

## Naučni i stručni radovi

UDK 639.311.043:597.544.3

Izvorni znanstveni članak

# Ishrana mlađi ribnjačkih vrsta riba uzgojenih u polikulturi

J. Jevtić

### Izvod

Ispitana je ishrana ribnjačkih mladunaca u polikulturnom uzgoju u jednom vegetacionom periodu. Uočene su razlike u ishrani po vrstama između šarana i biljojeda: belog amura te belog i sivog glavaša.

### UVOD

Biljojedne vrste riba: beli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.), sivi glavaš (*Aristichthys nobilis* Rich.) i beli amur (*Ctenopharyngodon idella* Val.) u početnim etapama razvoja u ribnjaku, prema tvrdnjama naših i stranih autora: Mihajlović, Ćirić, 1969; Vinogradov, 1970; Martyšev, 1973; Hritić, 1974; Ržaničanin, sa sar. 1979; Steffens, 1985. i mnogih drugih, pokazuju sličnost u ishrani. Prema njihovim podacima, ishrana mladunaca sastoji se u početnom periodu razvoja od sitnih zooplanktonskih vrsta i njihovih larvenih oblika, da bi kasnije prešli na krupnije planktonske jedinke, a pri uzrastu više od 15 dana biljojedi konzumiraju fitoplankton. Sličan spektar ishrane postoji u šarana, samo što promene u usvajanju hraniva ne teku istim redom kao kod biljojeda. Šaran se prelaskom na spoljašnju ishranu najpre koristi fitoplanktonom, da bi vrlo brzo prešao na zooplanktonske oblike i na faunu dna (pri uzrastu od 20 dana).

Kritični momenti u embrionalnom i postembrionalnom razvoju kod riba u vezi su sa početkom razvoja trećeg klicinog lista, kada je znatno povećan metabolizam koji zahteva veću koncentraciju kiseonika u vodi. Osetljiv period u razvoju nastupa i pri prelasku mladunaca na spoljašnju ishranu sa vitelusne kesice, koja, ukoliko nije odgovarajuća, može lako da prouzrokuje uginuće riba.

Mr. Jelena Jevtić, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad  
N. O. Institut za stočarstvo, Novi Sad

Kompeticija u ishrani biljojeda sa šaranom o kojoj je mnogo pisano postoji kod ovih riba uzgajanih u polikulturi samo do mesec dana života. Biljojedi se koriste zooplanktonom u prve dve nedelje života pa se ova ishrana delimično poklapa sa ishranom šarana, a i ribnjaci su siromašni ovom hranom jer je ona bila prevashodna u biljojeda u prvim danima rasta. Kompeticija navedenih riba sa šaranom s obzirom na hranljive životinjske organizme u ribnjacima u kasnijim starosnim periodima nije utvrđena (Jevtić, 1985. i 1988). Konkurencija u ishrani između biljojeda i šarana postoji i ona je samo vezana za unošenje dodatnih hraniva, a izražena je kod belog glavaša i belog amura, pri čemu se povećava ukupni koeficijent ishrane riba kojim se povećavaju troškovi proizvodnje riba.

Meliorativna uloga konzumnih biljojeda davno je poznata i sastoji se u smanjivanju količine algi i višeg bilja u vodama. Prozračivanjem vodotoka omogućuju se bolji uslovi za opstanak drugih vrsta riba. Prednost u ovome pripala je belom glavašu i belom amuru, dok je sivi glavaš imao sporedan značaj u konzumiranju biljne komponente. Meliorativna osobina belog glavaša u ribnjacima slabi, jer većim delom prelazi na ishranu dodatnim hranivima, a autohtoni hranjivi organizmi zauzimaju manji deo obroka (Jevtić, 1985). Sivi se glavaš, kako u otvorenim, tako i u uslovima ribnjaka, masovno koristi organizmima u ribnjaku pa tako u polikulturnom uzgoju sa šaranom poprima prevashodnu meliorativnu ulogu (Jevtić, 1988).

### METOD RADA

U toku razvoja mladunaca od mesec dana pa do kraja uzgojnog perioda u dva uzgajališta Ribnjačarstva »Iđoš« praćena je ishrana biljojednih vrsta riba: belog glavaša (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.), sivog glavaša (*Ari-*

*stichthys nobilis* Rich.), belog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.) i šarana (*Cyprinus carpio* L.) istoga uzrasta.

Identifikacija mladi dobi od 30 dana po Vinogradovu provedena je na osnovi veličine peraja kao i prema broju žbica u analnom peraju pod mikroskopom »Veb Carl Zeiss« pri malom uvećanju. Glavaši imaju veći broj žbica (12 do 17) od belog amura (8 do 9) u podreptom peraju. Razlike između glavaša u ovom uzrastu postoje u veličini grudnih i leđnih peraja, koja su duža kod sivog negoli ista kod belog glavaša. Razlike kao i kod odraslih postoje u veličini grebena između dve vrste glavaša, a slabo su izražene kod sitnijih mladunaca (beli glavaš ima razvijen greben u grudnom i trbušnom delu, a sivi glavaš samo u trbušnom).

Posle dekapitovanja pažljivo je izvađen ceo crevni trakt koji je maceriran i homogeniziran destilovanom vodom do zasićenja koje omogućuje jasno očitovanje hranjivih oblika pod mikroskopom. Crevni sadržaj razblažen je destilovanom vodom i do 1 000 puta i posmatran u staklenoj komorici veličine 0.5 cm<sup>3</sup>, a pri većoj gustini hranjivih jedinki u 0.05 cm<sup>3</sup> u jednoj kapi tečnosti.

U radu »ISHRANA MLADI RIBNJAČKIH VRSTA UZGAJANIH U POLIKULTURI« ispitana je kvalitativna ishrana belog i sivog glavaša te belog amura i šarana. Konzumirane hranjive jedinice svrstane su u odgovarajuće grupe u klasifikacionom sistemu.

Kvantitativna ishrana utvrđena je obračunom u odnosu na poznato razblaženje.

Određena je i procentualna vrednost pojedinih hranjivih grupa u ishrani mladi ribnjačkih vrsta riba.

Izračunata je i razlika u sadržaju udela biljne i životinjske hrane.

Računskim putem odvojena je iz obroka prirodna autohtona od dodatne alohtone hrane. Procentualno učešće dodatne hrane sastavljene od pšenice, ječma i kukuruza u crevnom sadržaju izvršeno je na osnovu prisutnih skrobnih zrnaca ovih hraniva.

Osnovna hrana sa masovnim hidrobiontima posebno je istaknuta u polikulturnoj ishrani ribljeg naselja.

Radi boljeg praćenja ishrane i sklonosti odgovarajućim hranjivim organizmima obavljena je i biološka analiza vode sa planktonskom mrežom No 20, samo broj tih analiza nije velik kao što iznosi broj crevnih sadržaja.

Pomoću većeg broja ključeva naših i svetskih autora određene su planktonske vrste. *Diatomeae* su objedinili Topačevski i Oksijbk (1960), *Cyanophyta* Kondrateva (1968), *Desmidiaceae* Palamar i Mordvinceva (1982), *Rotatoria* Max. Voigt (1956. i 1957), *Cladocera* Monujlova (1964), ukupni zooplankton Pennak (1953), a alge naših voda Lazar (1960) te veličinu i oblik skrobnih zrna S. Jevtić (1981).

Crevni trakt kao i ribnjačka voda konzervisani su sa 0,5%-tnim rastvorom formola.

