

Prilog proučavanju ihtiofaune reke Zapadne Morave

P. Veljović, D. Đukić i S. Simović

Izvod

Izvršeno je istraživanje ihtiofaune vodenog ekosistema reke Zapadne Morave sa pritokama (r. Bjelica, r. Kamenica, r. Čemernica), sa aspekta inventarizacije i mogućnosti introdukcije novih ribljih vrsta.

Dobijeni rezultati ukazuju na direktnu zavisnost kvalitativne i kvantitativne zastupljenosti pojedinih ribljih vrsta, i stepena hidrozagađenja pojedinih profila na kojima je istraživanje obavljeno.

UVOD

Obzirom da je vodeni ekosistem reke Zapadna Morava recipijent ogromnih količina otpadnih voda (Veljović, 1985), pristupljeno je istraživanju strukture ribljih populacija u uslovima postojećeg hidrozagađenja.

Želeli smo bliže sagledati stanje ribljeg fonda ove reke sa pritokama, kako bi obzirom na čest pomor riba koji se ovde dešava mogli predložiti određene mere zaštite ihtio populacija.

Istovremeno ovo istraživanje ima za cilj da ukaže na mogućnosti introdukcije nekih vrsta riba, kao i na kontrolisano poribljavanje pojedinih profila kvalitetnom ribom.

MATERIJAL I METOD RADA

Prikupljanje materijala za ovu analizu obavljeno je tokom 1984. godine u reci Z. Morava i njenim pritokama, na potezu: Lučani—Čačak—Kraljevo. Obuhvaćen je tok u dužini 103 km, odnosno vodena površina od 698 ha.

Prosečna dubina vode u ovom ekosistemu iznosi 2,5 m. Maksimalna dubina od 14 m registrovana je u predelu akumulacije »Međuvršje«. Providnost vode leži iznosi 0,8 m a zimi 4,3 m Obale i plićaci su jako obarasi makrofitnom vegetacijom.

Uzorci su uzeti sa 6 različitih profila i u tri navrata. Korištene su mreže stajačice različite gustine, čiji se promer okaca kretao između (45 x 45 — 75 x 75). Na mestima male dubine i priobalnom pojasu korišten je elektroribolov.

Dr Veljović Predrag doc. Agronomski fakultet Čačak.

Mr Dragan Đukić asist. Agronomski fakultet Čačak.

Dipl. biol. Slavica Simović asist. Agronomski fakultet Čačak.

Prikupljen materijal obrađen je u živom stanju i na terenu, vodeći računa o sezoni lova i tačci odnosnog profila posmatranja. Obradeno je ukupno 1111 primeraka ulovljenih riba, čija je taksonomska determinacija izvršena prema Vuković, T. Ivanović, B. 1971.

Sva potrebna izračunavanja u ovom radu izvršena su upotrebom relevantnih statističkih metoda, prema Hadživuković, S. 1973.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Istraživanje je pokazalo da u reci Z. Morava i njenim pritokama obitava ukupno 25 vrsta riba (tab. 1) koje pripadaju u 7 porodica. To su:

Cyprinidae

- *Cyprinus carpio* L. (Šaran)
- *Tinca tinca* L. (Linjak)
- *Carassius carassius* L. (Karaš)
- *Leuciscus cephalus* L. (Klen)
- *Leuciscus leuciscus* L. (Klenić)
- *Abramis brama* L. (Deverika)
- *Abramis ballerus* L. (Kesega)
- *Chalcalburnus chalcoides* G. (Bucov)
- *Barbus barbus* L. (Mrena)
- *Barbus meridionalis* Risso (Potočna mrena)
- *Gobio gobio* L. (Krkuš)
- *Chondrostoma nasus* L. (Skobalj)
- *Rutilus rutilus* L. (Bodorka)
- *Leuciscus idus* L. (Jezar)
- *Leucaspis delineatus* L. (Belka)
- *Alburnus alburnus* L. (Uklja, belvica)
- *Alburnoides bipunctatus* L. (Dvoprugasta uklja)

Centrarchidae:

