

Ihtiofauna akumulacijskog jezera „Modrac”*

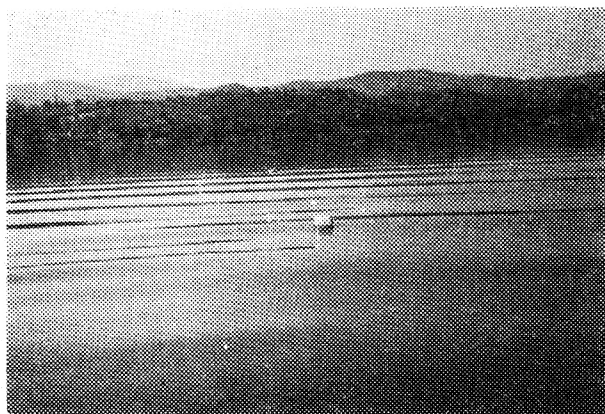
D. Habeković, Z. Homen, J. Popović

UVOD

Akumulacijsko jezero »Modrac« nastalo je izgradnjom brane na srednjem toku rijeke Spreče godine 1964. Osnovna namjena ovog jezera je opskrba vodom industrijske regije poznate pod nazivom »Tuzlanski industrijski bazen«. Osim toga služi i za razne vrste rekreacija, osobito za sportski ribolov.

Slivno područje jezera »Modrac« pripada području unutarnjeg dinarskog pojasa i obuhvaća površinu od 1192 km². U pogledu klime, pripada umjereno kontinentalnoj klimi sa dobro izraženim godišnjim dobima. Srednja višegodišnja temperatura zraka iznosi 8,7 °C. Minimalne temperature zraka kreću se do —24 °C. Srednja višegodišnja suma oborina je iznad jugoslavenskog prosjeka i iznosi 1080 mm.

Jezero se nalazi na nadmorskoj visini od 200 m. Ukupna površina ovog jezera, koje je potopilo vrlo kvalitetno poljoprivredno zemljište iznosi pri normalnoj koti uspora 1700 ha. Jezero je izduženog oblika, dužine oko 13 km i širine oko 1,5 km sa plitkim i položenim obalama. Prosječna dubina jezera je 5,9 m,



Sl. 1. Pogled na jezero Modrac

*Referat održan na simpoziju »Aktualni problemi ihtiologije i ribarstva«, Plitvice, 1980. god.

Dr Dobrila Habeković, znanstveni suradnik; mr Zlatko Homen, znanstveni asistent; dipl. inž. Josip Popović, asistent; Istraživačko razvojni centar za ribarstvo Fakulteta poljoprivrednih znanosti, Zagreb.

dok maksimalna dubina u blizini brane iznosi oko 17 m. Ukupni volumen jezera je oko 100,000.000 m³ vode, dok je korisni volumen manji i iznosi oko 88,000.000 m³ vode. Srednja višegodišnja protoka na profilu brane iznosi 18,2 m³/sek. Najmanja količina vode iznosi 0,226 m³/sek, dok najveća je 590 m³/sek. Ovaj odnos (1 : 2600) ukazuje na neuređen vodni režim.

Jezero vodom snabdijevaju rijeke Spreča i Tunija, te nekoliko manjih bujičnih potoka.

Navedeni parametri imali su utjecaja na formiranje svih biocenoza u jezeru, pa tako i na formiranje ihtiocenoza. Literaturni podaci o fauni riba ove vodene akumulacije su vrlo oskudni. U ovom radu iznesen je kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune jezera »Modrac«, te mogućnosti boljeg iskorištavanja ribljeg fonda u jezeru.

MATERIJAL I METODE RADA

Terenska istraživanja i prikupljanje materijala obavljeno je u ljetnom i jesenskom periodu godine 1977, te u proljetnom periodu 1978. godine na prethodno određenim izlovnim točkama ovisno o dubini i širini jezera, kao i na ušću pritoka u jezero.

Izlov riba vršen je pomoću različitih trostrukih mreža stajačica, tzv. popunica promjera okaca 16—28 mm i visine 1,6—5,0 m. U priobalnim dijelovima jezera za izlov riba je korišten elektroagregat tipa »Sabo 600«.

Sakupljeni materijal je samo djelomično obrađivan u živom stanju na terenu. Većina primjeraka je fiksirana 4-postotnim formalinom i obrađivana u mrtvom stanju u laboratoriju.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza strukture mješovitih ribljih populacija bazirana je na 1910 primjeraka ulovljenih riba. Našim istraživanjima utvrđeno je, da jezero Modrac naseljava 17 vrsta riba koje pripadaju u 5 porodica.

