



Naučni i stručni radovi

UDK 543.31+543.38:597.553.2 (282.249:497.13)

Izvorni znanstveni članak

Saprobiološka procjena rijeke Gacke na ribogojilištu »Gacka - Sinac«

M. Tomec

Izvod

U ovom su radu izneseni rezultati istraživanja kvalitativnog sastava fitobentosa radi saprobiološke procjene rijeke Gacke u području ribogojilišta »Gacka« — »Sinac« RO »Zagrepečanka«. Kvaliteta vode rijeke Gacke kretala se u donjim granicama beta-mezosaprobnoeg stupnja.

UVOD

Rijeka Gacka kraška je rijeka koja izvire u južnom dijelu Gacke doline. Izvor se Gacke sastoji od dvaju vrela: Tonković-vrela i Majerova vrela. Dužina je toka od izvora do Otočca oko 20 km. Kod Otočca se Gacka račva pa lijevi krak utječe u jezero Donja Švica, dok je desni, sjeverni (koji je ponirao kod Gusića) isušen prilikom izgradnje HE Senj, pri čemu je sagrađen sistem kanala koji povezuje Liku i Gacku i omogućuje iskorištavanje njihova hidroenergetskog potencijala.

Iskorištavanjem tekućica u različite svrhe dolazi i do onečišćenja i zagađenja tih voda. Obično se smatra da te vode nisu ili da su vrlo malo onečišćene, ali se pritom zaboravlja činjenica da se i ta područja sve više urbaniziraju.

Budući da je za uzgoj salmonidnih vrsta riba prijeko potrebna čista, bistra i hladna voda (A ganović, 1979; Tomec, 1984), svrha je naših istraživanja bila da se utvrdi kvalitativni sastav makrofitobentosa i mikrofitobentosa u ribogojilištu »Gacka« — »Sinac« kao pokazatelj onečišćenosti toga dijela rijeke Gacke.

Mr. Marija Tomec, znanstveni asistent OOUR Centar za istraživanje mora Zagreb, Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb.

MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su provedena u tijeku godine 1986. na objektu pastvrskog ribogojilišta »Gacka« — »Sinac«, koji je lociran u izvornom dijelu rijeke Gacke nizvodno od Majerova vrela.

Uzorci makrofitobentosa i mikrofitobentosa skupljani su struganjem s aproksimativno određene površine.

Uzorci su uzimani jedanput na mjesec na četiri različita mjesta: G₁ — Majerovo vrelo, G₂ — dovodni kanal kod ulaza u ribogojilište, G₃ — na izlazu bazena 11 i G₄ — odvodni kanal (Sinačka pučina) oko 50 m od ribogojilišta. Tako skupljeni materijal fiksiran je 4%-tnim formalinom, a zatim determiniran pomoću standardnih ključeva: P ascher (1914—1930), Huber-Pestalozzi (1941—1942), Zabelina i dr. (1951), Lazar (1960, 1965) i Ettl (1983).

Pokazatelji saprobnosti vode utvrđeni su po Sladečeku (1973). Procjena abundancije i indeks saprobnosti računati su prema Pantle-Bucku (1955).

REZULTATI I DISKUSIJA

Fitocenološka analiza istraživanih lokaliteta u razdoblju od siječnja do prosinca 1986. pokazala je da se na tom području rijeke Gacke razvijaju biocenozе tipične za gornje tokove kraških rijeka (Matoničkin i Pavletić, 1964).

Kvalitativni sastav makrofitobentosa i mikrofitobentosa istraživanih lokaliteta izneseni su u tabl. 1. U spomenutoj tablici uočava se da je u istraživanom razdoblju utvrđena ukupno 71 vrsta alga i mahovina. Fitobentos je pripadao skupinama: *Cyanobacteria* — 6 vrsta, *Bacillariophyceae* — 49 vrsta, *Heterocontae* — 3 vrste, *Chlorophyta* — 11 vrsta i *Bryophyta* — 2 vrste. Najviše vrsta (45) utvrđeno je na lokalitetu G₁, a najmanje (33) na lokalitetu G₄.