- *Lepomis gibbosus* L. (Sunčanica)

Percidae:

- *Perca fluviatilis* L. (Grgeč)
- *Aspro zingel* (Veliki vretenac)
- *Aspro streber* L. (Mali vretenac)
- *Acerina schraetser* L. (Balavac)

Siluridae:

- *Silurus glanis* L. (Som)

Esocidae:

- *Esox lucius* L. (Štuka)

Cobitidae:

- *Misgurnus fossilis* L. (Čikov)
- *Nemachilus barbatulus* L. (Brkica)

Cottidae:

- *Cottus gobio* L. (Peš)

U pogledu kvalitativnog sastava najbrojnija je porodica Cyprinidae. Nju čine ukupno 20 vrsta riba. Percidae su zastupljene sa 4 vrste, dok u ostalim familijama je prisutna po jedna vrsta ribe.

Inventarizacija riba reke Z. Morava u prošlosti nije bila predmet posebnih istraživanja. Ova problematika razmatrana je jedino sa aspekta rasprostranjenja i popisa slatkovodnih riba Jugoslavije u radovima: Heikel, et. Kner. 1858.; Karaman, S. 1952.; Taler, Z. 1953.

Ni novija istraživanja ihtiofaune vodenih ekosistema koji obuhvataju delom i reku Z. Moravu, nemaju karakter taksonomskog pregleda. Ona se uglavnom odnose na bliže sagledavanje uticaja raznih agenasa iz otpadnih voda na postojeću ihtiofaunu, te na ulogu riba u prečišćavanju rečne vode. To se presvega odnosi na istraživanja: Mitrović, Tutundžić, V. Janković, D., Elezović, I. 1982.; Janković, D. 1979.; Elezović, I. 1984.

Kvantitativni sastav ihtio populacije u reci Z. Morava prikazan je u (tab. 1). Podaci (tab. 1) se odnose na postotak brojnosti i ihtiomase za svaku riblju vrstu.

Najveću gustinu populacije ima *Abramis brama* L. (Deverika). Procenat njene brojnosti iznosi 32,13%. U sastavu je izrazita h'perpopulacija ove vrlo adaptivne vrste, posebno u regionu akumulacije »Među-

vršje«. Sličnu pojavu u akumulacijama za neke druge manje vredne vrste riba, konstatovali su: Aganović, M. 1966.; Habeković, D. 1981.

Dosta visoku brojnost u ekosistemu ispoljavaju: skobalj (12,15%), klen (11,34%), potočna mrena (6,93), belka (4,5%), krkuša (4,4%), kesega (3,7%).

Posebno je interesantno istaći priličnu zastupljenost komercijalno značajnih ribljih vrsta, kao što su: šaran (4,14%), som (2,43%). No to su vrste unete planskim i uspešnim poribljavanjem.

Niska zastupljenost karakteristična je za linjaka (1,35%), bodorku (1,35%), grgeča (1,08%), i bucova (1,26%). Ostali predstavnici ihtiofaune (tab. 1) ispoljili su najnižu brojčanu zastupljenost koja varira između 0,18% — 0,99%.

Što se tiče težinskog odnosa pojedinih ribljih vrsta, podaci u (tab. 1) ukazuju da je *deverika* i po ihtiomasi najviše zastupljena (27,66%). Zatim slede: som (14,45%), skobalj (11,97%), šaran (11,14%), potočna mrena (7,44%), klen (7,99%) štuka (5,58%), bucov (3,28%). Ukupna ihtiomasa ovih osam vrsta riba iznosi čak 89,51%, te samo 10,49% ihtiomase otpada na preostalih 17 vrsta riba.

