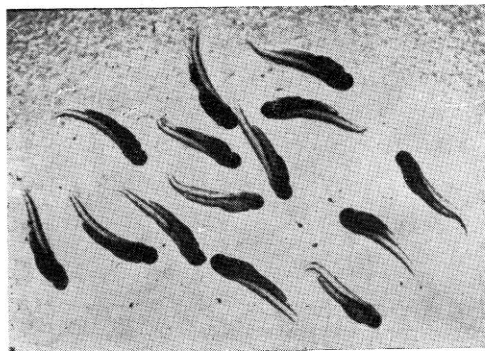


M. RISTIĆ, Novi Sad

## Nova saznanja u kompleksu problema veštačkog razmnožavanja štuke (*Esox lucius* L)

(Svršetak)

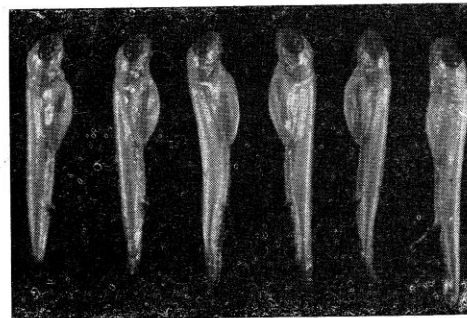
U proseku nakon devetog dana nestaje vite-lusne kesice kod predličinke: ona prelazi u stadijum ličinke sa prohtevom »mirne ishrane« planktonskim organizmima uglavnom. U mirnom periodu ishrane, hrana ličinki sastoji se prvenstveno



Mladunci štuke stari 2 dana iz veštačkog mresta  
19. III 1960.

od beskičmenjaka. U ovome periodu u ishrani vrlo veliku ulogu igraju Cladocere. One čine po broju individua više od polovine ukupnog crevnog sadržaja, odnosno 56,1% — Makovejeva (8). Ličinke i mladunci se u tom periodu hrane sa 73,4% Cladocera, od sveukupne druge ishrane. U našim ogledima zapazili smo da ličinke štuke vrlo rado uzimaju kao hranu sitnije oblike Bosminae, Ceriodaphniae, itd. Negi i ishrani ličinki u njihovom razvojnom periodu mora se posvetiti najveća moguća pažnja. Bazeni i ležnice preko dana moraju biti zaštićene asurama, pokrovcima i sličnim materijalima od velikoga uticaja sunčanih zraka, kao i od mogućnosti ulaska u ležnice neprijatelja štukinih ličinki, kao što su raznovrsni insekti i eventualno ponoglavci žaba. Razvojni period ličinki u proseku za obe godine vršenih ogleda traje u pro-

seku 8 dana, kada ličinke, ojačale, dužine već preko 2 cm uspešno primaju i veće količine planktonskih organizama u ishrani. Oni se intenzivnije kreću u traženju hrane i posle tog perioda prelaze u stadijum mladunca štuke koji traje oko 20 dana. Na kraju tog perioda, mladunci štuke već imaju dužinu oko 4,5 cm i prelaze sa »mirne ishrane« na »aktivnu ishranu« proždrljivaca. U tom periodu jako je izražena osobina štućijih mladunaca ka kanibalizmu. Naša iskustva govore da je u tom periodu kanibalizam veoma razvijen i da smo imali prilike osmatrati u uzgojnim bazenima II i III reda, gde je u izobilju bilo zooplanktona, da su se mladunci međusobno proždrali. Imali smo prilike i mogućnosti osmatrati kako mladunac štuke, koji je prešao na »aktivnu proždrljivu ishranu«, dužine 29 mm, guta mladunca štuke iste starosti, ali s dužinom od 26 mm. Kanibalizam je neverovatno izražen naročito u periodu po nastupanju starosti 40 dana, kada su mladunci dugački u proseku 45 mm. Tempo rasta ličinki, mladunaca i mlada štuke je



Mladunci štuke stari 4 dana. Starost na dan 21. III 1960.

veoma brz i izrazit, tako da je već nakon 66 dana, mlađ štuke iz veštačkog mresta pre poribljavanja u Mrtvu Tisu »Biserno ostrvo« imala na dan 23. V u proseku dužinu od 105 mm.

Na fotografijama br. 13, 14, 15 prikazujemo tempo rasta štuke iz veštačkog mresta od momenta izvaljivanja predličinki sa dužinom u proseku od oko 9 mm do mlađa štuke dužine 105 mm.

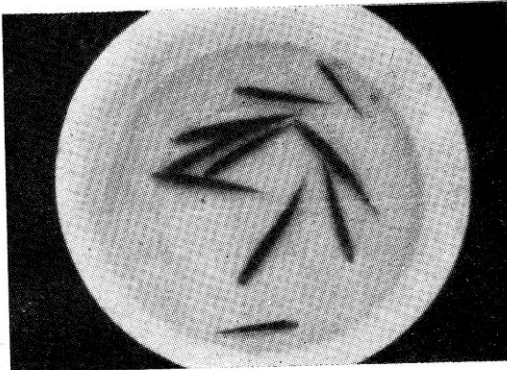
Tempo rasta ličinki, mladunaca i mlađa štuke zavisano je od perioda »mirne ishrane« i perioda

»aktivne proždrljive ishrane«. Na osnovu naših mnogobrojnih merenja tokom izvršenja oglada iznosimo naša vlastita iskustva i rezultate u pogledu praćenja tempa rasta. Tempo rasta predličinki, ličinki, mladunaca i mlađa iznosi se u tabeli br. 8.

