



Iz ribarske prakse

Tri rada sa sastanka EIFAC-a

Vrlo su raznorodni bili radovi izneseni na sastanku organizacije EIFAC u Nizozemskoj 1979. god. Obradivana su mnoga područja akvakulture specijalističnim izvještajima. To slijedi i ovaj naš prikaz tri raznovrsna, ali aktualna rada izreškog, njemačkog i mađarskih autora.

UZGOJ ROTIFERA

Za uspješan uzgoj ličinki i mladunaca mnogih vrsta riba kao prva hrana neophodni su živj organizmi. Pravovremeno osiguranje njihove dovoljne količine i odgovarajuće veličine predstavlja još uvijek velik, a ponekad i nepremostiv problem, naročito u našoj marikulturi, koja je još u povojima. Radeći na tom području, stručnjak Istraživačke stanice za ribu i akvakulturu iz mjesta Dor u Izraelu, Shmuel Rothbard, pozabavio se uzgojem kolnjaka. U svom radu »Praktičan masovni uzgoj rotifera *Brachionus plicatilis* (Müller)« iznosi svoja iskustva iz uzgoja tog organizma, a također i zelene alge *Chlorella spp.* koja mu služi kao hrana. U uvodu ističe značaj problema, te nabroja neke vrste riba i rakova čije se ličinke hrane ovom rotatorijom. Među njima spominje cipla bataša (*Mugil cephalus* L.), komarču (*Sparus auratus* L.) i list (*Solea solea* L. *Solea vulgaris* Quensel). Prednosti *B. plicatilis* u odnosu prema drugim organizmima zooplanktona su u širokom rasponu veličine (120—250 μ) do koje može biti kultiviran, u toleranciji prema različitim stupnjevima saliniteta, te mogućnosti masovnog uzgoja različitom hranom (u Japanu *Chlorellom* i kvascem).

Uzgoj *Chlorelle* započinje njenim cijepljenjem u posude ispunjene morskom vodom, filtriranom kroz pijesak i s dodanim hranjivim sastojcima koji se nanovo unose svakih 4—7 dana, ovisno o temperaturi i osvjetljenju. Hranidbene otopine, razumljivo, sastoje se od spojeva s visokim sadržajem dušika i fosfora, te drugih elemenata, kao što su amonijev sulfat, urea, kalcijev bifosfat i dr. Potrebna je snažna aeracija i temperatura u rasponu 20 — 25°C. Početna gustoća *Chlorelle* kreće se oko $1,5 \times 10^7$ stanica/ml, dok se kod izlova, nakon pet dana, povećava na $3 — 4 \times 10^7$ stanica/ml. Inače, sistem je baziran na kontinuiranom

uzgoju, a gustoća alga se određuje ili spektrofotometrijski, upotrebom filtera br. 54 ili brojanjem pomoću hemacitometra.

Masovni uzgoj rotifera vrši se u bazenima dimenzija 100 x 150 cm (1,5 m³). Potrebna su dva niza bazena da omoguće naizmjenično svakodnevno izrastanje kolnjaka u 48 satnom ciklusu, te snažna aeracija s izvorištima uzduž dna bazena. Također je važno filtriranje da bi se spriječila akumulacija ekskreta rotatorija. Ona se vrši s po tri filtera u svakom bazenu, konstruirana od perforiranih posuda, ispunjenim najlonskim nitima kroz koje se kreću zračni mjehurići.

Osim 48 satnog uzgojnog ciklusa kod temperature od 30 — 33°C, provodi se također i 72 satni ciklus pri temperaturi od 26 — 28°C. U prvom slučaju veličina *B. plicatilis* kreće se oko 150 μ a u drugom oko 250 μ . Obje veličine rotifera osiguravaju ishranu ličinki rakova i riba kroz duži period.

Slanost *Chlorelle* na kojima se uzgajaju rotatoriji oko 2,3%, tako da je gust nasad *Chlorelle* potrebno razblažiti odgovarajućom količinom slatke vode i zagrijati na odgovarajuću temperaturu prije unošenja *B. plicatilis* u bazene. Istovremeno je, dodatkom odgovarajuće količine HCl, potrebno podesiti i pH na 8,0.