Istraživanje je nadalje pokazalo da se u pogledu strukture ihtio populacija u okviru ekosistema mogu razlikovati neko'ko područja odnosno regiona. To su: 1. *Salmonidni region* (obuhvata visinske vode tj. r. Tolšnica, r. Jasenica). Ovde dominiraju; peš, brkica, dvoprugasta uklija. 2. *Region potočne mreine* (obuhvata r. Kamenicu, i r. Bjelicu). U ovom regionu u velikom stepenu zastupljene su sledeće vrste riba: potočna mrena, klen, klenić, skobalj, krkuša, uklija belvica. 3. *Mrenski region*. Zahvata područje ekosistema iznad akumulacije »Međuvršje«. Ovde domini-

Tablica 1. Brojčana i težinska zastupljenost u reci Z. Morava i njenim pritokama;

VRSTA RIBE	ukupno kom.	% brojnosti	ukupno g	% mase
Deverika (<i>Abramis brama</i> L.)	357	32,13	224000	27,66
Skobalj (<i>Chondrostoma nasus</i> L.)	135	12,15	96900	11,97
Klen (<i>Leuciscus cephalus</i> L.)	126	11,34	64700	7,99
Potočna mrena (<i>Barbus meridionalis</i> Peteny)	77	6,93	60250	7,44
Štuka (<i>Esox lucius</i> L.)	34	3,06	45200	5,58
Kesega (<i>Abramis ballerus</i> L.)	41	3,69	3480	0,43
Krkuša (<i>Gobio gobio</i> L.)	49	4,41	5370	0,66
Karas (<i>Carassius carassius</i> L.)	42	3,78	23520	2,89
Som (<i>Silurus glanis</i> L.)	27	2,43	117000	14,45
Šaran (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	46	4,14	90200	11,14
Belka (<i>Leucaspis delineatus</i> L.)	50	4,50	1380	0,17
Linjak (<i>Tinca tinca</i> L.)	15	1,35	6500	0,80
Bodorka (<i>Rutilus rutilus</i> L.)	15	1,35	3650	0,45
Uklija (<i>Alburnus alburnus</i> L.)	15	1,35	2050	0,25
Klenić (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.)	11	0,99	5200	0,64
Grgeč (<i>Perca fluviatilis</i> L.)	12	1,08	21200	2,62
Bucov (<i>Chalcalburnus chalcoides</i> L.)	14	1,26	26550	3,28
Veliki vretenar (<i>Aspro zingel</i> L.)	3	0,27	2000	0,25
Rečna mrena (<i>Barbus barbus</i> L.)	11	0,99	5000	0,62
Peš (<i>Cottus gobio</i> L.)	3	0,27	400	0,05
Balavac (<i>Acerina schrester</i> L.)	8	0,72	450	0,06
Čikov (<i>Misgurnus fossilis</i> L.)	7	0,63	2130	0,26
Mali vretenar (<i>Aspro streber</i> L.)	9	0,81	800	0,10
Dvoprugasta uklija (<i>Alburnosides bipunctatus</i> L.)	2	0,18	500	0,06
Ježar (<i>Leuciscus idus</i> L.)	2	0,18	400	0,05
UKUPNO	1111	100	80990	100

Tablica 2. Sastav i zastupljenost ribljih populacija u različitim sezonama

Vrsta riba	proleće		leto		jesen	
	kom. %	kom. %	kom. %	kom. %	kom. %	kom. %
Deverika	87	21,75	103	21,19	167	74,22
Skobalj	47	11,75	78	16,05	10	4,44
Klen	31	7,75	75	15,43	20	8,90
Potočna mrena	32	8,00	45	9,26	—	—
Štuka	13	3,25	18	3,70	3	1,33
Kesega	10	2,50	25	5,14	6	2,67
Krkuša	22	5,50	27	5,56	—	—
Karas	20	5,00	18	3,70	4	1,78
Som	12	3,00	15	3,09	—	—
Šaran	27	6,75	12	2,47	7	3,11
Belka	37	9,25	11	2,26	2	0,89
Linjak	4	1,00	11	2,26	—	—
Bodorka	7	1,75	8	1,65	—	—
Uklja	7	1,75	8	1,65	—	—
Klenić	5	1,25	6	1,23	—	—
Grgeč	3	0,75	6	1,23	3	1,33
Bucov	7	1,75	6	1,23	1	0,44
Veliki vretenar	3	0,75	—	—	—	—
Rečna mrena	8	2,00	3	0,62	—	—
Peš	—	—	3	0,62	—	—
Balavac	3	0,75	3	0,62	2	0,89
Čikov	4	1,00	3	0,62	—	—
Mali vretenar	7	1,75	2	0,41	—	—
Dvoprugasta uklja	2	0,50	—	—	—	—
Ježar	2	0,50	—	—	—	—

