

UDK 597(282.243.743)

Izvorni znanstveni članak

Ihtiofauna dijela rijeke Save

D. Habeković, Z. Homen, K. Fašaić

Sažetak

Radi utvrđivanja stanja ribljeg fonda u Savi prije gradnje NE Krško kako bi se ustanovile posljedice njezina djelovanja obavljena su trogodišnja istraživanja (1978—1980. g.) dijela rijeke od Krškog do Podsuseda.

Istraživanja su obuhvatila ulov riba raznim ribolovnim alatima, sezonski i pri različitim vodostajima te njihovou ihtiološku obradu.

Utvrđeni su kvalitativni i kvantitativni sastav ihtipopulacija, neke značajke mješovitih ihtipopulacija, prehrana riba te ihtioproduktivnost ovoga područja.

Do gradnje brane na Savi i do početka rada NE Krško ovo je područje bilo bogato raznim sastavom mješovitih ihtipopulacija, pa je tako ovdje bilo naseljeno 29 raznih vrsta riba koje pripadaju u devet porodica. Dominantna je vrsta po brojnosti, ihtiomasi i prirastu je klen (*Leuciscus cephalus* L.). Istraživano područje naseljavaju ribe prijelazno-nizinskog tipa otvorenih voda, odnosno pripada tipičnoj regiji mreže sa svim pratećim ribama.

Nažalost, danas nakon izgradnje i djelovanja rada NE Krško, u monitoring istraživanja ovog dijela Save nisu uključena i ihtiološka istraživanja, što bi, svakako, bilo korisno poduzeti, s obzirom na mogućnost utjecaja toplinske, radiološke i druge populacije na riblji fond.

UVOD

U okviru ekološko-florističko-faunističkih istraživanja rijeke Save prije gradnje Nuklearne elektrane Krško provedena su ihtiološka istraživanja. Svrha je tih istraživanja bilo utvrđivanje postojećega stanja ihtiofaune i ribljeg fonda na dionici rijeke Save od Krškog do Podsuseda, kako bi se kasnije, nakon gradnje NE, mogao pratiti njezin posljedični utjecaj. Istraživanja su obavljena u sklopu zadataka Istraživačko-razvojnog centra za ribarstvo Zagreb (Habeković i sur., 1978, 1979, 1980, 1984).

Rijeka je Sava u ihtiološkom pogledu slabo istražena. Podaci ranijih temeljitijih kompletnijih znanstvenih istraživanja vrlo su siromašni. Djelovanje mnogih činilaca, kao što su industrijalizacija, urbanizacija, regulacija toka rijeke i slično, nije ostala bez utjecaja na nekadašnju ihtiofaunu u rijeci Savi, koju navodi literatura (Plančić, 1923; Taler, 1953; Vuković i Ivanović, 1971). Postoje noviji podaci o ihtiološkim istraživanjima rijeke

Save u Sloveniji od pregrade HE Moste do Kresnic (Budihna, 1984).

Sava pripada našim najdužim rijekama (940 km). Bogata je vodom, a svake sekunde daje Dunavu 1800 m³ vode. Što se tiče reljefa, podneblja i drugih svojstava, porječje Save dijeli se na porječje gornjeg te porječje donjeg toka Save. Područje dijela rijeke Save od Krškog do Podsuseda koje smo istraživali pripada gornjem dijelu porječja. Odlikuje se pretplaninskim režimom voda, odnosno ima snježno-kišni režim s malim zimskim, većim proljetnim i rano-ljetnim vodama. Velike vode jednake su u proljeće i u jesen. Zimski je minimum voda izraženiji od ljetnog. Sava kod Krškog ima srednji protok $Q = 233 \text{ m}^3/\text{sekundi}$.

U razdoblju od 1948. do 1971. g. srednja je godišnja temperatura vode Save kod Zagreba iznosila 11,4°C (maks. 12,2; min. 10,5°C). Dnevni su maksimumi u kolovozu, te iznose i do 27°C, a minimumi su registrirani od prosinca do ožujka i iznose ispod 1°C.

U svojem toku od Krškog do Podsuseda rijeka Sava prima s lijeve strane rijeku Gabernicu, Negotu, Sutlu i Krapinu. Rijeka je Sutla granična voda sa Slovenijom i njezin je gornji tok salmonidan, dok ostali i najduži dio ciprinidnog je karaktera.

S desne strane značajni su pritoci rijeka Krka, te potoci Bregana, Bistrac i Gradna. Ti su potoci tipične salmonidne vode, koje tek u donjem toku prema ušću u Savu poprimaju prijelazno-nizinske odlike. Bujičasta su karaktera, što se posebno tiče potoka Gradne.

Ovo područje toka Save odlikuje se kontinentalnom klimom.

