kečuge — <i>Acipenser ruthenus</i>	1.3—2 »
Šleđ — haringa — <i>Clupea harengus</i>	0.9—1.5 »
Šaran — <i>Cyprinus carpio</i>	0.9—1.2 »
— <i>Amrodotes tobius</i>	0.7—1.0 »

Plivajuća ikrina je obično sitnija nego ikrina koja se pričvršćuje na predmete na dnu ili se zakapa u dno.

Kod mnogih riba ikrina u kesicama nije jednolična. U nekim slučajevima je ovo u vezi sa nejednovremenim (obročnim) odlaganjem ikre. Pri rastegnutom mrijestu je uz stijenke kesice i u dijelu bližem glavi, ikrina sitnija. No ta sitnija ikrina nije uvijek znak obrocnog (porcionog) odlaganja ikre. Kod mnogih riba sitnija ikrina ostaje i poslije mrijesta u kesici, gdje nakon stanovitog vremena nastane — buće asimilirana. Interesatno je, da je procenat te asimilirane ikre kod nekih riba ovisan o starosti. Kako se vidi iz tabele, kod mlađih i starijih šarana je taj procenat veći nego kod ribe srednje dobi.

Promjene % sitne (od općeg broja) ikre u ovisnosti o veličini šarana:

Dužina šarana cm 35 — 40 — 45 — 50 — 55 — 60 — 65  
% sitne ikre 24.2%, 21.5%, 13.1%, 15.8%, 12.9%, 34.7%

Odnos spolova je među ribama prilično raznolik. Kod većine riba je podjednak (1:1), no kod grgeča se opaža mnogo veća količina ženki te u nekim vodama mužjaci predstavljaju tek 10% od ukupnog broja grgeča. Nasuprot tome kod mnogih salmonida (lososa) prevladavaju mužjaci. Odnos spolova nije uvijek jednak već se mijenja u ovisnosti od više faktora. Tako na pr. parenjem mladih ženki sa starijim mužjacima iz porodice Poeciliidae u potomstvu se opaža prevladavanje ženki i obratno. To nije specifično samo za Poeciliidae već i za neke druge vrste. Na omjer spolova također imade velik uticaj i stadij zrelosti ikre kod oplodnje. (Prednje bi se moglo u gospodarstvu koristiti!)

Vrijeme spolne zrelosti je vrlo različito. Nekoje Gobidae, Cyprinidae, Scopelidae i dr. dozrijevaju i prije 1. god. starosti, a neke (Acypenseridae) dozrijevaju u starosti 15—20 godina. Može se reći da je obično kod dostignuća spolne zrelosti srednja dužina ribe dva puta manja od srednje maksimalne dužine. Vrijeme dozrelosti je unutar jedne vrste podvrgnuto kolebanju, a ovisi o više unutarnjih i vanjskih faktora. Jak uticaj imade temperatura sredine. Kod većine jako rasprostranjenih vrsta dozrelost nastupa u većim geografskim širinama kasnije nego u manjim. Na pr. deverika dozrijeva u Finskoj u 19 god. u jezerima sjevera. Njemačke 5—6 pa i 7, a u Volgi i Kaspijskom reonu 3 god. Jak uticaj na spolnu zrelost imade količina hrane. Na pr. u akvarijumu *Barbus conchonus* kod intenzivne hrane je dozrela krajem 1 i početkom 2 godine, a pri slabijoj ishrani dozrijeva od 2—3 god. Općenito se može reći, da nedovoljna ishrana zadržava spolno dozrijevanje. No i preobilna ishrana može dovesti do istoga. Tako se je našlo slučajeva da su mužjaci pastirke iz gornjih tokova malih rijeka sa niskom produktivnosti dostigli spolnu zrelost već u drugoj godini života, dok se u to vrijeme kod ugojenih mužjaka u visoko produktivnim vodama, spolna zrelost pojavljuje

u 3—4 god. Ranije dozrijevanje se može izazvati i injekcijama hormona iz nekih žlijezda unutarnje sekrecije. To se već s uspjehom primjenjuje u gospodarstvu.

