

UDC 581.526.325.2(4971) = 30

QUALITATIVE UND QUANTITATIVE
ZUSAMMENSETZUNG DES PHYTOPLANKTONS
IM RENOVSKI KANAL (NATUR-RESERVAT
KOPAČKI RIT BEI OSIJEK)*DRAGICA GUCUNSKI und IRMA ŠOMODI*

(Pädagogische und Ökonomische Fakultät der Universität, Osijek)

Eingegangen am 22. Oktober 1979

Einleitung

Renovski Kanal (Kanal Renovo) gehört dem spezifischen hydrologischen System des Natur-Reservats Kopački rit an (Abb. 1). Die Mündung dieses Kanals in den Drava-Fluss ist 1,9 km von der Mündung desselben Flusses in die Donau entfernt. Renovski Kanal erstreckt sich in der Richtung Nord-Süd fast parallel mit der Donau. Er ist etwa 20m breit und 2,5 km lang; die Höhe seines Wasserspiegels hängt vom Wasserstand des Flusses Drava, vom Wasserstand im Natur-Reservat Kopački rit, vom Wasserstand der Donau, von den Niederschlägen und vom Grundwasser ab.

Vor der Errichtung der Schutzdämme im 20. Jahrhundert hatte die Drava einen viel wesentlicheren Einfluss auf das Wasserregime im Kopački rit, da sie damals durch einige natürliche Kanäle, Überreste des einstigen aufgelassenen Flussbettes der Drava, mit diesem verbunden war. Heute ist dagegen der Renovski Kanal die wichtigste Wasserverbindung zwischen der Drava und dem Kopački rit geblieben.

Der Renovski Kanal wird vorwiegend aus der Drava mit Wasser gespeichert. Die Zuflussgeschwindigkeit des Dravawassers in den Kanal und die Abflussgeschwindigkeit aus dem Kanal in die Drava hängt vom Unterschied des Wasserstandes der beiden ab.

Während eines sehr hohen Wasserstandes der Drava, wie das im Jahre 1972 der Fall war, kann der Renovski Kanal nicht das ganze Dravawasser aufnehmen: so kommt es zur Überschwemmung des Kopački rit, da das ganze linke Dravaufer in diesem Gebiete von Natur aus niedrig ist.

Da heute die Donau einen stärkeren Einfluss als die Drava auf das Wasser des Kopački rit ausübt, kommt es im Ried zeitweise zu Über-

schwemmungen mit dem Donauwasser. Bei einem Wasserstand der Donau von 400 cm ist fast das ganze Reservat überschwemmt: das bedeutet, dass sich dann auch im Renovski Kanal Donauwasser befindet. Die Richtung und die Geschwindigkeit der Strömung des Überschwemmungswassers hängt vom Unterschied des Wasserstandes der Donau und der Drava ab. Wenn der Unterschied gross ist, ergiesst sich das Donauwasser durch den Hulovski Kanal (Kanal Hulovo) in den Kanal Krstina, der infolge eines viel höheren Wasserspiegels seinen Lauf fortsetzt, unterwegs eine Reihe kleiner Tümpel bildet und sich zuletzt mit dem Wasser des Renovski Kanal verbindet. Wenn dagegen der Unterschied der Wasserstände gering ist, dann fliesst das Donauwasser durch den Kanal Nađhat in den See von Kopačevo (Kopačko jezero) und strömt weiter durch den Kanal Krstina in den Renovski Kanal. Die Richtung des Überschwemmungswassers der Donau ist in beiden Fällen auf Abb. 1 mit Pfeilen angegeben.

Während einer relativen Ruhe des Wassers im Renovski Kanal ist dieser, wie alles andere Wasser des Reservats, für das Laichen und das Wachstum der Fische sowie für die Entwicklung der Makroflora des Wassers sehr geeignet. Dann kann man in seinem nördlichen Teil grosse Schwärme junger Fische antreffen.

Das Phytoplankton des Renovski Kanal ist bisher noch nicht erforscht worden; deshalb ist auch nicht bekannt welchen Einfluss die Verhältnisse im Kanal und in der Drava bei den jetztigen hydrotechnischen Massnahmen auf das Phytoplankton des übrigen Wassers des Kopački rit ausübt. Das war zugleich einer der Gründe, dass im Rahmen der ökologischen Untersuchungen des Natur-Reservats Kopački rit, die von SIZ IV Zagreb (Kroatien) finanziert werden, dem Phytoplankton des Renovski Kanal eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde.