Stanje ribljega fonda na svim otvorenim vodama pa tako i u rijeci Savi sve se više pogoršava. Količina ribljeg fonda registrirana ribolovom u otvorenim vodama u Jugoslaviji čini danas oko 20% od ukupnog ulova slatkovodne ribe. U SR Hrvatskoj ovaj udio riba iznosi oko 6% zbog velikih količina riba proizvedenih u ribnjačkim uvjetima. U razdoblju od g. 1961. do 1980. prosječno je u otvorenim vodama SR Hrvatske ulovljeno 787 tona ribe s oscilacijom od 558 do 1071 tona riba. Posljednjih pet godina postoji lagana tendencija porasta ulova riba, jer se ribolovu, pogotovo u sportskom obliku, pridaje sve veća važnost.

Rijeka je Sava po ulovu riba vrlo značajna, te gotovo polovica (47%) ulova riba iz otvorenih voda pripada Savi i njezinim pritocima. U hrvatskom dijelu ove rijeke od 1958. do 1978. godine (Basilii, 1958—1978) prosječno je lovljeno 350 tona ribe, odnosno ribolov se kreće u rasponu od 236 tona (1968. g.) do 577 tona (1974. g.).

Dr. Dobrila Habeković, Institut za stočarstvo i mljekarstvo, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.

Mr. Zlatko Homen, Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb.

Inž. Krešo Fašaić, Istraživačko-razvojni centar za ribarstvo, Zagreb. Referirano na III. kongresu ekologa Jugoslavije u Sarajevu 1984.

Riba iz otvorenih voda nekada je bila osnova ribarstva. Međutim, prilike su se temeljito izmijenile. Veliki hidrotehnički zahvati za zaštitu od poplava promijenili su uvjete za masovni ribolov. Razvitak velikih gradova i industrije donosi nov, negativan utjecaj na život ribljih populacija. Industrijske i gradske otpadne vode djeluju na postupno sužavanje životnog prostora riba u otvorenim vodama, što će se u budućnosti moći eliminirati primjenom pozitivnih zakonskih propisa.

Stoga je ribolov kao profesija individualnih privrednih ribara u fazi odumiranja, pa je ulov riba sve više ograničen na sportske ribolovce. Tako je u rijeci Savi i sljevu godine 1978. djelovalo samo 97 privrednih ribara, dok je sportskih ribolovaca organiziranih u 101 društvo bilo dosta, i njihov se broj svake godine sve više povećava.

U spasavanju stanja ribljeg fonda na otvorenim vodama vrlo su važne akcije poribljavanja voda, koje se posljednjih godina uspješno provode.

Struktura je ribljeg fonda, prema ribolovnim statistikama, nepotpuna. Ima samo kvalitetnijih vrsta, a manje vrijedne ribe koje svojom ukupnom masom mogu imati i veće značenje, nisu ustanovljene. Od ribljih vrsta u Savi registrirane su lovine šarana, štuke, soma i smuđa (zastupljene s 40%). Ulov je tih vrsta stalno sve manji.

Prema podjeli ribolovnih područja dio rijeke Save od Krškog do Podsuseda pripada gornjosavskom ribolovnom području, kojim gospodare ribolovna društva iz Slovenije i Hrvatske.

METODE RADA

Radi utvrđivanja postojećeg stanja ribljeg fonda u rijeci Savi od Krškog do Podsuseda provedena su trogodišnja terenska ihtiološka istraživanja na lokacijama Skopice (oko 4 km nizvodno od brane), te Medsave.

Istraživanja su obuhvatila ulov riba različitim ribolovnim alatima, no pretežno električnim agregatom tipa »Sabo« 600, zatim manje pomoću udica, mreža stajačica i križaka.

Istraživanja su obavljana sezonski pri raznim vodostajima (registrirano na vodomjeru lokacije Medsave) i temperaturama vode rijeke Save. U proljetno vrijeme uzorci su uzimani pri srednjim i visokim vodostajima (55, 60, 70 i 128 cm), te temperaturama vode od 10,5 do 13,0 te 18,0 °C. Uzorci su u ljetnom razdoblju uzimani u svim karakterističnim uvjetima, tj. pri niskom, srednjem i visokom vodostaju (—25, 8, 30, 50 i 130 cm), pri raznim temperaturama od 14,9 do 22,0 °C. Svi vodostajni uvjeti obuhvaćeni su i u jesenskom razdoblju (—16, 10, 36 i 100 cm). Jesenske temperature vode bile su u rasponu od 6,5 do 11,0 °C.

Skupljeni je materijal samo djelomično obrađivan u živome stanju. Primjerci fiksirani formalnom obrađivani su u mrtvom stanju u laboratoriju.