raju: Rečna mrena, potočna mrena, klen, skobalj, klenić, jezar, krkuša, štuka, som, dvoprugasta uklja. 4. *Mrensko cyprinidni region*. On obuhvata područje akumulacije »Ovčar banja« i akumulacije »Međuvršje«, kao i područje Z. Morave ispod grada Čačka. Dok se u predelu obe akumulacije uglavnom sreću: šaran, deverika, bodorka, grgeč, som, bucov, i neke ribe mrenskog regiona, dotle u području ove reke ispod grada Čačka ima riba kao i u akumulacijama, ali su mnogo češće, vrste, kao: skobalj, klen, rečna mrena, som i šaran.

Ulov riba prema godišnjem dobu i području lova, prikazan je u (tab. 2) i (tab. 3) ovog rada. Letnji ulov bio je najveći (43,75%), a jesenji najniži (20,25%). Najbogatiji ribom je region akumulacije »Međuvršje« (51,76%) jer je i najmanje zagađen, a najsiromašnij su reka Bjelica i reka Kamenica zbog sve češće opterećenosti zagađivačima različitog porekla. To se posebno odnosi na reku Bjelicu u koju se izlivaju otpadne vode hemijske industrije »Milan Blagojević« Lučani. U reci Čemernici recipijentu otpadnih voda celokupne industrije Gornji Milanovac i nema riba.

Nizak ulov i siromaštvo ribljim vrstama karakteriše i područje Z. Morave ispod grada Čačka pa sve do Kraljeva. To se može dovesti u vezu sa sistemskim zagađivanjem koje ovaj profil trpi od strane Čačanske i Kraljevačke industrije (Veljović, P. 1985).

Tablica 3. Količina lovljenih riba prema području lova i godišnjem dobu u reci Z. Morava.

Godišnje doba	L O K A C I J A							
	Iznad akumulacije	Akumulacija	»Međuvršje«	Region ispod Čačka	Pritoke Z. Morave			
Proleće	73	31,19	202	35,13	96	42,48	29	38,16
Leto	142	60,60	195	33,91	114	50,44	35	40,05
Jesen	19	8,12	178	30,96	16	7,08	12	15,79
Ukupno:	234	21,06	575	51,76	226	20,34	76	6,84

Posmatrajući brojni odnos grabežljivih riba prema brojnosti mirnih vrsta koje im služe kao hrana na novou čitavog ekosistema, zapažamo da on iznosi 1:27. Prema Habeković, 1981 to je veoma blisko optimalnoj vrednosti pri kojoj se populacije riba u stajaćoj vodi nalaze u ravnoteži. Pošto u ovom vodenom ekosistemu osobinu stajaće vode ispoljava samo područje hidroakumulacije »Međuvršje« koje je istovremeno najbogatije ribom, interesantno je istaći, da izneti pokazatelj odnosa grabežljivih prema mirnim vrstama riba znatno odstupa od optimalne vrednosti, jer iznosi 1:15. To ukazuje na potrebu povećanja brojnosti grabežljivih vrsta kao biomelioratora.

Prema postojećim ekološkim uslovima koji karakteriše ovaj deo ekosistema (Veljović, 1985), postoje povoljni uslovi za introdukciju izvesnih količina smuđa i nekih biljojednih riba. Prisustvo smuđa imalo bi svakako povoljan uticaj na napetost hranivih odnosa u ekosistemu, dok bi biljojedne vrste svakako doprinele usporavanju procesa eutrofizacije koji je u velikoj meri zahvatio akumulaciju »Međuvršje«.

