

UDC 581.526.325.2: = 30

PHYTOPLANKTON VON BIJELO JEZERO
IM SOMMER 1977

DRAGICA GUCUNSKI

(Pädagogische Fakultät der Universität, Osijek)

Eingegangen am 04. 11. 1981.

Im Sommer 1977 wurde das artenreiche Phytoplankton (126 Arten) in Bijelo jezero in Naturreservat »Kopački rit« systematisch erforscht. Die meiste Arten gehörten zu der ständig vorherrschenden *Bacillariophyceae* und *Chlorophyta* an. Zur Zeit der Untersuchungen waren in Bezug auf N Zell/cm³ die *Cyanophyta* am produktivsten, während die *Bacillariophyceae* den grössten Teil der Biomasse (standing crop) mg/m³ erzeugten. Die Entwicklung des Phytoplanktons war durch die komplexen hydrologischen Verhältnisse, die Konkurrenz der Makrovegetation um den Nährstoff und die negativen anthropogenen Faktoren beeinflusst.

Einleitung

Bijelo jezero (der Weisse See) nimmt in der primären Produktion der Mikro- und Makrovegetation der hydrologischen Systeme des Naturschutzgebiets »Kopački rit« eine wichtige Stelle ein. Der See liegt auf der Ostseite des grossen Kopačko jezero (Kopatscher See) und ist mit diesem mit einem Kanal verbunden (Abb. 1). Der See wird überwiegend mit Wasser aus dem Kopatscher See (Kopačko jezero) versorgt. Der Wasserstand im Weissen See (Bijelo jezero) ist vom Wasserstand der Donau abhängig. Unterschiedlich vom Kopatscher See, der am niedrigsten (Seehöhe 80 m) im Naturschutzgebiet liegt und deshalb auch immer mit Wasser versorgt ist, gehört der Weisse See zu den seichtesten Riedwassern und trocknet bei niedrigen Wasserstand der Donau aus.

Die meisten Publikationen über das Phytoplankton des Naturschutzgebiets »Kopački rit« (Hortobagy 1944, Milovanović und Živković 1950, Gucunski 1973, 1974, 1975, Gucunski und Mikuska 1979, Gucunski und Šomodji 1979, 1980) beziehen sich aus Riedlokalitäten, die dauernd mit Wasser versorgt sind, während

das Phytoplankton solcher Lokalitäten die zeitweise austrocknen, wenig bekannt ist.

Das Phytoplankton von Bijelo jezero wurde bisher nur von Gucunski (1973, 1974, 1975) bearbeitet. Das Wasserregime, das zugleich der ökologische Hauptfaktor des Naturschutzgebiets ist, ändert sich besonders wegen der hydrologischen Interventionen, wegen verstärkter Zufuhr allochthoner Verunreinigungen aus der Donau und der Drava, sowie wegen des Zuflusses der Industrie- und Wirtschafts-Abwässer aus der West-Baranja durch die Schleuse von Kopački rit, ständig. Die ausserordentlich reiche Vogelfauna des Naturschutzgebiets wirkt ebenfalls auf die chemische Zusammensetzung des Wassers im Weissen See.

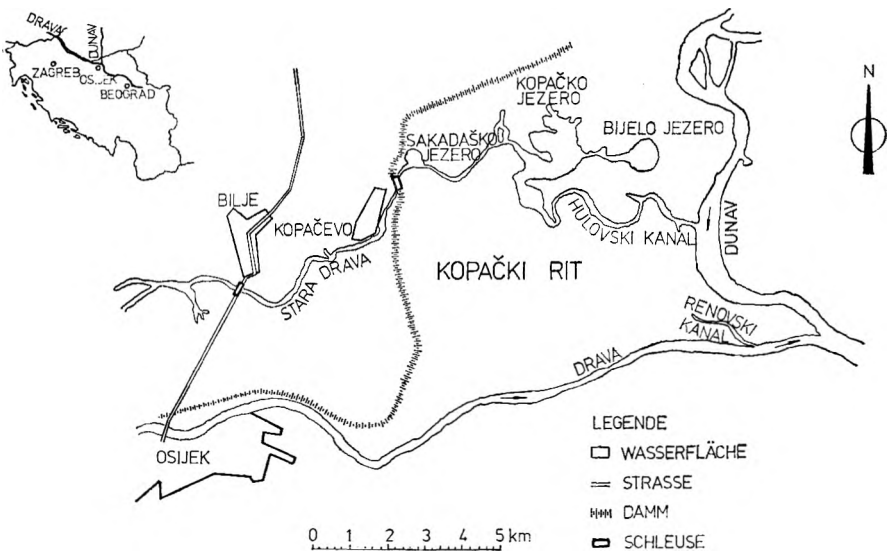


Abb. 1. Geographische Lage des Weissen Sees (Bijelo jezero).