Pri obradi materijala primjenjivane su standardne ihtiološke metode. Morfometrijske mjere riba uzimane su pomoću ihtiometa, pomičnog mjerila i precizne vage. Spol riba utvrđivan je seciranjem. Dobna struktura određivana je pomoću ljusaka, na osnovi priraštanja skleritskih prstenova.

REZULTATI I RASPRAVA

1. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiopopulacija

Sastav ribljih vrsta i njihovi međusobni odnosi upućuju na značajke svakog biotopa, pa su pravi odraz svih ekoloških faktora na tom području, a posebno su odraz djelovanja antropogenog faktora.

Utvrđeno je da tok Save od Krškog do Podsuseda naseljava i u njemu živi 29 vrsta riba (Vuković, 1982), koje pripadaju devet porodica (tabl. 1).

Istraživano područje Save bogato je sastavom mješovitih ihtiopopulacija koje taj lokalitet naseljavaju kao stalni, povremeni ili slučajni stanovnici. Najbrojnija je porodica *Cyprinida* zastupljena s 19 vrsta, ostale su porodice zastupljene s jednom vrstom, a porodica *Percida* zastupljena je s 3 vrste. Utvrđena je znatna prisutnost potočne pastrve, koja za svoj opstanak traži vodu visoke kvalitete. Ta je vrsta ovamo došla slučajno, migracijom iz obližnjih pastrvskih potoka, odnosno rijeke Krke. U sastavu populacija nisu utvrđene *Petromyzonidae*, vjerojatno zbog karakteristika staništa (šljunak, matica rijeke itd.), no one su i tako bez gospodarske važnosti. Karakter istraživanog područja vidi se iz migratorne strukture ribljih vrsta. U sastavu mješovitih ihtiopopulacija zastupljeni su razni migratorni oblici. Najbrojnije su reofilne vrste riba (41% — 12 vrsta) zbog karaktera tekućice, dok su neutrofilne i limnofilne vrste zastupljene u približno jednakim odnosima (28% — 8 vrsta, te 31% — 9 vrsta).

Daljnja važna značajka kvalitativnog sastava ihtiopopulacija jest mogućnost reprodukcije određena staništem. Najbrojnije su litoofilne i psamofilne vrste (40% — 11 vrsta), zatim fitofilne (31% — 9 vrsta), indiferentne (28% — 8 vrsta), te najmanje djelomično pelagofilne (3% — 1 vrsta) vrste riba.

U području Skopica u staništu matice rijeke prevladavaju reofilne vrste, te neutrofilne koje odlažu ikru na kamenopjeskovitu podlogu, dok su limnofilne vrste slučajne i pojedinačne.

Tablica 1. Kvalitativni sastav ihtiopopulacije dijela rijeke Save

Porodica i vrsta riba
— <i>Salmonidae</i>
— Potočna pastrva (<i>Salmo trutta m. fario</i> L.)
— <i>Esocidae</i>
— Štuka (<i>Esox lucius</i> L.)
— <i>Cyprinidae</i>
— Bodorka (<i>Rutilus rutilus</i> L.)
— Platnica (<i>Rutilus pigus virgo</i> Heck.)
— Jelšovka (<i>Leuciscus souffia agassizi</i> V.)
— Klen (<i>Leuciscus cephalus</i> L.)
— Crvenperka (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.)
— Linjak (<i>Tinca tinca</i> L.)
— Podust (<i>Chondrostoma nasus</i> L.)
— Krkušica (<i>Gobio gobio</i> L.)
— Tankorepa krkušica (<i>Gobio uranoscopus</i> Agas.)
— Mrena (<i>Barbus barbus</i> L.)

- Potočna mrena (*Barbus meridionalis peteniy Heck.*)
 Ukljija (*Alburnus alburnus L.*)
 Dvoprugasta ukljija (*Alburnoides bipunctatus Bloch.*)
 Deverika (*Abramis brama L.*)
 Nosara (*Vimba vimba L.*)
 Gavčica (*Rhodeus sericeus amarus Bloch.*)
 Karas (*Carassius carassius L.*)
 Srebni karas (*Carassius auratus gibelio Bloch.*)
 Šaran (*Cyprinus carpio L.*)
- **Cobitidae**
 Vijun (*Cobitis taenia L.*)
- **Siluridae**
 Som (*Silurus glanis L.*)
- **Ictaluridae**
 Patuljasti somić (*Ictalurus nebulosus Le Sueur*)
- **Gadidae**
 Manjić (*Lota lota L.*)
- **Centrarchidae**
 Sunčanica (*Lepomis gibbosus L.*)
- **Percidae**
 Grgeč (*Perca fluviatilis L.*)
 Balavac mali (*Acerina cernua L.*)
 Vretenac mali (*Aspro streber Sieb.*)

Budući da je stanište Medsava različito u usporedbi sa Skopicama, ima i drugih vrsta riba. U rukavcu veza, nom sa Savom tok je mirniji pa voda povremeno poprma karakter stajačice, te ga naseljavaju ribe koje preferiraju mirnije vode. Stoga su ovdje reofilne vrste povremeno, a stalni su stanovnici neutrofilne i limnofilne vrste riba.