Početkom dozrijevanja spolnih produkata pojavljuje se spolni dimorfizam (različiti oblik), koji se najčešće očituje u različitoj veličini mužjaka i ženke. Karakter raznospolnih osobina kod raznih riba se razno ispoljava. Mužjak šarana je obično manji od ženke, a posjeduje razmjerno velike peraje. Mužjak linjaka ima znatno odeblijanje na drugoj žbici trbušnih peraja.

Uporedo time pojavljuje se kod nekih riba t. zv. svadbena ruha pred mrijest. Osobito se to jako izražava kod nekih salmonida. Pored promjene boja, koje postaju intenzivne ili se čak pojavljuju nove, nalazimo i promjenu na skeletu čeljusti, koje se iskrivljuju i narastu veliki zubi (izražita gorbuša). Kod ciprinida se bračno ruha očituje u jačoj boji i bubuljicama po glavi i gornjem dijelu tijela.

Ponovno sazrijevanje spolnih produkata poslije mrijesta kao i prvo sazrijevanje u mladim riba raznih vrsta je vrlo nejednako, a ovisi o nizu uzroka. Poznavanje karaktera sazrijevanja ima pored teoretskog i veliko praktično značenje, koje daje mogućnost orijentacije u vremenu i osobinama razmnožavanja. U nekim slučajevima pomaže označiti rasnu pripadnost pojedinih stada riba. Za što prkladniju analizu procesa sazrijevanja spolnih produkata i razgraničenje pojedinih stadija ciklusa spolnih razvoja obrađena je čitava serija skala zrelosti.

Skala je sljedeća:

I. Stadij: mlade ribe, koje se nisu razmnožavale.

II. Stadij: mirovanje: kad se još nisu niti počeli razvijati spolni produkti, ili su već izbačeni, zatim kad je proces upaljenja spolnog otvora dovršen ili kad su spolne žlijezde jako maloga razmjera i kad je ikrina prostim okom nezapažljiva.

III. Stadij: sazrevanje: ikrina se vidi prostim okom, zapaža se izvanredno brzo povećanje težine spolnih žlijezda. Sperma od prozirne dobiva blijedu ružičastu boju.

IV. Stadij zrelosti: spolni produkti su zreli, spolne žlijezde dosegle su maksimalnu težinu, no ipak pri laganom pritisku ikrina ili mleko ne izlazi.

V. Stadij — razmnožavanje: spolni produkti izlaze kod laganog pritiska na trbuh, obujam kesica se naglo smanjuje od početka prema kraju izbacivanja.

VI. Stadij — završni: spolni produkti izbačeni, spolni otvori upaljeni, spolne žlijezde naliče na prazne vrećice (kod ženki sa pojedinačnim ostacima ikre, a kod mužjaka sa ostacima sperme).

Jednim od najboljih dokaza stanja spolnih produkata služi njihova težina. Kesica se nalazi u izvjesnom srazmjeru prema težini tijela. Taj srazmjer izražen u procentima često se koristi u nauci a naziva se koeficijent zrelosti.

Kako na nastupanje spolne zrelosti, tako i na sazrevanje spolnih produkata imadu jak uticaj različiti faktori, a naročito temperatura, svjetlost, intenzitet ishrane i vrsta hrane. Skoro kod svih slatkovodnih riba početak odlaganja ikre je u neposrednoj ovisnosti o temperaturi vode. Kod niza riba nastupanje mrijesta nailazi sa vremenom porasta temperature vode, kao što i opadanje temperature vode povlači za sobom i opadanje intenziteta mrijestjenja.