Methoden

Die Untersuchungen führten wir vom 8. VII bis 28. XI 1977 durch. Die Muster des Oberflächenwassers die wir für die Bearbeitung der qualitativen und der quantitativen Zusammensetzung des Phytoplanktons und für die chemischen Analysen benötigten, wurden einmal im Monat einem 1 km von der Mündung des Kanals in die Drava entfernten Profil entnommen. Von den ökologischen Faktoren wurde die Temperatur des Wassers und der Luft gemessen, die Durchsichtigkeit, die Strömung und die Tiefe des Wassers, der pH, das absorbierte O_2 , das freie CO_2 , BSB_5 , der $KMnO_4$ -Verbrauch, der gesamte N, der gesamte P und die Sedimentmaterien. Das Phytoplankton haben wir nach den in dem Literaturverzeichnis angegebenen Handbüchern bearbeitet (Bourelly 1969—1972, Ettl 1978, Hindák et al. 1975, Huber-Pestalozzi 1961—1972, Komárek 1973, 1974, Legnerová 1969, Sulek 1969). Die Menge des Phytoplanktons wurde durch Zählen der Zellen in der Kolkwitzschen Kammer von 1 cm^3 ausgerechnet und als Zahl der Zellen in einem Liter Wasser ausgedrückt (Javornický 1958).

Ergebnisse und Diskussion

Physikalische Eigenschaften des Wassers

Die Temperatur des Wassers ($3,0\text{--}28,0^\circ\text{C}$) des Renovski Kanal war während unserer Untersuchungen sehr von der Temperatur

der Luft abhängig (3,5—32,0°C, Tab. 1). Die höchste Temperatur des Wassers wurde anfangs des Sommers festgestellt und die niedrigste am Ende des Herbstes. Da zu dieser Zeit das Wasser des Renovski Kanal in die Drava abfloss bei einem gleichzeitigen hohen Wasserstand des Rieds und der Donau, ist das zugleich ein Beweis, dass durch den Kanal Donauwasser, bzw. Riedwasser floss. G u c u n s k i (1975) stellte in den Jahren 1972 und 1973 ständige gleichzeitige Unterschiede zwischen der Temperatur des Oberflächenwassers der Donau neben Hulovo und Kopački rit fest. Die Werte dieser Unterschiede waren von den Jahreszeiten und vom Wasserstand abhängig. Eine ähnliche Erscheinung z. B. auf die

Tabelle 1.

Physikalische und chemische Angaben über den Renovski Kanal

	8.07.	12.08	13.10	13.09.	28.11.
Lufttemperatur, °C	32,0	25,0	24,0	17,0	3,5
Wassertemperatur, °C	28,0	22,0	23,0	15,0	3,0
Strömungsgeschwindigkeit, cm sek	* 60,0	* 21,0	* 19,0	stagniert	* 5,0
Durchsichtigkeit, cm	130,0	102,0	42,0	57,0	74,0
Tiefe, cm	130,0	245,0	72,0	110,0	140,0
pH — Wert	7,8	8,2	7,8	7,5	8,0
Absorbiertes O ₂ , mg/l	7,04	9,50	8,90	6,04	12,30
O ₂ — Sättigung, ‰	88,8	112,8	105,7	62,4	98,3
mg KMnO ₄ /l	51,8	37,6	69,1	31,4	29,0
BSB ₅ , O ₂ mg/l	1,94	4,24	6,07	2,26	
Freies CO ₂ , mg/l		4,4	12,76	15,75	7,92
Alkalität, ml n/10 HCL m	26,0	14,0	30,0	35,5	35,5
Gesamtes P, mg/l	0,185	0,025		0,09	0,085
Gesamtes N, mg/l	1,98	0,65		0,85	0,91
Sedimentmaterien, ml/l	0,01	Spuren	Spuren	0,5	0,1

* Das Wasser fließt in die Drava ab

Temperaturunterschiede des Oberflächenwassers konnte W o y n a r o v i c h (1944) für Kopačko jezero (See von Kopač) und die Donau feststellen und J a n k o v i ć (1971) für die Donau und das Innundationsgebiet bei Apatin. Im Laufe der Untersuchungen im Jahr 1977 konnten wir eine analoge Erscheinung zwischen den Temperaturen des Oberflächenwassers des Renovski Kanal und der Drava feststellen, da wir parallel Messungen an den beiden angegebenen Profilen durchführten. Das Wasser im Renovski Kanal war in den Sommermonaten wärmer als das Wasser der Drava; die Temperaturunterschiede machten 5,5 bis 6,0°C aus, ausser am 12. VIII. 1977, als das grosse Donauwasser den Kopački rit überflutete und der Renovski Kanal die gleiche Temperatur (22,0°C) aufwies wie die Drava. Am Anfang des Herbstes 1977 war das Oberflächenwasser des Renovski Kanal nur um 1,0°C wärmer als das Dravawasser: aber schon zu Ende des Herbstes war das Dravawasser um 1,0°C wärmer als das Wasser im Renovski Kanal, dessen Wasserschicht nur 140

cm betrug. Diese Daten könnten die Erscheinung erklären, warum einzelne Fischarten an den Lokalitäten des Kopački rit laichen sowie auch gewisse Unterschiede in Bezug auf den gleichzeitigen floristischen Aspekt des Phytoplanktons des Renovski Kanal und der Drava.