Oba lokaliteta naseljava podjednak broj vrsta riba (Skopice 18, Medsave 20).

U tabl. 2. izneseni su podaci o ulovu riba po sezona. Najveći je i podjednak postotak ulovljenih riba ljeti i u jesen (40%) kada su i miracije najintenzivnije, a, u proljeće je ulov manji (20%) zbog slabijeg kretanja riba.

Tablica 2. Ulov riba po sezonama

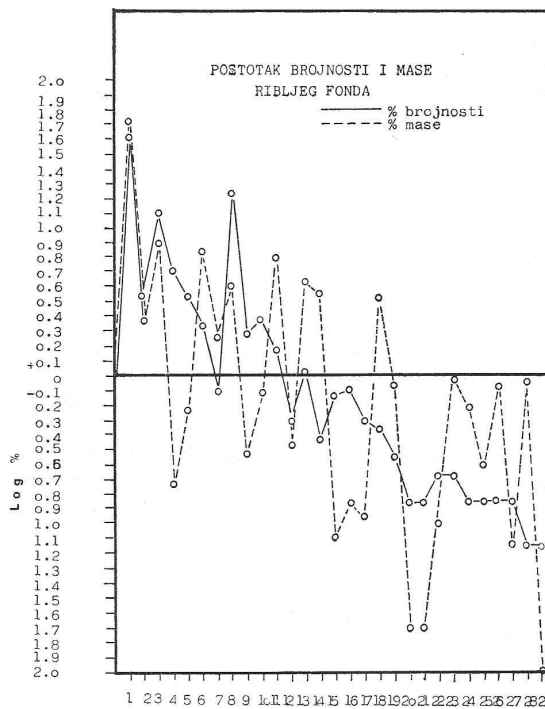
Godišnje doba	Komada	% brojnosti
proljeće	283	20,27
ljetno	548	39,26
jesen	565	40,47
Ukupno	1 396	100

Podaci o ulovu riba po istraživanim lokalitetima (tabl. 3) upućuju na nešto bolji ulov u području rukavca Medsave. To je stanište nešto bogatije ribom (5%) od staništa Skopice.

Tablica 3. Ulov riba po lokalitetima

Lokalitet	Komada	%
Skopice	664	47,56
Medsave	732	52,44
Ukupno	1 396	100

Kvantitativni sastav ihtiopopulacija po brojnosti i masi iznesen je na grafikonu I (prikazane su logaritamske vrijednosti). Ova je struktura bazirana na ukupnom ulovu od 1 396 primjeraka ribe. Numerički pokazatelji vide se u tabl. 4, a podaci o sastavu i brojnosti ihtiopopulacija po godišnjim dobima iznesenim u tabl. 5.



VRSTA RIBE

1. Klen, 2. Grgeč, 3. Bodorka, 4. Gavčica, 5. D. ukljija, 6. Mrena, 7. Platnica, 8. Ukljija, 9. Vijun, 10. P. mrena, 11. Podust, 12. M. balavac, 13. Nosara, 14. Sr. karas, 15. Karas, 16. Sunčanica, 17. M. vretenac, 18. Štuka, 19. P. pastrva, 20. Krkuša, 21. T. Krkuša, 22. Deverika, 23. Som, 24. P. somić, 25. Crvenperka, 26. Linjak, 27. Šaran, 28. Manjić, 29. Jelšovka.

Brojnošću prevladava klen (42,84%), a druge važne vrste ukljija (17,41%) i bodorka (12,82%). Manje je sljedećih vrsta ribe: dvoprugaste ukljije, gavčice, grgeča, riječne i potočne mrene, podusta, nosare i vijuna (5,16—1,07%), a sve su ostale vrste rijetke i zastupljene pojedinačno (0,79—0,07%).

Po ihtiomasi ovo je izrazito područje klena (52,08%). Bodorka, podust, riječna i potočna mrena, nosara, srebni karas, ukljija, štuka i platnica ribe su koje čine gotovo drugu polovicu ihtiomase (ukupno 40,81%, odnosno po vrstama raspon je 7,85 do 1,87%). Svih preostalih dvadesetak vrsta riba nema veće značenje, pa u ihtiomasi ovoga područja sudjeluju minimalno (0,95—0,01%).