Mada grabežljivci izbegavaju ribe velikih visina, kakva je uostalom i deverika (najbrojnija u ekosistemu), unošenje smuđa kao prirodnog neprijatelja mnogih mirnih ribljih vrsta, pa i deverike, ipak bi dalo pozitivne rezultate iz prostog razloga, jer se prema literaturnim podacima (Popova, O. A. 1965; Fortunatova, K. R. Popova O. A. 1973; Veljović, P. 1982) i najveći grabežljivci uglavnom hrane malim ribama i ribljom mlad.

Pošto se eksploatacija ovog ekosistema uglavnom ostvaruje putem sportskog ribolova koji nije dovoljno intenzivan, preporučujemo u regionu najbogatijem ribom, povremeno izlovljavanje i putem mreža, alata, i drugog ribolovnog alata. Na taj način moglo bi se svesno i planski uticati na gustinu pojedinih ribljih populacija, a posebno na populaciju deverike koja se nalazi u stanju hiperprodukcije. Ovo tim pre, jer je ona direktna biotički konkurent u ishrani šarana koji se ovde održava isključivo stalnim poribljavanjem.

U suprotnom, veliki deo ihtiofaune ovog ekosistema i dalje će se gubiti u nepovrat putem prirodnog mortaliteta, a ekspanzija deverike sve će više ugrožavati opstanak mnogih kvalitetnih ribljih vrsta koje i onako trpe ogromne gubitke čestim trovanjem izazvanim dejstvom udarnih talasa otpadnih voda postojeće industrije. Istovremeno proces eutrofizacije u hidroakumulaciji »Međuvršje«, za vrlo kratko vreme učinit će ovu akumulaciju protočnom, jer je izdizanje dna pod uticajem makrofitske vegetacije njen prvobitni nivo snizilo za čitavih 38% (Veljović, 1985).

SAŽETAK

Vodeni ekosistem r. Zapadna Morava naseljava 25 vrsta riba, koje pripadaju u sedam porodica. Dominantnu grupu čini porodica *Cyprinidae* sa 20 vrsta riba.

Deverika (*Abramis brama* L.) je najzastupljenija u ekosistemu i po brojnosti i po ihtiomasi (32,13% i 27,66%). Visoku brojnost ispoljava još sedam ribljih vrsta (tab. 1), tako da njihova ukupna ihtiomasa iznosi čak (89,51%), da bi preostalih 17 vrsta riba imalo ihtiomasu svega 10,49%.

Ulov riba prema godišnjem dobu i području lova (tab. 2) (tab. 3), ukazuje da je riba najbolje lovljena u sezoni leto (43,75%), a najslabije u jesen (20,25%). Najbogatiji ribom je region akumulacije »Međuvršje« (51,76%), a najslabije su r. Bjelica i r. Kamenica (6,84), dok u reci Čemernici ribe potpuno odsustvuju.

U pogledu strukture ihtipopulacije u ekosistemu je moguće razlikovati četiri regiona: 1. Region salmonida (r. Tolišnica i r. Jasenica). 2. Region potočne mreže (r. Bjelica i r. Kamenica). 3. Mrenski region (područje iznad akumulacije). 4. Mrensko-cyprinidni region (obe akumulacije i deo ispod Čačka).

Odnos grabežljivih vrsta riba prema mirnim ribama koje im služe kao hrana bl'zak je optimalnoj vrednosti, ali se preporučuje introdukcija smuđa (*Stizostedion lucioperca* L.) u predelu akumulacije »Međuvršje« gde taj odnos bitno odstupa (1 : 15), u cilju regulisanja hiperprodukcije deverike i nek' drugih manje vrednih »korovsk'h« riba.

U interesu sprečavanja daljeg procesa eutrofizacije u predelu akumulacije »Međuvršje« neophodno je unošenje biljojednih riba.

U regulisanju brojnosti pojedinih ribljih vrsta, a pre svega prenamožene deverike, nameće se potreba za intenzivnijim organizovanim izlovom upotrebom različite ribolovne tehnike.

