



## NAUČNI I STRUČNI KADROVI

Ljubica Debeljak,

Institut za slatkovodno ribarstvo — Zagreb

### Gnojenje rastilišta i mladičnjaka\*

Prirodna hrana u uzgoju ribljeg mlada ima posebnu važnost. Neophodno je važna za izgrađivanje ribljeg organizma, za otpornost prema bolestima, preživljavanje u toku zime i za dalji razvoj u toku sljedeće godine. U kompletnoj ishrani potrebno je osigurati aminokiseline, koje riblji organizam ne stvara u dovoljnoj količini, mineralne soli, koje imaju određenu ulogu u odvijanju životnih funkcija i vitamina, čiji nedostatak narušava funkcije pojedinih organa. Osim toga, sa prirodnom hranom unose se u organizam šararane i fermenti, koji sudjeluju u probavi. Posebno je važno da u periodu rasta i razvoja organizma riblja hrana sadrži sve neophodne elemente i da se na probavu pojedinih hranidbenih komponenta ne troši mnogo energije. Živa riblja hrana svojom kvalitetom i raznolikošću može osigurati fiziološki kvalitetnu hranu i osigurati uspjeh u uzgoju ribljeg mlada. Da bi se osigurali svi potrebni elementi u ishrani mlada na šaranskim ribnjacima, potrebno je masovno prisustvo raznih vrsta beskraljeznjaka, kao stalne komponente u ishrani.

U današnje vrijeme, kad se na svim našim ribnjačarstvima kao dodatna hrana upotrebljavaju uglavnom žitarice, pretežno kukuruz, pšenica, ječam, raž i leguminoze, uglavnom ugljikohidratna hrana, u manjem postotku biljne bjelančevine, važnost prirodne hrane je neprocjenjiva u ishrani, zato je potrebno usmjeravati razvoj životinjske hrane u ribnjaku.

Budući da je Institut za slatkovodno ribarstvo, koji već 9 godina radi na temi gnojenja ribnjaka za proizvodnju konzumne ribe, radio uvijek sa ograničenim sredstvima, do sada nisu bili postavljeni pokusi za istraživanje djelovanja pojedine vrste dodatne hrane i potrebnom učešću pojedinih vrsta prirodne riblje hrane na raznim stadijima razvoja ličinki i mlađi pojedinih vrsta riba. Za analizu postavljene problematike, služili smo se dosadašnjim iskustvima i rezultatima koje su stekli pojedini stručnjaci kod nas i u drugim zemljama. Treba napome-

nuti, da je ribnjak kao i svaka druga voda u prirodi, komplicirani raščlanjeni sistem u kojem određene zakonomjernosti i uvjeti određuju izmjenu tvari koje u njega unosimo, sa organizmima koji ga naseljavaju, a sve pojave koje se događaju u vodi stoje u kompliciranom odnosu. Gnojenjem zemljišta u poljoprivredi djeluje se na konačni produkt — bilje, dok je u ribnjacima djelovanje na konačni produkt — ribu ostvaren tek kao rezultat složenih trofičkih odnosa organizama koji naseljavaju vodu.

Dok o problemu ishrane konzumnih riba kod nas i u svijetu postoji veliki broj objavljenih radova, problemom ishrane ličinki i mlađa pojedinih vrsta riba, naročito kod nas, bavio se manji broj istraživača. Trogodišnjim istraživanjima (Ristić, 1963.) utvrđeno je, da je najosjetljiviji period u uzgoju mlada period predličinke i ličinke do starosti 15. dana. U tom periodu potrebna je specifična prirodna hrana. Prirodna hrana potrebna je i za daljnji razvoj mladunaca i mlađa do starosti 30 dana. U svom radu autor ukazuje na važnost hranidbene vrijednosti prirodne riblje hrane za ishranu predličinki, ličinki, mladunaca i mlađa šararane. Prirodna hrana osim toga mora biti i odgovarajuće veličine, da bi je riba na raznim stadijima razvoja mogla konzumirati. Radi toga je potrebno tražiti takve metode i načine uzgoja, kojima će se razvijati kompleksan zooplankton, dostupan u svakom stadiju razvitka riba.

