

Екол. Зашт. Живот. Сред	Том 5	Број 2	стр.. 67-71	Скопје 1997
Ekol. Zašt. Život. Sred.	Vol.	No.	p.p.	Skopje

Презентирано на VIII научна трибина  
на Друштвото на еколозите на Македонија

ISSN 0354-2491  
УДК: 579.68(497.17)  
оригинален научен труд

## ВЛИЈАНИЕТО НА АНТРОПОГЕНИОТ ФАКТОР ВРЗ КВАЛИТЕТОТ НА ВОДАТА ОД ПРИТОКИТЕ И ЛИТОРАЛОТ ОД ОХРИДСКОТО ЕЗЕРО

Ленче ЛОКОСКА и Вера НОВЕВСКА

Хидробиолошки завод, 96000 Охрид, Р. Македонија

### ИЗВОД

Локоска, Л. и Новевска, В. (1997). Влијанието на антропогениот фактор врз квалитетот на водата од притоците и литоралот од Охридското Езеро, Екол. Зашт. Живот. Сред., Том .5, Бр 2, 67-71, Скопје..

Во трудот се прикажани резултатите од микробиолошките истражувања на водата од притоците (Сатеска, Коселска, Велгошка и Черави) и од литоралот на Охридското Езеро во текот на 1996/97 година. Истражувањата опфатија определување на бројноста на сапрофитните и колиформните бактерии, присутноста и бројноста на *Escherichia coli* и *Clostridium perfringens* како и растворените органски материи во водата. Извршена е и категоризација на водата според КОБ (1975), Tumpling (1969) и Kavka (1994).

**Клучни зборови:** сапрофити, колиформи, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, Охридско Езеро, притоки

### ABSTRACT

Lokoska, L. and Novevska, V. (1997). Influence of the anthropogenic factor to the water quality of the tributaries and the littoral zone of Lake Ohrid.. Ekol. Zašt. Život. Sred. Vol. 5, No. 2, 67-71, Skopje.

In this paper are presented results of the microbiological investigations of the tributaries (Sateska, Koselska, Velgoska and Cerava) and the littoral zone of Lake Ohrid during 1996/97. Here are included the quantities of saprophytic and coliform bacteria, presence and numbers of the *Escherichia coli* and *Clostridium perfringens* and the biodegradable organic matter in the water as well. According to the obtained data, categorization of the water sensu Kohl (1975), Tumpling (1969) and Kavka (1994) was done.

**Key words:** saprofits, coliforms, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, Lake Ohrid, tributaries

### ВОВЕД

Во површинските води, најдрастично вознемирување на еквилибриумот на трофичкиот статус врши човекот преку испуштањето на индустриски и комунални отпадни води. Отпадните води кои што се влеваат во реципиентот, во зависност од нивното потекло, покрај големи количества органски и минерални мате-

рии во себе содржат и голем број сапрофитни и патогени бактерии, вируси и паразита кои претставуваат извор за најразлични хидрични инфекции (Stilinović & Futac 1983).

Истражувањата извршени во пе-риодот 1996/97 година имаа за цел да се

процени степенот на влијанието на антропогениот фактор врз квалитетот на

водата од притоците и литоралот о, Охридското Езеро.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Примероците на вода се земани во месечни интервали (добиените резултати се претставени сезонски) од устијата на притоците Сатеска, Коселска, Велгошка и Черава, како и од езерскиот литорал пред нивните устија (Таб. 1).

Сапрофитните бактерии се определувани на стандардна МРА подлога (месопептон агар). Докажувањето на присуството на бактериите кои индицираат фекално загадување (колиформни) е вршено на течна подлога - андраде лактоза пептојска вода (ALPV). Присуството на *Escherichia coli* е одредувано на Ендо агар, а на сулфид редуцирачки клостридии (*Clostridium perfringens*) во длабок Wilson-Blair агар,

Содржината на растворените органски материи е определувана титриметриски како потрошувачка на  $KMnG_4$ .

