

žno ista. Treba nastaviti vršenjem pokusa sa nasadom od 2.000 kg/ha u svrhu smanjenja troškova proizvodnje, jer zato postoje mogućnosti.

Zaključak. Izvršeni pokusi dali su povoljne rezultate u pogledu postizavanja visokih prinosa. Ukupna proizvodnja ribe u I. kao i u II. pokusu iznosi oko 2.000 kg/ha.

Prvi pokus sa nasadom od 4.000 kom/ha zadovoljio je samo u visini prinosa. Kvalitet proizvedene ribe bio je slab, riba je bila relativno mala, pro-

sječne težine 0,51 kg, slabije uhranjena unatoč znatno većem utrošku dodatne hrane. Uslijed toga troškovi proizvodnje popeli su se na 230,14 Din po 1 kg.

Drugi pokus sa nasadom od 2.000 kom/ha pokazao je dobre rezultate kako u pitanju prinosa, tako i u pogledu kvalitete. Riba je bila dobro uhranjena, prosječne težine 1,02 kg, a troškovi proizvodnje iznosili su 185,31 Din po kg.

Treći pokus (kontrolni) dao je prinos od 1.007 kg/ha kvalitetne ribe prosječne težine 1,29 kg.

ZUSAMMENFASSUNG

Die heutigen Erträge in unseren grossen Karpenteichen bewegen sich zwischen 700 — 1.000 kg/ha. Zwecks Erforschung höherer Ertragsmöglichkeiten wurden während des Jahres 1959 auf der Fischteichwirtschaft »Poljana« Versuche mit starker Besetzung K₁ (einsömmerigen Karpfen) gemacht.

Im Fischteich I. wurden 4.000 Stk/ha K₁ mit durchschnittlichem Gewicht von 0,084 kg ausgesetzt.

Im Fischteich II. wurden 2.000 Stk/ha K₁ mit durchschnittlichem Gewicht von 0,136 kg ausgesetzt.

Im Fischteich III. (Kontrollteich) wurden 734 Stk/ha mit durchschnittlichem Gewicht von 0,20 kg ausgesetzt.

Nebst Karpfen wurden die gewohnten Mengen der Nebenfische Wels und Schleie ausgesetzt. Die Karpfen und Welssetzlinge wurden mit 1—2 mg Kloranfenikol geimpft.

Während der Aufzucht wurden vergrösserte Mengen von Düngungen nebst Beigabe von Stallmist und Nitrofoskal zwecks höherer Naturzuwachs verbraucht.

Bedeutend vergrössert sind die Mengen von künstlichen Futtermitteln bei günstigerem Verhältnis zwischen den einzelnen Nährstoffen.

Während der Versuchszeit wurden regelmässig fizikalische, chemische und biologische Eigenschaften

der Fischteiche untersucht, dass man ihre natürliche Produktivität feststellt.

Es wurden auch regelmässige Versuchsfänge durchgeführt, um den Zuwachs und den Gesundheitszustand der Fische festzustellen.

Die Versuche haben gute Resultate in Hinsicht auf den Ertrag gegeben, welcher cca 2.000 kg/ha betrug, haben aber nicht zur Gänze die Qualität zufrieden gestellt.

Beim I. Versuch mit der Besetzung von 4.000 Stk/ha war die Qualität der Fische schwach. Sie waren durchschnittlich 0,51 kg schwer, relativ klein und schwach ernährt trotz bedeutend grösserem Düngerverbrauch und künstlichen Futtermitteln. Dadurch sind die Kosten der Erzeugung auf Din. 230,14 per kg gekommen.

Der II. Versuch mit der Besetzung von 2.000 Stk/ha hat gute Resultate in Bezug auf Ertragnis und Qualität gezeigt. Die Fische waren gut genährt mit einem Durchschnittsgewicht von 1,02 kg während die Produktionspesen 185,31 Din. pro kg betragen.

Der III. Versuch (Kontrollteich) hat ein Ertragnis von 1.007 kg/ha Qualitätsfische mit Durchschnittsgewicht 1,29 kg ergeben.

Mirjana Janković

Problem gajenja prirodne riblje hrane

Nagli razvoj ribarstva zadnjih godina u našoj zemlji i znatno povećanje ribarske proizvodnje, predviđeno perspektivnim petogodišnjim planom, postavljaju pred ribarsku nauku zadatak, da obezbedi solidnu krmnu bazu, koja je neophodna za postizanje planirane proizvodnje. Dalje intenziviranje šaranskog i pastrmskog ribnjačarstva na već postojećim i novim površinama biće moguće pod uslovom, da se pitanju ishrane riba posveti u buduću potrebna pažnja. U tom pogledu živa hrana dobiva poseban značaj, pošto po svojim kvalitetima predstavlja fiziološki najbolju riblju hranu. Mada je za sada fiziologija ishrane ribe još nedovoljno ispitana, u praksi je već odavno provereno, da se dobar uzgoj postiže pre svega pravilnom ishranom, vodeći pri tome računa da prirodna hrana bude obavezno uključena u svakodnevni riblji obrok. Postavlja se pitanje, da li se kod nas živjoj hrani uvek daje ono mjesto koje joj pripada i šta bi se moglo postići njenim pravilnim korišćenjem. Novija ispitivanja na uzgoju kaliforniske pastrmke istakla su ogroman značaj prirodne hrane i ukazala na potrebu njenog masovnog gajenja. Sudeći po rezul-

tatima Gračeve (1955), pastrmska mlađ gajena isključivo prirodnom hranom imala je najbolji prirast i najmanje gubitaka, pa je stoga i usvojeno gledište ovog ispitivača, da se veštačka hraniva koriste tek posle nekoliko meseci od prelaska na samostalnu ishranu ribljih larava, a da se pre toga one drže samo na režimu prirodne ishrane. Razume se, da je za to potrebna vrlo velika količina žive hrane, ne računajući još i šaranske ribnjake, gdje je također potrebno masovno prisustvo beskičmenjaka, kao stalnog i nezamenljivog elementa ishrane plemenitog šarana.

Međutim, ne može se reći da je značaj žive hrane manji u drugim oblastima ribarstva. Dovoljno je samo da spomenemo uzgoj mlađi za poribljavanje. Sadašnje stanje ribljeg fonda u našim planinskim tekućicama toliko je ozbiljno, da je potrebno hitno i masovno poribljavanje ovih voda sa mladuncima na onom stadijumu razvića, u kome su sposobni da se odupru nepovoljnim biotičkim i abiotičkim faktorima spoljašnje sredine. Sličan je slučaj i sa formiranjem i održavanjem ihtiofaune u novostvorenim akumulacijama, u kojima je prirod-

na reprodukcija, usled nepogodnih uslova mresta, obično vrlo ograničena, pa je zbog toga potrebno, da se u njima riblja populacija obogaćuje putem sistematskog ubacivanja mlađi hranjene bar izvesno vreme. I najzad, forsiranje ekonomski važnih vrsta riba u našim stajacim i tekucim vodama, u svrhu čega se sada podižu mnoga mrestilišta, također neće pokazati vidnije uspehe, ako se prethodno ne odgaji vitalna mlađ, koja će se bolje održati u novim uslovima sredine.