Da bi se prošlo intenzifikaciji razvoja prirodne riblje hrane, tj. uzgoju pojedinih životinjskih skupina, neophodnih za ishranu riba u prvim danima, kad riba prelazi na ekzogenu ishranu, i kasnije, kada se obrok prirodne hrane mora uskladiti sa dodatnom hranom, potrebno je poznavati osnovne biološke osobine pojedinih skupina: obitavalište, odnos prema faktorima sredine, razmnožavanje, ishranu i disanje. U sovjetskoj literaturi detaljno su razrađene racionalne metode masovnog uzgoja pojedinih vrsta beskraljeznjaka. Objekti masovnog uzgoja u Sovjetskom savezu su pojedine skupine, koje se odlikuju visokom plodnošću, brzim tempom rasta, a to su račići

Cladocera, Oligochaeta i Chironomidi (Janković 1960, Ivleva 1969). Međutim, sve te metode, koje bi u perspektivi i u našem šaranskom ribnjačarstvu trebale biti ozbiljno razrađene za primjenu zahtijevaju financijska ulaganja i angažiranje radne snage. U vrijeme kad se umjetnim mriješćenjem dobiva veliki broj ličinaka, koje se u velikom broju nasaduju na jedinicu površine, kad se mlađ dohranjuje dodatnom hranom, a prirodna hrana treba da zauzima dio dnevnog obroka, mi smo se opredjelili na uzgoj prirodne riblje hrane u rastilištima i mladičnjacima zajedno sa ribljim ličinkama i mlađem.

Radovi na razradi plana gnojide rastilišta i mladičnjaka, bazirali su se na rezultatima laboratorijskih istraživanja ishrane pojedinih skupina planktonskih račića. Utvrđeno je, da je najbolji rast krupnih dafnija postignut kod uzgoja na svježem detritusu fitoplanktona. Osim toga, dafnije su na takvoj ishrani prije sazrijevale i dale više potomstva. Utvrđeno je također, da se na svježem detritusu fitoplanktona nalazi najviše bakterija, a da bez pristupa bakterija dafnije ne daju potomstvo (Esipova 1969.). Prema istoj autorici, o količini fitoplanktona u ribnjaku ovisi i razvoj faune dna. Primjenom mineralnih gnojiva (Baranov i sur. 1970.) djelovalo se je na razvoj biomase kladocernih planktonskih račića i zoobentos, skupinu hironomida. Veliki broj autora smatra, da mineralna gnojiva ne djeluju na kvalitativni sastav ni planktona ni faune dna. Prema mišljenju Soboleva (1971.) kvalitativni sastav fitoplanktona djeluje na povišenje produktivnosti ribnjaka. Međutim, do danas još nije poznato, koje alge djeluju najpovoljnije na razvoj hranidbenih organizama, a nisu utvrđene ni metode kvalitativnog uzgoja fitoplanktona. Stimulacija razvoja pojedinih skupina fitoplanktona, dobiva još veće značenje kod uzgoja tolstolobika, koji direktno u ishrani uzima fitoplankton. Prema brojnim literaturnim podacima, primjena dušičnih gnojiva stimulira razvoj zelenih alga, koje su kvalitetna podloga za razvoj zooplanktona, a isto tako i za ishranu tolstolobika. Ako se uzme u obzir opće poznata činjenica, da mineralna dušično-fosforna gnojiva direktno djeluju na razvoj fitoplanktona, a fitoplankton ili direktno ili indirektno u obliku detritusa služi kao dobra podloga za razvoj i zooplanktona i zoobentosa, a preko toga dolazi do povećane riblje produkcije, onda postaje jasna teoretska osnova primjene dušično-fosfornih gnojiva. Budući da se sve ribe perspektivne za suvremenu ribnjačarsku proizvodnju u prvim fazama života do određene starosti hrane zooplanktonom i u pogledu ishrane u to doba su međusobni konkurenti, jasno je koliko je prirodne hrane potrebno uzgojiti da se osigura nadopuna u potrebnom dnevnom obroku. Za zajednički uzgoj više vrsta ribljih ličinaka i mlađa, potrebno je poznavati spektar ishrane pojedine vrste riba. Relativno mali broj literarnih podataka u ishrani ličinaka šarana i bljojednih riba potvrđuje međusobnu konkurenciju do starosti od 14 dana. Vrsta hrane koju je u to vrijeme potrebno osigurati su planktonski račići Cladocera, Copepoda i Rotatoria. Istraživanjima Lupačeve (1970.) u uzrastu od 5 dana u probavnom traktu b. tolstolobika i b. amura prevladavali su rotatorija. Hrana tolstolobika bila je raznolikija, (Rotatorija, Nauplius, Cyclops i Kladocera dok su kod amura nađeni samo Rotatorija i Kladocera. Spektar ishrane sedmodnevnih liči-