Unošenje rotifera vrši se finim mrežicama (oko 0,5 mm) s početnom gustoćom od 220 — 250 odraslih/ml. Tokom uzgojnog ciklusa dvaput dnevno se vrši odvojeno brojanje jaja i odraslih primjeraka, te se populacija s većim odnosom tih dvaju grupa uzima kao začetnik slijedećeg uzgojnog ciklusa.

Chlorella omogućuje odgovarajuću ishranu rotatorijama samo kroz prvih 10 — 14 sati do gustoće od oko $2,5 \times 10^6$ stanica/ml. Nakon toga potrebno je davati hranu, koja se sastoji od morskog ili krušnog kvasca u lagano razblaženoj morskoj vodi (75%). Ovu otopinu treba konstantno tokom dana ukapavati u bazene s rotiferama pomoću pumpe ili ručno u određenim intervalima. Težina dodatnog kvasca ovisi od gustoće rotifera.

Izlov se vrši kroz slavinu u finu vreću od 60 — 70 μ s površinom od oko 1 m². To omogućuje koncentraciju rotifera u maloj količini vode, prije nego se dodaju ličinkama. Za ispražnjavanje jednog bazena od 1,5 m³

potrebno je oko 15 minuta, koji se poslije treba očistiti i pripremiti za slijedeći nasad. Nakon zlova, rotifere još možemo kraće vrijeme držati u manjoj prenosivoj posudi, uz uvjet snažne aeracije.

Ovaj članak dr. S h a m u e l a R o t h b a r d a prikazuje dostignuća zemalja koje daleko prednjače u svjetskoj marikulturi, a koju su uzdigli na jedan uhodan, ekonomski opravdan i na znanstvenim osnovama postavljen industrijski nivo. Mi tu još uvijek krećemo nespretnim prvim koracima, ali i, što je vrlo važno, s velikim entuzijazmom ljudi kojima je marikultura na srcu. Među najvećim problemima s kojima se oni suočavaju, upravo je osiguranje dovoljnih količina kvalitetne hrane za ličinke inducirano izmriještenih riba. Kao korak u rješavanju toga problema služi i ovaj rad izraelskog autora.

O UZGOJU MLADIH JEGULJA

U uvodu svoga izlaganja pod naslovom »Uzgoj mladih jegulja« dipl. ing. biol. H a r a l d K o o p s iz Instituta za ribarstvo mora i kopnenih voda iz Hamburga ističe da su mlade jegulje potrebne za poribljavanje voda koje nisu otvorene prirodnoj migraciji i za uzgoj na ribnjačarstvima. Dostupne su dvije vrste nasadnog materijala: tako zvane staklaste jegulje koje migriraju po površini vode i male jegulje koje se love u blizini dna rječnih ušća ili samih rjeka. Danas je uzgoj još uvijek neophodno započeti izlovljenim materijalom, jer je umjetni način dobijanja mladunaca tek u početnoj eksperimentalnoj fazi, a autor čak primjećuje da možda nikada neće niti biti usvojen na jednom ekonomski opravdanom nivou. Do sada je oplodnja i inkubacija ikre uspješno provedena jedino s japanskom jeguljom. Kod 23°C za inkubaciju je bilo potrebno 38 — 45 sati, no sav dosadašnji rezultat bio je pet preživjelih ličinki pet dana od izvaljivanja. Tako još uvijek ostaju nepoznate uzgojne metode od ikre do staklaste jegulje.

Autor točno razgraničuje upotrebu termina u svome radu, te se izraz staklasta jegulja upotrebljava za migrirajuće jedinke u raznim stadijima pigmentacije, ali koje su još uvijek prozirne. Mladunci su potpuno pigmentirani do težine od nekoliko grama, dok se mladem smatraju jeguljice težine od oko 5 — 50 grama.

