

EIN BEITRAG ZUR LIMNOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN DER CARSKA BARA

VLASTA PUJIN, RUŽICA RATAJAC, UND NADA DJUKIĆ

Institut für Biologie der Naturwissenschaftlichen-Mathematischen
Fakultät Novi Sad

(Eingegangen am 28. oktober 1984)

Auszug

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden in Zeitraum 1982—1984 Zusammensetzung und Dynamik von Zooplankton und Mikrofauna, sowie Bodenfauna in Carska bara, in diesem teilweise beschützten Naturreservat, geprüft. Im Laufe von diesen Forschungen wurden auch ökologische Grundfaktoren: Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH, welche zusammen mit Wasserstandschwankungen sehr variieren, geprüft. In der Zooplankton und Mikrofaunazusammensetzung waren Rotatoria, Cladocera und Copepoda vertreten. Mit Rücksicht auf die unbedeutende Tiefe, sowie auf Bewachsen dieses stehenden Gewässers, meldeten sich bei den Proben sowohl Planktonformen, als auch Phythal- und Benthalebewohner. Obwohl das Artenverzeichnis ziemlich lang ist, kann es nicht als endgültig betrachtet werden, besonders mit Rücksicht darauf, dass es sich um die ersten Forschungen dieser Art in diesem Ökosystem handelt. Die Zahl von Zooplankton- und Mikrofaunaarten variierte je nach Saison und Jahr. Es wurde insgesamt 130 Arten und Formen festgestellt. Die höchste Zahl wurde im Jahre 1984 (108) notiert, die niedrigste 1983 (84). Im zweitgenannten Jahre im Monat August, wegen des ausgesprochen niedrigen Wasserstandes, war Carska bara fast ganz trocken, und so blieben viele Sommerarten aus. Saisonmässige Schwankungen von Artenzahl ist ebenfalls evident. Die größte Artenzahl melden sich im Frühjahr und Sommer, und die niedrigsten im Winter. In allen Aspekten dominieren die Rädertiere, und dann kommen die Protozoen. In der Wintermonaten ist die Protozoenbeteiligung grösser als in der Sommer. In gewissen Jahren sind sie vorherrschend. Die quantitative Zooplankton- und Mikrofaunazusammensetzung schwankte ebenfalls je nach Jahr und Saison. In allen Jahren in denen Erforschung unternommen wurde, wurde das Maximum im Frühjahr festgestellt. In der Bodenfauna waren nur Chironomiden und Oligochaeten vertreten. Von Oligochaeten war nur eine Familie, Tubificidae, mit einigen Arten der Gattungen *Tubifex*, *Limnodrilus*, *Potamothrix*, *Psammoryctes* und *Pelosoletex* festgestellt. Chironomiden kamen nur im Jahre 1984 vor. Die quantitative Vertretung der Bodenfauna schwankte sehr, von 0 bis 17227 Ind/m².

Einleitung

Im Bereich des Westbanats gab es einst eine grosse Zahl von grösseren und kleineren Wasserbasains. Durch die Regulierung von Theiss in vorigen Jahrhundert, sowie durch den Ausbau des Hydrosystems Donau—Theiss—Donau in den letzten zwanzig Jahren, wurden in diesem Bereich die Sumpf- und Morastgebiotopen beträchtlich vermindert. Carska bara ist ein Überbleibsel, und es befindet sich teilweise unter dem Schutz des Naturschutzgesetzes. Da in diesem Wasserökosystem bis jetzt keine limnologische Forschungen unternommen wurden, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit einen Beitrag zur Kenntnis der Zooplankton- und Mikrofaunazusammensetzung, sowie der Bodenfauna in diesem Naturreservat zu liefern.

Angaben über die Lokalität

Zwischen den Flüssen Bega und Theiss, auf der alluvialen Ebene befindet sich ein Komplex von Morastgewässern. Carska bara liegt auf den rechten Bega Seite (Abb. 1). Es ist ein Sumpf mit der Oberfläche von etwa 300 ha, umkreist von Flachland-Überschwämmwäldern, fast völlig mit Wasserpflanzen bedeckt (DJERFI 1969). Der Beschützteil, die sogenannte Vojtina mlaka, nimmt etwa 50 ha, mit durchschnittstiefe von 1,2 m ein. Carska bara stellt einen grossen Wasserbereich dar, dessen mittlerer Teil fast über das ganze Jahr unter Wasser bleibt, mit Ausnahme von ausgesprochen trockenen Jahren, wie z.B. 1983 eines war, als im Monat August auch diese Teile ausgetrocknet waren. Das Wasserregime dieses, wie der meisten geschlossenen Gewässer in Vojvodina steht in bestimmter Abhängigkeit von Niveau des Grundwassers, auf dessen Oscillationen Niederschläge, Flusswasserstand und ihre zeitliche Verteilung stark einwirken. In der Regel ist der niedrigste Wasserstand im Sommer (Juli, August), der höchste aber im Frühjahr (MILOVANOV 1972). Durch Ergiessung von Bega und Theiss wird der ganze Bereich überschwämmt.

Die pedologische Unterlage dieses Terains ist der Fruchtbareboden Schwarzerde (Tschernosjom), Wiesengartererde und Riedpecherde. Ein kleinerer, aber kein bedeutungsloser Teil ist Salzboden, fast ausschliesslich Solonječ und salzartiger Boden (MILJKOVIĆ 1960).