Summary

ADDITION TO DATA ON THE ICHTHIOFAUNA OF THE RIVER MORAVA

The water ecosystem of the River Zapadna Morava is populated by 25 species of fish, which belong to seven families. The dominant group comes from the family *CYPRINIDAE* with 20 species of fish.

The bream fish (*Abramis brama* L.) is represented in the ecosystem by its numerousness and by its ichthiomasses (32.13% and 27.66%). This high number reveals seven more fish species (Table 1), so that its total ichthiomass amounts to even 80.51%, whereas the remaining 17 fish species have an ichthiomass of altogether 10.49%.

Catch of fish according to the time of year and area caught (Tables 2, 3) shows that the fish are caught in the autumn (20.25%). The region of Međuvršje has the highest accumulation of fish with 51.76%, the River Bjelica and River Kamenica have the least amount with 6.84%, while in the River Čemernica there are no fish at all.

Viewing the structure of the ichyopopulation in the ecosystem it is possible to differentiate the four regions: 1. The salmonids region (River Tolišnica and River Jasenica) 2. The region of stream barbel (River Bjelica and River Kamenica). 3. The barbel region (the area above the accumulation) 4. The barbel *Cyprinidae* region (both accumulations and the area under Čačka).

The relation of the predatory fish species toward the still fish which serve as food has near optimal values. However, the introduction of the pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.) is recommended in the upper accumulation of Međuvršje where that relation significantly varies (1.15) for the purpose of regulating the hyperproduction of the bream fish and some other less valuable coarse fish.

In order to save the further process of eutrophication in the upper accumulation area of Međuvršje it is necessary to add the herbivorous fish.

To regulate the number of individual fish species, and before all the over reproduction of bream fish, more intensive and more organized catch with the use of various fish catching techniques is necessary.

LITERATURA

- Aganović, M. Vuković, T. Kapetanović, N. (1966): Ihtiofauna jablaničke vodene akumulacije Rib. Jug. XXI (5) 92—95. Zagreb
- Fortunatova, K. R., Popova, O. A. (1973): Pitanje i piščevie vzaimootno šenia hiščnih rib v Delti Volge. Izd-vo. Nauka. Moskva.
- Janković, D. (1979): The process of fish fauna restoration in the river Pek following the catastrophic outbreak of gunage from the copper mines »Majdanpek« in Yugoslavia. Sym. biol. Hung. 19, pp. 141—149. Budapest.
- Karaman, S. (1952): Prilog poznavanju slatkovodnih riba Jugoslavije. Prirodoslovna izdanja, knj. 25, JAZU, Zagreb.
- Mitrović-Tutundžić, V., Janković, D., Elezović, I. 1982: Chronic effects of pollution on the Velika Morava river. Ichthyologia. 14, 2: 135—148. Beograd.
- Popova, O. A. (1965): Pitanje hiščnih rib i ih vzaimootnošenija s kormovanim organizmami. M. Nauka.
- Habeković, D. Homen, Z. Popović, J. (1981): Ihtiofauna akumulacijskog jezera »Modrac« Rib. Jug. XXXVI (1) 4—7. Zagreb.
- Elezović, I. (1984): Zagađenost voda pesticidima i srodnim toksikantima u Srbiji. Projekat: Zaštita i unapređenje životne sredine u SR Srbiji. Beograd.
- Taler, Z. (1953): Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije, Glasnik Prirod. muz. Srpske zem., B, knj. 5—6, Beograd.
- Hekel et Kner (1858): Die Sussvasserfische der Osterreichischen Monarchie. Leipzig.
- Hadživuković, S. (1973): Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima. Radn. Univerzitet »Radivoj Čirpanov« Novi Sad.
- Vuković, T. Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemalj. Muzej BiH. Sarajevo.
- Veljović, P. (1982): Dinamika populacije štuke *E. lucius* L. (predator i crvenperke. Matica srpska. Zborn. za prirod. nauke. 63. 153—157.
- Veljović, P. (1985): Hidrohemijske karakteristike vodenog ekosistema r. Zapadna Morava. Rib. Jugoslavije. XXXX (4). Zagreb

Primljeno 10. 9. 1985.