naka proširio se je kod obadvije vrste riba. Pored rotatorija, kladocera i kopepoda nađene su i ličinke hiromomida. Glavnu hranu sačinjavali su rotatorija. U uzrastu od 12 dana, obadvije vrste ličinaka još su se hranile zooplanktonom, a osnovu u ishrani imali su planktonski račići kladocera. Fitoplankton je nađan također u crijevnom sadržaju kod obadvije vrste ličinaka, ali u maloj količini. U uzrastu od 16 dana, b. tolstolobik je prešao na ishranu fitoplanktonom i u to vrijeme zooplanktoni je za njega imao sekundarno značenje.

Na osnovu izvršenih analiza najveće srodstvo u ishrani utvrđeno je u starosti 5 — 7 dana (hrana su sitni rotatoriji i kladocerni račić Bosmina). Period do 14 dana starosti autorica smatra da je najvažniji za rast i preživljavanje mlađa.

Prema istraživanjima Prosjanija (1972.) o brzini rasta i koeficijentu uhranjenosti šaranskog mlađa, osnovno značenje za rast mlađa ima prirodna hrana. Ishranom mlađa šarana samo prirodnom hranom, osigurano je brži tempo rasta u usporedbi sa mlađom šarana koji je hranjen sa mješanom prirodnom i dodatnom hranom (kombikorm). Mlađ šarana uzgajan na hrani koja se je sastojala od 38% prirodne hrane (dafnije, oligoheta) i 62% kombikorma zaostajao je u rastu. Prema njegovom mišljenju mlađ nedovoljno iskorištava dodatnu hranu. Pokusi o uzgoju mlađa šarana (Čing Huang Či. 1971.) starosti 7 — 52 dana na prirodnoj hrani u količini 62 — 72% i kombikorma u količini 25 — 38%, osiguralo je 93% preživljavanja mlađa. Veći individualni prirast postignut je kod ishrane prirodnom hranom, u odnosu na ishranu prirodnom hranom i kombikormom.

