



Naučni i stručni radovi

UDK 577.475 + 582.2 (285.3 : 497,13)

Izvorni znanstveni rad

Kvalitetno – kvantitativni sastav fitoplanktona u ribnjaku Draganići

Lj. Debeljak

Izvod

Istraživo se je kvalitativni i kvantitativni sastav fitoplanktona u šaranskom ribnjaku. Utvrđeno je ukupno 89 vrsta fitoplanktona sistematskih skupina Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta, Chlorophyta i 5 rodova Diatomea. Prosječna količina fitoplanktona tijekom uzgojnog perioda od svibnja do rujna iznosila je oko $4,5 \times 10^6$ st/l. Dominirale su Cyanophyta sa prosječnom zastupljenošću oko $4,4 \times 10^6$ st/l.

UVOD

Istraživanjima fitoplanktona različitih tipova kopnenih voda posvećuje se sve veća pažnja. Sa tog područja i do sada postoji određen broj radova (Gucunski, 1973, 1974, 1975; Kozarov, 1957, 1958, 1959; Matonićkin i Pavlović, 1964, 1972; Pavletić i sur., 1974; Milovanović, 1959, 1958; Debeljak 1982, 1986; Obušković, 1978 i dr.). Međutim, do sada još uvijek ima malo radova o istraživanjima fitoplanktona cprinidnih ribnjaka (Debeljak, 1969, 1970, 1980; Tomec, 1984.) ako su ribnjački ekosistemi vrlo značajni u sustavu kopnenih voda.

Istraživalo se je u Draganićima, u ribnjaku 1, veličine 100 ha, tijekom uzgojne sezone 1971. godine. U ribnjaku se je uzgajao konzumn: šaran u monokulturi, u gustoći 1200 ind/ha šaranskog mlada, prosj. mase 0,19 kg. Ribnjak se je tijekom uzgojne sezone gnojilo sa 134 kg/ha KAN-a i 181 kg/ha superfosfata. Vapnilo se je sa 1040 kg/ha vapnenog hidrata.

Planktonski uzorci sabirali su se kvantitativnom planktonskom mrežom br. 25, potegom sa dubine 1

Dr Ljubica Debeljak, viši znan. suradnik, Fakulteta poljoprivrednih znanosti u Zagrebu.
OOUR Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb

m. Sabrani materijal fiksirao se je 4 %-tnim formalinom i naknadno obrađivao Reichert mikroskopom. Za determinaciju vrsta korišteni su priručnici po Lazaru (1960), Pascheru (1913 i 1915), Huber-Pestalozzi (1938, 1941 i 1950) Elenkinu (1949 i Smithu (1950).

Sistematski popis planktonskih alga napravljen je po sistemu Paschera.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja kvalitativnog i kvantitativnog sastava fitoplanktona tijekom uzgojne sezone od svibnja do rujna iznijeti se na tablici 1 i slikama 1 i 2.

U kvalitativnom sastavu utvrđeno je ukupno 89 vrsta, pripadnika sistematskih skupina Cyanophyta (11), Euglenophyta (14), Pyrrophyta (2), Chrysophyta (1), Crystophyceae — 1 (Xanthophyceae — 1); Chlorophyta (60), te više vrsta Diatomeae, pripadnika 5 rodova.

Kvalitativni sastav fitoplanktona ovog ribnjaka bio je sličan drugim istraženim ribnjacima (Milovanović i Živković 1963; Debeljak 1969, 1970 i 1980). U komparaciji sa istraživanjima fitoplanktonske zajednice ovog ribnjaka prethodne godine, utvrđena je određena razlika u pojavi nekih vrsta, međutim, ta razlika nije bitna (Debeljak 1980).

Apsolutno dominantne bile su planktonske alge sistematske skupine Cyanophyta, sa vrstom Microcystis aeruginosa.

Pripadnici ostalih sistematskih skupina bili su brojčano mnogo slabije razvijeni (tablica 1, slike 1 i 2).