Japanski uzgoj jegulja bazira se na startu sa staklastim jeguljama. Otvoreni ili zaštićeni ribnjaci do oko 150 m² površine ili bazeni (dubine do pola metra) nasaduju se gustoćom od 500—600 kom/m². Prethodno je staklaste jeguljice potrebno tretirati malahitnim zelenilom protiv ektoparazita. Nakon 2 — 3 dana vrši se prvo prihranjivanje usitnjenim crvima. Postepeno, crvi se zamjenjuju usitnjenom ribom, koja ih nakon desetak dana potpuno nadomješta. Mnogi uzgajivači poslije nekoliko tjedana, također postepeno, vrše zamjenu vlažne hrane suhom (razni sastojci koje je potrebno izmješati s vodom ili ribljim uljem). Preporuča se jutarnje i rano popodnevno hranjenje na zasjenjenim mjestima. Hrana se daje preko mrežastih okvira na samoj površini ili ispod nje. Dnevna količina je oko 30% od tjelesne težine jegulja pri višim temperatura-

ma i postepeno opada s povećanjem prosječne težine jegulja. Japanski se uzgoj vrši u stajaćoj vodi s velikom gustoćom fitoplanktona, a kritična razdoblja kvalitete vode svladavaju se aeracijom i obnavljanjem vode. U većem dijelu Evrope, zbog vlastitih specifičnosti, tendencija je više na uzgoju u protočnoj vodi, gdje je moguće snabdjevanje otpadnom toplinom ili se vrši djelomična recirkulacija vode ukoliko je neophodno dodatno zagrijavanje. Staklaste jegulje su znatno osjetljivije na kvalitetu vode i bolesti, nego stariji stadiji, pa se preporuča upotreba tekuće vode, naročito za gust nasad. Također je vrlo važno održavanje čistoće dna od ostataka hrane i fekalija zbog opasnosti od raznih škržnih infekcija. Dobri rezultati postignuti su i upotrebom manjih posuda s perforiranim dnom.

Tek uhvaćene staklaste jegulje, kroz prva 2 — 3 mjeseca imaju snažan nagon migracije, tako da mogu pobjeći čak i preko vertikalnih zidova, u koliko nisu specijalno uređeni da to spriječe. Najveći je mortalitet u prva 2 — 3 tjedna adaptacije. Nakon toga on se može održavati u niskom postotku, a bolesti se mogu tretirati bilo kupkama (malahitno zelenilo, furazolidon), bilo ishranom (antibiotici, sulfo-lijekovi).

Nedavno je (1975. i 1979.) K u h l m a n n vršio intenzivna istraživanja uzgojnih uvjeta za evropske jegulje. Najbolji rast i dobijanje na težini ostvarivani su kod temperature od 26,5°C, u rasponu od 17 — 30°C. Isto tako uočen je utjecaj vanjskih faktora, pa tako i temperature na spol jegulja. U grupi kod 26°C bio je najveći postotak ženki, dok mužjaci rastu brže. Također je važno i mjesto ulova mladih jegulja. Mediteranske staklaste jeguljice rastu bolje nego one iz Sjevernog mora, bez obzira da li su hranjene industrijskom ili prirodnom hranom (ikra bakalara). Slične rezultate daju i neki drugi istraživači.

Industrijsku hranu za jegulje karakterizira visok sadržaj proteina i masti, a nizak sadržaj surovih vlakana. Za veće jegulje upotrebljava se hrana slabije kvalitete. Specijalne vrste škroba i drugih poveziča dozvoljavaju spravljanje vodostabilne paste od hranidbenih sastojaka, vode i ribljeg ulja. H o n m a (1971) daje slijedeće sastojke hrane za zegulje:

— riblje meso	55 — 62 %
— — škrob	15 — 23 %
— — škrob	10 — 15 %

— male količine praha riblje jetre, minerala i vitamina Tome se dodaje 10 — 15 % ribljeg ulja pri mišljanju s vodom.

U svim slučajevima uzgoja primjećene su ekstremne varijacije rasta od izvorno homogenog materijala. Zbog toga je već u prvoj godini uzgoja (od staklaste jegulje do mlada) potrebno izvršiti odjeljivanje po veličinskim skupinama, da bi se potpomogli brži rast, bolja konverzija i zdravstveno stanje. U uhodanom japanskom uzgoju moguće je prosječnu težinu iz travnja (0,2 g) doći u studenom i do 25 g (H o n m a 1971).

