

Dr. Draga Janković

## O veštačkom mrestu riba

Činjenica je, da se u našim velikim rekama, nekada značajnim ribarsko privrednim objektima, iz godine u godinu vidno smanjuje broj cenjenih ribljih vrsta. Pored ostalog, to je posledica neracionalnog ribolova, smanjenih plavnih površina, štetnog dejstva otpadnih voda i dr. Takođe, velike hidrogradnje, koje su u toku ili u perspektivi, nameću ribarskoj privredi nove zadatke u održavanju i proizvodnji ribljih populacija u uslovima nastalim regulisanjem reka.

Za našu zemlju poseban problem predstavljaju veliki tokovi Panonske Nizije (uglavnom hidrografski sistem Dunava), u kojima je skoro potpuno uništena populacija privredno-značajnih vrsta riba (reka Morava) ili vidno opada, tako, da ribarstvo, kao privredna grana, gubi svaki značaj.

Zbog toga je potrebno što hitnije prići rešavanju ovog problema, čija složenost zahteva nužnu saradnju naučnih ustanova, ribarskih stručnjaka i ribarsko-privrednih organizacija.

Zahvaljujući savremenim naučnim dostignućima, kao i praktičnim iskustvima, danas se kao najefikasniji način za povećanje određene riblje populacije upotrebljava poribljavanje, čija uspešnost zavisi od mnogobrojnih uslova (održavanja prirodnih plodišta, dobijanja matičnih riba, smanjenja broja grabljivih vrsta riba, otklanjanja otpadnih voda i dr.). Međutim, dok je kod izvesnih vrsta riba proces veštačkog mresta i odgajanja mlađi jednostavan i lak (salmonide), kod drugih taj proces je složen, još uvek dovoljno neproučen i zahteva veća tehnička sredstva. Praktično ribarstvo došlo je u sukob sa složenim fiziološkim procesima, koji se sastoje u tome, što kod nekih vrsta riba pri običnim metodama čuvanja matičnih riba polni produkti ne mogu sazreti ili se dobije defektna, rđavog kvaliteta ikra.

Razradi metodike veštačkog mresta i odgajivanja mlađi posvećena je velika pažnja u SSSR-u, SAD, Nemačkoj i drugim zemljama. Naročito je ovaj problem zahtevao hitno rešenje u zemljama, gde su podignuti veliki hidroobjekti na rekama ili je njihova izgradnja u perspektivi. Podizanjem brana na velikim rekama stvaraju se nove, ogromne vodene površine, na kojima ribarsko gazdovanje predstavlja nov i poseban problem. Svako narušavanje toka i hidrološkog režima reka narušava, na prvom mestu, uslove razmnožavanja migratornih riba, njihovu hranidbenu bazu, a samim tim utiče na izmenu sastava ihtiofaune te reke. Poznato je, na primer, da su brane Staljingradskog hidroobjekta potpuno odelile plodišta morune, a u znatnoj meri otklele plodišta jesetre, pastruge, beloribica (*Stenodus*) i drugih riba.

Očuvanje ribljih populacija mora biti ostvareno putem sprovođenja širokog kompleksa ribarsko-meliorativnih radova. Prvi uslov je rad na očuvanju prirodnih uslova mrešćenja (zabrana lova matičnih riba, čuvanje plodišta i dr.). Međutim, pri podizanju hidroobjekata

neminovno dolazi do onemogućavanja prirodnog plodenja, što zahteva izgradnju mrestilišta za ribu, koja će biti od najvećeg privrednog interesa u novostvorenim uslovima.

Pre nego što se pristupi podizanju mrestilišta neophodno je proučiti ekologiju tih riba (specijalno ekologiju razmnožavanja), razraditi metodiku veštačkog mrešćenja i način odgajivanja mlađi.

Dosada je razrada metodike dobijanja zrelih polnih produkata riba imala dva puta: ekološki i fiziološki. Suština ekološkog procesa je u tome, što se matičnim ribama, ulovljenim pre mresta, stvaraju u bazenima uslovi što sličniji uslovima spoljašnje sredine pod kojima se mresti. Ovu metodu u SSSR-u primenio je prof. A. Deržavin na jesetarskim ribama. Smatrajući, da polni produkti ovih riba sazrevaju za vreme njihove migracije na plodištima, pri određenim uslovima sredine (na određenoj temperaturi, količini kiseonika u vodi i dr.), Deržavin je u bazenima stvarao slične uslove, da bi polni produkti mogli potpuno sazreti. Naročito je obratio pažnju na cirkulaciju vode u bazenu, podešavajući je tako, da se riba kreće protiv toka vode kao i u reci, kada ona prevladuje uzvodno po nekoliko stotina kilometara do plodišta. Dno bazena bilo je pokriveno uvek sitnim šljunkom, slično karakteru dna plodišta.

Rezultati Deržavinovih opita dokazali su principijelnu mogućnost držanja jesetarskih riba u bazenima do potpunog sazrevanja polnih produkata. Procenat sazrevanja jesetre u bazenima Kurinskog eksperimentalnog zavoda kretao se od 1937 do 1941 godine od 29,7 do 50,0%. Međutim, kod znatnog broja jesetri ikra nije sazrela. Fiziološki procesi su proučeni i utvrđeno je, da kod takvih riba nastaje poremećaj respiratornog procesa i razmena belančevina (izražena anemija, povišen sadržaj holestrina u krvi i dr.). Izmjena u fiziološkim procesima onemogućuje normalno sazrevanje jajnjaka riba.

Sovjetski naučnici, želeći da utvrde faktor, koji povećava intenzivnost disanja, vršili su opite sa jesetarskim ribama u specijalnim aparatima, gde se ostvaruje različita brzina proticaja vode. Utvrđeno je, međutim, da usporeni tok vode deluje na poremećaj nervnog centra, koji reguliše proces disanja. Istovremeno, u SSSR-u su, zahvaljujući višegodišnjim ispitivanjima utvrdili, da matične jesetarske ribe mogu sazreti i pri dužem držanju u kanalima i ribnjacima sa običnim vodenim tokom, ako su ostali uslovi sredine zadovoljeni.

Ipak, ovaj problem nije bio sa tehničke i ekonomske tačke gledišta najracionalnije rešen. Sa novim uspesima moderne endokrinologije ukazala se mogućnost primene fiziološke metode stimuliranja procesa sazrevanja polnih produkata riba. Unošenjem u organizam matičnih riba izvesnih materija (hormonalnih ili alkaloidnih) reguliše se polni proces tako, da dovodi do ovulacije i izbacivanja mleča u veštački stvorenim uslovima.