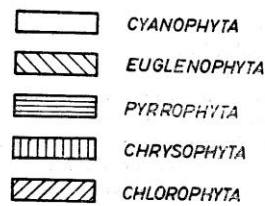
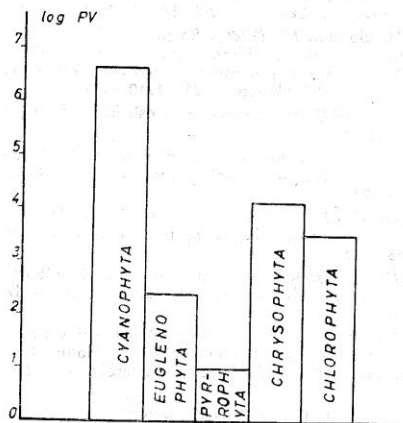
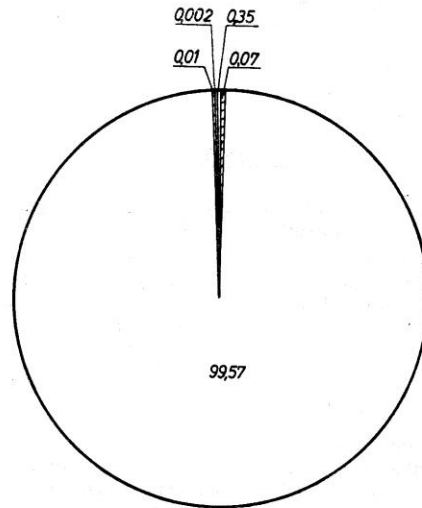
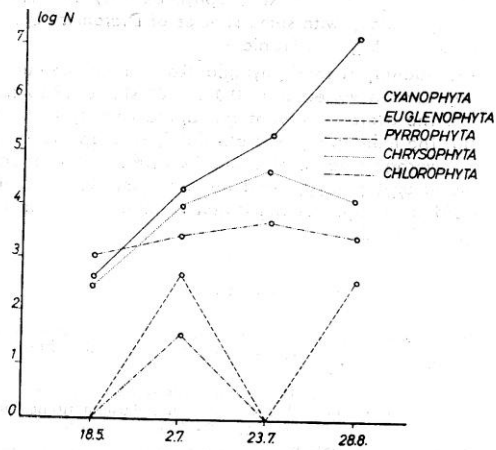
Dinamika razvoja pojedinih sistematskih skupina planktonskih algi tijekom uzgojne sezone bila je jasno izražena i drugačija u komparaciji sa dinamikom razvoja prethodne godine (Debeljak 1980).

Cyanophyta su imale stalni porast količine od početka prema kraju uzgojne sezone, uz maksimum raz-

Tablica 1. Kvalitativni i kvantitativni sastav fitoplanktona u konzumnom ribnjaku 1 Draganići 1971. god.

