

UDK 639.31:597.554.3(285.3.497.11)

Izvorni znanstveni članak

Meliorativna uloga sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Richardson, 1844.) u ribnjacima

J. Jevtić

Izvod

Ispitana je sezonska ishrana sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Rich.) u dva naša ribnjačarstva: Bečeju i Ečki. Utvrđena je prisutnost i brojčana zastupljenost hranljivijih organizama u crevnim sadržajima jednogodišnjih i dvogodišnjih riba.

UVOD

Biljojedne ribe iz porodice *Cyprinidae* poreklom su iz srednjeg i donjeg toka reke Amura, a naseljavaju i reke Sungari i Usuri i veći broj jezera. Ristić, 1968. navodi da te ribe žive u jezeru Hanka, a naseljavaju i reke u Kini sve do Kantona. Sa uspehom se uzgajaju u ribnjacima u Sijamu na ostrvima malajskog arhipelaga i na Tajvanu.

Djisalov, 1961. prvi u našoj zemlji ističe biološke i proizvodne osobine biljojednih riba: belog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.), belog glavaša (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) i sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Rich.) te iznosi mogućnost njihovog unošenja u naše vode.

Vinogradov se bavio ispitivanjem biljojednih riba u reci Amuru i četiri godine proučavao je život i prirodan mrest spomenutih riba u ovim resursima. Na osnovu stečenih iskustava prvi je proveo veštački mrest ovih riba na malom ribnjaku »Gorjačij ključ« nedaleko od Crnog mora. U 1970. godini pod njegovim vodstvom izdata je knjiga »Biotehnika proizvodnje i uzgoja biljojednih riba«.

U 1968. godini prvi put Mihajlovićeva je uspešno izvršila veštački mrest belog amura nakon što su to u Evropi učinili SSSR, Rumunija i Mađarska. Meliorativna uloga te ribe u uništavanju masovno zajtopljenog višeg vodenog bilja bila je dokazana i u našoj zemlji.

Hristić, 1969. daje prikaz razmnožavanja belog amura pelagičnom ikrom u prirodnim protočnim vodama na temperaturi od 20 do 25 °C i ističe mogućnost njegovog razmnožavanja samo u potpuno kontrolisanim uslovima.

Fijan je 1969. prvi put u našoj zemlji u ribnjaku Končanica od mladi belog glavaša uvezene iz Mađarske

u 1966. godini u Cugerovim aparatima izmrestio navedenu ribu i dobio je 120 000 vitalnih larvi.

Detaljan opis mresta biljojeda, razvoj predlarvi i larvi u veštačkim uslovima razmnožavanja, kao i transport predlarvi u ležnicima pod specijalnim uslovima iznosi Ržaničanin sa sar. 1979.

Beli amur, osim u Aziji, Evropi i u severnoj Africi, preko niza časopisa probudio je i interes u Severnoj Americi, u Arkanzasu, u mrestilištu u kojem je izvršeno javno snimanje ribljeg materijala.

Beli amur unosi se u zakorovljene vode kanalske mreže u našoj zemlji. Ova riba, koristeći se vodenom florom kao hranom, smanjila je brojnost mladih uzraslih klasa belih riba usled prorođenog bilja i onemogućenog mresta po bilju. Hristić je 1978. i 1979. utvrdio dužinski i težinski porast belog amura u ribnjacima i OKM. Mlad ima veliki porast u drugoj polovini leta, a odrasle ribe u trećoj i četvrtoj godini. Ženke u periodu od druge do pete godine života rastu brže od mužjaka. Autor smatra da je prisustvo belog amura korisno u ribnjacima bogatim višom florom, ali on ipak smatra da ga u nasadu ne bi smelo da bude više od 2 do 3%. Beli se amur u nedostatku makrofita koristi neodgovarajućom dodatnom hranom, što često dovodi do patoloških promena na organima za varenje. Utrošak dodatnih hraniva dva puta je veći kod ove ribe nego kod šarana. Autor kod četvorogodišnjih belih amura određuje najveću vrednost dužine crevnoga trakta koja je bila 3,8 puta duža od dužine tela. Na osnovu analize crvenih sadržaja belih amura iz kanala utvrđena je i njegova ishrana koja se u proleće sastoji od emerznih, a u letnjem periodu od plivajućih i submerznih viših biljaka i organizama po njima.

U polikulturi nasada ribnjačkih riba i pronalaženja najpogodnijeg brojčannog sastava biljojednih riba sa šaranom radio je Turk sa saradnicima 1977, 1978. i 1983. Oni iznose prednost uzgoja šarana u polikulturi sa biljojedima i ističu da udeo biljojeda treba da iznosi do 30% u nasadu. U skupini nasada šarana sa biljojedima daju veći značaj belom amuru.

Turk i Habeković, 1980. uspešno su izvršili hibridizaciju ženke sivog glavaša sa mužjacima belog glavaša, a zatim su larve hibrida preneli u rastilište zajedno sa drugim biljojednim vrstama. Rezultati pokazuju veći porast hibrida u odnosu na porast drugih biljojednih vrsta riba.

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

METODIKA RADA

Ishrana sivog glavaša analizirana je u letnjem periodu u dva ribnjačarstva: Ribarskom gazdinstvu Ečka i u ribnjacima u Bečeju.

Na konzumnim ribama merena je dužina, visina i masa tela te dužina crevnog trakta. Upoređena je dužina digestivnog trakta u uporedbi sa dužinom tela (od vrha gubice do osnove repnog peraja). Sve ispitivane ribe iz ribnjaka Bečej pripadale su uzrasnim klasama 1⁺ i 2⁺, a iz ribnjaka Ečka klasi 1⁺. Te su ribe polnonezrele, ali prema svojoj veličini dostižu upotrebnu, konzumnu, vrednost.

Crevni sadržaj razblažen je destilovanom vodom do 2000 puta i posmatran je u staklenoj komorici veličine 0,5 cm³, a pri većoj gustini hranljivih oblika u 0,05 cm³ tečnosti. Pri ovako velikom razređenju mogle su u crevnom sadržaju da se utvrde sve prisutne komponente u ishrani.

Ispitana je kvalitativna ishrana sivog glavaša i svrstana je prema grupama i odgovarajućim vrstama u sistematski niz. Kvantitativna ishrana izvršena je računskim putem s obzirom na poznato razblaženje.

U crevnom sadržaju izračunat je broj svih komponenti.

Utvrđen je brojčani procentualni odnos fitoplanktonskog i zooplanktonskog udela u ishrani.

Proučena je učestalost vrsta kao i njihova dominacija u ishrani.