Podjela riba po gospodarskom značenju pokazuje da je prisutnost cijenjenih kvalitetnih ribljih vrsta važnijih za sportski ribolov ovoga područja, oskudna i po sastavu, i po masi (6,97%), te po brojnosti (1,28%). Prisutne su

Tablica 4. Brojnost i masa ihtipopulacija dijela rijeke Save

Vrsta riba	Ukupno komada	% brojnosti	Ukupno grama	% mase
1	2	3	4	5
klen	598	42,84	32 877,54	52,08
bodorka	179	12,86	4 954,00	7,85
uklija	243	17,41	2 568,10	4,07
gavčica	72	5,16	117,65	0,19
grgeč	50	3,58	1 516,76	2,40
dvoprugasta uklija	46	3,30	376,45	0,60
potočna mrena	33	2,36	471,50	0,75
mrena	32	2,29	4 378,50	6,94
vijun	27	1,93	191,50	0,30
podust	21	1,50	4 000,00	6,34
nosara	15	1,07	2 671,00	4,23
platnica	11	0,79	1 178,00	1,87
sunčanica	11	0,79	87,00	0,14
karas	10	0,72	49,48	0,08
balavac mali	7	0,50	216,50	0,34
mali vretenac	7	0,50	72,00	0,11
štuka	6	0,43	2 094,00	3,32
srebrni karas	5	0,36	2 361,00	3,74
potočna pastrva	4	0,29	528,00	0,84
krkuša	2	0,14	12,00	0,02
tankorepa krkuša	2	0,14	15,50	0,02
deverika	3	0,21	60,00	0,10
som	2	0,21	597,00	0,95
patuljasti somić	2	0,14	384,00	0,61
crvenperka	2	0,14	160,00	0,25
linjak	2	0,14	546,00	0,86
šaran	2	0,14	45,70	0,07
manjić	1	0,07	588,00	0,93
jelšovka	1	0,07	8,00	0,01
Ukupno	1396	100	63 125,18	100

ove plemenite vrste riba: potočna pastrva, šaran, linjak, som, manjić i štuka.

U drugorazrednu grupu riba, koje su zbog bolje kvalitete mesa te većeg habitusa zanimljivije za ribolov, na ovom području ulaze klen, mrena, podust, nosara, platnica i deverika. Te su vrste riba ujedno i glavna meta sportskih ribolovaca, najbrojnije su (48,70%) i čine glavnu ihtiofaunu (71,56%).

Trećerazrednu grupu riba, masa kojih ne prelazi 200 grama, a i kvaliteta je lošija zbog mnoštva kostiju, čine ribe: bodorka, crvenperka, karas i srebrni karas.

Manjim primjercima hrane se odrasle ribe, pa i oni su predmet slučajnog ribolova. Ove grupe riba nema mnogo (brojnost 14,02% i masa 11,92%).

Grupi riba, koje gospodarski, imaju samo značenje kao hrana za grabljivice i koje ne uzrokuje veće štete oduzimanjem hrane i uništavajući ikru, na ovom području čine: uklija, dvoprugasta uklija, gavčica, vijun, balavac, vretenac, krkuša i tankorepa krkuša, jelšovka, potočna mrena. Ovih riba ima dosta (brojnost 31,50%, masa 6,40%). One su glavna prehranbena osnovica grabljivim vrstama riba.

Od štetnih sitnih riba, koje su opasni ništiozi ikre i ribljeg mlađa, vrlo malog rasta, na ovom su području utvrđeni: grgeč, sunčanica i patuljasti somić. One su sastavni

dio ihtiofaune u mnogim vodama, pa tako i u rijeci Savi. Njihova zastupljenost nije velika (brojnost 1,51%, masa 3,51%).

Prisutnost je ihtiofaga mala. Izraziti ihtiofagi kao potočna pastrva, štuka, som, manjić, grgeč, vretenac, balavac, patuljasti somić nisu utvrđeni u velikim količinama (brojnost 5,72%, masa 9,50%). Stoga ovo područje pripada mirnim vrstama riba (odnos 1:17).

Teoretski, i klen pripada grupi predatora, no njegov je utjecaj u smislu smanjenja ribljeg fonda minimalan u usporedbi s pravim grabljivcima (štuka, som), koji mogu djelovati na stanje manje vrijednih gospodarskih vrsta. Stoga bi se njegovim uključenjem omjer izrazio smanjio i uputio na vrlo nepovoljno prehranbena stanje za grabljivice, što nije slučaj.

2. Neke značajke mješovitih ihtipopulacija

Dozna struktura u riba ima veliku važnost, jer upućuje na stanje svake populacije. Njome se utvrđuju smanjenje, porast ili ravnoteža svake riblje vrste, pa je moguće poduzimanje interventnih mjera kako bi se stanje poboljšalo.