Sve ovo može se postići pravilno organizovanom ishranom riblje mlađi, naročito u periodu prelaza na egzogenu ishranu, kada primena žive hrane ima posebno opravdanje. Za normalno formiranje organa i tkiva ribljih larava neophodne su belančevine, koje sadrže sve važne aminokiseline, posebno one, koje organizam ne sintetiše u dovoljnoj količini. U tom smislu nije manja uloga ni mineralnih soli, bez kojih se izvesne životne funkcije ne bi mogle nesmetano odvijati. Odlučujući značaj, pripada vitaminima, čije prisustvo u određenim količinama omogućava pravilan promet belančevinastih i mineralnih materija, a nedostatak narušava funkcije pojedinih organa, dovodi do sterilnosti ili čak izaziva teža oboljenja. Prema tome, veoma je važno da u periodu najintenzivnijeg rasta i razvika riba hrana sadrži u dovoljnoj meri sve neophodne elemente, na čije varenje organizam neće trošiti mnogo energije. Ovo je opravdanije tim pre, što se, obzirom na velike potrebe u ribljoj mlađi, mora pri uzgoju primeniti što gušći nasad. Živa hrana je upravo ta, koja prema svojim kvalitetima i bogatom asortimanu može najbolje da udovolji zahtevima fiziološki dobre hrane i da osigura puni uspeh u odgoju riblje mlađi.

Mnogobrojni radovi, posvećeni hemiskom sastavu glavnih predstavnika pojedinih životinjskih grupa, pruža mogućnost da upoznamo vrednost beskičmenjaka, koji u prirodnim uslovima služe kao riblja hrana. Malikova je na osnovu iscrpnih dvogodišnjih ispitivanja utvrdila, da se *Enchytraeus albidus* najviše ističe prema količini belančevina, ali je prisustvo mineralnih soli, pre svega kalcijuma, u organizmu ovog crva veoma ograničeno. Sličan sadržaj belančevinastih i mineralnih materija imaju predstavnici insekata (*Corixa*, larve *Chironomus plumosus* i *Phraganea striata*). Najvećom količinom pepela odlikuju se molusci (puževi i školjke), i to uglavnom sadržajem Ca CO_3 , koji ulazi u sastav njihove ljuštore, dok su fosfor i gvožđe minimalno zastupljeni. Daleko boljim odnosom soli karakterišu se račići, naročito Gammariidae, koje imaju visok sadržaj kalcijuma, uz velike količine fosfora i gvožđa, zbog čega u pogledu prisustva ovih hemijskih elemenata predstavljaju najbolju živu hranu. Manje od insekata i enhitreida, no ipak u dovoljnim količinama, sadrže oni i belančevinaste materije.

Izuzev karotina, koji se javlja u tragovima ili potpuno izostaje, račići su takođe vrlo bogati i vitaminima. Najviše sadrže vitamina A koji u telu *Daphnia magna* dostiže najveću vrednost (2,077 mg⁰/₁₀₀ sirove težine), ali je i količina vitamina B₁ i B₂ takođe velika. Visokim sadržajem vitamina B₂ odlikuju se i svi predstavnici insekta, koji izuzev hiro-

nomida imaju dosta vitamina B₁, ali zato vrlo male količine karotina, bez ikakvog prisustva vitamina A. Međutim, larve *Chironomus plumosus* su siromašne vitaminom B₁, a i sadržaj vitamina A i karotina takođe je srazmerno nizak. Najnepovoljniji odnos vitamina zapažen je u telu enhitreida. One se karakterišu izuzetno malom količinom karotina, vitamina A i B₂ i potpunim odsustvom vitamina B₁.

Rezimirajući rezultate analiza koje je izvršila Malikova može se zaključiti, da račići predstavljaju najbolju hranu riblje mlađi, manje su za nju korisne hironomide, dok enhitreide, i pored izvesnih prednosti u odnosu na ostale organizme, ne obezbeđuju zdrave mladunce kod većine tretiranih riba. Ovakav zaključak može se izvesti i na osnovu fizioloških ispitivanja prilikom ishrane riba sa određenom vrstom žive hrane. Informacije radi navešćemo samo neka dostignuća iz Sovjetskog Saveza na uzgoju pastrmskih i jesetarskih vrsta.

Eksperimentalno je dokazano da enhitreide obezbeđuju najbolji tempo rasta i pored činjenice, da sadrže manje vitamina i mineralnih materija od zooplanktona i hironomida. Tako je Petrenko (1952) utvrdila, da je mlađ jesetre, pri ishrani sa oligohetama, dostigla za 28 dana dužinski porast od 89,6 mm, dok joj je zooplankton za to vreme omogućio rast od svega 51,4 mm. Posmatrana u odnosu na težinski porast mlađ na oligohetama dala je 4 puta veću biomasu, nego što je postignuto zooplanktonom. Pri svemu tome utrošeno je mnogo više planktona, pošto je njegov hranljivi koeficijent 6, mada je produktivni efekat ove hrane manji od onog, koji daju oligoheta, jer njih ribe manje jedu, ali bolje iskorišćavaju. Međutim, hemiskom analizom ribljeg mesa Petrenko je ustanovila, da mlađ gajena na oligohetama sadrži manje belančevina i mineralnih materija, što se negativno odražava na čvrstoću skeletnih tvorevina. I Veljtiševa (1952) nalazi, da crvi doprinose osiromašenju u solima i nakupljanju masti u telu riba, koje se isključivo njima hrane. Dodovanjem koštalog brašna «fosforina» u obrok enhitreida povećava im se sadržaj kalcijuma, fosfora i gvožđa, a preko njih i hranjenim ribama.

Međutim, fiziološko stanje ovih mladunaca pokazuje, da je kod njih narušen normalan promet materija, što se najviše odražava na sastav i histološku sliku slezine i jetre. Izučavajući uticaj različite hrane na stanje krvi kod jesetre, Drabkina (1952) je konstatovala manju količinu hemoglobina i eritrocita kod mlađi, koja je posle ishrane sa planktonom gajena isključivo na oligohetama. Dok je na oligohetama mlađ sa pretežno niskim sadržajem hemoglobina, blizu 60⁰/₁₀₀ individua ima do 10⁰/₁₀₀ i niže, dotle preko 80⁰/₁₀₀ riba hranjenih planktonom sadrže od 15—35⁰/₁₀₀ hemoglobina. I u pogledu eritrocita oligohete daju gore pokazatelje od zooplanktona (219.000 prema 465.000 eritrocita u mm³ krvi).

Ogledi u Saratovskoj stanici, vršeni takođe na jesetri, potvrđuju prvobitne nalaze Drabkine. Od mlađi, gajene na monokulturi oligoheta, 76⁰/₁₀₀ imalo je ispod 10⁰/₁₀₀, a ostatak samo do 15⁰/₁₀₀ hemoglobina. Ako se, međutim, koriste oligohete hranjene sa koštanim brašnom, krvna slika se poboljšava. Kod takve mlađi smanjuje se broj individua (44⁰/₁₀₀) sa

hemoglobinom ispod 10% i pojavljuju primerci sa većim sadržajem (do 20%). Unošenjem planktona u obrok riba stanje krvi se još više popravlja, tako da je najveća količina hemoglobina do 35% i bez individua ispod 15%, postignuta pri ishrani jesetri sa smešom oligoheta (50%) i zooplanktona (50%).