Prva proveravanja efikasnosti fiziološke metode u SSSR-u vršena su u Kurinskom ribarskom zavodu. Grupa naučnika (Morzov, Skadovski i dr.) uspela je u toku 1936/37 godine da izazove sazrevanje ikre i mleča kod Perca fluviatilis L. putem injiciranja hormonalnih preparata prolana i gravidana. Dobijena ikra je oplodena i normalno se razvija. Isti opiti izvedeni na šaranu i jesetarskim ribama nisu dali zadovoljavajuće rezultate. Uporedo sa ovim ispitivanjima prof. Gerbiljski, zajedno sa saradnicima, proučavao je mogućnost primene hipofizarnih injekcija, kao stimulansa na sazrevanje polnih produkata riba. Utvrđeno je da hormoni svežih ili acetoniziranih hipofiza, najčešće iste vrste riba, stimulatивно deluju na proces sazrevanja gonada matičnih riba.

Mora se napomenuti, da je efektivna primena hipofizarnih injekcija ograničena. Višegodišnja ispitivanja u SSSR-u pokazala su, da se dobiju željeni rezultati samo u slučaju da se injicirana riba nalazi u IV—V stadijumu polne zrelosti (neposredno pred mrestom). Ubrižgavanje hormona hipofize ribama, čije se polne žlezde nalaze u ranijim stadijima razvika, nije bilo efikasno.

Upotreba i široka praktična primena fiziološke metode pri veštačkom mrestu riba zahteva još uvek proučavanja, naročito dobro poznavanje fiziologije razmnožavanja svake vrste riba i faktora sredine koji uslovljavaju sazrevanje gonada i mrest riba. Od 1938 god. u Ribarslo, stanicama na rekama Volgi, Donu i Dnjepru, počela se praktično primenjivati ova metoda sa nejednakim rezultatima. U »Rešenju naučno-proizvođačkih savetovališta po opitnim radovima u oblasti ribarstva« (1953) predlaže se produžetak radova na usavršavanju metoda inkubacije ikre jesetarskih riba u slobodnom stanju i na substratu, a takođe se primećuje neophodnost izučavanja celog kompleksa pitanja, vezanih sa procesom oplodnje riba (Detlaf i Ginzburg, 1954).

Veoma važno pitanje za ribarsku praksu je mogućnost primene hipofiziranih injekcija jednih vrsta riba drugim vrstama, naročito ribama iz različitih porodica. Sovetski naučnik B. Kazanski je dobio izvesne pozitivne rezultate, primenjujući heteroinjekcije hipofiza. Na primer, linjak je sazeo po injiciranju hipofiza od karaša i šarana, pastruga delovanjem hormona hipofize jesetre i drugih. Time je utvrđeno, da u okviru porodice upotreba heteroinjekcija može imati široku primenu. Drukčiji su rezultati dobijeni primenom hipofize riba na ribama iz različitih porodica. Hipofizirane injekcije, pripremljene od deverike, ubrzale su sazrevanje polnih žlezda pastruge i smuđa. Međutim, hipofiza smuđa pokazala je usku specifičnost i nije delovana na sazrevanje šarana, deverike i drugih riba.

Još čitav niz problema zahteva detaljno proučavanje, da bi se praktično moglo ostvariti veštačko mrestenje pojedinih vrsta riba. Pitanje doziranja (količine hormona), koje efikasno deluje, pripreme injekcije, držanje matičnih riba do mresta, inkubacija ikre i tehnika veštačkog mresta, odgajivanje mlađi i drugo, još nije za mnoge privredno značajne riblje vrste rešeno. U SSSR-u tehnika veštačkog mresta jesetarskih riba je najviše proučena iz razloga, što su to ribe od velikog ekonomskog značaja za njih, a čija brojnost je naglo opala poslednjih godina, usled prekomernog izlovljavanja i naglog podizanja velikih hidroobjekata na rekama, u kojima se nalaze plodišta ovih riba. Može se reći, da je tehnika dobijanja zrele ikre i dobrog mleča jesetarskih riba sa mnogo uspeha skoro rešena, kao i način veštačkog osemenjavanja i gajenja mlađi. Takođe, tehnička oprema njihovih mrestilišta (bazeni za čuvanje matičnih riba i za odgoj mlađi i dr.) u mnogome je vrlo

povoljno rešena. Mnogobrojna mrestilišta za jesetru, morunu i pastrugu, nalaze se podignuta kraj velikih ruskih reka, naročito na mestima, gde su podignute hidrocentrale. Zahvaljujući ovim mrestilištima, broj jesetarskih riba u SSSR-u je povećan i njihove populacije se održavaju na mestima, gde ih inače ne bi bilo posle izgradnje velikih brana.

### Značaj veštačkog mresta za ribarsku privredu

Uspešna razrada metode veštačkog mresta riba i odgajivanja mlađi pruža ribarskoj privredi velike mogućnosti i koristi. Podizanjem odgovarajućih mrestilišta omogućuje se:

1 — da se u rekama i jezerima sa znatno smanjenom populacijom ekonomski značajnih ribljih vrsta putem poribljavanja poveća i održi njihova brojnost na željenoj visini,

2 — da se u baražnim jezerima, unošenjem novih ribljih vrsta, stvori onakav sastav ihtiofaune, koji najviše odgovara novostvorenim uslovima (aklimatizacija novih vrsta riba),

3 — ukrštanje privredno-značajnih vrsta riba i njihova aklimatizacija (hibrida) na nove uslove sredine,

4 — stvaranje rezervnog stada matičnih riba i mlađa, naročito migratornih vrsta — što je jedan od najvažnijih zadataka pri podizanju brana na rekama,

5 — gajenje riba u ribnjacima, i to onih vrsta, koje ne mogu polno sazreti u ribnjacima (kečige i dr.).

Stoji činjenica, da ribarska privreda može imati velike koristi od podignutog mrestilišta, kada je njegov cilj, kao i metodika i tehnika rada na veštačkom mrestenju riba dobro prethodno proučena. Kao što je već naglašeno, hidrogradnja naročito zahteva rešenje problema veštačkog mresta riba. Stvaranjem velikih vodnih površina pružaju se mogućnosti za podizanje ribnjaka, čiji podmladak najbolje obezbeđuje mrestilište.

Aklimatizacija novih vrsta riba moguća je, takođe, samo preko mrestilišta. Često postoje velike mogućnosti za aklimatizaciju Salmonida, Coregonida ili Cyprinida u baražnim jezerima, gde ih dotada nije bilo ili nije bilo jezerskih formi, a po podizanju brana stvaraju se povoljne mogućnosti za njihov opstanak i intenzivan rast.

Preko veštačkih mrestilišta omogućuje se ukrštanje jesetarskih migratornih vrsta (kečiga sa jesetrom i pastrugom i dr.) sa ciljem, da se jesetra, pastruga i druge jesetarske ribe aklimatiziraju na stalan život u slatkoj vodi, slično kečigi. Na taj način bilo bi rešeno pitanje opstanka ovih vrlo značajnih riba u jezerima, nastalim podizanjem brana.