Tabela br. 8

Tempo rasta predličinki, ličinki, mladunaca i mlađa štuke pri veštačkom razmnožavanju 1960/1961.

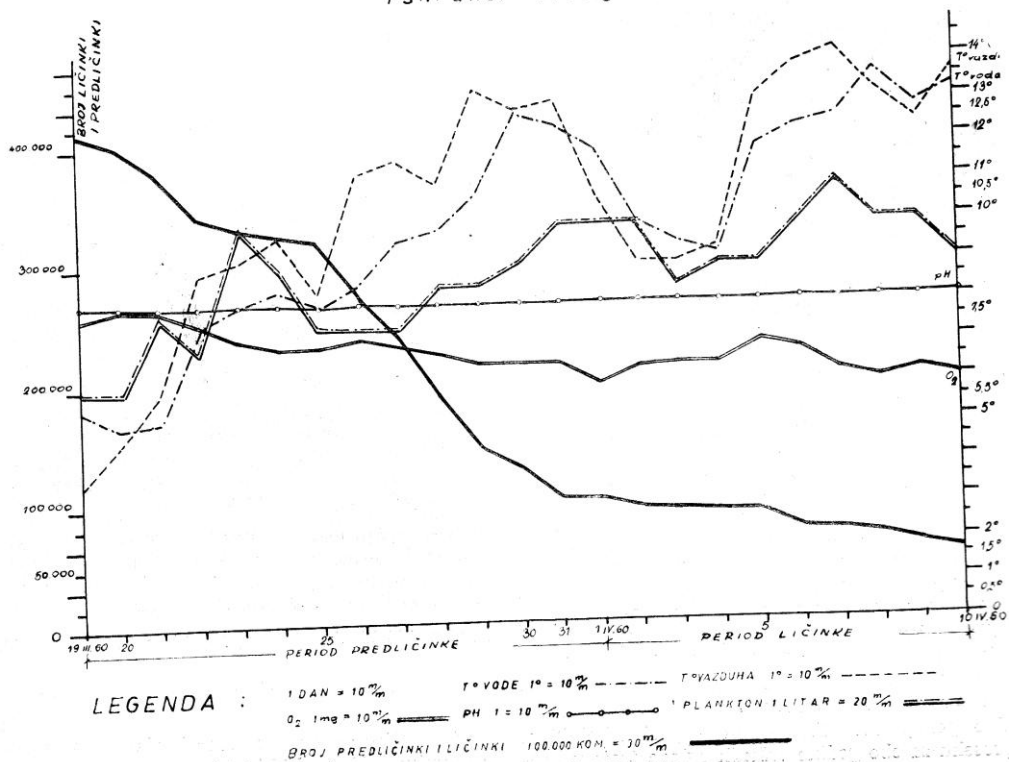
	Starost dana	Dužina mm
	40	45
	1	9
Period »mirne ishrane«	3	11
	9	16
	18	20
	30	28
	36	34
Period »aktivne proždrljive ishrane«	50	50
	60	80
	66	105



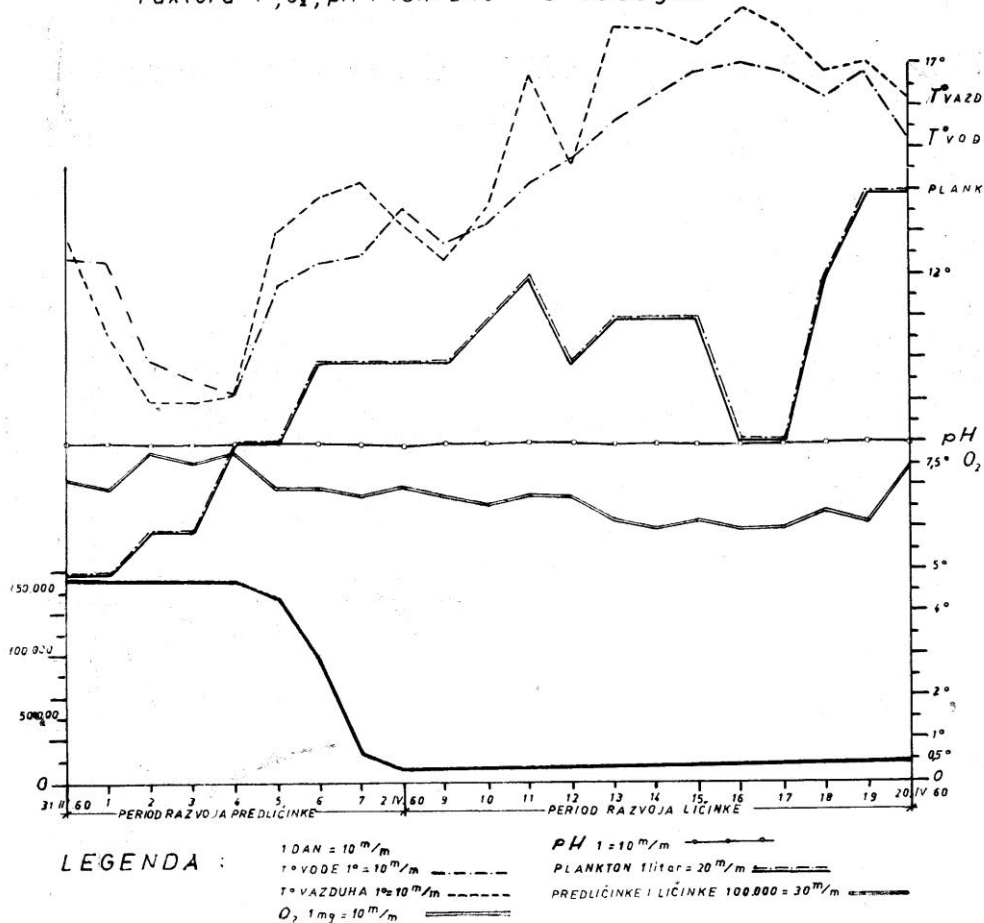
Mlađa štuke, starosti 66 dana i dužine 10,5 cm.