Radi upoređivanja odnosa između organizama u crevnom sadržaju i u vodi izvršena je biološka analiza vode u ribnjaku Bečej. Probe su uzimane sa planktonskom mrežom No 20. Crevni trakt i ribnjačka voda konzervisani su sa 0,5% otnim rastvorom formola.

Mikroskopske analize izvršene su pomoću mikroskopa »Veb Carl Zeiss«, a na osnovu svetskih i naših ključeva provedeno je određivanje planktonskih jedinki. *Diatomeae* su identifikovali Topačevski i Oksijuk, 1960, *Cyanophyta* Kondateva, 1968, *Desmidiaceae* Palamar i Mordinceova, 1982, *Rotatoria* Max Voigt, 1957, *Cladocera* Monujlova, 1964, ukupni zooplankton Pennak, 1954, a alge naših voda Lazar, 1960.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Istraživane ribe iz ribnjaka Bečej pripadale su uzrasnim klasama 1⁺ i 2⁺, a iz ribnjaka Ečka samo uzrastu 1⁺. Dvogodišnji sivi glavaš iz uzgajališta ribnjaka Bečej bio je krupniji nego sivi glavaš iste dobi u ribnjaku Ečka. Dužina se crevnog trakta povećava kod sivog glavaša iz ribnjaka Bečej što je riba starija. Srednja dužina creva kod dvogodišnjih ribnjačkih sivih glavaša iznosila je 1620 mm, a kod trogodišnjih 2355 mm. Srednja dužina crevnog trakta u odnosu prema dužini tela, od vrha gubice do osnove repnoga peraja, bila je kod dvogodišnjih riba 5,15, a kod trogodišnjih 6,65 puta veća.

Srednja dužina creva kod dvogodišnjih sivih glavaša iz ribnjaka Ečka bila je samo 989 mm. Dužina creva u uporedbi s dužinom tela do osnove repnog peraja bila je 5,02 puta veća.

Povećana dužina creva kod ove biljojedne ribe svojom veličinom i uvećanom apsorpcionom površinom utiče na intenzifikaciju procesa varenja. Pojačani metabolički procesi sivog glavaša imaju udela na varenje mnoštva mikroorganizama biljnog i životinjskog porekla, a to se odražava na porast telesne dužine i mase. Navedene prosečne veličine bile su veće kod sivog glavaša iz ribnjaka Bečej, a znatno manje bile su kod riba iste starosti iz ribnjaka Ečka (tabela 1).

Tabela 1. Srednje morfološke veličine sivog glavaša

Uzrast	Dužina totalna	Dužina standardna	Visina	Masa	Dužina crevnog trakta	Odnos dužine creva i dužine totalne	Odnos dužine creva i dužine standardne
B e č e j							
1 ⁺	391	334	93	622	1620	4,40	5,15
2 ⁺	424	355	117	1218	2355	5,57	6,65
E č k a							
1 ⁺	237	197	66	276	989	4,17	5,02

(Totalna mera obeležava dužinu tela od vrha gubice do kraja žbica repnoga peraja, a standardna veličina tela od vrha gubice do osnove repnog peraja.)

Poznato je da ribnjak Bečej ima visoku proizvodnju po hektaru površine, od 1500 do 1800 kg/ha pa i više, dok je proizvodnja na ribnjaku Ečka manja od 1000 kg/ha (srednje vrednosti). Oba ribnjačarstva po bogatstvu planktonskog naselja pripadaju eutrofnom tipu jer sadrže velik broj hranjivih organizama.

Biljojedne vrste zbog složenog i osetljivog načina mrešta kupuju se sa drugih ribnjaka gde za to postoje posebni uslovi. Ribnjačarstva najpre podmiruju svoje potrebe, a kao višak prodaju sitniju mlad. Sivi glavaš u ribnjaku Ečka i uprkos obilnijoj ishrani bio je manjih veličina nego u ribnjaku Bečej, jer je drugu godinu uzgoja počeo pri znatno manjim telesnim razmerama.

Sivi glavaš u drugoj i trećoj godini života hrani se isključivo prirodnom, autohtonom, postojećom hranom iz ribnjaka. Ishrana ovih riba sastoji se od velikog broja hranjivih organizama koji planktonski žive u slobodnoj vodi ili pak na dnu biotopa kao bentosni oblici, a mogu da budu pričvršćeni za ploveće predmete ili za biljke kao perifiti.

U ishrani sivog glavaša sezonski broj različitih vrsta i varijeteta iz ribnjaka Ečka bio je 78, a kod iste vrste ribe uzrasne klase 1⁺ samo 63, ili još manji, 61, u starosti 2⁺ u ribnjaku Bečej.

Najraznovrsnija grupa algi je *Chlorophyta* koja je u ishrani sivog glavaša zastupljena sa 26 vrsta i varijeteta kod riba iz ribnjaka Bečej, a sa 34 različita oblika kod riba iz ribnjaka Ečka (tabela 2).