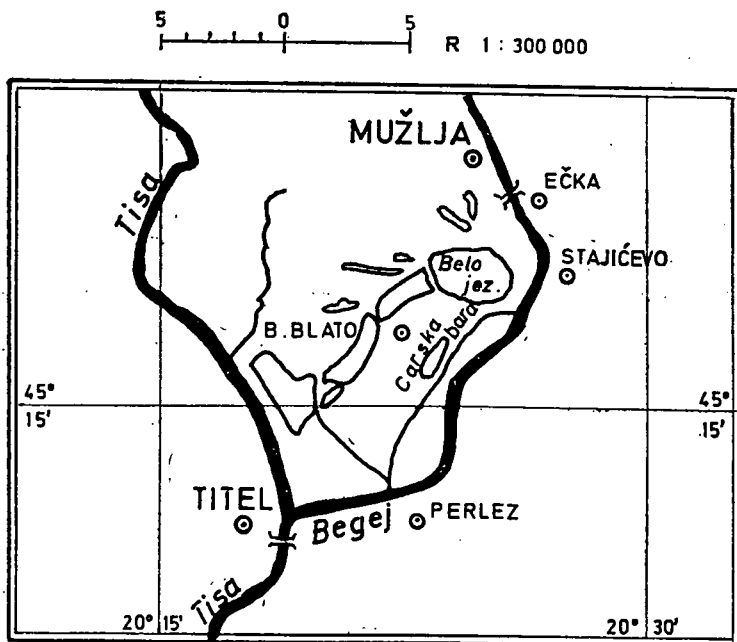


Abb. 1. Schematische Karte des untersuchten Sumpfs Carska bara

Material und Arbeitsmethode

Unsere Untersuchungen wurden in der Zeitspanne 1982—1984 durchgeführt. Proben wurden in Zeitabständen von zwei Monaten genommen und behandelt wurden sie nach Saison. Für die qualitative Analyse von Zooplankton und Mikrofauna wurden die Proben mit Planktonnetz aus Mühlenseide No 22 genommen. Zur quantitativen Analyse wurde die Filtrationsmethode angewendet, filtriert wurde 1 Liter Wasser.

Proben der Bodenfauna wurden durch Bagger vom Typ Ekman-Birge, mit der Fassungsfläche von 225 cm² genommen.

Das Material wurde hauptsächlich im lebendigen, teilweise im fixierten Zustand im 4% Formalin behandelt.

Bei der Probeentnahme wurden die physikalisch-chemischen Grundparameter verfolgt: Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und pH.

Diskussion

Mit Rücksicht auf die grössere Oscillationen vom Wasserstand in diesem Ökosystem, sind auch die Schwankungen einzelnen Faktoren stark ausgedrückt. Werte für physikalisch-chemische Grundparameter in der Zeit der Probeentnahme sind in der Tabelle 1. eingetragen.

Tabelle 1. *Physikalisch-chemische Grundparameter zur Zeit der Probeentnahme in Carska bara 1982—1984 (W-Winter, F-Frühling, S-Sommer, H-Herbst)*

Parameter	Jahre Sai- son	1982				1983				1984		
		W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S
Wassertempera- ture °C		0	14	26,5	5	4	28	—	10	2,5	9,5	23
pH		8,5	7,5	7,8	8,1	7,5	9,5	—	7,6	7,1	7,7	8,2
O ₂ mg/dm ³		20,5	9,2	9,6	11	10,1	1,6	—	12,2	9,5	13	12,6
Sauerstoffsät- tigung in %		139	89,6	107	93	77	20,9	—	108	69	120	148

Wie in der Angaben zu ersehen ist, sind die Saisonsvariierungen allen Grundfaktoren bedeutend. Die pH Werte bewegten sich von schwachen bis ausgesprochen alkalischen (7,1—9,5), was in Zusammenhang mit Processen im Wasser steht, bedingt aber durch den Einfluss des umliegenden Terrains, welches aus dem Boden unter landwirtschaftlichen Kulturen mit intensiven Agrotechnik mit Anwendung von Mineräldünger, Pestiziden u.a. besteht. Mit Rücksicht auf der Makrophytenbewuchs, aber auch auf die Algenentwicklung, sind die Schwankungen des Sauerstoffgehalts bedeutend, von dem sehr niedrigen, insgesamt 20% Sättigung, zur Supersaturation (107%—148%). Solche Oscillationen übten auf jeden Fall Einfluss auf die Zusammensetzung und Dynamik der beobachteten Komponente der Biozönosen.