U uzgoju mladunaca i mlađa štuke, u toku obe godine oglada vršili smo dvojake pokušaje. Prvi, u 1960. godini sa odgajivanjem mlađa štuke pod najintenzivnijom ishranom, ne samo proizvedenim, već

Period razvitka predličinke i ličinke štuke iz veštačkog mresta i mortalitet pod uticajem faktora  $T^{\circ}$  vode i vazduha,  $O_2$ , pH, i ishrane. 1960 god.



Period razvitka predličinke i ličinke štuke razvijene iz ikre koja se nalazila u početku VI stadijuma polne zrelosti pod uticajem faktora  $T^{\circ}$ ,  $O_2$ , pH i ishrane u 1960 god. 8



i lovljenim planktonom. Nažalost, ne poznavajući dovoljno u osnovi ogroman prohtev mladunaca i mlada štuke u periodu »aktivne proždrljive ishrane« živom ribljom hranom koju nismo mogli blagovremeno proizvesti, izazvali smo još veći kanibalizam kod štukica, nego što bi inače bio. Usled ove pojave u toku 1960. godine kada smo odgajali štučiju mlađ dužine 105 mm pretrpeli smo vrlo visoke gubitke. Drugi, u 1961. godini ogled je išao za tim da odgaji samo predličinke i ličinke do stadijuma mladunac pod maksimalnim uslovima perioda »mirne ishrane« i da ih u tom stadijumu razvitka nasadi u za to već unapred određene zatvorene ribolovne vode.

Rezultati dvogodišnjih ogleda na veštačkom mrestu štuke i uzgoju mladunaca i mlada iznose se u tabeli br. 7.

Tabela br. 7

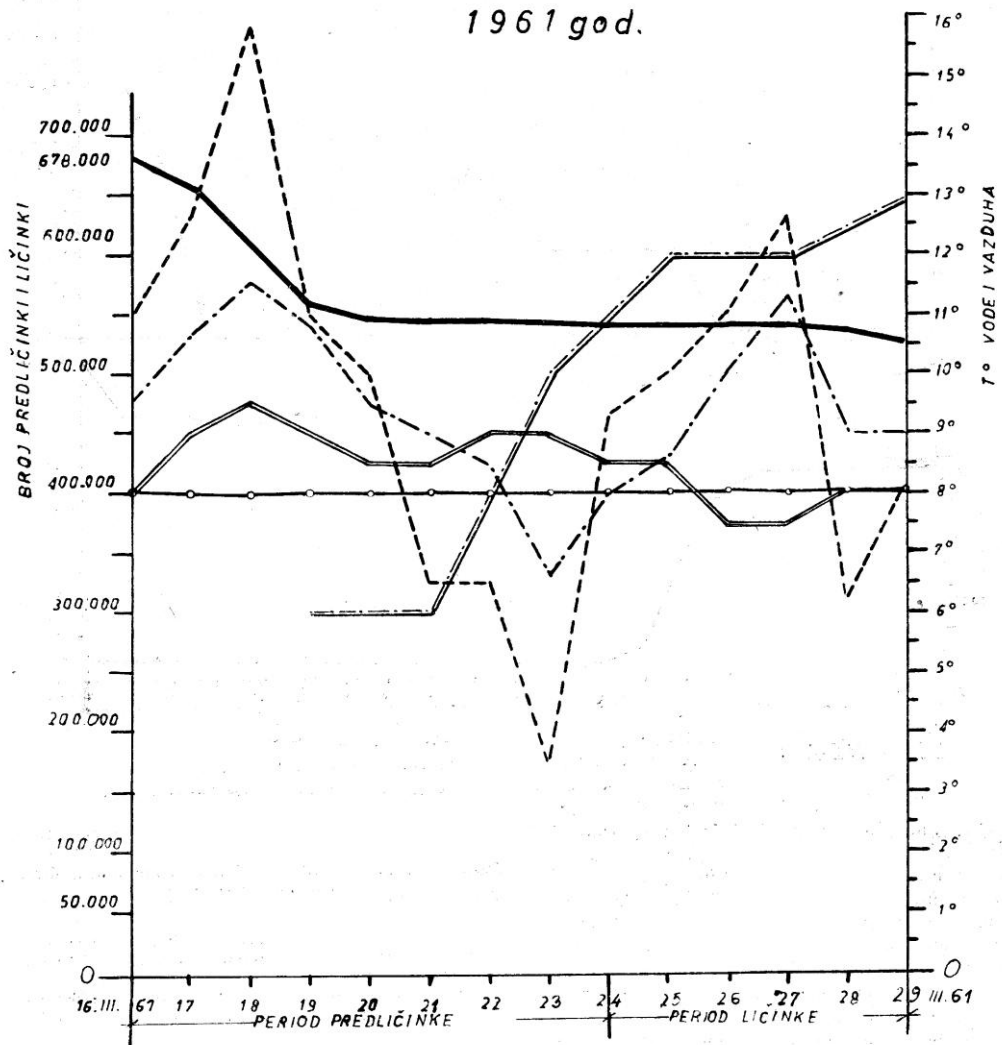
Rezultati uzgoja predličinki, ličinki i mladunaca štuke u ogledima 1960—1961.