Ribnjačarstvo »Ildoš« nalazi se severoistočno od mesta Ildoš na Kikindskom kanalu OKM — hidrosistema DTD. Gradnjom brane na Kikindskom kanalu regulisan je nivo vode, te u ribnjak utiče voda uglavnom iz reke Tise, a manji deo prima iz reke Zlatice koja kao pritoka reke Tise obuhvata ovaj deo vodotoka. Zlatica je prilično zagađena reka, jer u svom izvornom delu u Rumuniji prima otpadne materije sa većim sadržajem fenola.

Ribnjačarstvo »Ildoš« novijeg je datuma pušteno u proizvodnju (1986) i tada je nasađeno mladem iz pogona u Belju. Navedena riba uzgajana je iste godine samo u jednom tovilištu — uzgajalištu ovog ribnjačarstva. Istoimeno ribnjačarstvo sagrađeno je na 250 ha površine i sadrži dva tovilišta sa najvećom dubinom vode do 1,5 m. U godini 1987. nasađena su oba uzgajališta i uzete su ribe za proučavanje.

## REZULTATI I DISKUSIJA

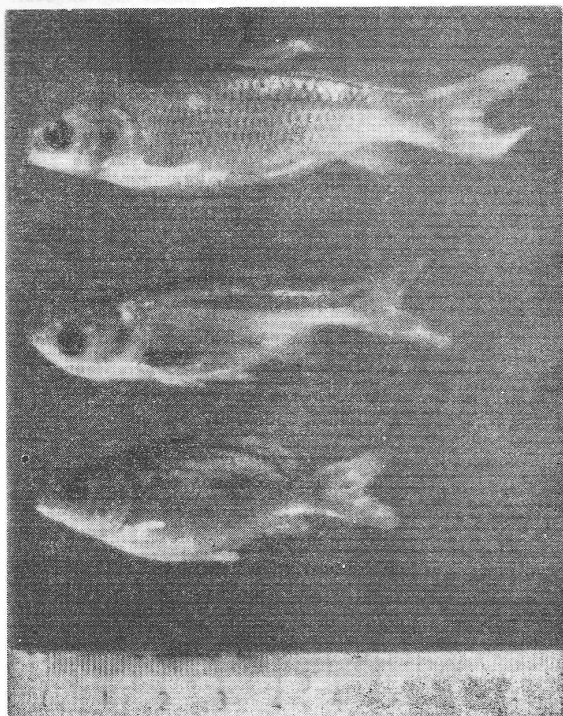
U toku uzgojnog perioda u Ribnjačarstvu »Ildoš« analizirana je ishrana mladi biljojednih vrsta riba i šarana. Ispitivanja su provedena na ribama dobi od mesec dana pa do kraja vegetacionog perioda. Uporedo sa praćenjem ishrane uzimane su i određene morfološke mere: potpuna (totalna) dužina tela, dužina crevnoga trakta i njegov odnos prema dužini tela, masa tela i broj obrazovanih sklerita na krljuštima (tab. 1). Prosečna dužina tela bila

Tabela 1. Prosečne morfološke veličine ribnjačke mladi riba gajene u polikulturi

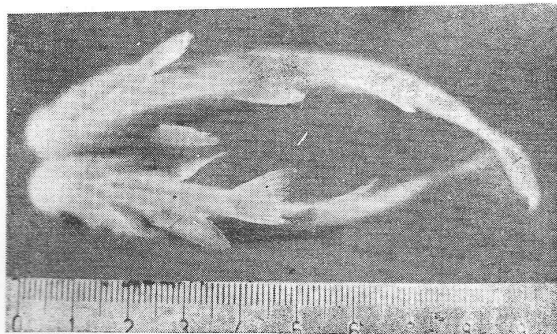
Vrsta ribe	Beli glavaš	Sivi glavaš	Beli amur	Šaran
Dužina tela u mm	104	82	77	60
Dužina crevnog trakta u mm	515	211	158	113
Odnos dužine creva prema dužini tela	4.95	2.57	2.05	1.88
Masa tela u g	13.22	6.51	7.27	4.24
Broj sklerita	13	13	21	19

je u polikulturi ribnjačkih vrsta riba najveća kod belog (104 mm) i kod sivog glavaša (82 mm), a manja kod belog amura (77 mm) i šarana (60 mm). Dužina crevnog trakta i njegov odnos sa dužinom tela je isto veći kod glavaša u odnosu na ove osobine kod belog amura i šarana. Verovatno su ove razlike nastale u vezi sa promenama u ishrani, jer glavaši se koriste znatno većom količinom prirodne autohtone hrane ribnjaka nego druge dve vrste u objektu. Najveću količinu navedene hrane uzima beli glavaš 70,71%, pa sivi glavaš 70,34%, te beli amur 37,51%, a najmanje šaran, samo 4,72% (tab. 3. i sl. 1. i 2). Hranjivi organizmi u ispitivanom objektu osnovna su hrana u ishrani glavaša, a u uspoređenju sa druge dve proučavane vrste isti zaostaju. Navedeni mladunci imaju najveći meliorativni značaj izražen procentualno preko hranjive baze ribnjaka.

Prosečna masa tela bila je veća od biljojednih vrsta riba nego kod šarana, ali sa tom razlikom što najveću masu pokazuje beli glavaš (13,22 g) i beli amur (7,27 g), dok sivi glavaš zauzima tek treće mesto (6,51 g), a šaran četvrto (4,24 g). Ove promene, kao i sve druge u vezi sa različitom ishranom ispitivanih vrsta riba na prou-



Sl. 1. Polikultura mlađi i ribnjačkih vrsta riba u ranim periodima razvika. Na vrhu je predstavljen amur, nešto niže sivi glavaš, a najniže šaran.



Sl. 2. Glavaši iz polikulturnog uzgoja u ribnjaku sa dobro izraženim osobinama vrste. Greben kod belog glavaša vidljiv je duž grudnog i trbušnog dela, a kod sivog samo u trbušnom delu, kao i u odraslih jedinki. Riba ulovljena istog dana. Gore je beli, a dole sivi glavaš.

čavanom lokalitetu. Porast jednogodišnje mlađi riba praćen je porastom krljušti i koncentričnog broja njenih sklerita. Broj oformljenih sklerita bio je najveći kod amura (21) i šarana (19), a najmanji kod glavaša (13). Pretpostavlja se da ove ribe sa većim brojem sklerita sadrže nedovoljno iskorišćen potencijal porasta, koji je moguć usled prisustva većeg dela neodgovarajuće, dodatne, hrane u digestivnom traktu.

Budući da u ovom radu nedostaju podaci o ishrani biljojeda u stanju larve i mladunca do mesec dana uz-

goja, navodimo Hristićeve podatke iz 1974. godine. U ishrani mladunca sivog glavaša prvih 15 dana života u uzgajalištima autor konstatuje najviše *Rotatoria* (36%). Pri kraju ovog perioda navedeni sitan zooplankton glavaš zamenjuje krupnijim planktonskim životinjskim oblicima iz grupa *Copepoda* i *Cladocera*. Na kraju ovog perioda u ishrani te vrste zastupljene su zelene alge. U ishrani ove ribe u uzgoju od 15 do mesec dana života utvrđena je veća količina fitoplanktona sa predstavnicima iz grupe zelenih algi koje su bile u većini, kao i manji udeo modrozelenih i silikatnih vrsta algi. Na kraju ispitivanja uočena je prisutnost detritusa u ishrani, koji se sastojao od izumrlih delova makrofita. Dodatna hrana od sojinog brašna nađena je u manjoj količini i kod riba na kraju proučavanja.

