

Utjecaj otpadnih industrijskih voda na ihtiofaunu rijeke Vrbasa (dio toka na području SO Jajce)

D. Mikavica

Izvod

Početak februara 1986. došlo je do masovnog pomora ribe u rijeci Vrbasu, na dijelu koji pripada SO Jajce. U septembru 1986. provedena su ihtiofaunistička istraživanja toga dijela toka. Utvrđene su, u uporedbi sa prijašnjim stanjem, znatne razlike u sastavu populacija riba. Naročito je smanjena brojnost salmonidnih vrsta riba i lipljena *Thymallus thymallus* (L.), koji uglavnom nastanjuje vode boljeg kvaliteta.

UVOD

Ispuštanjem otpadnih industrijskih voda koje sadrže smrtonosne koncentracije toksikanata različitog porijekla u centralne tokove rijeka dolazi do masovnih pomora riba i drugih životnih zajednica u vodi. Ovakve su pojave u svijetu okarakterisane kao »ekološke katastrofe«. Veoma ilustrativan primjer iz 1986. godine jeste zagađenje vode rijeke Rajne. U Jugoslaviji je bilo više takvih primjera, ali je važno istaći konstantno zagađivanje rijeke Save.

Mnogi istraživači bavili su se problemima štetnog djelovanja otpadnih industrijskih voda na akvatične organizme. Kardoš, N., Kosorić, Đ. (1954, 1955) iznose rezultate istraživanja porijekla otpadnih industrijskih voda u SR Bosni i Hercegovini i njihov utjecaj na ihtiofaunu. Posebno su analizirane otpadne industrijske vode Zenice i njihov štetan utjecaj na ribnj fond u rijeci Bosni. Đ. Kosorić (1976) publikuje rad u kome populacije riba posmatra kao biološki parametar kvaliteta vode. Važni su i radovi o uticaju toplih otpadnih voda termoelektrane »Morava« na ihtiofaunu Velike Morave i mogućnost primene te vode u akvakulturi (Janković, D., 1982) te rad o hroničnom uticaju zagađenja na ihtiofaunu Velike Morave (Mitrović-Tutundžić, V., Janković, D., Elezović, I., 1982).

U ovom su radu izneseni rezultati ihtiofaunističkog istraživanja rijeke Vrbasa (područje SO Jajce), te pokazatelji degradacije ribljeg fonda nakon trovanja u 1986. godini. Uzrok pomora riba nije analiziran.

MATERIJAL I METODE RADA

Terenska istraživanja u rijeci Vrbasu obavljena su na pet lokaliteta, na dijelu toka od graničnog područja Donji

Vakuf do Jajca. Riba je izlovljavana elektroagregatom za ribolov marke »SABO«, tip 750. Prikupljeni primjerci ribe fiksirani su u 4%-tnom rastvoru formalina i preneseni u laboratoriju Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, gdje je određena sistematska pripadnost jedinki (Vuković, T., Ivanović, B., 1971). Ukupna ihtiomasa dobivena je vaganjem pojedinačnih primjeraka na analitičkoj vagi sa tačnošću ± 1 g. Veličine populacija riba određene su apsolutnom metodom na jedinicu površine (jedan hektar) i ukupno za cijelo područje (63 hektara). Dobiveni podaci upoređeni su sa pokazateljima stanja ribljeg fonda prije pomora (Ribolovna osnova, 1983).

Rezultati istraživanja prikazani su u tabeli 2, a u tabeli 1. podaci iz Ribolovne osnove.

Tabela 1. Sastav populacija riba u rijeci Vrbasu (područje SO Jajce) — ribolovna osnova, 1983.

Red. br.	Vrste riba	% učešća prema pok. ihtiomase	Osnovni fond kg	kom.
1.	Potočna pastrmka — <i>Salmo trutta m. fario</i> L.	10,0	454,0	3 632
2.	Mladica — <i>Hucho hucho</i> (L.)	18,0	851,0	851
3.	Lipljen — <i>Thymallus thymallus</i> (L.)	7,0	304,0	2 432
4.	Škobalj — <i>Chondrostoma nasus</i> (L.)	22,0	1 020,0	15 300
5.	Klen — <i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	24,0	1 134,0	17 010
6.	Mrena — <i>Barbus barbus</i> (L.)	8,0	397,0	4 764
7.	Sapača — <i>Barbus meridionalis</i> Petenyi Heck.	7,0	340,0	13.600
8.	Pliska — <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch)	1,0	55,0	4 125
9.	Peš — <i>Cottus Gobio</i> L.	3,0	115,0	8 625
Ukupno:		100,0	4 670,0	70 339

Tabela 2. Sastav populacija riba u rijeci Vrbasi (područje SO Jajce) — rezultati istraživanja, 1986.