Die Strömungsgeschwindigkeit (Tab. 1) im Renovski Kanal war sehr verschieden und sehr veränderlich und von den Unterschieden in Bezug auf den Wasserstand der Donau, der Drava und des Rieds abhängig. Der Wasserstand der Drava war in den Sommermonaten niedriger als der des Renovski Kanal, dagegen war der Wasserstand der Donau bei Apatin zu dieser Zeit sehr hoch, sogar bis zu 540 cm. Der Renovski Kanal nahm damals das Donauwasser durch das hydrologische Netz des Kopački rit auf (Abb. 1). Der Unterschied zwischen dem Wasserstand des Renovski Kanal und jenem der Drava verursachte Strömen des Wassers aus dem Kanal in die Drava; die Strömungsgeschwindigkeit war im Sommer grösser (19—60 cm/sek), im Herbst kleiner (0—5 cm/sek). Das ständige Strömen des Wassers während der Messungen war eine Bedingung für die Erscheinung des transitiven Phytoplanktons im Renovski Kanal. Der grossen natürlichen Hindernisse wegen, wie dies z. B. umgestürzte Baumstämme im Wasser des Kanals sind, war die Strömungsgeschwindigkeit des Wasser ungleichmässig; das ermöglichte das Gedeihen der Art *Lemna minor* L. in den ruhigeren Teilen des Kanals in den Monaten Juli bis September.

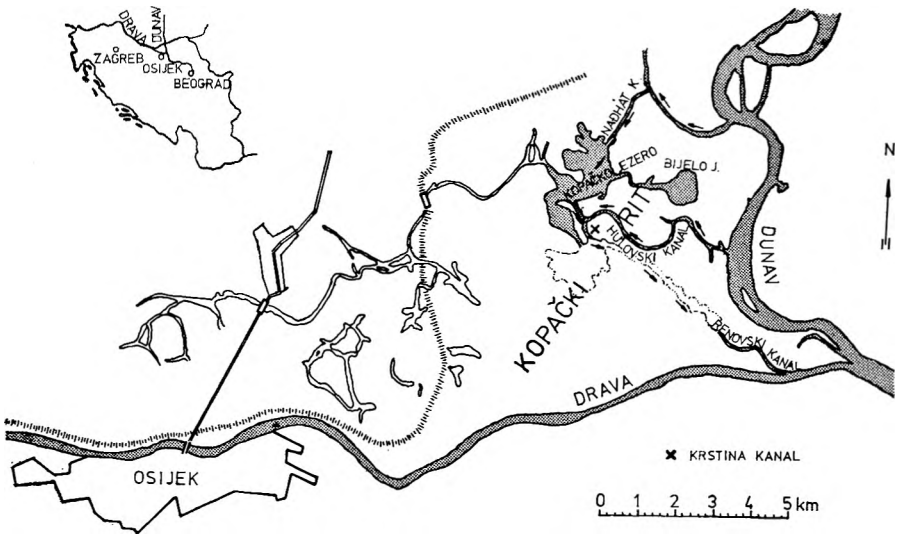


Abb. 1. Geographische Lage des Renovski kanal
 Sl. 1. Zemljopisni položaj Renovskog kanala

Die Durchsichtigkeit des Wassers (Tab. 1, Abb. 3) schwankte von 42 bis 130 cm (nach Secchi) und war vom Detritus, von den relativ vielen Niederschlägen und dem Überschwemmungswasser, das immer eine Trübung verursacht, abhängig und nur in geringerer Masse von den vorhandenen kleinen Mengen des Phytoplankton.