Habeković (1984) u vezi s ishranom mladunaca belog glavaša navodi češke autore Kouril i sar. (1982). Autori su mladunce u dobi 6 do 29 dana uzgajali u akvariumima na temperaturi 25 °C. Prvih dana ribe su hranili samo sitnim rotatorijama veličine 150, a kasnije istim organizmima do 300 mikrometara. Od 8. do 11. dana prelaze na krupnije zooplanktonske oblike. U dobi od 17 dana koriste se kopepeditima (do 70%) i naupliusima (14%), a delimično rotatorijama i sitnijim cladocerama. U 25. danu života u obrocima je zastupljen krupniji zooplankton (cladocera do 30%, a copepoda 50% i sitnije cladocere). Na kraju uzgoja zooplanktona u ishrani ima malo, a fitoplankton postaje osnovna hrana. Mladunci su i prihranjeni suvom dodatnom hranom na bazi startera odnosno Ewosom koji je prouzrokovao usporeniji rast mladunaca.

Vinogradov (1970) tvrdi da se beli glavaš pri dužini tela 6 do 7 mm hrani prvenstveno sitnim zooplanktonom (*Rotatoria* i larve *Naupliusa*). Pri dužini tela od 8 do 8,5 mm prelazi na ishranu krupnijim zooplanktonom. Intenzivnost ishrane se smanjuje i obično je praćena smanjivanjem tempa porasta kod larvi belog glavaša usled nedostatka sitnog, a isključivo prisustvom krupnog zooplanktona u vodi, ili zbog prevage fitoplanktona u obroku. Autor dalje navodi sličnost u ishrani kod larvi i mladunaca belog amura i sivog glavaša. Spetar je ishrane ovih riba širi, jer već pri prelasku na spoljašnju ishranu deluju kao predatori masovno uzimajući sitan i krupan zooplankton. On smatra da sve tri biljojedne vrste iziskuju slične hidrobiološke uslove u periodu razvika larvi i mladunaca, koje karakterizuje preovlađivanje životinjskog nad biljnim planktonom.

Mihajlović i Ćirić (1969) smatraju da je uzgoj jednogodišnjeg amura sa šaranom istog uzrasta uspešan u dobro pripremljenim mladičnjacima obogaćenim zooplanktonom sa odgovarajućim hemijskim sastavom vode.

Krouma (1983) analizirajući belog amura konstatuje u ishrani različitu hranu koja se sastojala od više vodene vegetacije, isečene ribe i lutki svilenih buba. Usled mogućnosti širenja spektra ishrane on ovu ribu uvršćuje u omnivore. Jednogodišnji beli amur sposoban je da se, pored vodenih makrofita, koristi i koprenom travom, ali mu se pri tome povećava količina dodatne hrane u ob-

roku. On najbolje prirasta u kavezima sa dobro izbalansiranim hranivima u monokulturi. Koeficijent ishrane bio je znatno niži kod ove ribe uzgajane u monokulturi nego kod riba iz polikulture, što je i prirodno, jer, da bi zadovoljio svoje potrebe, unosi velike količine vodenog bilja u odgovarajućim resursima.

Kvalitativna ishrana jednogodišnje mladi iz Ribnjačarstva »Iđoš« šarolika je i pokazuje prisustvo većeg broja biljnih hidrobionata u odnosu na životinjske komponente. Navedena mladi riba u lepezi ishrane ima deset biljnih grupa i samo šest životinjskih (tab. 2). U biljnoj ishrani značajno mesto zauzimaju alge sa najbrojnijom grupom

Tabela 2. Kvalitativna ishrana i relativni odnos broja pojedinih komponenti umlada ribnjačkih vrsta riba gajenih u polikulturi

Hranljivi organizmi u % broja komponenti					
Biljna ishrana	Voda	Beli glavaš	Sivi Glavaš	Beli amur	Šaran
<b>I. Flagellatae:</b>					
1. Euglena acus	0,18	1,99	0,68	0,16	0,00
2. E. geniculata Duj.	0,00	0,48	0,21	0,00	0,00
3. E. intermedia Schmitz.	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
4. E. minima Francé	0,18	1,19	0,59	0,04	0,00
5. E. haematodes (Ehrbg.) Lemm.	0,18	0,00	0,00	0,02	0,00
6. E. oblonga Schmitz.	0,00	0,08	0,01	0,00	0,00
7. E. oxyuris Schmarada	0,17	0,52	0,11	0,02	0,00
8. E. pisciformis Klebs	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
9. E. polymorpha Dang.	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00
10. E. proxima Dang.	0,00	0,08	0,11	0,00	0,00
11. E. spirogyra Ehr.	0,00	0,79	0,70	0,07	0,00
12. E. spiroides Lemm.	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
13. E. viridis Ehr.	0,17	1,95	0,61	0,00	0,00
14. Lepocinclis ovum (Ehr.) Lemm.	0,36	0,24	0,70	0,12	0,00
15. L. texta (Duj.) Lemm.	0,36	0,64	0,00	0,02	0,00
16. L. sp.	0,00	0,00	0,01	0,24	0,00
17. Phacus brevicaudatus Lemm.	0,00	0,52	0,47	0,04	0,00
18. Ph. caudatus Hübn.	0,36	1,83	0,23	0,27	0,00
19. Ph. hispidulus Lemm.	0,36	1,87	0,74	0,02	0,00
20. Ph. longicauda (Ehr.) Duj.	0,17	0,04	0,00	0,04	0,00
21. Ph. orbicularis Hübn.	0,00	1,55	1,99	0,27	0,00
22. Ph. pleuronectes Duj.	0,00	14,21	8,44	2,06	0,00
23. Ph. pusillus Lemm.	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
24. Ph. pyrum (Ehr.) Stein.	0,36	0,12	0,00	0,00	0,00
25. Ph. tortus (Lemm.) Skwort.	0,00	0,08	0,47	0,04	0,00
26. Strombomonas gibberosa (Playf.)	0,00	0,16	0,00	0,07	0,00
27. Trachelomonas affinis Lemm.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
28. T. hispida (Perty) Stein	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
29. T. perforata Awerinz.	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00
30. Heteronema sp.	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
<b>Zbir:</b>	<b>2,85</b>	<b>14,21</b>	<b>8,44</b>	<b>2,06</b>	<b>0,00</b>
<b>II. Cyanophyta:</b>					
1. Anabaena constricta Ceitler	0,00	0,08	0,37	0,00	0,00
2. A. flos-aquae (Lyngb.) Bréb.	0,36	0,40	0,16	0,14	0,02
3. A. spiroides Kleban	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
4. A. sp.	0,00	0,47	0,04	0,00	0,02
5. Calotrix braunii Born.	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
6. Chroococcus cochaerens (Bréb.) Naeg.	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00
7. Chr. giganteus W. West.	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00
8. Chr. membraninus Naeg.	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
9. Chr. turgidus (Kütz.) Naeg.	0,00	0,00	0,58	0,05	0,04
10. Chr. varius A. Br.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
11. Chr. sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

