

Dragutin Đukić¹

**HETEROTROFNE BAKTERIJE KAO INDIKATORI KVALITETA VODE
RIJEKE ZAPADNA MORAVA
*HETEROTROPHIC BACTERIA AS INDICATORS OF THE ZAPADNA
MORAVA RIVER WATER QUALITY***

Izvod

Cilj ovog rada je utvrđivanje boniteta vode rijeke Zapadna Morava na osnovu određivanja broja heterotrofnih bakterija.

Minimalan broj heterotrofa nađen je u rijeci Kamenica, a maksimalan u profilu Stančići. U profilima hidroakumulacije Međuvršje broj heterotrofa je dosta ujednačen. U profilima nizvodno od Čačka (Milošajski Most i Grdica) zapaža se proces samočišćenja. Postoji podudarnost toka sezonske krive heterotrofa i sezonskih promjena ukupnog broja bakterija. Maksimalne vrijednosti su dobijene u maju. Od sredine ljeta pa do kraja jeseni zapaža se kontinualan pad broja heterotrofa.

Ključne riječi: voda, kvalitet, bakterije.

Abstract

This paper is geared at ascertaining the Zapadna Morava water appropriateness based on heterotrophic bacteria determination.

Minimum number of heterotrophs was detected in the river Kamenica and the maximum one in the profile Stančići. As for the reservoir Međuvršje profiles heterotroph number is fairly approximate. Within profiles underneath Čačak (Milošajski Most and Grdica) the self-purification was noticed. Heterotroph seasonal curve overlaps the seasonal fluctuations of the total of bacteria. The peaks were obtained in May. From midsummer on to the end of the autumn the heterotrophs were found out to continually decline.

Key words: water, quality, bacteria.

¹ Prof. dr Dragutin Đukić, Agronomski fakultet, Čačak

UVOD

U uslovima kompleksnog iskorišćavanja vodnih resursa i pojačanog antropogenog uticaja na vodene basene i vodotoke nameće se potreba preduzimanja mjera za poboljšanje kvaliteta voda.

Aktivnost heterotrofnih bakterija u vodenim ekosistemima povezana je sa transformacijom organskih materija i brzinom raspada izumrlih biljaka i životinja. Stoga brojno stanje heterotrofnih bakterija može poslužiti kao indikator kod utvrđivanja boniteta voda (Kohl, 1975).

MATERIJAL I METOD RADA

Broj heterotrofa je određivan tokom 1984. i 1985. godine na 8-12 karakterističnih profila dijela ekosistema Zapadna Morava i njenih važnijih pritoka (rijeka Bjelica nizvodno od Lučana, hidroakumulacija Međuvršje, rijeka Kamenica i rijeka Čemernica ispod Preljine, Stančići, Miločajski Most i Grdica).

Količina heterotrofnih bakterija određivana je metodom dubinskog zasijavanja na ribo-peptonskom agaru (Gorbenko, 1961). Inkubacija je vršena 10 dana na temperaturi 20-22 °C.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U aprilu 1984. izvršeno je mikrobiološko snimanje Zapadne Morave i njenih pritoka. Analizom je bilo obuhvaćeno 12 profila (tab.1). Minimalan broj heterotrofa nađen je u rijeci Kamenica (100/115 ćel/ml), a maksimalan u profilu Stančići (1100/1155 ćel/ml). Ovaj maksimum se može objasniti uticajem industrijskih i komunalnih otpadnih voda Čačka i Gornjeg Milanovca (Lazić, 1979), koje se ulivaju uzvodno od ovog profila. Uticaj rijeke Čemernice (915-960 ćel/ml) se odrazio na povećanje broja heterotrofnih bakterija u sektoru ispod Čačka. Broj heterotrofa u pritokama gornjeg toka Zapadne Morave (Skrapežu - 296/315 ćel/ml i Bjelici - 232/245 ćel/ml) doprinio je povećanju heterotrofa u nizvodnom profilu (Kratovska Stijena - 424/445 ćel/ml).

U tri profila hidroakumulacije Međuvršje, koja ima ulogu taložnika organskih i drugih materija, broj heterotrofa je dosta ujednačen (440-500/480-520 ćel/ml). Povećanje broja heterotrofa u akumulaciji je posljedica prisustva velikih količina organske materije, koja nastaje od izumrlih makrofita i fito- i zooplanktona. Promjene broja heterotrofa su u saglasnosti sa promjenom BPK, HPK itd. Ivanka Brković-Popović i Popović (1977) zapazili su da postoji visok stepen povezanosti između logaritma ukupnog broja heterotrofnih bakterija i količine organske materije izražene preko BPK i potrošnje KMnO. U uslovima suše, ekstremno visokih temperatura, male količine kiseonika i maksimalne produkcije foto- i zooplanktona, dolazi do bitne promjene sastava heterotrofa.