Kategorija uzrasta	1960. g. komada	1961. g. komada	Ukupno 1690/61. g. komada
Izvaljeno predličinki	412.095	678.148	1.090.183
Proizvedeno ličinki	102.888	543.075	645.963
Gubici u relaciji predličinka-ličinka	75,1%	20%	40,4%
Proizvedeno mladunaca starosti 20 dana	58.975	525.467	584.442
Gubici u relaciji ličinka-mladunac	42,1%	3,4%	9,4%

Iz prednje tabele uočavamo odlične rezultate postignute u drugoj godini ogleda, gde su gubici

Periód razvitka predličinke i ličinke štuke iz-ve-  
 štačkog mresta i mortalitet pod uticajem faktora  
 T° vode i vazduha, O<sub>2</sub>, pH i ishrane planktonom.

1961 god.



LEGENDA :

- 1 DAN = 10<sup>7</sup>/<sub>m</sub>      T° VODE 1° = 10<sup>7</sup>/<sub>m</sub> - - - - -
- O<sub>2</sub> 1mg = 10<sup>7</sup>/<sub>m</sub>      T° VAZDUHA 1° = 10<sup>7</sup>/<sub>m</sub> - - - - -
- pH 1 = 5<sup>7</sup>/<sub>m</sub>      PLANKTON 1 LITAR = 20<sup>7</sup>/<sub>m</sub> - - - - -
- BROJ ŽIVIH PREDLIČINKE I LIČINKE ŠTUKE —————

bili izvanredno mali, odnosno manji nego i kod već uhodanih inostranih mrestilišta i ribogojilišta u Zap. Nemačkoj, Austriji i Švajcarskoj. Jasno, da su ovi rezultati postignuti nesumnjivo boljom i savršenijom bioteknikom, a naročito negom i ishranom ličinki i mladunaca tokom uzgojnoga razvitka. Iz grafikona 7, 8 i 9 možemo videti da su ličinke i mladunci štuke bili izvanredno bogato hranjeni ne samo proizvedenim planktonom odgovarajućeg kvaliteta iz vlastitih planktonskih bazena, već u još mnogo jačoj meri, izlovljavanjem planktona iz Mrtve Tise »Biserno ostrvo«. Dnevno je hranjeno u 1961. godini i po 2.000 kub. cm planktona na 100.000 komada ličinki i 3.000 kub. cm na 50.000 komada mladunaca.

Proizvedeni mladunci štuke poribljavani su u sledeće ribolovne vode, i to za potrebe fonda za unapređenje ribarstva sreza Novi Sad: »Ajlaš«, »Subića Dunavac«, »Tatarnica« i »Beljanska bara«. U 1960. godini poribljavanje je izvršeno 23. V, i to u Mrtvu Tisu »Biserno ostrvo«, a 29. III 1961. godine poribljene su napred navedene ribolovne vode Ajlaš, Subića Dunavac, Tatarnica i Beljanska bara.