Zur Zeit wo der See (Sommermonate) mit Wasser versorgt ist, entwickelt sich im Bereich des ganzen Sees eine sehr üppige Makrovegetation die die Geschwindigkeit der Verlandung fördert, im Bezug auf die Ernährung mit Mineralmateria in der Entwicklung des Phytoplanktons als Konkurrenz wirkt und das Vorkommen epiphyter Algen ermöglicht (Gucunski 1975). Wenn im Sommer kein Wasser da ist, wird der Seeboden von *Roripa amphibia* L. überwachsen: so wird der austrocknete See ein beliebter Weideboden der bekannten Hirsche von Belje (*Cervus elaphus*).

Im Rahmen ökologischer Untersuchungen des Naturschutzgebiets »Kopački rit« wurde das Phytoplankton vom Juli bis Ende des Jahres 1977 in den Seen Sakadaško und Kopačko jezero und in den Kanälen Hulovski und Renovski kanal erforscht. Da zu dieser Zeit der Weisse See nur in den Sommermonaten mit Wasser versorgt war, beziehen sich die Ergebnisse dieser Arbeit nur auf das Sommer-Phytoplankton. Diese Untersuchungen sollten die qualitative und quantitative Zusammensetzung

des Phytoplanktons vom Weissen See, das sich während besonderer hydrologischen Verhältnisse im Sommer 1977 gebildet hatte und als das ganze hydrologische System des Naturschutzgebiets unter starken anthropogenen Einfluss stand, aufklären.

Arbeitsmethode

Proben vom Oberflächenwasser zwecks Untersuchung des Phytoplanktons wurden einmal monatlich in der Zeit vom 7. Juli bis 13. September 1977 genommen. Die Planktonalgen wurden nach der folgenden Literatur bestimmt: Barta et al. (1976), Bourelly (1969—1972), Ettl (1978), Felföldy (1972), Hindak et al. (1975), Huber-Pestalozzi (1961—1972), Hustedt (1976), Komárek (1958, 1973, 1974), Lazar (1960), Legnerová (1969), Sulek (1969).

Die Menge des Phytoplanktons wurde in der Kolkwitzschen Kammer von 1 cm³ berechnet und als Zahl der Zellen je cm³ Wasser ausgedrückt (Javornický 1958). Die Biomasse (standing-crop) der Phytoplanktonalgen wurde anhand des Gewichtes eines Einzelemplares verschiedener Arten in mg/m³ ausgedrückt (Smayda 1965).

Ergebnisse und Diskussion

Die physikalischen Faktoren der Biotopen des Phytoplanktons von Bijelo jezero sind in der Tabelle 1 dargestellt. Im Laufe der Untersuchungen war der Wasserstand der Donau bei Apatin sehr veränderlich (von 240 bis 540 cm). Bijelo jezero war ständig mit Wasser versorgt, doch war die Wasserschicht in der Zeit der Probenentnahme unbedeutend (30—47 cm). Am 7. Juli und am 13. September 1977 floss das Wasser aus dem See langsam in den Kanal in der Richtung Kopačko jezero ab und war deshalb bis auf den Grund durchsichtig. Am 6. August dagegen floss das Wasser in den See, doch war die Durchsichtigkeit wegen der Schlammanschwemmung nur sehr gering — 22 cm nach Secchi. Die Temperaturverhältnisse waren für die Entwicklung des Phytoplanktons günstig. Das