Zusammensetzung und Dynamik von Zooplankton und Mikrofauna

In qualitativer Zusammensetzung von Zooplankton und Mikrofauna waren die Gruppen Protozoa, Rotatoria, Cladocera und Copepoda vertreten. Mit Rücksicht auf die unbedeutende Tiefe und Bewachsen dieses Gewässers, meldeten sich in der Proben sowohl echte Planktonformen, als auch die Bewohner von Phythal und

Tabelle 2. Die qualitativen Zusammensetzung und Häufigkeitswerte der Arten des Zooplanktons und Mikrofanna in Carska bara a in der Zeitraum 1982—1984 (1-sehr selten, vereinzelt, 2-selten, 3-häufig, 4-sehr häufig, 5-massenhaft; W-Winter, F-Frühling, S-Sommer, H-Herbst)

Arten	Jahre:				1982				1983				1984		
	Saison:	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S			
Rhizopoda															
<i>Arcella discoides</i> EHR.		1	1	5	2	1	1	—	1		1	1			
<i>A. vulgaris</i> EHR.			1	5	1		1	—		1	1	1			
<i>Centropyxis aculeata</i> EHR.				3			1	—				3			
<i>C. discoides</i> PENNARD				1			1	—			1	1			
<i>Diffugia corona</i> WALICH		1	1	3	1	1	1	—		1	1	3			
<i>D. limnetica</i> LEVANDER			2	3	1		1	—			1	1			
<i>D. pyriformis</i> PERTY				1	3		1	—			1	1			
Ciliata															
<i>Aspidisca lynceus</i> EHR.			1				1	—	1						
<i>Carchaesium polypinum</i> L.			1				1	—	1						
<i>Chilodonella cuculus</i> O. F. M.				1	1	1		—	1						
<i>Colpidium colpoda</i> (Ehr) STEIN		1	1	1	1	1		—			1				
<i>Didinium nasutum</i> O. F. M.							1	—	5						
<i>Dileptus anser</i> O. F. M.			1				1	—	1		1	1			
<i>Epistylis plicatilis</i> EHR.			1				1	—		1	1	1			
<i>Paramecium anrelia</i> EHR.		2	2	1	1	1	2	—		2	1	1			
<i>P. bursaria</i> (EHR.)					1		1	—			1	1			
<i>P. caudatum</i> EHR.		1	4	1		1	1	—		1	1	1			
<i>P. trichium</i> STOKES			1			1	1	—		1	1	1			
<i>Stylonychia mytilus</i> EHR.							1	—							
<i>Tintinnidium fluviatile</i> KENT		3	1				1	—			2				
<i>Tintinnopsis lacustris</i> ENTZ			3					—	1						
<i>Vorticella campanulata</i> (KAHL) SRAM. HUŠ.		2	4	1	3	1	3	—	5	5	1	1			
<i>V. convallaria</i> (L.)				1				—	1	1	1				
<i>V. microstoma</i> EHR.		3	4	1	1	1	1	—	4	3	1	1			
Heliozoa															
<i>Actinosphaerium eichorni</i> (EHR.)							1	—			1	1			
Suctorina															
<i>Tokophrya quadripartita</i> (CLAP. et LACHM.)								—			1	1			
Rotatoria															
<i>Ascomorpha ecaudis</i> PERTY							1	—			1	1			
<i>Anueropsis fissa</i> GOSSE				5			1	—	1		1	1			
<i>Asplanchna brightwelli</i> GOSSE			2				1	—		1					
<i>A. priodonta</i> GOSSE		1				1		—		1					
<i>A. sieboldi</i> (LEYDIG)				1				—				3			
<i>Brachionus angularis</i> GOSSE		4	2	3	1	1	4	—		1	5	5			
<i>B. angularis bidens</i> PLATE				2			1	—			1	1			
<i>B. calyciflorus calyciflorus</i> PALLAS		2	1	1	1	1	1	—		1	1	1			
<i>B. calyciflorus dorcas</i> (GOSSE)			1	1			1	—				2			
<i>B. calyciflorus amphiceros</i> EHR.			3	1	1	1		—				1			
<i>B. budapestinensis</i> DADAY		1		1	1	1		—				5			
<i>B. budapestinensis similis</i> (LESSL.)				1				—				1			
<i>B. diversicornis</i> (DADAY)				1			3	—				1			
<i>B. leydigi leydigi</i> COHN				1				—				3			
<i>B. leydigi rotundus</i> (ROUSSEL.)								—				3			
<i>B. quadridentatus quadridentatus</i> (HERM.)								—			1	1			
<i>B. quadrident. cluniorbicularis</i> (SKOR.)			1					—			1	1			
<i>B. plicatilis</i> (O. F. M.)			1				1	—			1				
<i>B. urceolaris urceolaris</i> (O. F. M.)			3					—			1	1			
<i>B. urceolaris rubens</i> (EHR.)			1				1	—	1			1			
<i>Cephalodella catellina</i> (O. F. M.)							1	—			1				
<i>C. gracilis</i> (EHR.)		1	2	3		1	1	—				1			
<i>C. tecta</i> DONNER				1		1		—	1			1			