Hranljivi organizmi u % broja komponenti					
Biljna ishrana	Voda	Beli glavaš	Sivi Glavaš	Beli amur	Šaran
12. Coelosphaerium kützingianum Naeg. Hansg.	0,00	0,08	0,00	0,00	0,04
13. C. naegelianum Ung.	0,00	0,16	0,06	0,00	0,00
14. C. sp.	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
15. Gloeocapsa kützingiana Naeg. Hansg.	0,00	0,24	0,11	0,00	0,00
16. Gl. rupestris Kütz. Beck.	0,00	0,40	0,68	0,15	0,07
17. Gl. sp.	0,00	0,24	0,00	0,00	0,12
18. Gloeotheca ustulata Beck-Mann.	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
19. Gloeotrichia echinulata (J. E. Schm.) Rich.	0,18	0,08	0,04	0,02	0,00
20. Lyngbia sp.	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
21. Merismopedia glacua (Ehr.) Naeg.	0,00	0,64	0,00	0,02	0,00
22. M. punctata Meyen	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
23. Microcystis aeruginosa Kg	67,14	6,21	16,83	15,26	1,90
24. Oscillatoria lacustris (Kleb.) Geitl.	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
25. O. amphibia Ag.	0,00	0,00	0,05	0,02	0,00
26. O. limnetica (Lemm.) Bréb.	0,18	1,03	1,62	0,98	0,09
27. O. planctonica Wolosz	1,07	1,51	3,03	0,95	0,17
28. O. tenuis Ag.	0,00	0,00	0,16	0,08	0,00
29. O. sp.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Zbir:	68,93	11,54	25,36	17,98	2,49

## III. Chlorophyta:

1. Actinastrum hantzschii Lagerh.	0,36	0,88	0,21	0,13	0,07
2. Ankistrodesmus arcuatus Korschik.	0,18	1,43	0,99	0,37	0,02
3. A. braunii (Näg.) Collius	0,00	0,08	0,00	0,01	0,00
4. A. closterioides (Printz.) Korschik.	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
5. A. falcatus (Corda) Ralfs	0,00	0,12	0,47	0,11	0,00
6. A. longissimus (Lemm.) Wille	0,36	0,80	0,27	0,39	0,00
7. A. minutissimus Korschik.	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
8. A. pseudomirabilis var. spiralis Korschik.	0,18	0,24	0,42	0,10	0,00
9. A. setigerus (Schroed.) G. S. West	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
10. A. spiralis (Turp.) Lemm.	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04
11. A. viridis Bour.	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02
12. Characeum ornitocephalum A. Br.	0,00	0,04	0,21	0,00	0,02
13. Chlamydomonas angulosa Dill.	0,00	0,00	0,57	0,07	0,00
14. Chl. ehrenbergii Gorosch.	0,00	1,83	0,21	0,18	0,00
15. Chl. reinhardii Dang.	0,18	1,99	1,84	1,87	0,07
16. Chl. reticulata Gorosch.	0,00	8,56	0,74	0,29	0,00
17. Chl. sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
18. Chlorococcum humiculum (Naeg.) Rab.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
19. Coelastrum proboscideum Bohlin	0,00	0,40	0,48	0,01	0,00
20. C. reticulatum (Dang.) Senn.	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
21. Crucigenia fenestrata Schmidle	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
22. Cr. irregularis Wille	0,18	0,56	0,16	0,08	0,02
23. Cr. quadrata Morenh	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
24. Cr. rectangularis (A. Br.) Gay	0,18	0,92	2,72	0,14	0,26
25. Cr. tetrapedia (Kirch.) W. G. S. West	0,00	0,40	0,06	0,00	0,00
26. Eudorina elegans Ehr.	1,08	1,11	3,52	0,10	0,02
27. Eremosphaera viridis De Bory f. major C. T. Moore	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
28. Hydrodictyon reticulatum (L) Lagerh.-Hansg.	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
29. Hirschneriella obesa (W. West.) Schmidle	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
30. Oocystis solitaria (Witrock.) Hansg.	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
31. Oo. sp.	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
32. Pandorina morum (Müller) Bory	0,18	1,15	2,17	0,06	0,05
33. Pediastrum angulosum (Ehr.) Menegh.	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
34. P. boryanum Turp.) Menegh.	1,42	0,08	0,09	0,00	0,00
35. P. clathratum (Schroet.) Lemm.	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
36. P. duplex Meyen	1,42	0,83	0,38	0,01	0,00

Hranljivi organizmi u % broja komponenti					
Biljna ishrana	Voda	Beli glavaš	Sivi Glavaš	Beli amur	Šaran
37. <i>P. integrum</i> Naegeli-Hansg.	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
38. <i>P. simplex</i> (Mexen) Lemm.	0,36	0,00	0,05	0,02	0,00
39. <i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs	0,17	0,08	0,02	0,00	0,00
40. <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	0,17	0,15	0,26	0,00	0,00
41. <i>Sc. arcuatus</i> var. <i>platydiscus</i> Smith	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
42. <i>Sc. ecornis</i> var. <i>polymorphus</i> Chod.	0,17	0,80	0,11	0,05	0,00
43. <i>Sc. falcatus</i> Chod.	0,00	0,24	0,01	0,01	0,00
44. <i>Sc. obliquus</i> (Turp.) Kütz.	0,00	0,04	0,16	0,09	0,00
45. <i>Sc.</i> — var. <i>alternatus</i> Christ.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
46. <i>Sc. opoliensis</i> Rich.	0,00	0,15	0,11	0,00	0,00
47. <i>Sc. quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	0,18	3,46	0,97	0,16	0,02
48. <i>Sc.</i> — var. <i>abundans</i> Kirchen.	0,18	2,11	0,90	0,14	0,00
49. <i>Selenastrum bibraianum</i> Rensch.	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00
50. <i>S. minutum</i> (Naeg.) Collins	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
51. <i>Sorastrum spinulosum</i> Naeg.	0,18	0,00	0,00	0,07	0,00
52. <i>Tetraëdron caudatum</i> (Corda) Hansg.	0,00	0,00	0,53	0,11	0,00
53. <i>T. enorme</i> Ralfs.) Hansg.	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
54. <i>T. lubrica</i> Ag.	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
55. <i>T. minimum</i> (Al. Br.) Hansg.	0,36	2,15	2,31	1,46	0,07
56. <i>T. octaedricum</i> (Reinsh.) Hansg.	0,00	0,80	0,21	0,05	0,00
57. <i>T. regulare</i> Kütz.	0,00	0,00	0,05	1,03	0,00
58. <i>T. triangulare</i> Korschik.	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
59. <i>T. trigonum</i> (Naeg.) Hansg.	0,36	2,02	3,35	2,88	0,39
60. <i>Tetraspora lubrica</i> Ag.	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00
61. <i>Ulotrix zonata</i> (Web.) Kütz.	0,18	0,00	0,15	0,03	0,00
Zbir:	8,57	33,70	25,15	10,50	1,09
IV. Desmidiaceae:					
1. <i>Closterium baillyanum</i> Bréb.	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
2. <i>Cl. moniliferum</i> (Bory) Ehrbg.	0,18	0,00	0,16	0,00	0,00
3. <i>Cosmarium laeve</i> Rabenh.	0,00	0,08	0,03	0,04	0,00
4. <i>Co. sp.</i>	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Zbir:	0,18	0,08	0,25	0,04	0,00
V. Heterocontae:					
1. <i>Tribonema sp.</i>	0,36	0,08	0,16	0,07	0,00
VI. Bacillariophyta:					
1. <i>Amphora ovalis</i> Kütz.	0,36	0,80	0,39	0,01	0,00
2. <i>A.</i> — f. <i>gracilis</i> (Ehr.) Cl.	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
3. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	0,00	0,04	0,01	0,89	0,00
4. <i>Cyclotella sp.</i>	0,17	1,72	1,01	1,04	0,02
5. <i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
6. <i>C. pusilla</i> Grun.	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00
7. <i>C. tumida</i> Bréb	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
8. <i>C. sp.</i>	0,00	0,00	0,12	0,05	0,00
9. <i>Cymatopleura solea</i> (Bréb) W. Sm.	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
10. <i>Gomphonema abbreviatum</i> (Ag.) Kütz.	0,17	0,32	0,11	0,20	0,00
11. <i>G. acuminatum</i> Ehr.	0,17	0,08	0,00	0,00	0,00
12. <i>G.</i> — var. <i>trigonocephalum</i> (Ehr.) Grun.	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
13. <i>G. olivaceum</i> (Lzngb.) Kütz.	0,00	0,08	0,55	0,43	0,00
14. <i>G. sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,26	0,05
15. <i>Cyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	0,00	0,08	0,05	0,00	0,00
16. <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz	0,36	1,47	0,72	0,59	0,05
17. <i>Na.</i> — var. <i>intermedia</i> Grun.	1,78	0,00	0,26	0,16	0,00