Tabela 2. Kvalitativna ishrana sivog glavaša u ribnjacima

Vrste	Bečej voda		Bečej		Ečka 1+	Vrste	Bečej voda	Bečej		Ečka 1+
	1+	2+	1+	2+				1+	2+	
Flagellatae:						7. <i>A. pseudomirabilis</i> Korschik.			+	+
1. <i>Euglena acus</i> Ehr.	+	+	+		+	8. <i>A. — var. spiralis</i> Korschik.	+		+	+
2. <i>E. viridis</i> Ehr.	+	+			+	9. <i>A. arcuatus</i> Korschik.	+	+	+	+
3. <i>E. proxima</i> Dang.	+	+			+	10. <i>A. closterioides</i> (Printz) Korschik.			+	+
4. <i>E. oxyuris</i> Schmarda	+	+				11. <i>A. viridis</i> (Snow) Bourr.				+
5. <i>E. polymorpha</i> Dang.	+					12. <i>A. setigerus</i> (Schroed.) G. S. West			+	
6. <i>E. minima</i> France	+					13. <i>Bulbochaete</i> sp.			+	
7. <i>Phacus orbicularis</i> Hübner	+	+	+		+	14. <i>Chlamydomonas reticulata</i> Gorosch.	+			
8. <i>Ph. longicauda</i> (Ehr.) Duj.	+					15. <i>Coelastrum sphaericum</i> Naeg.	+			
9. <i>Ph. tortus</i> (Lemm.) Skwort.	+					16. <i>Characeum ornitocephalum</i> A. Braunn			+	+
10. <i>Ph. hispidulus</i> Lemm.	+					17. <i>Crucigenia fenestrata</i> Schmidle	+			+
11. <i>Strombomonas</i> sp.	+					18. <i>Cr. irregularis</i> Wille			+	+
12. <i>Colacium veziculosum</i> Ehr.	+					19. <i>Cr. rectangularis</i> (A. Br.) Gay	+	+	+	+
Cyanophyta:						20. <i>Cr. tetrapedia</i> (Kirch.) W. G. S. West	+			
1. <i>Microcystis aeruginosa</i> Kg	+	+	+		+	21. <i>Ceminella</i> sp.	+			
2. <i>Oscillatoria planctonica</i> Wolosz	+	+	+		+	23. <i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirch.) Mögbius	+			+
3. <i>Os. limnetica</i> Lemm.	+	+	+		+	24. <i>Spirogyra</i> sp.	+	+		+
4. <i>Os. amphibia</i> Ag.	+	+			+	25. <i>Zygnema</i> sp.		+	+	+
5. <i>Os. lauterbornii</i> Schmidle	+	+			+	27. <i>Eudorina elegans</i> Ehr.	+	+	+	+
6. <i>Os. limosa</i> Ag.	+	+			+	28. <i>Pandorina morum</i> (Müller) Borg	+	+	+	+
7. <i>Os. lacustris</i> (Kleb.) Geitl.	+	+			+	29. <i>Oocystis elliptica</i> W. West		+		+
8. <i>Os. formosa</i> Bory	+		+		+	30. <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb	+	+	+	+
9. <i>Os. geminata</i> (Menegh.) Gom.	+		+		+	31. <i>Sc. — var. abundans</i> Kirchn.	+		+	+
10. <i>Os. tenuis</i> Ag.	+	+	+		+	32. <i>Sc. — var. eualternans</i> Proschk.	+			
11. <i>Os. lemmermii</i> Wolosz					+	33. <i>Sc. ecornis</i> var. <i>polymorphus</i> Chod.	+	+	+	+
12. <i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyngb.) Bréb	+	+	+		+	34. <i>Sc. bujugatus</i> (Turp.) Kütz	+		+	+
13. <i>A. solitaria</i> Kleb.	+				+	35. <i>Sc. obliquus</i> (Turp.) Kütz			+	+
14. <i>Merismopedia maior</i> (Smith) Geitler	+				+	36. <i>Sc. — var. alternatus</i>				
15. <i>M. glauca</i> (Ehrbg.) Naeg	+				+	36. <i>Sc. — var. alternatus</i> Christ	+		+	
16. <i>M. punctata</i> Meyen					+	37. <i>Sc. — var. tetradesmiformis</i> Wolosz.				+
17. <i>Cloetrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.	+	+	+			38. <i>Sc. falcatus</i> Chod.			+	
18. <i>Gl. echinulata</i> (J. E. Smith)	+		+		+	39. <i>Sc. acuminatus</i> var. <i>biseriatus</i> Reinh.				+
19. <i>Rivalaria dura</i> Roth.	+					40. <i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs	+		+	+
20. <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	+	+				41. <i>P. boryanum</i> (Turp.) Menegh.			+	+
21. <i>Nostoc punctiforme</i> (Kuetz.) Hariot	+	+				42. <i>P. simplex</i> (Meyen) Lemm.			+	+
Chlorophyta:						43. <i>P. duplex</i> Meyen				+
1. <i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh					+	44. <i>P. clathratum</i> (Schroed) Lemm.			+	
2. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	+		+		+	45. <i>Selenastrum bibraianum</i> Rensch.	+			+
3. <i>A. — var. turfusus</i> (Chod.) Korschik			+		+	46. <i>Sorastrum spinulosum</i> Naeg.	+			+
4. <i>A. — var. aciculare</i> (Al. Br.) G. S.					+					
5. <i>A. longissimus</i> Chod.	+	+	+		+					
6. <i>A. — var. aciculare</i> (Chod.) Brunnth.					+					

Vrste	Bečej voda	Bečej 1+ 2+	Ečka 1+	Vrste	Bečej voda	Bečej 1+ 2+	Ečka 1+
47. Schizochlamys gelatinosa A. Br.	+			24. Synedra acus Kütz.			+
48. Tetraëdron incus (Teil.) G. M. Smith	+	+	+	25. Sz. ulna (Nitzsch) Ehr.	+	+	+
49. T. trigonum (Naeg.) Hansg.	+	+	+	26. Sy. — var. aequalis (Kütz.) Hust.			+
50. T. minimum (Al. Br. Hansg.)	+	+	+	27. Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	+	+	
51. T. regulare Kütz.	+	+	+	Pyrrrophyta:			
52. T. triangulare Korschik.	+	+	+	1. Cystodinium steinii Klebs	+		
Desmidiaceae:				2. Peridinium sp.	+		
1. Closterium moniliferum Bory Ehr.	+	+	+	3. Clenodinium ulling	+		
2. Cl. lineatum Ehr.	+			4. Cl. aculatum Stein	+		
3. Cl. setaceum Ehr.	+			Infusoria:			
4. Cl. acerosum Ehrbg.	+			1. Tintinnopsis lacustris Entz.	+	+	+
5. Cl. aciculare (Tuffen) West		+		2. Tintinnidium fluviatilis S. Kent	+		
6. Cosmarium laeve Rabenh.	+	+	+	Cladocera:			
7. Staurastrum gracile Ralfs	+		+	1. Chydorus sphaericus O. F. Müller		+	+
8. Micrasterias sp.			+	2. Bosmina longirostris O. F. Müller		+	+
Heterocontae:				3. B. longispina Leydig	+		+
1. Tribonema sp.	+	+		4. Daphnia longispina O. F. Müller		+	
Bacillariophyta:				5. D. pulex de Geer			+
1. Amphora ovalis var. pediculus Kütz.	+	+		6. Simocephalus sp.			+
2. Cocconeis placentula Ehr.	+	+	+	Copepoda:			
3. Cyclotella sp.	+	+	+	1. Cyclops strennus Fischer		+	+
4. Cymbella turgida (Greg.)		+	+	Nematoda:			
5. C. ventricosa Kütz.			+	1. Monhystera sp.	+		
6. Diatoma elongatum (Lyngb.) Ag.		+		Rotatoria:			
7. Eunotia arcus var. bidens Grun.	+			1. Brachionus angularis Gosse	+	+	+
8. Fragilaria crotonensis Kitt.		+		2. Br. calyciflorus Pallas typ.			+
9. Comphonema abbreviatum (Ag.) Kütz.	+	+	+	3. Keratella cochlearis Gosse		+	+
10. C. olivaceum (Lyngb.) Kütz.	+	+	+	4. K. — var. tecta Gosse	+	+	+
11. Gyrosigma acuminatum (Kütz.) (Rabenh.)	+	+	+	5. Polyarthra trigla Ehr.	+		+
12. Melosira varians Ag.	+	+	+	6. Filinia longiseta (Ehr.)	+		+
13. Navicula cryptocephala Kütz.	+	+		8. Euchlanis sp.		+	+
14. Na. — var. intermedia Grun.			+	9. Testudinella sp.		+	
15. Na placentula (Ehr.) Grun.	+	+		10. Pedalion sp.			+
16. Nitzschia palea (Kütz.) W. Sm.	+	+	+	Nauplius larva	+		+
17. Ni. vermicularis (Kütz.) Grun.	+		+	delovi zooplanktona		+	+
18. Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehr.	+	+	+	jaja račića	+	+	+
19. Surirella biserialata Bréb	+			skrobna zrna			+
20. S. linearis W. Sm.		+		delovi makrofita		+	+
21. S. — var. constricta (Ehr.) Grun.		+		Chlorophyta su zelene alge koje su dobro zastuplje- ne u ishrani sivog glavaša, raznolike su forme i odliku- ju se velikim brojem različitih vrsta i varijeteta, ali i			
22. S. ovata Kütz.	+						
23. S. turgida var. constricta (Ehr.) Grun.			+				