Problem, koji zahteva hitno rešenje, je obezbeđenje rezervnog stada matičnih riba i njihovog mlađa pre podizanja hidroobjekata (ovde se podrazumevaju ribe, čiji opstanak po podizanju brane može biti doveden u pitanje). Utvrđeno je, naime, da šaranska mlađ najintenzivnije raste prve godine po potapanju novih površina vodom (obilje hrane) i da taj momenat treba uvek iskoristiti. Zbog toga je potrebno obezbediti dovoljnu količinu njihove mlađi u mrestilištima. Tako isto rezervno matično stado migratornih i polumigratornih riba treba obezbediti, ako su one od ekonomskog značaja (šaranske, jesetarske ribe i dr.).

Potrebno je naglasiti, da uspeh poribljavanja zavisi, u prvom redu, od kvaliteta i veličine mlađi. Utvrđeno je, da se mlađ bolje privikava i održava u poribljenim vodama, ukoliko je veća tj. starija. Gajenje takve mlađi moguće je sprovesti samo u mrestilištima, gde je moguće stvoriti uslove za njihov intenzivan rast i kvalitetan odgoj.

Takođe, uspešna razrada metodike veštačkog mresta i gajenja mlađi kečiga i njenih hibrida omogućuje nj-

hovo gajenje u ribnjacima — što bi bilo od velikog privrednog značaja za našu zemlju.

Ovom prilikom naznačeni su samo najvažniji momenti i koristi, koje bi ribarstvo i privreda imali od uspješne razrade i metodike veštačkog mresta ekonomski značajnih ribljih vrsta, kao i od gajenja njihove mladji. Sve mogućnosti u radu, kao i prednosti, nemoguće je sada citirati. Činjenica je, da se ovom polju rada obraća sve veća pažnja, naročito u zemljama, gde je regulacija velikih reka u toku ili u perspektivi. To je jedan od najefikasnijih načina, da se ihtiofauna održi ili stvori željena, prema novo stvorenim uslovima.

#### **Dostignuća u radu na problematici veštačkog mresta riba u stranim zemljama**

U mnogim zemljama razradi metodike veštačkog mresta riba prethodili su eksperimenti na veštačkom osemenjavanju matičnih riba (ulovljenih u momentu mresta ili gajenih pod veštački stvorenim uslovima). To su bili prvi ogledi, koji su se često svršavali sa neuspehom.

Napretkom endokrinologije ovaj problem postao je nesamo nov i za nauku interesantan, već je pokazao i velike praktične mogućnosti u rešavanju mnogih ribarsko-privrednih zadataka. Mnoge zemlje posvetile su mu punu pažnju, kao Sovjetski Savez, Rumunija, Nemačka, Sjedinjene Američke Države i dr.

#### **Sovjetski Savez**

SSSR spada u red zemalja, koje su najviše doprinele razradi metodike veštačkog mresta i odgajivanja mladji privredno-značajnih vrsta riba, naročito jesetarskih (Acipenseridae), koje su od posebnog interesa za njihovu privredu.

Razlog je, kao što je već naglašeno, nagla izgradnja velikih hidrocentrala na rekama Volgi, Donu, Dnjepru i drugim — što je izmenilo dotadašnji sastav ihtiofaune tih reka, kao i stvorilo nove mogućnosti za posebno gazdovanje na novim vodenim površinama. Takođe, intenzivan i nimalo racionalan ribolov u godinama pre rata uništio je mnoge značajne riblje populacije, a neke i smanjio do minimalnih razmera.

Veštački mrest jesetarskih riba prvi put je ostvaren u Rusiji 1870 godine. F. Ovsjanikovu je pošlo za rukom, da veštački osemeni ikru kečige, inkubira je i dobije mlad. Taj uspeh stvorio je podlogu i interesovanje kod jedne grupe naučnika, koji su čitav niz godina radili na razradi i usavršavanju te metodike.

Dok je Deržavin proučavao ekološki put razrade ove problematike, Gerbiljski sa saradnicima je omogućio primenu moderne, fiziološke metode u radu na veštačkom mrestu riba. Zahvaljujući brzom napretku i studioznom radu na tehničkim usavršavanjima, koji zahteva praktična primena ove metode, danas se u SSSR-u proizvodi milionska mlad jesetarskih, šaranskih i salmonidnih riba. Svakako, time rad na daljem usavršavanju metode veštačkog mresta riba nije prestao. Niz problema, koji često dolaze do izražaja tek prilikom praktične primene, čekaju na rešenje.

U SSSR-u do danas je skoro savladana metodika fiziološkog stimuliranja sazrevanja polnih produkata nekih vrsta riba, kao i tehnika dobijanja zrele ikre i sperme od matične ribe, način hranjenja i transporta sperme i neoplođene ikre, priprema ikre i njena inkubacija.

Postoji niz aparata za inkubaciju ikre pri raznim zavodima i specijalnim mrestilištima (jednospratnih, stepenastih i višespratnih) čija je praktična primena već dobro proučena. Napr., jednospratni uređaj se po-

kazao kao najprikladniji za inkubaciju sitne ikre, naročito ikre Coregonusa.

Takođe, utvrđena je najpovoljnija brzina proticanja vode u inkubacionim aparatima za pojedine vrste riba. Zahvaljujući tome svedeno je na minimum zatrpavanje ikre sa muljem i uprošćena metoda čišćenja vode od nepoželjnih stranih materija. Međutim, da bi se utvrdila najpovoljnija brzina proticanja vode u inkubacionim aparatima potrebno je proučiti biologiju embrionalnog razvića pojedinih vrsta riba i tek na osnovu toga dati norme protoka vode (u lit. na 1 čas).

Poseban problem je prevoz oplođene ikre i larve mlada. Poznato je, da pri prevozu ikre treba voditi računa o obezbeđenju ikre od mehaničkih povreda, od osušivanja, potrebno je osigurati dovoljno kiseonika i očuvati je od dejstva preterano niske ili visoke temperature.

U SSSR-u su proučili najpovoljniji momenat za prevoženje ikre mnogih privredno-značajnih ribljih vrsta, tj. utvrdili stadijum razvitka, kada je embrion najotporniji. Takođe, ispitan je način prevoza ikre riba, koje se mreste ujesen ili proleće, prevoz ikre jesetarskih riba, šaranskih, salmonidnih i drugih, kao i prevoz njihove mladji na bliža ili dalja otstojanja.

Razrađena je uspešno metoda veštačkog mresta jesetarskih riba, lososovih, beloribica (Stenodus), Coregonida, salmonida, smuđa, štuke i nekih šaranskih vrsta.