Na kraju dipl. biol. K o o p s daje kratak pregled o situaciji u uzgoju jegulja u pojedinim zemljama. Tako su u Japanu, u nedostatku vlastitih jegulja počeli uvo-

ziti evropske staklaste jegulje, početno iz Francuske i Velike Britanije. Također je značajna i intenzifikacija uzgoja, što dovodi do smanjenja površine bazena i povećanih potreba za industrijskom hranom. Isto tako započinje se gušćim uzgojem u protočnoj vodi tamo gdje je moguće snabdjevanje toplim vodenim izljevi-ma. U Evropi su prvi pothvati na uzgoju jegulja provedeni u Italiji, a zatim se nastavilo i u Velikoj Britaniji, obje Njemačke, Danskoj i Poljskoj.

Iako autor, završavajući svoj članak, s pravom ne spominje Jugoslaviju i kod nas uzgoj mladi i odraslih stadija jegulja postaje sve interesantniji. Na tome se već neko vrijeme radi u Institutu za oceanografiju i ribarstvo u Splitu, a ove je godine i ribnjačarstvo »Končanica« odlučilo da započne pokusnim uzgojem. Sasvim je razumljivo da se s velikim nestrpljenjem očekuju prvi rezultati, bez obzira što oni najvjerojatnije neće biti senzacionalni s obzirom na pionirski rad u tom poslu kod nas. Meso jegulje je vrlo kvalitetno i znatno može popraviti asortiman riba koje se nude na našem tržištu, pa zato treba pozdraviti svaki pokušaj da se ova proizvodnja usvoji. Ona ima neke svoje izrazite specifičnosti, pa zato zahtjeva poseban trud u njenom svladavanju, koji se kao i u mnogim evropskim zemljama i Japanu mora isplatiti.

Prema dipl. biol. K o o p s, ne bez razloga, smatra da inducirano mrijescenje jegulja možda nikad neće dostići ekonomsku opravdanost, to uopće ne mora biti obeshrabrujuće. Jegulja nije prva riba gdje se u prvim pokusima inducirano mrijescenja startalo s pet ličinki, koje su preživjele samo pet dana, a kasnije se postigla i te kako ekonomski opravdana proizvodnja na stotine tisuća mladunaca. Iako se njen specifični prirodni reproduktivni ciklus još uvijek odlikuje tajnama uronjenim u dubine Sargaškog mora, to ipak ne znači da se on umjetnim putem neće moći staviti pod kontrolu čovjeka.

Literatura o uzgoju jegulja malobrojna je i svaki je rad koji obrađuje tu problematiku, pa tako i ovaj dipl. biol. K o o p s a koristan i dobrodošao.

PROIZVODNJA MLADA CIPRINIDA NA RIBNJAČARSTVIMA

Autori G. T a m á s i L. H o r v á t h iz Szazhalombatta u Mađarskoj u svom su prikazu »Proizvodnja ličinki i mlada u ribnjačarskim uvjetima (šaran i ostali ciprinidi)« sumirali znanja iz ovog područja. Oni ne donose nešto bitno novo, nego samo u kratkim crtama nižu podatke koji su uglavnom poznati i našim ribnjačarima.

U uvodu iznose povijesni razvoj ribnjačarstva, koje u Srednjoj Evropi ima bogatu prošlost. Ekološki uvjeti odgovaraju uzgoju šarana, linjaka, soma i u posljednje vrijeme istočnoazijskih biljojednih riba. Do prije nekoliko desetljeća prirodno mrijescenje u manjim ribnjacima zadovoljavalo je potrebe na mladu (tu je metodu naročito razradio Dubits), dok danas to više nije slučaj. Zato se masovno na ribnjačarstvima dovoljne količine mlada osiguravaju umjetnim mrijescenjem

pomoću hormonalnog tretmana, te držanjem oplodene ikre i ličinki u zaštićenim prostorima.