Arten	Jahre:				1983				1984						
	Saison:				W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S
<i>Colurella colurus</i> (EHR.)				1				1	—	1			1	1	
<i>C. obtusa</i> (GOSSE)				1				1					1	1	
<i>C. uncinata uncinata</i> (O. F. M.)				1				—						1	
<i>C. uncinata bicuspidata</i> (EHR.)				1				—					1		
<i>Dissotrocha aculeata</i> (EHR.)			3					—					1		
<i>Epiphanes senta</i> (O. F. M.)				1				—		1					
<i>Euchlanis alata</i> WORONKOW				1				1	—					1	
<i>E. dilatata</i> EHR.				2				—							
<i>Filina cornuta brachiata</i> (ROUSS.) nom. nov.								—			3				
<i>F. longiseta longiseta</i> (EHR.)				4	1			5	—				1	1	
<i>F. longiseta passa</i> (O. F. M. nom. nov.					1		1	—							
<i>F. opoliensis</i> ZACHARIAS					1			—							
<i>F. terminalis</i> (PLATE)					1			1	—				1		
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (GOSSE)	3	5	1	3	5	1	—	1	—	1		1	4	1	
<i>K. cochlearis hispida</i> LAUTER.				1				—		1			1	1	
<i>K. cochlearis irregularis</i> (LAUT.)				1				1	—				1		
<i>K. cochlearis micracantha</i> (LAUT.)				1	1	1		—					1		1
<i>K. cochlearis robusta</i> (LAUT.)				1	1	1		—		1			1		
<i>K. cochlearis tecta</i> GOSSE				1	5		1	1	—				1		
<i>K. cochl. tecta macracantha</i> (LAUT.)				1	1	1		1	2	—			1		
<i>K. quadrata quadrata</i> (O. F. M.)				1	4	1	1	—		1		2	4		
<i>K. quadrata frenzelis</i> ECKST.				1	1	1		—				2			
<i>K. paludosa paludosa</i> (LUCKS)					1	1		—						1	
<i>K. serrulata</i> (EHR.)				1				1	—				1		
<i>K. testudo testudo</i> EHR.					3	2		—		1				2	
<i>K. ticinensis</i> (CALLERIO)							1	—							
<i>K. valga valga</i> (EHR.)								—		1					
<i>K. valga monospina</i> KLAUSSENER				2				1	—				2	1	
<i>Lecane bulla</i> GOSSE				1	1			—					1		
<i>L. closteroerca</i> (SCHMARDA)				1	1			—					2	1	
<i>L. luna</i> MÜLLER				1	1	1		1	—						
<i>L. lunaris</i> (EHR.)					1	1		—						1	
<i>L. ludwigi</i> (ECKSTEIN)								—		1				1	
<i>L. nana</i> (MURRAY)								—						1	
<i>L. quadridentata</i> (EHR.)								—						5	
<i>L. ungulata</i> (GOSSE)				1				1	—					1	
<i>Lepadella acuminata</i> (EHR.)					1			—					2		
<i>L. ovalis</i> (MÜLLER)					1			—					2		
<i>L. quinquecostata</i> (LUCKS)								—						3	
<i>L. similis</i> (LUCKS)				1				—							
<i>L. patella</i> (MÜLLER)					1	1		1	—				4	1	
<i>Liliferotrocha subtilis</i> (RODEWALD)						2		—							
<i>Monommata longiseta</i> (MÜLLER)								—					1		
<i>Mytilina mucronata</i> (O. F. M.)				1	1	1		—						4	
<i>Notholca acuminata</i> (EHR.)								2	—						
<i>N. squamula</i> (O. F. M.)				1				1	—				4		
<i>Notommata copeus</i> EHR.				1				—							
<i>Philodina citrina</i> EHR.				1				—					1	1	
<i>Ph. roseola</i> EHR.				1				—					1		
<i>Platyas quadricornis</i> (EHR.)								—						1	
<i>Polyarthra dolichoptera</i> IDELS	3	3					1	1	—				5	1	
<i>P. euryptera</i> WIER.								—					2		
<i>P. major</i> BURCKHARD						1		—		1				1	
<i>P. vulgaris</i> CARLIN					1			—		1				3	
<i>Rotaria rotatoria</i> (PALLAS)				1	5	1		—		1		1	2	3	
<i>Synchaeta oblonga</i> EHR.								1	—					1	

Arten	Jahre:				1983				1984			
	Saison:	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S
<i>S. pectinata</i> EHR.			2			1	—			1		
<i>Testudinella patina</i> HERMANN	1					—				3	1	
<i>Trichocerca capucina</i> WIERZ.		1				—				1		
<i>T. rattus</i> (O. F. M.)				3		1	—	1				
<i>Trichotria tetractis</i> (EHR.)						—				3	1	
Cladocera												
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. M.)		1	1	1		1	—	1		1	1	
<i>A. rectangula</i> G. O. SARS			1			—					1	
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. M.)	1		1	1		1	—	1		1	1	1
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. M.)			1			1	—			1		1
<i>Chydhrus sphaericus</i> O. F. M.		3		1		1	—	1		1	1	4
<i>Daphnia longispina</i> O. F. M.		1				—		1		1		
<i>D. magna</i> STRAUS		1				—						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIEVIN						—		1				1
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (FISCH.)						—						1
<i>Moina micrura</i> (KÜRZ) SR. HUŠ.						—		1		1	1	
<i>Scapholeberis kingi</i> SARS						—		1				1
<i>Sida cristalina</i> MÜLLER						—		1				1
Copepoda												
<i>Acanthocyclops robustus</i> (SARS)			1	1		1	—			1		
<i>A. vernalis</i> FISCHER	1	1		1		1	1	—	1	1	1	
<i>Cyclops strenuus</i> (FISCHER)	1	1				—				1		
<i>C. vicinus</i> Uljanin	1	1	1	1		1	1	—	1	1	3	
<i>Eucyclops serrulatus</i> FISCHER		1	1			1	1	—	1		1	1
<i>Eudiaptomus gracilis</i> SARS		1	1	1		1	—		1	1		
<i>Macrocyclus albidus</i> JURINE		1				—						
<i>Thermocyclops crassus</i> (FISCHER)						1					1	1
<i>Copepodit, Nauplius</i> Stadien	1	5	1	3		1	3	—	2	1	5	1

Benthal, die wir unter dem Begriff Mikrofauna umfassten. Obwohl das Verzeichnis von Arten ziemlich lang ist, kann es nicht als endgültig betrachtet werden, da es sich um die ersten Forschungen solcher Art in diesem Ökosystem handelt.