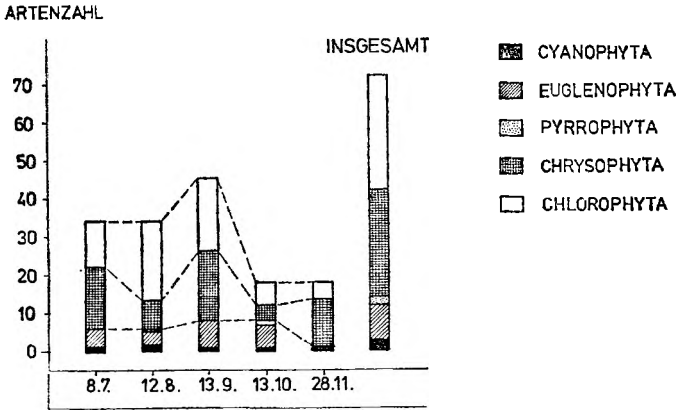


Abb. 2. Qualitative Zusammensetzung des Phytoplanktons im Renovski Kanal
 Sl. 2. Kvalitativni sastav fitoplanktona Renovskog kanala

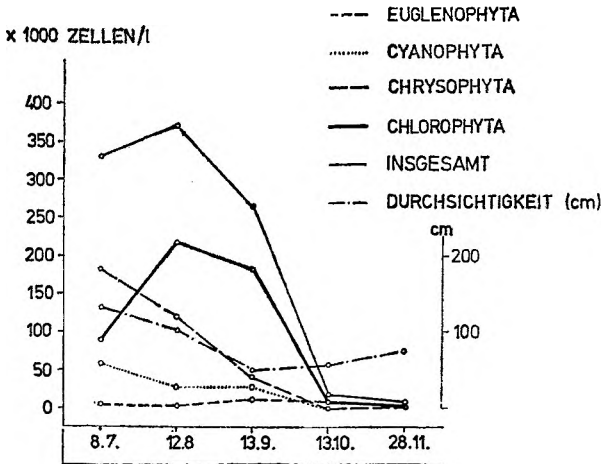


Abb. 3. Quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons im Renovski Kanal
 Sl. 3. Kvantitativni sastav fitoplanktona Renovskog kanala

Chemische Eigenschaften des Wassers

Die Ergebnisse der hydrochemischen Analysen sind in der Tabelle 1 eingetragen.

Für das Wasser des Renovski Kanal war in der Beobachtungszeit ein Defizit an Sauerstoff charakteristisch. Nur im August und September 1977 konnte ein Suffizit festgestellt werden. Der Gehalt des absorbierten O₂ im Wasser schwankte von einer Minimalmenge (6,04 mg/l) im Oktober bis zur Maximalmenge (12,3 mg/l) im November 1977. Die Sauerstoffsättigung variierte von 62,2‰ (im Oktober) bis 112,8‰ (im August 1977) und stimmte mit dem Auftreten der maximalen Menge des Phytoplanktons überein (Abb. 3). Die durchschnittliche Sättigung mit absorbiertem O₂ betrug 93,6‰ oder 8,8 mg/l.

Freies CO₂ war in allen Proben vorhanden und variierte von 4,4 bis 15,75 mg/l. Kleinere Werte des freien CO₂ wurden in den Sommermonaten, als das Phytoplankton in grössten Mengen vorhanden war, festgestellt; es war auch *Lemna minor* L. entwickelt, während in den Herbstmonaten der Gehalt bedeutend stieg um im Oktober 1977 sein Maximum zu erreichen (15,75 mg/l).

Die Konzentration der Wasserstoffionen (pH) variierte von 7,5 bis 8,2 und war zu dem freien CO₂-Gehalt korrelativ.

Die biogenen Elemente P und N waren ständig anwesend. Die Gesamtmenge von P wechselte von 0,088 bis 0,185 mg/l und die Gesamtmenge von N von 0,65 bis 1,98 mg/l. Ihre Maxima standen mit den qualitativ und quantitativ entwickelten Phytoplanktongesellschaften des Sommers im Einklang (336.000 Zellen je Liter), in denen *Bacillariophyceae* und *Chlorophyta* dominierten. Ihre Minima dagegen waren mit der mengenmässig ärmsten Phytoplanktongesellschaft (5000 Zellen/l) am Ende des Herbstes im Einklang. Die festgestellten N und P Mengen zeigen dass der Renovski Kanal nicht von wirtschaftlichen Abwässern verunreinigt ist wie z. B. der Sakadaš See, der sich ebenfalls im Reservat Kopački rit befindet und wo ebenfalls Gucunski und Šomodj (1979) den gesamten P-Gehalt von 0,218 bis 9,6 mg/l und den gesamten N-Gehalt von 3,4 bis 16,95 mg/l feststellten.

Der KMnO₄ Verbrauch für die Oxydation organischer Materien schwankte in den Grenzen zwischen 29,0 und 69,1 mg/l. Ein maximaler KMnO₄ Verbrauch wurde im September 1977, in der Zeit als im Renovski Kanal Donauwasser floss festgestellt, was auch auf die Anwesenheit allochthoner organischer Materien hinweist.