Species	28. V		2. VII		23. VII		28. VIII	
	Br. ind/1	%	Br. ind/1	%	Br. ind/1	%	Br. ind/1	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I CYANOPHYTA								
1. Microcystis aeruginosa Kg.	432	22,5470	20.400	77,9012	220.000	79,2804	17,486.000	99,9062
2. Microcystis sp.	18	0,9395						
3. Merismopedia punctata Meyen			40	0,1527				
4. Merismopedia glauca (Ehr.) Naeg.								
5. Gomphosphaeria lacustris Chodat			1.440	5,4989				
6. Oscillatoria sp.			20	0,0764				
7. Oscillatoria halibea Mert.								
8. Chroococcus minutus (Kütz) Naeg.								
9. Anabaena sp.					3.200	1,1532	269	0,0015
10. Anabaena scheremetiewi Elenk.								
11. Anabaena spiroides Klebs								
Ukupno	450	23,4862	21.900	83,6293	223.200	80,4336	17,486.269	99,9077
II EUGLENOPHYTA								
12. Euglena oxyuris Schm.			60	0,2291				
13. Euglena sp.			20	0,0764				
14. Euglena acus Ehr.								
15. Phacus pyrum (Ehr.) Stein								
16. Phacus longicauda (Ehr.) Duj.			20	0,0764				
17. Phacus pleuronectes (O. F. M.) Duj.								
18. Phacus tortus Lemm.) Skw.								
19. Phacus onyx								
20. Trachelomonas volvocina Ehr.			20	0,0764			483	0,0028
21. Trachelomonas lacustris Drez non Skw.								
22. Trachelomonas planctonica Swir.								
23. Lepocinclis texta (Duj.) Lemm.			60	0,2291				
24. Lepocinclis ovum (Ehrnbg.) Lemm.								
25. Colacium vesiculosum Ehr.			340	1,2984				
Ukupno			520	1,9857			483	0,0028
III PYRROPHYTA								
26. Ceratium hirundinella O. F. M.			40	0,1527				
27. Peridinium sp.								
Ukupno			40	0,1527				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
87. <i>Staurastrum paradoxum</i> Meyen		18	0,9395			96	0,346	188	0,0011
88. <i>Closterium parvulum</i> Naeg.		9	0,4697						
89. <i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehrbeg.		18	0,9395						
90. <i>Closterium venus</i> Kütz.		9	0,4697						
91. <i>Closterium gracile</i> Bréb.		18	0,9395	20	0,0764				
92. <i>Closterium litorale</i> Gay.									
93. <i>Closterium acutum</i> Bréb.						128	0,0461	93	0,0005
94. <i>Closterium</i> sp.									
Ukupno		1.160	60,5428	3.027	11,5592	5.632	2,0296	2.713	0,0155
Sveukupno		1.916	100	26.187	100	277.496	100	17,502.415	100
$\bar{x} \pm t05Sx$		76.64 ⁺ 45.22 ⁻		872.9 ⁺ 1325,81 ⁻		15.416,44 ⁺ 20.006,85 ⁻		1.591.137,1 ⁺ 3.541.376,4 ⁻	



SLIKA 1 DINAMIKA I PROSJEČNA KOLIČINA FITOPLANKTONA U RIBNJAKU 1-DRAGANIĆI 1971 god.

SLIKA 2 % ZASTUPLJENOSTI FITOPLANKTONA U RIBNJAKU 1-DRAGANIĆI 1971 god.

voja u rujnu. *Chrysophyta* i *Chlorophyta* imale su sličnu dinamiku, koja pokazuje lagani porast u sredini i lagani pad na kraju uzgojne sezone. *Pyrrophyta* su se pojavile samo na početku, te već od kraja srpnja nisu nađene u fitoplanktonskoj zajednici, dok su *Euglenophyta* imale dva maksimuma razvoja; u prvoj polovici i ponovno na kraju uzgojne sezone.

Prema apsolutnim brojčanim vrijednostima (tablica 1), količina ukupnog fitoplanktona varirala je tijekom uzgojne sezone od $0,001 \times 10^6$ do $17,5 \times 10^6$ ind/l. Prosječna količina *Cyanophyta* iznosila je oko $4,4 \times 10^6$ ind/l (99,57%), dok su sve ostale skupine bile zastupljene sa 0,43% u ukupnom fitoplanktonu i to: *Euglenophyta* $0,0003 \times 10^6$ ind/l, *Pyrrophyta* $0,00001 \times 10^6$ ind/l, *Chrysophyta* $0,02 \times 10^6$ ind/l i *Chlorophyta* oko $0,003 \times 10^6$ ind/l.

Istraživanjima fitoplanktonske zajednice u ribnjaku 1 u kojem se je provodio isti proizvodni tretman, odnosno primjenila gnojidba mineralnim gnojivom KAN-om i superfosfatom u količini odgovarajuće 34 kg/ha P i nasad šarana 1200 ind/ha, kao i prethodne godine utvrđen je slični kvalitativni sastav, ali razlika u količini i dinamici tijekom uzgojne sezone.