Tablica 1. Kvalitativni sastav makrofitobentosa i mikrofitobentosa rijeke Gacke na ribogojištu »Gacka« — »Sinac« u tijeku godine 1986.

	Indikator saprobnosti	Lokaliteti			
		G ₁	G ₂	G ₃	G ₄
CYANOBACTERIA					
Lyngbya epiphytica HIERON.					+
Oscillatoria sp.		+	+		
Oscillatoria irrigua GOM.				+	
Phormidium sp.		+	+	+	
Phormidium autumnale (AG.) GOM. b-a				+	
Phormidium luridum GOM.				+	
CHRYSOPHYTA					
Heterocontae					
Tribonema sp.		+	+	+	+
Tribonema minus HAZEN	x-b	+	+	+	+
Vaucheria geminata DE CAND.	b		+	+	+
Bacillariophyceae					
Achnanthes microcephala KÜTZ.			+		
Achnanthes nodosa A. CL.		+	+	+	+
Amphipleura pelucida KÜTZ.		+			
Amphora ovalis KÜTZ.	o-b	+			
Amphora perpusilla GRUN.		+	+	+	+
Cocconeis placentula EHR.	b	+	+	+	+
Cyclotella comta (EHR.) KÜTZ.	o	+	+	+	+
Cyclotella kützingiana TWAITES	b				+
Cympella affinis KÜTZING	o-b		+	+	
Cymbella lanceolata (EHR.) V. HEUCK.	b	+	+		
Cymbella prostrata CLEVE	b	+			
Cymbella tumida (BREB.) V. HEURECK		+			
Cymbella ventricosa KÜTZ.	b	+	+	+	+
Diatoma anceps (EHR.) KIRCHN.	o-x	+	+	+	+
Diatoma vulgare BORY	b		+	+	
Diatoma vulgare var. capitulata GRUN.				+	
Eunotia exigua (BRÉB.) RABONH.		+			
Fragilaria brevistriata GRUN		+			
Fragilaria intermedia GRUN			+		
Fragilaria capucina DESM.	o-b				+
Fragilaria virescens var. mesolepta SCHÖNF.					+
Gomphonema acuminatum EHR.	b	+	+		
Gomphonema acuminatum var. coronatum (EHR.) W. SMITH	b	+			
Gomphonema constrictum EHR.	b	+	+		+
Gomphonema olivaceum (LYNGB.) KÜTZ.	b	+	+		
Gomphonema parvulum (KÜTZ.) GRUN.	b	+	+	+	+
CHLOROPHYTA					
Closterium sp.					
Closterium jenneri RALFS			+		
Closterium moniliferum (BORY) EHR.		+		+	
Cladophora glomerata KÜTZ.	b		+	+	
Microspora sp.	b		+		
Mougeotia sp.		+		+	+
Scenedesmus acuminatus (LAG.) CHOD.	b			+	+
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BREB.	b	+			
Spirogyra crassa KÜTZ.	b	+	+	+	+
Stigeoclonium sp.					+
Ulothrix zonata KÜTZ.	o		+	+	
BRYOPHYTA					
Cinclidotus aquaticus BRYOL.	o	+			
Fontinalis antipyretica L.	o-b			+	+

x — ksenosaprobní;
o — oligosaprobní;
b — beta-mezosaprobní;
a — alfa-mezosaprobní.

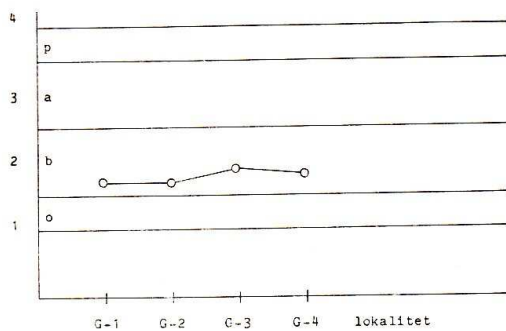
Na svim istraživanim mjestima osnovnu strukturu fitobentosa činila je skupina *Bacillariophyceae* ili *Diatomeae* — čak 69% od ukupnog broja vrsta. Najviše vrsta imali su rodovi *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula* i *Nitzschia*. Znatno manjim postotkom zastupljene su ostale skupine fitobentosa.

