

Ocena kvaliteta vode Petničkog jezera na osnovu sastava fitoplanktonske zajednice

Fitoplankton kao ekološka grupa biljnih organizama predstavlja dobar indikator kvaliteta vode u vodenim ekosistemima. Iz tog razloga ovim radom je obuhvaćena kvalitativna analiza sastava fitoplanktonske zajednice, utvrđivanje trenutnog indeksa saprobnosti i njihovo upoređivanje sa ustanovljenim stanjem Petničkog jezera iz 2004. godine. Za razliku od stanja ustanovljenog 2004. godine, u 2007. godini zabeležen je manji broj vrsta. Vrednost indeksa saprobnosti, dobijenog na osnovu analize fitoplanktonske zajednice po lokalitetima, povećao se u odnosu na 2004. godinu. Iako se indeks saprobnosti povećao, Petničko jezero u dalje spada u β -mezosaprobne vode.

Uvod

Petničko jezero je veštačka akumulacija, nastala pregrađivanjem reke Pocibrave 1987. godine. Nalazi se na oko 400 metara severo-istočno od Istraživačke stanice Petnica, na 200 metara nadmorske visine, površine 3.5 hektara i najveće dubine 7 metara (Grujić *et al.* 2003).

Fitoplankton su biljni organizmi koji ulaze u sastav planktonske zajednice. Osnovna karakteristika ovih organizama je sposobnost lebdenja, odnosno sposobnost da ceo životni ciklus provedu u slobodnoj vodenoj masi, tj. oblasti između površine i dna (Blaženčić 1994).

Fitoplankton predstavlja značajnu komponentu vodenih ekosistema kao važan element u mrežama ishrane i primarni proizvođač organske materije (Blaženčić 1994; Svirčev 2005). Koristi se kao bio-indikator za utvrđivanje opterećenosti vodenih eko-

sistema organskim materijama (Grginčević i Pujin 1998). Analizom sastava fitoplanktona, u zavisnosti od razvića i opstanka na određenom lokalitetu, moguće je ustanoviti prisustvo određenih hemijskih jedinjenja, prevashodno nitrata i fosfata, a samim tim i organsku opterećenost i kvalitet vode (Blaženčić 1994).

Cilj rada je da se ustanovi kvalitativni sastav fitoplanktonske zajednice i trenutna saprobnost Petničkog jezera u odnosu na stanje koje je bilo utvrđeno istraživanjima iz 2004. godine (Berberski i Mijačlović, neobjavljeni rezultati).

Materijal i metode

Uzorkovanje je izvršeno 31. jula 2007. godine. Uzorci su uzimani planktonskom mrežom promera okna 18.5 μm , filtracijom 20 L vode, na rastojanju od 2 do 4 m od obale. Fiksiranje uzoraka je izvršeno dodavanjem 70% alkohola. Determinacija je vršena u laboratoriji Istraživačke stanice Petnica uz pomoć svetlosnog mikroskopa Axioskop 2 plus i ključeva Whitford i Schumacher (1973), Belcher (1978), Vrhovšek (1985) i Németh (1997 a, b, c, d). Indeksi saprobnosti izračunati su po metodi Pantle-Buck (1955), uz korišćenje liste indikatorskih organizama (SEV 1977).

Kvalitativni sastav i relativna učestalost vrsta na lokalitetima su tabelarno predstavljene popisom vrsta, čija je prisutnost predstavljena ocenama od 1 do 5, s tim da ocena pet predstavlja najbrojniju vrstu po lokalitetu. Sve ostale ocene se dodeljuju u odnosu na prisutnost najbrojnije vrste.

Jovana Plavša (1989), Novi Sad, Gogoljeva 14, učenica 3. razreda Gimnazije "Svetozar Marković" u Novom Sadu

Jelena Đokić (1988), Otava, 110 Borealis Crescent, student 1 godine, Otava Univerzitet

MENTOR:
Ivana Mijić, apsolvent na Prirodnomatemičkom fakultetu u Novom Sadu



Slika 1. Petničko jezero (Google Map), sa ucrtanim lokalitetima

Figure 1. Lake Petnica (Google Map), with marked localities

Opis lokaliteta. Uzorci su uzimani sa četiri lokaliteta na Petničkom jezeru (slika 1), koji su utvrđeni tokom istraživanja 2004. godine (Berberski i Mijajlović, neobjavljeni rezultati). Istraživanjem 2007. godine nije obuhvaćen lokalitet 2 iz istraživanja 2004. godine (iz tehničkih razloga: plitka voda, pecaroši), ali su oznake ostalih, istraženih lokaliteta zadržane.