Iz navedenih primjera i drugih literaturnih podataka vidi se, da je u prvim danima života, kad riblji mlađ pređe na ekzogenu ishranu potrebno osigurati velike količine sitnog zooplanktona, pretežno skupine rotarija, a tek kasnije osnovu ishrane čine krupnije vrste planktonskih račića (kladocera) i zoobentos. Budući da do danas nije razrađena selektivna gnojdba, kojim bi se stimulirao razvoj pojedine skupine zooplanktona, mi smo se služili kompleksnom gnojdbom, primjenom dušično-fosfornih mineralnih gnojiva i organskim gnojivom (stajski gnoj). Obzirom na veliku gustoću nasada ličinki i mlađa (nekoliko stotina hiljada na 1 ha) i opasnost od pogoršanja hidrokemijskog režima, gnojdbi treba prići vrlo oprezno. Primjena stajskog gnoja mora biti vrlo dobro razrađena, a ovisi o fizikalno-kemijskim osobinama vode. Važno je da na mjestima gdje se stavlja stajski gnoj ne vladaju anaerobni uslovi. Da bi se osigurali aerobni uslovi neki autori predlažu da se stajski gnoj satvlja u posebne mrežate vreće, koje se učvršćuju iznad dna ribnjaka. Naravno da se to može primjeniti samo u malim rastilištima, a i prema našim zapažanjima djelovanje tako učvršćenog gnoja nije efikasno. Preporuča se za razbacivanje stajskog gnoja izabrati mjesta u ribnjaku gdje nema mnogo mulja, u zoni udaljenoj nekoliko metara od obale, u malim hrpicama. Većina autora preporuča gnojenje stajskim gnojem u nekoliko navrata tokom sezone. U našoj dosadašnjoj praksi mi smo rastilišta i mladičnjake gnojili stajskim gnojem 1 — 2 puta na početku sezone. Količina stajskog gnoja kreće se od 500 do 2000 kg\*ha. Vrste dušično-fosfornih mineralnih gnojiva nisu posebno birane za gnojenje rastilišta i mladičnjaka, već se upotreb-

njacj i kojima dotično ribnjačarstvo raspolaže. Najljavaju one vrste kojima se gnoje i konzumni ribčešće to je KAN, nitromonkal, superfosfat i NPK (17 : 8 : 9). Prema preporuci ruskih i izraelskih autora koji održavaju u ribnjacima relativno visoku koncentraciju dušika i fosfora u vodi višekratnim gnojenjem mineralnim gnojivima u toku sezone, i na osnovu naših istraživanja, gnojenje rastilišta vrši se 1 — 2 puta u toku sedam dana, a gnojenje mladičnjaka, u vremenskim razmacima od 7 i 14 dana. Maksimalni broj doza u dosadašnjoj praksi iznosio je 10, a količine gnojiva kretale su se od 50 — 100 kg\*ha čistog dušika i 10 — 20 kg/ha čistog fosfora.

Primjena gnojiva, količina i broj doza u sezoni, specifična je za svako ribnjačarstvo, i za svaki pojedini ribnjak unutar ribnjačarstva. Osnovni faktori koji uvjetuju donošenje plana gnojidbe su: klimatski uslovi, kvaliteta tla, kvaliteta dovodne vode, mogućnost dotoka vode, obraslost višim vodenim biljem, razvoj fito i zooplanktona, zoobentosa i broj nasadenih ličinaka i mlađa.

#### L I T E R A T U R A

1. Baranov, I. V., Vladimirova T. M., Petrov V. V. Čečnik L. L. 1970. Opit povišenja bioproduktivnosti malih ozer putem primenjenja mineralnih udobrenij. »Ribohozj. izuč. vnutr. vodoemov«, 4, L., s. 7—110.

2. Čim Hoang Či, 1971. Opit saderžanija ličinok karpa na raznih kormovih racionah, »Ribnoe hozj.«, 13, Kiev, s. 34—39.

3. Esipova, M. A. 1969. Rost i razmnoženie Daphnia magna (Straus) i D. longispina (O. F. Muller) pri pitanii detritom. »Gidrob. žurn.«, 11, s. 30—36.

4. Ivleva I. V. 1969. Biologičeskie osnovi i metodi masovogo kultivirovanija kormovih bespozvonočnih. Izd. »Nauka«, Moskva.

5. Janković M. 1960. Problem gajenja prirodne riblje hrane. »Rib. Jugosl.«, 1, s. 7—13.

6. Lupačeva L. I. 1970. Piščevie otnošenija ličinok b. tolstolobika i b. amura pri sovemestnom viraščivanii. »Ribn. hozj.« 11, Kiev, s. 27—34.

7. Prosjanij V. S., Čin Hoang Či, 1972. Udelnaja skorst rosta i koeficijent upitanosti molodi karpa pri sadrženii na raznih raiconah. »Ribn. kozj.«, 15, Kiev, s. 9—12.