Tabelle 1. Physikalische Angaben des untersuchten Bijelo jezero

Messungzeit: 12,15 h	7. 7. 1977	6. 8. 1977	13. 9. 1977
Lufttemperatur, °C	27,0	26,0	21,5
Wassertemperatur, °C	24,0	23,0	22,0
Durchsichtigkeit, cm	bis auf den Grund	22,0	bis auf den Grund
Tiefe, cm	40	30	47
pH — Wert	8,7	8,7	7,8
Wasserstand der Donau bei Apatin, cm	338	412	292

pH war im Juli und August hoch, was mit der intensiven Photosynthese der üppig entwickelten Makrovegetation (*Potamogeton crispus* L., *P. pectinantus* L., *P. gramineus* L., *P. lucens* L., *P. natans* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *M. verticillatum* L., *Limnanthemum nymphaeoides* Link., *Polygonum spicatum* L., *Trapa natans* L., *Hippuris vulgaris* L. und a.) in Beziehung gebracht werden kann. Der hohe pH Wert (8,7) begünstigte am meisten die Blaualgen, die im Bezug auf die quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons im Juli mit 60% und im August mit 64% vertreten waren. Parallel mit der Verminderung des pH Wertes (7,8) im September verminderte sich die Menge der anwesenden Blaualgen auf 54%.

Im Sommerphytoplankton von Bijelo jezero wurden insgesamt 126 Arten festgestellt. Davon: *Cyanophyta* — 12 (Arten), *Pyrrophyta* — 2, *Euglenophyta* — 17, *Chrysophyta* — 44, *Chlorophyta* — 50, *Mycophyta* — 1 (Tab. 2, Abb. 2).

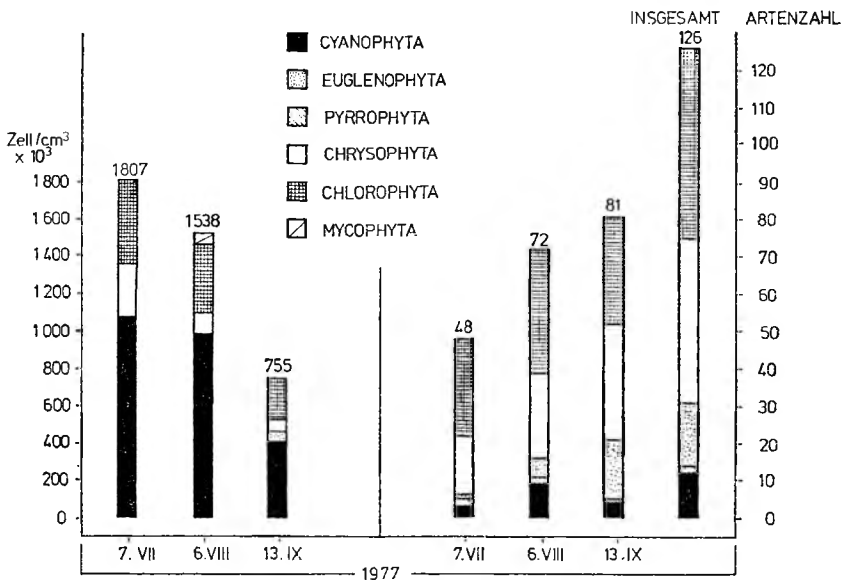


Abb. 2. Quantitative und qualitative Zusammensetzung des Phytoplankton vom Weissen See (Bijelo jezero).

Die Gesamtzahl der Arten stieg vom Anfang des Sommers gegen das Ende an. Ähnlich verhielt sich auch die Artenzahl der *Euglenophyta*, *Chrysophyta* und auch der *Chlorophyta* (Abb. 2). Eine maximale Artenzahl am Sommerende ist in diesen Gebieten eine regelmässige Erscheinung (Gucunski 1974, 1975, Gucunski und Somodji 1979, 1980). Allgemein war das Phytoplankton von Bijelo jezero in systematischer Hinsicht verschiedenartig und im Vergleich zum Phytoplankton der zur gleichen Zeit untersuchten Lokalitäten des Naturschutzgebietes am artenreichsten, da Sakadaško jezero (See Sakadaš) damals 64 Phytoplanktonkanal (Gucunski und Somodji 1979) und Renovski kanal (Kanal Renovo) 76 Arten zählte (Gucunski und Somodji 1980).

Die grösste Artenzahl in dem Phytoplankton der *Chrysophyta* — *Chlorophyta* kann mit der Anwesenheit des Donauwassers im Bijelo jezero erklärt werden. Oksijuk (1973) konnte diese Erscheinung immer dann feststellen als die Flachlandflüsse die Kanäle mit Wasser versorgten. Die Domination der *Chlorococcales* innerhalb der *Chlorophyta* kann dagegen mit den eutrophen Verhältnissen der Riedseen erklärt werden. Nur eine geringe Zahl von Arten dieser Gesellschaften war den ganzen Sommer hindurch vertreten: von den *Chrysophyta* nur 16% (Tab. 2), und zwar *Melosira granulata*, *M. granulata* var. *angustissima*, *M. varians*, *Nitzschia palea*, *Stephanodiscus dubius*, *Synedra ulna* und *Navicula cryptocephala*, und von den *Chlorophyta* 23,5% *Ankistrodesmus gracilis*, *Didymocystis planctonica*, *Golenkia radiata*, *Monoraphidium contortum*, *M. setiforme*, *Mougeotia* sp., *Neprochlamys willeana*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. opoliensis*, *S. praetervisus* und *Westella botryoides*.

