

Uzgoj somovskog mlada pomoću briketirane industrijske hrane u monokulturi i polikulturi

1. UVOD

Značenje soma kao dopunske ribe u šaranskom ribnjačarstvu proistječe prije svega iz odličnih konzumnih osobina ove ribe. Ne manje važna njegova odlika je da uništavajući riblji korov povećava ribo-produktivnost ribnjaka — bilo direktno svojim prirastom ili indirektno povećavajući prirast kod šarana. Pa, iako je ribnjačarima sve to jako dobro poznato, kapaciteti za uzgoj soma u našim ribnjacima još ni izdaleka nisu iskorišteni. Prema ocjeni stručnjaka, a i prema našim iskustvima, može se kod planskog uzgoja uz šarana u ribnjacima proizvesti od 50 do 100 kg soma po 1 ha. Međutim, iako Jugoslavija već ima blizu 20.000 ha šaranskih ribnjaka pogodnih za uzgoj soma, godišnja proizvodnja jedva dostiže oko 200 t. Preračunato, to čini svega oko 10 kg/1 ha, odnosno 5 do 10 puta manje od realno mogućeg kapaciteta.

Som je isto tako i kao grabljivica biološki podobniji za paralelni uzgoj u šaranskim ribnjacima ili za poribljavanje voda. Som, iako ima velika usta, ova su snabdjevena tek sitnim zubićima i u svojoj ishrani prvenstveno je orijentiran na sitniji plijen, koji može odjedanput obuhvatiti svojom gubicom i progutati. Kod smuđa i štuke ovo nije slučaj. Vrlo često se mogu uloviti primjerci kojima plijen još viri iz usta, a kojem je prva polovina već probavljena. Samo mala nepažnja u nesrazmjeru nasadnih veličina može u šaranskim ribnjacima imati neugodne posljedice.

Unatoč svih ovih odlika u rijetko kojem ribnjačarstvu je som dostigao značajnije mjesto u proizvodnji. Ribnjačarima se kao nesavladiv problem preprečio problem masovnog uzgoja somovskog mlada.

Pored pojedinačnih nastojanja na gotovo svim našim ribnjacima ovom problemu se u našoj zemlji — kao što je već poznato — prišlo i organizirano pod okriljem Instituta za slatkovodno ribarstvo SRH još u 1967. g. Prema rezultatima stručnjaka koji su radili na toj problematici SABIONCELLO I SUR. (1970. g.) i TURK I SUR. (1972. g.) postignut je veliki napredak i usavršavanje dosadašnje biotehnike uzgoja. Isti autori ukazuju, da proizvodnja somovskog mlada iz godine u godinu i na jednom te istom ribnjačarstvu varira. Kao razlog navode djelomično, a često i potpuno izostajanje mrijesta. Kao drugi ne manje važan faktor navode se veliki gubici koji nastaju od nasadivanja mladunaca (starosti 2—4 tjedna) do izlova u jesen. Na pokusnom ribnjaku Instituta za slatkovodno ribarstvo SRH u Draganićima gubici i pod najstručni-

jom kontrolom su još uvijek veliki, te se kreću od 95—49%. O gubicima mladunaca na drugim ribnjačarstvima kod nas nema literaturnih podataka, no lično mi je poznato, da su gubici još i veći i da obično premašuju 90%. Zbog toga rezultat preživljavanja od 31,2% koji je postigao Institut na svom pokusnom ribnjaku u 5-godišnjem razdoblju (Turk M. i Sabiancello I. 1972. g.), zavređuje svako pažnju i pohvalu.

Ne manje značajni rezultati na ovoj problematici ostvareni su u međuvremenu i pod okriljem Zavoda za fiziologiju i patologiju riba i pčela Veterinarskog fakulteta u Zagrebu, na umjetnom mrijestu i inkubaciji somovske ikre (FIJAN, 1973). Danas je svakom naprednom ribnjačaru jasno od kolikog je to značaja, jer je ostvarenje masovne industrijske proizvodnje moguće samo usvajanjem potpuno kontroliranog mrijesta riba.

Problematika uzgoja somovskog mlada zaokupila je našu pažnju tek 1970. g., zbog neuspjeha u uzgoju somovskog mlada slobodnim srijestom. Pri tome, služili smo se postojećim domaćim (LIVOJEVIĆ, 1967. g. i SABIANCELLO I SUR. 1970. g.) i mađarskim iskustvima (ANTALFI — opis po ĐISALOV N., 1966. g.).

Mrijest nam je uspio, ali smo u jesen iz šaranskog ribnjaka od nasadenih 22.000 mladunaca izloveli svega 670 somića, što iznosi tek 3%. Istovremeno, preživljavanje somića držanih u dva bazena u monokulturi u nešto rjeđem sklopu (tada još bez dodatne briketirane hrane) iznosilo je čak 73%.

Iduće 1971. g. nije više bilo dileme u pogledu uzgoja — prevagnula je monokultura. Uspjeh na kraju ove godine bio je još povoljniji, jer smo uspješno primjenili prihranjivanje somića briketima. U naredne dvije godine, tj. 1972. g. i 1973. g., potvrdili smo već postignute rezultate ovakvog načina uzgoja somovskog mlada, pa trogodišnji prosjek preživljavanja u monokulturi uz ishranu briketiranom hranom iznosi 88%. Drugim riječima, gubici na uzgoju mladunaca do mlada u trogodišnjem prosjeku iznose svega 12%. Ne mali uspjeh je pri tome ostvaren u produktivnosti, koja je u 1973. g. dostigla 2020 kg/ha (tabela III).