Uzgoj ličinki autori dijele u dva perioda: period bez prihranjivanja i period s prihranjivanjem. U prvom periodu koji traje 4 — 5 dana po izvaljivanju ličinke se drže u većim Zuger-aparatima, ležnicama ili slično. Zbog njihove velike gustoće voda mora biti protočna, odlične kvalitete (gotovo pitka) i bez malih predatornih organizama (uglavnom Copepoda). Prije potpune resorpcije žumanjčane vrećice treba vršiti prvo prihranjivanje, pri čemu su kvaliteta i veličina hrane odlučujući za sav dalji uzgoj. Za ličinke ciprinida upotrebljava se suspenzija kuhanih jaja, međutim ona je dovoljna samo u kratkom periodu, nakon čega je neophodno osigurati živu hranu. To se najčešće čini prebacivanjem u ribnjake. Pri tome treba paziti da temperaturne razlike budu eliminirane.

Period prihranjivanja ličinki (kod nas se za ovaj stadij često upotrebljava izraz mladunac) traje oko 4 tjedna. U ovo vrijeme se svi organi ribice definitivno razvijaju. Prije nasadivanja ličinki ribnjake treba držati na suhom, te odstraniti trsku (spaljivanjem), a poslije svakog uzgojnog turnusa ih treba temeljito dezinficirati vapnom (300 — 500 kg/ha) i zatim kontrolirati ph vode u ribnjaku. Potapljanje ribnjaka vrši se filtriranim vodom do polovice moguće razine. Paralelno se vrši i fertilizacija ribnjaka sa oko 5 — 7 t/ha organskog gnojiva, 150 kg/ha dušičnog i 100 kg/ha fosfornog gnojiva. Zatim se ispituje količina planktona (u čijoj biomasi trebaju prevladavati rotatorije), za koju je poželjno da se kreće oko 3—5 ml/100 l ribnjačke vode. Također je za te ribnjake važno (to su obično zimnjaci) da su zaštićeni od vjetrova i, po mogućnosti, od žaba i ptica, da imaju izvrsnu kvalitetu vode (bez toksičnih tvari i organskih zagađenja), mogućnost obilatog snabdjevanja filtriranim vodom, nagib dna prema izlovnoj jami, te odgovarajući sistem transporta.

Nasadivanje se u veće ribnjake vrši gustoćom od 100 — 300 ličinki po m², a u manje 300 — 600 po m². Već prvog dana se dodatno prihranjivanje s 1—2 kg hrane na 100.000 ličinki. Sanitarna kontrola vrši se svaka 2—3 dana pretraživanjem nekoliko ribica zbog parazita. Stalno treba kontrolirati da voda ne istječe iz ribnjaka, a tokom drugog tjedna potrebna je dodatna gnojidba (30 — 50 kg N/ha i 20 — 30 kg P/ha) da bi se održao zooplankton. Pri izlovu, nakon otprilike 4 tjedna, treba oprezno rukovati ribicama.

Mlađ od 2—3 cm i težine 0,1 — 0,2 g se u manjoj gustoći prebacuje u veće ribnjake. Da bi se bolje iskoristila prirodna proteinska proizvodnja ribnjaka poslije jednomjesečnog uzgoja mladunaca u monokulturi, od tada pa do kraja sezone ribe se uzgajaju u polikulturi. U ovom je periodu i dodatna ishrana intenzivnija.

Tehnički i biološki zahtjevi za ribnjake za uzgoj mlada su manje važni, nego je to bilo do sada. Oni se uglavnom sastoje u tome da su ribnjaci s većom površinom (3 — 10 ha) ekonomičniji, a treba im osigurati i dovoljan priliv vode tokom sezone. Značajna je i mogućnost lakog transporta, bilo hrane, bilo izlovljenih riba na kraju sezone, za što mora postojati i iz-

lovna jama. Iako je kvaliteta vode i dalje važna, manja organska zagađenja mogu se tolerirati. Po mogućnosti dobro je imati i zaštitu od grabežljivaca (naročito ptica). Kao dio pripremljenih postupaka ribnjaci se trebaju držati suhima bar nekoliko mjeseci prije uzgojne sezone uz preoravanje na dubini od par centimetara. Ujedno se vrši gnojidba organskih gnojiva od 3 — 5 t/ha i vapnom 100—200 kg/ha po dnu ribnjaka. Nakon toga ribnjaci se mogu potpuno ispuniti vodom, koja ulazi kroz filtere za sprečavanje dolaska divlje ribe. Ovaj se rad vrši dva tjedna prije nasadivanja da bi mezoplankton imao dovoljno vremena za puni razvoj.