Temperaturni, hranidbeni i vodni režim ove akumulacije je uticao na smanjenje broja heterotrofa u profilu ispod akumulacije (230/250 ćel/ml).

Tab.1. - Prostorna distribucija heterotrofa (10^3 cells/ml) u vodi rijeke Z. Morava

Tab.1 - Space distribution of heterotrophs in water of the Z. Morava river

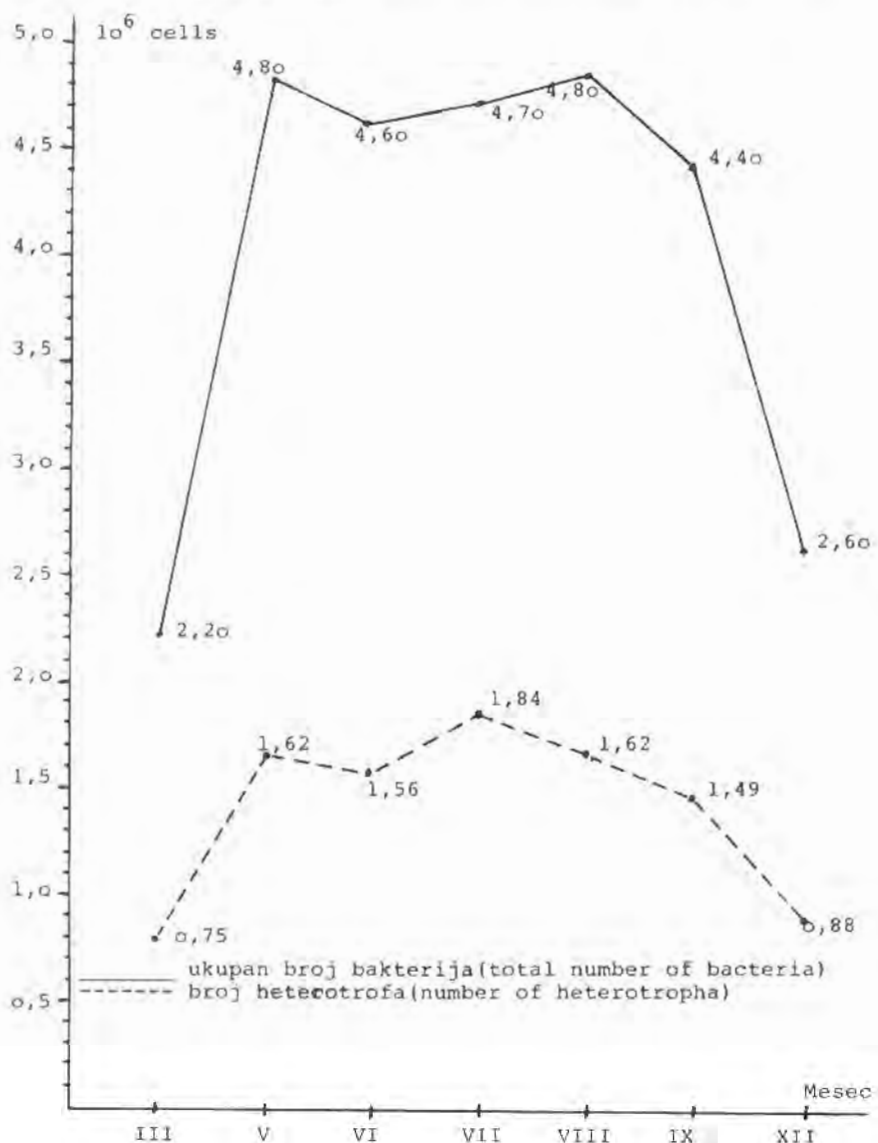
Reka, profil River, profile	Sredina reke odnosno akumulacije Middle part of the river and that of accumulation respectively			
	April 1984.		July 1985.	
	Površinski sloj Surface layer	Dno Bottom	Površinski sloj Surface layer	Dno Bottom
Skrapež	296	315	1555	1570
Bjelica	232	245	1360	1400
Kratovska Stena	424	445	1840	1900
Međuvršje				
Tunel	440	510	560	610
Pecina kriv.	461	480	615	635
Brana	500	520	613	630
Ispod brane	230	250	384	405
Kamenica	100	115	160	175
Čemernica	915	916	1550	1600
Stančići	1100	1155	190	1900
Miločajski Most	381	425	660	700
Grdica	220	235	222	222

U sektoru nizvodno od Čačka, koji trpi znatne antropogene uticaje, zahvaljujući brzini toka rijeke, koja pojačava procese miješanja, i pozitivnom uticaju čistih voda rijeke Kamenice, zapaža se proces samoočišćenja koji rezultira smanjenjem broja mikroorganizama u nizvodnim profilima - Miločajski Most (381/425 ćel/ml), Grdica (220/235 ćel/ml), što je ilustrovano podacima u tab. 1.