Bei vielen Arten meldet sich eine grössere Zahl von Formen und so wurden sie auch ins Verzeichnis eingetragen.

Nach der Artenzahl sind die Rotatoria die verschiedenartigsten, dann kommen die Protozoa, während die Cladocera und Copepoda mit viel geringerer Zahl vertreten sind. Die vertretenen Arten sowie ihre relative Häufigkeit sind in Tabelle 2. angegeben.

Das angegebene Verzeichnis weist auf die Verschiedenartigkeit von Zooplankton und Mikrofauna hin, aber mit grossen Unterschieden und Schwankungen von Artenzahl sowohl nach Jahren, als auch nach Saisons. Von den echten Protozoa-Planktonformen finden wir die Arten: *Tintinnidium fluviatile*, *Tintinnopsis lacustris*, sowie einige Arten von Gattung *Arcella*, *Diffugia* und *Centropyxis*. Unter den Rotatorien typische Planktonarten sind *Brachionus angularis*, *B. calyciflorus*, *B. budapestinensis*, *Keratella quadrata*, *Synchaeta oblonga*, *S. pectinata*, sowie *Polyarthra*- und *Filinia*-arten. Die übrigen sind meistens litorale Formen, welche dichtbewachsene Teile bewohnen wie z.B. *Keratella testudo*, *K. ticinensis*, *Brachionus quadridentatus cluniorbicularis*, sowie die Arten von Gattungen *Lecane*, *Colurella*, *Mytilina*, *Trichocerca* und *Trichotria* u.a.

Wie schon erwähnt, variiert die Artenzahl nach Jahr und Saison. Die höchste Artenzahl wurde 1984 (108) festgestellt, die niedrigste 1983 (84), was wesentlich ist

da im Sommer des letztgenanntes Jahres Carska bara ganz trocken war, und so blieb der sonst artenreiche Sommeraspekt aus (Tab. 3).

Tabelle 3. Artenzahl von Zooplankton und Mikrofauna nach Jahren und ihre procentuelle Vertretung in Carska bara

Gruppe	1982		1983		1984		Insgesamt in untersuchten Zeitraum	
	Nr	%	Nr	%	Nr	%	Nr	%
Protozoa	22	22,2	23	27,4	19	17,6	26	20,0
Rotatoria	63	63,6	46	54,8	71	65,7	84	64,6
Cladocera	7	7,1	9	10,7	11	10,2	12	9,2
Copepoda	7	7,1	6	7,1	7	6,5	8	6,2
Insgesamt:	99	100	84	100	108	100	130	100

Ausser den Unterschieden nach Jahren sind auch saisonmässige Variierungen ausgeprägt (Tab. 4)

Tabelle 4. Saisonmässige Variierungen der Artenzahl von Zooplankton und Mikrofauna in Carska bara 1982—1984 (W-Winter, F-Frühling, S-Sommer, H-Herbst)

Gruppe	1982				1983				1984		
	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	H
Ptozoa	8	16	14	11	10	20	—	10	10	15	17
Rotatoria	7	34	32	29	13	31	—	18	7	41	49
Cladocera	1	4	4	3	0	4	—	8	3	5	10
Copepoda	3	6	4	4	5	4	—	4	5	5	2
Insgesamt:	19	60	54	47	28	59	—	40	25	66	78

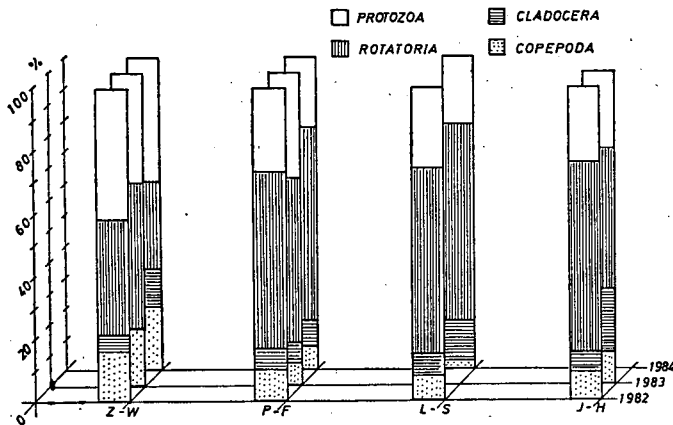


Abb. 2. Die procentmässige Beteiligung von verschiedenen Zooplankton- und Mikrofaunagruppen in Carska bara 1982—1984