ZAKLJUČAK

Na osnovu ovih istraživanja fitoplanktonske zajednice može se zaključiti:

1. Kvalitativni sastav fitoplanktona u istraženom ribnjaku za uzgoj konzumne ribe, bio je sličan kvalitativnom sastavu fitoplanktona drugih istraženih ribnjaka. Utvrđeno je ukupno 89 vrsta pripadnika sistematskih skupina *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Pyrrophyta*, *Chrysophyta* (*Chrysophyceae*, *Xanthophyceae*) i *Chlorophyta*, te više vrsta pripadnika 5 rodova *Diatomeae*.

U kvantitativnom sastavu apsolutno je dominirala sistematska skupina *Cyanophyta* sa prosječnom količinom $4,43 \times 10^6$ ind/l uz maksimum razvoja na kraju uzgojne sezone. Ostale planktonske alge bile su slabo razvijene, sa prosječnom količinom $0,02 \times 10^6$ ind/l uz nepravilnu dinamiku tijekom uzgojne sezone.

SAŽETAK

Istraživanja fitoplanktonske zajednice izvršila su se na ribnjačarstvu Draganići u ribnjaku 1, veličine 100 ha. Ribnjak se je tijekom uzgojne sezone gnojio sa 134 kg/ha KAN-a i 191 kg/ha superfosfata.

U kvalitativnom sastavu fitoplanktona nađeno je ukupno 89 vrsta, pripadnika sistematske skupine *Cyanophyta* (11), *Euglenophyta* (14), *Pyrrophyta* (2), *Chrysophyta* (*Chrysophyceae* —1, *Xanthophyceae* —1) i *Chlorophyta* (60), te više vrsta *Diatomeae*, pripadnika 5 rodova (tablica 1).

Količina ukupnog fitoplanktona tijekom uzgojne sezone varirala je od $0,001 \times 10^6$ st/l do $17,5 \times 10^6$ st/l. Prosječna količina iznosila je oko $4,5 \times 10^6$ st/l.

Apsolutno je dominirala skupina *Cyanophyta*, sa prosječnom količinom oko $4,4 \times 10^6$ st/l. Količinu fitoplanktona i zastupljenost pojedinih skupina ilustrira tablica 1 i sl. 1 i 2.

Summary

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE COMPOSITION OF PHYTOPLANKTON IN THE FISH FARM DRAGANIĆI

Research of the phytoplankton community was carried out at the fish farm Draganići in fish pond 1, a pond size of 100 ha. The fish and 181 kg of superphosphate.

In the qualitative composition of phytoplankton 89 species were determined of which 11 were *Cyanophyta*, 14 *Euglenophyta*, 2 *Pyrrophyta*, 60 *Chrysophyta* (*Chrysophyceae* —1, *Xanthophyceae* —1) and *Chlorophyta*, along with some species of *Diatomes*, which belong to 5 genus (Table 1).

The quantity of total phytoplankton during the culturing season varied from $0,001 \times 10^6$ st/l to $17,5 \times 10^6$ st/l. The average amount was approximately $4,5 \times 10^6$ st/l. The main group was absolutely *Cyanophyta*, with an average amount of about $4,4 \times 10^6$ st/l. The quantity of phytoplankton and relative composition of individual groups are illustrated in tables 1 and in figures 1 and 2.

