

*Dragutin Đukić**

KOLI-INDEKS I ODNOS BROJA HETEROTROFA PREMA UKUPNOM BROJU BAKTERIJA KAO POKAZATELJI KVALITETA VODE REKE ZAPADNA MORAVA

COLI-INDEX AND RELATIONSHIP OF NUMBER OF HETEROTROPHS WITH TOTAL OF BACTERIA AS INDICATORS OF THE ZAPADNA MORAVA RIVER WATER QUALITY

Izvod

U radu su prikazani rezultati proučavanja kvaliteta vode reke Zapadna Morava na osnovu koli-indeksa i odnosa broja heterotrofa i ukupnog broja bakterija.

Rezultati istraživanja pokazuju da je sezonska dinamika koli-indeksa Zapadne Morave jasno izražena, s tim što je u gornjem toku maksimum brojnosti zapažen u julu a u donjem toku u avgustu. Visoko procentualno učešće heterotrofa u ukupnom broju bakterija ukazuje na zagađenost vode izučavanog vodotoka.

Ključne reči: voda, koli-indeks, heterotrofi, bakterije, kvalitet

Abstract

This paper presents the results of studying the Zapadna Morava river water quality based on coli-index and relationship of the number of heterotrophs with the total of bacteria.

Research results denote that the Zapadna Morava coli-index seasonal dynamics is distinctively expressed concired that most numerousness was observed upstream in July and in August downstream it was. A high percentage share on the part of the heterotrophs out of the total of bacteria points at water pollution out of the stream examined.

Key words: water, coli-index, heterotrophs, bacteria, quality.

Uvod

Širenje seoskih i gradskih naselja i različiti oblici ljudske aktivnosti uslovlili su da se svakim danom u vodene recipijente upuštaju sve veće količine otpadnog materijala. Sve to znatno remeti fizička i hemijska svojstva prirodnih voda ali i život brojnih članova biocenoze uključenih u složen splet lanaca ishrane čija su značajna karika i mikroorganizmi (Đukić, 1987).

Svest o značaju očuvanja vodnih resursa je opredelila cilj ovog istraživanja - proučavanje kvaliteta vode reke Zapadna Morava na osnovu koli-indeksa i odnosa broja heterotrofa i ukupnog broja bakterija.

Materijal i metod rada

Za ocenu kvaliteta vode reke Zapadna Morava u sektoru uzvodno (reka Bjelica, Kratovska Stena, Međuvršje, reka Kamenica i reka Čemernica) i nizvodno od Čačka (Stančići, Miločajski Most i Grdica), određivan je koli-indeks, kao i odnos broja heterotrofa prema ukupnom broju bakterija.

Koli-indeks vode određivan je metodom "membranskih filtera". Filtrirano je od 10-100 ml vode u zavisnosti od dela reka i godišnjeg doba. Bakterije su gajene na Endo-agaru 24 časa na 37°C s presejavanjem tipičnih kolonija na glukozo-peptonsku podlogu.

Ukupan broj bakterija određivan je metodom membranske filtracije (Razumov, 1932) a broj heterotrofnih bakterija metodom dubinskog zasejavanja na ribo-peptonskom agaru (Gorbenko, 1961).

Rezultati istraživanja i diskusija

Određivanje koli-indeksa vode gornjeg toka Zapadne Morave sprovedeno je u profilu Kratovska Stena tokom 1984. i 1985. godine (tab.1).

Tok sezonske dinamike tog pokazatelja u profilu Kratovska Stena bio je različit. Zimi 1984 - 1985. godine je zapažen nizak koli-indeks (0,7-2,3/1,2 hilj. ćel/l), s proleća je porastao do 0,8-6,3/3,0 hilj. ćel/l, a u julu do 12,5-14,3/2,2-10,0 hilj.ćel/l, posle čega dolazi do jesenjeg sniženja do 1.500 ćel/l.