Poseban interes i problem predstavljao je veštački mrest jesetarskih riba. Sovetski naučnici smatraju, da ove ribe različitih bioloških grupa (ozime i jare), ulaze u reke sa polnim produktima u nejednakom stupnju razvitka. To je i razlog, po njihovom mišljenju, da jedne od njih daju zrelu ikru i mleč 24 časa po injiciranju hipofizarnih injekcija, dok druge moraju provesti duži vremenski period u naročito pripremljenim »magistralnim kanalima«, specijalnim sanducima ili ribnjacima. Tek kada njihovi polni produkti pređu u IV—V stadij zrelosti dobijaju određenu dozu hormona hipofize, prebace se u manje sanduke i kontrolišu. Dejstvo hipofizarnih injekcija, prema tvrdnjama sovjetskih stručnjaka, je vrlo efikasno, tj. 24—48 h po injiciranju daju zrele polne produkte.

Prema podacima sovjetskih naučnika, jesetarske biološke grupe (poznata jarova i ozima) najuspešnije provode period polnog sazrevanja pod veštački stvorenim uslovima u ribnjacima veličine do 0,5 ha, izduženog oblika (radi boljeg proticanja vode) i dubine do 2,5 m. Pri dužem držanju matičnih riba neophodno je obezbediti dovoljnu količinu kiseonika, ne ispod 6 mg/l.

Prof. Gerbiljski je utvrdio efikasne doze hipofiza za jesetru, pastrugu i morunu, koje se izražavaju u mg suhe acetonizirane hipofize. Razrađena je metoda veštačkog osemenjivanja njihove ikre. Vrlo često je u upotrebi »suha« metoda ili tzv. »rusni« način, mada se mogu uspešno primeniti i njene varijante, kao i »polusuha«, »mokra« i Maslovljeva modifikacija »mokra« metode.

Metodika uklanjanja lepljivosti kod oplođene ikre zahtevala je posebno proučavanje i proveru uspeha pri praktičnom radu. Sada su u upotrebi dva načina: Maslovljev (neprekidno mešanje sa muljevitom rečnom vodom tek osemenjene ikre) ili metod Vernidubove, koji je nešto komplikovaniji.

Po uklanjanju lepljivosti osemenjena ikra jesetarskih riba stavlja se u inkubacione aparate (ploveće sanduke Ses-Grina, aparate Čalikova ili Juščenkova).

Za vreme inkubacije ikre pristupa se neprekidnoj kontroli i čišćenju od stranih materija, kao i uklanjanju zaražene ikre saprolegniom. Da bi se mogao utvrditi procenat izvaljene mladji, konstruisan je aparat

(Gofman, Solovjev i Arefjev) za brzo prebrojavanje larvi i ribljeg mlađa.

Za držanje mlađi konstruisani su posebni sanduci veličine  $3,1 \times 1,4 \times 0,3$  m, sa protokom vode 0,15 l/sek. Međutim, bolje rezultate pokazali su specijalno izrađeni bazeni sa kružnim tokom vode, sistema VNIRO (konstrukcija Ing. A Gofmana). To su okrugli bazeni sa specijalno izgrađenim zidovima i prilivom vode kroz horizontalnu trubu. Bazen ima dva toka: centralni i periferni. Kada se uključi centralni tok u bazenu voda protiče od periferije ka centru. Takva vodena struja čisti dno bazena od mulja i uginulih riba, kao i od ostataka hrane — što sve bude izbačeno kroz specijalnu trubu van bazena. Kada se uključi periferni tok vode, centralni tok prestaje, a voda struji pod tupim uglom — padajući vertikalno, kao fontana, stvarajući vrlo povoljnu aeraciju.

Postoje i bazeni konstrukcije Konavalova i Eslingera sa kružnim tokom vode, sa normom 50.000 mlađi jesetarskih riba na 1 bazen. Međutim, kod ovih i drugih konstrukcija čišćenje bazena nije mehanizovano, tako, da se rad na čišćenju od uginulih riba i ostataka hrane mora obavljati za vreme prekida rada bazena.

Ishrana mlađi u raznim stadijima razvića dobro je proučena za mnoge ekonomski značajne vrste riba. Pošto je i u velikim zavodima u pitanju ishrana često milionske mlađi, postoje specijalni bazeni za gajenje planktonskih organizama, kao i za gajenje larvi Chironomida, Gammarida i drugih bentoskih oblika. Pri ekstenzivnom načinu gajenja mlađi ona se čuva do prelaska na mešovitu ishranu, posle čega se pušta u reku. Kada je u pitanju intenzivan način gajenja, mlađ se duže gaji, dok ne odraste potpuno (2—3 meseca). Utvrđeno je, da putem intenzivne ishrane mogu larve jesetra u toku deset dana dostići težinu do 300 mg. Larve te težine, gajene u specijalnim ribnjacima, preživljavaju od 80 do 90%. Ne treba izgubiti iz vida, da proces preživljavanja zavisi od mnogobrojnih uslova (načina ishrane, temperaturnog režima, količine kiseonika u vodi i dr.). Tu činjenicu najbolje ilustruju podaci o produktivnosti ribnjaka sa mlađem. Dok u pojedinim ribnjacima postoji visoka produkcija mlađi jesetra (od 172 do 240 kg/ha), dotle u ribnjacima Kurinskog zavoda produktivnost je znatno manja, oko 20,4 kg/ha. Razlog ovome je, verovatno, specifičnost uslova u Kurinskom zavodu.

Proces veštačkog mresta i odgajivanja mlađi jesetarskih riba u SSSR-u je u mnogome savladan. Još uvek ima problema, koji nisu potpuno i najcelishodnije rešeni, ali koji će verovatno biti uskoro proučeni, jer čitav niz naučnih ustanova, zavoda i ribarskih stanica ulaže mnogo truda, da ovim problemom teoretski i praktično potpuno ovlada.

Međutim, veštački mrest salmonida i šaranskih riba je mnogo jednostavniji i već prilično uprošćen. U SSSR-u matične salmonide dobijaju se putem ulova na plodištima za vreme perioda mresta ili držanjem još nezrelih riba u specijalnim kanalima, pregradama ili bazenima. Postoji nekoliko različitih tipova drvenih pregrada u vidu sanduka za držanje salmonida, kao stacionirani ili privremeni, tipa Svirskog zavoda ili drugih. Stacionirani sanduci mogu biti zemljani, drveni ili betonski. U upotrebi su različiti tipovi što zavisi od mogućnosti i upotrebe.

Proces veštačkog osemenjavanja je praktično savladan, kao i način inkubacije ikre i gajenja mlađi. Naravno, dobre rezultate pokazao je način veštačkog hranjenja (sa neživom hranom) i vitaminima. Na taj način avitaminoza, vrlo često izazvana kod mlađi salmonida zbog nedostatka vitamina B<sub>2</sub>, bila je sprečena.

U mnogim zavodima (Ufimski, Sartovski i dr.) uspešno se veštački mresti i odgaja mlađ beloribice (Stenodus), kao i riba iz porodice Coregonidae (u zavodu Nikolskog, u ribarskom zavodu na jezeru Čeremenskom i dr.). Zasada se gajenje mlađi beloribice vrši u bazenima ili u ribnjacima sa prirodnom hranidbenom bazom.