LITERATURA

- Debeljak Lj., (1969): Kvalitativni sastav fitoplanktona u ribnjacima i njegova ekološka uvjetovanost, Rib. Jugoslavije 4, 78—83.
- Debeljak Lj., (1970): Djelovanje mineralnih gnojiva na sezonske promjene fitoplanktona u pokusnim ribnjacima »Draganići«, Rib. Jug. 6, 122—125.
- Debeljak Lj. (1982): Prilog poznavanju fitoplanktona cipridnih ribnjaka. Ekologija, Vol. 17, No 2, 139—148.
- Debeljak Lj., Bogdan M., (1986): Raspored i brojnost fitoplanktona u vodama hidroenergetskog sustava Čakovac, Drugi kongres o vodama Jugoslavije, knjiga IV. Ljubljana 27—29, oktobar 1986., 1710—1723.
- Elenkin A. A., (1949): Sinjezelenie vodorosli SSSR. Soecijalnaja časť 11
- Gucunski D., (1973): Prilog poznavanju planktonske flore u zaštićenom području Kopačkog rita. Acta bot Croat. 32, 205—216.
- Gucunski D., (1974): Sezonske oscilacije fitoplanktona u zaštićenom području Kopačkog rita, Acta Bot. Croat 33, 163—173
- Gucunski D., (1975): Kvantitativna istraživanja fitoplanktona u upravljanoj prirodnoj rezervatu Kopački rit. Disertacija.
- Huber-Pestalozzi G., (1941): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie 2. Teil, 1 Hälfte. Chrysophyceen, Farblose Flagellaten Heterokonten, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi G., (1938): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie 1. Teil, Allgemeiner Teil Blaualgen, Bakterien, Pilze, Stuttgart.
- Kozarov G., (1957): Kvalitativni i kvantitativni sastav na fitoplanktonu na Ohrsčkom Ezeru vo tekot na dve godini, Doktorska disertacija.

- Kozarov G., (1958): Organska produkcija na fitoplanktonot vo Ohridskoto ezero, Recueil des travaux, Annee VI No 4 (20), Station hydrobiologique Ohrid.
- Kozarov G., (1959): Fitoplanktonot na Prespanskoto Ezero Recueil des travaux, Annee, No 6 (89), Station hydrobiologique, Ohrid.
- Kozarov G., (1959): Organska produkcija na fitoplanktonot na Ohridskoto ezero vo 1958 godina, Rec. trav. Ann VII, No 11 (44), Station Hydrobiologique, Ohrid.
- Lazar J., (1960): Seznam slatkovodnih vrst in ključ za določanje. Ljubljana
- Matoničkin I., Pavletić Z., (1964): Eldorado živog svijeta na ušću rijeke Drave, PRIRODA 2, 45—47.
- Matoničkin I., Pavletić Z., (1972): Život naših rijeka. Školska knjiga Zagreb.
- Milovanović D., (1960): Primarna organska produkcija u ribnjaku Jegrička, Glas. priir. muzeja, Beograd (15).
- Milovanović D., (1963): Produkcija fitoplanktona i primarna u ribnjacima Koluta. Zb. Biol. inst. 6 (6), 1—16.
- Milovanović D., Živković A., (1953): Ispitivanje planktonske produkcije u ribnjacima Ečke. Zb. radova S.A.N, 29 S.
- Milovanović D., Živković A., (1963): Sastav i dinamika planktona u ribnjaku Jegrička u 1959 — 1960. Zb. Biol. inst. 6 (4), 1—30.
- Obušković Lj. (1978): Fitocenološka istraživanja fitoplanktona derdapske akumulacije u 1973. godini. Ekologija, Vol. 13, No 2, 149—157.
- Pavletić Z., Matoničkin I., Maloseja Ž., Habdija I. (1974) Odnos fitoplanktona i zooplanktona u akumulacijskim jezerima kraškog područja zapadne Hrvatske, ACTA BOT. CROAT. 33, 147—162.
- Pascher A., (914): Die Süßwasser — Flora Deutschlands Österreichs und der Schweiz, Heft 1, Flagellatae 2.
- Pascher A., (115): Die Süßwasser — Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 5. Chlorophyceae 2.
- Smith G. M. (1950): The Fresh — Water Algae of the United States. Sec. ed Mc. Graw — Hill Brok Company INC.
- Tomec M. (984) Saprobioška procjena kvalitete vode šaranskih ribnjaka u SR Hrvatskoj, Rib. Jug., god. 39, (2), 36—42.

Primljeno, 9. 12. 1986.