8. Ristić M. 196-. O mogućnostima upravljanja procesom razmnožavanja ribnjačkog šarana i proizvodnji mlađa primenom metode veštačkog mrešta. »Rib. Jugosl.«, 5, s. 117—127.

9. Sobolev Ju. A. 1971. Estestvenaja kormovaja baza produov pri viraščivanii rastiteljnojadnih rib sovmešno s karpom. »Gidrob. žurnal«, 5, Kiev, s. 59—66.

Nikola Đisalov, dipl. ing.,

Zavod za ribarstvo — Beograd

## Praktična primena metode racionalnog unošenja mineralnih đubriva u vode šaranskih ribnjaka

Intenzifikacija proizvodnje u šaranskim ribnjacima obavezno zahteva i dodatno unošenje biogenih elemenata u toku vegetacione sezone, naročito fosfora i azota. Ova potreba je za naše ribnjačare jasna i u ribnjačkoj praksi je uobičajeno unošenje mineralnih đubriva (fosfornih i azotnih) u ribnjačarsku vodu.

Međutim, za ribnjačare još uvek predstavlja problem kod primene đubrenja ribnjaka mineralnim đubrivima: količine i vreme unošenja đubriva. Po nekoj ustaljenoj i često empirijskoj praksi ova đubriva se unose u ribnjačku vodu 1—2 puta u toku vegetacije i to u količinama do nekoliko stotina kg po 1 ha vodene površine. Skoro je pravilo, da se to unošenje biogenih elemenata ne zasniva na naučnim dokazima: kolike su potrebe svakog ribnjaka u određenom momentu za ovim elementima, kada ih treba unositi u toku vegetacije i kakav je međusobni odnos tih elemenata potreban u konkretnom slučaju.

Kao posledicu ovakve upotrebe mineralnih đubriva, količinski neadekvatne hemizmu vode i potrebama za biogenim elementima u datom momentu, — imamo često pojave prekomernog ili nedovoljnog unošenja, što je u krajnjem slučaju i jedno i drugo negativno odnosno ne daje željene efekte. Na bazi takve prakse i stvarnog nepoznavanja potrebe ribnjaka u biogenim elementima razvile su se i razne teorije o primeni mineralnih đubriva: kao napr. unošenje enormno velikih količina po jedinici ribnjačke povr-

šine pa do totalnog izbegavanja mineralnih đubriva.

Kao prilog izučavanju problema unošenja azota i fosfora u šaranske ribnjake izneću neka gledišta sovjetske ribarske nauke:

— »u ribolovnim vodama biogeni elementi, naročito fosfor i azot često limitiraju razvitak fitoplanktona i tako igraju važnu ulogu u stvaranju prehrambene baze za šarana.«

— »zbog neznačajnih količina fosfora i nedostatka azota u ribnjačkim vodama, a radi povećanja riboproduktivnosti neophodno je dodatno unositi ove biogene elemente u vidu đubriva.«

— »unete mineralne soli u vodi se troše na više načina: intenzivno ih troši fitoplankton, mikroorganizmi i zooplankton, znatne količine se akumuliraju u više vodeno bilje i rastinje, deo se vezuje sa muljem u vodi a jedan deo troše i ribe neposredno iz vode (napr za sintezu fosforoorganskih jedinjenja).«

Na ovim problemima u SSSR radilo je više istaknutih naučnih radnika:

— o neophodnosti dodatnog unošenja biogenih elemenata u vidu đubriva radili su: G. G. Vinberg — 1952. g., V. I. Žadin — 1959. g., A. G. Rodina — 1958. g., I. N. Arnold — 1941. g., V. A. Movčan — 1948. g., N. A. Mosevič — S. G. Mortimer — 1954. g. i dr.;

— A. G. Rodina — 1958. g. je dokazala uticaj đubriva na mikrobiološke procese u ribnjačkoj vodi;