Gajenje Coregonida bio je posebno interesantan problem, kojim su se bavili još 60-ih godina prošloga veka u Nikolskom zavodu za ribarstvo. Držanjem mlađi Coregonida u ribnjacima do nastupanja polne zrelosti dobijali su u istom zavodu kvalitetnu matičnu ribu, veštački je mrestili i gajili mlađ.

Mnogobrojna ispitivanja vršena su u cilju što ekonomičnije eksploatacije ribnjaka i povećanja produkcije Coregonida. Odlične rezultate dali su ribnjaci u kojima su zajedno uzgajane Coregonidae sa dvogodišnjim šaranima, jer su se prve hranile isključivo planktonskim organizmima, dok šarani uglavnom zoobentosom.

Veštački mrest i gajenje šaranskih i ekonomski značajnih ribljih vrsta je predmet ispitivanja ribarskih zavoda i stanica. Sada se sa uspehom u SSSR-u veštački mresti Vimba vimba L., Rutilus frisii Nordm. i druge migratorne vrste, a od polumigratornih: Abramis brama L., Cyprinus carpio L., Rutilus rutilus L. i dr. Najčešće se upotrebljava način izlovljavanja matičnih riba u cilju veštačkog mresta, a često puta, kada polni produkti ovih riba nisu potpuno sazreli, primenjuju se hipofizarne injekcije.

Za svaku posebnu vrstu riba razrađen je metod veštačkog osemenjavanja, inkubacije ikre, gajenja i ishrane mlađi. Ovom prilikom nemoguće je izneti sve metode i opisati sva tehnička sredstva, kao i dostignuća na ovom polju rada. U svakom slučaju SSSR je mnogo doprineo naučnom razradom i na tehničkom i praktičnom usavršavanju ovog vrlo značajnog problema za ribarsku privredu.

Veliki broj stručnjaka iz drugih zemalja proveo je na specijalizaciji u njihovim naučnim ustanovama, ribarskim zavodima i stanicama kao i na praktičnom radu u mnogim, tehnički moderno uređenim mrestilištima. Zahvaljujući tome, rumunjski ribarski stručnjaci uspešni su, da skoro ovladaju tehnikom veštačkog mresta jesetarskih riba i da tome radu posvete punu pažnju.

#### Rumunija

Ogledi na gajenju Acipenserida (jesetarskih riba) i njihovom veštačkom mrestu započeti su 1955 godine, po povratku rumunjskih stručnjaka sa specijalizacije u SSSR-u. Ove ogledi su nastali kao nužna posledica smanjenja jesetarskih riba u periodu od 1940—1956 godine, zbog nedostatka njihove mlađi za poribljavanje Dunava, njegovih rukavaca i ribnjaka, u kojima bi se ove ribe mogle uspešno gajiti. Takođe, perspektive za podizanje velike brane ili čitavog niza manjih brana na Dunavu, zahtevale su hitno rešenje u pogledu proizvodnje mlađi jesetarskih riba, kao i njihovih hibrida.

Rumuni su u toku 1955 i 1956 godine primenili rusku metodiku rada u vađenju, konzerviranju i čuvanju hipofiza, u lovu i selekciji matičnog materijala, u prenosu i smeštaju istog — u cilju veštačkog mresta jesetarskih riba na Dunavu. Injiciranjem hipofizarnih injekcija, pripremljenih od jesetarskih riba, šarana i klana, dobijena je zrela ikra i mleč od kečige, pastruge i morune. Sazrevanje ženki kečiga usledilo je 24—48 h po injiciranju, mužjaka 20—25 h; kod pastruge 28—36 h, a kod jesetre 30—36 h.

Neophodno je naglasiti, da je ulov matičnih, neoštećenih riba bio vrlo dobar i omogućio uspešnu selekciju potpuno zrelih riba. Ilustracije radi navodi se broj ulova

vljenih matičnih riba: 218 kečiga, 15 pastruga i 8 jesetri. Od toga za veštačku oplodnju izabrani su samo primerci sa potpuno zrelim produktima (tj. sa polnim žlezdama u IV stupnju razvika).

Za smeštaj matičnih riba Rumuni su jelovim motkama u blizini obale izgradili posebne bazene, gde su ih mogli držati 4—10 dana.

Veštačko osemenjavanje izvršeno je po Vernidubovoj metodi, a ikra je inkubirana u aparatima tipa »Čelikov«. Inkubacija je trajala 5 dana, a sedmi dan je počelo izvaljivanje hibrida jesetarskih riba. Inkubatori su čišćeni 2—4 puta dnevno, naročito od ikre zaražene saprolegniom.

Prenos embriona vršen je pomoću specijalnih sanduka tipa »Jukovski« (sa 6 okvira na sprat). Međutim, utvrđeno je, da su embrioni u stadiju gastrule vrlo otporni (od celokupnog broja transportovane ikre dobilo se svega 25% mlađi). Prilikom prenosa larvi u bocama, kantama i teglama, koji je trajao 20 h smrtnost je bila manja, tj. 10% kod kečiga i 15% kod ostalih hibrida jesetarskih riba. Imajući u vidu rezultate rada u 1955 i 1956 godini i videći široke mogućnosti za uzgajanje jesetarskih riba na ovaj način, rumunski stručnjaci su projektovali prvu opitno-proizvođačku stanicu za gajenje Acipenserida (jesetarskih riba) u Rumuniji kod Gura Ganalululj Litkov (u delti Dunava), čije je građenje završeno od strane stručnjaka Demokratske Republike Nemačke.

U 1957 godini predviđene su još dve pokretne stanice za gajenje jesetarskih riba, i to jedna u predelu Haršova, a druga kod Galice, koja će davati mlađ Acipenserida odgajan na poluindustrijski način. Takođe, preporučuje se osnivanje iste stanice u predelu Đerdapa, koja bi funkcionisala kao Opitno-proizvođačka stanica za jesetarske ribe, a u slučaju izgradnje hidrocen-trale na Dunavu, da ta stanica služi za gajenje jesetarskih riba na industrijski način.

Predviđeno je gajenje hibrida jesetarskih riba i pokušaj njihove aklimatizacije u obalnim jezerima, dunavskom »blatu«, veštačkim jezerima, jazovima i ribnjacima, i to kao potrošne ribe, u cilju proučavanja uticaja ovih različitih voda na intenzitet njihovog rasta.

Ističe se neophodnost proučavanja raznih bioloških grupa jesetarskih riba u Dunavu sa ciljem, da se pravilno planira rad na njihovom gajenju i odredi mera za obnavljanje i povećanje stanja populacije ovih riba.