Tab.1 Koli indeks vode (10^3 cell/l) u gornjem toku Zapadne Morave (profil Kratovska Stena)
Tab. 1. Coli-index of the water (10^3 cells/l) in upper stream of the Zapadne Morava (the profile Kratovska Stena) during 1984, 1985.

Mjesec Month	Mjesto uzimanja uzoraka Place of taking samples			
	Sredina reke The middle part of the river			
	Površinski sloj Surface layer		Dno Bottom	
	1984	1985	1984	1985
I	2,3	-	-	-
II	0,9	-	-	-
III	1,7	-	1,2	-
IV	0,8	-	-	-
V	5,0	6,3	-	-
VI	1,8	2,0	-	-
VII	12,5	14,3	2,2	10,0
VIII	2,6	2,9	1,4	1,2
IX	1,5	2,9	1,4	1,2
X		-	0,7	-

Ispitivanje sezonske dinamike koli-indeksa u vodi Zapadne Morave sektora ispod Čačka, izvršeno je na tri profila (Stančići, Miločajski Most, Grdica). U zimskom periodu njegove vrednosti su bile najmanje (50-200 ćel./ml), u toku proleća on je u navedenim profilima iznosio do 450, 250 i 260 ćel./l. U julu se koli-indeks povećao (2,1; 1,1; 0,9 hilj.

ćel./l), a maksimum brojnosti je zapažen u avgustu (5,25; 4,25 i 3,30 hilj. ćel./l). S jeseni koli-indeks se smanjio do 2,55; 1,20 i 2,25 hilj. ćel./l (graf.1).

Prema tome, sezonska dinamika koli-indeksa vode Zapadna Morava ispod Čačka jasno je izražena, ali za razliku od njenog gornjeg toka (profil Kratovska Stena), gde je maksimum brojnosti zapažen u julu, ovde on nastupa u avgustu.

Tab. 2. Procentualno učešće heterotrofa u ukupnom broju bakterija (april 1984)

Tab. 2. Percentage share of heterotrophs in total number of bacteria (April, 1984)

Profil Profile	T/H
Skrapež	2,70
Bjelica	2,50
Kratovska Stena	2,50
Međuvršje	
tunel	2,50
Pejćina krivina	2,60
Brana	3,00
Ispod brane	2,60
Kamenica	1,30
Čemernica	4,04
Stančići	4,00
Miločajski Most	3,31
Grdica	2,72

O kvalitetu vode u akumulacijama i vodotocima može se suditi po pokazatelju odnosa broja heterotrofa u odnosu na ukupan broj bakterija (Kuznecov, 1952), što je prikazano na tab.2. Taj pokazatelj je tim manji što je voda čistija. Prisustvo lakooksidirajućih organskih supstanci izaziva razvoj heterotrofa, a zatim i drugih grupa bakterija, što dovodi do povećanja vrednosti tog pokazatelja. U profilima sektora iznad Čačka on se kretao između 2,50-2,70%. Visoko procentualno učešće heterotrofa u ukupnom broju bakterija konstatovano je i u blizini brane akumulacije Međuvršje (3,0%), što ukazuje na zagađenje ovog dela vodotoka (Ristić Olivera, 1978; Gajin Slavka, 1983; Čomić Ljiljana, 1989). U profilima sektora ispod Čačka ovaj odnos se kreće od 1,3% (Kamenica) do 4,04% (Čemernica). Do sličnih rezultata došli su i autori koji su istraživali vode Volge, Dnjepra i Dunava (Romanenko, 1971; Gak, 1975; Ristić Olivera, 1979).

Prema tome, koristeći najnovije predložene klasifikacije kvaliteta površinskih voda (Ambrazene, 1974; Žukinskij i dr., 1976, 1977), vode Zapadne Morave se klasifikuju od umereno do jako zagađenih.