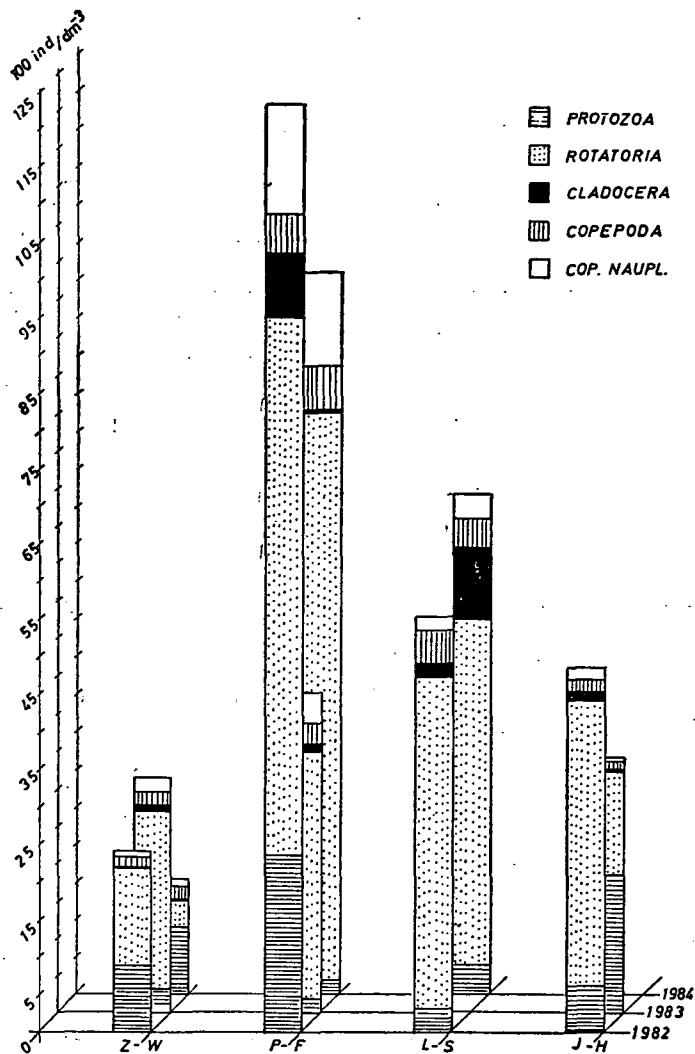


Abb. 3. Quantitative Zusammensetzung von Zooplankton und Mikrofauna in Carska bara 1982—1984

Ohne Rücksicht auf gewisse Oscillationen ist die Frühlingszeit am verschiedenartigsten. Zur Sommerzeit 1984 fanden wir eine grössere Artenzahl als im Frühling, obwohl auch dann die Artenzahl nicht klein war. Diese Unterschiede sind Folge von Schwankungen klimatischer und hydrologischer Faktoren in einzelnen Jahren. Wir können feststellen dass die Rotatorien in fast allen Aspekten vorherrschen, und dann folgen die Protozoen. In den Wintermonaten wächst die Beteiligung von Protozoa, und in einzelnen Jahren dominieren sie nach Artenzahl, wie im Jahre 1984 der Fall war, als diese Gruppe in Verhältnis zur Gesamtartenzahl mit 40% vertreten war. Die prozentmässige Beteiligung von Rotatorien variiert in qualitativen Zusammensetzung von 28—62% (Abb. 2). Wenn wir die gesamte Artenzahl in der Unter-

suchungszeit und die Vertretung einzelnen Gruppen analysieren würden, würden wir ein ähnliches Verhältnis feststellen (Tab. 3).

Die Beteiligung der Cladocera und Copepoda in qualitativer Zusammensetzung ist sehr gering. Zu ähnlicher Feststellung kommt GAL (1982) im Altwasser der Theiss bei Körtevényes in Ungarn, sowie einige unsere Autoren in einigen Ökosystemen in Vojvodina (MILOVANOVIĆ, A. ŽIVKOVIĆ 1953, PUJIN *et al.* 1978, PUJIN *et al.* 1982). Eine gewisse Zahl von Rotatoriaarten meldet sich in verschiedenen Formen. Hier soll man die *Keratella* Gattung besonders hervorheben und zwar die Art *K. cochlearis*, die in 7 Formen erscheint (Tab. 1). *Brachionus calyerscheint* auch in mehreren Formen, aber nur 3, während sie sich in der Donau in 5 Formen meldet (MILOŠEVIĆ, PUJIN 1983).

Die quantitative Zusammensetzung von Zooplankton und Mikrofauna schwankte in noch grösseren Grenzen als die qualitative. Abgesehen von der numerischen Unterschieden in allen 3 Jahren, verzeichnet man das Maximum in Frühjahr (Abb. 3). Die Individuenzahl pro Liter ist gross, mit maximalen Werten in Jahre 1982, als die selben 12 333 Ind dm^{-3} erreichen. Im Jahre 1983 sind diese Werte bedeutend niedriger, sie betragen insgesamt 4400 Ind dm^{-3} , im Jahre 1984 sind sie wieder hoch (10 130 Ind dm^{-3}). (Abb. 3). Nach Zahlenwerte ist die Rotatoria Domination noch mehr ausgeprägt, und im manchen Saisons übersteigt sie 80%. In einigen Perioden, besonders im Winter, steigt auch die Beteiligung von Protozoen, als sie von 9,4% (1982) bis 74,9% (1984) variiert.

Die Anteil von Cladoceren in der quantitativen Zusammensetzung bewegte sich von 0,2% bis maximal 14% im Sommer 1984. Die prozentuelle Vertretung der Copepoden für adulte Formen bewegte sich von 0,6% bis 7,9%. Nauplius- und Copepodit-Stadien waren etwas zahlreicher und bewegten sich von 0,3% bis 12%.