Takođe, rumunski stručnjaci posvećuju dosta pažnje veštačkom mrestu i gajenju selmonida. Zapaženi su pokušaji veštačkog mresta lipljana, kao i mnogobrojna eksperimentisanja sa injiciranjem hormona (naročito hipofiza) u cilju ubrzanja procesa sazrevanja polnih produkata mnogih vrsta riba.

### Nemačka

U Nemačkoj je naročita pažnja posvećena veštačkom mrestu i gajenju šaranskih i salmonidnih riba. Dobijanje šaranske mlađi i proizvodnja šarana obavlja se u ribnjacima na više načina, koji su uglavnom tehnički i praktično potpuno savladani. Postoji više postupaka pri veštačkom dobijanju šaranske mlađi, i to: pomoću mrestilišta, rastilišta i mladičnjaka (Dubišev postupak), samo pomoću mrestilišta i mladičnjaka i u povećanim mrestilištima, koja služe kao rastilišta i mladičnjak, i dr. Proces osemenjavanja šaranskih riba vrši se na prirodan način u specijalno pripremljenim mrestilištima. Priprema fiziološke metode, kao stimulusa za ubrzanje sazrevanja polnih produkata ovih riba, po svemu sudeći, dosada u Nemačkoj nije upotrebljavana.

Međutim, kod salmonidnih riba primenjuje se veštački mrest, kao i gajenje mlađi, dobijene na ovaj na-

čin. Naročito se vodi računa pri odabiranju matičnih riba sa ciljem, da se dobije kvalitetno i od ekonomskog značaja potomstvo.

Veštački se mresti najviše pastrmka, lipljen, losos i marena (Coregonus). Matice se love neposredno pre mresta i, po pravilu, odmah po ulovu veštački osemene. Pri veštačkom mrestu primenjuje se »mokra« ili »suha« metoda, što znači da se polni produkti ribe izmreste neposredno u vodu ili se polni produkti prvo pomešaju, pa se tek onda doda voda. Međutim, u nemačkom gajenju pastrmke raširena je isključivo suva metoda (sa malim izuzecima).

Postoje razrađene metode za ocenu kvaliteta ikre i mleča, što u mnogome obezbeđuje uspešnost veštačkog osemenjavanja. Posle oplodnje jaja salmonidnih riba se stavljaju u aparate za leženje. Vrlo često transport ikre se vrši odmah po osemenjavanju, jer je utvrđeno, da je ona vrlo otporna prvih časova po oplodnji. Naročito se transport oplođenih jaja marene i štuke vrši u ovom periodu. Takođe, moguć je transport sperme i ikre u svom stanju (najbolje u termos bocama), ali se to praktičko retko izvodi.

Za period inkubacije pastrmskih riba najviše se upotrebljava kalifornijski inkubator sa vertikalnim strujanjem vode, inkubator sa horizontalnim strujanjem (čija je prednost ta, što je za njega potreban manji pad, a može se iskoristiti i za prihranjivanje mlađi). Kao što se u literaturi navodi, poslednjih godina u predelima Rajne i Mozela, kao i u Holandiji, za leženje pastrmke, a naročito lososa, ponovo se primenjuju inkubatori sa slojem šljunka, što omogućuje prirodnije leženje.

Međutim, jaja marena, štuke i mnogih drugih riba najpovoljnije provode period inkubacije u tzv. staklenim inkubatorima i u Borneovom aparatu, načinjenom od lima.

Za vreme inkubacije nemački odgojivači pastrmki vrše sledeće radove:

1. nekoliko puta na dan čiste pincetama uginula i neoplođena jaja;
2. zaštićuju jaja i tek izvaljenu mlađ od prejake sunčeve svetlosti (prema iskustvu Schäperclaus-a jaka sunčeva svetlost u otvorenim mrestilištima može da uništi oplođena jaja);
3. omogućuju što optimalniju sadržinu kiseonika;
4. čiste inkubatore od nahvatanog i nataloženog mlađa, i dr.

U Nemačkoj transport oplođene ikre vrši se, kako je već naglašeno, ili nekoliko časova po izvršenoj oplodnji, ili u momentu posle pojave očiju kod embriona. Manje količine mogu se slati u termos bocama ili u vlažnoj mahovini. Udruženje nemačkih odgajivača je u poslednje vreme normiralo pravougle ramove određene dimenzija sa razapetom gazom za slanje pastrmkinih jaja.

Nasađivanje ribnjaka sa mlađem salmonidnih riba vrši se uglavnom tek onda, kada je mlađ sposobna da se hrani i pliva. U Nemačkoj su vrlo razvijeni ribnjaci za gajenje rasplodnica (matičnih riba) i za gajenje pastrmki za ishranu, te prema tome način ishrane i gajenja mlađi u različitim ribnjacima je poseban.

Posebna pažnja u ovoj zemlji posvećena je pripremi hrane za pojedine vrste veštački gajenih riba, kao i načinu hranjenja, sa ciljem da se dobije kvalitetna matična riba ili da se poveća celokupni prinos jednog ribnjaka, koji proizvodi tržišnu ribu.

Ovom prilikom treba napomenuti rad nemačkih naučnika na proučavanju dejstva hormona na polne žlezde mladih Poeciliiden (na Univerzitetu u Heidelbergu), čiji rezultati imaju i veliki praktični značaj. Ovom radu prethodili su eksperimenti Castelnovo-a na Cyprius, von Padoa na Salmo irideus i dr. Efekat raz-

nih hormonalnih preparata, datih mladim ribama, bio je različit. Kod nekih stimulirana je sekretorna funkcija ovih žlezda, kod drugih su izvesni hormonalni preparati delovali degenerativno.

Značaj ovog eksperimentalnog rada, koji se ne može ovde detaljnije izložiti, je njegov doprinos razradi fiziološke metode stimuliranja sazrevanja polnih produkata riba. Rezultati ovakvih eksperimenata mogu poslužiti u orijentaciji upotrebe pojedinih hormonalnih preparata i upoznavanju njihovog djestva na polne žlezde riba.

### Sjedinjene Američke Države

Ribarske eksperimentalne stanice, Biološke laboratorije kao i škole za ribarstvo pri Univerzitetu u SAD, rade na proučavanju metode veštačkog mresta ekonomski značajnih ribljih vrsta, kao i na ispitivanju načina gajenja njihove mladi. Naročito se posvećuje pažnja selektivnom gajenju salmonida, koje imaju veliku privrednu vrednost i sportski značaj u ovoj zemlji.