pored tih osobina nisu brojne i ne stvaraju »vodeni cvet«. Nalaze se u vodama sa malo organskih materija i često zauzimaju široko područje.

Ishrana sivog glavaša uključuje raznolike biljne i životinjske jedinice. Veći broj tih jedinica pripadao je fitoplanktonskim zajednicama, a samo mali broj organizama činio je životinjski deo ishrane. Od ukupnog broja različitih hranjivih organizama 56 je pripadalo fitoplanktonskim, a samo sedam životinjskih vrsta zastupljeno je u ishrani dvogodišnjih riba iz Bečeja.

Ishrana sivog glavaša u ribnjaku Ečka pokazuje sličan odnos između zastupljenih biljnih i životinjskih vrsta, pa je fitoplankton zastupljen sa 63, a zooplankton samo sa 15 različitih vrsta i varijeteta (tabela 2).

Ishrana se sivog glavaša u ribnjaku u suštini razlikuje od ishrane belog glavaša (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) na istom lokalitetu (Jevtić, 1985). Obe su vrste biljojedi i u otvorenim vodama imaju sličan spektar ishrane zasnovan na korišćenju većeg broja biljnih i neznatnom udelu životinjskih hranjivih jedinica. Hraneći se

kao izrazitiji biljojed lako se prilagođava na biljnu, zrnastu, alohtonu, dodatnu hranu, koja kod navedene ribe prima prvenstvenu ulogu u ishrani. Samo kod jednog sivog glavaša u ribnjaku nađena su skrobna zrna, nastala razlaganjem dodatnih hraniva koja su u ishrani ove ribe čine 0,07%. Navedena dodatna hrana utvrđena je samo u jednom crevnom traktu pa se smatra slučajnom, dok glavnu hranu sačinjavaju hranjivi organizmi iz ribnjaka.

Sa najvećim brojem i gustinom jedinica bila je zastupljena grupa modrozelenih alga — *Cyanophyta*, kojih u crevima sivih glavaša u ribnjaku Bečej uzrasta 1⁺ ima 68,18%, a kod riba uzrasta 2⁺ 65,24%. Kod riba starosti 1⁺ u ribnjaku Ečka modrozelenih je alga bilo 61,96% (prosečne vrednosti) (tabela 3. i 4).

Na osnovi kvantitativne analize vode u ribnjaku Bečej utvrđeno je da je modrozelenih alga (*Cyanophyta*) u litri vode bilo vrlo mnogo čak 66,40%. Pored ove grupe dobro su bile razvijene *Flagellatae* sa većim brojem vrsta, kao što je *Euglena viridis* Ehrbg. indikator zagađe-

Tabela 3. Kvantitativan prosečan sastav komponenta u vodi i ishrani sivog glavaša

Ime	Ribnjak Bečej				Ribnjak Ečka			
	Voda		Riba 1 ⁺		Riba 2 ⁺		Riba 1 ⁺	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Flagellatae	230 873	14,29	144	0,27	40	0,04	614	0,19
Cyanophyta	1 037 193	66,40	47 330	68,18	69 680	65,24	201 511	61,96
Chlorophyta	175 350	10,85	13 767	18,87	9 240	8,65	36 988	11,37
Heterocontae	833	0,05	122	0,21				
Desmidiaceae	16 073	0,99	289	0,54	80	0,07	1 220	0,38
Bacillariophyta	71 179	4,41	2 873	4,94	8 120	7,60	13 176	4,06
Phyrophyta	11 829	0,73						
Delovi makrofita					200	0,19		
Skrobna zrna							47	0,07
Fitoplankton — svega:	1 579 330	97,72	64 533	93,01	87 360	81,79	253 556	77,96
Infusoria	14 346	0,89	178		80	0,07	1 679	0,52
Cladocera			178	0,19	480	0,45	12 188	3,75
Copepoda			11	0,02	320	0,30	727	0,22
Rotatoria	15 585	0,96	333	0,69	400	0,37	1 222	0,38
Nematoda	4 966	0,31						
Delovi zooplanktona			4 589	6,02	17 480	16,37	48 464	14,90
Jaja račića	1 656	0,10	22	0,07	680	0,64	7 291	2,24
Nauplius larva	268	0,02					94	0,03
Detritus								
Zooplankton — svega:	36 821	2,28	5 133	6,99	19 440	18,20	71 665	22,04
Sve komponente:	1 616 151		69 667		106 800		325 221	

sa planktonskim vrstama u otvorenim vodama obe vrste uklanjaju te oblike iz sredine, prozračuju i osvežavaju vodu i stvaraju povoljnije uslove za život drugih hidrobionata u njoj. U promenjenoj ribnjačkoj sredini sivi glavaš i dalje se hrani planktonskim organizmima, a beli

nja, dok su ostale vrste iz ove grupe pripadale *beta-mesosaprobnoj* grupi ili organizmima koji žive u čistijim vodama.

U crevnom sadržaju sivog glavaša iz ribnjaka Ečka od modrozelenih alga, pored *Microcystisa*, dobro su bile

Tabela 4. Alge kao glavni uzročnici »cvetanja« vode i ishrane sivog glavaša

Ime	Ribnjak Bečej				Ribnjak Ečka			
	Voda		Riba 1*		Riba 2*		Riba 1*	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Cyanophyta	1 073 193	66,40	47 330	68,18	69 680	65,24	201 511	61,96
Microcystis aeruginosa								
Kg	1 015 836	62,85	33 689	48,35	53 840	50,41	69 500	21,37
Oscillatoria sp.							132 011	40,39

zastupljene i vrste iz roda *Oscillatoria*, a u jednom crevu preovlađivala je grupa *Chlorophyta* sa 112 350 jedinki, što iznosi 32,05%.