Sazrevanje spolnih produkata kako je već spomenuto može se jako ubrzati dodavanjem različitih gonadotrop-



nih sredstava (na pr. gravidana-hormon hipofize). U današnje vrijeme u Sovjetskom Savezu postoji metod unutarnjeg iniciranja izlučine iz hipofize koji je detaljno obrađen po Gerbrilskim, a primjenjuje se kod ribarskih mjera unapređenja, u glavnom za stimulaciju (pospješnje) izlaska ikre kod Acypenserida i smuđa. Kako je veliko pospješujuće djelovanje ekstrakta hipofize vidi se po tome što je kod brazilskog soma kroz 10 dana poslije injekcije težina spolnih kesica kod opitnih primjeraka bila za 370% veća nego kod kontrolnih (hipofiza se uzima od riba, dok primjena hipofize drugih kičmenjaka nije dala efekta). Uvođenje gonadotropnih hormona odrazilo se je i na razvitku vanjskih sp. znakova kod riba. Uvađanja hormona hipofize kod *Rodeus sericeus* je prouzrokovalo porast odlaganja ikre.

### MRIJEST

Vrijeme i karakter mrijesta i kod različitih grupa i vrsta riba je izvanredno različito, a ovisi o nasljednim osobinama i vanjskim faktorima. Po vremenu mrijesta mogu se ribe podijeliti na tri grupe:

1) RIBE toplog (prolj.-ljetnog) mrijesta, kuda spada većina riba umjerenog pojasa: Acypenseride, Cyprinide, somovi i dr.

2) RIBE hladnog (jesensko-zimskog) mrijesta, među koje spadaju ribe sjevera: salmonide, manjić i dr.

3) RIBE čiji mrijest nije moguće uvrstiti u određeno godišnje doba. Tu u glavnom spadaju predstavnici tropske ichtyofaune, koji žive u vodama sa neznatnim kolebanjem temperature tokom čitave godine.

Vrijeme mrijesta varira i u toku dana. Tako u Sovj. Savezu kod nekih riba (šaran, deverika, mnoge Characnidae i dr.) odlaganje ikre obično počinje u jutro i oko podne završava, a kod drugih vrsta (manjić, i neki coregonusi) odlaganje ikre nastupa i vrši se samo na veće ili po noći. (Za naše prilike to ne odgovara u toliko, što se zbog razlike u temperaturi dana drugačije riba mrijesti.

Trajnost perioda odlaganja ikre je kod raznih riba raznolika. Dok na pr. grgeč mrijesti u vrlo kratkom roku (jedno jutro) mnoge tropske ribe u toku jednog sata, dotle kod riba bez jasno izraženog porcionog odlaganja ikre (šaran, deverika) kod jedne te iste ribe mrijest se može produljiti u više mahova i u toku nekoliko dana.

Kod svih riba s porcionim (obročnim) odlaganjem ikre, t. j. kod kojih ikra sazrijeva na grupe, je produženje mrijesta znatno veće. Izgleda u tom slučaju kao da imamo nekoliko mrijestova odvojenih jednog od drugog manjim ili većim razmakom. Kako broj, tako i dužina razmaka između odlaganja pojedinih porcija ikre, mogu prilično varirati. Tako je Drjagin zapazio kod uklije (*Alburnus*) 5 porcija odlaganja ikre i to:

	I.	II.	III.
1936. g.	20.—30. V.	31. V.—10. VI.	11.—21. VI.
	IV.	V.	
	22. VI.—2. VII.	3. VII.	
	I.	II.	III.
1937. g.	15. V.—4. VI.	6.—15. VI.	16.—26. VI.
	IV.	V.	
	27. VI.—7. VII.	9. VII.	

Izvanrednom se raznolikošću odlikuju i mjesta razmnožavanja riba-mrijestilišta.

Acypenseridae odlažu ikru samo na dubokoj brzo tekućoj vodi sa šljunkovitim dnom. Za Salmonidae je neophodno potrebna hladna, brza i čista voda sa mnogo kiselika, sa pješkovitim dnom-neobrašćenom florom u koje ženke zakapaju ikru. Cyprinidae i neke druge trebaju mirnu, plitku toplu vodu, obrašću biljem, na koje se lijepi odložena ikra. Neki somovi sakrivaju ikru među panjeve ili kamenje. Imade riba (morskih) koje odlažu ikru na vrlo velikim dubinama i ta se ikra razvija pod jednakim uslovima. Neke ribe po odlaganju nose ikru na trbuhu ili čak u ustima.