To su:

Esocidae

Štuka (*Esox lucius* L.)

Cyprinidae

- Bodorka (*Rutilus rutilus* L.)
- Klen (*Leuciscus cephalus* L.)
- Crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus* L.)
- Bolen (*Aspius aspius* L.)
- Linjak (*Tinca tinca* L.)
- Podust (*Chondrostoma nasus* L.)
- Krkuša, govedarka (*Gobio gobio* L.)
- Uklja, beovica (*Alburnus alburnus* L.)
- Deverika (*Abramis brama* L.)
- Šaran (*Cyprinus carpio* L.)
- Mrena (*Barbus barbus* L.)

Cobitidae

- Vijun, badelj (*Cobitis taenia* L.)

Siluridae

- Som (*Silurus glanis* L.)

Percidae

- Grgeč, bandar (*Perca fluviatilis* L.)
- Smud (*Stizostedion lucioperca* L.)
- Balavac (*Acerina cernua* L.)

Porodica **Cyprinidae** je najbrojnija u kvalitativnom sastavu, jer je zastupljena sa ukupno 12 vrsta riba. Porodica **Percidae** je zastupljena sa 3 vrste, dok u ostalim porodicama je prisutna po 1 vrsta riba.

Osim navedenih vrsta riba, prema dobivenim usmenim informacijama u jezeru živi još i bijeli amur (*Ctenopharingodon idella* Val.), karas (*Carassius carassius* L.) šljivar (*Vimba vimba* L.) i sunčanica (*Lepomis gibbosus* L.) Ovih riba u jezeru ima u manjim količinama, jer ih našim lovinama nismo mogli ni registrirati.

Navedene kvalitetne vrste riba koje žive u jezeru rezultat su povremenih poribljavanja, više ili manje uspješnih, ovisno o vrsti, količini ili načinu poribljavanja.

Kvantitativni sastav ihtiopopulacija jezera Modrac iznesen je na tablici 1. Prisustvo riba izraženo je u postotku brojnosti, te u postotku težine (ihtiomase).

Najbrojnija u jezeru je uklja (64,34%) koja je za svoj opstanak našla vrlo povoljne uvjete i jako se namnožila. Slična stanja u raznim akumulacijskim jezerima utvrdili su i drugi autori (A gan ovi ć i sur. 1966, Kosorić 1977, Habeković i P o p ovi ć 1978) kada razni abiotski i biotski činioci

doveđu do hiperpopulacija jedne manje vrijedne, ali vrlo adaptivne riblje vrste.

Brojčano je dobro u jezeru zastupljena i bodorka (11,46%). Grgeča i deverike ima u podjednakim količinama (6,65 i 6,44%). Vrlo značajno mjesto ima u brojnosti i smud, koji je zastupljen sa ukupno 3,83% primjeraka. Klen, podust, crvenperka i balavac utvrđeni su u manjim količinama (1,7—1,1%), dok u najmanjim brojčanim odnosima ima mrenea, krkuše, bolena, štuke, šarana, soma i linjaka (0,52—0,05%).

Težinski odnosi izlovljenih riba, pokazuju da je uklja i po ihtiomasi najviše zastupljena u jezeru (18,44%).

Tablica 1.

Brojčana i težinska zastupljenost riba u jezeru »Modrac«

| Vrsta riba | Ukupno komada | % brojnosti | Ukupno grama | % težine |
|----------------|---------------|-------------|--------------|----------|
| Uklja, beovica | 1229 | 64,34 | 28,345 | 18,44 |
| Bodorka | 219 | 11,46 | 8,967 | 5,86 |
| Grgeč | 127 | 6,65 | 1,571 | 1,02 |
| Deverika | 123 | 6,44 | 19,038 | 12,39 |
| Smud | 73 | 3,83 | 21,958 | 14,29 |
| Klen | 33 | 1,73 | 1,198 | 0,78 |
| Podust | 25 | 1,31 | 21,446 | 13,95 |
| Crvenperka | 24 | 1,26 | 1,788 | 1,17 |
| Balavac | 21 | 1,10 | 454 | 0,30 |
| Mrena | 10 | 0,52 | 800 | 0,52 |
| Mrkuša | 5 | 0,26 | 500 | 0,32 |
| Bolen | 5 | 0,26 | 4,117 | 2,69 |
| Štuka | 5 | 0,26 | 725 | 0,47 |
| Šaran | 4 | 0,21 | 15,515 | 10,10 |
| Vijun | 4 | 0,21 | 125 | 0,08 |
| Som | 2 | 0,11 | 27,000 | 17,56 |
| Linjak | 1 | 0,05 | 100 | 0,06 |
| Ukupno: | 1910 | 100,00 | 153.647 | 100,00 |