Sedimentmaterien waren in Spuren oder in Mengen von 0,1 ml/l (in der Imhoff Epruvette gemessen) anwesend, mit Ausnahme von 0,5 ml/l im Oktober 1977, als die Durchsichtigkeit des Wassers 57 cm betrug und die Tiefe nur 110 cm ausmachte. Die Menge von 0,1 ml/l Sedimentmaterien ist auch sonst häufig sowohl im Kopački rit als auch in der Donau (Gucunski 1975).

Das Phytoplankton

Das Phytoplankton entwickelt sich im Renovski Kanal in Abhängigkeit von den hydrologischen Verhältnissen: vom autochthonen Phytoplankton, vom Phytoplankton aus der Drava, falls der Wasserstand der Drava im Vergleich zum Kanal hoch ist, vom Phytoplankton aus Wasser des Kopački rit, wenn das Wasser des Kanals mit diesem Kontakt hat und vom Phytoplankton aus der Donau während der grossen Überschwemmungen des Rieds durch die Donau. Am meisten Beein-

flusste diesen Kanal während unserer Beobachtungszeit die Donau, deren Wasserstand von 102 (2. XI 1977) bis 540 cm (9. VIII 1977) neben Apatin variierte und der Wasserstand der Drava bei Osijek in der gleichen Zeit von — 95 (4. XI 1977) bis + 172 cm (10. VIII 1979) ausmachte. Der Wasserstand der Drava war im Oktober und November ständig unter der Normale von — 11 bis — 95 cm.

Im Sommer und im Herbst 1977 zählten die Phytoplanktongesellschaften des Renovski Kanal insgesamt 72 Arten und zwar: *Cyanophyta* 3, *Euglenophyta* 9, *Pyrrhophyta* 2, *Chrysophyta* 28, (davon 1 *Heterocontae*, 1 *Chrysophyceae* und 26 *Bacillariophyceae*) und *Chlorophyta* 30 (Abb. 2). Man kann sagen, dass eine so geringe Zahl von Phytoplanktonarten in den gleichen Jahreszeiten bisher noch an keiner Lokalität des Kopački rit festgestellt worden ist (Milovanović und Živković 1951, Gucunski 1973, 1974, 1975, Gucunski und Šomodji 1979) und dass daraus auf eine floristische Armut des Kopački rit gefolgert werden kann (Tab. 2).

Die Sommerphytoplanktongesellschaften waren reicher an Arten als jene des Herbstes (Abb. 2). Die grösste Zahl der Arten wurde Ende des Sommers festgestellt (45). In dieser Periode überwogen die Arten der *Chlorophyta* (12—21 oder 35—61%), während die zweite Stelle *Bacillariophyceae* (7—16 oder 20—47%) einnahmen. *Euglenophyta* waren mit 7 Arten vertreten. Folgende Arten waren im Sommer ständig anwesend: *Euglena polymorpha*, *Melosira granulata*, *Stephanodiscus dubius*, *S. hantzschii*, *Synedra ulna*, *Micractinium pusillum*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. verrucosus*, *S. opoliensis*.

Auch mengenmässig war das Sommerphytoplankton reicher als das Herbstphytoplankton (Abb. 3). Im Gegensatz zum Anstieg der Zahl der Arten im Laufe des Sommers nahm die Menge des Phytoplanktons gegen Ende des Sommers ab (373.000—269.000 Zellen/l). *Chlorophyta* (89.000—180.000 Zellen/l oder 27—54%) und *Bacillariophyceae* (46.000—183.000 Zellen/l oder 17—54%) herrschten auch quantitativ vor. Am zahlreichsten war *Stephanodiscus dubius* (140.000 Zellen/l) vertreten.

Auf allen Lokalitäten des Kopački rit bilden verschiedene Arten der *Cyanophyta* in den Sommermonaten eine üppige Wasserblüte (Gucunski und Mikuska 1979). Im Sommer 1977 blieb allerdings diese Erscheinung im Renovski Kanal aus. Die zahlreichste Blaualgen-Art *Oscillatoria planctonica* (58.000 Zellen/l) wurde im Juli bei der Strömung des Wassers 60 cm/sek in der Drava festgestellt, was auf die Möglichkeit eines allochthonen Ursprungs aus der Donau oder aus anderen Riedlokalitäten hinweist. Diese Tatsache kann durch die hydrologische Situation erklärt werden, da es bekannt ist, dass *Cyanophyta* allgemein eine sehr geringe Rolle in Kanälen, die mit Flusswasser versorgt werden (Oksijk 1973) haben.