I kod hibrida kečige i jesetre je utvrđeno, da ishrana sa monokulturom oligoheta nije podesna, već se dobar uzgoj postiže dodavanjem planktona. Mlađ, koja se od egzogene ishrane nalazila u ribnjaku sa dobro razvijenim planktonom i larvama hironomida, imala je visok sadržaj hemoglobina (21—40%). Nizak sadržaj konstatovan je kod riba, koje su se hranile oligohetama, ali prenošenjem ovih riba u sredinu sa planktonom krvna slika im se brzo popravila: samo za 7 dana broj individua sa hemoglobinom spod 10% spao je sa 68 na svega 5%.

Asman (1951.), Ivljeva (1952), Špiljevskaja (1957) i Gordijenko i Tarkovskaja (1952) su takođe utvrdili, da je mlađ kaliforniske pastrmke, lososa, pastruge i morune, hranjena jedino oligohetama, postigla dobar tempo rasta uz nizak hranljivi koeficijent, ali se u većini slučajeva odlikovala smanjenom vitalnošću, niskim sadržajem hemoglobina, a u leukocitarnoj formuli malim procentom zrelih euzinofila. Kod kurinskog i baltičkog lososa, oligohete nisu pokazale negativno fiziološko dejstvo. O tome se može suditi po rezultatima ispitivanja Ivljeve, koja u pogledu hemoglobina nije primetila nikakva odstupanja od kontrolnih riba, a u hemiskom sastavu lososa konstatovala je nešto veću količinu masti. Međutim, fiziološko stanje riba može se popraviti ne samo dodavanjem zooplanktona, već su se u tom pogledu pokazale kao korisne i larve hironomida. Hraneći pastruge i hironomidama, Špiljevskaja je postigla bolji dužinski i težinski rast i znatno povećala sadržaj hemoglobina (od 20 na 39%). Naročito je dobre rezultate dobila pri ishrani smešom oligoheta i hironomida u razmeri 4 : 1.

Navedeni primeri pokazuju da ishrana riblje mlađi smešom, a ne monokulturom žive hrane obezbeđuje dobar porast i zdrav organizam, pa je stoga danas u Sovjetskom Savezu na osnovu ovih ogleda i razrađen kombinovani metod gajenja jesetarskih riba, a i salmonide se tamo drže neko vreme takođe na prirodnoj hrani. Prema usvojenim normama Zavodi za uzgoj acipenzerida utroše po 312 kg oligoheta i 636 kg dafnija ili pak 826 hironomida i oligoheta, da bi milion komada jesetri odgajili do prosečne težine od 0,3 gr. Za isto vreme 6 miliona mladunaca pastruge pojede 13 tona dafnija i 965 kg oligoheta. I na salmonidnim ribnjacima se pokraj vještačke, troši i prirodna hrana; samo za uzgoj 100.000 komada lososa potrebno je 2.600 kg oligoheta.

Ako se pođe samo od ovih cifara, ne ulazeći u detalje u ukupnu proizvodnju riba pojedinih zavoda, u Sovjetskom Savezu se dnevno utroše čitave tone žive hrane, koja se razumljivo u tim količinama ne mogu neograničeno crpiti iz prirodnih izvora. Da bi se ipak potrebe u ovoj hrani zadovoljile pribeglo se njenom veštačkom uzgoju. Posle mnogih prethodnih ispitivanja razrađena je biotehnika gajenja nekih beskičmenjaka (dafnija, oligoheta i

larava hironomida), a predloženi metodi su u nekim zemljama već duboko prodrli u ribarsku praksu. Kako kod nas na tom polju do sada nije gotovo ništa učinjeno, smatramo korisnim da naše ribnjakare upoznamo sa načinom masovne proizvodnje prirodne riblje hrane, u nadi, da će ih ove informacije više zainteresovati i potstaci, da i sami nešto učine da se postojeće metode primene i u našoj zemlji. Imamo nameru da tehnološki proces gajenja žive hrane opišemo samo u opštim crtama, bez ulaženja u mnoge detalje, koji su često od presudnog značaja za uspešan rad. Zelimo, u stvari, da damo izvesnu orijentaciju o materijalnim ulaganjima i o složenosti operacija, da bi se na osnovu toga moglo suditi o rentabilnosti pojedinih metoda za dobijanje žive hrane.

1. Metod gajenja Cladocera

Činjenica, da se riblja mlađ u prvim nedeljama svoga života hrani pretežno planktonskim organizmima, u prvom redu račićima, potstakla je mnoge ispitivače i ribarske praktičare iz raznih zemalja, da veštačkim putem masovno proizvedu ovu živu hranu, kao garanciju za dobar uspeh pri uzgoju ribe. Zbog toga su kladocere već odavno postale predmet svestranih ispitivanja, koja su najzad pokazala, da se one mogu uspešno veštački odgajati, dajući pri tome visoku produkciju. Najveća pažnja poklonjena je vrsti *Daphnia magna*, pošto se ona odlikuje izuzetno velikim razmerama u poredenju sa ostalim kladocerama. Stimuliranjem razvoja zelenih algi i bakterija, kojima se dafnije u prirodi hrane, može se znatno povećati ukupna biomasa ovih račića, pa su na tom principu zasnovane i metode za njihovo masovno kultivisanje. Do sada je predloženo nekoliko metoda, ali se ovi u suštini mogu svesti samo na dva. Većina ispitivača predlaže takozvane združene kulture u kojima se dafnije razvijaju zajedno sa svojom hranom, dok Gajevskaja primenjuje razdvojene kulture, gajeći alge i bakterije odvojeno od svojih potrošača. Ovaj drugi metod daje mnogo sigurnije rezultate, pošto je odgajivač u mogućnosti da svakoj kulturi stvori najbolje uslove za razviće.

Za povećanje produkcije planktonskih algi i bakterija prvenstveno su korišćena organska đubriva. U Sjedinjenim Američkim Državama Emboda i Sadler (1934) su razradili metod ekstenzivnog gajenja dafnija u malim ribnjacima. Pokraj kombinacije organskog i mineralnog đubriva, u vidu stajskog ili ovčijeg đubreta i superfosfata, preporučuju takođe suhu surutku i brašno od sojinog i pamučnog semena, sa kojima su u stvari postigli najbolje rezultate. Đubrivo se unosi svakih 7 dana i to po četvrt litra surutke i pola litre brašna na 2.800 l vode. U takvoj sredini i na temperaturi od 21—27° dafnije se obično razvijaju tri nedelje, pa se zatim čitava kultura izlovi i zamenjuje novom. Langlois (1932) je, međutim, na istu količinu vode upotrebljavao 60 l ovčijeg đubreta i 10 l superfosfata, dok Meehead tome još daje zelenih biljaka, trave ili salatu, i na taj način postiže mnogo veću produkciju.