In der Tabelle 3 sind die Koeffizienten der floristischen Identität des Phytoplanktons im Sommer 1972 und 1977 nach der Formel

$$\frac{2c \cdot 100}{a + b} \quad (\text{Vasilević 1969})$$

errechnet, wo a — die Zahl der Arten im Sommer des Jahres 1977,
b — die Zahl der Arten im Sommer 1972,
c) — die Zahl der gemeinsamen Arten bedeutet.

Der auf diese Weise errechnete Identitätskoeffizient der floristischen Zusammensetzung des Phytoplanktons (1972 und 1977) ist gering und weist auf eine ziemliche Transformation in der Zusammensetzung des Phytoplankton hin. Die geringste Transformation in Zusammensetzung zeigten die *Cyanophyta* und *Chrysophyta*, die bedeutendste die *Chlorophyta* und *Pyrrophyta*. Die Transformation war in erster Linie durch den veränderlichen Wasserstand mit zeitweiser Austrocknung des Sees, weiter durch hydrochemische Veränderungen infolge negativer anthropogener Einflüsse und schliesslich durch die Zufuhr des allochthonen Phytoplanktons der Donau bedingt.

Die untereinander verglichenen Koeffizienten der floristischen Identität des Phytoplanktons von Bijelo jezero und zwei anderen Lokalitäten des Naturschutzgebiets im Jahr 1977: Renovski kanal, der direkt mit der Drava (Drau-Fluss) verbunden ist und Sakadaško jezero, das zeitweise stark verunreinigte Industrieabwässer aus der Baranja aufnimmt zeigten dass während der Untersuchungen (Tabelle 4) Unterschiede zwischen den Lokalitäten bestanden. Die Ursache dieser Erscheinung war vor allem die durch die allochthone Verunreinigung bedingte verschiedene chemische Zusammensetzung des Wassers der einzelnen Biotopen.

Im Gegensatz zum Anstieg der Gesamtartenzahl gegen das Ende des Sommers, verminderte sich gegen das Ende des Sommers die Gesamtmenge des Phytoplanktons der einzelnen Muster (Abb. 2, Tab. 2): Maximum N Zell./cm³ (N = Zahl der Zellen) war im Monat Juli beobachtet, Minimum im September. Im Juli wurden gleichzeitig grosse Scharen kleiner Fische in Bijelo jezero anwesend. Den ganzen Sommer hindurch war der See mit Makrovegetation verwachsen und die Wasseroberfläche mit *Lemna minor* und *Salvinia natans* bedeckt. Wenn auch die Gruppe der *Cyanophyta* artenarm war (12 Arten), war sie doch den

Tabelle 2. Quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons von Bijelo jezero.