Zatim slijedi som, smud, podust, deverika i šaran. Ukupna ihtiomasa ovih 6 vrsti riba iznosi čak 86,73%, te samo 13,27% ihtiomase otpada na preostalim 11 vrsta riba koje žive i naseljavaju jezero Modrac.

Sastav i zastupljenost vrsta prema godišnjem dobu prikazana je na tablici 2. Proizlazi, da se uklja stalno dobro lovila. Veće prisustvo bodorka i grgeča utvrđeno je u proljeće i to pretežno u priobalnom lovu uslijed mrijesnih migracija. Deverika je zastupljena jednako u sva tri perioda. Smud je vrlo brojna ljeti, dok u jesen i u proljeće odnosi su manji tj. isti. Klen je lovljen samo u mrijesnoj migraciji. Podust i crvenperka su zastupljeni ljeti, dok je balavac u jesen. Primjerci šarana lovljeni su u ljeto i proljeće, a som u proljeće.

Primjenjena ribolovna tehnika omogućila je dobar uvid u kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune u ovom jezeru. U dubinskim predjelima korištene su mreže stajačice, dok je priobalno korišten elektroagregat. Mrežama stajačicama ulovljeno je 77% od



Sl. 2. Uklja — dominantna vrsta ribe

ukupne količine ulova, dok je elektroagregatom izlovljeno manje (23%), obzirom da je ova izlovnna metoda primjenjena samo u jednom terenskom izlasku (u proljetnom periodu).

Tijekom rada korišteno je ukupno 76 mreža stajacića, te prosjek izlovljenih riba po mreži iznosi 19,18 komada. Ljeti je količina ribe u mreži najveća i iznosi 34,06, u jesen je manja sa 9,64 primjerka, dok je u proljeće najmanja sa svega 4,42 komada. Niski temperaturni uvjeti u proljeće uzrok su slabih migracija riba, stoga je u mrežama ulovljen najmanji broj primjeraka.

Tablica 2.

Sastav i zastupljenost ribljih populacija u raznim godišnjim periodima

| Vrsta riba | Ljeto | | Jesen | | Proljeće | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|
| | kom. | % | kom. | % | kom. | % |
| Ukljija, beovica | 888 | 81,48 | 193 | 79,75 | 148 | 25,82 |
| Bodorka | 12 | 1,10 | 3 | 1,24 | 204 | 35,63 |
| Grgeč | 14 | 1,28 | 8 | 3,31 | 105 | 18,33 |
| Deverika | 66 | 6,06 | 19 | 7,85 | 38 | 6,63 |
| Smuđ | 60 | 5,50 | 4 | 1,65 | 9 | 1,57 |
| Klen | — | — | — | — | 33 | 5,77 |
| Podust | 21 | 1,93 | 3 | 1,24 | 1 | 0,17 |
| Crvenperka | 18 | 1,65 | 2 | 0,83 | 4 | 0,70 |
| Balavac | 5 | 0,46 | 7 | 2,89 | 9 | 1,57 |
| Mrena | — | — | — | — | 10 | 1,74 |
| Bolen | 3 | 0,27 | 2 | 0,83 | — | — |
| Štuka | 1 | 0,09 | — | — | 4 | 0,70 |
| Šaran | 2 | 0,18 | — | — | 2 | 0,34 |
| Vijun | — | — | 1 | 0,41 | 3 | 0,52 |
| Som | — | — | — | — | 2 | 0,34 |
| Linjak | — | — | — | — | 1 | 0,17 |

Tablica 3.