U Sovjetskom Savezu je pitanju gajenja dafnija poklonjena velika pažnja i do sada je poznato

više metoda, ali je najviše u upotrebi Špetov metod združenih kultura. U betonskim ili zemljanim bazenima od 500 m² on razvija jednočelične alge i bakterije koristeći po 1,5 kg/m³ svežeg konjskog đubreta rastvorenog u vodi i očišćenog od slame, a posle 8 dana unosi još polovinu od ove količine. U takvu hranljivu sredinu nasaduje 5—10 gr/m³ dafnija, koje pri optimalnim temperaturnim uslovima sazrevaju kroz 18—21 dan. Za to vreme produkcija dafnija sa jedinice zapremine bazena iznosi 1 kg ili sračunata na dan oko 50 gr.

Na sličan način je i Movčan (1948) kultivisao dafnije u kolhoznim ribnjacima Ukrajine. Za to je koristio obične jame veličine 1 × 3 m i dubine od 10—50 sm i umesto konjskog upotrebljavao kralje đubre uz dodatak zelenih biljaka. Najbolju produkciju dobijao je sa 8 kg đubreta i 200 gr sena na jednu jamu, ali su dobri rezultati postizani i na ptičjem izmetu i suvom lišću od pasulja u razmeri po 1,5 kg na kofu vode.

Gordijenko (1954) uvodi mineralna đubriva u proces proizvodnje dafnija i postiže istu produkciju koja se dobija na organskim đubrivima. Mada je u stvari dnevna produkcija manja, od 16—30 gr/m³ niža produktivnost dafnija na mineralnim đubrivima kompenzira se njihovim bržim sazrevanjem (za 12, umesto 20 dana), pa se na taj način ukupne produkcije izjednačuju. Hranu za dafnije, alge Protococcaceae, koje za svoje razviće zahtevaju više azota nego fosfora, Gordijenko kultiviše u bazenima od 25 m³ zapremine uz dodatak 3,5—35 gr amonijeve salitre i 6,6—26,4 gr/m³ superfosfata. U tako pripremljen bazen unosi po 20—40 gr dafnija na jedinicu zapremine. Kada se izgubi zelena boja vode usled potrošnje algi, a to se pri visokoj temperaturi događa posle 6—7 dana, potrebno je, da se bazen ponovo đubri. Sa povećanjem broja đubrenja produkcija dafnija raste, a to se još postiže i dodavanjem po 0,3 kg/m³ zelene trave.

Sasvim originalnu biotehniku gajenja dafnija predložila je Gajevska (1953), koja na ovom problemu radi još od 1936 godine. Njen metod se zasniva na odvojenom razviću dafnija od njihove hrane, čime se dobijaju mnogo stabilniji uslovi sredine i mogućnost da se upravlja razvićem kulture. Bakterije i alge gaji u betonskim bazenima, čije su dimenzije 5 × 1,25 × 0,75 m, a kao hranljive soli upotrebljava azotna i fosforna đubriva. Sem toga, koristi i bazene napolju, u kojima pomoću neonskog osvetljenja postiže izvanredno veliku produkciju, što omogućava da se hrana za dafnije dobije u ma koje doba godine i nezavisno od klimatskih uslova. Za uzgoj dafnija služe još veliki bazeni od 12—15 m² koji imaju uređaj za dovod i odvod vode brzinom od 0,25—0,35 l/min na jedinicu zapremine.

Pošto je eksperimentalno utvrdila da je za razviće algi potrebna velika količina azota, 20—30 mg za *Scenedesmus acuminatus* i ako 90 mg/l za *Chlorella vulgaris*, Gajevska đubrenjem postiže optimalnu koncentraciju hranljivih soli. U tu svrhu koristi kombinovana mineralna đubriva, koja se primenjuju u ratarstvu. Najbolju produkciju algi postiže, ako svakodnevno eksploatiše po trećinu ili polo-

vinu od ukupne biomase, koja se već posle 2—3 dana ponovo uspostavlja. Na ovaj način može sa 1 m³ bazena da se dobije dnevna produkcija od 6—7 kg algi.

Kada se alge razviju u dovoljnoj meri, što se dešava posle 7—10 dana, počinju da se koriste kao hrana za dafnije. U 2—3 obroka daje se po 300 gr dnevno na jedinicu zapremine bazena, u koji je prethodno nasadeno 10—12 gr/m³ dafnija. Pri ova-koj ishrani svakoga dana može da se produkuje oko 100 gr dafnija sa 1 m³, što znači da je za dnevnu proizvodnju od 1 kg potrebno približno 10 m³ bazena za uzgoj dafnija i 0,7 m³ za kulturu algi.

Briskina (1956) je na jednostavniji način od Gajevske rešila pitanje nepovoljnog uticaja niskih temperatura na razviće dafnija. U hladnim rejonima Azerbejdžana postiže dnevnu produkciju od 32—50 gr/m³, upotrebljavajući hidrolizovani kvasac umesto organskih i neorganskih đubriva. Najveći deo ove hrane utroše same dafnije, a ostatak utiče na razvoj bakterija i algi. U bazen od 25 do 30 m³ Briskina unosi 15—20 gr kvasca na jedinicu zapremine, a čim se voda razbistri, od prilike posle 5 dana, dodaje još polovinu od ove doze. Pri gustini nasada od 10—20 gr/m³ i na temperaturi od 10—14° dafnije sazrevaju kroz 25—30 dana, za koje vreme sa jedinice zapremine daju produkciju od 0,8—1,2 kg, trošeći 250 gr kvasca za 1 kg prirasta.

Dalju razradu ovoga metoda izvršila je Bogatova (1958) koja je postigla jedinicu prirasta dafnija sa znatno manjim utroškom kvasca, svega 38 gr, ali uz dodatak neorganskog đubriva (172 gr amonijum sulfata). Primenjujući gusti nasad, oko 6 puta veći nego što je upotrebila Briskina, znatno je skratila period sazrevanja kulture i povećala dnevnu produkciju (preko 50 gr/m³).

2. Metod gajenja *Oligochaeta*

Zbog visoke reproduktivne sposobnosti, pogo-dne veličine za riblju mlad i velike količine belančevina i masti, kopneni crv *Enchytracus albidus* predložen je još 1947 godine za gajenje u ribarske svrhe. Kasnija ispitivanja biologije ovoga crva od strane Protasova (1949), Ljvova (1949, 1951), Ivljeve (1954) i Konstantinove (1952) doprinela su razradi biotehnike njegovog gajenja, tako, da se već od 1953 godine sa uspehom koristi kao riblja hrana u 18 zavoda Glavribvoda Sovjetskog Saveza, a takođe ga i Mann (1956) spominje kao hranu za akvarijumske ribe.

Crvi se drže u drvenim ili glinenim sanducima od 0,25 m² površine i dubine 10 sm, koji su na drvenoj polici raspoređeni u 4—5 redi. U sanduke se stavlja po 8 sm rastresite zemlje bez i jedne čestice gline i sa malom količinom organskih materija, pošto se rast i plodnost crva smanjuje već u prisustvu od 0,4% organskog azota. Zbog toga treba izbegavati preterano davanje hrane i veliku koncentraciju individua, ne veću od 750 kg/m² terarijuma, da ne bi došlo do nagomilavanja organskih otpadaka i nuzprodukata prometa materije. Kako su enhitreide acidofilne mogu se upotrebiti i kisele podloge sa pH od 6—6,7, ali su slana zemljišta nepo-željna, obzirom da se već pri sadržaju od 0,25%

soli, što odgovara slabo zaslanjenim prirodnim zemljištima, plodnost crva tri puta, a rast dva puta smanjuje. Enhitreide su takođe veoma osetljive i na vlažnost i temperaturu podloge, pa je s toga potrebno da se na ove elemente obrati posebna pažnja. Maksimalni prirast i najveća plodnost javljaju se pri vlazi od 23% i na temperaturi između 16 i 18°, mada se kultura crva održava i kada je podloga vlažna 19—25% a zagrejana od 0—28°. Preko ovih granica organizmi prestaju da se hrane i razmnožavaju.