Pored kulture jednoljetnog soma postigli smo interesantne rezultate i na uzgoju dvoljetnog somovskog mlada u polikulturi sa drugim ribama. Pri tome, postignuti su vrlo visoki proizvodni rezultati po 1 ha. U 1972. g. 3.132 kg (od toga soma 2.127 kg), a u 1973. g. 3.574 kg (od toga soma 2.631 kg).

U oba slučaja prosječna težina soma kod izlova iznosila je oko 50 dkg, dok je nasadna bila ispod 5 dkg (tab. III).

Hranidbeni koeficijenti pri uzgoju soma u monokulturi, kako jednoljetnog tako i dvoljetnog mlađa, u početku su bili još relativno visoki. Ovo je razumljivo, jer nismo imali nikakvih — niti orijentacionih podataka o intenzitetu i načinu hranjenja. Međutim, u prošloj 1973. g. ostvareni hranidbeni koeficijenti vrlo su povoljni i za uzgoj jednoljetnog mlađa iznose svega 1,25, a u polukulturi 1,43. Ukoliko kod polikulture uzmemo u obzir prirast svih riba u ribnjaku, a utrošenoj briketiranoj hrani dodamo i utrošenu zrnatu (namijenjenu šaranu, linjaku i amuru), ukupni hranidbeni koeficijent iznosi svega 1,14.

Svi ovi rezultati ubrzo su postali predmet pažnje i interesiranja šireg kruga ribnjačkih stručnjaka. Mnogi su nas posjetili i na licu mjesta se upoznali s našim objektima, našim dostignućima uzgoja, ali i poteškoćama.

U skromnim literaturnim podacima kojima raspolažemo nisam našao podataka o dosadašnjim pokušajima uzgoja soma u monokulturi. Koliko se u tome uspelo u inostranstvu pa i kod nas zbilja mi nije poznato. Zbog toga mi nije lako, niti bih želio, da se upuštam u ocjenu vrijednosti našeg rada.

Prije nego prijeđem na detaljan opis radova i rezultata rada, dozvolite mi da izrazim zahvalnost nas radnika — ribnjačara u »Vodnoj zajednici Vuka« nekolicini zaslužnih, bez čijeg se aktivnog zalaganja i podrške ovi rezultati još ne bi ostvarili. Kao prvo zahvaljujemo dipl. ing. Filičić Nikoli, direktoru »Vodne zajednice Vuka« iako je po struci građevinar, a ribnjačarstvo u Vodnoj zajednici ima značenje tek sporedne djelatnosti, pravilno je ocijenio važnost i perspektivnost uzgoja soma u monokulturi. Za njegovu bezrezervnu podršku i pomoć pripada mu ne mala zasluga i naša zahvalnost.

Isto tako, zahvaljujemo se Novotny Ivanu, direktoru Ribnjačarstva »Našička Breznica«, koji nam se bezrezervno stavio na uslugu, osiguravajući nam kroz svo proteklo vrijeme prijeko potrebnu uveznu briketiranu hranu. I na kraju ne mogu, a da ne izrazim svoju ličnu zahvalnost dru Nikoli Fijanuu, profesoru na Zavodu za fiziologiju i patologiju riba i pčela na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu. Iako preokupiran mnogim poslovima — uvijek je našao vremena i za našu problematiku, dajući mi dragocjene sugestije bez ikakve naknade.

2. MJESTO I UVJETI RADA

Proizvodno-pokusni radovi na uzgoju somovskog mlađa vršeni su na ribnjaku »Koprivna«, udaljenom 25 km od Osijeka. Ribnjak je izgrađen na dijelu nekadašnjeg korita rijeke Vuke. Tlo mu je aluvijalno — močvarno — karbonatno, sa slojem humusa od 30—80 cm. Proizvodna površina iznosi 30 ha. Vodom se snabdijeva iz kanalske mreže (odvodnja polja) ili iz rijeke Vuke. Idejno rješenje i biološku osnovu uzgoja ribe izradio je prof. Josip Plančić (ELEKTROSOND

Zagreb, 1963. g.). Ribnjak je potpuno dovršen tek 1970. g., a proizvodnja redovno teče još od 1967. g. Produktivnost ribnjaka kreće se između 1.300 i 1.500 kg/ha. Uvođenjem kompleksa biljojeda i intenzivnog uzgoja soma produktivnost je u prošloj godini dostigla 1.720 kg/ha.

Prije dvije godine napustili smo uzgoj konzumnog šarana uz postupnu preorijentaciju na uzgoj ribljeg mlađa. Za sada je šaran još uvijek dominantan, ali mu som već ozbiljno konkurira. Postoji plan i želja, da se objekt preuredi, a proizvodnja podredi isključivo uzgoju somovskog mlađa. Ukoliko u tome u potpunosti ne uspijemo, nadamo se da nam nećete biti prestrogi suci.

3. REZULTATI PROIZVODNO-POKUSNOG UZGOJA SOMOVSKOG MLAĐA OD 1970. DO 1973. GOD.

Som je unešen u naš ribnjak 1968. god. s Ribnjačarstva »Siščani«, Čazma. Prisustvo tada još slabo poznatog srebrnog karasa (PLANČIĆ, 1967. g.) izazvao je da učešće divlje ribe u proizvodnji dostigne čak 39% (530 kg/ha).