Slanost vode je od vrlo velikog značaja za mrijestilište. RIBE odlažu ikru u glavnom ili u slatkoj ili u slanoj vodi, kod čega izvjesna optimalna slanost za jednu ikru, može drugoj ikri biti pogubna.

Proces oplodnje ikre je i većine riba vezan neke vrste bračnih igara, koje su po nekad vrlo karakteristične.

Kod mnogih riba susrećemo tučnjvu između mužjaka za ženku. Kod većine Salmonida ženka iskapa jame u šljunku, u koje odlaže ikru.

Protivno od ranije uobičajenog mišljenja, novija istraživanja su utvrdila unatoč kratkotrajnog života i sposobnosti spolnih produkata te vanjskih utjecaja, da je procenat oplodene ikre kod prirodnog mrijesta visok. Tako nalazi Kuznerova pokazuju, da kod lososa procenat neoplođene ikre ne prelazi 4%, a uopće ugibanje ikre od raznih nepogoda dostiže 15—18%. Nikoljski opet tvrdi da je % neoplođene ikre kod lososa dalekog istoka 14—20%.

Istraživanja mrijesta deverike i grgeča također potvrđuju visok stupanj oplodnje. Mali procenat izvaljenih mladunaca objašnjava se, ne niskim procentom oplodnje, nego znatnim ugibanjem ikre za vrijeme inkubacije i masovnim ugibanjem izvaljenih ličinki. U svakom slučaju je točno, da od čitave mase odložene ikre dostiže gospodarsku vrijednost samo mali dio primjeraka. Po tvrdnju Čugunova od čitave godišnje produkcije ikre kaspijske voble (*Rutilus caspius*) razvije se i dostiže gospodarske razmjere tek neznatan dio od 0,12—0,15%.

Dakle iz svakih 10.000 kom. ikre doraste svega 12—15 kom. Kod deverike je t. zv. »koeficient živog potomka« 0,013—0,45%. Kao pravilo se može uzeti: što je veći broj odložene ikre to je manji % oplodnje a i kasnije broj mladunaca te odraslih primjeraka.

U vezi sa samim mrijestom je važno napomenuti, da većina riba dok traje mrijest slabo ili nikako uzima hranu. No prije, a naročito poslije mrijesta je vrlo pomamna za hranom.

### RAZVOJ IKRE

Čim je ikra oplodena na njoj počinju promjene, a konačni rezultat je valjanje mladunaca. Po samoj oplodnji nastupa kroz kraće ili duže vrijeme (od par minuta a najduže u roku od nekoliko sati) dijeljenje jezgre, čime je počeo razvoj.

Period inkubacije — t. j. od časa oplodnje do časa valjenja — izvanredno varira. Kreće se prosječno od 12 sati (kod nekih tropskih riba) do 100 i više dana (kod salmonida). Najutjecajniji vanjski faktor je temperatura vode. S toga se ikra naših riba sa proljetnim mrijestom obično leže nakon nekoliko dana, dok ima riba na sjeveru kod kojih inkubacija može trajati čak po 5—6 mjeseci. Sniženje ili povišenje temperature usporuje ili ubrzava razvoj ikre, no mora se napomenuti da kad toga postoje granice. Donj (niža) granica biološka nula je za ikru nekih riba ustanovljena: tako je po Deržavinu za kečigu 10° C. po Žukovskom za Caspialosa caspia 10—12° C, kod oceanskog bakalara 3,6° C. Za većinu riba iz-



gleda još nije ustanovljena ta granica, a uopće nije istražena niti maksimalna temperatura. Nekim ribama je ta granica ispod 0.