Enhitreide se odlikuju sposobnošću veoma intenzivnog razmnožavanja. Kokone polažu pretežno u gornja 2 sm podloge, a samo se mali procenat individua spušta u niže slojeve. Pri optimalnoj temperaturi inkubacije jaja traje 12 dana, a polna zrelost nastupa 21—og dana po izlasku iz jajeta. Do momenta sazrevanja rast crva je najintenzivniji, ali se i kasnije polako nastavlja dostižući krajnje granice kroz 3,5 do 7 meseci (srednja dužina 4 sm, a težina 12 mgr). U toku čitavog života, koji u preseku iznosi 200 dana, enhitreide zadržavaju sposobnost razmnožavanja, ali sa nešto smanjenim tempom na kasnijem stupnju razvicia; mlade individue odlažu kokon jednom u 2,5 dana, a starije tek kroz 7,5 dana. Zahvaljujući brzom sazrevanju, čestom odlaganju kokona i velikom broju jaja u njima (prosečno 10), kao i razmnožavanju u toku čitavoga života, populacija crva se brzo obnavlja i dostiže veliku biomasa, pa su zato pogodan objekt za masovno gajenje kao riblja hrana.

Za ishranu crva koriste se uglavnom ugljeni hidrati, i to počev od produkata žitarica, pa sve do raznog povrća. Najradije uzimaju materije sa kiselim reakcijom (slad), a najslabije lišće zeljastih i drvenastih biljaka. Ivljeva (1957) je detaljno proučavala ishranu enhitreida i postigla maksimalni prirast na brašnu (29,7% dnevno), sličan rast omogućile su i mekinje (24,8%), dok su najslabiji rezultati dobijeni pri ishrani krompirom i hlebom (po 12,2%). Protasov (1947), međutim, preporučuje kombinovanu hranu, smešu ugljenih hidrata i belančevina. Prema njegovom iskustvu najbolje se pokazala smeša od jako raskuvane prekrupe u mleku, skuvanog krompira u masnoj čorbi i kiselog testa sa kvascem, čiji je hranljivi koeficijent nešto preko 3.

Hrana se daje svaka 3—4 dana u razmeri 3 kg/m² terarijuma, a stavlja se u brazdu duboku nekoliko santimetra i potom prekrije zemljom. Najinteresantnije rezultate u ishrani oligoheta postigla je Konstantinova (1952). Koristeći suvi kvasac kao hranivo ona je za svega 10 dana više od 5 puta uvećala prosečnu težinu individue. Prema njenoj instrukciji hrana se unosi sedmično, pri čemu se troši 200 gr suvog kvasca na m² terarijuma. Kvasac se prethodno razmuti u vodi (1 kg u 4,5 l) pa se zatim prska podloga. Pri ovoj ishrani dnevna produkcija crva iznosi 40 gr/m², a samo jedan radnik može u toku dana da proizvede 3—3,5 kg mesa sa 60—70 m² terarijuma.

Blagodareći negativnom taksisu prema povećanoj temperaturi, enhitreide se veoma lako izdvajaju iz zemlje. U tu svrhu se koriste sanduci sa staklenim dnom, preko koga se u debljini od 2—3

sm rasprostire čitav sadržaj terarijuma i stavi ispod grejalice. Bežeći od toplote crvi će povlače na staklenu ploču, sa koje se dobija čista kultura kada se skine zemlja. Bez ikakve prethodne pripreme daju se ribama, koje ih rado uzimaju. Spušteni u bazen ne zarivaju se u podlogu, već se kreću po vodi, pretstavljajući dobar mamac za grabljive ribe. Iako su kopnene forme dobro podnose vodu, a u izuzetnim slučajevima mogu ostati u njoj i preko 20 dana.

U želji da što više smanji proizvodnu površinu terarijuma, ne menjajući njegovu produkciju moć, Konstantinova (1952) je razradila metod konzervisanja enhitreida, čime je postigla velike uštede u procesu proizvodnje ove žive hrane. Ona je utvrdila, da se na 0° smanjuje životna aktivnost crva, bez velikih gubitaka u biomasi i brojnosti, pa stoga tu temperaturu preporučuje za konzervisanje ovih životinja. Ipak dopušta, da temperatura malo varira, samo od 0° do +2°, pošto su veća kolebanja veoma štetna. Pri gustini nasada od 5—7 kg/m² podloge uginjava mali procenat crva (4% mesečno), dok su gubici u prosečnoj težini individue nešto veći (do 12%), zavisno od režima ishrane. Crvi manje kaliraju kada se hrane krompirom i mekinjama, nego ako jedu kvasac, no u oba slučaja se posle intenzivne ishrane od svega nekoliko dana izgubljena biomasa vrlo brzo nadoknađuje.

3. Metod gajenja Chironamidae

Saratovsko odeljenje VNIRO, na osnovu višegodišnjih ispitivanja Konstantinove (1949—1951), razradilo je metodiku masovnog gajenja Chironomus dorsalis, kao forme, čije su larve široko rasprostranjene u mulju stajaćih voda i koje u prirodnim uslovima predstavljaju čestu hranu za mladunce mnogih ribljih vrsta.

Princip gajenja hironomida sastoji se u tome, da se u zatvorenom prostoru, pri optimalnoj temperaturi, stvara matičan roj u svrhu stalne produkcije jaja. Inkubacijom jaja dobijaju se larve, koje većim delom služe kao nasadni materijal za »rastilište«, gde se odgajaju do te veličine kada se koriste kao živa hrana, dok se manji deo larvi, približno 10—15%, drži do metamorfoze u adultne oblike, kao rezerva za stalnu dopunu matičnog roja. Obzirom da se tehnologija gajenja larava, pri kojoj se dobija najveća i najekonomičnija produkcija, dosta razlikuje od one, koja treba da obezbedi dobar matičan materijal, to se preporučuje, da se uređaji za »matičnjak« i »rastilište« drže u posebnim prostorijama, u kojima se mogu diktirati odgovarajući uslovi.

Matičan roj se gaji u svetloj i dobro provetrenoj sobi, visokoj 2,5—3 m i po mogućstvu sa uređajem za održavanje konstantne optimalne temperature (18—20°), da bi se na taj način postiglo kontinuirano izletanje i razmnožavanje preko čitave godine. Ženke polažu jaja u staklene kivete napunjene vodom, čija je površina 0,1 m², a dubina 4 do 5 sm i koje mogu u toku dana da prime po 500 do 800 legala. Jaja se inkubiraju u posebnim posudama sa širokim dnom i vrlo malom količinom vode (do 1 sm) radi postizanja što bolje aeracije, pošto

količina kiseonika ne sme da padne ispod 5—6 mg/l. Na temperaturi od 18—20° embrionalno razviće traje 51—68 sati, uz najmanji procenat smrtnosti, svega 0,8—1,4%.