Istovremeno sa somovskim mlađem u ribnjak je nasadeno na slobodni mrijest 10 mladih somovskih matica (neodređenog spola!). Proizvodnja mlađa na ovaj način nije dala nikakav rezultat, te je samo potvrdila, da takva osnova uzgoja nema gospodarske perspektive. Prve godine izlovili smo svega 4 (četiri), a iduće 47 somića. Zbog toga se počam od 1970. g. uzgoju soma poklanja posebna pažnja. Mrijest se vrši kontrolirano, tj. mrijestom matica na umjetnim gnijezdima u zimovnicima, a uzgoj i njega mlađa u monokulturi uz primjenu briketirane industrijske hrane.

Naš 4-godišnji rad na ovoj problematici možemo sažeti u slijedećem:

- a) mriješćenje soma, uzgoj i njega mladunaca do prelovljavanja,
- b) uzgoj somovskog mlađa u monokulturi,
- c) uzgoj somovskog mlađa u polikulturi.

Svakom pitanju će se u daljnjem pokloniti posebna pažnja. Nemam pretenzija da dadem neku šablonu po kojoj se vrlo lako mogu postići odgovarajući rezultati. U prvom redu želio bih upoznati širi krug stručnjaka s novim oblicima uzgoja somovskog mlađa i prezentirati ostvarene rezultate na našem ribnjaku. Kao drugo, ovaj moj prikaz neka bude rukovet bioloških opažanja na raznim nivoima i stadijima uzgoja, s uvjerenjem da nikome neće naškoditi.

4. MRIJEŠĆENJE SOMA, UZGOJ I NJEGA MLADUNACA DO PRELOVLJAVANJA

Pri kontroliranom ili bolje reći polukontroliranom mrijestu (potpuno kontrolirani može biti samo zavodski mrijest) soma u zimovnicima na umjetnim gnijezdima držali smo se uglavnom literaturnih uputstava (LIVOJEVIĆ 1967. g., ANTALFI po ĐISALOVU 1966. g. i SABIONCELLO i SUR. 1970. g.).

Mriješćenje je vršeno u posve golim i dobro zakrečenim manjim zimovnicima. Za mrijest smo koristili gnijezda piramidalnog i krovastog tipa. Matični materijal je bio mlađeg uzrasnog sastava sa težinama od 3—15 kg. Prije mriješćenja matice smo stanovito vrijeme držali razlučene, a razdvajanje smo obavljali na osnovu eksterijernih obilježja spolnog dimorfizma.

Ovakav način razdvajanja mužjaka i ženki praktičniji je i brži od razlučivanja na osnovu sedimentacije krvi a rezultati prema našoj ocjeni nisu mnogo slabiji, te kod grupnog mrijesta u potpunosti zadovoljavaju. Upotrebu ortoskopa nismo prakticirali.

Rješavajući problem utvrđivanja spola kod matica izvršili smo seciranje većeg broja nedozrelih ali i dozrelih matica (40—50 kom.) kako prije tako i iza mrijesta. Uspjeli smo u gotovo 100% slučajeva unaprijed utvrditi spol. Taj posao u praksi ne može se povjeriti radnicima, već ga mora obavljati stručnjak, poznavalac ribe. Razlika u spolu na osnovu karakterističnih obilježja na papilama danas u praksi već koriste mnogi ribnjačari. Ova razlika naročito je markantna kod spolno dozrelih matica u predmrijesnom periodu. Papila kod ženke u to vrijeme je debljine poput malog ili srednjeg prsta, na kraju je tubasta, a spolni otvor krvavo ljubičast. Mužjak iste veličine kao ženka ima upola tanju papilu podjednake dužine, pri kraju lagano ušiljenu, relativno blijedu, sa mnogo manje sukrvice oko spolnog otvora. Pored ovog obilježja postoji dimorfizam i u obliku i veličini prsnih peraja. Najuočljivije obilježje razlikovanja spolova izraženo je na prvoj žbici prsnih peraja, koja je kod mužjaka oštro nazubljena. Nazubljenje prve žbice prsnih peraja kod ženki je blaže, ili ga uopće nema. Pored ovoga pažljivim palpiranjem donjeg dijela trbuha neposredno prije mrijesta vrlo lako se mogu napipati ovarijumi. Postoje i druge razlike u ovom predmrijesnom periodu pa dobar poznavalac ribe može već i na prvi pogled s velikom vjerojatnošću odrediti spol. Kod toga teže je te razlike opisati, ali su za iskusan oko one ipak uočljive.

Nasad matica vršili smo relativno kasno, konac V do konca VI mjeseca. Štetnih posljedica nismo uočili i čak bi rekli, da kasniji mrijest ima određenih prednosti. Temperatura od 27—28°C nije negativno djelovala na razvoj i leženje ikre. Ukoliko je temperatura vode bila povoljna, a matice dobro uparene, mrijest je redovno nastupao već idućeg ili drugog dana. Oplodnja ikre je obično bila dobra, i po slobodnoj procjeni kretala se preko 90%.

Leženje ikre i uzgoj mladunaca vršili smo ili direktno ili indirektno u mrijestilištu, ili smo, poput Mađara, ikru prenosili na leženje u rastilišta.

U ovom posljednjem slučaju bilo nam je omogućeno da mrijestilišta koristimo za ponovni mrijest. Za sada još ne možemo reći da li je ovaj metod podesniji i u čemu bi bile te prednosti.

U svrhu stvaranja prirodne hrane rastališta smo gnojili umjetnim gnojivom svaka tri dana. Pored toga mladunce smo još i redovno prihranjivali starterom za pstrve Trouwit No 0 i No 1. U ovoj fazi uzgoja

primjenili smo u 1972. g. određene mjere zaštite mladunaca u rastilištima protiv vodenih insekata i larvi predatora. Detaljnije o tome bit će kasnije.

Kako je tekao mrijest u protekle 4 godine i kakve smo postigli rezultate, može se vidjeti iz tabele I.