Zaključak

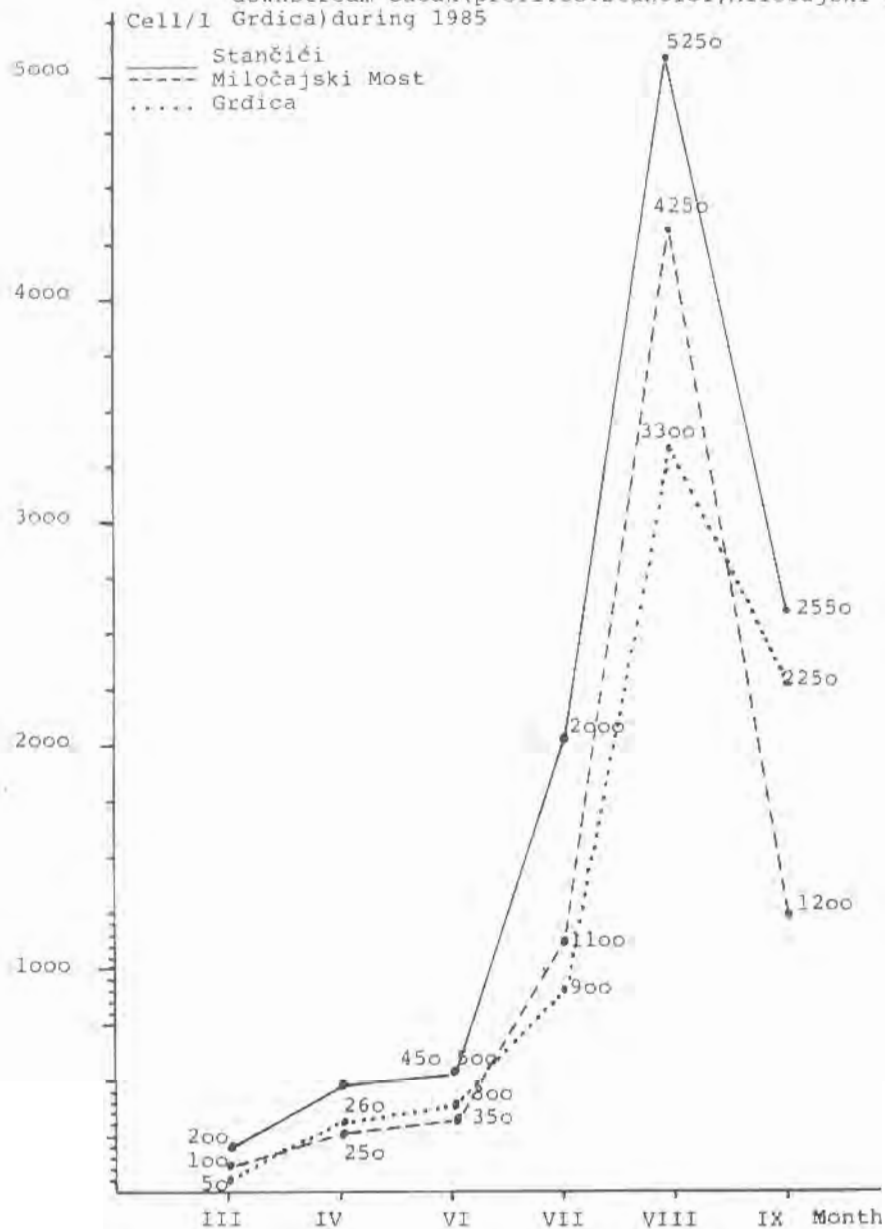
Sezonska dinamika koli-indeksa Zapadne Morave jasno je izražena, s tim što je u gornjem toku maksimum brojnosti zapažen u julu a u donjem toku u avgustu.

Visoko procentualno učešće heterotrofa u ukupnom broju bakterija ukazuje na zagađenost vode izučavanog vodotoka.