Microcystis aeruginosa Kg masovno je zastupljena alga iz ove grupe u ishrani sivog glavaša iz ribnjaka Bečej u letnjem periodu. Ta je alga u julu i avgustu pretežno razvijena u vodi gde u sredinama bogatim organskim materijama kakvi su većinom naši ribnjaci stvara »vodeni cvet«. Ona izlučuje alगतоксин sličan otrovu saksatoksinu. Biološki smisao produkcije alगतоксина jeste hemijsko oružje pojedinih alga u borbi sa konkurentima u osvajanju areala (Jevtić, 1980). Procenturalna zastupljenost ove alge u ishrani sivog glavaša iznosi 66,40% i 48,35% i 50,41% kod riba različite starosti u ribnjaku Bečej (tabela 4).

U ishrani sivog glavaša u ribnjaku Ečka *Cyanophyta* su bile zastupljene sa 61,96%, a masovno je, pored *Microcystis aeruginosa* Kg i rod *Oscillatoria*, bilo zastupljeno nekoliko vrsta: *Os. amphibia* Ag., *Os. formosa* Bory., *Os. jacustris* (Kleb.) Geitl., *Os. lauterborni* Schmidle., *Os. lemmermanii* Wolosz., *Os. limnetica* Lemm. Bréb., *Os. limosa* Ag., *Os. planctonica* Wolosz. i *Os. tenuis* Ag. Većina tih vrsta indikatori su manjeg zagađenja, osim vrste *Os. tenuis* Ag. koja pripada alfamesosaprobnoj grupi jačeg zagađenja u kojoj živi i otkriva navedenu sredinu. Ta se alga najčešće pričvršćuje za podvodne predmete koji slobodno plivaju u vodi, a retko se nalazi u mulju. *Os. limnetica* Lemm. Bréb. je bentosna (nalazi se na dnu objekta) i planktonska alga stajaćih i tekućih voda. *Os. limosa* Ag. polimorfna je vrsta i njeni različiti oblici rasprostranjeni su u većem delu areala u slobodnoj vodi kao i na dnu lokaliteta. *Os. lemmermanii* Wolosz. živi više na dnu voda i pripada bentonim algama. *Os. planctonica* Wolosz. nalazi se u planktonu ribnjaka i u toj ekološkoj niši malokad je masovna da bi mogla da stvara »vodeni cvet«. *Os. formosa* Bory nalazi se u bentosu i perifitonu veoma zagađenih voda pa se njena pojava odnosi na svojstva tih voda.

U julu i avgustu modrozeleno alge masovno su razvijene u ribnjaku sa odgovarajućim vrstama koje čine »vodeni cvet«. Creva sivog glavaša dobro su ispunjena tim algama, a ishrana poprma jednoličan karakter i odlikuje se bogatstvom jedinki i siromaštvom izbora i raznolikosti vrsta.

Euglena viridis Ehr. vrsta iz grupe *Flagellae* zastupljena je u ishrani sivog glavaša u oba proučavana ribnjaka,

a takođe je pokazatelj visoke saprobnosti u vodama koje naseljava. Dovodne vode u ribnjaku Bečej obiluju otpadnim materijama jer primaju 93 zagađivača, a ribnjak Ečka ne zaostaje u pogledu saprobnosti jer, pored reke Tise i kanalske mreže DTD, prima vodu iz zagađene reke Begej koja pripada četvrtom stupnju saprobnosti, sa mnoštvom otrovnih industrijskih materija i otpadnih tvari iz gradskog naselja. Mala vodena masa reke Begej povećava svojstvo toksičnosti i onemogućuje proces samopročišćavanja.

Bacillariophyta su silikatne alge obučene u pancir od silicijum-dioksida. Pored izrazite čvrstine, odlikuju se lepotom oblika, a prisutne su u ishrani sivog glavaša tokom godine, a naročito su zastupljene u prolećnom periodu. Usled svoje čvrstine nisu bile razložene u crevnim sadržajima.

Kod sivog glavaša u avgustu u ishrani je učestvovao i detritus, koji je bio sastavljen od muljevito g dna ribnjaka i od nerazloženih ostataka životinjskog i biljnog porekla.

Od životinjskih komponenti *Rotatoria* ima posebnu važnost jer obiluju većim brojem različitih vrsta (8) nadenih u ishrani ispitivane ribe u ribnjaku Ečka (tabela 2), a u kvantitativnom sastavu najviše učestvuju kod dvogodišnjih riba sa 0,69% u ribnjaku Bečej.

Cladocera su takođe većim brojem različitih vrsta (6) dobro zastupljene u ishrani ribnjačkog sivog glavaša, a njihovo je najveće učešće kod trogodišnjih riba, što iznosi 0,45% iz ribnjaka Bečej.

Najređe su u ishrani nađeni oblici iz grupa *Infusoria* i *Copepoda*. Najveća zastupljenost *Infusoria*, u vrednosti od 0,52%, utvrđena je u ishrani dvogodišnjih riba iz ribnjaka Ečka, a najveći udeo od 0,30% pripada račićima iz grupa *Copepoda* kod trogodišnjih riba iz ribnjaka Ečka.

U životinjski deo ishrane ubrajaju se i »delovi zooplanktona« koje je sivi glavaš sa ždrelnim zubima isitnio i delimično svaro. Ovom delu ishrane pripadaju i ostaci račića iz grupa *Cladocera* i *Copepoda*. Iz izdobljenih račića izašla su jaja koja su posebno beležena. Navedeni organizmi naseljavaju gornje slojeve stajaćih voda, a pomoću specijalnih prilagođenih organa slobodno lebde u toj ekološkoj loži. Posebno su izdvojeni mladi, juvenilni oblici ili *Napulus* larve iz grupe *Cladocera* i *Copepoda*. Te jedinke čine životinjski deo ishrane čiji

je brojni udeo u ishrani riba bio znatno niži u uporedbi sa biljnim sastavom.

Kod sivog glavaša iz ribnjaka Bečej najbrojnija životinjska grupa bila je sastavljena od delova zooplanktona, koja u opštoj ishrani učestvuju i sa 16,37% kod trogodišnjih riba u ribnjaku Bečej. Na osnovu ostataka od delimično razloženih organizama u ovoj skupini nisu mogle da se odrede vrste.

Udeo životinjske ishrane pokazuje veće promene kod sivog glavaša u ribnjaku Ečka. Među sivim glavašima u crevima kojih je utvrđena biljna hrana ima i riba iste vrste u kojih je utvrđena životinjska komponenta do 22,04% (tabela 3). Udeo izdroljenog zooplanktona kreće se upravo sa ovim razlikama.

