

ЦРНОГОРСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ  
ГЛАСНИК ОДЈЕЉЕЊА ПРИРОДНИХ НАУКА, 11, 1997.

ЧЕРНОГОРСКАЈА АКАДЕМИЈА НАУК И ИСКУССТВ  
ГЛАСНИК ОДДЕЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК, 11, 1997.

THE MONTENEGRIN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS  
GLASNIK OF SECTION OF NATURAL SCIENCES, 11, 1997.

---

UDK 504.45(497.11 Z.Morava)

**Драгутин Ђукић**

**НЕКЕ ФИЗИОЛОШКЕ ГРУПЕ БАКТЕРИЈА КАО  
ИНДИКАТОРИ БОНИТЕТА ВОДА СЛИВА РЕКЕ ЗАПАДНЕ  
МОРАВЕ**

SOME PHYSIOLOGICAL GROUPS OF BACTERIA INDICATING  
WATER QUALITY OF THE ZAPADNA MORAVA RIVER STREAM

Извод

Одређиван је квантитативни и квалитативни састав неких физиолошких група микроорганизама (фенолоксидујући, целулолитски, нитрификациони), од којих зависи квалитет воде реке Западне Мораве. Фенолоксидујуће бактерије су одређиване на подлози *Столбунова*, целулолитске на подлози *Нотскінсона*, а нитрификационе на подлози *Виноградског*.

Кључне речи: бактерије, бонитет, вода

---

\* Проф. др. Драгутин Ђукић, Агрономски факултет, Чачак

## Abstract

Quantitative and qualitative composition of some physiological groups of microorganisms (phenoloxidizing, cellulolytic, nitrifying) on which depends the quality of the Zapadna Morava water has been determined. The Phenoloxidizing bacteria have been determined on the base of *Stobblunov*, the cellulolytic bacteria on the base of *Hotckinson* whereas nitrifying ones have been established on the base of *Vinogradski*.

Key words: Bacteria, quality, water.

## УВОД

Пошто је биологија планктонских микроорганизама специфична, а њихов живот ретко се одвија у оптималним условима средине јер су водени екосистеми подложни периодичности биолошких процеса изазиваних сезонском динамиком комплекса еколошких фактора и унутрашњим узроцима биолошких система, то сваки битнији поремећај у квалитативном и квантитативном саставу појединих физиолошких група микроорганизама има индикативно значење и у погледу поремећености животних услова (Ђукић, 1982).

Полазећи од тога, пришло се изучавању неких физиолошких група микроорганизама (фенолоксидајући, целулолитски, нитрификациони), од којих зависи квалитет биогених елемената који су неопходни за развој фитопланктона (Ножилова, 1973), чиме се обезбеђује биолошко кружење.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

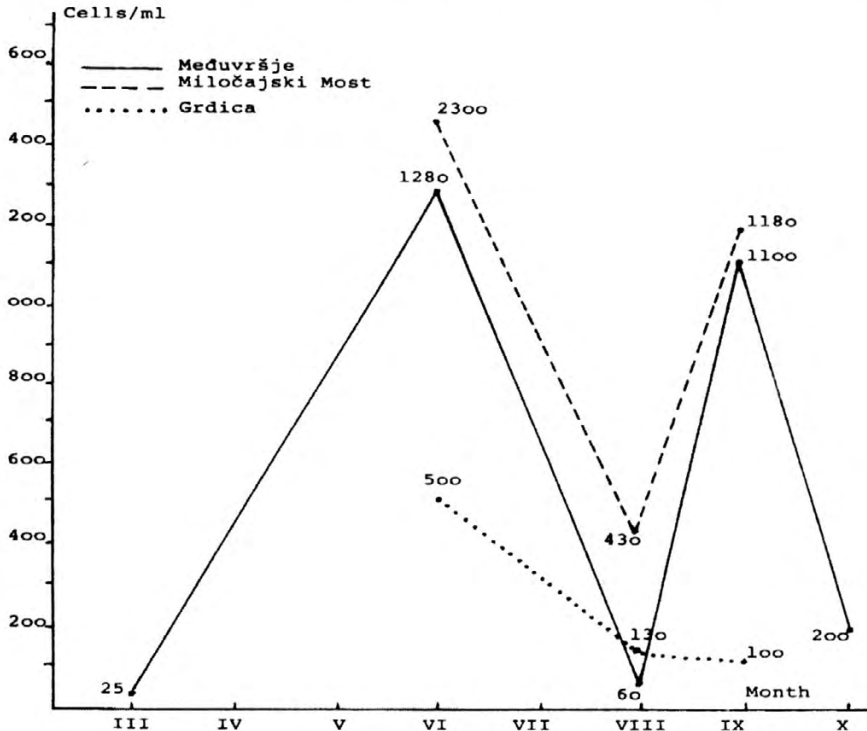
Просторни распоред фенолоксидајућих бактерија у Западној Морави изучаван је током 1985. године на профилима Међувршје, Милочајски мост и Грдица.