Arten	7. 7. 1977 Zell/cm ³	6. 8. 1977 Zell/cm ³	13. 9. 1977 Zell/cm ³
CYANOPHYTA			
<i>Anabaena flos-aquae</i> Bréb		127	
<i>Anabaena solitaria</i> f. <i>solitaria</i> Kleb.		85	
<i>Anabaena spiroides</i> Kleb.		79	
<i>Anabaena</i> sp.		15	145
<i>Anabaenopsis elenkini</i> V. Miller		50	
<i>Aphanothece elabens</i> (Bréb.) Elenk.	1042		
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehren.) Kütz.			247
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	15		8
<i>Microcystis incerta</i> Lemm.	20	150	
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.		411	
<i>Oscillatoria redekei</i> Van Goor.		31	
<i>Raphidiopsis mediterranea</i> Skuja		45	
sämtliche <i>Cyanophyta</i>	Zell/cm ³	1077	993
	Biomasse mg/cm ³	51	155
			420
			68
EUGLENOPHYTA			
<i>Euglena acus</i> Ehr.			1
<i>Euglena oxyuris</i> Schmarida		1	
<i>Euglena pisciformis</i> Klebs			2
<i>Euglena polymorpha</i> Dang.	1	1	1
<i>Lepocinclis elongata</i> (Swir.) Conr.			2
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.		2	4
<i>Lepocinclis sphagnophyla</i> Lemm. var. <i>podolica</i> Drez.		1	12
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenb.) Merešk.			1
<i>Phacus caudatus</i> Hübn.			+
<i>Phacus curvicauda</i> Svir.			+
<i>Phacus heliocoides</i> Pochm.		1	2
<i>Phacus longicauda</i> (Ehr.) Duj.			1
<i>Phacus orbicularis</i> Hübn.			2
<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. M.) Duj.			+
<i>Phacus raciborskii</i> Drez.			1
<i>Phacus suecicus</i> Lemm.			1
<i>Trachelomonas lefevrii</i> Defl.			13
sämtliche <i>Euglenophyta</i>	Zell/cm ³	1	6
	Biomasse mg/cm ³	1	59
			43
			232
PYRROPHYTA			
<i>Glenodinium gymmodinium</i> Penard	3	2	+
<i>Peridinium cunningtonii</i> Lemm.	2	1	
sämtliche <i>Pyrrrophyta</i>	Zell/cm ³	5	3
	Biomasse mg/m ³	56	34
			—
CHRYSOPHYTA — Heterocontae			
<i>Goniochloris fallax</i> Fott	1	2	7
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Br.) Fott			2
<i>Goniochloris spinosa</i>			+
<i>Ophiocitium capitatum</i> Wolle	1		
<i>Pseudostaurastrum limneticum</i> (Borge) Chod.			2

	7. 7. 1977 Zell/cm ³	6. 8. 1977 Zell/cm ³	13. 9. 1977 Zell/cm ³
CHRYSOPHYTA — <i>Bacillariophyceae</i>			
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.			+
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.		2	
<i>Amphora veneta</i> Kütz.			1
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.			1
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	11		
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Sm.			1
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) V. Sm.		1	5
<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>gracilis</i> Grun.			1
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.		1	
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.		1	
<i>Diatomea vulgare</i> Bory	+	1	
<i>Epitemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.	+		
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	3		
<i>Gomphonema augur</i> Ehr.			1
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	1	1	
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rab.		1	1
<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenh.) Cl.		1	1
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun			1
<i>Melosira granulata</i> (E.) Ralfs	183	7	4
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> Müll.	43	7	18
<i>Melosira italica</i> (E.) Kg.	16		
<i>Melosira varians</i> C. A. G.	12	7	3
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	1	1	1
<i>Navicula gracilis</i> Ehr.			2
<i>Navicula gregaria</i> Donk.			+
<i>Navicula menisculus</i> Schum.			
<i>Navicula roteana</i> (Rabenh.) Grun.		1	+
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.			1
<i>Nitzschia actinastroides</i> (Lemm.) Van Goor		7	
<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Sm.) Grun.		2	2
<i>Nitzschia palea</i> (Kg.) Grun.	1	3	1
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch			+
<i>Pinnularia major</i> (Kütz.) Cl.		3	
<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Hust.		1	+
<i>Roicosphaenia curvata</i> (Kütz.) Grun.		1	2
<i>Stephanodiscus dubius</i> Hustedt	12	45	1
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	2		4
<i>Surirella tenera</i> Greg.			3
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.		12	1
Sämtliche <i>Chrysophyta</i>	Zell/cm ³	287	108
	Biomasse mg/m ³	326	446
			289
CHLOROPHYTA			
<i>Acanthosphaera zachariasii</i> Lemm.		4	
<i>Actinastrum schröteri</i> Hub. — Pest.		7	8
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i> (Reinsch) Korš.	4		28
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda			2
<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korš.	42	7	16