Bodenfauna

Im Unterschied zum Zooplankton und Mikrofauna, welche ziemlich verschiedenartig waren, war die Zusammensetzung der Bodenfauna sehr gleichförmig und oft arm. Nur zwei Gruppen waren vertreten: Oligochaeta und Chironomidae, mit ausgesprochener Domination der ersteren. Trotz der Domination waren die Oligochaeten nur mit eine Familie, mit Tubificidae vertreten. Es wurden folgende Arten festgestellt: *Tubifex tubifex*, *T. kryptus*, *Tubifex* sp., *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claparèdeanus*, *Limnodrilus* sp., *Potamothrix hammoniensis*, *Psammorectes albicola*, *Pelocolex speciosus*, *P. spureiorenensis*.

Durchschnittliche procentuelle Vertretung in der untersuchten Zeitraum zeigt, dass die Gattung *Limnodrilus*, mit der Art *L. hoffmeisteri* in allen Proben am meisten vertreten war (20%). Die übrigen Arten waren prozentmässig bedeutend weniger vertreten (Abb. 4).

Die quantitative Analyse zeigt eine auffällige Veränderlichkeit in der Individuenzahl von Oligocheta, minimal 88 Ind/ m^{-2} , und maximal 17 182 Ind/ m^{-2} . Änderungen in der Individuenzahl nach Saison stehen im Zusammenhang mit dem Entwicklungszyklus einzelner Arten. Zeitweilige Abwesenheit von Oligocheten in den Proben lässt sich durch Bedingungen des Milieus, vor allem durch den Wasserstand, aber auch durch zeitweilige Austrocknung erklären. Die quantitative Analyse der Bodenfauna ist in der Tabelle 5. dargestellt.

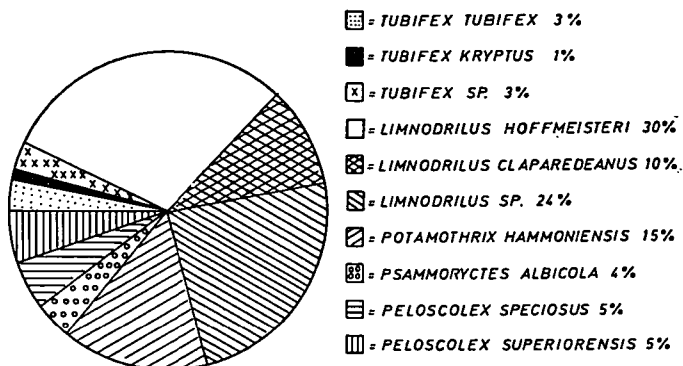


Abb. 4. Die durchschnittlichen prozentmässigen Beteiligung von einzelnen Oligochaetenarten in Carska bara 1982—1984

Tabelle 5. *Quantitative Vertretung der Bodenfauna in Carska bara in der Zeitspanne 1982—1984 nach Saison. (W-Winter, F-Frühling, S-Sommer, H-Herbst)*

Gruppe	1982				1983				1984			
	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	
Oligochaeta	0	2397	0	444	0	888	—	2930	310	17 182	0	
Chironomidae	0	0	0	0	0	0	—	0	0	44	44	
Insgesamt:	0	2397	0	444	0	888	—	2930	310	17 227	44	

Nach der vertretenen Arten lässt sich schliessen, dass das Wasser der Carska bara in der Untersuchungszeit sehr reich an organischen Stoffe war.

Literatur

- BUJNOVIĆ, D. (1973): Zaštićeni objekti prirode u SAP Vojvodini. — Priroda Vojvodine (Novi Sad 1, 23—29.
 DJERFI, B. (1969): Struktura biocenoza „Carske bare“. — Simpozijum iz ekologije, Rezimea saopštenja, II, 41, 12—14.
 GÁL, D. (1982): Quantitative und qualitative saisonmässige Veränderung des Zooplanktons im Altwasser der Theiss bei Körtevényes im Zeitraum 1971—1976. — Tiscia (Szeged) 17, 131—142.
 MILOVANOVIC, D., A. ŽIVKOVIĆ (1953): Ispitivanje planktonske produkcije u ribnjacima Ečke. — Zbornik radova SANU XXIX, Institut za ekologiju i biogeografiju SANU, knj. 3. Beograd, 197—264.
 MILOVANOV, D. (1972): Hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav. — Vodoprivredno preduzeće DTD, Novi Sad.
 MILJKOVIĆ, N. (1960): Karakteristike vojvodjanskih slatina. — Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
 MILOŠEVIĆ, L., V. PUJIN (1983): Prilog proučavanju roda *Brachionus* u rekama Vojvodine — II. Simpozijum o fauni SR Srbije. Zbornik, Beograd, 12—14.
 PUJIN, V., R. RATAJAC, D. RAJKOVIĆ (1978): Prilog proučavanju faune Crustacea i Rotatoria nekih manjih stajaćih voda Vojvodine. — Biosistematika (Beograd) 4, 115—123.
 PUJIN, V. R. RATAJAC, D. RAJKOVIĆ (1982): Sastav i dinamika zooplanktona Koviljskog rita. — VI Kongres biologa Jugoslavije, Novi Sad.

Adalék a Carska bara limnológiai vizsgálatához

PUJIN VLASTA, RATAJAC RUŽICA és DJUKIĆ NADA

Biológiai Intézet, Novi Sad

Kivonat

Az 1982/84-es időszakban a Carska bara védett térségében a kutatások során a zooplankton és mikrofauna összetétele és dinamikája, valamint a fenékfauna vizsgálata került előtérbe, az alapvető ökológiai tényezők mellett (hőmérséklet, oldott oxigén és pH), amelyek a vízmennyiség ingadozásával erőteljes változásnak vannak kitéve.