Pošto probiju sluzavu masu legla larve se prenose u naročite metalne kivete pravougaonog oblika sa površinom od 0,20—0,25 m² i dubinom od 2,5—3 sm, koje su do polovine napunjene smešom vode i mulja specifične težine 1,5 gr/sm³. Gustina larava ne treba da je veća od 100—150 legla na 1 m² kivete, odnosno 75—100 legla za uzgoj matičnog roja. Radi uštede u prostoru kivete se smeštaju vertikalno jedna iznad druge u specijalni drveni ili metalni ram, na rastojanju od 3—4 sm, ili je ovaj prostor nešto veći, radi slobodnog izletanja odraslih hironomida.

Za ishranu larava služe različiti produkti (krompir, kvasac, brašno i dr.), ali najbolju produkciju obezbeđuje suvi kvasac. On se obično daje u dva maha: prvi obrok, u razmeri 100 gr/m², unosi se još prilikom pripremanja muljeviće podloge, a zatim se kasnije, na 3—4 dana pred kraj razvića larava, svaki m² podloge popraši sa 40 gr isitnjenog suvog kvasca. Međutim, pri visokim temperaturama larve se prehranjuju u kraćem vremenskom razmaku, pri čemu se obrok postepeno povećava srazmerno njihovom rastu, da bi se time izbegao proces intenzivnog raspadanja usled mogućeg preteranog nagomilavanja hrane. Kada dostignu prosečnu težinu od 5—6 mg, larve se koriste kao riblja hrana. Iz mulja se izdvajaju na taj način, što se čitava sadržina kivete proseje kroz sito, pa se zatim ostatak prenosi u sanduk, sa stranama od žičane mreže, koji se drži u vodi. Kroz okca velika 1 mm larve prelaze u vodu, ostavljajući u sanduku ostatke od biljaka i otpatke od hrane.

Na razviće larava od presudnog su značaja temperaturni i kiseonični režim. Sa povećanjem temperature skraćuje se ciklus razvića, ali se u isto vreme smanjuje i prosečna težina individue. Kao optimum javlja se temperatura između 20 i 22°, na kojoj larveni stadijum traje 15—17 dana. Međutim, količina O₂ se reguliše smanjivanjem sloja vode iznad mulja, tako da se najbolji respiratorni uslovi dobijaju, kada se larve gaje na vlažnoj podlozi. Samo se po sebi razume, da je u tom slučaju potrebna budna pažnja da se održi određena vlažnost podloge, ali da se ne dozvoli sakupljanje vode na pojedinim mestima, čime bi se znatno pogoršao režim kiseonika.

Ako su pri uzgoju zadovoljeni svi optimalni uslovi, dnevna produkcija larvi dostiže u laboratoriji vrednost od 25 gr sa 1 m² kivete, ali je ona u industriskim razmerama obično niža i za normativ se uzima produkcija od 10 gr/m². Mehanizovanjem izvesnih operacija, u svrhu čega je konstruisan raznovrstan pribor (aparatus za pripremanje i razlivanje podloge, pribor za davanje hrane, za ispiranje iz mulja i konačno odabiranje larava), tehnološki proces se znatno ubrzava, tako, da jedan radnik postiže dnevnu produkciju od 3—4 kg larava, negujući 350—400 m² površine »rastilišta«.

Metod gajenja hironomida po instrukciji Konstantinova prodro je danas široko u ribarsku pra-

ksu Sovjetskog Saveza i sve veći broj zavoda za uzgoj jesetri i lososa koristi ovu živu hranu kao rentabilnu i pogodnu za ishranu mlađi. Projektovanje uređaja za gajenje larava iznosi svega 3% od ukupnih investicija potrebnih za podizanje mrestilišta jesetarskih riba, ali se i ova suma može dalje smanjiti, ako se ne proizvodi sopstveni matičan roj, već se jaja donose iz drugog ribnjaka i dalje nastavlja tehnološki proces. U tu svrhu razrađen je metod transportovanja jaja sa većih udaljenosti, pri kojoj gubici ne prelaze 15—20%. Jaja se uspešno prenose u termos flašama od pola do jednog litra zapremine. U hladnu vodu (do 8°), koja zahvata 2/3 rezervoara, stavi se oko 3,000.000 jaja na litar a flaša se drži u horizontalnom položaju s tim, što se s vremena na vreme okreće za 180 stepeni, da bi se narušila mikrozona, siromašna kiseonikom, koja se obrazuje oko legala.

Osim toga, kapitalno ulaganje na izgradnju uređaja za hironomide može takođe da se smanji i ako se primeni metod konzervisanja larvi, čime se povećava koeficijent iskorišćavanja proizvodnih površina. Utvrđeno je, da se larve, držane na temperaturi od 4—8°, pri gustini nasada od pola kilograma na m², mogu sačuvati duže vreme, gubeći mesečno oko 7,5% od prvobitne biomase. Stavljene ponovo na optimalnu temperaturu i normalnu ishranu, težina im se uspostavlja već kroz 4—5 dana. Koristeći ove uslove, mnogi zavodi za uzgoj riba, naročito onih vrsta, kod kojih je ishrana živom hranom sezonskog karaktera, sa uspehom konzervišu larve hironomida i postižu vrlo male gubitke, svega 5,2%.

Međutim, i pored činjenice da je danas u mnogim zavodima za uzgoj riba osvojena masovna proizvodnja žive hrane, ne može se reći, da su sva pitanja u vezi s tim iscrpljena. Naprotiv, postoje mnogi problemi, koje tek treba rešiti. Najvažniji od njih je, svakako, pitanje proširenja asortimana žive hrane. Ranije je već naglašeno, da se napredna i vitalna mlađ odgaja na smeši, a ne na monokulturi prirodne hrane, pošto se u tom slučaju nedostatak neke hranljive materije kod jednog beskičmenjaka nadoknađuje drugim, koji je bogatiji u tom elementu. Zbog toga se pred odgajivače postavlja zadatak, da u spektar riblje hrane uključe i druge, do sada ne korišćene beskičmenjake, kako bi najbolje udovoljili zahtevima pravilne ishrane.

Na prvom mestu treba uzeti u obzir gamaride, pošto se u prirodi njima hrane mnoge ribe, salmonidne i jesetarske vrste, a u hemiskom pogledu one u dovoljnoj količini sadrže sve hranljive materije potrebne za normalan razvoj riba. U literaturi se često spominje, da bi ovi račići prema svojim kvalitetama morali osigurati dobar uzgoj riblje mlađi. Rezultati naših (Janković i Rašpopović) ispitivanja na ishrani kaliforniske pastrmke potvrđuju datu pretpostavku. Gajena isključivo na gamaridama, jednogodišnja pastrmka se odlikovala dobrim dužinskim i težinskim rastom, za 30% većim od kontrolnih riba i nije imala nikakvih gubitaka u brojnosti. Pri analizi krvi nisu ustanovljene neke značajnije razlike, ali je u hemiskom sastavu ribljeg mesa konstatovano znatno više fosfora i karotina.