Lokalitet 1. Brana (44.29266 N, 19.926356 E). Obala je strmo odsečena i kamenita. Dno je glinovito i peskovito. Voda je maslinasto-zelene boje.

Lokalitet 3. Ušće potoka Babinac u jezero (44.248365 N, 19.925508 E). Obala je puna obraštaja. Pored lokaliteta se nalazi kukuružište i druge obradive površine.

Lokalitet 4. Ušće Pocibrave u jezero (44.249080 N, 19.923180E) – uzorkovanje vršeno ispod mostića.

Lokalitet 5. Deo obale naspram lokaliteta 1 (44.250425, 19.925605 E). Peskovita obala sa muljevitim dnom.

Rezultati i diskusija

Kvalitativnom analizom sastava fitoplanktona pronađene su alge iz pet razdela: Dinophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta i Euglenophyta. Ukupno je determinisano 35 vrsta iz 25 rodova. Od determinisanih rodova, jedan rod pripada razdelu Dinophyta, dva roda razdelu Cyanophyta, 9 rodova

razdelu Bacillariophyta, 10 rodova razdelu Chlorophyta, a tri roda su iz razdela Euglenophyta.

Razdeo Chlorophyta je razdeo sa najvećim brojem zabeleženih vrsta (14 vrsta). Ako se posmatra dominantnost vrsta na određenom lokalitetu, uočava se da je na lokalitetu 1 od Bacillariophyta najzastupljenija *Synedra acus*, od Euglenophyta *Euglena dextra*, a od Chlorophyta *Pediastrum simplex* (tabela 1). Na lokalitetu 3. u okviru razdela Bacillariophyta dominantna je *Cymatopleura solea*, u okviru Euglenophyta *Euglena dextra*, a u okviru Chlorophyta *Pediastrum simplex*. Na lokalitetima 4 i 5 su ustanovljene iste vrste kao i na prvom lokalitetu.

Na prvom lokalitetu su pronađene alge iz tri razdela (u zagradama su navedeni rodovi jer je na grafikonu predstavljena brojnost vrsta): Bacillariophyta (4 roda), Euglenophyta (3 roda) i Chlorophyta (5 rodova). Godine 2004. su pronađene alge iz četiri razdela i to: Cyanophyta (2 roda), Bacillariophyta (9 rodova), Chlorophyta (8 rodova) i Euglenophyta (2 roda) (slika 2). Vrste koje su se učestalo javljale obe godine istraživanja su *Synedra acus* (Bacillariophyta) i *Pediastrum simplex* (Chlorophyta).

Na lokalitetu 3, 2007. godine su ustanovljene alge iz tri razdela: Bacillariophyta (9 rodova), Euglenophyta (3 roda) i Chlorophyta (5 rodova), u odnosu na 2004. godinu kada su zabeležene alge iz tri razdela: Bacillariophyta (11 rodova), Chlorophyta (6 rodova) i Euglenophyta (3 roda) (slika 2). U obe godine na lokalitetu 2. masovno je bila zastupljena vrsta *Pediastrum simplex* (Chlorophyta).

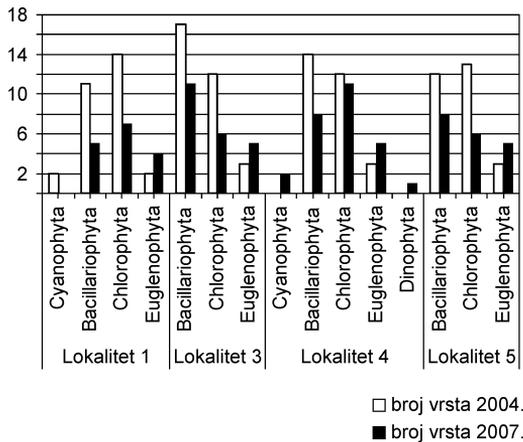
Na lokalitetu 4, 2007. godine su pronađene alge iz pet razdela: Chyanophyta (2 roda), Bacillariophyta (6 rodova), Euglenophyta (3 roda) i Chlorophyta (9 rodova) i Dinophyta (1 rod), u odnosu na 2004. godinu kada su zabeležene alge iz tri razdela: Bacillariophyta (8 rodova), Chlorophyta (8 rodova) i Euglenophyta (3 roda) (slika 2). Učestalo se u obe godine pojavila vrsta *Synedra acus* (Bacillariophyta).