**SEDMA FAZA** — izlovljavanje mladunaca štuke iz uzgojnih bazena i transport mladunaca štuke do određenog mesta za nasadivanje ili poribljavanje. Kako su uzgojni bazeni I i II reda praktično sagrađeni, izlovljavanje mladunaca iz njih je vrlo jednostavno i sastoji se iz sledećih operacija: iz povlačenja rama sa zategnutom gazom u celoj širini bazena od 1 m sa jednog na dugi kraj bazena. Iza rama sa gazom, praktično ne ostaje nijedan mladunac. Praktično, mladunci se potisnu na površinu od 1 m<sup>2</sup> bazena. Tako gusto potisnuti i skupljeni mladunci vade se iz bazena posebnim grabilicama, sačinjenim od plastične mase u vidu okrugle kašike, promera 15 cm. Izvađeni mladunci ovom grabilicom iz vode bazena prenose se odmah i lagano puštaju u već pripremljene emajlirane posude zapremine do 2 lit. ili pak kontenere — aluminijske posude, zapremine 25 lit. U takvim kontenerima, izlovljeni mladunci se transportuju brzim transportnim terenskim automobilom do mesta poribljavanja. U toku transporta, mladuncima se ne dodaje veštački kiseonik, već im se iz posebno velikoga bazena sa aerisanom vodom neprekidno menja voda u konteneru. Transporti izvršeni u 1961. godini na ovakav način bili su i na udaljenosti od preko 80 km, i to bez ikakvih gubitaka.

### 3 — PRAČNA REŠENJA PRI VEŠTAČKOM RAZMNOŽAVANJU ŠTUKI

Tokom dvogodišnjih oglada na veštačkom razmnožavanju štuke, izvršen je čitav niz racionalizacija i praktičnih rešenja pribora i potrebnih sredstava, kao pomagala u tehnološkom procesu. Na primer, praktična rešenja nosača Cugerovih aparata, kao i glave držača aparata sa vezom gumene cevi i vodovodnog ventila, pa preko skupljača uginule ikre, načina i metode efikasnog ispiranja oplođene ikre od suviše lepljivosti, kao i ramova sa gazom i plastičnih okruglih kašika za izlovlja-

vanje mladunaca, su u mnogome olakšavali rad u mrestilištu i na taj način obogatili našu ribogojstvenu praksu.

Započeto je i rešavanje veoma ozbiljnog problema uticaja naglih temperaturnih kolebanja vode i vazduha u toku mresta, inkubacionog perioda i naročito uzgoja predličinki. U tom pravcu činjeni su pokušaji za idejno rešenje izrade uređaja za praktičnu termičku stabilnost vode i vazduha u prostorijama mrestilišta, putem električnih grejača i uređaja »Termogen«, koji se sada već proizvode masovno i u našoj zemlji. Ovo goruće pitanje bi trebalo u tekućim godinama rešavati na ovaj način, koji će u osetnoj meri eliminisati uticaj tako snažnoga faktora kao što je temperaturno kolebanje vode i vazduha.

### 4 — STIMULIRANJE OVULACIJE I EJAKULACIJE KOD MATIČNIH RIBA ŠTUKI

Posebno smo poveravali i proučavali pitanje stimuliranja sigurne ovulacije i ejakulacije ikre i mleča kod matice štuke. Iz već napred iznetih rezultata vršenih oglada u tom pravcu, utvrdili smo da apliciranje svežih, odnosno acetiniziranih hipofiza štuke, uspešno deluje samo kod ženki štuke koje se nalaze na kraju IV stadijuma zrelosti odnosno u momentu usporene ovogeneze, dok je apliciranje hipofiza i hormonalnih preparata mužjacima maticama štuke, ostalo bezuspešno. Ovi negativni rezultati stimuliranja ejakulacije mleča mužjaka govore u prilog činjenici, da su se i u jednoj i u drugoj godini oglada, stimuliranja mužjaka vršila već u najranijem stadijumu prezrelosti i resorpcije.

### 5 — BOLESTI ŠTUKI I NJENE IKRE. PRIMENA MALAHITNOG ZELENILA U BORBI PROTIV SAPROLEGNJE

U Mrtvoj Tisi Biserno ostrvo, na osnovu saveznog pregleda štuke u trajanju oglada, sa preko 3.000 primeraka, nije utvrđena nijedna od opakih bolesti koje napadaju štuku. Jedino Saprolegnija, kao i inače veoma raširena gljivica u našim vodama, a pogotovo u tako eutrofnjoj vodi kao što je Mrtva Tisa »Biserno ostrvo« pojavljuje se masovnije u periodu inkubacije oplođene ikre u Cugerovim aparatima kao i na maticama držanim u zimovnicima. Naša iskustva iz oglada govore u prilog činjenici da je veći razvitak Saprolegnije, uslovljen u prvoj godini oglada većim brojem neoplođene ikre, a druge godine većim brojem prezrele ikre koja nije bila oplođena i svojim uginućem stvorila idealnu podlogu za razvitak gljivice. Međutim, rezultati naših oglada govore u prilog tome da se Malahitno zelenilo u rastvoru 1 : 100, 150 i 200.000, veoma uspešno primenjuje u borbi protiv velikog napada Saprolegnije. Mi smo tokom oglada vršili Malahitnim zelenilom i dezinficiranje svih mrestilišnih uređaja, čitave vodovodne instalacije, Cugerovih aparata pa i matičnih primeraka riba pre njihovog unošenja u mrestilišnu salu. Malahitno zelenilo primenjeno kao dezinficijens u konkretnim slučajevima bio je u rastvoru 1 : 100.000,

s kupkama koje traju najviše 15—30 sekundi. Naša iskustva govore, da se kupanje napadnute ikre Saprolegnijom u već napred pomenutim procentima rastvora, ne sme obavljati duže od 30 minuta trajanja kupanja ikre i kod najtežeg napada Saprolegnije.