Im Herbst 1977 war die qualitative Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Vergleich auf jene im Sommer sehr verarmt. Die Hauptrolle spielten auch in dieser Periode die *Bacillariophyceae* (4—13 oder 22—72%) und *Chlorophyta* (4—6 oder 22—33%, Abb. 2). Insgesamt wurden 31 Arten festgestellt. Während der ganzen Beobachtungszeit wurden nur 3 ständig anwesende Arten konstatiert: *Nitzschia palea*, *Synedra ulna* und *Scenedesmus opoliensis*. Auch die Menge des Phytoplanktons nahm im Vergleich zum Phytoplankton des Sommers rasch ab und variierte von 20.000—5.000 Zellen/l (Abb. 3). Im Oktober waren in dieser floristisch armen Gesellschaft *Euglenophyta* mit 10.000 Zellen/l oder 50%, *Chlorophyta* 5.700 Zellen/l oder 28%, *Cyanophyta* 2.000 Zellen/l

Tabelle 2.

SYSTEMATISCHES VERZEICHNIS UND QUANTITATIVE
DYNAMIK EINZELNER PHYTOPLANKTONARTEN IM RENOVSKI
KANAL IM SOMMER UND HERBST 1977

CYANOPHYTA	Zellen/l
<i>Microcystis incerta</i> LEMM.	0 — 27.000
<i>Oscillatoria planctonica</i> WOLOSZ.	0 — 58.000
<i>Oscillatoria redekei</i> VAN GOOR	0 — 18.000
EUGLENOPHYTA	
<i>Euglena acus</i> EHR.	0 — 1.000
<i>Euglena oxyuris</i> SCHMARDA	0 — 1.000
<i>Euglena pisciformis</i> KLEBS	0 — +
<i>Euglena polymorpha</i> DANG.	0 — 3.000
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>globula</i> (PERTY) LEMM.	0 — 5.000
<i>Lepocinclis sphagnophyla</i> LEMM. var. <i>podolica</i> DREZ.	0 — 1.000
<i>Phacus longicauda</i> (EHR.) DUJ.	0 — +
<i>Phacus orbicularis</i> HÜBN.	0 — +
<i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN em. DEFL.	0 — 3.000
PYRRHOPHYTA	
<i>Ceratium hirundella</i> f. <i>silesiacum</i> SCHROED.	0 — +
<i>Cryptomonas erosa</i> EHR.	0 — +
CHRYSOPHYTA	
<i>Chrysophyceae</i>	
<i>Dinobryon divergens</i> IMHOF	0 — +
<i>Heterokontae</i>	
<i>Tetradriëlla regularis</i> (KÜTZ.) FOTT	0 — 1.000
<i>Bacillariophyceae</i>	
<i>Achnantes minutissima</i> KÜTZ.	0 — 1.000
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i> KÜTZ.	0 — 1.000
<i>Amphora veneta</i> KÜTZ.	0 — +
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (KÜTZ.) PFIZER	0 — +
<i>Asterionella formosa</i> HASS	0 — 1.000
<i>Asterionella formosa</i> var. <i>acaroides</i> LEMM.	0 — 5.000
<i>Caloneis silicula</i> (EHR.) CLEVE	0 — +
<i>Cymatopleura solea</i> (BREB.) SMITH	0 — 1.000
<i>Cymbella ventricosa</i> KÜTZ.	0 — +
<i>Fragilaria crotonensis</i> KITTON	0 — 6.000

<i>Gomphonema constrictum</i> EHR.	0 —	1.000
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZ.) GRUN	0 —	+
<i>Melosira granulata</i> (E.) RALFS	0 —	11.000
<i>Navicula avenacea</i> BREB.	0 —	1.000
<i>Navicula cryptocephala</i> KG. var. <i>cryptocephala</i>	0 —	+
<i>Navicula hungarica</i> GRUN. var. <i>capitata</i> Cl.	0 —	+
<i>Navicula pupula</i> KÜTZ	0 —	2.000
<i>Navicula roteana</i> (RABENH.) GRUN.	0 —	+
<i>Nitzschia actinastroides</i> (LEMM.) VAN GOOR	0 —	46.000
<i>Nitzschia kützingiana</i> HILSE	0 —	+
<i>Nitzschia palea</i> (KG.) W. SM.	+ —	2.000
<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (KÜTZ.) HUST.	0 —	1.000
<i>Stephanodiscus dubius</i> (FRICKE) HUST.	0 —	154.000
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> GRUN.	0 —	+
<i>Synedra ulna</i> (NITZSCHE) EHR.	+ —	7.000
<i>Surirella biseriata</i> BREB.	0 —	+