Фенолооксидајуће бактерије су одређиване на подлози Столбунова а целулолитске на подлози Hotckinson-а (Родина, 1965. 1972). Као једини извор угљеника коришћени су стерилни филтер папири пречника

75 mm. Нитрификатори су гајени на подлози Виноградског (Ро-маненко, Кузнецов, 1974).

## РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

У сезонској динамици броја фенолоксидајућих бактерија на изучаваним профилима испољена је одређена закономерност: у зимском периоду и за време лета њихов број је најмањи (Међувршје — 25 и 60 ћел/ml; Милочајски мост — лети 430 ћел/ml; Грдица — лети 130 ћел/ml) а с пролећа и јесени максималан (Међувршје — 1280 и 1100 ћел/ml; Милочајски мост — 2300 и 1180 ћел/ml; Грдица — 500 и 100 ћел/ml), од чега само делимично одступа профил Грдица (граф. 1).



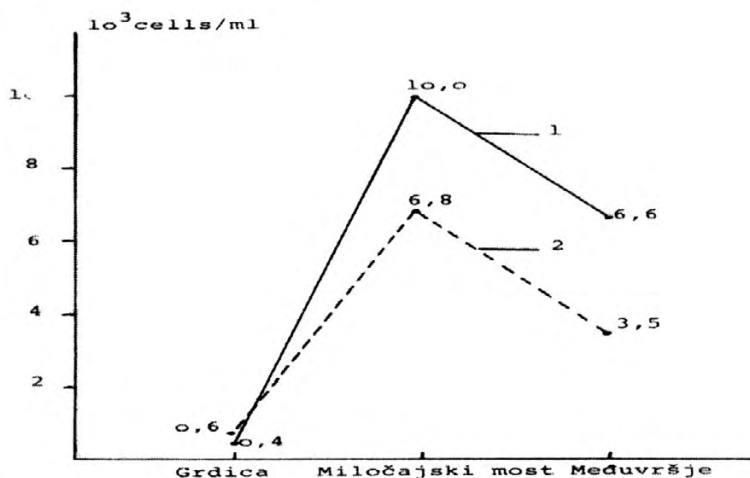
Граф. 1 — Сезонска динамика броја фенолоксидајућих бактерија у води реке З. Морава (профили: Међувршје, Милочајски Мост, Грдица) током 1985. године  
 Fig. 1 — Season dynamics on phenoloxidizing bacteria number in water of the Zaprana Morava river (profiles: the Međuvršje, Miločajski Most, Grdica) during 1985

Оваква слика се може објаснити околностима хидролошког режима и динамиком развоја фотопланктона, пошто у пролеће за време бујица расте доток воде и температура воде се повећава. У јесењем периоду после љетњег (август) максимума развоја алги (Чајковскаја, 1975), долази до њиховог одумирања и исталожења, што условљава други пик броја микроорганизама.