Pažnju privlači podudarnost toka sezonske krive heterotrofa i sezonskih promjena ukupnog broja bakterija u vodi profila Kratovska Stijena tokom 1985. godine (graf. 1). Isto važi i za 1984. godinu. Maksimalne veličine su dobijene u maju obje godine s tim što su apsolutne vrijednosti broja heterotrofa bile veće u 1985. godini. Od sredine ljeta pa do kraja jeseni zapaža se kontinuiran pad broja heterotrofa (u julu - 1,84, u avgustu - 1,62, u septembru - 1,49, u decembru - 0,88 ćel/ml). Sličnu sezonsku dinamiku nekih grupa heterotrofa i drugi autori (Stilinović, 1979 u vodi rijeke Save, Gajin Slavka sa sar., 1983. u vodi nekih vojvodanskih akumulacija itd.).

Graf.1 - Sezonska dinamika ukupnog broja bakterija i količine heterotrofa u vodi profila Kratovska Stena tokom 1985.godine

Fig. 1 - Season dynamics as to total number of bacteria and heterotropha amounts in water at the Kratovska Stena in 1985



ZAKLJUČAK

Minimalan broj heterotrofa naden je u rijeci Kamenica a maksimalan u profilu Stančići.

U profilima hidroakumulacije Međuvrše broj heterotrofa je dosta ujednačen.

U profilima nizvodno od Čačka (Miločajski Most i Grdica), zahvaljujući brzini toka rijeke i pozitivnom uticaju čistih voda rijeke Kamenica, zapaža se proces samoočišćenja.

Postoji podudarnost toka sezonske krive heterotrofa i sezonskih promjena ukupnog broja bakterija. Maksimalne vrijednosti su dobijene u maju. Od sredine ljeta pa do kraja jeseni zapaža se kontinualan pad broja heterotrofa.

LITERATURA

- Brković-Popović Ivanka, Popović, M. (1977):** Zavisnost broja bakterija od količine organske materije pri ispitivanju kvaliteta površinskih voda. Mikrobiologija, vol. 14, No. 2, 117-129.
- Gajin Slavka i sar. (1983):** Procjena stanja vode nekih vojvodanskih jezera na osnovu mikrobioloških pokazatelja. Zbornik radova. Konf. Zaštita voda 83. knj. 3, 49-54.
- Gorbenko, Yu.A. (1961):** O najbolje blagoprijatnom količastve suhovo pritateljnovu agara v sredah dlja kultivirovanija morskih geterotrofnih mikroorganizmov. Mikrobiologija, T. 30, vip. 1, s. 168-172.
- Kohl. W. (1975):** Uber die Bedeutung Bakteriologischer Utersuchungen fur die Beurteilung von Fleisgewassern, Daraes tellt am Beispiel der Osterreich. Donau. Arch. Hydrobiol., 44, 4, 392-461.
- Lazić, Lj. (1979):** Izvještaj o naučno-istraživačkom radu: "Uticaj industrijskog zagađenja na mikroorganizme u vodi i njihova uloga u prečišćavanju". Rudarski institut - proj. Istraživanje zagađivanja površinskih i podzemnih voda i mjere zaštite.
- Stilinović, B. (1979):** Istraživanja zastupljenosti nekih fizioloških grupa bakterija u rijeci Savi od Krškog do Podsusjeda. Mikrobiologija 18, 1, 65-73.

HETEROTROPHIC BACTERIA AS INDICATORS OF THE ZAPADNA MORAVA RIVER WATER QUALITY

by

Dragutin Đukić, Faculty of Agriculture, Čačak

SUMMARY

This paper is geared at water quality determination based on the number of heterotrophs. Heterotrophs were numerically determined at 8-12 specific profiles

along the Zapadna Morava and some more important tributaries. The amount of such bacteria was fixed through deep sowing on ribo-peptonic agar method (**Gorbenko**, 1961).

Minimum number of heterotrophs was detected in the Kamenica and the maximum one in the profile Stančići. The Čemernica affected increasing heterotroph number with the current underneath Čačak. The number of heterotrophs in the tributaries of the upper course of the Zapadna Morava (Skrapež, Bjelica) contributed to increasing the heterotrophs downstream (Kratovska Stijena). Within three profiles as regards the reservoir Mđuvršje, heterotroph number is very much the same. As regards the current underneath Čačak, self-purification process was established, being a consequence of decreasing micro-organism number in the profiles downstream (Miločajski Most, Grdica). The seasonal heterotroph curve overlaps the seasonal fluctuations in the total of the bacteria as regards the Kratovska Stijena profile water. The peaks were obtained in May. From mid-summer up to the end of the autumn, a continual fall in the number of the heterotrophs was observed.