	7. 7. 1977 Zell/cm ³	6. 8. 1977 Zell/cm ³	13. 9. 1977 Zell/cm ³	
<i>Chlamydomonas</i> I			10	
<i>Chlamydomonas</i> II		1		
<i>Chlorogonium elongatum</i> Dang.		1		
<i>Chodatella citriformis</i> Show.	+			
<i>Closterium gracile</i> (Bréb.)		1		
<i>Closterium limneticum</i> Lemm.			+	
<i>Closterium</i> I	+			
<i>Coccomonas orbicularis</i> Stein	1	5		
<i>Coelastrum astroides</i> De Not.	24	14		
<i>Cosmarium subprotumidum</i> Nordst.			1	
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G. S. West	3		2	
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood.		30	8	
<i>Didymocystis planctonica</i> Korš.	8	7	2	
<i>Franceia ovalis</i> (France) Lemm.		1		
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.	1	20	8	
<i>Gonium pectorale</i> Müll.		15		
<i>Micractinium pusillum</i> Pres.	95	59		
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.—Legn.	2	9	3	
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Smith) Kom.—Legn.		13	2	
<i>Monoraphidium setiforme</i> (Nyg.) Kom.	2	1	1	
<i>Mougeotia</i> sp.	10	28	2	
<i>Nephrochlamys willeana</i> (Printz.) Korš.	6	14	4	
<i>Oocystis borgei</i> Snow	8	4		
<i>Pandorina morum</i> (Müller) Bory	36	14	40	
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Menegh. var. <i>boryanum</i>		29		
<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i> Reinsch	36			
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i>			8	
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen		4		
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs	24		8	
<i>Polyedriopsis spinulosa</i> Schmidle			1	
<i>Schroederia setigera</i> (Schroed.) Lemm.	1	4		
<i>Schroederia spiralis</i> (Printz) Korš.		2		
<i>Scenedesmus acutus</i> (Meyen) Chod.		4		
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod	3	14	24	
<i>Scenedesmus arcuatus</i> Lemm.	3			
<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richter	112	25	26	
<i>Scenedesmus pannonicus</i> Hortob.			2	
<i>Scenedesmus praetervisus</i> Chod.	3	8	2	
<i>Scenedesmus spinosus</i> Chod.	3	21		
<i>Scenedesmus verrucosus</i> Roll			14	
<i>Staurastrum chaetoceras</i> (Schroed.) G. M. Sm.	1			
<i>Tetraëdron incus</i> (Teil.) Smith.			1	
<i>Tetraëdron longispinum</i> (Perty) Hansg.		1		
<i>Tetrastrum punctatum</i> (Schmidle) Ahlstr. et Tiff.			2	
<i>Westella botryoides</i> (West) Wild.	15	7	6	
sämtliche <i>Chlorophyta</i>	Zell/cm ³	443	374	233
	Biomasse mg/m ³	328	243	139

		7. 7. 1977 Zell/cm ³	6. 8. 1977 Zell/cm ³	13. 9. 1977 Zell/cm ³
MYCOPHYTA				
<i>Planctomyces bekefi</i> Gimesi			54	
sämtliche <i>Mycophyta</i>	Zell/cm ³		54	
	Biomasse mg/m ³		5	
sämtliche Mykrophyten	Zell/cm ³	1813	1538	763
	Biomasse mg/m ³	762	942	728

†- einzelne Exemplare

Tabelle 3. Koeffizienten der floristischen Identität des Phytoplanktons vom Bijelo jezero.

Localität	Bijelo jezero 1972	Bijelo jezero 1977	Gemeinsame Arten	Koeffizient %
	Artenzahl			
<i>Cyanophyta</i>	12	12	8	66,6
<i>Euglenophyta</i>	11	17	8	57,1
<i>Pyrrophyta</i>	7	2	2	28,5
<i>Chrysophyta</i>	44	44	27	61,3
<i>Chlorophyta</i>	61	51	24	42,8
<i>Mycophyta</i>	1	1	1	100
Insgesamt	134	127	60	45,6

Tabelle 4. Koeffizienten der floristischen Identität des Phytoplanktons im Naturschutzgebiet Kopački rit.

Localität	1977							
	Bijelo jez.	Renov- vski kanal	Gemein- same Arten- zahl	Koeffi- zient %	Bijelo jez.	Saka- daško jezero	Gemein- same Arten	Koeffi- zient %
	Artenzahl				Artenzahl			
<i>Cyanophyta</i>	12	3	1	13,3	12	12	5	41,6
<i>Euglenophyta</i>	17	9	5	38,4	17	9	7	25,0
<i>Pyrrophyta</i>	2	2	0	0	2	6	1	53,8
<i>Chrysophyta</i>	44	26	17	48,5	44	7	5	19,6
<i>Chlorophyta</i>	50	30	19	46,9	50	41	20	43,4
<i>Mycophyta</i>	1	0	0	0	1	1	1	100,0
Insgesamt	127	72	42	42,2	126	76	39	38,42

ganzen Sommer hindurch die produktivste: im Juli war z. B. *Aphanoteca elabens* an der Phytoplanktongesellschaft mit 57,6% beteiligt.