Mala zastupljenost životinjskih oblika u crevnim sadržajima nije potpun prikaz ishrane sivog glavaša, jer malobrojnije životinjske vrste i njeni delovi znatno su veće mase u uporedbi sa biljnim sadržajem pa u ukupnoj ishrani imaju mnogo veći značaj.

Relativno malo učešće zooplanktona i dodatne hrane u ishrani sivog glavaša isključuje mogućnost konkurencije u ishrani sa šaranom.

Beli glavaš obilno se u ishrani koristi dodatnom hranom. Ribnjački šaran, linjak kao i beli glavaš sa porastom temperature vode povećava učešće dodatne hrane u ishrani. Prirodna autohtona hrana kod ribnjačkih linjaka u aprilu bila je isključivo zastupljena u ishrani, a sa porastom temperature vode taj se odnos menja i pri najvećoj ishrani ove ribe jedinice u crevnim sadržajima sadrže 16,95 puta više dodatne nego prirodne hrane. Pujin, 1965, tvrdi da dodatna hrana u ishrani šarana učestvuje sa 20% u prolećnom periodu do preko 70% u kasnijim mesecima. Procenat je dodatne hrane utoliko veći ukoliko je ponuda veća. Prema ovim podacima u ribnjaku ne postoji kompeticija u ishrani sivog glavaša sa našom glavnom i masovno gajenom ribom šaranom. Beli glavaš koristi se u ishrani dodatnim hranivima i povećava ukupni hranjiviji koeficijent ishrane, odnosno utrošak ovih hraniva u ribnjaku.

Sivi glavaš koristi se uglavnom planktonskom, a manje hranom u bentosu i perifitonu.

Sivi glavaš u ribnjacima konzumira glavni uzročnik «cvetanja vode» algu *Microcystis aeruginosa* Kg. U ovom radu objašnjena je ishrana biljojeda u našim vodama. Beli i sivi glavaš u otvorenim vodama koriste se velikim brojem planktonskih jedinki. Kod belog glavaša iz prirodnih voda broj različitih planktonskih vrsta je 25 sa zbirnim učešćem do 129 000 jedinki u jednome crevu. Ta riba u ribnjaku više se koristila dodatnim hranivima pa je crevni sadržaj bio gusto ispunjen skrobnim zrnima tih hraniva. Od autohtone hrane kod ove ribe utvrđeno je samo 10 različitih planktonskih vrsta koje u jednom crevu mogu da dostignu vrednost od 3 432 individue (Jevtić, 1985).

Sivi glavaš u prirodnim vodama kao i u ribnjacima isključivo se hrani organizmima iz lokaliteta. Ova riba ima dobar porast u ribnjacima, jer se hrani odgovarajućom hranom za razliku od belog glavaša koji ima malu masu u ribnjacima jer uzima dodatnu hranu na koju se nije prilagodio svojim strukturnim sastavom.

Mišetić i Novačić (1984) u polikulturi ribnjačkog šarana sa sivim glavašem ispituju uticaj te biljojedne vrste na sastav zooplanktona i, posredno, kako ta pojava utiče a povećanje broja šarana. Nasad riba bio je sastavljen od različitih vrsta koje su se hranile zooplanktonom i pri višem učešću sivog glavaša od 400 ind./ha smanjena je brojnost zooplanktona u ribnjaku i dobijena je najmanja proizvodnja šarana sa koeficijentom ishrane većim od 2,90. Unošenje sivog glavaša od 221 ind./ha nije uticalo na smanjenje prirasta šarana, a hranjivi koeficijent bio je niži i iznosi je 2,69. Najveći koeficijent ishrane 3,28 bio je u ribnjaku sa monokulturom šarana gde nisu potpuno iskoristišćene sve hranjive rezerve objekta. Polikultura daje bolje proizvodne rezultate, ali treba uzeti u obzir pravilan odnos između pojedinih vrsta u nasadu riba.

U ribljoj polikulturi kakvu mi imamo na toplovdnom ribnjacima ribe se hrane fitoplanktonom samo u mlađim stadijumima razvoja. Šaran se sa fitoplanktonom hrani veoma kratko u periodu rane mladosti, a vrlo brzo prelazi na zooplanktonsku, bentosnu i dodatnu ishranu. Šaran se kod nas gaji u monokulturi u ribnjaku u poluekstenzivnom sistemu sa malim učešćem biljojeda i drugih pratećih vrsta riba.

Hristić je, 1974, u ribnjaku ispitao ishranu sivog glavaša u najmlađim danima uzgoja. Mladunci stari 15 dana koristili su se u ishrani zooplanktonom sa najvećim učešćem *Rotatoria* (36%) i manjim udelom *Copepoda* i *Cladocera*. Zelene alge prisutne su u ishrani na kraju ovog perioda. I drugih 15 dana uzgoja te ribe uzimaju pretežno fitoplanktonsku hranu, u početku više zelene, a kasnije modrozeleno i mrke alge (44%).

Ržaničanin sa sar. (1979) tvrdi da se sve biljojedne ribe u početku hrane sitnim oblicima zooplanktona, a kasnije prelaze na krupnije organizme. Dodatna hrana tih riba u ribnjaku sastojala se od pastrvskog startera — trouvita, a samo je beli amur u uzrastu od 15 dana dobijao biljku lemnu. Početni obrok bio je 2 kg hrane na 100 000 jedinki i razbacivan je u četiri navrata u toku dana. Amur se hranio na priobalnom hranilištu, a glavaš prvih 15 dana života kašom pastrvskog startera, a kasnije suvim starterom razbacanog po površini vode.

Turk sa sar. iznosi da je odnos između belog amura te belog i sivog glavaša u proizvodnji 1977. godine bio zastupljen sa 7:6:1, a u 1986. 1:1,3:3. Prinos prvih dveju riba smanjuje se na ribnjaku, a raste proizvodnja sivog glavaša sa 96 tona u 1977. do 2 283 tone u 1983, što računski iznosi 24 puta više. Od 1984. proizvodnja se biljojeda i ukupan prinos na ribnjačarstvima u SRH smanjuje. Biljojedi u šaranskim ribnjacima povećavaju ukupni hranbeni koeficijent a odnos između belog i sivog glavaša svodi se na učešće od 1:2 Turk, 1986. u proizvodnji na šaranskim ribnjacima u Hrvatskoj (1985) iznosi zastupljenost šarana od 72,25% i biljojeda od 21,66%. U skupini biljojeda sivi glavaš prisutan je sa 65%, beli sa 20%, a najmanje beli amur koji učestvuje samo sa 15%.