Hranljivi organizmi u % broja komponenti					
Biljna ishrana	Voda	Beli glavaš	Sivi Glavaš	Beli amur	Šaran
18. Na. — var. venata (Kütz.) Grun.	0,17	0,00	0,00	0,07	0,00
19. Na. gracilis Ehr.	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
20. Na. graciloides A. Mayer	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
21. Na. lanceolata (Ag.) Kütz.	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
22. Na. placentula (Ehr.) Grun.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
23. Na. — f. rostrata A. Mayer	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
24. Na. sp.	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04
25. Nitzschia obtusa W. Sm.	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00
26. N. palea (Kütz.) W. Sm.	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
27. N. sp.	0,00	0,12	0,04	0,11	0,07
28. Pinularia giba var. parva (Ehr.) Grun.	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
29. P. viridis (Nitzsch.) Ehr.	0,37	0,00	0,51	0,34	0,00
30. P. sp.	7,14	0,32	0,47	0,14	0,05
31. Surirella linearis var. constricta Ehr.	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
32. S. ovata var. pinnata (W. Sm. Hust.)	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
33. S. robusta Ehr.	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00
34. S. sp.	0,00	0,04	0,00	0,16	0,00
35. Synedra acus Kütz.	0,37	0,43	0,89	0,15	0,02
36. Sy. ulna (Nitzsch) Ehr.	0,37	0,36	1,03	0,22	0,00
37. Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	0,00	0,44	0,45	0,15	0,00
Zbir:	13,75	6,92	7,41	5,08	0,30
VII. Pyrrophyta:					
1. Chilomonas oblonga Pacher	0,00	0,44	1,89	0,04	0,00
2. Cryptomonas erosa Ehr.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3. Cr. ovata Ehr.	0,00	0,00	0,11	0,02	0,00
4. Cystodinium Steinii Klebs	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
5. Glenodinium dinobryonis (Wol.) Lindemann	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
6. Gl. oculatum Stein	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
7. Gl. uliginosum Schilling	0,00	0,00	0,26	0,06	0,00
8. Gl. sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
9. Gymnodinium fuscum (Ehr.) Stein	0,00	0,04	0,01	0,04	0,00
10. G. palustre Schilling	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
11. G. veris Lindemann	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
12. G. sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
13. Peridinium bipes Stein	0,18	0,00	0,05	0,05	0,00
14. P. cinctum Ehr.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
15. P. pussilum (Pen.) Lemm.	0,00	0,00	0,00	0,12	0,16
16. P. sp.	0,00	0,20	0,26	0,39	0,00
Zbir:	0,18	0,68	2,91	0,85	0,28
VIII. Chrysophyta:					
1. Dinobryon cilindicum imhof	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
2. D. divergens imhof	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3. D. sp.	0,18	0,00	0,00	0,01	0,02
Zbir:	0,18	0,00	0,00	0,05	0,02
IX. Delovi viših biljaka					
		2,63	0,32	0,80	0,11
X. Dodatna hrana:					
1. pšenica					
2. kukuruz		29,29	29,66	62,49	95,68
3. ječam					

Hranljivi organizmi u % broja komponenti	Voda	Beli glavaš	Sivi Glavaš	Beli amur	Šaran
<b>Životinjska hrana</b>					
XI. Infusoria:					
1. Paramecium caudatum Ehr.	0,18	0,87	0,11	0,00	0,00
2. Tintinnidium fluviatilis S. Kent.	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Tintinnopsis lacustris Entz.	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbir:	3,39	0,87	0,11	0,00	0,00
XII. Rotatoria:					
1. Brachionus angularis Gosse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
2. Br. calyciflorus Pall. typ.	0,00	0,00	0,05	0,02	0,01
3. Keratella cochlearis var. tecta Gosse	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
4. K. quadrata Müller	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
5. Asplanchna sp.	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Polyarthra trigla Ehr.	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbir:	1,07	0,00	0,05	0,04	0,03
XIII. Cladocera:					
1. Chydorus sphaericus O.F. Müller	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
XIV. Copepoda:					
1. Cyclops strennus Fischer	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
XV. Juvenilni stadijum račića:					
1. Nauplius larva	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
XVI. Ekstremiteti račića:					
	0,00	0,00	0,18	0,03	0,00
UKUPNA VREDNOST SVIH KOMPONENATA U %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

zelenih algi (*Chlorophyta*) čija je zastupljenost u obroku jednogodišnjih riba bila najraznovrsnija. Prisustvo različitih vrsta iz ove skupine bilo je najmanje kod šarana (14), a najveće kod amura (43). Sivi glavaš konzumira 41 različitu vrstu u koje se ubrajaju i varijeteti iz zajednice zelenih algi, a beli glavaš samo 31 različit oblik (tab. 3). Prisustvo većeg broja zelenih algi u ishrani jednogodišnjih biljojednih vrsta riba pokazuje njihov veliki meliorativni karakter u ribnjaku.

Konstatovan je veći broj vrsta i varijeteta iz taksona *Bacillariophyta* u ishrani belog amura (23), nešto manje ima sivi (21), pa beli glavaš (19), a najmanje šaran (7).

Zajednica *Flagellatae* u ishrani biljojednih vrsta riba takođe ukazuje na veliku raznolikost u pogledu hranjivih organizama, dok u ishrani šarana iste dobi ispitivane grupe nema.

Među najmanje prisutnim biljnim vrstama u obrocima mladi ribnjačkih vrsta riba su *Desmidiaceae* (sivi glavaš konzumira četiri vrste, a ostali biljojedi po jednu, a kod šarana nisu konstatovani ovi oblici) i *Heterocontae* (sa po jednom vrstom u jelovniku biljojednih vrsta, dok u crevnom sadržaju šarana nisu utvrđene).

Dodatna ishrana sastavljena je od unesene alohtone hrane koju čine skrobna zrna pšenice, kukuruza i ječma.

Udeo životinjske komponente bio je veoma mali u broju vrsta i varijeteta: od svega četiri oblika kod belog amura, tri kod sivog glavaša, dva ima šaran, te samo jedan beli glavaš.

U delimično svarenom crevnom sadržaju brojani su i pojedinačni izdrobljeni delovi račića, čiji je broj bio neznatan.

Prisustvo najvećeg broja različitih oblika hidrobionata utvrđeno je u posmatranoj polikulturoj ishrani jednogodišnje mladi amura što iznosi 123 taksoma, zatim kod sivog glavaša 122, te samo 91 kod belog glavaša, a najmanje 40 kod šarana (tab. 3).