Tablica 5. Sastav i brojnost ihtipopulacija po godišnjim dobima

Vrsta riba	Proljeće				Ljeto				Jesen			
	Sko- pice ko- mada	%	Med- save ko- mada	%	Sko- pice ko- mada	%	Med- save ko- mada	%	Sko- pice ko- mada	%	Med- save ko- mada	%
klen	122	20,40	44	7,36	97	16,22	124	20,74	161	26,92	50	8,36
bodorka	12	6,70	21	11,73	—	—	49	27,37	1	0,56	96	53,63
uklija	14	8,19	1	0,58	9	5,26	43	25,15	3	1,75	101	59,06
dvoprugasta uklija	—	—	—	—	30	65,22	—	—	16	34,78	—	—
bjelica	8	11,11	—	—	32	44,44	5	6,94	27	37,50	—	—
gavčica	—	—	15	20,83	—	—	28	38,89	—	—	29	40,28
grgeč	1	2,00	3	6,00	7	14,00	21	42,00	4	8,00	14	28,00
potočna mrena	3	9,09	—	—	19	57,58	—	—	11	33,33	—	—
vijun	—	—	15	55,56	—	—	8	29,63	—	—	4	14,81
podust	9	42,86	—	—	7	33,33	3	14,29	2	9,52	—	—
mrena	1	3,13	—	—	20	62,50	5	15,63	6	18,75	—	—
platnica	—	—	—	—	—	—	—	—	11	100,00	—	—
balavac mali	—	—	—	—	—	—	5	71,43	—	—	2	28,57
nosara	7	46,67	—	—	1	6,67	4	26,67	3	20,00	—	—
srebrni karas	—	—	1	20,00	2	40,00	1	20,00	—	—	1	20,00
karas	—	—	1	10,00	—	—	9	90,00	—	—	—	—
sunčanica	—	—	2	18,18	—	—	4	36,36	—	—	5	45,45
mali vretenac	—	—	—	—	5	71,43	—	—	2	28,57	—	—
štuka	—	—	1	16,67	—	—	2	33,33	—	—	3	50,00
potočna pastrva	—	—	—	—	2	50,00	—	—	2	50,00	—	—
krkuš	—	—	—	—	1	50,00	—	—	1	50,00	—	—
tankorepa krkuš	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100,00	—	—
deverika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100,00
som	—	—	—	—	—	—	2	100,00	—	—	—	—
patuljasti somić	—	—	—	—	—	—	2	100,00	—	—	—	—
crvenperka	—	—	—	—	—	—	1	50,00	—	—	1	50,00
linjak	1	50,00	—	—	—	—	—	—	—	—	1	50,00
šaran	—	—	1	50,00	—	—	—	—	—	—	1	50,00
manjić	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100,00	—	—
jeišovka	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100,00	—	—

U većine ihtipopulacija koje su brojnije u Savi utvrđen je širok raspon godišta, od najmlađih ovogodišnjih primjeraka sve do starijih riba. Većina je ribljih vrsta najbrojnija u trećoj godini života kada je i sa spolnom dozrelošću osigurano njihovo mriješćenje (klen, bodorka, podust, mrena), te održavanje populacija.

Iz dobne strukture proizlazi da je populacija klena, uklije i gavčice u porastu. U stanju stagnacije, odnosno ravnoteže, ove su vrste riba: bodorka, podust, riječna i potočna mrena, grgeč, dvoprugasta uklija i vijun. Međutim, populacija se nosare i platice smanjuje.

Za prirodnu reprodukciju riba, osim spolne dozrelosti i doba prve reprodukcije, važnu ulogu imaju i odnosi među spolovima. Svi ovi faktori važni su i utječu na postojanost ihtipopulacija.

Odnos spolova približava se teorijskim vrijednostima u potočne mreke, potočne pastrve i gavčice, a u svih je drugih vrsta riba utvrđeno nešto više mužjaka nego ženki. Prevlad ženki ustanovljena je samo u vijuna, dvoprugaste uklije, te u malog balavca. Srebrni je karas zastupljen samo ženkama. Prema tome, u većine ihtipopulacija spolna je struktura dosta povoljna.

3. Hranidba riba

U riba, kao i u svih živih bića, hranidba je proces kojim se osigurava potrebna energija za održavanje života. Prva je hrana iz žumančane vrećice, a mnoge ribe prelaze na egzogenu prehranu i prije resorbiranja sadržaja vrećice. U početku, ovisno o vrsti riba, mladi riblji organizmi hrane se jednostaničnim algama, sitnim zooplanktonom, napose rotatorijima, te raznim protozoima.

U različitim etapama rasta, ovisno o vrsti, ribe se diferenciraju na fitofage i zoofage.