Red. br.	Vrste riba	% učešća prema pok. ihtiomase	Osnovni fond kg	kom.
1.	Potočna pastrka — <i>Salmo trutta m. fario</i> L.	7,2	220,0	1 760
2.	Mladica — <i>Hucho hucho</i> (L.)	13,7	415,0	415
3.	Lipljen — <i>Thymallus thymallus</i> (L.)	4,0	120,0	960
4.	Škobalj — <i>Chondrostoma nasus</i> (L.)	25,8	780,0	11 700
5.	Klen — <i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	27,1	820,0	12 300
6.	Mrena — <i>Barbus barbus</i> (L.)	9,6	290,0	3 480
7.	Sapača — <i>Barbus meridionalis</i> Petenyi Heck.	9,3	280,0	11 200
8.	Pliska — <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch)	1,0	30,0	2 250
9.	Peš — <i>Cottus gobio</i> L.	2,3	70,0	5 250
Ukupno:		100,0	3 025,0	49 315

REZULTATI I DISKUSIJA

Dio toka rijeke Vrbasa (područje SO Jajce) naseljen je sa devet vrsta riba iz četiri porodice:

Porodica Salmonidae

1. *Salmo trutta m. fario* L. — potočna pastrmka
2. *Hucho hucho* (L.) — mladica

Porodica Thymallidae

3. *Thymallus thymallus* (L.) — lipljen

Porodica Cyprinidae

4. *Chondrostoma nasus nasus* (L.) — škobalj
5. *Leuciscus cephalus cephalus* (L.) — klen
6. *Barbus barbus barbus* (L.) — mrena
7. *Barbus meridionalis petenyi* Heck. — sapača
8. *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) — pliska

Porodica Cottidae

9. *Cottus gobio gobio* L. — peš

Prema podacima iz Ribolovne osnove, pomenuti dio toka rijeke Vrbasa bio je naseljen navedenim vrstama riba, kojih je ukupna ihtiomasa iznosila 4 670 kg. Naseljenost ribljim fondom bila je 74 kg/ha, odnosno 1 117 jedinki. Nakon provedenih istraživanja utvrđeno je 48 kg/ha, od-

nosno 783 jedinke. Rezultati istraživanja prikazani su u tabeli 2, a u tabeli 1. pokazatelji stanja ribljevog fonda prije trovanja.

Ukupna ihtiomasa smanjena je za 1 645 kg (35,22%) i u sadašnjim uslovima iznosi 3 025 kg. Brojnost i ihtiomasa populacije potočne pastrmke manja je 51,54%, mladice 51,23%, lipljena 60,53%, škobalja 33,53%, klena 37,53%, mreke 36,95%, sapače 17,65%, pliske 45,46% i peša 39,13%. Relativni pokazatelji brojnosti i ihtiomase ciprinidnih vrsta riba veći su nego prije. Prema tome, intenzitet trovanja bio je manji u populacijama tih vrsta riba. Najviše su degradirane populacije potočne pastrmke, mladice, lipljena, peša i pliske, vrsta koje su i najosjetljivija na promjene fizičko-hemijskog sastava vode.

Cilj ovih istraživanja bio je da se utvrdi postojeće stanje ihtiofaune na pomenutom dijelu toka rijeke Vrbasa i usporedi sa prijašnjim stanjem. Međutim, potrebno je navesti uticaj hroničnog zagađenja vode na uzvodnim lokalitetima (Gornji Vakuf, Bugojno, Donji Vakuf), što je uzrok čestih pomora ribe na ovom području.

Kao i mnogo puta ranije, uzročnik pomora riba nije utvrđen, ali činjenica je da otpadne industrijske vode sa uzvodnog područja imaju veliki uticaj na sastav i strukturu populacija riba u rijeci Vrbasi (područje SO Jajce). Da bi se stanje ihtiofaune dovelo na prijašnji nivo, kada su preovladavale salmonidne vrste riba, neophodno je praraditi stalna vještačka poribljavanja mladi potočne pastrmke, mladice i lipljena. To će imati efekta samo pod uslovom da u narednom periodu ne dođe do novih pomora ribe i da se kvalitet otpadnih industrijskih voda koje utiču u Vrbas konstantno kontroliše.