Autori ukazuju na važnost nasadivanja svih vrsta riba iz polikulture istovremeno, pri čemu treba voditi računa o izjednačenim temperaturama i pažljivom rukovanju mladem. Oni smatraju da uz šarana najviše zastupljen treba biti bijeli tolstolobik, uz manje količine drugih biljojednih riba i nešto grabljivica. Isto tako ne preporučuju unošenje veće količine linjaka, zbog njegove velike konkurencije šaranu. Kao najčešći sastav ribljih vrsta u ribnjacima oni navode slijedeće:

- 60 — 70 % šaran
- 20 — 30 % bijeli tolstolobik
- 10 — 15 % sivi tolstolobik + bijeli amur
- 1 — 2 % grabljivice (uglavnom som i smud)

U ishrani se mora obratiti pažnja na postepeno napuštanje prethodnog oblika hranjenja, kroz otprilike tjedan dana, nakon čega se dodatno prihranjivanje vrši mljevenim žitaricama. Ovisno o temperaturi vode i apetitu riba, daje se količina hrane od oko 5 — 10 % njihove težine, a njena vrsta ovisi o strukturi polikulture.

Za vrijeme uzgojne sezone mora se vršiti i kontrolni ribolov. Obzirom da znamo količinu unešene hrane možemo pratiti konverziju prirasta riba. Ujedno vrši-

mo i zdravstvenu kontrolu riba. Najčešće su bolesti škrge koje mogu prouzročiti i znatne štete, dok za razliku od larvalnog perioda bolesti uzrokovane parazitima nisu tako česte. Gubici mogu djelomično biti eliminirani pomoću vapna.

Kada se temperatura spusti na 4 — 9° C vrši se izlov, pri čemu treba vrlo oprezno rukovati ribom. Preko zime, ribe se mogu držati i dalje zajedno ili odvojeno po vrstama. Da bi se spriječio razvoj gljivičnih oboljenja, u zimnjacima treba vršiti tretmane malahitnim zelenilom. Izlov je također dobra prilika za kontrolu na parazite. U tu svrhu vrši se kroz 5 minuta prskanje 2 — 3 %-tnom slanom otopinom. Za vrijeme transporta potrebna je aeracija, a količina riba u 1 m³ kreće se između 150 — 300 kg, ovisno o vrsti i temperaturi.

Zimnjaci trebaju biti duboki, površine do oko 1.000 m², u koje stane 5 — 8 tona ribe. Mora biti osiguran stalni protok vode, od oko 80 — 100 l na minutu za 1 tonu ribe. Također je nužno provoditi zdravstvenu kontrolu riba za vrijeme zimovanja (svaka 2 tjedna).

Mađarski autori u ovom svom izlaganju iznose općenito sve bitne radnje koje je potrebno vršiti u toku godine na jednom šaranskom ribnjačarstvu. Stručnjaci sa nešto iskustva obično su dobro upućeni u to i sve te radnje, uz neke korekcije, i provode na svojim ribnjačarstvima. Zato ovaj rad, zbog svoje preciznosti i sveobuhvatnosti ima određenu pedagošku vrijednost, te kao takav može korisno poslužiti svima koji namjeravaju proučavati ribnjačarsku problematiku ili se njome baviti.

Naša bi sugestija bila da se, ako se već želi uzgajati u polikulturi, doda i linjak, na uštrb biljojeda. Smatramo da će linjak koristiti i onu hranu, koju šaran ne uzima, te će i iskorištenje ribnjaka biti bolje.

Prof. dr Boris Ržaničanin
Dipl. inž. Tomislav Treer