Od ukupnog broja ustanovljenih vrsta, više od 50% indikatori su u različitim saprobnim stupnjevima. Prevladavali su indikatori beta-mezosaprobnog stupnja s 54,5% od ukupnog broja indikatorskih vrsta. Njihovi najzastupljeniji predstavnici bili su iz skupine *Bacillariophyceae*, i to vrste *Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema parvulum*, *Melosira varians*, *Navicula pupula*, *Stauroneis anceps* i *Syndera ulna*.

Oligosaprobnosti do beta-mezosaprobnosti indikatori bili su zastupljeni s 22,7%, a oligosaprobnosti s 13,6%. Beta-mezosaprobnosti do alfa-mezosaprobnosti i alfa-mezosaprobnosti indikatori zastupljeni su sa po 4,5%.

Da bi se utvrdio stupanj opterećenosti vode u istraživanom dijelu ribogojilišta, izračunat je indeks saprobnosti. Izračunate vrijednosti kretale su se od 1,7 na lokalitetu G₁ i G₂ do 1,9 na lokalitetu G₃, što pokazuje da su istraživane vode pripadale beta-mezosaprobnom stupnju odnosno II. razredu boniteta. Iz dobivenih vrijednosti indeksa saprobnosti također je uočljivo da se kvaliteta vode od lokaliteta G₁ do G₄ nije bitno pogoršala, odnosno kretala se u donjoj granici beta-mezosaprobnog stupnja (sl. 1).

Male oscilacije u kvaliteti vode mogu se objasniti time što je na lokalitetu G₃ strujanje vode usporeno, a dolaze i veće količine organske tvari hranom koja se upotrebljava pri intenzivnom uzgoju pastrva. Osim toga, poboljšanje kvalitete vode na lokalitetu G₄ upućuje na proces autopurifikacije ili samočišćenja.



Slika 1. Indeks saprobnosti rijeke Gacke na Ribogojilištu »Gacka-Sinac« u godini 1986.

Do sličnih rezultata došli su Matonički 1969, Matonički i Pavletić 1967, te Pavletić i Matonički 1965. i 1968. Istražujući kraške rijeke s obzirom na specifični fenomen osedavanja.

ZAKLJUČAK

U tijeku godine 1986. na istraživanom području utvrđeno je 71 vrsta makrofitobentosa i mikrofitobentosa. Broj

čano je najzastupljenija bila skupina *Bacillariophyceae*.

Indikatorske su vrste fitobentosa većim dijelom pripadale beta-mezosaprobnom stupnju. Indeks saprobnosti kretao se od 1,7 do 1,9, iz čega proizlazi da rijeka Gacka u tom području pripada kategoriji II. razreda i da se u vodi zbivaju procesi autopurifikacije ili samočišćenja.

ZAHVALA: Zahvaljujem SIZ-u za znanost SR Hrvatske na materijalnoj pomoći pri izradi rada.

SAŽETAK

Visoka produktivnost pastrvskog ribogojilišta, osim prehrane, temelji se i na optimalnim količinama kvalitetne vode. Za uzgoj salmonidnih vrsta riba prijeko je potrebna čista, bistra i hladna voda. Zato su ribogojilišta, u većini slučajeva, smještena u blizini izvora gorskih tekućica.

Cilj je istraživanja bio da se ispita da li se za ribogojstvo zaista upotrebljava odgovarajuća kvaliteta vode i koliko se ona degradira.

Istraživanje makrofitobentosa i mikrofitobentosa obavljeno je u tijeku godine 1986. na ribogojilištu »Gacka« — »Sinac« RO »Zagrepcanka«.

Kvalitativnim analizama fitobentosa utvrđena je ukupno 71 vrsta, a prevladavale su alge kremenjašice ili *Bacillariophyceae* (tabl. 1).

Od ukupnog broja (44) indikatorskih vrsta 54,5% pripadalo je indikatorima beta-mezosaprobnog stupnja, dok je indikatora jače onečišćenosti bilo vrlo malo.