ZAKLJUČAK

1. U rijeci Vrbasi (područje SO Jajce) početkom februara 1986. godine došlo je do masovnog pomora riba
2. U septembru 1986. godine provedena su ihtiofaunistička istraživanja pomenutog dijela toka rijeke Vrbasa.
3. Konstatovano je da je ukupna ihtiomasa u uporedbi sa ranijim periodom manja za 1 645 kg (35,22%) i da, prema sadašnjim pokazateljima, iznosi 3 025 kg. Preračunato na jedinicu vodene površine, to je 48 kg/ha, odnosno 783 jedinke. (Prije 74 kg/ha, odnosno 1 117 jedinki.)
4. Najviše su se smanjile populacije *Salmo trutta m. fario* L., *Hucho hucho* (L.), *Thymallus thymallus* (L.) i *Cottus Gobio* L.
5. Zastupljenost ciprinidnih vrsta riba u sastavu ihtiofaune ovoga dijela toka rijeke Vrbasa veća je nego u periodu prije trovanja.

SAŽETAK

Početkom februara 1986. godine u rijeci Vrbasi (područje SO Jajce) došlo je do masovnog pomora ribe. Najvjerovatnije je da se radilo o velikim koncentracijama toksikanata u vodi, koji su bili letalni za dio ihtiofaune ovoga područja. U septembru 1986. provedeno je ihtiofaunističko istraživanje pomenutog dijela toka rijeke Vrbasa. Dobiveni podaci o stanju ribljevog fonda upoređeni su sa pokazate-

Ijima prije pomora. Konstatovano je smanjenje ukupne ihtiomase za 1 645 kg (35,22%). Naseljenost ihtiofaune u sadašnjim uslovima iznosi 48 kg/ha, odnosno 783 jedinke (prije 74 kg/ha, odnosno 1 117 jedinki). Najviše su se smanjile populacije *Salmo trutta* m. *fario* L., *Hucho hucho* (L.), *Thymallus thymallus* (L.) i *Cottus Gobio* L., a manje su stradale ciprinidne vrste riba.

Summary

INFLUENCE OF INDUSTRIAL WASTE WATERS ON THE ICHTHIOFAUNA OF THE RIVER VRBAS

At the beginning of February 1986 in the River Vrbas (area of the Federal Municipality of Jajca) there was a massive mortality of fish. This was most likely due to high concentrations of toxics in the water, which were lethal for a part of the ichthiofauna of this area. In September 1986 ichthiofaunistic research on this part of the flow of the River Vrbas was carried out. The results obtained on the condition of the fish stock were compared to the earlier indicators of before the mortality. It was concluded that there was a decrease in total ichthiomass by 1,645 kg (35.22%). The population of ichthiofauna in today's conditions amount to 48 kg/ha, that is 783 individuals (earlier 74 kg/ha or 1,117 individuals). The highest

reduction was recorded in the populations of *Salmo trutta*, M. *Fario* L., *Hucho wucho* (L.), *Thymallus thymallus* (L), and *Cottus gobio* L., while to a lesser degree were afflicted the ciprinidae fish species.

LITERATURA

- Kardoš, N., Kosorić, Đ. (1954): Porijeklo otpadnih voda i njihov štetan uticaj na ribarstvo NR BiH. »Ribarski list«, XXIX, 5, 77—83, Sarajevo.
- Kosorić, Đ., Kardoš, N. (1955): Otpadne vode industrije u Zenici i njihov uticaj na riblji fond u rijeci Bosni. »Ribarski list«, XXX, 3, 49—53, Sarajevo.
- Kosorić, Đ. (1976): Mješovite populacije riba kao biološki parametar kvaliteta vode gornjeg toka rijeke Bosne u oblasti narušenoj eksploatacijom ugljena i industrijom. Glasnik zemaljskog muzeja, XV, 201—214, Sarajevo.
- Janković, D. (1982): Uticaj otpadnih toplih voda termoelektrane »Morava« na ihtiofaunu Velike Morave i mogućnost korišćenja ove vode u akvakulturi. Ichthyologia, vol. 14, no 2, Beograd.
- Mitrović-Tutundžić, V., Janković, D., Elezović, I. (1982): Hronični uticaj zagađenja na ihtiofaunu Velike Morave. Ichthyologia, vol. 14, no 2, Beograd.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Izd. »Svjetlost«, Sarajevo.
- Elaborat: Ribolovna osnova Gornje-vrbaskog regiona. Biološki institut univerziteta Sarajevo (1983).

Primljeno 27. 9. 1988.