Šaran sa stogodišnjom proizvodnjom na tržištu zauzeo je kod nas odgovarajuće prvenstveno mesto, što biljojedi još nisu mogli. Uvođenje biljojeda išlo je u smislu

prilagodavanja, osvajanja areala i širenja u tom prostoru, obavljanja mrešta, odnosno sa svim postupnim pojavama koje prate unošenje nove riblje vrste.

U ribnjacima za uklanjanje preobilne primarne produkcije koriste se algicidna sredstva (Jevtić, 1985). Unošenjem tih skupih hemijskih materija smanjuje se eutrofizija ribnjaka, ali se narušava hemijski režim vode. Isti preparati prema Braginskom, 1972, izazivaju u početku smanjenje kiseonika, a on u vodama sa mnoštvom organskih tvari i sa povećanim reduktivnim procesima može da prouzrokuje uginuće riba. U kasnijim fazama delovanja ovih jedinjenja nastaju promene u planktonskim grupama, pa se umesto uobičajenih *Cladocera* razvija grupa *Copepoda*. *Copepoda* su račići koji žive u čistijim vodama, a njihovo prisustvo obeležava i hemijska svojstva vode. Umesto unošenja ovih supstanci uz još nepoznate popratne uticaje na okoliš preporučljiva je uloga sivog glavaša-biljojeda — koji je hranljive oblike pretvara u riblje meso. Razvoj i njega ribnjaka ogleda se i u prisutnosti planktonskih vrsta u objektu, a uloga je biljojeda da se koristi ovim organizmima u ishrani kako ne bi došlo do nepovoljnog dejstva eutrofizije.

ZAKLJUČAK

1. Sivi glavaš u drugoj i trećoj godini života hrani se prirodnom — autohtonom hranom iz ribnjaka. Ishrana ove ribe sastoji se od hranjivih organizama koji planktonski žive u slobodnoj vodi ili na dnu biotopa kao bentosni oblici, a mogu da budu pričvršćeni za ploveće predmete ili za biljke kao perifiti.

2. U ishrani sivog glavaša uzrasta 1⁺ sezonski broj različitih vrsta i varijeteta u ribnjaku Ečka bio je 78, a kod riba iz ribnjaka Bečej 63 i 61 oblik u 1⁺ i 2⁺. Učešće različitih zooplanktonskih vrsta bilo je samo 7 do 15.

3. Najučestalija su grupa modrozelenih algi — *Cyanophyceae* sa učešćem u ishrani sivog glavaša uzrasta 1⁺ od 68,18% i 2⁺ 65,24% u Bečeju i u delom od 61,96% kod riba iz Ečke.

4. Najmasovnija je alga u ishrani sivog glavaša *Microcystis aeruginosa* Kg sa zastupljenošću od 48,35% do 50,41% kod riba iz Bečeja i samo 21,37% kod riba iz Ečke, jer je na tom lokalitetu učestaliji bio rod *Oscillatoria*, sa 40,59%, iz iste grupe alga, ali sa većim brojem vrsta.

5. U julu i avgustu modrozelenih algi masovno su naseljene u ribnjaku i stvaraju »vodeni cvet«. Riblja creva gusto su ispunjena njima, a ishrana ima jednoličan sastav i odlikuje se bogatstvom jedinki i siromaštvom u raznolikosti vrsta.

6. Udeo zooplanktonskog sastava u ishrani riba bio je od 6,99% do 22,04%. Najraznovrsnija grupa sa osam različitih oblika bila je *Rotatoria*, a najmasovniju grupu čine delovi od delimično svarenih zooplanktonskih vrsta, sa učešćem do 16,37%, koje nisu mogle da se odrede. Životinjske vrste znatno su češće od biljnih, pa u ishrani riba i uprkos malobrojnosti imaju veći značaj od biljnih oblika.

SAŽETAK

Sivi se glavaš (*Aristichthys nobilis* Rich.) u ribnjacima prvenstveno hrani organizmima iz lokaliteta i usled toga ima dobar porast. Ta riba u eutrofnim vodama, kakvi su uglavnom naši ribnjaci, vrši meliorativnu ulogu jer uklanja primarnu produkciju i stvara povoljnije uslove za razvoj drugih hidrobionata.

Crevni sadržaj razblažen je do 2000 puta i ujednačen je u destilovanoj vodi te posmatran u staklenoj komorici veličine 0,5 cm³, a pri većoj gustini hranjivih oblika u 0,05 cm³ tečnosti. Pri ovako velikom razređenju u crevnom sadržaju mogle su da se utvrde sve prisutne komponente u ishrani. Ispitana je kvalitativna i kvantitativna ishrana sivog glavaša i prema grupama i vrstama svrstana je u sistematski niz.

U ishrani sivog glavaša uzrasta 1⁺ i 2⁺ iz Bečeja sezonski je broj različitih vrsta od 61 do 78, a učešće zooplanktonskih samo 7 do 15. Najbrojnije su alge *Cyanophyceae* sa udelom u ishrani riba od 61,96%. Najmasovnija je alga u ishrani navedene ribe *Microcystis aeruginosa* Kg sa učešćem do 50,41% kod riba iz Bečeja i 21,37% kod primeraka iz Ečke i rodom *Oscillatoria* do 40,59% isto iz ove grupe algi kod riba iz Ečke.

U letnjem periodu *Cyanophyta* masovno su naseljene u ribnjaku i stvaraju »vodeni cvet«. Riblja creva gusto su ispunjena njima, a ishrana ima jednoličan sastav i odlikuje se bogatstvom jedinki i siromaštvom različitih vrsta.

Udeo zooplanktona u ishrani bio je samo 6,99% do 22,04%. Najraznovrsnija grupa od osam različitih oblika jeste *Rotatoria*, a najmasovnija su delovi delimično svarenih životinjskih vrsta. Animalne forme nasuprot malobrojnosti imaju veći značaj u ishrani riba, jer su veće mase u odnosu na biljne vrste.

Summary

MELIORATIVE ROLE OF THE BIG HEAD FISH (*ARISTICHTHYS NOBILIS* RICH. 1844) ON FISH FARMS

The big head primarily feeds on local organisms on fish farms and as a result has a good growth rate. This fish, in eutrophic waters, as our fish farms mainly have, has a meliorative role because it does away with the primary production and creates more adequate conditions for the development of other hydrobionates.

The intestine contents is diluted up to 2000 times and is combined indistilled water and observed in a glass chamber of 0.5 cm³, and in greater densities of feeding forms in 0.05 cm³ fluency. Prior to such a great dilution in the intestine content it was possible to define all the components present in the food. The qualitative and quantitative food of the big head was analysed and classed according to groups and species in the systematic range.