U istraživanom dijelu toka Save utvrđena je skupina zoofaga, zastupljena planktonofogima, bentofogima i ihtiofagima. U ovisnosti o količini prisutne hrane, koja u danom trenutku ribi stoji na raspolaganju razlikuje se glavna hrana, sporedna, prigodna i hrana iz nužde. Stoga se često mijenja i karakter prehrane pa je u mnogih vrsta hranidbeni spektar širi.

Glavna je vrsta ovog područja klen. Mlade jedinke hrane se zooplanktonom i vodenim biljkama, a odrasle faunom dna, račićima, sitnim ribama i žabama. Pripada sku-

pini ihtiofaga, no nije izraziti ihtiofag pa se koristi i drugim tipovima hrane.

Mrena i nosara hrane se faunom dna. Usto, mrena se još kao hranom koristi ikrom, sitnijim mlađem i organskim česticama s dna.

Podust je riba koja se hrani biljnom i životinjskom hranom s dna i otpacima u mulju, pa je važan zbog sanitarnih službe u biotopu.

Bodorka ima važno mjesto u rijeci Savi. Ta vrsta ima širok spektar prehrane, te je, kao i šaran, polifag. Hrani se biljnom i životinjskom hranom, algama, višim biljem, mekušcima, larvama insekata te planktonskim i bentoskim račićima.

Uklja je izraziti planktonofag. Uz zooplankton uzima i zračnu hranu.

Ostale prisutne vrste riba u Savi, osim grabežljivaca, pretežno se hrane faunom dna. Glavna su hrana ihtiofaga balavac, krkuša, bodorka, odnosno sve sitnije ribe iz porodice *Cyprinida*.

4. Ihtioproduktivnost

Važna značajka ribljega fonda nekog područja jest njegova produkcija. Preko ihtioproduktivnosti mogu se sagledati svi biotski i abiotski činioci, koji na osnovi prirasta riba daju i konačnu sliku uvjeta u kojima je naseljen riblji fond. To je ujedno i osnovica za pravilnu eksploataciju riba.

Budući da je produkcija ukupan prirast biomase u jedinici vremena, za svaku je vrstu riba utvrđena dinamika rasta. Na osnovi težinskog prirasta na jedinicu površine, zatim razmatranja dužinskog rasta, prosječnih dužina i masa svake dobne skupine odnosa spolova, te ostalih prije iznesenih značajki mješovitih ihtio populacija, zatim koefi-

cijenta mortaliteta, te drugih parametara utvrđena je ukupna ihtioproduktivnost istraživanog područja.

Prema iznesenom, prosječni godišnji prirast istraživanog dijela rijeke Save iznosi 32 kg/ha. Ovaj osrednji prirast rezultat je današnjeg stanja na tom području.

Nešto veći prirast utvrđen je u samoj rijeci (35 kg/ha) nego u rukavcu (30 kg/ha), u kojem su mnogi važni elementi u biotopu nestabilniji (vodostaj, temperatura, nestašica kisika, zakorovljenost).

Količina je ukupnoga ribljeg fonda u prosjeku 65 kg/ha, odnosno masa je riba u Savi veća i iznosi 70 kg/ha, a u području rukavca 60 kg/ha.

Na grafikonu II. iznesen je prirast svake riblje vrste izražen u logaritamskim vrijednostima (zbog širokih međusobnih odnosa). Tako je prirast klena najveći (17,7 kg/ha), što je u skladu s njegovom brojnošću i masom na ovom području. Znatno je manji prirast bodorke (2,2 kg/ha), mrene (1,8 kg/ha), nosare (1,8 kg/ha), podusta (1,5 kg/ha) i uklje (1,3 kg/ha). Ostale vrste riba nisu važne u strukturi prirasta.

ZAKLJUČAK

Izneseni rezultati istraživanja ribljeg fonda pokazuju da dio toka rijeke Save od Krškog do Podsuseda naseljavaju ribe koje pripadaju prijelazno-nizinskom tipu otvorenih voda.

Utvrđena je prisutnost 29 vrsta riba. Po brojnosti, ihtiomasti te produktivnosti prevladava klen (*Leuciscus cephalus l.*).

Prosječni je godišnji prirast 32 kg/ha, a biomasa riba iznosi 65 kg/ha, pa je ovaj dio tekućice osrednjeg boniteta.

Istraživano područje pripada tipičnoj regiji mrene, sa svim pratećim ribama.

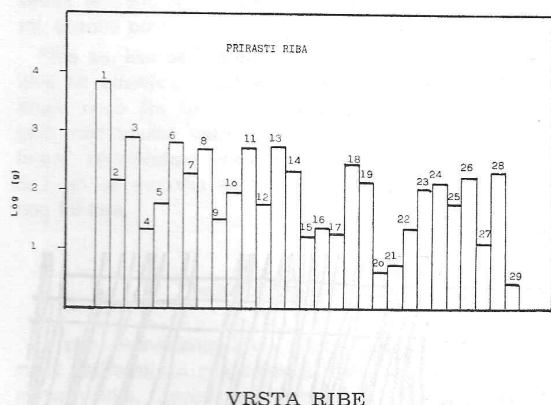
S obzirom na sve veću zagađenost, zanimljiva je prisutnost potočne pastrve i mrene u ovom dijelu tekućice, koje obitavaju u čistim vodama. Pastrva je kao slučajni stanovnik, migrirala u ovo područje iz obližnjih salmonidnih pritoka.