Raznolikost ishrane biljojednih vrsta riba, a prevažno kod belog amura i sivog glavaša povezana je sa povećanom eutrofizacijom ribnjaka i sposobnošću za konzumiranje ovih hranjivih organizama iz spoljašnje sredine. Smanjivanjem planktonskih vrsta ishranom riba prozračuje se voda i olakšava se život svih vrsta riba u rasterećenom biotopu.



Tabela 3. Kvantitativna ishrana mladi ribnjačkih vrsta riba gajenih u polikulturi

Hranjive grupe	Beli glavaš			Sivi glavaš			Beli amur			Šaran		
	Broj vrsta i var.	Broj komponenta	Komponente u %	Broj vrsta i var.	Broj komponenta	Komponente u %	Broj vrsta i var.	Broj komponenta	Komponente u %	Broj vrsta i var.	Broj komponenta	Komponente u %
Biljna hrana	90	1,245.500	99,13	119	284.251	99,66	119	432.415	99,93	38	2,808.500	99,97
Flagellatae	19	178.500	14,21	19	24.076	8,44	20	8.914	2,06			
Cyanophyta	13	145.000	11,54	20	72.325	25,36	15	77.810	17,98	10	70.000	2,49
Chlorophyta	31	423.500	33,70	41	71.740	25,15	43	45.455	10,50	14	30.500	1,09
Desmidiaceae	1	1.000	0,08	4	715	0,25	1	174	0,04			
Heterocontae	1	1.000	0,08	1	450	0,16	1	316	0,07			
Bacillariophyta	19	87.000	6,92	21	21.147	7,41	23	21.970	5,08	7	8.500	0,30
Pyrrophyta	3	8.500	0,68	10	8.298	2,91	10	3.681	0,85	3	8.000	0,28
Chrysophyta							3	237	0,05	1	500	0,02
Ostaci viših biljaka		33.000	2,63		900	0,32		3.463	0,80		3.000	0,11
Dodatna hrana	3	368.000	29,29	3	84.600	29,66	3	270.395	62,49	3	2,688.000	95,68
Životinjska hrana		11.000	0,87		971	0,34		302	0,07			
Infusoria	1	11.000	0,87	1	300	0,11						
Ekstremiteti račića					521	0,18		105	0,02			
Rotatoria				1	150	0,05	3	171	0,04	2	1.000	0,03
Biljna i životinjska hrana	91	1,256.500	100,00	122	285.222	100,00	123	432.717	100,00	40	2,809.500	100,00

Kvantitativna zastupljenost pojedinih fitoplanktonskih zajednica u ishrani riba bila je različita. Najveće procentualno učešće u obrocima proučavanih riba pokazuju *Chlorophyta* sa 33,70 kod belog glavaša, 25,15 nađeno je kod sivog glavaša, 10,50 sadrži ih beli amur, a samo 1,09 šaran (tab. 3).

Modrozelenne alge *Cyanophyta* takođe imaju vidno mesto u jelovniku biljojeda pa su najviše prisutne sa 25,36% kod sivog glavaša, 17,98% ima ih beli amur, 11,54% beli glavaš, a samo 2,49% ima ih u ishrani šarana (tab. 3).

*Flagellatae* su u ishrani biljojeda malo zastupljene, od 2,06% kod belog amura do 14,21% kod belog glavaša, a u crevnom sadržaju šarana nisu utvrđene (tab. 3).

Ribnjačarstvo »Iđoš« i, pored toga što je novosagrađeni objekat, poseduje dobro obrazovanu planktonsku skupinu koja u julu i avgustu mesecu, u doba masovnog razvića algi, ima obilje uzročnika »cvetanja« vode odnosno sadrži algu *Microcystis aeruginosa* Kg. Intenzivan razvoj te alge u vodi dostiže do 67,14% (tab. 2). Najviše navedene vrste ima u ishrani sivog glavaša (16,83%), nešto manje kod belog amura (15,26%), te belog glavaša (6,21%), a najmanje kod šarana (1,90%) (tab. 2). Ovakav neravnomeran raspored glavnog uzročnika »cvetanja« vode u ishrani proučavanih riba ujedno je i slika njihova afiniteta i selektivnosti u ishrani u odnosu na tu algu. Šaran pokazuje najveću probirljivost u hrani, jer, uprkos golemoj količini modrozelenne alge u vodi, on je najmanje konzumira, nasuprot sivom glavašu koji se njome koristi u obroku znatno više.

Mišetić i Novačić (1984), na osnovu promena u biološkoj produkciji vode zaključuju o uticaju različite brojčane vrednosti dvogodišnje mladi sivog glavaša na vodenu sredinu. Nasad od 405 jedinki na ha površine bitno je uticao na smanjenje zooplanktonske zajednice u biotopu.

Svakako da se bolji rezultati ishrane dobijaju neposrednim izučavanjem crevnog sadržaja riba.

U ishrani ispitivanih riba ima i drugih, ali nešto manje masovnih hidrobionata iz grupe *Chlorophyta* kao što su *Chlamydomonas reinhardii* Dang. i *Chl. reticulata* Gorosch., i *Tetraëdron minimum* (al. Br.) Hansg. Spomenuti sitni oblici česti su stanovnici čistijih voda (tab. 4).

Ribe analizirane dobi malo su konzumirale makrofite. Najmanje se u ishrani njima koristio šaran (0,11%), a najviše beli glavaš (2,63%). Zanimljivo je da je kod belog amura ova komponenta sadržana svega 0,80%, iako je kod odraslih jedinki to primarna hrana u otvorenim vodama i kanalima. Nerazvijen crevni trakt, male dužine u usporedbi s starijim jedinkama svedoči o ishrani belog amura ispitivane dobi.

Učešće dodatne hrane približno je takođe kod ispitivanih mladunaca glavaša (belog — 29,29% i sivog — 29,66%), dok veću sklonost prema ovoj hrani pokazuje beli amur sa udelom od 62,49%, a najveću šaran — do 95,81% (tab. 2. i 3).

Ržaničanin sa saradnicima (1979) u ishrani mladunaca belog amura i belog glavaša zapaža masu hranjivih organizama iz ribnjaka, koja obezbeđuje visok ste-

Tabela 4. Masovni hidrobionti u ishrani mlađi ribnjačkih vrsta riba gajenih u polikulturi

Hidrobionti u % broja komponenti	Beli glavaš	Sivi glavaš	Beli amur	Šaran
1. <i>Microcystis aeruginosa</i> Kg	6,21	16,83	15,26	1,90
2. <i>Chlamydomonas reinhardii</i> Dang.	1,99	1,84	1,87	0,07
3. <i>Chl. reticulata</i> Corosch.	8,56	0,74	0,29	0,00
4. <i>Eudorina elegans</i> Ehr.	1,11	3,52	0,10	0,02
5. <i>Tetraëdron minimum</i> (Al. Br.) Hansg.	2,15	2,31	1,46	0,07
6. Ostaci viših biljaka	2,63	0,32	0,80	0,11
7. Dodatna hrana (pšenica, ječam, kukuruz)	29,29	29,66	69,49	95,68

pen preživljavanja. Prosečna masa jedinki povećava se unošenjem dodatnih hraniva, što je pozitivno u odnosu na povećanje ukupne riblje produkcije. Ovo se ističe kao mera ili mogućnost za lakše savlađivanje otpora u borbi za opstanak mladunaca u odnosu prema mnogim neprijateljima i bolestima vezanim za raniji period razvoja riba.

Sadržaj dodatne hrane kod konzumnih glavaša razlikuje se po vrstama, jer se beli glavaš u ribnjaku, pored mnogobrojnih hranjivih organizama biotopa, koristi dodatnom hranom, a kod sivog prisustvo istoimene hrane u crevenom sadržaju nije utvrđeno (Jevtić, 1985. i 1988).