HLOROPHYTA

<i>Ankistrodesmus bibraianus</i> (REINSCH) KORŠ.	0 —	43.000
<i>Actinastrum hantzschii</i> LAGERH.	0 —	14.000
<i>Chlamydomonas</i> sp.	0 —	+
<i>Chodatella citriformis</i> SHOW.	0 —	+
<i>Closterium</i> sp.	0 —	+
<i>Closteriopsis longissima</i> (LEMM.) LEMM.	0 —	8.000
<i>Coccomonas orbicularis</i> STEIN	0 —	+
<i>Coelastrum astroideum</i> DE NOT.	0 —	24.000
<i>Coelastrum microporum</i> NÄG.	0 —	5.000
<i>Cosmarium</i> sp.	0 —	+
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (KIRCHN.) W. et G. S. WEST	0 —	6.000
<i>Dyctiosphaerium pulchellum</i> WOOD.	0 —	17.000
<i>Didymocystis planctonica</i> KORŠ.	0 —	2.000
<i>Elakatothrix</i> sp.	0 —	2.000
<i>Gonium pectorale</i> MÜLL.	0 —	3.000
<i>Oocystis</i> sp.	0 —	5.000
<i>Pandorina morum</i> (MÜLLER) BORY	0 —	37.000
<i>Pediastrum biradiatum</i> MEYEN	0 —	4.000
<i>Pediastrum boryanum</i> (TURPIN) MENEGHINI var. <i>boryanum</i>	0 —	14.000
<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i> REINSCH	0 —	15.000
<i>Pediastrum duplex</i> MEYEN var. <i>duplex</i>	0 —	16.000
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD.	0 —	19.000
<i>Scenedesmus opoliensis</i> RICHTER	+ —	36.000
<i>Scenedesmus pannonicus</i> HORTOB.	0 —	3.000
<i>Scenedesmus spinosus</i> CHOD.	0 —	6.000
<i>Scenedesmus verrucosus</i> ROLL	0 —	1.000
<i>Schroederia setigera</i> (SCHROED.) LEMM.	0 —	2.000
<i>Staurastrum chaetoceras</i> (SCHROED.) G. M. SM.	0 —	1.000
<i>Tetrastrum punctatum</i> (SCHMIDLE) AHLSTR. et TIFF.	0 —	3.000

+ Einzelne Exemplare

oder 10% und *Bacillariophyceae* 1.000 Zellen/l oder 5% anwesend. Für die eutrophen Lokalitäten des Kopački rit war eine so geringe Σ Zellen/l (5.000) bisher unbekannt. Mann kann annehmen, dass ausser der niedrigen Temperatur des Wassers (3,0°C) auch andere Faktoren negativ auf die Herbstgesellschaften wirkten; Gucunski und Somodi (1979) konnten 1977 im Sakadaško jezero (Sakadaš-See), einer Lokalität des Kopački rit, bei gleicher Temperatur 166.000 Zellen/l feststellen und 1973 Gucunski (1975) im Kopačko jezero bei Temperatur von 2,5°C 87.000 Zellen/l. Wegen des spärlichen Vorkommens des Herbstphytoplanktons ist auch die Vegetationsfärbung des Wassers ausgeblieben, die sonst im Kopački rit in dieser Jahreszeit häufig auftritt (Gucunski & Mikuska 1979).

Die Domination der *Bacillariophyceae* und *Chlorophyta* in der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften während der ganzen Beobachtungszeit war durch den Einfluss des hohen Wasserstandes der Donau auf den Renovski Kanal bedingt. Nach Oksijuk (1973) ist ein solcher Einfluss für Kanäle charakteristisch, die in der Ebene mit Wasser aus Flüssen versorgt werden.

Das floristische Spektrum des Renovski Kanal und der Drava (Proben wurden aus der Drava, 2,5 km vor der Mündung entnommen) unterscheidet sich von einander (Gucunski und Somodi 1980), was mit der Tatsache erklärt werden kann, dass des hohen Wasserstands der Donau in dieser Periode wegen der Einfluss der Drava auf den Renovski Kanal nicht zur Geltung kommen konnte. Um den Einfluss der Drava auf die Bildung des Phytoplanktons im Renovski Kanal beweisen zu können, sollte das Phytoplankton zur Zeit des niedrigen Wasserstandes der Donau und des gleichzeitigen hohen Wasserstandes der Drava untersucht werden. Eine Antwort auf die Frage welche Veränderungen bei den aus der Donau und aus den Riedlokalitäten kommenden Gessellschaften des Phytoplanktons in Bezug auf die qualitative und quantitative Zusammensetzung bemerkbar wurden (Abb. 1), wird man erst nach Bearbeitung und Vergleich gleichzeitig entnommener Proben des Phytoplanktons aus der Donau bei Hulovo und aus den Riedlokalitäten (Hulovski Kanal, Kopačko jezero und Bijelo jezero) erhalten.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Untersuchungen über die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons im Sommer und im Herbst 1977 im Renovski Kanal (Natur-Reservat Kopački rit) haben folgende Resultate ergeben:

Das Phytoplankton wird von 72 Arten der Gruppen *Cyanophyta* (3), *Euglenophyta* (9), *Pyrrhophyta* (2), *Chrysophyta* (28) und *Chlorophyta* (30) gebildet. In quantitativer Hinsicht war das Phytoplankton im Sommer reicher (373.000 — 263.000 Zellen/l) als im Herbst (20.000 — 5.000 Zellen/l).