Tabela I

Podaci o mrijestu somovskih matica

God.	Nasađeno						Izlovljeno ukupno	Mladunaca po 1 gnijezdu
	Broj mrijestilišta	mužjaka	ženki	Broj gnijezda	Gnijezda sa ikrom			
1970.	1	3	4	3	2	23.200	11.600	
1971.	3	14	12	9	6	26.000	4.333	
1972.	4	25	24	22	14	182.000	13.000	
1973.	4	22	22	21	11	122.800	11.164	
Ukupno		64	62	55	33	354.000	10.727	

Uz pretpostavku da je na jedno gnijezdo odlagala ikru samo jedna matica, iz gornje tabele proistječe, da se od ukupnog broja nasađenih matica mrijestilo samo 53%. Broj mladunaca starih 3—5 tjedana u 4-godišnjem prosjeku po jednoj izmriješćenoj ženki iznosi 10.727 komada, a u prosjeku na sve ženke koje smo imali u postupku to iznosi 5.710 komada.

Ovi podaci podudaraju se sa podacima, koje navode TURK i SABIONCELLO (1972. g.) za ribnjačarstva »Draganići« i »Zdenčina«.

Ovim rezultatima dakako nismo zadovoljni, ali zbog objektivnih razloga nismo niti razočarani. To se naročito odnosi na posljednje dvije godine, kada je mladunaca proizvedeno u većem broju. Kad je nastupilo vrijeme prelovljavanja zbog pomanjkanja površina, s njima nismo imali kuda! U 1972. g. razlog je bila nezapamćena suša do polovine VII mj., pa je predviđeni mladičnjak od 3 ha za prihvata mladunaca ostao posve prazan. U 1973. g. zakupili smo napuštene bazene za kvašenje konoplje (površine 7—8 ha) od PIK Osijek, ali smo zbog težeg kvara na elektro pumpi ponovo ostali bez vode. U oba slučaja konačno prelovljavanje je bilo odgođeno, a kao rezultat bila je pojava lhtioftiriazije i kanibalizma. Računamo da je samo u 1972. g. lhtioftiriazija prouzročila gubitak od oko 50.000 mladunaca. Gubici od kanibalizma u obje godine najmanje su isto toliki. Obzirom, da ti gubici nisu obuhvaćeni u tab. I s pravom se nadamo, da ćemo nakon otklanjanja ovog problema imati i bolje rezultate, nego što su bili do sada.

Ukoliko mladunce nismo dobro i dovoljno prihranjivali, vrlo brzo ponestaje prirodne hrane, pa kod starosti 25 dana počinje kanibalizam. Utvrdili smo da broj kanibala nije tako velik, i da se kreće između 2—3%. Međutim, uz računicu da takvi somići pojeduju dnevno samo po jednog mladunca, proistiće, da su u početnoj fazi kanibalizma dnevni gubici upravo toliki koliko ima i kanibala. Kasnije, kod starosti 5 tje-

dana »kanibali« dostižu oko 8—9 cm pa dnevno svaki od njih pojede i po 2—3 mladunca. Preračunato, to dnevno iznosi oko 5% brojnog stanja prije pojave kanibalizma. Zbog toga, ako zakasnimo sa prelovljavanjem, za cca 10—15 dana broj mladunaca može biti prepolovljen.

Ako je do pojave konibalizma već došlo, najbolje je somiče odmah preloviti, i nasaditi u veće bazene. Dobro je kanibale kod prelovljavanja izdvojiti, i zasebno nasaditi, jer bi zbog stečene navike mogli i dalje praviti štetu. Kanibalizam možemo umanjiti samo tako da mladunce izdašno i redovno prihranjujemo, bilo planktonom, bilo odgovarajućom industrijskom hranom.

U pogledu utvrđivanja dozrijevanja matica za mrijest obavili smo veći broj seciranja. Prema podacima koje iznosi LILIVOJEVIĆ 1967. g. zrelost matica nastupa sa navršene 3 god. odnosno 4 god. U našem radu mi smo dobili slične podatke. Interesantno je međutim, da sve ženke sa navršene 3 god. već imaju dobro razvijene ovarijume i ikru, pa i one kojih je težina bila ispod 2 kg. Nasuprot tome, testisi kod mužjaka iste starosti nedozreli su čak i kod primjeraka težine 3—4 kg. Iz ovoga proizlazi da spolna zrelost kod ženki nastupa ranije nego kod mužjaka. Ovo je u suprotnosti s dosadašnjim literaturnim podacima (Ristić 1972. g.), pa je šteta što zbog pomanjkanja mužjaka nismo vršili seciranja na težim i starijim primjercima. Bit će interesantno ako ovome posvete pažnju i drugi ribnjačari, jer se možda baš ovdje krije uzrok što mlađi matični materijal češće ne mrijesti.

Kod uparivanja matica prilikom nasadivanja na mrijest treba voditi računa, da veličina mužjaka bude proporcionalna veličini ženki. Dok o tome nismo vodili računa, mlađe i manje matice ozbiljno su bile izujedane ili ozlijeđene oštrom napiljenim žbicama prsnih peraja u mužjaka. Ove godine razlučivanje matica po spolovima obavili smo sa izvjesnim zakašnjenjem, tek 30. IV. Predmrijesna aktivnost već ih je bila zahvatila i kod izlova ponovo smo ustanovili ozbiljno ranjavanje gotovo svih mlađih matica. Kod toga jače ozlijeđene su kod matica, koje su po općem izgledu bile bliže mrijestu. Kod dvije matice težine 4—5 kg rane su bile takve naravi, da smo ih izdvojili u prodaju. Nakon što smo matice razdvojili svaka aktivnost i »valjanje« je prestalo. Zbog toga razdvajanje je višestruko korisno: prvo sprečava se neželjeni ili prerani mrijest i drugo, izbjegava se nepoželjno ozljeđivanje matica.