Na lokalitetu 5, 2007. godine su pronađene alge iz tri razdela: Bacillariophyta (7 rodova), Euglenophyta (3 roda) i Chlorophyta (5 rodova), u odnosu na 2004. godinu kada su zabeležene alge iz tri razdela, i to: Bacillariophyta (10 rodova), Chlorophyta (8 rodova) i Euglenophyta (3 roda) (slika 2). Masovno su se u obe godine javile vrste *Synedra acus* (Bacillariophyta) i *Pediastrum simplex* (Chlorophyta).

Na osnovu analize fitoplanktona može se ustanoviti da su razdeli Bacillariophyta, Euglenophyta i Chlorophyta dominantni u ispitivanom periodu, što

Tabela 1. Kvalitativni sastav i relativna učestalost fitoplanktona na ispitivanim lokalitetima Petničkog jezera

Razdeo/Vrste	Lokaliteti			
	1	3	4	5
Cyanophyta				
<i>Oscillatoria</i> sp.	/	/	1	/
<i>Spirulina major</i>	/	/	1	/
Bacillariophyta				
<i>Cymbella</i> sp.	/	4	2	/
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith	1	5	1	1
<i>Cymatopleura</i> sp.	1	1	/	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kg.) Rab	1	2	1	/
<i>Gyrosigma</i> sp.	/	/	/	3
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	/	1	/	1
<i>Melosira varians</i> Agardh.	/	2	1	/
<i>Melosira valvilen</i> Agardh.	/	/	/	1
<i>Navicula cuspidata</i> Kutzing.	/	2	/	/
<i>Pinnularia major</i> Kutzing.	/	4	2	2
<i>Surirella robusta</i> Ehrh.	1	4	2	3
<i>Synedra acus</i> Kutzing.	4	3	3	5
<i>Synedra ulna</i> (Nitysch) Ehrh.	/	2	1	/
Dynophyta				
<i>Phirophyta (Peridinium) inconspicum</i>	/	/	1	/
Euglenophyta				
<i>Euglena allorgei</i> Defi.	2	1	2	1
<i>Euglena dextra</i>	4	3	5	4
<i>Euglena tripteris</i> (Duj.) Klebs	/	1	1	1
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrh.) Duj.	3	2	3	4
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrh.	2	1	2	3
Chlorophyta				
<i>Closterium</i> sp.	/	/	1	/
<i>Cosmarium</i> sp.	1	1	2	1
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchen.)	/	/	1	/
<i>Mougeotia</i> sp.	/	2	/	/
<i>Oedogonium</i> sp.	1	2	/	/
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh	1	/	1	/
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	2	1	3	2
<i>Pediastrum simplex</i>	3	3	4	5
<i>Scenedesmus acuminatus</i> Chod.	/	/	1	1
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	/	/	1	1
<i>Spyrogira</i> sp.	1	2	1	/
<i>Staurastrum ornaut</i>	/	/	1	/
<i>Staurastrum</i> sp.	/	/	/	1
<i>Tetraedron minutum</i> (A. Br.) Hansg.	2	/	1	1



Slika 2. Prikaz brojnosti vrsta na lokalitetima u 2004. i 2007. godini

Figure 2. Number of species on the localities in 2004 and 2007

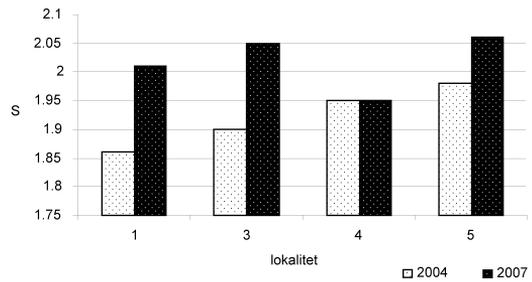
je u saglasnosti sa rezultatima iz 2004. godine. Međutim, 2007. godine ustanovljene su razlike u broju vrsta u odnosu na 2004. godinu.

Tabela 2. Broj vrsta unutar razdela u 2004. odnosno 2007. godini

Razdeli	Broj vrsta	
	2004.	2007.
Cyanophyta	2	2
Bacillariophyta	30	13
Chlorophyta	20	14
Euglenophyta	4	5
Dinophyta	/	1

Iz tabele 2. se jasno vidi da je veći broj vrsta u skoro svim razdelima bio u 2004. godini i to izrazito u razdelu Bacillariophyta.