Dodavanjem izvesne količine zooplanktona dobijaju se još bolji pokazatelji rasta. Polazeći od rezultata ovih oglada gamaride zaslužuju da se detaljnije prouče i da se razradi metod za njihovo masovno gajenje. Izgleda, da je u tom pogledu interesantnija balkanska forma (*Gammarus balcanicus*), koja je široko rasprostranjena u našim tekućicama na nižim planinama, pa je zbog toga verovatno tolerantnija na temperaturu i produktivnija od srednjeevropske vrste (*Gammarus pulex*) koja nastanjuje vode visokih planina. Međutim, danas se veoma malo zna o njenoj biologiji i zato je potrebno da se hidrobiolozi angažuju na tom poslu, pošto se tehnološki proces i biotehnika gajenja žive hrane ne može stvoriti bez dubokog poznavanja ekologije i fiziologije beskičmenjaka, a takođe i bez poznavanja njihove hrane. Imajući to u vidu Stanica za unapređenje ribarstva NRS predvidela je da se u toku 1960 godne prouči razviće i dužine života balkanske vrste, utvrdi plodnost i njena tolerantnost prema različitim uslovima sredine, pa da se potom pređe na proizvodnju ove žive hrane za potrebe ribarstva.

Isto tako važno je i pitanje gajenja zooplanktona u planinskim rejonima. Relativno niska temperatura vazduha i kratak svetlosni dan ne dozvoljavaju produkciju dafnija u rano proleće. Postoje dva puta u rešavanju ovoga problema: razreda posebne biotehnike gajenja dafnija pri nepovoljnim klimatskim prilikama ili iznalaženju mesnih formi kladocera, koje daju visoku produkciju i na niskim temperaturama.

S obzirom da nepovoljni uslovi sredine u rano proleće ne omogućavaju visoku produkciju zelenih algi, potrebno je da se u ishranu dafnije unesu novi elementi. Vrlo verovatno, da bi u ovom slučaju od veće koristi bili heterotrofni organizmi (bakterije) i veštačka hraniva, u prvom redu kvasac, na kojima je i Briskina postigla visoku produkciju dafnija. Možda bi se samo poboljšanjem metoda Briskine, što je već delimično učinila Bogatova, rešilo pitanje razrade biotehnike gajenja dafnija pri nepovoljnim klimatskim prilikama. Dalja razrada ovoga metoda treba da se kreće u pravcu postizanja najbržeg rasta i plodnosti populacije dafnija pri određenoj ishrani i utvrđivanja načina eksploatacije kulture, koji bi dozvolio, da se dobije stalan i visok porast produkcije.

S druge strane, treba uzeti u obradu i pitanje iznalaženja takvih formi kladocera, koje daju visoku produkciju i pri oštroj planinskoj klimi. Polazeći od ispitivanja Vasiljeve izgleda, da bi *Moina brachiata* najviše udovoljila ovim zahtevima. Ova vrsta, koja je po svojim razmerama pogodna za ishranu i najsitnije riblje mladi, postiže dobro razviće na niskim temperaturama (8—13°), ali podnosi čak i temperaturu od 30°. Blagodareći brzom rastu i velikoj plodnosti, ona obezbeđuje znatno veću produkciju od ostalih kladocera, što se naročito jasno vidi iz sledećeg primera. Razmnožavajući se u toku čitavog svog jedanaestodnevnog života, *Moina brachiata* je sa 5 generacija dala 1,7 puta veću biomasu, nego što je *Daphnia longispina* obezbedila za 25 dana života preko potomstva od 9 generacija. Jasno je, prema tome, da bi ova vrsta moine bila interesantna za ribarstvo i sa tačke gledišta njene velike produktivnosti, da je zato potrebno, da joj se više pokloni pažnja. Nažalost, gajenje ove kladocere još nije prešlo okvire laboratorija, pa je zadatak i naših biologa da pomognu na razradi biotehnike njenog gajenja, kako bi se i njome obogatio asortiman prirodne riblje hrane.

Iz ovog kratkog pregleda moglo se videti, da masovna proizvodnja žive hrane ima puno opravdanje i da je stoga već krajnje vreme, da se i kod nas smelije priđe njenoj primeni u ribarstvu. Na tom poslu prvenstveno treba da se angažuje naučna služba i da prema postojećim, a možda i novim metodama, otpočne sa gajenjem beskičmenjaka, kako bi se i na našim ribnjačarstvima osigurala maksimalna količina prirodne hrane kao garancija za uspešniju riblju proizvodnju. Stanica za unapređenje ribarstva NRS je već učinila izvesne korake u tom smislu i u saradnji sa lovnim gazdinstvom sprovela je niz oglada u svrhu provere uticaja žive hrane na porast salmonidnih riba, a u svoj plan rada predvidjela je kao perspektivni zadatak ispitivanje biologije beskičmenjaka i razradu biotehnike njihovog gajenja. Tešnjom saradnjom naučnih ustanova i ribarskih proizvodnih preduzeća izvršio bi se ovaj zadatak brže i uspešnije, pa bi i naše ribnjačarstvo stalo u red sa ribnjačarstvima onih zemalja, koje uz pomoć žive hrane postižu izvanredno veliku produkciju izvesnih ribljih vrsta.

LITERATURA

1. Assman, 1951: Mikroorganizmi kak donatori vitaminov dla pitanja molodi rib. Vopr. iht., 9.
2. Bogatova I. V. i Askerov M. K., 1958: Oпит proizvodstvenogo kultivirovaniia dafnii. Ribn. haz. 12.
3. Briskina M. M., Žuravleva A. G., Dratenko G. V., 1956: Oпит razvedeniia dafnii na Čaikendkom lososevom ribovodnom zavode. Rib. haz. 5.
4. Veltiščeva I. F., 1952: Povišenie produktivnosti prudov pri virašivaniu molodi osetrovih. Ribn. haz. 12.
5. Gordienko O. L., 1954: Oпит primeneniia mineralnih udobrenii pri razvedeniu dafnii. Ribn. haz. 8.
6. Gordienko O. L. i Tarkovskaja O. I., 1952: Primenenie fosforno-kalcievoj muki pri virasivaniu molodi belugi. Ribn. haz. 10.
7. Drabkina B. M., 1951: Vlianie piscevogo raciona na fiziologii virašivaemoi molodi osetrovih. Ribn. haz. 2.
8. Ivleva I. V., 1952: Oпит virašivaniia molodi lososi na oligohetah. Ribn. haz.
9. — 1953: Rost i razmnoženie goršečnogo červi. Zool. žur. 32, 3.
10. — 1957: Biologičeskie osnovi promišlennogo kultivirovaniia belogo enhitrea. Trud. probl. item. sovešč ZIN 7.
11. Ivlev V. S. i Ivleva I. V., 1952: Oпит ocenki fiziologičeskoj polnocennosti živogo korma pri virašivaniu molodi lososevih Zool. žurn. 31, 6.
12. Ivlev V. S. i Protasovo, 1947: Polučenie živogo korma dlja massovogo riborazvedeniia. Ribn. haz. 4.
13. Konstantinov A. S., 1951: O razvedeniu novoga korma dlja rib. Dokl. ANSSSR, 79.
14. — 1952: Poluproizvodstvennoe razvedenie ličnok hironomid. Ribn. haz. 1.