Količina lovljenih riba prema području i godišnjoj dobi

| Lokacija | Ukupno | I pod. Spreče | | II sred. područje | | III pod. Turije | | |
|-----------|--------|---------------|-----|-------------------|------|-----------------|-------|-------|
| | | kom. | % | kom. | % | kom. | % | |
| God. doba | | | | | | | | |
| Ljeto | 1095 | 57 | 138 | 30 | 2,75 | 927 | 84,65 | |
| Jesen | 242 | 13 | 48 | 10 | 4,13 | 184 | 76,04 | |
| Proljeće | 573 | 30 | 299 | 36 | 6,28 | 238 | 41,54 | |
| Ukupno | 1910 | 100 | 485 | 25,40 | 76 | 4,00 | 1349 | 70,60 |

Ulov riba prema godišnjem dobu i području iznesen je na tablici 3. Najveći postotak riba izlovljen je u ljetnom periodu (57%) kada su kretanja riba najintenzivnija, a najmanji u jesenskom periodu (13%) kada je uslijed sniženih temperatura vode već započeo period mirovanja. Dosta riba ulovljeno je u proljeće (30%) uslijed korištenja elektroagregata u priobalnim predjelima jezera, na kojeg i otpada glavina proljetne lovine (77%), mreže 23% riba). Jezero po svojoj ihtiomasi i brojnosti nije svuda jednako. Najbogatije je područje Turije (71%) znatno siromašnije područje

Spreče (25%) i najsiromašnije srednje područje jezera (4%), koje je ujedno i najdublje. U svim periodima je vrlo obilno ribom III područje jezera kod rijeke Turije, osim u proljeće, kada je mnogo ribe ulovljeno u I području jezera kod rijeke Spreče. U sva tri perioda je najsiromašnije ribom srednje područje jezera Modrac.

Eksploatacija ribljeg fonda u ovom jezeru je isključivo preko sportskog ribolova (Mišetić i sur. 1978, 1979).

Svi ekološki i biološki uvjeti, kao fizikalna svojstva, kemizam vode, sastav i količina fito i zooplanktona, vodene vegetacije i faune dna, te prehrambeni odnosi u akumulacijskom jezeru Modrac pokazuju odlike oligo i eutrofije (Mišetić i sur. 1978). Stoga se ovo jezero može svrstati u mezotrofan tip jezera u kojem je omogućen život utvrđenih vrsta riba.

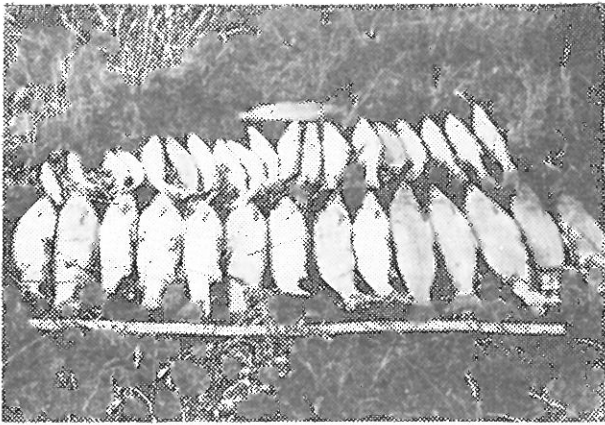
Prisustvo kvalitetnih ribljih vrsta kao smuđa, soma, šarana, štuke i linjaka utvrđeno je u brojnosti sa svega 4,46%, dok u ihtiomasi ove ribe predstavljaju gotovo polovicu ihtiomase u jezeru, odnosno 42,63% uslijed prisustva velikih somova i šaranskih matica, kojih u jezeru ima dosta. Na preostalu nekvalitetnu ribu kao ukljiju, bodorku, grgeča, deveriku, klenu, podusta, crvenperku, balavca, mrenu, krkušu, bolena, te vijuna otpada većina brojnosti tj. 95,54%, odnosno ukupno težinske mase 57,73%.



Sl. 3. Bolen — dužina 71 cm, težina 3,5 kg u dobi 7+

Odnos grabežljivih vrsta riba (som, smuđ, štuka, grgeč, balavac, klen i bolen) prema mirnim vrstama riba, koje im pretežno služe kao hrana, bliži se optimalnim vrijednostima, kada su populacije riba u stajacim vodama u ravnoteži i iznosi 1:2,7. Najvažnije u grabežljivim vrstama su smuđ i som, koji su glavni predatori u jezeru. U želucu somova nađeni su smuđevi do dužine 28 cm, te deverike do dužine od 31 cm.