Pitanje uzgojnih mjera i zaštite mladunaca do prelovljavanja, čini nam se nije dobilo ono značenje, koje mu prema našoj ocjeni pripada. Opći uspjeh mrijesta, u krajnjoj mjeri, prvo ovisi od broja uzgojnih mladunaca, a tek onda o njihovom preživljavanju do jeseni. Svi smo složni da i u ovoj fazi nastaju veliki gubici i da ih zbog prirode postojeće tehnologije mriješćenja nije moguće utvrditi.

Kako bih se pozabavio ovom problematikom, posluzio sam se akvarijem. Prateći razvoj i leženje ikre, te preobrazbu i razvoj mladunaca, ustanovio sam da su gubici mogući na svim razvojnim stadijima, ali da

izvori gubitaka nisu svugdje isti. Iz ovog razloga pokušat ću bez ulaženja u detalje, makar taksativno navesti najglavnije izvore gubitaka na pojedinim razvojnim stadijima, sa željom da se netko od kolega osmjeli i detaljnije ih istraži.

a) Stadij ikre: Na temperaturi 20—23°C traje oko 50 stupnjo-dana. Izvori gubitaka na ovom stadiju: oštri pad temperature, nizak sadržaj kisika, nepovoljan kemizam vode, Saprolegnija, nedozrelost ili prezrelost ikre skopčano sa držanjem matica u toku zimovanja ili u predmrijesnom periodu.

b) Stadij predličinke: Na navedenoj temperaturi traje 4 dana, dok se ne formiraju vitalni organi za život: krvotok, škrge, usta, probavni trakt. Izvori gubitaka na ovom stadiju mogu biti: nepovoljna temperatura vode, nepovoljan sadržaj kisika, zamuljenje ribnjaka, anomalije u embrionalnom razvoju kao posljedica lošeg držanja matične ribe, itd.

c) Stadij ličinke: traje od početka do potpunog prelaza na egzogenu ishranu, tj. dok se potpuno ne reducira žumanjkasta kesica, a ribica dobije izgled i sva obilježja ribe. Ovaj stadij nastupa 5. a završava 8. do 10. dana. Na kraju ovoga stadija ribica je posve formirana, izrazito crno pigmentirana. Gubici i ovdje mogu biti neobično veliki. Odsustvo ili premalena koncentracija odgovarajućeg mikroplanktona može se smatrati glavnim uzrokom gubitaka u ovoj fazi uzgoja. Isto tako, gubici mogu nastati i kod relativno podnošljivog stanja prirodne hrane, ukoliko su drugi faktori nepovoljni. Ovdje već počinju značajnije štete od insekata i njihovih ličinki predatora, te žaba i drugih riba, ali i od starijih somovskih mladunaca, ako su prisutni.

d) Stadij mladunca: traje sve dok ribice ne porastu na kojih 8 do 10 cm, odnosno ne dostignu težinu 5—6 grama. Tada su ribice potpuno ojačale i životno sposobne, pa u njihovom daljnjem uzgoju u normalnim uvjetima više nema većih poteškoća. Zbog pomanjkanja uzgojne njege i zaštite gubici mogu biti također veliki, a ne tako rijetko i posvemašni. Najčešći uzroci gubitaka jesu: pomanjkanje hrane, iz čega proizlazi fiziološka iscrpljenost, priljepčivost za bolesti — prvenstveno lhtioftiriazu, kanibalizam među mladuncima, žabe, druge ribe, ptice i kao najznačajniji insekti predatori.

U svrhu zaštite mladunaca mi smo redovno skupljali ili uništavali žabe. Isto tako sa uspjehom smo primjenjivali u 1973. g. suzbijanje grabežljivih insekata i vodenih larvi pomoću naftiranja. Ove mjere smatramo kao osnovni preduvjet za uspješan uzgoj mladunaca. Tko to do sada nije primjenjivao, bit će zapanjen brojnošću i raznovrsnošću, štetne insekatske faune u rastilištima, koja tada izlazi na vidjelo!

U našoj domaćoj stručnoj literaturi nisam našao odgovarajućih podataka o veličini gubitaka kod mladunaca, kao posljedica njihovog štetnog djelovanja. Zbog toga smatram, da je interesantno i značajno saznanje koje smo utvrdili prošle godine, da gubici u rastilištu zbog jakog napada insekata iznose u pro-

sjeku čak 56%. Smatram, da je u općem interesu ribnjačarstva, da ubuduće ovom problemu posvetimo više pažnje, ne samo pri uzovju soma, već i kod uzgoja drugih riba.