Dužina razvoja se ne označuje samo danima nego i »dnevnim stupnjevima« koji predstavljaju zbir srednjih dnevnih temperatura tokom razvoja. Na nizu riba ustanovljeno je da broj dnevnih stupnjeva topline pri uslovima blizu optimuma potrebnih za razvitak ikre, ostaje za izvjesnu vrstu ribe približno stalan. Tako na pr. za pastrvu Nikoljski navodi oko 410 pa kod

2° C inkubacija traje 205 dana	$2 \times 205 = 410$
5° C	$82 \times 5 \times 85 = 410$
10° C	$41 \times 10 \times 41 = 410$

No što se ide dalje od optimuma to je veće otklanjanje od takove stalnosti i dolazi do biološke nule, o kojoj je bilo govora.

Po Ertjuhinu je veličina dnevnih stupnjeva nekih riba s proljetno-ljetnim mrijestom ovakova:

smuč — 91, deverika — 92, šaran — 96, pastrva — 74, kečiga — 98 dn. step.

Pored temperature na razvoj ikre ima velik utjecaj svjetlo, količina plinova, poglavito kisika i slanost vode.

Svjetlost kod mnogih riba ubrzava razvoj ikre tako na pr. ustanovljeno je za pastrugu, američkog sleđa i nekog srodnika everka. No kod riba čija se ikra po prirodi razvija u tami, svjetlo usporuje razvoj. Tako se ikra pastrve prema Willeru, na svijetlu razvija za 4—5 dana sporije no u tami.

Ako količina kisika u vodi padne ispod normale, za izvjesnu vrstu ribe, usporuje se razvoj ikre; dok manje ispod izvjesne kritične točke uzrokuje ugibanje. Što se lanosti tiče utvrđeno je da se ikra Rutiluša i deverika kaspiskog jezera ne razvija u destiliranoj vodi, a niti u vodi sa više od 10‰ slanosti.

Ne samo trajanje razvoja već i sam karakter je različit kod riba koje žive u raznim ekološkim uslovima.

Po oplodnji povećanje razmjera ikre nastaje uslijed probijanja vode između opne i samog jajašca, dakle odvajanjem opne od žumanjka. Kod nekih vrsta to ide brže i veličina se ikre naglo povećava, dok kod drugih samo bubrenje tek malo povećava ikru.

### PERIOD LIČINKE

Mladunci tek izvaljeni iz ikre ne nalice na odraslu ribu, pa treba da prođe izvjesno vrijeme njihovog razvoja da postanu slične odrasloj formi. Mlado u tome stadiju razvoja naziva se ličinkom.

Krupnija ikra ima veći žumanjak i daje bolje izgrađen mlad i manje se razlikujući od odrasle ribe nego sitna ikra iz koje izlazi ličinka koja uopće ne nalici odrasloj ribi. Ličinke riba imaju razna prilagođenja da bi se snašla u određenoj sredini. Ličinke i mlad riba koje žive pelgajčnim načinom života, imaju naročite izrasline koje im omogućavaju protivljenje strujanju vode. Ličinke slatkovodnih riba čija se ikra razvija u pribrežnoj zoni, posjeduju t. zv. »cementni organ«, sa kojim se ličinka pričvrsti za biljke ili razne predmete, u vodi. Tako ličinka ne može biti izbačena na obalu, a imađe mogućnost održati se u površinskom sloju vode, bogatom kisikom.