Smuđ je glavna kvalitetna vrsta u jezeru, koja ima optimalne uvjete za život i opstanak. Stoga je i njegova brojna (3,83%) i težinska (14,34%) zastupljenost dosta visoka. Uzrok tome uz prirodne reproduktivne uvjete koji postoje u jezeru, te povremena nasadivanja je i prehrambena baza. Jer se stanište smuđa podudara sa staništem ukljije u pelagijalnim slojevima jezera, koja je dominantna vrsta u jezeru, potrebno je



Sl. 4. Primjerci smuđa i podusta iz ljetne lovine

pri daljnjim intervencijama u obliku introdukcije svakako dati prioritet smuđu. Utvrđen je vrlo brz tempo rasta smuđa, te spolnu zrelost postiže tek nakon 42 cm. Populacija ove vrste je u ravnoteži.

Kako se eksploatacija ribljeg fonda vrši samo sportskim ribolovom, zalihe preostale količine ribe u jezeru su još velike, te je moguće ribolov još više intenzivirati, jer u suprotnom veliki dio ihtiomasne odlazi u nepovrat prirodnim mortalitetom.

ZAKLJUČAK

Jezero Modrac naseljava i u njemu živi 17 vrsta riba koje pripadaju u 5 porodica. Najbrojnija po sastavu vrsta je porodica Cyprinidae.

Ovo jezero ima karakter ciprinidne vode, a po klasifikaciji (prema Somovu) spada u tipično jezero smuđa.

Svi biotski i abiotski faktori, a osobito antropogeni faktor djelovali su na formiranje kvalitativnog i kvantitativnog sastava ihtiopopulacija jezera Modrac.

Optimalne uvjete za život i opstanak ima smuđ, te je potrebno pri nasadivanju ovoj vrsti dati prioritet.

Obzirom na količinu riba u jezeru, potrebno je izvršiti intenziviranje ribolova, osobito većih i starijih primjeraka riba.

LITERATURA

1. Aganović M., Vuković T., Kapetanović N. (1966.): Ihtiofauna jablaničke vodene akumulacije. Ribarstvo Jugoslavije XXI (5) 92-95. Zagreb.
2. Čerfas B. I. (1956): Ribovodstvo v esestvennyh vodemah. Moskva.
3. Habeković D., Popović J. (1978): Pozitivni rezultati ribarskih mjera na akumulacionom bazenu Peruća. Simp. o utic. vešt. jezera na čov. okolinu. Saopštenja, 193-195. Trebinje.
4. Kosorić Đ. (1977): Populacije riba srednje Neretve, sa projekcijom razvojnih mogućnosti poslije izgradnje vodenih akumulacija. Ichthyologia 9 (1) 121—129. Beograd.
5. Mišetić S. i sur. (1978): Ribarska osnova ribolovnih voda Zajednice udruženja sportskih ribolovaca »Jezero Modrac«. Dokumentacija IRC za ribarstvo, Zagreb.
6. Mišetić S., Habeković D., Marko S. (1979): Bioprodukcija akumulacijskih jezera i njihovo ribarsko iskorištavanje. Konferencija Zaštita '79, 103—105, Beograd.
7. Oberman T. (1978): Kratak prikaz utjecaja akumulacije Modrac na čovjekovu okolinu. Simp. o utic. vešt. jez. na čov. okolinu. Saopštenja, 106—108, Trebinje.

OBAVJEŠTENJE

U organizaciji Evropske ihtiološke unije i Jugoslovenskog ihtiološkog društva u Sarajevu će 5. i 6. oktobra 1981. godine biti održan internacionalni simpozij »Problemi hibridizacije riba«. Nakon završetka simpozijuma 7. oktobra i 8 oktobra održat će se ekskurzija (Tjentište—Dubrovnik). Organizacioni odbor moli sve potencijalne učesnike ovog naučnog skupa, da se prijave najkasnije do 31. marta. Službeni jezik Simpozijuma je engleski. Učesnici koji žele da podnesu referat na ovom Simpozijumu treba da do navedenog roka dostave Organizacionom odboru rezime referata na engleskom jeziku. Prijave slati na adresu:

Prof. dr Tihomir Vuković
 Prirodno-matematički fakultet
 Vojvode Putnika 43, p. o. b. 207
 71000 SARAJEVO

U prijavi treba naglasiti da li je potreban smještaj u hotelu. S obzirom da je našem Društvu ukazana čast, da prvo bude organizator naučnog simpozijuma u okviru Evropske ihtiološke unije, molimo zainteresovane da se na vrijeme prijave i uzmu učešće na ovom značajnom naučnom skupu.

Organizacioni odbor