На изучаваним профилима Западне Мораве може се уочити да је фенолоксидирајућим бактеријама најбогатији профил Милочајски мост а најсиромашнији профил Грдица, што уједно указује на самоочишћавајућу способност овог дела водотока.

Слична сезонска крива су два пика развоја фенолоксидирајућих бактерија, запажа се у профилу Милочајски мост (граф. 1). У периоду максималног развоја фитопланктона, број фенолоксидирајућих бактерија се кретао од 430 у августу до 2300 у јуну и 1180 ћел/ml у септембру. Веће апсолутне вредности броја фенолоксидирајућих бактерија у води овог профила могу се објаснити вишом температуром воде овог профила.

Бројност целулолитских микроорганизама (неке гљиве и целулолитске бактерије) је изучавана у води истих профила током јуна и августа 1985. године (граф. 2)



Граф. 2 — Просторни распоред броја целулолитских бактерија у води З. Мораве током јуна (1) и августа (2) 1985. године

Fig. 2 — Space distribution of cellulolytic bacteria number in water of the Zapadna Morava during Jule (1) and August (2) in 1985

У јуну 1985. године у распореду целулолитских бактерија испољена је одређена закономерност. Минимални број целулолитских бактерија констатован је у профилу Грдица (0,4 хиљ. ћел/ml) а максималан у профилу Милочајски мост (10 хиљ. ћел/ml), док је у профилу Међувршје износило 6,6 хиљ. ћел/ml.

У августу исте године, у поређењу са јуном, није дошло до промене у просторном распореду целулолитских бактерија. Најмања количина бактерија запажена је у профилу Грдица (0,6 хиљ. ћел/ml), затим се њихов број повећао у профилу Милочајски мост (6,8 хиљ. ћел/ml). У профилу Међувршје густина микроорганизама се смањила на 3,5 хиљ. ћел/ml.

Добијени подаци о сезонској дистрибуцији целулолитских микроорганизама су у сагласности са резултатима до којих су дошли Rheinheimer (1960), Багњук (1972), Гоман (1973), Симић (1973), Чомић (1989).

На тај начин, оцењујући квантитативну расподелу целулолитских микроорганизама на изучаваним деловима Западне Мораве у различитим периодима године, уочава се потпуно одређена закономерност. Највећа бројност се запажа у профилу Милочајски мост, а најмања у профилу Грдица, а што је у вези са нагомиланом количином органске супстанце која утиче на интензитет микробиолошких процеса. Постојано висока бројност ових бактерија, као и других физиолошких група, карактерише и профил Међувршје који

Таб. 1. Број нитрификационих бактерија (ћел/l) у води Западне Мораве Мораве током јуна, августа и септембра 1985. године

Tab. 1. Number of nitrifying bacteria (cell/l) in the Zapadna Morava water in the of June, August and September, 1985

Zapadna Morava -profili (profile)	June		August		September	
	Sredina profila (The Middle part of profile)					
	površina surface	дно bottom	površina surface	дно bottom	površina surface	дно bottom
Međuvršje	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	200	0	100
Miločajski Most	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	200	200	100	100
Grdica	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	0

је, исто тако, богат органском супстанцом. Квантитативно учешће целулолитских бактерија у акумулацији Међувршје је веће од оног које наводе Оцевски (1958) у Охридском језеру, Ристановић Босиљка (1974) у Скадарском језеру и Чомић Љиљана (1989) у акумулацији Гружа.

Проучавањем микроорганизама који учествује у кружењу азота и који имају битну улогу у продукционим процесима, показало је да је максималан број нитрификационих бактерија, нађен током лета (јун, јул, август), у већини узорака воде износио  $10^3$ — $10^4$  ћел/л. (таб. 1). У септембру се број микроорганизама смањио (0 — 100 ћел/ml). До сличних запажања дошли су и Beslow (1979) у води средњег Дњепра и Ристановић Босиљка (1964) у реци Неретви. Истражујући популацију нитрификатора, Abeliowich (1987) је указао на постојање корелације између концепције  $O_2$  у води и броја нитрификатора. У већини испитиваних узорака била је присутна врста *Clostridium pasteurianum*.