Dijagram 1

Graf.1 - Sezonska dinamika koli-indeksa u sektoru ispod Čačka (profil: Stančiči, Miločajski Most, Grdica) tokom 1985.godine

Fig. 1 - Season dynamics on coli-index within sector downstream Čačak (profiles: Stančiči, Miločajski Most, Grdica) during 1985



LITERATURA

- Ambrazene, Ž.P. (1974):** Klasifikovanje rečnih vod po stepeni zagrjaznennosti na osnovu mikrobioloških pokazatelja. Vod. resursi, No5, s.102-110.
- Čomić Ljiljana (1989):** Mikrobna populacija vode u slivu i akumulaciji Gruža. Doktorska disertacija, Univerzitet u Kragujevcu.
- Đukić, D. (1987):** Uticaj zagađenosti vode reke Zapadna Morava na kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu.
- Gajin Slavka (1983):** procena stanja vode nekih vojvodanskih jezera na osnovu mikrobioloških pokazatelja. Zbornik radova. Konf. Zaštita voda '83, knj. 3, 49-54.
- Gak, D.Z. (1975):** Bakterioplankton i jevo volj v biološkičkoj produktivnosti vodohranilišč. M.: Nauka, 254 s.
- Gorbenko, Yu.A. (1961):** O naibolee blagoprijatnom količestve sphovo pitateljrovo agara v sredah dlja kultivirovanija morskijh geterotrofnijh mikroorganizmov. Mikrobiologija, T.30, vip.1, s. 168-172.
- Razumov, S.I. (1932):** Prjamoj metod učeta bakterij v vode. Sravnenie ego s metodom Koha. Mikrobiologija, T.1, vip. 2, s. 131-146.
- Ristić Olivera (1978):** Ukupan broj bakterioplanktona i njegova dinamika u dubrenim ribnjacima. Mikrobiologija 3, No1, 33-45.
- Ristić Olivera (1979):** Razviće saprofitnih bakterija na različitim podlogama. Zbornik radova PMF u Novom Sadu, 9, 484-489. Romanenko, V.I. (1971): Opščaja čislenost bakterij v Ribinskom vodohranilišču. Mikrobiologija, T.4, vip. 4, s. 707-713.
- Žukinskij, V.N., Oksijuk, O.P., Ceeb, J.J., Georgievskij, V.B. (1976):** projekt unificirovanoj sistemi dlja karakteristiki kontinentalnijh vodoemov i vodotokov i jejo primenenie dlja analiza kačestva vod. Hidrobiol. žurnal, T.12, No6, s.103-111.
- Žukinskij, V.N., Oksijuk, O.P., Ceeb, J.J., Georgievskij, V.B. (1977):** Proekt unificirovanoj sistemi dlja karakteristiki kontinentalnijh vodoemov i vodotokov i jejo primenenie dlja analiza kačestva poverhnostnijh vod po gidrobiološkičkim pokazateljam. L.: Gidrometeorizdat, s.43-53.

**COLI-INDEX AND RELATIONSHIP OF NUMBER OF HETEROTROPHS WITH
TOTAL OF BACTERIA AS INDICATORS OF THE ZAPADNA MORAVA RIVER
WATER QUALITY**

by

D.Đukić, Faculty of Agronomy - Čačak

SUMMARY

This paper is aimed at investigating the Zapadna Morava water quality based on coli-index and the relationship of heterotroph number with the total of bacteria. The parameters studied were followed downstream (the river Bjelica, Kratovska Stena, Međuvršje, Kamenica and Čemernica) and in the current underneath Čačak (Stančići, Miločajski Most, Grdica).

The water coli-index was determined through membrane filters method, the total of bacteria through that of membrane filtration (Razumov, 1932), and the number of heterotrophic bacteria through deep sowing on ribo-peptonic agar method (Gorbenko, 1961).

Research results indicate that the Zapadna Morava coli-index seasonal dynamics is distinctively expressed taking into account the fact on maximum numerousness to have been detected upstream in July, which was on the other hand revealed downstream in August. A high heterotroph percentage share out of the total of bacteria points at water pollution of the stream studied.