Poređenjem vrednosti saprobnog indeksa izračunatog na osnovu sastava fitoplanktonske zajednice 2004. i 2007. godine može se zaključiti da se kvalitet vode nije bitno promenio. Na osnovu toga Petničko jezero i dalje spada u β -mezosaprobne vode, bez obzira na činjenicu da se indeks saprobnosti povećao po lokalitetima u odnosu na 2004. godinu (slika 3).



Slika 3. Indeks saprobnosti na istraživanim lokalitetima na osnovu fitoplanktona u 2004 i 2007. godine

Figure 3. Saprobity index in researched localities based on phytoplankton in 2004 and 2007

Zaključak

Kvalitativnom analizom sastava fitoplanktona Petničkog jezera ustanovljeno je pet razdela algi: Dinophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta i Euglenophyta. Tokom istraživanja najdominantnije su bile vrste algi iz razdela Bacillariophyta, Euglenophyta i Chlorophyta, što se podudara i sa rezultatima iz 2004. godine. Za razliku od stanja konstatovanog 2004. godine, 2007. godine je ustanovljen manji broj vrsta. Uzroci smanjenja broja vrsta nisu tokom ovih istraživanja identifikovani, ali postoje realne pretpostavke da su ti razlozi suša koja je prethodila kiši kada su uzorci uzimani i nedovoljan broj uzoraka sa navedenih lokaliteta.

Vrednost indeksa saprobnosti, određenog na osnovu analize fitoplanktonske zajednice, povećao se po lokalitetima u odnosu na istraživanja iz 2004. godine. Iako se indeks saprobnosti povećao, Petničko jezero i dalje spada u β -mezosaprobne vode.

Ovim radom je upoređena saprobnost i sastav fitoplanktonske zajednice između 2004. i 2007. godine. Uočljiv je porast indeksa saprobnosti. Ova činjenica ukazuje na neophodnost permanentnog praćenja svih vodenih površina, a ne samo Petničkog jezera. U cilju daljeg praćenja kvaliteta vode Petničkog jezera potrebno je nastaviti analiziranje sastava fitoplanktona, povećati broj uzoraka sa određenih lokaliteta, produžiti period istraživanja i uvesti sezonsku analizu sastava fitoplanktona.

Literatura

Belcher H., Swale E. 1978. *Freshwater Algae*. London: Institute of Terrestrial Ecology

Blaženčić J. 1994. *Sistematika algi*. Beograd: DP Studentski trg

Grginčević M., Pujin V. 1998. *Hidrobiologija*. Novi Sad

Grujić D., Klajić Ž., Purjakov S. 2003. Teški metali u tkivima žutooke *Rutilus rutilus* kao indikator zagađenja vode Petničkog jezera. *Petničke sveske*, 56: 102.

Németh J., 1997a. *Vízi természet – es Környezetvédelem*, 3.

Németh J. 1997b. *Vízi természet – es Környezetvédelem*, 4.

Németh J. 1997c. *Az ostoros algák (Euglenophyta) kishatározója 1.* (2. javított és bővített kiadás). Budapest: Vízi természet és környezetvédelem, 3. kötet

Németh J. 1997d. *Az ostoros algák (Euglenophyta) kishatározója 2.* Budapest: Vízi természet és környezetvédelem, 4. kötet

Svirčev Z. 2005. *Mikroalge i cijanobakterije u biotehnologiji*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu – PMF

Vrhovšek D. 1985. *Slatkovodne alge. Ali jih poznamo?* Ljubljana: Državna založba Slovenije

Whitford L. A., Schumacher G.J. 1973. *A manual of fresh-water algae*. Parks press aleigh

SEV (1977): Unificirovanie metodi isledovaniya kachestva vod. III. Metodi biologicheskogo analiza vod. 1. Indikatori saprobnosti. Moskva.

Jovana Plavša and Jelena Đokić

Assessment of Petnica Lake Water Quality Based on the Structure of the Phytoplankton Community

Phytoplankton as an ecological group of autotrophic organisms represents a good indicator of water quality in aquatic ecosystems. This research includes the qualitative analysis of the structure of the phytoplankton community, calculation of saprobity indices and their comparison with the quality of water in Petnica Lake from year 2004. In comparison to the results from 2004, the results from 2007 showed a decrease in the number of species. The value of saprobity indices, made on samples acquired from the same sites, has shown a significant increase in comparison to results from 2004. Although the saprobity indices have increased, Petnica Lake is still considered to be in the β -mesosaprobic zone.