Iz svega navedenog proistječe, da je još mnogo nedokučenih i nerazjašnjenih čimbenika, koji sputavaju i onemogućavaju masovnu proizvodnju somovskog mlada. Kao osnovnu smetnju za daljnji napredak i usavršavanje biotehnike mrijesta i uzgoja mlada smatram, da još nedovoljno poznajemo ovu ribu, bilo sa biološkog, fiziološkog ili ekološkog stajališta. Bez poznavanja fiziologije i ekologije soma u najranijim stadijima života, teško će se moći ostvariti masovna proizvodnja mladunaca, a bez nje nema ni masovne proizvodnje jednoljetnog ili dvoljetnog mlada. U našim trogodišnjim ogledima, koje ćemo u daljnjem detaljno iznijeti, gubici od mladunaca do mlada iznose svega 12%. Za razliku od dosadašnjih postignutih rezultata, to je velik kvalitativni skok, pa je i nama samima u početku izgledalo kao puka slučajnost. Nakon ovih trogodišnjih rezultata više ne može biti govora o slučajnosti. Smatramo da je u ovoj fazi uzgoja bitka dobijena, pa u daljnjem radu svih nas treba da u prvi plan dođe bitka za masovnu proizvodnju mladunaca. U tom svjetlu i rezultati koji su ostvareni na umjetnom mrijestu soma i inkubacije njegove ikre pod okriljem Zavoda za fiziologiju i patologiju riba i pčela Veterinarskog fakulteta u Zagrebu, dobivaju svu puninu vrijednosti i značenja.

5. UZGOJ SOMOVSKOG MLADA U MONOKULTURI

Kao što je u uvodnom dijelu navedeno uzgoju somovskog mlada u monokulturi definitivno smo prišli u 1971. g. Te iste godine sa uspjehom smo prvi puta primijenili prihranjivanje mladunaca briketiranom industrijskom hranom. U svrhu praćenja uspjeha redovno smo postavljali i pokuse.

Pokusi su postavljeni u onim bazenima gdje smo vršili mriješćenje. Prije nasada bazene smo izdašno nasuho okrečili, punili vodom te ih nakon stabilizacije nasadivali. U toku uzgojne sezone bazene smo je-

danput tjedno gnojili kompleksnim gnojivom NPK 12.21.12 u dozama do 40 kg/ha. Naknadno, obavljali smo još i po potrebi krečenja u svrhu stabilizacije nagomilane organske materije u vodi. Mlad smo hranili briketiranom industrijskom hranom za pastvrve »Trouwit«. U početku sitnijim tzv. starterom No 0 i No 1 (sadrže oko 55% bjelančevina), a kasnije sve do izlova briketima No 2 i No 3 (sadržaj bjelančevina oko 47%).

Dnevne obroke hranjenja podešavali smo prema intenzitetu uzimanja i ponašanja kod hranjenja. Ukoliko je dolazak mlada na hranilišta bio brz, a uzimanje hrane živo, obroke smo povećali i obratno. Vodili smo računa i o temperaturi vode, te smo utvrdili da je najpovoljnije kod 22—25°C. Ispod 20°C uzimanje hrane je slabije, a kod 12°C posve prestaje. No bilo je slučajeva da su somići uzimali hranu ispod 12°C, ali je na hranu dolazio samo mali broj mlada.

Na osnovu takvog načina hranjenja, iako bez ikakvih prethodnih uputstava i saznanja, već u početku smo postigli relativno povoljan hranidbeni koeficijent. U 1973. god. postigli smo konverziju hrane 83% kao rezultat iskustava i saznanja koje smo stekli u protekle 2 godine.

U slijedećoj tabeli dajemo podatke o rezultatima uzgoja od 1970. g. do 1973. g. s napomenom da u 1970. g. još nismo primjenjivali brikete.

Iz navedenih podataka vidimo dvije bitne stvari:

1. Postotak preživljavanja u tri posljednje godine je prilično ujednačen, te se kreće od 87,1 do 89,2%.
2. Produktivnost je u stalnom porastu, pa od početnih 445 kg u 1971. g. dostiže 2.020 kg/ha u 1973. g.

Rezultati uzgoja mlada u posljednjoj godini svakako su odraz stečenih iskustava iz prve dvije u pogledu gustoće nasada, veličine i broja dnevnih obroka, stimulacije i podržavanja razvoja prirodne hrane, itd. Teško je u jednom ovako kratkom prikazu obraditi sve detalje s kojima će se ribnjačari u praksi susresti. Treba imati u vidu da su radovi i kod nas još uvijek u početnoj fazi i da nije moguće već sada odgovoriti na sva pitanja. Pogotovo ne treba očekivati gotove recepte uzgoja, za koje znamo da u biologiji ne po-

Tab. II

Pregled ugoja somovskog mlada u monokulturi uz primjenu industrijske hrane

God.	Eksperiment			Riboproduktivnost				
	ribnjaci broj	površina m ²	Nasađeno mladunaca	Izolovljeno		ukupno	po 1 ha	Hranidbeni koeficijent
				kom.	%			
1970.	2	1.200	900	670	74,4	17,60	147	—
1971.	3	5.750	23.200	20.215	87,1	256,50	445	1,93
1972.	2	800	3.000	2.640	88,0	103,50	1.285	2,27
1973.	3	3.550	15.800	14.095	89,2	717,90	2.020	1,23
Ukupno								
1971—1973		10.100	42.000	36.950	88,0	1.077,90	1.067	—

stoje. Svaki uzgajivač stvara svoju recepturu, zavisno o uvjetima gdje radi. Naš trogodišnji prosjek preživljavanja mladunaca od 88% premašuje i najviše dosad postignute i objavljene rezultate u našoj zemlji. Time uzgoj soma u monokulturi, uz primjenu briketirane hrane, dokazuje svoju opravdanost i prednost u odnosu na dosadašnju tehnologiju. Ovaj kvalitativni skok bio nam je omogućen zahvaljujući i višegodišnjim naporima i doprinosima nekolicine stručnjaka — ihtiologa, čije smo rezultate sa zahvalnošću koristili. Zbog toga ovi naši rezultati neka budu samo skromni doprinos u budućem zajedničkom radu na ovladavanju masovne proizvodnje ovog mlada.