15. — 1954: Opit poluproizvodstvennog razvedenija motila. Ribn. haz. 11.
16. — 1955: Instrukcija po pazvedeni hironomid, korma dlja rib. Moskva.
17. Konstantinova A. S. i Konstantinova N. S., 1957: Organizacija razvedenija živih kormov (enhitreid i hironomid) na ribovodnih zavodah. Trud. soveš. po ribov. 7.
18. Konstantinova N. S., 1952: Razvedenie oligohet na komovih drožžah. Ribn. haz. 4.
19. — 1954: Opiti dlitel'nogo hranenija červei (enhitreid). Ribn. haz. 11.
20. — 1955: Instrukcija po razvedeni enhitreid-korma dlja rib. Moskva.
21. Ljvov J. D., 1948: Opit viraščivanija osetrovih rib na oligohetah. Ribn. haz. 7.
22. — 1949: Itogi razvedenija oligohet i viraščivanija molodi osetra i sevrjugi. Ribn. haz. 10.
23. Malikova E. M., 1956: Pišcevaja cennost nekotarih bespozvonočnih dlja rib. Biohimiija 21, 2.
24. — 1957: Biohimičeskij sostav nekotarih kormovih bespozvonočnih — Trud. prob. i tem. vočešč. ZIN 7.
25. Manuilova, 1950: O pišcevih Cladocera — Dokl. ANSSSR, 72, 3.
26. Martišev, 1959: Prudovoe ribovodstvo. — Moskva.
27. Petrenko I. N., 1952: Veličina potreblenija pitatelnih veščestv molodi osetra i produktivnoe deistvie kormov — Ribn. haz. 9.
28. Protasov A. A., 1951: Primenenie pontogammarusa v ribovodstvo — Ribn. haz. 8.
29. Čerfas B. M., 1956: Ribovodstvo v estestvennih vodoemah. — Moskva.
30. Jablonskaja E. A., 1935: K poznaniju ribnoi produktivnosti vodoemov. V. Usvoenie estestvennih kormov zerkkalnim karpom i ocenka s etoi točki zrenija korn mosti vodoemov — Trud. limn. stan. v Kosino 20.
31. Janković M. i Raspopović M., 1959: Značaj gamarida u ishrani kaliforniske pastrmke — manuskript.
32. Davis H. S., 1956: Culture and diseases of game fishes — Berkeley.
33. Geng H., 1925: Der Futterwert der natürlichen Fischnahrung — Z. f. Fisch. 23.
34. Mann H., 1956: Fütterungsfrage bei Aquarienfischen — Aquar. u. Terr. Zeits. 7.

Ing. Dinko Morović

O značenju boćatnih voda za ribarstvo i o njihovoj klasifikaciji

Na XIII. internacionalnom kongresu limnologa u Helsinkiju 1956. god. bilo je zaključeno da se problemom boćatnih voda, specijalno problemom njihove klasifikacije pozabavi posebni simpozium.

Dvije godine kasnije, u Veneciji, bio je taj skup i održan, uz učestvovanje prvih kapaciteta, kao što su Caspers (Njemačka), D'Ancona (Italija), Havinga (Holandija), Petit (Francuska), a svoje radove poslali su Rochford (Australia) i Zekjević (SSSR).

Pošto je ovaj problem jednako zanimljiv, kako za morsko, tako i za slatkovodno ribarstvo, iznijet ću u ovom članku neke važnije podatke, koji su objavljeni 1959. god. u posebnoj publikaciji: *Archivio di oceanografia e limnologia*, vol. XI. Ovo tim više, jer naša zemlja, iako nije sudjelovala na ovom simpoziumu, imade ozbiljnih razloga da se zanima ovim problemom, budući na našoj obali imade voda, koje se smatraju boćatnim, a njihovom proučavanju bit će potrebno posvetiti punu pažnju i s naučnog i ribarstveno praktičkog stanovišta.

Važniji objekti na našoj obali, koji pripadaju režimu boćatnih ili poluboćatnih voda su: ušća naših rijeka i pantani, koje te rijeke stvaraju u svojim priobalnim područjima, Karinsko more, Prokljanski zaljev, Vransko jezero, Morinje, trogirski pantan, cetinsko blato i ušće Cetine skoro sve do Pavića mosta, Baćinska jezera kod luke Ploče, područje ušća Neretve sve do rječice Krupe, dubrovačka rijeka i Skadarsko jezero s ušćem Bojane.

U tim područjima žive (osim ostalih) riblji organizmi, vrste, koje po svojoj biološkoj klasifikaciji većinom pripadaju fauni Jadranskog mora, kao što su: cipli, lubini, komarče, iverci, glavoći, jegulje, lojke i t. d., ali isto tako u tim područjima mogu živjeti i neke slatkovodne ribe, na pr. šaran, sunčana, som, pa vjerojatno i solinska pastrva. Stoga su takova boćatna područja zanimljiva jednako za nauku, kao i za praktično ribarstvo.

Bilo bi svakako potrebno da se na problemu ispitivanja biologije i hidrografije boćatnih voda angažira nekoliko naših ljudi, bilo iz Instituta za slatkovodno ribarstvo, bilo iz Instituta za oceanografiju i ribarstvo. Ima tu posla za nekoliko mladih stručnjaka. Hidrograf će u tim područjima naći niz fizičko-kemijskih zanimljivosti, biolog mnoštvo fiziološki interesantnih organizama, a ribarstveni biolog i praktičar zahvalno polje rada na naučnom i praktičnom istraživanju riba i metoda ribolova.

Simpozium u Veneciji imao je zadatak, da donese jednu naučnu definiciju o boćatnim vodama.

Sistema, koji klasificiraju boćatne vode, imade mnogo. Svi uglavnom baziraju na klasifikaciji, koju je 1922. god. dao Redeke razdijelivši boćatne vode na:

Oligohaline (malo slane),

Mezohaline (srednje slane), i

Polihaline (veoma slane).

Radi komparacije donosimo ovdje shemu raznih autora, iz koje se najbolje vidi kako vlada nesuglasica obzirom na određivanje boćatnih voda u smislu postotka saliniteta. (Slika 1.)

Na simpoziumu su iznašana razna mišljenja. Tako je REMANE (Kiel, Njemačka) podnio referat u kome je iznio mišljenje, da bi se granice između mora i boćatnih voda i slatkih voda, najbolje određile uz pomoć nekih životinjskih organizama, koji bi bili kao indikatori. Međutim, organizmi su ipak u stanju da se privikavaju na kolebanja ambijenta, pa bi tek dugotrajnim opažanjima bilo moguće ustanoviti, koji sve organizmi stalno nastavaju boćatne vode. Teško je uopće označiti, koje su vrste boćatne, kad i u samim tim vodama imade znatnog variranja. HAVINGA (Holandija) je iznio zanimljive podatke, kako je boćatno jezero Zuidersee 1932. god. u opsegu od 3000 km², sa salinitetom od 10 pro mille, bilo opkoljeno čvrstim nasipom i trans-