#### 6 — PRAKTIČNE METODE U TRANSPORTU OPLOĐENE IKRE I MLADUNACA ŠTUKE

Već i u ranijim izlaganjima u poglavlju III — rezultati istraživanja, izneli smo naša stečena iskustva u ovoj oblasti. Ovdje pak želimo samo da rezimiramo i utvrdimo stečena iskustva. Naime, transport oplođene ikre štuke ne sme se niukom slučaju vršiti pre pojave pigmentacije ikre (ikra postaje braon boje) odnosno pojave očiju u oplođenoj ikri, tj. nakon inkubacionog perioda dužine od 85 do 90° C, po našim dvogodišnjim iskustvima. Jedino, oplođena ikra štuke može se transportovati bez ikakve opasnosti odmah, odnosno samo nekoliko časova nakon izvršene oplodnje. Ova naša iskustva potvrđuju i rezultati oglada Stanice za unapređenje ribarstva SR Srbije, vršeni sa našom oplođenom ikrom štuke. Transport oplođene ikre štuke u obe navedene mogućnosti može se vršiti dvojako: ili na platnenim ramovima u specijalnim sanducima za transport oplođene ikre (kao i kod ikre pastrmke), i to na najveća moguća udaljenja, i na kraća odstojanja sa dužinom trajanja puta do 4 časa i u vodi, u posudama u kojima se ikra za vreme transporta može lagano mešati gušćim perom, radi sprečavanja ponovnog slepljivanja i aerisanjem vode u cilju obezbeđenja dovoljnih količina kiseonika za disanje oplođene ikre.

Transport uzgajenih mladunaca može se vršiti kako je već opisano u fazi VII tehnološkog procesa, ili pak u posebnim kontenerima ili polivinilskim kesama sa već unapred sabijenom količinom kiseonika.

#### 7 — ISKUSTVA I PRAKTIČNA REŠENJA U NEGI I MANIPULACIJI PRELIČINKAMA, LIČINKAMA I MLADUNCIMA ŠTUKE

Naša dvogodišnja iskustva govore u prilog najveće moguće nege i pažnje kao i manipulacije u razvitku na prvom mestu ličinke kao najosetljivijeg organizma još neformiranog koji podleže dejstvu i uticaju vrlo velikog broja faktora. Prilikom nege predličinki, manipulacija sa ležnicama, rad na čišćenju istih od neizvaljene ikre, prazne opne i uginulih predličinki mora biti na odgovarajućem stručnom nivou. Ribogojac koji vrši ovu operaciju mora voditi računa da prilikom čišćenja ležnica ne povredi predličinke koje su u tom periodu još uvek nepokretne, priljubljene svojim papilama na grančice Thuje ili žičanoga platna ležnice. Ležnica se niukom slučaju ne sme izdizati sasvim iz vode, pa čak šta više ni do one visine do koje se nalaze priljubljene predličinke uz žičano platno. Za ove svrhe, treba primenjivati i to najpažljivije, gušćja pera raznih dužina i veličina, prvenstveno za skupljanje popucalih opni, a zatim pincete i grabilice

od gaze. Regulisanje protoka vode kroz uzgojni bazen i ležnicu je jedan od najvažnijih preduslova za sprečavanje većeg procenta uginuća predličinki. Ako je proticaj vode jači i intenzivniji, neminovno se dešava prilepljivanje vodenom strujom predličinki na žičano platno, gde onda masovno ugibaju. U čitavom uzgoju i veštačkom raznomažavanju štuke, period razvitka predličinke je preloman, najvažniji, od koga zavisi rezultat čitave proizvodnje mladunaca štuke. Otuda se i preporučuje, za ovaj posao i u ovom periodu razvitka predličinki najveća moguća briga, savesnost i stručnost stručno-tehničkog lica. Uzgoj ličinki i mladunaca nije skopčan sa takvim opasnostima, ali i u tome periodu treba postupati rigorozno po tehnološkom postupku i novim dostignućima iz te oblasti.

#### IV ZAKLJUČCI

— U osvajanju tehnološkog procesa veštačkog razmnožavanja štuke, kao i u rešavanju kompleksa problema povezanih u uslovima normalne proizvodnje, a s obzirom na činjenicu da su ovakvi ogledi prvi put vršeni u našoj zemlji, postignuti rezultati se mogu smatrati zadovoljavajućim.

Tehnološki proces veštačkog mresta i razmnožavanja štuke u osnovi, a i u okvirima pune proizvodnje oplođene ikre i mladunaca u mrestilištu »Biserno ostrvo« — Čurug, je sa uspehom osvojen i pored teškoća izazvanih radom, još uvek nedovoljno stručnim i neobučanim nižim tehničkim i majstorskim kadrom.