Nažalost, danas, nakon gradnje i višegodišnjeg rada NE Krško, u monitoring istraživanja ovog dijela Save nisu uključena i ihtiolška istraživanja, što bi, svakako, bilo korisno poduzeti, s obzirom na mogućnost utjecaja toplinske, radiološke i druge polucije na riblji fond.

Summary

ICHTHIOFAUNA OF A PART OF THE RIVER SAVA

The fish community in the River Sava, from Krško to Podsused, was investigated over a three-year period from 1978—1980, before the construction of the Nuclear Power Plant (NPP) Krško to determine its influence effects. Investigations included the catch structure of fish with various tools, in different seasons, at different water levels, as well as their ichthyological evaluation. The



1. Klen, 2. Grgeč, 3. Bodorka, 4. Gavčica, 5. D. uklja, 6. Mrena, 7. Platnica, 8. Uklja, 9. Vijun, 10. P. mre-na, 11. Podust, 12. M. balavac, 13. Nosara, 14. Sr. ka-ras, 15. Karas, 16. Sunčanica, 17. M. vretenac, 18. Štu-ka, 19. P. pastrva, 20. Krkuša, 21. T. krkuša, 22. Deve-rika, 23. Som, 24. P. somić, 25. Crvenperka, 26. Lis-njak, 27. Šaran, 28. Manjić, 29. Jelšovka.

qualitative and quantitative components of the ichthiopopulation were determined, as well as the significance of some mixed ichthiopopulations, the fish diet and the ichthioproduction of this region. Up until the construction of the dam on the Sava and the beginning of work on the NPP Krško, this region had been rich in different components of mixed ichthiopopulations, which included 29 different species of fish, belonging to 9 families. The dominant species by number, Ichthiomass and growth rate is the chub (*Leuciscus cephalus* L.). The investigated area is inhabited by transitory, lowland types of fish of open waters, that is, they belong to the typical region of the barbel with all the accompanying fish. Unfortunately, today after the building and operation of the NPP Krško, in monitoring studies of this part of the River Sava no ichthyological investigations are included, which would certainly be useful to undertake, considering the possibilities of the influence of thermal radiological and other influence on fish populations.

LITERATURA

- Basioli, J. (1958–1978):* Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske. Ribar. Jugosl. (3), Zagreb.
- Budična, N. (1984):* Ihtiološke raziskave reke Save od pregrade HE Moste do Kresnic. *Ichthyos*, (1), 18–25.
- Dukić, D. (1952):* Naše reke. Novo pokoljenje, Beograd.
- Habeković, D., Homen, Z., Fašaić, K., Mavračić, D., (1978):* Ekološko-florističko-faunistička istraživanja rijeke Save

od Krškog do Podsuseda. B) Ihtiološka istraživanja. Arhiva Instituta za ribarstvo, Fakulteta poljoprivrednih znanosti, str. 51 Zagreb.

Habeković, D., Homen, Z., Fašaić, K., Popović, J., Mavračić, D. (1979): Ekološko-florističko-faunistička istraživanja rijeke Save od Krškog do Podsuseda. B) Ihtiološka istraživanja. Arhiva Instituta za ribarstvo, Fak. polj. znanosti, str. 67 Zagreb.

Habeković, D., Homen, Z., Fašaić, K., Popović, J., Mavračić, D. (1980): Ekološko-florističko-faunistička istraživanja rijeke Save od Krškog do Podsuseda. B) Ihtiološka istraživanja. Arhiva Istraživačko razvojnog centra za ribarstvo, Fak. poljop. znanosti, str. 55 Zagreb.

Habeković, D., Homen, Z., Fašaić, K. (1984): Ihtiofauna Save prije izgradnje NE Krško. III kongres ekologe Jugoslavije. Radovi i rezimea. Knjiga I (2), Serija B, 186, Sarajevo.

Plančić, J. (1923): Ribe Save. Lovачki ribarski vjesnik, (32), Zagreb.

Taler, Z. (1953): Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije. Glasnik prir. muz. srpske zemlje, 5–6, Beograd.

Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.

Vuković, T. (1982): Sistematika riba. U knjizi: Slatkovodno ribarstvo, Ribozajednica-Jumena, 99–168, Zagreb.

Primljeno 16. 2. 1990.