Ličinke imaju žumanjkasti mjehur, koji je zaostatak embrionalnog žumanjka, a služi za ishranu u mladim danima. Period ishrane iz mjehura je vrlo različit. Najduži je kod mladunaca salmonida (lososa i pastrve), pošto je u njih i najveći mjehur, a traje 20—25 dana (ovisi o temperaturi). Kod riba prolj.-ljetnog mrijesta je žumanjkasti mjehur vrlo sitan, a njegovo trajanje je kratko

3—10 dana). Za vrijeme ishrane iz mjehura, ličinke su još vrlo slabe, pasivne i imaju slabo razvit instinkt samoodržanja, pa uslijed mnogih neprijatelja i nepovoljnih meteoroloških prilika ugibaju u velikim količinama. Za gospodarski važnije ribe Kaspiskog mora je ustanovljeno da od izvaljenih ličinki stiže u more 10% dok 90% ugiba. Trošeći zalihe hrane iz mjehura ličinke se razvijaju i dobivaju sve više izgled odrasle ribe. Nestankom mjehura osjećaju potrebu za hranom, traže ju i privikavaju se samostainom životu.

Nešto drugačije je sa disanjem. Škrge se razviju dosta kasno (na pr. kod grgeča 2 tjedna po valjenju), pa ličinke redovito imaju privremeni organ za disanje. Kod nekih ličinaka riba susrećemo vanjske škrge, kod drugih kao organ disanja služi sistem kapilara na žumanjčastom mjehuru, perajama, škržnim poklopcima. Krv se u tim kapilarima snabdijeva kisikom, sve do razvitka pravih škruga.

Na koncu valja napomenuti još neke važne momente. Radi uspješnijeg rasplodivanja-mriještenja mnoge ribe vrše seljenja — migracije.

Poznavanje količine priploda mlada ima veliko gospodarsko značenje. Godina sa visokim priplodom, daje kao posljedicu nekoliko godina obilan ribolov, a obratno neplodna godina ima za posljedicu umanjen lov nekoliko godina. Uslove po kojima se ravna priplod mladih riba svodi Nikoljski na:

1) Količina matice na mrijestilištima i količina odložene ikre, 2) Povoljni vanjski uslovi za razvoj ikre i valjenje mlada (temperatura, sadržaj kisika i dr.), 3) Količina hrane za mlad, i 4) Količina neprijatelja koji uništavaju ikru i mlad. Poznavanje tih faktora, daje nam mogućnost sa više ili manje točnosti predviđati ulov idućih godina, a također i mogućnost za poduzimanja mjera da se slabo stanje može brže popravljati.

Baš to što je ikra i stadij ličinke podvržen jakom štetnom uticaju vanjskih uslova, ponukalo je ruske stručnjake da prouče mogućnosti primjene raznih mjera unapređenja ribarstva. S toga se je tamo razmjerno vrlo jako razvilo potpomaganje prirodnog i umjetnog mriještenja, koje se uspješno provodi sa raznim vrstama riba i omogućava nasadivanje voda sa milijardama mladunaca.

### VJEŠTAČKO (UMJETNO) RAZMNOŽAVANJE

Da bi se nadoknadili gubici, koji uslijed različitih okolnosti nastaju kod razmnožavanja riba u prirodi nastoje ljud već duže vremena brojno pojačati vještačkim (umjetnim) mriještenjem riblju populaciju.

Kod nekih vrsta riba se dosadašnjim iskustvom uspješno vrši umjetna, oplodnja i odgaja mlad. Za salmonide je vrlo rasprostranjen suhi način umjetnog mriještenja koji se sastoji u slijedećem. Ikra se iz ženke istiskuje na suhi tanjur, zalije mlijekom mužjaka i pomiješa. Za kratko vrijeme je oplodnja izvršena, ikra se izapere i stavlja u vodu. Taj je način kod nas u upotrebi i sa uspjehom se mrijeste pastrve potočna i kalifornijska, a u novije vrijeme glavatica-mladica i lipljan.

U Rusiji se već nekoliko godina prakticira umjetno razmnožavanje kečige i smuča. Nakon uštreavanja (ranije spomenuto — hormon hipofize) puštaju se matice u naročita mrijestilišta u kojima vrlo dobro vrše mrijest pod prirodnim uvjetima.