Die artenreichste Gruppe der *Chlorophyta* (50 Arten) war viel weniger produktiv und mit 24,2 — 30,7% beteiligt. Ihre in diesem See zahlreichsten Vertreter der *Chlorococcale* (*Dictyosphaerium*, *Ankistrodesmus*, *Tetrastrum*, *Coelastrum*, *Lagerheimia* u. a.) treten in der Regel in seichten, stehendem Wasser, das viel Stickstoff enthält, auf. Da sie hier nur schwach produktiv waren könnte man annehmen dass die üppig entwickelte Makrovegetation, wie es im Jahre 1973 (Gucunski 1975) der Fall war, den Stickstoff verbrauchte und damit die Produktivität beschränkt wurde.

Andere Gruppen der Planktonalgen (Abb. 2, Tab. 2) waren in viel geringerer Masse vertreten und deswegen ist ihre Bedeutung für die primäre Produktion der organischen Materie unbedeutend.

Schlussfolgerung

Das Phytoplankton von Bijelo jezero zeichnete sich im Sommer 1977 durch eine ziemliche Verschiedenartigkeit aus. Von der Gesamtzahl der Arten (121) waren 50 Arten Vertreter der *Chlorophyta* und 39 Arten Vertreter der *Bacillariophyceae*, während quantitativ *Cyanophyta* (415 — 1077 Zell/cm³) dominierten.

Das bearbeitete Phytoplankton war charaktermässig limnophil und potamophil und hatte sich unter dem Einfluss veränderlicher hydrologischer Verhältnissen, negativer anthropogener Einwirkungen sowie der Konkurrenz in Bezug auf die Ernährung anwesender höheren Wasserpflanzen entwickelt.

Literatur

- Barta, S., L. Felföldy, L. Hajdu, K. Horváth, K. Keve, A. Schmidt, G. Tamás, G. Uherkovich, L. Vörös, 1976: *Chlorococcales*. VIZDOK, Budapest.
- Bourrelly, P., 1968—1972: Les algues d'eau douce. Tome I—III. Edition N. Boubée et Cie. Paris.
- Ettl, H., 1978: *Xanthophyceae*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Felföldy, L., 1972: *Cyanophyta*. VIZDOK, Budapest.
- 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 Upravljanom prirodnom rezervatu Kopački rit. (Doktorska disertacija) Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Gucunski, D., J. Mikuska, 1979: Prilog poznavanju bioprodukcije poplavnog područja Dunava u Specijalnom zoološkom rezervatu »Kopački rit«. Zbornik radova II. kongresa ekologe Jugoslavije, 515—525, Zagreb.
- Gucunski, D., I. Šomodji, 1979: Fitoplankton Sakadaškog jezera u odnosu na organska onečišćenja. Zbornik II. kongresa ekologe Jugoslavije, 1747—1757, Zagreb.

- Gucunski, D., I. Šomodji*, 1980: Qualitative und quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons im Renovski Kanal (Natur-Reservat Kopački rit bei Osijek). *Acta Bot. Croat.* 39, 103—114.
- Hindák, F., J. Komárek, P. Marvan, J. Ružička*, 1975: Klúč na určovanie výtrusných rastlín. I diel. *Riasy*. Slovenske pedagogické nakladateľstvo, Bratislava.
- Hortobágyi, T.*, 1944: Beitrag zur Kenntnis der Mikrophytobiocönose des Bellyer Teiches im Monat August. *Albertina*, Vol. I. 65—112.
- Huber-Pestalozzi, G.*, 1961—1972: Das Phytoplankton des Süßwassers. Teil 1—6. E. Schwarzerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Hustedt, F.*, 1976: Bacillariophyta. *Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein*.
- Javornický, P.*, 1958: Revise některých metod pro zjišťování kvantity fytoplanktonu. *Praha. Sbornik*, 283—314.
- Komárek, J., H. Ettl*, 1958: Algologische Studien. Verlag der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Prag.
- Komárek, J.*, 1973: Taxonomische Begrenzung der Gattung *Didymocystis* Korš. *Scenedesmaceae, Chlorococcales, Preslia* 45, 311—314.
- Komárek, J.*, 1974: The Morphology and Taxonomy of Crucigenoid (Algae Scenedesmaceae, Chlorococcales. *Arch. Protistek*, 116, 1—75.
- Lazar, J.*, 1960: Alge Slovenije. *Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana*.
- Legnerová, J.*, 1969: The Systematic and Ontogenesis of the Genera *Ankistrodesmus Corda* and *Monoraphidium* gen. nov. In *Fott, B.* (ed.). *Studien in Phycology*, 75—114. *Academia, Praha*.
- Milovanović, D., A. Živković*, 1950: Prethodna saopštenja o sezonskim promenama organske produkcije u vodama plavne oblasti Dunava kod Apatina. *Srpska akademija nauka, Beograd*.
- Németh, J.*, 1980: *Euglenophyta*. *VIZDOK, Budapest*.
- Oksijuk, O. P.*, 1973: *Vodorosli kanalov mira*. Akademija nauk Ukrainsoi SSR. Izdateljstvo »Naukova dumka«. *Kiev*.
- Smayda, J. T.*, 1965: A Quantitative Analysis of the Phytoplankton of the Gulf of Panama. *Inter-American Tropical Tuna Commission. Bulletin*, 9 (7), 467—531.
- Sulek, J.*, 1969: Taxonomische Übersicht der Gattung *Pediastrum* Meyen. In *Fott* (ed.). *Studies in Phycology*, 197—261. *Academia, Praha*.
- Vasilevič, V. I.*, 1969: *Statičeskie metodi v geobotanike*. *Nauka, Leningrad*.