Posebno interesovanje pokazuju njihovi naučni radnici kao i praktičari za primenu moderne fiziološke metode pri stimuliranju procesa sazrevanja riba. Svakako treba istaći rad *Stoll i Louise M.* na implantaciji hipofize mladim ribama (*Bathygobius saporator*), u cilju ubrzavanja njihovog polnog sazrevanja. Prilikom svog eksperimentalnog rada vršili su implantaciju hipofiza (uzetih od polno sazrelih riba) mladim primercima i proučavali promene na hipofizi i polnim žlezdama implantiranih riba. Posle tri dana zapažene su promene u bazofilnim ćelicama u adenohipofizi i promene u polnim žlezdama (ubrzani proces sazrevanja polnih ćelica). Tom prilikom utvrđeno je, da je efekat implantacije veći u intermedijalnom stadiju zrelosti, nego kada je proces zrelosti odmakao. Utvrđeno je, da je efekat stimulacije bio veći kod ženki, nego kod mužjaka.

Proučavanja i eksperimenti na primeni fiziološke metode u cilju stimuliranja polnog sazrevanja su put ka uspešnom ostvarenju veštačkog mresta riba. Zbog toga im američki naučnici posvećuju punu pažnju.

Takođe, u školi za ribarstvo pri Univerzitetu u Vašingtonu već 23 godine radi se na intenzivnom selektivnom gajenju pastrmke (*Salmo gairdnerii*) u cilju povećanja intenziteta njenog rasta, ranijeg polnog sazrevanja, veće produkcije jaja, povećanja njene tolerancije na višu temperaturu vode, i dr. Rad je bio vrlo uspešan. Ilustracije radi navodi se, da je u toku nekoliko godina (od 1932—1955 godine) povećana plodnost ovih riba i to: prosek plodnosti 4-godišnje pastrmke 1932 godine iznosio je 1.000 jaja, dok 1955 godine iznosi 4.980 jaja.

*Hayford i Embury* (1930), posle desetogodišnjeg rada, uspeli su da povećaju porast *Salvelinus fontinalis*, njenu plodnost kao i rezistenciju prema bolestima.

Nemoguće je ovom prilikom navesti sva dostignuća u radu američkih ihtiologa. Bitno je, da se na problematici veštačkog mresta dosta radi, jer je njen praktičan značaj dobro uočen. Rad na selekciji značajnih ribljih vrsta je, takođe, sastavni deo rada na veštačkom mrestu, tj. uspešna razrada metode veštačkog mresta omogućuje rad na selektivnom gajenju riba.

### Dostignuća u radu na problematici veštačkog mresta riba u Jugoslaviji

Ogledi na ubrzavanju procesa sazrevanja polnih produkata kečiga

Imajući u vidu činjenicu da broj cenjenih ribljih vrsta opada iz godine u godinu u mnogim našim rekama i uviđajući perspektive i mogućnosti, koje daje uspešna

razrada metodike veštačkog mresta riba, Biološki institut u Beogradu je pristupio upoznavanju i razradi ove metodike s ciljem, da ribarskoj privredi pruži punu pomoć na tom polju rada.

Prve pokuse sa primenom moderne metodike u cilju ubrzavanja polne zrelosti izveo je Dr. Đorđe Čehović u Endokrinološkom institutu u Zagrebu na čikovima (*Misgurnus fossilis* L.).

Biološki institut u Beogradu je, međutim, usmerio svoj pravac rada na razradu metodike veštačkog mresta dunavske kečige, koja predstavlja jednu od privredno-značajnih ribljih vrsta Dunava, a čija je populacija vidno smanjena poslednjih godina. Takođe, perspektive hidrogradnje na Dunavu (sporazum potpisan 1956 godine između vlada Rumunije i Jugoslavije) nameću pretpostavku, da će se podizanjem brana u mnogome poremetiti mrest i migracija ovih riba i time njihov opstanak dovesti u pitanje.

Prvi ogledi na ubrzavanju procesa sazrevanja polnih produkata kečiga putem primene fiziološke metode izvršene su u toku proleća 1954 i 1956 godine. Pošto se tada raspolagalo sa oskudnom literaturom iz te oblasti, cilj je bio utvrditi dozažu hormonalnih preparata, koje su sovjetski naučnici izražavali u višim jedinicama ne dajući detaljna objašnjenja.

Ogled na vijunima dao je orijentacione rezultate o dozama pojedinih upotrebljenih hormonalnih preparata i o vrednosti tzv. vijunove jedinice. U toku prvog i drugog ogleda na kečigama (1954 i 1956 godine) upotrebljeni su isti hormonalni preparati, koji su delovali na vijune (*Pituitrin*, *Choriogonadin*, *Anteloban* i *Thyroxin*), kao i hipofizarne injekcije, pripremljene od šaranskih hipofiza. U toku eksperimenata najbolje rezultate dali su primerci koji su se nalazili u IV—V stadiju polne zrelosti, tj. pred mrestom. Zrela i dobra ikra dobijena je 24 h po injiciranju hormonalnim preparatima *Choriogonadinom* + *Pituitrinom* i 48 h po izvršenoj implantaciji šaranskih hipofiza (1956 godine).

Izvestan broj oglednih primeraka primio je malu dozu hormonalnih preparata, tako, da ovulacija nije izazvana, kao ni izbacivanje mleča. Jedna ajvarita kečiga, primivši veliku dozu svežih hipofiza, ovulirala je nedovoljno zrele ikru.

Upoređujući rezultate iz prvog i drugog ogleda (1954 i 1956) može se zaključiti, da hormonalni preparati *Thyroxin*, *Pituitrin* i *Choriogonadin* mogu izazvati ovulaciju kod kečiga, i to najefikasnije u kombinaciji sa hipofizarnim injekcijama ili putem implantacije svežih hipofiza.

U 1958. godini, Biološki institut, uz materijalnu pomoć Zavoda za ribarstvo NRS i Ribarskog gazdinstva »Đerdap«, organizovao je ogled u Donjem Milanovcu i Kladovu sa ciljem, da prouči mogućnost i efikasnost primene hipofiznih injekcija, čija primena je jednostavna, brza i znatno jeftinija od upotrebe farmaceutskih hormonalnih preparata.

Ogled je trajao u toku aprila i maja. Temperatura vode kretala se od 10—18° C. Međutim, velike teškoće u radu stvarali su ogledni primerci, koji su uglavnom bili teško oštećeni prilikom lova sa jesetarskim udicama (udice veličine 10 sm). Rane su bile vrlo duboke i uglavnom na repnom i trbušnom delu. Lov mrežastim alatima bio je nemoguć na tom ribolovnom području pri visokom prolećnjem vodostaju.

Ogledni primerci su injicirani acetoniziranim hipofizama šarana ili kečiga, *Pituitrinom* i alkaloidom *Pilocarpinom*, koji je poznat u Veterinarskoj medicini i koji preko parasimpatičnog nervnog sistema deluje na pro-

\* Ogledom u 1954 godini rukovodio je Dr. Čehović, saradivala A. Živković.

ces sazrevanja riba. Preparat Pilocarpin je prvi put bezuspešno primenjem 1940 godine od strane Drabkin e na deverici (Abramis brama L.) i sa uspehom na vijunu 1950 godine od Telkove (SSSR).