Istraživanjima je ustanovljeno, da je praktički uspjeh umjetnog razmnožavanja kud i kamo bolji, ako se mlad uzgaja do starosti od bar 3 mjeseci u ribnjacima pa tada nasadi u vode. Nasađivanjem sitnog mlada, koji je



još slab i nesamostalan nije moguće polučiti dobre rezultate iz razloga, što takav mlad u prilično velikom procentu propada. Naprotiv, barem šestmesečni ili stariji mlad je već toliko razvijen, da lako pronalazi hranu i izbjegava opasnosti te ga prosječno malo propada.

Regulacijom slatkih voda i melioracijama njihovih poplavlilišta otpadaju ogromne površine mrijestilišta. Stoga će se u budućnosti trebati sa umjetnim razmnožavanjem riba više pozabaviti, primijeniti ga u široj praksi te po mogućnosti i proširiti na još neke gospodarski vrijednije ribe.

#### KRATAK OSVRT NA NAŠE PRILIKE

Tokom nekoliko posljednjih godina naše ribarsko gospodarstvo je pretrpjelo mnoge nedaće. Većina je salmonidskih i manjih nizinskih voda u našoj republici (a vjerojatno i u cijeloj FNRJ) opustošena tokom rata, vatretnim oružjem, bombama i eksplozivom. Nasuprot tome na nizinskim vodama je nekoliko uzastopnih godina uslijed sušnih proljeća bio slab mrijest, što se već osjeća na ribolovu, a i osjetiti će se još koju godinu. Pretstoji

nam smišljen rad, da nadoknadimo ono što je uništeno ili što priroda sama nije dala. Na visinskim vodama glavnu ulogu će odigrati ribogojilišta koja su u obnavljanju. No pored toga treba da se svojim radom naročito zauzmu ribarske organizacije i da daju od sebe što im je više moguće, kako bi mogli kroz koju godinu pobrati obilne plodove svojih nastojanja.

Na nizijskim vodama je od velike važnosti poduzimanje mjera kojima će se omogućiti što uspješnije mrijestjenje, a po tome odlazak mlada sa mrijestilišta u matične vode. Tu je težište rada na ribarskom zadugarstvu, koje bi po direktivama narodne vlasti imalo posvuda jednoobrazno usmjeriti nastojanja.

Sistematsko poribljavanje umjetno uzgojenim mladem također će u izvjesnom stepanu popraviti riblju populaciju. No pored rada naših naroda trebalo bi da i susjedne podunavske države poduzimaju slične mjere. Tek zajedničkim djelovanjem na čitavom slivu Dunava se može postići potpuni uspjeh, kojeg ne će moći dati samo lokalni pojedinačni napori.

Emil Kapac

## Gajenje mlada šarana u rižištima

O metodama uzgoja riže i mogućnostima da se ta kultura i kod nas uvede izašlo je u Gospodarskom listu više stručnih članaka iz pera profesora J. Plančića, koji je kod nas prvi vršio pokuse uzgoja riže na ribnjacima i upozorio javnost na korist od uvađanja ove kulture. I u osječkom dnevniku »Glas Slavonije« izašlo je tokom prošlog ljeta više popularnih članaka o uspjehu uzgoja riže na ribnjačarstvu u Končanici. No sa stanovišta slatkovodnog ribarstva važno je ustanoviti da je usporedno sa uzgojem riže gajen u rižištima i mlad šarana. To je kod nas prvi pokus, koji može imati veliki značaj ako se primjeni na ribnjačarstvima.

Sjetva riže izvršena je ove godine na ribnjačarstvima Poljana, Končanica i Našice. Sijane su četiri razne vrste riže. Sjeme je posijano u prvoj polovini mjeseca svibnja, a žetva i vršitba izvršena je bila koncem mjeseca rujna. Riža je posve dozorila, a zrno je bilo dobro razvijeno. Najbolje je uspjela riža od sjemena koje je primljeno iz Bugarske. Ova vrst riže bila je vrlo rodna, a prva je dozorila. Prirod riže kretao se je po hektaru od 35—47 mtc.