A zooplanktont és mikrofaunát a Protozoa, Rotatoria, Cladocera és Copepoda csoport képezi. A sekély és benőtt medencében a plankton formák mint a lebegő és bentosz formák vannak jelen. Az adott ökoszisztémában végzett első vizsgálatok alapján a fajlista nem tekinthető véglegesnek. Megállapítást nyert a zooplanktont és mikrofauna mennyiségi és minőségi, évi és évszakonkénti változása. A maximum tavasszal jelentkezik. Összesen 130 faj és változat került elő, (84) 1983 és (108) 1984-ben. 1983 augusztusában a meder majdnem teljesen kiszáradt, így a nyári fajok hiányoztak. A tavaszi és nyári időszakban jelentkeznek a legtöbb faj, míg télen található a legkisebb fajszaám. Minden idényben a Rotatoriák dominálnak, utánuk a Protozoák következnek. A téli hónapokban a Protozoák vannak túlsúlyban, dominánsként is előfordulnak.

A fenékfaunában csak az Oligochaeta + Tubificidae család *Tubifex*, *Limnodrilus*, *Potamoxytes* és *Psammorectes* rend fajait sikerült kimutatni. Elvértve 1984-ben Chironimidák is előkerültek. A fenékfauna mennyiségi összetétele 0-tól 17 182,8 egydm⁻³ között ingadozott. A maximális értékek tavasszal mutatkoztak.

Дополнения к лимнологическим исследованиям

Царска бара

Пуйин В., Ратајас Р., Дјукич Н.

Институт биологије, Нови Сад

Резюме

На протяжении 1982-84 годов на охраняемой территории Карской Бары проводились исследования по определению составной части и динамики развития зоопланктонов и микрофауны, а также тех экологических условий (температура, наличие кислорода и pH), которые с изменением количества воды могут изменяться.

Зоопланктон и микрофауна представлены здесь группами: Protozoa, Rotatoria, Cladocera и Copepoda. В мелких и зарослых местах котловины имеются различные формы планктона, бентоса. На основании первичных исследований было установлено, что многие виды произрастают здесь не постоянно; установлены годовые качественные и количественные изменения в зоопланктоне и микрофауне, максимальное количество которых наблюдается весной. Всего здесь выявлено 130 видов и разновидностей (в 1983 году 84, а в 1984 году 108). В августе 1983 года русло здесь полностью высохло, в связи с чем летние виды не появились. Больше всего видов появилось весной и летом, а зимой меньше всего. Во всех временах года доминируют ротатории и протозоа. Последние находятся в большем количестве в зимний период.

Prilog limnološkim istraživanjima Carske bare

VLASTA PUJIN, RUŽICA RATAJAC, NADA DJUKIĆ

Institut za biologiju Prirodno matem. fakulteta Novi Sad

Abstrakt

U okviru ovih istraživanja ispitivani su sastav i dinamika zooplanktona i mikrofaune, te fauna dna u Carskoj bari, delom zaštićenom prirodnom rezervatu u periodu 1982—1984. godine. U toku ispitivanja praćeni su osnovni ekološki faktori: temperatura, količina kiseonika rastvorenog u vodi i pH, koji zajedno sa oscilacijama novoa vode, jako variraju. U sastavu zooplanktona i mikrofaune

bile su zastupljene Protozoa, Rotatoria, Cladocera i Copepoda. S obzirom na neznatnu dubinu, kao obraslost bare u probama su se javljali kako planktonski oblici, tako i stanovnici fitala i bentala. Iako je spisak vrsta dosta velik, ne može se smatrati konačnim, s obzirom da su ovo prva istraživanja ovakve vrste u ovom ekosistemu. Broj vrsta zooplanktona i mikrofaune je varirao zavisno od sezone i godine. Ukupno u ispitivanom periodu konstatovano je 130 vrsta i oblika. U odnosu na godine, najveći broj je zabeležen u 1984 god. (108), a najmanji u 1983 (84). U toj godini avgusta meseca, usled izrazito niskog vodostaja, bara je bila skoro potpuno suva, te su izostale mnoge letnje vrste. Sezonsko variranje broja vrsta takodje je evidentno. Najveći broj vrsta se javlja u prolećnjem i letnjem periodu, a najmanji u zimskom. U svim aspektima dominiraju rotatorija, a za njima dolaze protozoa. U zimskim mesecima učešće protozoa je veće nego u letnjim i u pojedinim godinama čak su tada i dominantne. Kvantitativni sastav zooplanktona i mikrofaune takodje varira zavisno od godine i sezone. U svim godinama istraživanja konstatovan je maksimum u proleće. U fauni dna je bila zastupljena samo jedna familija Oligohcaeta-Tubificidae, sa vrstama roda *Tubifex*, *Limnodrilus*, *Potamotrix* i *Psammoryctes*, *Pelosclex*. Veoma slabo, u 1984. godini u fauni dna su bile zastupljene i *Chironomidae*. Kvantitativna zastupljenost faune dna je veoma varirala, od 0 do 17 182,8 ind/m². Maksimalne vrednosti zabeležene su u proleće.