Injicirani primerci nisu podjednako reagovali. Kod nekoliko ženki po injiciranju hipofizarnim injekcijama ubrzan je proces sazrevanja ikre. Kod onih primeraka, koji su se nalazili u IV stadiju zrelosti, tj. koje je duži vremenski period odvajao od mresta, nije došlo do ovulacije, ni do potpuno sazrevanja ikre.

Mužjaci su, međutim, dali interesantnije rezultate. Posle 16 h po injiciranju sa acetonziranim hipofizama polno zreo mužjak dao je mleč. Pilocarpin je dao bolje rezultate. Efikasno je delovao 6—26 h po injiciranju njime kod mužjaka, koji nisu pre toga davali mleč ni na pritisak. Mleč je kod svih primeraka obilno tekao.

Dejstvo Pituitrina na mužjake bilo je vrlo slabo.

Ogled je obnovljen i u potpunosti je potvrdio rezultate dobijene u prvom, prethodnom ogledu. Uglavnom, posle 24 h Pilocarpin je efikasno delovao izazivajući izbacivanje mleča kod mužjaka, koji ga nisu davali na pritisak pre injiciranja.

Dobijena zrela ikra oplodena je mlečom kečiga izazvanim dejstvom Pilocarpina ili hipofizarnih injekcija. Osemenjavanje je izvršeno po »suhoj« metodi. Lepljivost ikre uspešno je otklonjena metodom Vernidubove. Osemenjena ikra stavljena je zatim u inkubatore tipa »Čalikov«. Međutim, i pored stalnog prečišćavanja oplodene ikre, došlo je do brzog širenja saprolegnije i kroz 4 dana ikra je potpuno bila uništena. Dunav je bio zagaden i neprestano je nadolazio, tako, da su okca inkubatora bila vrlo često zapušena. Mogućnosti za čuvanje ikre u naročito pripremljen kanalu tada nije bilo.

Ogled se nije mogao obnoviti jer je mrest kečiga bio pri kraju.

Imajući u vidu rezultate dobijene u toku 1954, 1956 i 1958 godine može se zaključiti sledeće:

Proces sazrevanja polnih produkata kečiga u cilju veštačkog mresta može se ubrzati dejstvom određenih hormonalnih preparata, acetonziranim hipofizama ili delovanjem na parasimpatični nervni sistem. Efikasno dejstvo može se postići samo u slučaju, da se kečiga nalazi u stadiju neposredno pred mrestom, tj. u IV—V stupnju polne zrelosti.

Hormonalni preparati: Thyroxin, Pituitrin, Choriogonadin, kao i hipofizarne injekcije, mogu izazvati ovulaciju kod kečiga, i to pri upotrebi samo određenih doza.

Ubrzavanjem acetonziranih hipofiza polno zrelih mužjacima izazvano je izbacivanje mleča, i to 16 h po injiciranju njima. Pilocarpin je efikasnije delovao, izazivajući izbacivanje mleča 6—26 h po injiciranju.

Primenom ovog jeftinog preparata na jednostavan i praktičan način može se obezbediti dovoljna količina mleča — i time bi bio rešen jedan od važnih problema veštačkog mresta riba.

U toku poslednjih oglada uspešno je primenjen »suhi« način veštačkog osemenjavanja ikre, kao i metodika uklanjanja lepljivosti. Međutim, da bi se omogućilo uspešno razvijanje oplodene ikre i čuvanje mladunaca, potrebno je izraditi posebne protočne kanale ili koristiti manje reke, uz neophodno obezbeđenje od prolećnih bujica.

Prema tome, stoji činjenica, da je rad na veštačkom mrestu ekonomsko značajnih vrsta riba u našoj zemlji moguć i neophodan i da će uspešna razrada ove metode omogućiti našoj ribarskoj privredi, da ostvari jedan od uslova, da u skoroj budućnosti preraste u značajniju granu naše privrede.

Olivera Ristić:

## Mogućnosti korišćenja mikrobioloških procesa u cilju povećavanja ribljih prinosa u ribnjacima

Čovek je moćan ekološki faktor u prirodi. To se danas može očigledno videti u primeni sve većeg broja agrotehničkih mera u našoj poljoprivredi. Nedozvoljava se više stihijsko delovanje prirode, čovek deluje i upravlja po potrebi svojih ciljeva i želja. Ali, ono što se kod nas zna o zemljištu i što se stvara na njemu ne može se uporediti sa našim saznanjima o životu u vodenoj sredini, pa je prirodno da se pod takvim uslovima daleko teže može upravljati životom vodenih organizama.

Dok se danas postižu ogromni prinosi pšenice, kukuruza i drugih važnih kultura, dotle se stvari u pogledu povećavanja ribljih prinosa vrlo malo ili ni malo nisu izmenile od onoga, što smo ranije imali u ribnjačarskoj praksi. Nisu male naše površine ribolovnih voda, koje obuhvataju 250.000 hektara, a na ribnjake otpada preko 7.000 ha. Prinosa koji bi se mogli dobiti poboljšanjem postojećih uslova i dejstvom čoveka, kao novog i najjačeg faktora, nisu za potcenjivanje, pogotovu kada se zna kako je riblje meso cenjena i tražena hrana u svetu.

Moje je mišljenje da su naša znanja iz oblasti hidrologije veoma oskudna, a da bi čovek mogao da se pojavi kao jak i uticajan faktor, potrebno je da pozna

detaljno životne uslove u vodenoj sredini. Cilj ovoga članka, baš zbog toga, i jeste upoznavanje naših praktičara sa ulogom nevidljivih mikroorganizama i zane-marenog faktora u praktičnim uslovima. Težnja je da se u veoma grubim crtama prikaže šta se čini u tom pogledu u svetu i kako čovek može po svojoj volji da koristi za svoje ciljeve i svrhe ova beskrajno sitna ali i beskrajno moćna živa bića.

Nema vode u prirodnim uslovima, koja je sterilna, tj. koja nije naseljena mikroorganizmima u manjoj ili većoj meri, sa manjim ili većim brojem vrsta, a ta brojnost i raznovrsnost zavisi od uslova, koji su veoma različiti u različitim vodama.

Među mikroorganizmima u vodi sreće se čitav niz grupa, koji imaju sposobnost, da za izgradnju protoplazme svojih ćelija iskorišćavaju samo neorganska jedinjenja. Takve nazivamo autotrofnim.

Ovakvi mikroorganizmi imaju u vodenim sredinama, naročito u ribnjacima, ogroman značaj; oni se pojavljuju kao producenti organske materije, koju dalje koriste u lancu ishrane vodeni životinjski organizmi i na kraju ribe. Autotrofni mikroorganizmi mogu da sintetizuju sve sastave svoje protoplazme isključivo iz prostih neorganskih jedinjenja: vode, ugljen dioksida i mineral-