Indeks saprobnosti kretao se od 1,7 do 1,9 što pokazuje da rijeka Gacka pripada beta-mezosaprobnom stupnju od G₁ do G₄ (sl. 1).

Iz dobivenih rezultata uočava se da je kvaliteta vode već na ulazu u ribogojilište bila kategorije II. razreda, i da nije došlo do većeg pogoršanja kvalitete vode vodonika, jer se u njoj zbivaju procesi samočišćenja ili autopurifikacije.

Summary

SAPROBIC EVALUATION OF THE RIVER GACKA ON THE FISHERIES OF »GACKA-SINAC«

High productivity of trout fish farms, except for the food, is based on the optimal quantities of quality water. For culture of salmonidae species of fish is necessary pure, clear and cold water, therefore the fish farms are mostly found near the sources of mountain flowing water. The purpose of this research was to examine whether the fishery farm really used the adequate water quality and to what level it was degraded. Research of macro and microphytobenthos was carried out in 1986 on the fish farm »Gacka-Sinac« of the business organization »Zagrepcanka«. By quality analysis of the phytobenthos a total of 71 species were determined and the dominant were the algae, diatoms or *Bacillariophyceae* (Table 1). Of the total number of indicator species (44) 54.5% belonged to the indicators of the beta-mesosaprobic level, while

the indicators of higher contaminated were present in a very small number. The index of saprobity ranges from 1.7 to 1.9, which indicates the association of the River Gacka from the G₁ to G₄ beta-mesosaprobic level (Figure 1). From the obtained results it is obvious that the quality of the water was of the II class category already at the entrance of the fish farm and there was no significant degeneration of the water flow, due to the presence of self-purifiers and autoperification.

LITERATURA

- Aganović, M. (1979): Salmonidne vrste riba i njihov uzgoj. IGKRO »Svjetlost«, OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo.
- Ettl, H. (1983): Chlorophyta I. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart — New York.
- Huber-Pestalozzi, G. (1941—1942): Das Phytoplankton des Süßwassers. 2 Teil. 1—2. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Lazar, J. (1960): Alge Slovenije. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana.
- Lazar, J. (1965): Prispevek k poznavanju flore alg Slovenije. VI. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana.
- Matoničkin, I. (1969): Problemi biologije otpadnih voda na kršu. — Krš Jugoslavije, 6, 433—442.
- Matoničkin, I., Pavletić, Z. (1964): Prilozi tipologiji biocenoza na sedrenim slapovima jugoslavenskih krških rijeka. *Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 9, 6, (82), 121—146.
- Pantle, R., Buck, H. (1955): Die biologische Überwachung der Ergebnisse. Besondere Mittelung und Deutschen Gewässerkundlichen, 12, 135—143.
- Pascher, A. (1914—1930): Die Süßwasserflora Mitteleuropas Deutschlands, Österreichs und Schweiz. Heft 1—12, Gustav Fischer Jena.
- Pavletić, Z., Matoničkin, I. (1965): Biološka klasifikacija gornjih tijekova krških rijeka. *Acta Bot. Croat.*, 24, 151—162.
- Pavletić, Z., Matoničkin, I. (1968): Saprobiološka analiza opskrbnih voda potoka Plitvička jezera. *Acta Bot. Croat.*, 26, 17—35.
- Sladeček, V. (1973): System of Water Quality from the Biological Point of View. *Arch. Hydrobiol.-Beih. Ergebn. Limnol.* 7, 1—4, 1—218.
- Tomec, M. (1984): Karakteristike salmonidnih voda. *Ribolov* 2, 6—7.
- Zabelina, M. M., Kiselev, I. A., Proškina-Lavrenko, A. i., Šešukova, V. S. (1951): *Opređelitelj presnovodnih vodorosli SSSR, Vipusk 4, Diatomovije vodorosli. Sovjetskaja nauka, Moskva.*

— Glavni projekt o izgradnji ribogojilišta i tovišta kalifornijskih pastrva »Gacka« — »Sinac«.

Primljeno 13. 9. 1988.