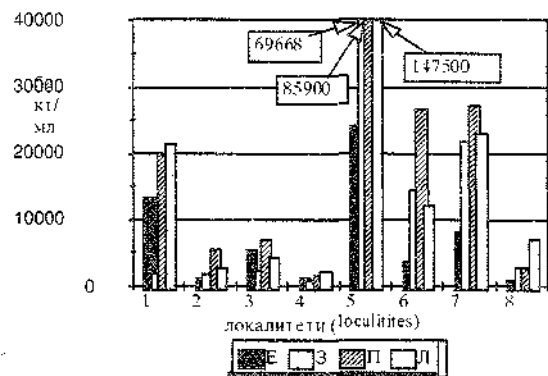
Таб. 1 Места на земање на пробите  
Tab. I Sampling places

1. Сатеска Река - River Sateska
2. Езеро пред Сатеска Река - Littoral in front of River Sateska
3. Коселска Река - River Koselska
4. Езеро пред Коселска Река - Littoral in front of River Koselska
5. Велгошка Река - River Velgoska
6. Езеро пред Велгошка Река - Littoral in front of River Велгошка
7. Черава Река - River Cerava
8. Езеро пред Черава Река - Littoral in front of River Cerava

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

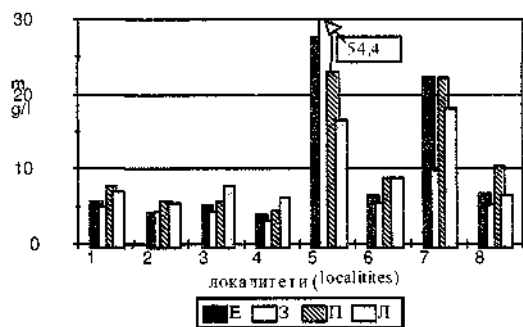
Добиените резултати покажаа дека сапрофитните бактерии (Сл. 1), чија бројност директно ја прати главната маса на органското загадување, за цело време на истражувањата најмногу ги имаше во водата од Велгошка Река и го достигнуваа максимумот од  $147500 \text{ бак} \cdot \text{cm}^{-1}$  во летниот период. Помали беа вредностите во реките Черава и Сатеска, а најмали во Коселска. Во водата од езерскиот литорал овие бактерии имаа релативно помали вредности, со исклучок во литоралот пред устието на Велгошка Река каде што достигнаа максимум од  $26600 \text{ бак} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

Сиоред трофичката класификација за проточни води Kohl (1975), во однос на сапрофитните бактерии, водата од Сатеска Река беше претежно II-III категорија, од Коселска - II, Велгошка претежно III и III-IV во летниот период и III категорија од Черава. Водата од Охридското Езеро во истражуваниот литорал постојано беше во I, освен пред устието на Велгошка Река кога пролетта и летото беше во II категорија (Tumpling 1969).



От. 1 Сезонска засганеност на сапрофитните бактерии по локалитети од есен 96-лето 97 (Е - есен; 3 - зима; П - пролет; Л - лето)

Fig. I Seasonal distribution of the saprophytic bacteria to localities during Autumn 96-summer 97 (E - autumn; 3 - Winter; П - spring; Л - summer)

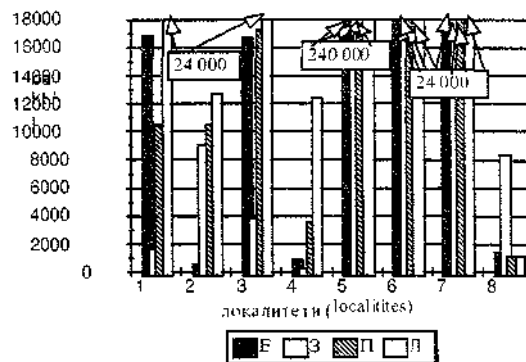


Сл.2 Сезонски вредности од растворените органски материи по локалитети есен/96-лето/97 (Е, З, П, Л - како на Сл., 1)