Ukupan broj svih komponenta kod proučavanih riba najveći je kod šarana i iznosio je 2 809 500, zatim 1 256 500 kod belog glavaša, te amura 432 717, a najmanji kod sivog glavaša 285 222 (tab. 3). Šaran nasuprot velikom učešću oblika ima u jelovniku samo 40 različitih vrsta i varijeteta, pa može da se označi kao riba sa jedoličnom i siromašnom ishranom. U ishrani belog glavaša iste dobi uočljiva je veća brojnost komponenata sa nešto manjom raznolikošću u odnosu na druge dve biljojedne vrste. Ishrana belog amura sadrži više ukupnih komponenata u odnosu na sivog glavaša, ali se odlikuje približnim brojem raznolikih oblika kao i upoređena vrsta. Ove dve biljojedne ribe pokazuju sličnu privrženost u ishrani i odaju spektar šarolikih hranljivih organizama, samo se razlikuju u usvajanju dodatnih hraniva. Beli amur uzima gotovo dva puta više dodatne hrane od glavaša pa predstavlja ribu »plastičniju« u pogledu ishrane u stadijumu jednogodišnje mlađi, a u starijoj juvenilnoj, konzumnoj dobi masovno se koristi ovom ishranom u ribnjaku. Dodatna hrana nije potpuna ni odgovarajuća ishrana za belog amura te često može da izazove upalu crevnoga trakta. Iz ovog sledi da se sivi glavaš odlikuje obiljem različitih hranljivih organizama u obroku uz najmanje učešće dodatnih hraniva, a sa najmanje prisutnih ukupnih komponenata u ishrani, pa predstavlja pravog zajedničkog partnera šaranu u polikulturnom uzgoju u ribnjaku. Ova riba koristi se malom količinom dodatne hrane i poseduje veliku prijemčljivost u usvajanju prirodne — autohtone hrane u ribnjaku, te kao takva ima i najveći meliorativni značaj od svih ispitivanih riba proučavane dobi na ovom lokalitetu.

U visokoproduktivnim uslovima za uklanjanje obilne primarne produkcije unose se algicidna sredstva (Jevtić, 1986). Upotrebom tih skupih tvari smanjuje se eutrofizacija ribnjaka, ali se narušava hemijski režim vode. Umesto ovih skupih supstanci sa nedovoljno ispitanim prapratnim dejstvom na okolinu preporučljiva je uloga biljojeda, na prvom mestu sivog glavaša. Ova riba u uzrastu 1+ i 2+ masovno se koristi biljnim hidrobiontima uz manji deo životinjskih hranjivih organizama. Ovo je i objašnjenje biološke suprotnosti vezane za primarnu produkciju i porast glavaša. Beli glavaš kao izrazitiji biljojed u otvorenim se vodama koristi primarnom produkcijom, a u ribnjacima se prilagođava na biljnu, dodatnu, alohtonu, zrnastu hranu, koja nije odgovarajuća i usled čega ima manji porast od sivog glavaša. Sivi glavaš i u ribnjacima kao i u vodotocima konzumira preobilnu autohtonu hranu staništa, kojom se nedovoljno služe druge vrste riba, a to se neposredno odražava na njegov znatno veći porast (Jevtić, 1988).

Turk (1978) i Vuković (1978), navode pozitivne osobine nastale unošenjem biljojednih vrsta u naše vode. Turk smatra da samo učešće ovih vrsta u nasadu veće od 25 do 30% može da obezbedi veću proizvodnju u šaranskim ribnjacima.

Turk (1986) iznosi da je u ribnjačarskoj proizvodnji SR Hrvatske u 1985. godini osnovno mesto zauzimao šaran (72,25%), pa biljojedne ribe (21,66%), a ostale samo 6,09%. U strukturi biljojeda prvo mesto pripalo je sivom glavašu (65%), drugo belom glavašu (20%), a na trećem mestu nalazio se amur sa 15% u uzgoju.

Odnos biljne hrane kod proučavane mlađi prema životinjskoj znatno je veći. Ovaj procentualni odnos bio je najviši kod šarana 99,97 : 0,03, zatim kod belog amura 99,93 : 0,07, te kod belog glavaša 99,13 : 0,87, a najmanji kod sivog glavaša 99,66 : 0,34. Iz ovoga proizlazi da je sivi glavaš zoofitofag samo do 15. dana života, a kasnije se mlađ te vrste ribe koristi znatno više biljnom hranom, ali uz životinjsku. Ako bi se ove vrednosti preračunale na masu, onda bi sadržaj animalne komponente bio nešto veći usled njihove znatnije mase, ali zbog malog učešća ovih jedinki u celini manji od obilja biljne mase. Smatra

se da je sivi glavaš konkurent u ishrani osnovnoj uzgojnoj ribi šarana u ribnjaku samo do 15. dana života. U kasnijem razvojnem periodu jednogodišnje i starije, dvogodišnje mladi, kao i u poznijem juvenilnom stadijumu jedinke — konzumnom, kompeticija u ishrani sa šaranom nije utvrđena. Sivi glavaš uzima uglavnom biljne hranjive organizme, koji su prenaseljeni u vodi, a neiskorišćeni mogu da predstavljaju potencijalne organske zagađivače, ako nisu uklonjeni ishranom riba (Jevtić, 1985, 1988 i 1989).

Šaran upotrebljava zooplankton u ishrani kao mladunac do mesec dana života, manje kao jednogodišnja i dvogodišnja mlada, a najmanje u konzumnoj dobi, jer se uglavnom prilagođava na dodatnu — alohtonu ishranu. Pujin (1965) na osnovu veličinskih razlika kod dvogodišnje mladi šarana veličine 120 do 130 mm uočava nešto veći procenat zooplanktona, kod mladi veće veličine iz istog perioda opada udeo zooplanktonske komponente, a u obroku prevladuje fauna dna. Iz navedenih podataka proizilazi da se mlada šarana koristi zooplanktonom samo do određene veličine tela, jer vrlo brzo prelazi na ishranu sa organizmima bentosa. U ribnjacima sa dobro razvijenom bioprodukcijom šaran dobro raste i brže prelazi na ishranu krupnijim životinjskim organizmima dna, kao i na dodatnu ishranu.

#### ZAKLJUČAK

Na osnovu proučavanja jednogodišnje ribnjačke mladi šarana, belog i sivog glavaša i belog amura uzgajanih u polikulturi i praćenih u razvoju od mesec dana pa do kraja vegetacionog perioda može da se zaključi sledeće:

— prosečna dužina tela bila je u polikulturnoj zajednici najveća kod glavaša, belog i sivog, a manja u belog amura i šarana

— odnos dužine crevnog trakta sa dužinom tela isto je bio izraženiji i veći kod glavaša u odnosu na isto svojstvo kod druge dve ispitivane vrste riba

— prosečna masa tela bila je znatnija kod biljojeda nego kod šarana

— broj obrazovanih sklerita na krljuštima bio je masovniji kod amura i šarana nego kod glavaša

— kvalitativna je ishrana raznolika i odlikuje se različitim biljnim i životinjskim skupinama

— *Chlorophyta* su zastupljene sa najviše različitih oblika i najviše su ih uzimale biljojedne vrste riba

— sa najmanje taksona u obroku bile su alge iz grupe *Desmidiaceae* i *Heterontae*

— *Cyanophyta* su brojačno najviše prisutne u ishrani biljojeda, pravashodno kod sivog glavaša, a naročito vrsta iz ove zajednice algi *Microcystis aeruginosa* Kg., uzročnik «cvetanja» vode u letnjim mesecima