6. UZGOJ SOMOVSKOG MLADA U POLIKULTURI UZ PRIMJENU BRIKETIRANE INDUSTRIJKE HRANE

Mlad, uzgojen u monokulturi, ne postiže veliku komadnu težinu. Ni smanjenjem gustoće nasada nismo mogli postići prosječnu težinu iznad 70 gr. Ovakav mlad nije podesan za nasadivanje u šaranske ribnjake, a teško mu je čak odrediti i tržišnu vrijednost. Zbog toga smo u 1972. g. postavili ogled sa intenzivnom polikulturom, u kojoj bi som bio glavni objekt uzgoja. Sve druge ribe njemu smo podredili s ciljem, da se iskoriste velike rezerve prirodne hrane, koje se javljaju i ostaju neiskorištene (osobito fauna dna!).

Ogled u 1972. g. postavljen je u zimovniku sa dubinom vode oko 1,5 m i površinom od 0,064 ha, a u 1973. g. postavili smo makro ogled u mladičnjaku površine 2,8 ha, gdje je voda također dostizala dubinu oko 1,4 m. Rezultate obje godine donosimo detaljno u tabeli:

Prosječna nasadna težina somovskog mlada u 1972. god. iznosila je 11,3 gr, a u 1973. god. 43 gr. Kod izlova prosječna težina im se kretala oko 50 dkg.

Riba je hranjena briketiranom hranom »Trouwit« od br. 2 do 4. Osim toga u 1973. god. da smanjimo navalu amura i ostalih riba na brikete jedan sat prije hranjenja somova unosili smo manju količinu zrnate hrane. U ribnjaku nasadene šaranske matice i linjaci obilno su mrijestili, što je kasnije poslužilo kao prirodna hrana somu.

Hidrokemijski režim vode bio je dosta nestabilan već od početka VII mj. Uslijed unošenja visoko vrijedne briketirane hrane u ribnjaku je neprekidno bilo procvjetavanje modro zelenih algi. To smo i očekivali, pa smo kao protumjeru u ribnjak nasadili znatan broj bijelog tolstobika. Međutim, nasadna težina ove ribe bila je vrlo malena, svega 12,5 gr, pa efekat nije došao do izražaja. Zbog toga smo kod visokih temperatura uz veliko opterećenje ihtiomasom u dva navrata imali granične vrijednosti kisika od 2,0 mg/lit. Nagomilavanje organske materije nije bilo iznad 120 mg/lit. KMnO₄, stim, što se u toku godine trebalo oko 90 mg/lit. Osnovni razlozi pada kisika izazvani su prevelikim razvojem modrozelenih algi kao i dugotrajnošću oblačnog vremena, uz visoke temperature. Gubici kojih je bilo nisu presudno utjecali na konačni efekt polikulture. Prinos ribe je ostvaren iznad očekivanja: u 1972. g. iznosi 3.132 kg/ha, a u 1973. g. čak 3.574 kg/ha. Kod toga učešće soma u prinosu prve godine bilo je 68,5%, a druge 73,8%. Hranidbeni koeficijent na ukupni prirast novih riba je vrlo povoljan: u prvoj godini 2,68, a druge svega 1,14. Prve godine trošili smo isključivo brikete, a druge smo utrošili, pored 9.400 kg briketa, još i 900 kg zrnate hrane (pšenica, kukuruz). Drugačije izgleda hranidbeni koeficijent obračunat samo na prirast soma i utrošak briketa. U prvoj godini on je dosta visok i iznosi 3,92, međutim, u drugoj god. 1,43. Ovako povoljan hranid-

Tabela

Površina ribnjaka ha	Vrsta ribe	Nasađeno kom.	kg	Izloženo kom.	kg	Proizvodnja po 1 ha	Hranidbeni koeficijent
1972. god.							
0,064	som 2-ljetni	280	3,15	274	136,15	2.127	3,92
	som 1-ljetni	—	—	41	3,25	51	
	linjak	140	2,10	129	35,30	552	
	šaran	40	1,15	25	25,70	402	
	Ukupno:			6,40		200,40	
1973. god.							
2,80	som 2-ljetni	19.705	845	15.249	7.368	2.631	1,43
	amur	2.300	21	2.087	1.216	434	
	tolstobik	2.150	27	2.015	676	241	
	šaran (mat. i konzum.)	50	42	45	123	44	
	šaran — mlad	—	—	1.410	160	57	
	linjak	920	93	1.524	465	17	
	Ukupno:		1.280		10.008	3.574	

beni koeficijent druge godine rezultat je stimulacije razvoja i iskorištenja prirodne hrane u samom ribnjaku. Unatoč poteškoća u uzgoju ove polikulture, smatramo da je neophodno nastaviti sa daljnjim istraživanjima u prvom redu zbog prinosa, koji se postižu i odgovarajućeg niskog hranidbenog koeficijenta što svakoj polikulturi osigurava ekonomska preimущества u odnosu na druge intenzivne akvakulture. Pored toga sve se više u praksi dokazuje i potvrđuje činjenica, da som kao grabljivica u šaranskim ribnjacima daje punu vrijednost tek kad mu je nasadna težina između 30 do 50 dkg. To ujedno upućuje, da je nerentabilno šaranske ribnjake nasadivati somom manjih nasadnih težina, pa nakon izlova konstatirati da je som zaostao ispod očekivanja, uz znatno prisustvo nepojedene divlje ribe. Prema tome, u interesu povećanja proizvodnje konzumnog soma u šaranskim ribnjacima uzgoj 2-ljetnog soma ima puno opravdanje.

ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Pronizvodno-pokusnim radom na mriješćenju i uzgoju somovskog mlađa pomoću briketirane industrijske hrane od 1970. g. do 1973. g. na ribnjaku »KOPRIVNA« utvrdili smo slijedeće:

a) Razlikovanje spolova kod soma na osnovu eksterijernih obilježja spolnog dimorfizma je moguće sa velikom sigurnošću. Razlike kao determinate izražene su na papilama i prsnim perajama. Ovaj metod je praktičan i jednostavan, te kod grupnog mriješta, gdje se ne traži apsolutna točnost, potpuno zadovoljava.

b) Kasniji mriješt somovskih matica (konac VI mj.) nije imao negativnih posljedica na oplodnju i razvoj ikre.

c) U pogledu dozrijevanja somovskih matica utvrdili smo, da ženke dozrijevaju barem godinu dana ranije od mužjaka. Kod većeg broja seciranih trogodišnjaka utvrdili smo stopostotnu zrelost ženki i kod primjeraka ispod 2 kg težine. Od oko 15 seciranih mužjaka samo je jedan imao razvijene i spolno sposobne testise iako je bilo primjeraka i do 4 kg.

d) Uzgoj mladunaca po jednoj izmriješćenoj ženki u četverogodišnjem periodu ostvaren je sa 10.727 komada. Broj izmriješćenih matica ostvarili smo sa 53%.

e) Uzgoj i zaštita mladunaca do prelovljavanja zaslužuje veću pažnju. Gubici na svim razvojnim stadijima (ikra — predličinka — ličinka — mladunče) su veliki, ali nedovoljno istraženi. To je osnovni uzrok što se od jedne matice proizvede tako malo mladunaca.

f) Kanibalizam među mladuncima pojavljuje se oko 25. dana starosti. Broj »kanibala« iznosi svega 2 do 3%. Ukoliko se zakasni sa prelovljavanjem, ti gubici mogu biti vrlo veliki: dnevno do 5%, odnosno za 2 tjedna i do 50%. Kao protumjera jeste redovno i izdašno hranjenje, bilo industrijskom bilo prirodnom hranom.

g) Gubici somovskih mladunaca od predatorske insekatske faune u rastilištima, gdje se ovi nagomilaju, iznosi od 30 do 77%, odnosno u prosjeku 56%. Kao mjeru zaštite uspješno smo primjenjivali naftiranje.

h) Trogodišnji prosjek preživljavanja mladunaca uzgojem soma u monokulturi uz primjenu industrijske hrane iznosi 88,0%, uz riboproduktivnost, koja stalno raste pa od 445 kg/ha u 1971. g. dostiže 2.020 kg/ha u 1973. g. Istovremeno početni hranidbeni koeficijent od 1,93 smanjen je u 1973. g. na svega 1,23. Prosječna komadna težina od 11,3 gr u 1971. g. povećana je na 51,3 gr u 1973. g. Kod povećanih gustoća ostvaruje se veća produktivnost, ali i pojava »hijerarhijskih veličina«, pa je do pojave kanibalizma dovoljna samo mala greška u ishrani. Smanjenje gustoće ne prati odgovarajuće povećanje komadne težine.

i) Uzgoj 2-ljetnog somovskog mlađa u polikulturi kao glavne vrste, dao je vrlo visoke prinose: u 1972. g. 3.132 kg/ha (od toga soma 2.127 kg), a u 1973. g. 3.574 kg/ha (od čega soma 2.631 kg). Ukupni hranidbeni koeficijent prve godine je iznosio 2,68 a druge 1,14.

Na osnovu iznešenog dokazali smo da je masovna proizvodnja somovskog mlađa moguća i realna samo u monokulturi. Uloga briketirane industrijske hrane je značajna i neizbježna, pa je u interesu cjelokupnog našeg ribnjačarstva da se ovome posvete daljnja istraživanja. Visoki prinosi soma u polikulturi s druge strane pak ukazuju, da će uloga soma u slatkovodnom ribnjačarstvu doživjeti velike značajne promjene.

SPISAK LITERATURE

1. DISALOV ing. NIKOLA, 1966 — mrest soma u NR Madarskoj; »Ribarstvo Jugoslavije« god. XXI br. 2 (38).
2. ELEKTROSOND: 1963 — Ribnjak »Koprivna«, idejni projekt I dio.
3. FIJAN dr NIKOLA: Induced spawning, larval rearing and nursery operations — *Silurus glanis*; Referat, Hamburg 1973.
4. LIVOJEVIĆ dr ing. ZLATKO: 1967. — Uzgoj sporednih riba u šaranskim ribnjacima; »Priručnik za slatkovodno ribarstvo«, Zagreb.
5. PLANČIĆ prof. JOSIP: 1967. — Srebrnasti karas — *Carassius aurantus Gibelio*, Block — nova vrsta naše inhtiofaune, »Ribarstvo Jugoslavije« god. XXII br. 6 (155—156).
6. RISTIĆ D. MIHAJLO: 1972. — Som (*Silurus glanis* L.) — Biologija, rasprostranjenje i mogućnosti njegovog uzgoja u ribnjacima Jugoslavije »Ribarstvo Jugoslavije« god. XXVII, br. 6 (129—139).
7. SABIONCELLO ing. I., TURK ing. M. i RUNAC mr. M.: 1970. Uzgoj soma kao dopunske ribe u šaranskim ribnjacima, »Ribarstvo Jugoslavije« god. XXV br. 3 (63—64).
8. TURK ing. M. i SABIONCELLO ing. I.: 1972. — Uzgoj soma kao dopunske vrste riba u šaranskim ribnjacima, »Ribarstvo Jugoslavije« god. XXVII, br. 4 (73—75).