Fig. 2 Seasonal values of dissolved biodegradable organic matter' to localities during Autumn 96-winter 97 (E, 3, П, Л - as in Fig., 1)

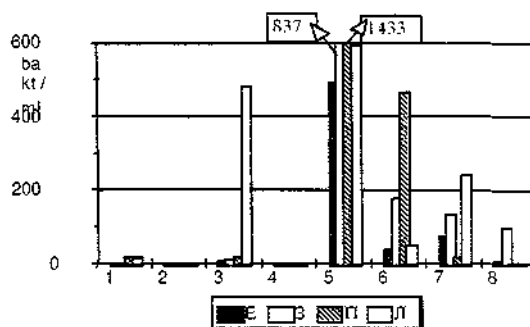
Колиформните бактерии (Сл. 3), исто така, максимални вредности постигнаа во водата од Велгошка Река, каде за цело време на истражувањата изнесуваа над 240000 бак·cl<sup>-1</sup>. Во реката Черева постојано беа над 24000, а во Сатеска и Коселска само во летниот период беа 24000. Во езерската вода максимални вредности беа регистрирани во литоралот пред Велгошка Река и тоа во сите сезони од истражувањата и изнесуваа 24000 бак·cl<sup>-1</sup>. Со примената на класификацијата на Kohl (1975), за бројноста на овие бактерии може да се види дека Велгошка Река постојано е високо загадена, Черева е постојано многу силно загадена. Реките Коселска и Сатеска се многу силно загадени освен во зима (силно загадени). Видно влијание водата од реките манифестираше врз водата од литоралот на Езерото. Така, пред устието на Велгошка Река езерската вода постојано беше во IV категорија; пред Черева во III; пред Коселска II во есен и зима, III во пролет, IV во лето и пред Сатеска постојано во IV, освен во есен - II (Tumpling 1969).

На слична состојба, односно на големи количини на колиформни бактерии во крајбрежните води на урбаните средини, укажуваат и Magadza & Dhlomo, (1996). Исто така, Stilinović & Futac (1984) имаат регистрирано голем број на колиформни бактерии на местата кои се под директно антропогено влијание.



Сл. 3 Сезонска застапеност на колиформните бактерии по локалитети од есен 96-лето 97 (Е, З, П, Л-како на Сл. 1)

Fig. 3 Seasonal distribution of coliform bacteria to localities during Autumn 96 — winter 97 (E, 3, П, Л - as in Fig. 1)



Сл. 4 Сезонска застапеност на *Escherichia coli* по локалитети од есен 96 - лето 97 (Е, З, П, Л - како на Сл. 1)

Fig. 4 Seasonal distribution of *Escherichia coli* to localities during Autumn 96 — winter 97 (E, 3, П, Л - as in Fig. 1)

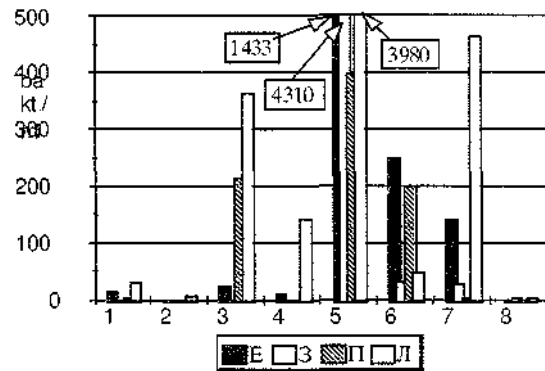
Присуството на *Escherichia coli* (Сл. 4), постојано беше евидентирано во водата од реките Коселска, Велгошка и Черева, како и во литоралот пред Велгошка Река. Пред Черева оваа бактерија ја има само во есен и зима, а пред Сатеска и Коселска Река не беше најдена, Ако вредностите од *Escherichia coli* ги споредиме со дадената класификација за фекално загадување, од Kavka (1994) (во Gajin et al. 1997) може да се каже дека Велгошка Река во пролетта беше максимално загадена, а во останатиот период, високо загадена; Черева беше високо загадена во зима и лето, многу загадена во есен и загадена во пролет; Коселска во летниот период беше високо загадена, во пролетниот загадена и значително загадена во останатиот; Сатеска беше загадена во