— Osnovna koncepcija projekta novoizgrađenog mrestilišta je dobra, u dvogodišnjoj praksi proverena. U daljem radu mrestilišta, potrebno je rešiti na boljoj i tehnički savršenijoj osnovi, pitanje odgovarajuće filterske instalacije i njene bolje funkcionalnosti. Nadzemne i podzemne vodovodne instalacije potrebno je još bolje i u potpunosti obezbediti od zamrzavanja i pri najnižim temperaturama. Potrebno je usavršiti, preciznijim i boljim tehničkim rešenjima, sistem prelivnih cevi ili sifona u bazenima I reda kao i sistem za aerisanje vode u istima.

— Osnovni uslovi za uspeh u veštačkom mrestu i odgoju mladunaca štuke su stručnost i savesnost ribogojaca koji rade u mrestilištu, ispravnost uređaja i instalacija mrestilišta, higijena i čistoća na visokom nivou, kao i striktno poštovanje i izvršavanje tehnološkog procesa i novih dostignuća ribarske nauke i prakse u toj oblasti.

— Moguće je sa velikom sigurnošću vršiti transport i na najveća udaljenja oplođene ikre štuke pod uslovom, da je već prešla u fazu embrionalnog razvitka pigmentacije i pojave očiju. Za naše prilike i klimat Bačke, ovaj stadijum nastupa posle 85—90° C ukupne sume temperature, odnosno dnevnih gradi. Mladunce štuke moguće je transportovati sa sigurnošću već nakon starosti od 20 dana i na najveća udaljenja, ali pod režimom dodavanja veštačkog kiseonika u kontenere.

— Iskustva i rezultati oglada govore u prilog činjenici da se matični materijal i mužjaka štuke,



ne sme dugo držati u prihvatnim bazenima odnosno u zarobljeništvu. Zarobljeništvu matice izaziva negativne posledice u fiziološkom pogledu. Otuđa, preporučuje se držanje većeg broja matičnih primeraka najduže u predsezoni mresta 10—15 dana, nikako više.

— Proizvodnji prirodne hrane u plaktonskim bazenima u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu posvetiti mnogo veću pažnju i kroz posebne oglede, naći najbolja rešenja za odgovarajuću hranljivu podlogu, kao i za selektivno nasadivanje odgovarajućih planktonskih organizama potrebnih u ishrani ličinki i mladunaca štuke.

— Za rad mrestilišta i ribogojilišta štuke, preporučuje se samo uzgoj štukica do stadijuma »mladunac« starosti preko 20 dana i dužine preko 2,5 cm, tj. kada već mladunci prelaze na »aktivnu ishranu«.

— Veštački mrest štuke počinjati najkasnije do 20. februara svake godine za prilike ekološke sredine Mrtve Tise »Biserno ostrvo« i mrestilišta, da bi se izbegao period prezrevanja ikre i mleča mužjaka. Koristiti ranije sazrevanje mužjaka štuke, radi dobijanja većih količina mleča, a ženske matice stimulirati hipofizama ukoliko u tom periodu još ne daju tekuću ikru. Uočeno nereagovanje mužjaka na hipofizarne injekcije i isprobane hormonalne preparate, treba posmatrati kao posledicu prezrelosti mužjaka.

— Pri pojavi i najlakšeg oblika napada Saprolegnije, oplodenu ikru štuke tretirati bez bojazni Malahitnim zelenilom, po već utvrđenoj metodi i u rastvoru objašnjenom u tehnološkom procesu. Uz tretiranje Malahitnim zelenilom nužno se nameće potreba najblagovremenijeg i najsavesnijeg odstranjivanja uginule i obolele ikre iz aparata za inkubaciju. Za svrhe dezinfekcije mrestilišnih uređaja, bazena, cevovoda kao i matične ribe pre unošenja u mrestilište, preporučuje se Malahitno zelenilo u rastvoru od 1 : 100.000.

— Tehnički i konstrukciono rešiti pitanje stabilizacije najpovoljnijeg termičkog režima vode i vazduha u periodima veštačkog mresta, inkubacije oplodene ikre, nege, uzgoja i ishrane predličinki, ličinki i mladunaca štuke, uvođenjem u tehnološki postupak uređaja električnih grejača i »Termogena«.

— Zbog izvanredno pogodne i moćne matične baze koju pruža Mrtva Tisa »Biserno ostrvo«, jednostavne ribolovne tehnike i mogućnosti za ulov štuke u njoj, neposredne lokacije objekta, saobraćajnih veza i relativno visoke plodnosti štuke iz Mrtve Tise, mrestilište u Čurugu treba razviti u jedinstveni centar za veštačko razmnožavanje štuke i ostalih grabljivica, smuđa i soma.

Rad primljen 16. VI 1963.