— udeo makrofita bio je nešto viši kod belog glavaša (2,63%), a najmanji kod šarana (0,11%)

— životinjska hrana u crevnom sadržaju bila je siromašna i po izboru različitih hidrobionata i po svojoj brojnosti

— biljojedne ribe poseduju i najveći broj svih različitih taksona u odnosu na šarana

— šaran se, nasuprot najvećem broju ukupnih komponenta u ishrani, odlikuje jednoličnom i siromašnom ishranom u usporedbi s ostalim biljojednim vrstama riba u ribnjaku, te pokazuje najveću probirljivost odnosno selekciju u ishrani

— učešće dodatne hrane najveće je kod šarana (95,81%), zatim kod belog amura (62,49%), a najmanje kod glavaša (belog — 29,29% i sivog — 29,66%)

— iz prethodnih tvrdnji proizilazi osnovna meliorativna uloga biljojeda, koja se sastoji u konzumiranju autohtonih hranljivih organizama, a ona je bila najjača kod glavaša, te belog amura, a najslabija kod šarana u ribnjaku.

#### SAŽETAK

Na osnovu analize crevnih sadržaja utvrđena je kvalitativna i kvantitativna sezonska ishrana ribnjačkih mladunaca šarana, belog amura te belog i sivog glavaša. Crevni sadržaj razređuje se destilovanom vodom do koncentracije koja omogućuje jasno očitavanje hranljivih komponenta. Ishrana ukazuje na meliorativni značaj riba, koji je u ovom periodu razvoja na istom lokalitetu naročito bio istaknut kod glavaša, pa belog amura, a najmanje kod šarana. Ishrana šarana je jednolična i siromašna u izboru hranljivih organizama i odlikuje se najvećim učešćem dodatne hrane (95,81%) u odnosu prema drugim proučavanim vrstama u polikulturnom uzgoju riba.

Rezultati rada izneseni su u tabelama 1—4, te na slikama 1 i 2.

#### Summary

#### FRY NUTRITION OF WARM WATER FISH SPECIES CULTURED IN POLYCULTURE

Based on analyses of intestine content the qualitative and quantitative seasonal diet of fish farm fry: carp, grass carp, silver carp and big head fish, was determined. The intestine content is diluted with distilled water to a concentration which enables clear reading of the nutritive components. The food suggests the improvement importance of fish which is especially emphasized in the silver carp and the big head fish, and least of all in the carp fish in this period of development on the same location. The diet of carp is uniform and poor in the choice of nutritive organisms and is distinguished by the highest frequency of supplement food at 95—68% in relation to other investigated species in polyculture of fish. The results of this work are presented in Tables 1—4 and in Figures 1 and 2.

#### LITERATURA

- Habeković, D. (1984): Najnovije o biljojednim ribama, Ribarstvo Jugoslavije, 39, 3—4, 72—74.  
 Hristić, Đ. (1975): Ishrana mladunaca sivog tolstolobika (*Aristichthys nobilis* Rich.) u ranom stadijumu razvicia na ribnjaku »Mika alas« u Krnjači, Ribarstvo Jugoslavije, 30, 6, 121—125.  
 Hristić, Đ. (1978): Dužinski i težinski rast i tempo porasta belog amura uzgajanog u ribnjacima i otvore-

- nim vodama kanalskog tipa, Ribarstvo Jugoslavije, 33, 4, 77—85.
- Jevtić, J. (1985): Hypophthalmichthys molitrix Val. like amelioration fish ponds, Fifth Congress of European ichthyologists, Stockholm.
- Jevtić, J. (1986): Uticaj bakara sulfata na planktonsku zajednicu u ribnjaku, Ribarstvo Jugoslavije, 41, 1—2, 15—24.
- Jevtić, J. (1988): Meliorativna uloga sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Richardson, 1844) u ribnjacima, Ribarstvo Jugoslavije, 43, 4, 73—81.
- Jevtić, J. (1979): Život slatkovodnih vrsta riba, Naučna knjiga, 1—156, Beograd.
- Jevtić, S., Stanačev, S. (1981): Posebno ratarstvo, Nolit, 1—403, Beograd.
- Kondrat'eva, N. V. (1986): Viznačnik prisnovodnih vodorostoj URSR-1, Sin'ozeleni vodorosti-Cyanophyta, Naukova dumka, Kiev, 1—524.
- Krouma, I. (1983): Prilog poznavanju isokrištenja hrane bijelog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.), Poljoprivredni fakultet, Zagreb.
- Lazar, J. (1960): Alge Slovenije, Slovenska Akademija znanosti in umetnosti, 1—279, Ljubljana.
- Manujlova, E. F. (1964): Vevistousye rački fauni SSSR, Nauka, 1—326, Moskva-Leningrad.
- Martyšev, F. G. (1973): Prudovoe rybovodstvo, Vysšaja škola, Moskva.
- Max Voigt (1956): Rotatoria II Tafelband, Berlin-Nikolassee, 1—115.
- Max Voigt (1957): Rotatoria I Textband, Berlin-Nikolassee, 1—508.
- Mihajlović, I., Čirić, M. (1969): Kako smo dobili prvu mlad belog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.) u našoj zemlji, Ribarstvo Jugoslavije, 24, 3, 48—50.
- Mišetić, S., Novačić, D. (1984): Uticaj sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Rich.) na dinamiku zooplanktona i prirast šarana, Ribarstvo Jugoslavije, 39, 3—4, 65—71.
- Palamar'-Mordvinceva, G. M. (1982): Desmidievy vodorosli Ukrainskoj SSR, Naukova dumka, 1—240, Kiev.
- Pennak, R. W. (1953): Fresh — Water invertebrates of the United States, 1—769, New York.
- Pujin, V. (1965): Prilog proučavanju ishrane i tempa porasta ribnjačkog šarana (*Cyprinus carpio* L.) sa naročitim osvrtom na odnos prirodne i dodatne hrane u crevnom sadržaju, disertacija, Novi Sad.
- Ržaničanin, B., Stević, I., Kuhinek, M. (1979): Mriješćenje i ishrana biljojednih riba u prvim danima života, Ribarstvo Jugoslavije, 34, 2, 25—30.
- Safner, R. (1987): Pregled istraživanja biologije i uzgoja bijelog amura, Ribarstvo Jugoslavije, 42, 2—3, 6—9.
- Steffens, B. (1985): Industrialnye metody viraščivanija ryby, Agropromizdat, 1—382, Moskva.
- Topačevskij, O. V., Oksijuk, O. P. (1960): Viznačnik prisnovodnih vodorostej URSR — XI Diatomovi vodorosti, Akademii nauk URSR.
- Turk, M. (1978): Utjecaj biljojednih riba na ekonomičnost proizvodnje u šaranskim ribnjacima, Ribarstvo Jugoslavije, 33, 4, 88—92.
- Turk, M. (1986): Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1985 godini, Ribarstvo Jugoslavije, 41, 4—5, 89—95.
- Vinogradov, V. K. (1970): Rukovodstvo po biotehnike razvedenija i viraščivanija rastiteljnojadnyh ryb, Ministerstvo rybnogo hozjajstva SSSR, Moskva, 1—71.
- Vuković, T. (1978): Efekti introdukcije ribljih vrsta u vode Jugoslavije i mogući uticaji rekonstrukcije ihtiofaune, Ribarstvo Jugoslavije, 33, 4, 92—95.

Primljeno 13. 11. 1989.