U rižištima istovremeno gajen je i ove godine izmrijestjeni mlad šarana. Iskustva iz ranijih godina pokazala su, da je potrebno u rižište nasaditi mlad šarana iz razloga, da se predusretu štete od crva koji nagrize mladu stabljiku riže. U rižištu gdje nije bilo ribe, štete od podgrizavanja stabljike riže bile su znatne. Osim toga prigovara se, da su rižina polja rasadišta komaraca i malarije, ali u rižištima gdje je nasadena i riba otpada ovaj prigovor, jer je dokazano, da riba traži larve komaraca kao hranu i uništava ih. Gotovo istovremeno kada se sije riža, stavljaju se na mreštanje u mreštališta i matice šarana. Kada je riža iznikla već se može iz mreštališta presaditi mlad šarana u rižište, a to se može izvršiti već koncem mjeseca svibnja. Prirast na težini kod mlada šarana u rižištima ovisan je u prvom redu od što ranije izvršenog nasađivanja, od same plodnosti tla, ali i od povoljnoga vodostaja u rižištu. Stoga je potrebno da tlo rižišta bude što bolje izjednačeno i poravnano, da čitavu površinu jednako pokriva sloj vode u visini oko 20 cm. Mlad šarana ne hrani se u rižištima umjetnom hranom, već živi i napreduje samo od naravne hrane. Koncem

mjeseca kolovoza dostigne riža u razvoju stadij voštane zriobe. Sada se polagano otpušta iz rižišta voda. U kanalima koji su iskopani na najnižem dijelu rižišta po otpuštanju vode sakupi se sva riba, koja se može lako manjim mrežama izloviti. Izlovljeni mlad šarana premjesti se u veće ribnjake među ostali mlad, da tu prezimi i u proljeće bude nasađen u ribnjake za uzgoj u drugoj godini. Prirast na težini po jednom hektaru od gajene ribe u rižištima kretao se je od 100—400 kg. ribljeg mesa. Prosječna težina mlada bila je 10—40 dkg. po komadu.

Na ribnjačarstvima Poljana i Našice upotrebljen je za rižište ribnjak sa niskim vodostajem, koji je prošle jeseni dubokim oranjem pripremljen za rižište, a u prošloj sezoni gajen je bio na ovim površinama zvanima uzgojilište mlad šarana. Postoji mogućnost da se pojedini ribnjaci u sklopu cijelog ribnjačarstva po ustanovljenom planu duboko preoru i upotrebe 1—2 god. kao rižišta. Samim tim vrši se i periodično po planu poboljšanje plodnosti tla ribnjaka uzgojem riže, koja ima visoki rentabilitet, a uz to moguće je ipak iskoristiti i rižište za gajenje prvorazrednog nasađnog materijala, mlada šarana. No preoravanje ribnjaka i sjetva riže moguća je samo na onima površinama ribnjaka, koje su čiste od panjeva i drvenih žila.

Na ribnjačarstvu Končanica izgrađeno je u neposrednoj blizini ribnjaka posebno rižište površine 5 hektara upravo za ovaj svrhu. Na tom terenu bila je prije oranica. Tu se je pokazalo da se može u blizini ribnjaka na pogodnim terenima uz vrlo male investicije urediti polja za uzgoj riže, jer glavni element kod uzgoja riže, voda, može lako naravnim padom biti navedena da natapa rižino polje.

U ovom stručnom časopisu izašao je članak u kojem je bilo raspravljano o pitanju tova šarana u jedno ili dvogodišnjem pogonu. Jednogiđišnji tov šarana ima među inim i ovu lošu stranu, da se za nasad traži mlad šarana veće prosječne težine od 5 dkg. Da bi se ovakav kvalitetni mlad uzgajio potrebno je povećati površine ribnjaka za uzgoj mlada, uzgojilišta, a to ide na račun smanjivanja površina ribnjaka, koja su određena za tov šarana. Uvađanjem kulture riže u sastav gospodarjenja pojedinog ribnjačarstva, riješeno je pitanje povećanih površina na