#### LITERATURA:

- Boruckij, E. V.: O kormovnoj baze — Trudi instituta morfologiji životnih imeni A. N. Severceova Vipusk 13. Izdateljstvo Akademii Nauk SSSR. Moskva 1960. (str. 5—50).
- Brunner, Reichenach, J. H. — Klinke: Beitrag zu Fleckenseuche beim Hechtalgemeine Fischereizetzung 86. München 1961.
- Fornatova, K. R.: Rukovodstvo po izučeniju pitanja rib v jestestvenih uslovijah. Izdateljstvo Akademii Nauk SSSR. Moskva 1961. (str. 5—59). Metodika izučenija pitanja hiščnih rib — 2. Trudi soveščanija po metodike izučenija kormovnoj bazi i pitanja rib. Izdateljstvo Akademii Nauk SSSR. Moskva 1955. (str. 175—187).
- Janković Mirjana: Problem gajenja riblje hrane. Ribarstvo Jugoslavije br. 1. Zagreb 1960. (str. 7—12).
- Kostomarov, A. A.: Biologičeskoje značenie etapa smešanovo pitanja dlja razvitija ličinek ščuki. Ribnoje hazajajstvo br. 8. Moskva 1959. (str. 25—27).
- Križanovskij, S. T.: Osobnosti zrelih jajc kostistih rib. Voprosi Ihtologii. Izdateljstvo Akademii Nauk SSSR Vipusk 1. Moskva 1953. (str. 37—61).
- Kuznjecova, A. A.: Ekologofiziologičeskije nabljudenija nad moludju sudaka v ribovodnom hozjajstve del'ti Volgi. Voprosi Ihtologii, Vipusk 4. Izd. Ak. Nauk SSSR. Moskva 1955. (str. 159—172).
- Makovjeva, I. I.: Pitanie molodi ščuki Ribinskovo vodohranilišča — Voprosi Ihtologii, Vipusk 7. Izd. Ak. Nauk SSSR. Moskva 1956. (str. 60—95).
- Martišev, F. G.: Prudovoje ribovodstvo. Sovjetskaja nauka, Gosudarstvenoe izdateljstvo. Moskva 1958. (str. 26, 193—196).
- Pihu, E. R.: K voprosu ob odnositelnoj plodovitosti rib. VII Naučnaja konferencija po izučeniju v nutrenih vodojemov pri Baltiki. 1959. Lenjingrad.
- Privoljnev, T. I.: Fiziologičeskije prisoblenija u rib k novim uslovijam suščestvovanija. Trudi soveščanija po probleme aklimatizacii rib i kormovnih bezpozvonočnih. Akad. Nauk SSSR. Moskva 1954. Vipusk 3 (str. 40—49).
- Sabanjcev, L. P.: Žiznj i lovlja presnovodnih rib. Gosud. Izd. selj. lit. Ukrajinskoj SSSR. Kijev 1960. (str. 199).
- Sabiončelo, I.: Nešto o umjetnom uzgoju štuke. Ribarstvo Jugoslavije br. 6. Zagreb 1959. (str. 128—132).
- Sakovič, S i Gotvald, S.: Borba s plesnevim gribkom na ikre rja puški s pomoćuju rastvora Malahitovoj zeleni. Trudi V Naučnoja konferencija po izučenija v nutrenih vodoemov Pribaltiki. Lenjingrad 1959.
- Steffens, W., Lieder, U., Nehring, D. und Hattop, P. W.: Mogućnosti i opasnosti upotrebe Malahitnog zelenila u ribarstvu. Zeitschrift für Fischerei 10. Berlin (str. 745—771).
- Scholz, C.: Experimentelle Untersuchungen über die Nahrungsverwertung des ein und Zweisömmerigen Hechtes-Zeitschrift für Fischerei u. d. Hilfswissenschaften. Band XXX, Heft 4. Berlin 1932.
- Čugunova, N. I.: Rukovodstvo po izučeniju vozrastu i rosta rib. Akad. Nauk SSSR. Moskva 1959. (str. 90—140).
- Tanasijčuk, V. S.: I Volokov I. K. Vlijanije vodi raznoj solenosti na spermu, ikru, ličinek i maljkov sudaka (Lucioperka Lucioperka). Voprosi Ihtologii Vipusk V. Izd. Akademii Nauk SSSR. Moskva 1955. (str. 39, 41, 43—45, 47).
- Teplava, N. E. i Teplov, V. P.: Pitanie ščuki v basseine Verhnej Pečori. Voprosi Ihtologii. Vipusk 1. Izd. Akademii Nauk SSSR. Moskva 1953. (str. 94—103).
- Jurovickij, G. J.: Nekotorije voprosi metodiki izučenija plodovitosti rib. Voprosi Ihtologii. Vipusk 10. Akad. Nauk SSSR. Moskva 1958. (str. 12—27).
- Stroganov, N. S.: Ekologičeskaja fiziologija rib. Izd. Moskovskogo universiteta. Moskva 1962. (str. 215, 219, 231, 382—388, 407, 409, 414—321).
- Žukov, P. I.: Opređelitelj rib B SSSR. Izd. A. N. BSSSR. Minsk 1960. (str. 49—51).