### ЗАКЉУЧАК

Број фенолоксидирајућих бактерија је најмањи у зимском и летњем, а највећи у пролећном и јесењем периоду.

Квантитативна дистрибуција целулолитских микроорганизама у различитим периодима године испољава одређену закономерност: највећа бројност у профилу Милочајски мост а најмања у профилу Грдица.

Максималан број нитрификационих бактерија је нађен током лета, да би се у септембру њихов број смањио.

### ЛИТЕРАТУРА

ABELIOWICH, A. (1987): Nitrifying Bacteria in Wastewater Reservoirs. *appl. environ. Microbiol.* 4, 754 — 760.

BAGNJUK, G. M. (1972): Rasprostranenie celulozinskih mikroorganizmov v vode i gruntah vodohranilišća. *Ref. žur., Biolog.* 11.

BESLOW, L. W. (1979): Population ecology of nitrifying bacteria. *Ann. Rev. Microbiol.* 33, 309 — 333.

ЧАЈКОВСКАЈА, Т. С. (1975): Фитопланктон р. Енисеј и Краснојарског, водохранилишћа. Биологические иследованија

Краснојарског водохранилишта. Новосибирск: Наука, отделение, с. 43 — 91.

ЧОМИЋ ЉИЉАНА (1989): Микробна популација воде у сливу и акумулацију Гружа. Докт. дисертација, Универзитет у Крагујевцу.

БУКИЋ, Д. (1982): Интеракција између квантитативног састава амонификатора, активности процеса амонификације и активности протеиназе и уреазе. Магистарски рад, Универзитет у Новом саду.

ГОМАН, Т. (1973): Процеси аеробног распада клетчатки в гринтах Бајкала. Микробиол. 42 (1), 148 — 153.

НОВОЖИЛОВА, М. И. (1973): Микробиологија Аралског морја, Алма-Ата: АН Каз ССР, 160 с.

ОСЕВСКИ, В. (1958): The Microbiol. Community ounding phytoplankton in Lake Ohrid. Mikrobiologija. Vol. 14, No. 1, 69 — 75.

RHEINHEIMER, G. (1960): Untersuchungen uber den mikrobielen Celluloseabbau in der Elbe. Arch. Microbiol. 36 (1), 124 — 130.

РИСТАНОВИЋ БОСИЉКА (1964): Популације бактерија у Скадарском језеру. Глас. Реп. Зав. Зашт. Прир. Прир. муз. Титоград 7, 37 — 48.

РОДИНА, А. Г. (1965): Методи водној микробиологији. Практическое руководство. М. — Л.: Издательство АН СССР, 364 с.

РОДИНА, А. Г. (1972): Методс ин Аљуатиц микробиологј Унив. Прак. Пресс., Балтиморе. Буттерфортхс, Лондон.

РОМАНЕНКО, В. И., КУЗНЕЦОВ, С. И. (1974): Екологија микроорганизмов пресних водоемов: Лабораторное руководство АН СССР, Л., 194 с.

СИМИЋ, О. (1973): Сезонска динамика азотофиксатора и целулолизатора у води и седиментима Дунава. Арх. биол. наука, Бгд. 25 (3 — 4), 167 — 175.

Dragutin Đukić

SOME PHYSIOLOGICAL GROUPS OF BACTERIA INDICATING WATER QUALITY OF THE ZAPADNA MORAVA RIVER STREAM

Summary

Findings as regards quantitative and qualitative composition of the phenoloxidizing cellulolytic and nitrifying microorganisms are fairly indicative in the light of ascertaining the quality of water as to the Zapadna Morava river.

Phenoloxidizing bacteria were observed to be present to the largest extent in spring and autumn whereas their least presence was revealed in winter and summer. The cellulolytic microorganisms mostly participated at Miločajski Most profile while at Grdica they were merely represented. Maximum number of nitrifying bacteria was detected during the summer time whereas their number was stated to decrease by the end of September already.