Prof. dr. Dragica Gucunski
 Pedagoški fakultet Sveučilišta
 J. Vlahovića 9
 YU-54000 Osijek (Jugoslavija)

Diese Arbeit wurde teilweise vom SIZ IV für Wissenschaft, Zagreb, SR Kroatien, finanziert.

SUMMARY

THE PHYTOPLANKTON OF BIJELO JEZERO IN THE SUMMER OF 1977

Dragica Gucunski

(Pedagogical Faculty, University of Osijek)

In the primary production of micro- and macrophytic vegetation within the hydrological system of the Kopački Rit nature reserve, an essential role is played by Bijelo jezero (White Lake). It is among the shallowest of the reserve's lakes and always dries out when the Danube falls to a low level. Although Bijelo jezero did have water throughout the summer of 1977, its depth, at the time the samples were taken, was only 30—47 cm.

The lake's plankton is distinguished by its variety. Out of a total of 126 species, the largest group was made up of *Chlorophyta* (50 species), *Bacillariophyceae* (44 species), and *Euglenophyta* (17 species), while the greatest number of cells per cubic centimetre was found with *Cyanophyta* (315—1077 cells/cm³). The maximum level of the phytoplankton standing crop was found in the middle of summer (942 mg/m³), being made up as follows: *Bacillariophyceae* 446 mg/m³ or 47.4%; *Chlorophyta* 243 mg/m³ or 25.7%; *Euglenophyta* 59 mg/m³ or 6.3%; *Pyrrophyta* 34 mg/m³ or 3.6%; *Cyanophyta* 155 mg/m³ or 16.5%; and *Mycophyta* 5 mg/m³ or 0.5%.

The phytoplankton identified had a limnophilic and potamophilic character and developed under conditions which were subject to great change — complex hydrological circumstances, negative human factors, and competition for food by the many aquatic plants present.

SAŽETAK

FITOPLANKTON BIJELOG JEZERA LJETI 1977. GODINE

Dragica Gucunski

(Pedagoški fakultet Sveučilišta u Osijeku)

Bijelo jezero zauzima bitno mjesto u primarnoj produkciji mikrofitske i makrofitske vegetacije hidrološkog sustava rezervata »Kopački rit«. Pripada najplićim ritkim vodama, te uvijek presušava pri niskim dunavskim vodostajima.

Ljeti godine 1977. Bijelo je jezero stalno imalo vode, ali je njegov vodeni sloj u vrijeme uzimanja uzoraka bio vrlo tanak (30 — 47 cm). Fitoplantonska flora odlikovala se raznolikošću sistematskog sastava. U ukupnom broju vrsta (126) prevladavali su predstavnici *Chlorophyta* (50 vrsta), *Bacillariophyceae* (44 vrsta) i *Euglenophyta* (17 vrsta), a količinski su bili najproduktivniji predstavnici *Cyanophyta* (415 — 1077 stan./cm³).

Utvrđeni fitoplankton imao je limnofilni i potamofilni karakter, a razvio se pod utjecajem vrlo promjenljivih, složenih prilika, negativnih antropogenih faktora i konkurencije u prehrani s nazočnim višim vodenim biljem.