In Bezug auf die eutrophen Gewässer des Kopački rit handelte es sich um ein floristisch armes, transitives Phytoplankton, das in erster Linie von den sehr veränderlichen hydrologischen Verhältnissen im Reservat, die durch den hohen Wasserstand der Donau und dem niedrigen Wasserstand der Drava verursacht wurden, und auch von physikalischen und chemischen Faktoren abhing.

Literatur

- 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 — New York.
- 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. Šomodi*, 1979: Fitoplankton Sakadaškog jezera u odnosu na organska onečišćenja. Zbornik II. kongresa ekologe Jugoslavije, 1747—1757, Zagreb.
- Gucunski, D., I. Šomodi*, 1980: Utjecaj rijeke Drave na formiranje fitoplanktona u Specijalnom zoološkom rezervatu Kopački rit. (Manuskript).
- Hindák, F., J. Komárek, P. Marvan, J. Ružička*, 1975: Klúč na určovanie výtrusných rastlín. I diel. Riasy. Slovenske pedagogické nakladateľstvo. Bratislava.
- Huber-Pestalozzi, G.*, 1961—1972: Das Phytoplankton des Süßwassers. Teil 1—6. E. Schwarzerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Janković, D.*, 1971: Die Erforschung der Altwasser und Überschwemmungsgebiete der Donau. Revue Suisse d'hydrologie 33, 354—362.
- Javornický, P.*, 1958: Revise některých metod pro zjišťování kvantity fytoplanktonu. Praha. Sbornik, 283—314.
- 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. Protistenk. 116, 1—75.
- 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.
- Oksijuk, O. P.*, 1973: Vodorosli kanalov mira. Akademija nauk Ukrainskoj SSR. Izdateljstvo »Naukova dumka«. Kiev.
- Sulek, J.*, 1969: Taxonomische Übersicht der Gattung *Pediastrum* Meyen. In Fott, B. (ed.). Studies in Phycology, 197—261. Academia, Praha.
- Woynarovich, E.*, 1944: Ein Querschnitt durch die limnologischen Verhältnisse des Beller und Kopaeser Teiches, sowie der Donau und Drau. Albertina 1, 34—64.

SAŽETAK

KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI SASTAV FITOPLANKTONA RENOVSKOG
KANALA U REZERVATU »KOPAČKI RIT«

Dragica Gucunski i Irma Šomođi

(Pedagoški fakultet i Ekonomski fakultet Sveučilišta, Osijek)

Istražen je kvalitativni i kvantitativni sastav fitoplanktona preko ljeta i u jesen 1977. godine u Renovskom kanalu kao glavnoj vezi između rijeke Drave i hidrološkog sustava Specijalnog zoološkog rezervata »Kopački rit«.*

Ljetne fitoplanktonske zajednice bile su kvalitativno i kvantitativno bogatije od jesenskih. U ispitivanom razdoblju ukupno je bilo utvrđeno 72 fitoplanktonske vrste; *Cyanophyta* — 3, *Euglenophyta* — 9, *Phyrrhophyta* — 2, *Chrysophyta* — 28 (od toga *Bacillariophyceae* — 26) te *Chlorophyta* — 30.

Količina ljetnog fitoplanktona mijenjala se od 373.000 do 269.000 stan./l, a jesenskog od 20.000 do 5.000 stan./l. Osnovu kvalitativne i kvantitativne strukture tijekom ispitivanog razdoblja činile su planktonske alge iz skupine *Bacillariophyceae* i *Chlorophyta*.

Za eutrofne vode Kopačkog rita bio je to siromašan, tranzitni fitoplankton, ovisan u prvom redu o vrlo promjenljivim hidrološkim prilikama u rezervatu, koje su bile uvjetovane visokim vodostajem Dunava, te o fizičkim i kemijskim faktorima.

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

Irma Šomođi, dipl. ing. kem.
Ekonomski fakultet Sveučilišta
Trg Lj. Gaja 7
YU-54000 Osijek (Jugoslavija)

* Istraživanje je djelomično financirao SIZ IV za znanost