пролетниот и летниот период, Водата од литоралот пред Велгошка Река беше високо загадена во зима и пролет и загадена во есен и лето; пред Червава загадувањето беше значително,

Покрај максималните вредности за индикаторите за свежо фекално загадување (*Escherichia coli*), во Велгошка Река е евидентирано и максимално присуство на индикатор за постаро фекално загадување (*Clostridium perfringens*). Овој вид е застапен во сите сезони во водата од реките Коселска Велгошка и Червава, како и во езерската вода пред Велгошка Река (Сл. 5).

Во рамките на добиените резултати може да се заклучи дека водата од истражуваните притоки и крајбрежјето на Охридското Езеро е под силен антропоген притисок. Реките Велгошка, Червава и Коселска, како и езерскиот литерал во Грашница (пред устието на Велгошка Река), во подолг временски период

перманентно се оптоваруваат со комунални отпадни води.



Сл. 5 Сезонска застапеност на *Clostridium perfringens* по локалитети од есен 96 - зима 97 (Е, З, П, Л - како на Сл. 1)

Fig. 5 Seasonal distribution of *Clostridium perfringens* by localities during Autumn 96-Winter 97 (E, З, П, Л - as in Fig. 1)

#### РЕФЕРЕНЦИ

- Gajin, S., Matavulj, M., Radnovic O., Svirchev Z. (1997). An overlook to the mikrobiological methods for surface water quality monitoring. I Congress of the Macedonian microbiologists. Mak. Med Pregled.
- Kohl, W. (1975). Uber die Bedeutung Baakteriologischer Utersuchhhunger fur die Beurteilung von Fleischgewasser, Dargestellt am Beispiel der Osterreich. Donau. Arch. Hydrobiol., 44, 4: 392-461.
- Magadza, C H. D. & E. J. Dhlomo (1996). Wet season incidence of coliform bacteria in Lake Kariba inshore waters in the Kariba town area. Lakes & Reservoirs, vol. 2: 89-96.
- Stilinovic, B., Futac N. (1984). Važnost sanitarne bakteriološke analize sedimenata i perifitona površinskih voda. III Kongres ekologa Jugoslavije :503-509.
- Stilinovic, B., Futac N. (1984). Vertikalni raspored bakterijskih populacija u jezera Kozjak (Nacionalni Park Plitvička Jezera). Ekologija, Vol. 19, No 1:25-30.
- Tumpling, W. (1969). Zur Klassifizierung der Wasserbes chaffenheit aus biologi-scher. Sicht. Wiss. Z. Univ. Rostok-18: 793-798.

**INFLUENCE OF THE ANTROPOGENIC FACTOR TO THE WATER QUALITY OF  
THE TRIBUTARIES AND THE LITTORAL ZONE OF LAKE OHRID.**

**Lenče LOKOSKA & Vera NOVEVSKA**

Hidrobiological Institute, P.O. box 162,96000 Ohrid, Republic of Macedonia

**S u m m a r y**

In the frames of the received results it can be concluded that the water from the investigated tributaries and the littoral zone of Lake Ohrid are under permanent strong anthropogenic pressure. Rivers Velgoska, Cerava and Koselska and the littoral region of Grasnica (in the front of River Velgoska) for long period are loaded by sewerage waters.

There is an obvious need of continuous complex investigations to undertake adequate measures to protect Lake Ohrid and its watershed.