In the nutritional food composition of the big head, in 1 and 2 year olds from Bečej the seasonal number of determined species varied from 61 to 78, and only 7 to 15 zooplanktonic species were found. The most numerous were the *Cyanophyceae* alga with 61.96%

to 68.18% found in the food. The most numerous algae in the food of the mentioned fish is *Microcystis aeruginosa* Kg. In Bečaja 50.41% of food was *Microcystis aeruginosa*. The food composition differed somewhat in Ečka with 21.37% of *Microcystis aeruginosa*, and 40.59% with *Oscillatoria*.

In The Summer periods Cyanophyta are numerously populated in the fish farm and they create an »algal bloom«. The intestine of the fish is densely filled with this, and the food has a uniform content and is distinguished by the richness of its individuals and poorness of different species.

Zooplankton made up only 6.99% to 22.04% in the food. The most heterogeneous group of the 8 different forms was the Rotatoria, and the most numerous were parts of the partly digested animal species. Animal forms, regardless of its scarcity they have a greater significance in the nutrition of the fish, because they have a greater mass in relation to the plant species.

LITERATURA

- Braginskij, L. P. (1972):* Pesticidy i žizn vodoemov, Naukova dumka, 1—227, Kiev.
- Djusalov, N. (1961):* Pokušaj aklimatizacije amurskih riba, Ribarstvo Jugoslavije, 16, 2, 51—52.
- Djusalov, N. (1968):* Aklimatizacija belog amura u Jugoslaviji, Ribarstvo Jugoslavije, 23, 6, 145—147.
- Fenjveši, F. (1973):* Beli amur u SAD, Ribarstvo Jugoslavije, 28, 2, 41—42.
- Fijan, N., Vojta, J. (1969):* Prvo mriještenje bijelog tolstolobika i bijelog amura na ribnjačarstvu Končanica, Ribarstvo Jugoslavije, 24, 6, 124—125.
- Hristić, Đ. (1969):* Uzgoj i razmnožavanje belog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.) u ribnjacima Jugoslavije, Ribarstvo Jugoslavije, 24, 3, 52—58.
- Hristić, Đ. (1977):* Izmjena sastava riblje populacije unošenjem kulture belog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.) u zatvorenom sistemu kanala melioracionog područja, Ribarstvo Jugoslavije, 32, 2, 33—36.
- Hristić, Đ. (1978):* Dužinski i težinski rast i tempo porasta belog amura uzgojenog u ribnjacima i otvorenim vodama kanalskog tipa, Ribarstvo Jugoslavije, 32, 4, 77—85.
- Hristić, Đ. (1978):* Uticaj belog amura na prirast prirodne i dodatne hrane u ribnjacima, Ribarstvo Jugoslavije, 32, 4, 85—88.
- Hristić, Đ. (1979):* Prilog upoznavanja ishrane belog amura analizom crevnog sadržaja, Ribarstvo Jugoslavije, 34, 1, 1—5.
- Jevtić, J. (1980):* Uticaj modrozelenih alga na vodu za piće, Voda i sanitarna tehnika, 10, 3, 43—48.
- Jevtić, J. (1981):* Toksično svojstvo modrozelenih alga, Ribarstvo Jugoslavije, 36, 1, 8—13.
- Jevtić, J. (1985):* *Hypophthalmichthys molitrix* Val. like ameliration fish ponds, Fifth Congress of European ichthyologists, Stockholm.
- Jevtić, J. (1986):* Uticaj bakar sulfata na planktonsku zajednicu u ribnjaku, Ribarstvo Jugoslavije, 41, 1—2, 15—24.
- Kondrat'eva, N. V. (1968):* Viznačnik prisnovodnih vodorostej URSS — I, Sin'o-zeleni vodorosti — Cyanophyta, Naukova dumka, Kiev, 1—524.
- Lazar, J. (1960):* Alge Slovenije, Slovenska Akademija znanosti in umetnosti Razred za prirodoslovne in medicinske vede, 10, 4, 1—279.
- Marko, S., Turk, M. (1977):* Značenje biljojednih riba u akvakulturi, Ribarstvo Jugoslavije, 32, 5, 97—99.
- Max Voigt, (1956):* Rotatoria II Tafelband, Berlin-Nikolassee, 1—115.
- Max Voigt, (1957):* Rotatoria I Textband, Berlin-Nikolassee, 1—508.
- Mihajlović, I., Cirić, M. (1969):* Kako smo dobili prvu mlađ belog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.) u našoj zemlji, Ribarstvo Jugoslavije, 24, 3, 48—50.
- Mišetić, S. Novačić, Đ. (1984):* Uticaj sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Rich.) na dinamiku zooplanktona i prirast šarana, Ribarstvo Jugoslavije, 39, 3—4, 65—71.
- Palamar-Mordvinceva, (1982):* Desmidievy vodorosti Ukrainskoj SSR, Kiev, Naukova dumka, 1—240.
- Pennak, R. W. (1953):* Fresh-water Invertebrates of the United States, The Ronald Press Company, New York, 1—769.
- 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, Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Ristić, M. (1969):* Pitanje unošenja amurskog kompleksa, Ribarstvo Jugoslavije, 23, 1, 6—10.
- Ržaničanin, B., Stević, I., Kuhinek, M. (1978):* Mreščenje 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.
- Topačevskij, O. V., Oksijuk, O. P. (1960):* Viznačnik prisnovodnih vodorostej URSS — XI Diatomovi vodorosti, 1—412.
- Turk, M. (1978):* Uticaj biljojeda na ekonomičnost proizvodnje u šaranskim ribnjacima, Ribarstvo Jugoslavije, 32, 4, 88—92.
- Turk, M., Habeković, Đ. (1981):* Hibridizacija bijelog i sivog tolstolobika, Ribarstvo Jugoslavije, 36, 5, 97—99.
- Turk, M. (1983):* Uzgoj mlada šarana u polikulturi sa bijelim glavašem i amurom, Ribarstvo Jugoslavije, 38, 6, 121—123.
- Turk, M. (1984):* Dvadesetogodišnje razdoblje uzgoja biljojednih riba u ribnjacima Jugoslavije, Ribarstvo Jugoslavije, 39, 3—4, 59—64.
- Turk, M. (1986):* Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1985. godini, Ribarstvo Jugoslavije, 41, 4—5, 89—95.
- Turk, M., Debeljak, Lj., Fašaić, K. (1987):* Rezultati uzgoja biljojednih riba u ribnjačarstvima Hrvatske u razdoblju 1977—1986, Ribarstvo Jugoslavije, 42, 6, 125—129.
- Vinogradov, V. K., Erošina, L. V., Panov, D. A., Hromov, L. V. (1970):* Rukovodstvo po biotehničke razvedenija i viraščivanija rastitel'nojadnyh ryb, Ministerstvo rybnog hozjajstva SSSR, Moskva 1—71.

Primljeno 27. 5. 1988.

