

Radovan Erben

*Zooloĝijski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilišta u Zagrebu*

KVALITATIVNI SASTAV KOLNJAKA (ROTATORIA) U OBRA-
ŠTAJNIM ZAJEDNICAMA KRŠKIH RIJEKA HRVATSKE
QUALITATIVE STRUCTURE OF ROTIFERS IN THE PERIOPHY-
TON OF KARST RIVERS IN SR CROATIA

Abstract

In the extensively biocoenological investigations of Karst rivers, during the last several years, we tried to include the communities of periphyton too. The rotifers fauna appeared as the more dominante groups in periphyton. We found, totaly, 25 species belonging to ten families out of which most belong to the cosmopolitan forms.

Uvod

U dosadašnjim biocenološkim istraživanjima u nas, dat je prikaz sastava makrozoobentosa s obzirom na fizičko-kemijske karakteristike vode i hidrografske prilike (Matonićkin i Pavletić, 1959, 1960, 1960,¹ 1961, 1963, 1963,¹ 1964, 1965, 1967, Matonićkin, 1969, Matonićkin i sur. 1982). Za vrijeme tih istraživanja nije posebno razmatran mikrozoobentos u zajednicama obraštaja ili perifitona. Postoje tek pojedini fitocenološki podaci. Budući da već duže vrijeme u istraživanjima pratimo i proučavamo zajednice mikrozoobentosa u raznim obraštajima i vodotocima, zanimao nas je njihov sastav i u krškim vodama.

Jedna od dominantnih skupina u obraštajima pokazala se fauna kolnjaka. Proučavajući tu skupinu životinja, pokušali smo prikazati kvalitativni sastav faune kolnjaka u ispitivanim vodoto-

cima s obzirom na tipove obraštaja i u vezi s hidrografskim prilikama istraživanih rijeka.

Područje istraživanja i metoda rada

U radu su obuhvaćene rijeke Mirna i Raša u Istri, Korana i Meržnica koje protječu kroz Liku, Kordun i Karlovačko pokuplje i Gacka u Lici. Istraživanja su obavljena u travnju, lipnju i listopadu 1978., travnju i listopadu 1979., te travnju i rujnu 1980. godine. Odabrane su slijedeće postaje na ispitivanim rijekama od izvorišnog dijela do ušća

Mirna

- M₁ — Izvor Mirne (Roč)
- M₂ — Mirna kod sv. Ivana ispred Buzeta
- M₃ — Mirna poslije Buzeta prije ulaza u kanjonski dio
- M₄ — Mirna kod Rušnjaka prije Istarskih toplica
- M₅ — Pritoka Mirne Botonega ispod sela Beletići (sv. Bartul)
- M₆ — Mirna ispod Livada u Motovunskoj šumi kod mosta na cesti prema Motovunu
- M₇ — Regulirani krak Mirne ispod novog mosta na cesti prema Motovunu
- M₈ — Mirna ispod mosta na cesti kod Vižinade
- M₉ — Mirna kod ciglane, ispod mosta
- M₁₀ — Ušće Mirne ispod mosta kod Novigrada

Raša

- R₁ — Raša na prelazu ceste od Kršana prema Čepićkom jezeru
- R₂ — Raša kod Potpićana
- R₃ — Kod mosta na Raši u blizini vapnenice
- R₄ — Raša kod Štalija (separacija)
- R₆ — Ušće Raše ispod Štalija

Korana

- K₁ — Most na Korani poslije Plitvičkih jezera
- K₂ — Kupalište u Slunju
- K₃ — Korana nakon utoka Slunjčice
- K₄ — Rastoka rijeke Slunjčice
- K₅ — Korana kod Veljuna
- K₆ — Korana kod Tušilovića nakon utoka Radonje

Mrežnica

- M₁ — Izvor Dretulje
- M₂ — Izvor Tounjčice kod Tounja
- M₃ — Mrežnica između Zvečaja i Belavića (Gornji Zvečaj)
- M₄ — Mrežnica kod Duge Rese

Gacka

- G₁ — Izvor Pečine
- G₂ — Tonkovićeva vrela
- G₃ — Izvor kod hotela »Gacka« ispod mrijestilišta (selo Vašarevci)
- G₄ — Most kod mjesta Čovići
- G₅ — Gacka ispred Otočca kod Prozora
- G₆ — Gacka prije utoka Like
- G₇ — Gacka poslije utoka Like
- G₈ — Kompenzacijsko jezero Gusić polje

Materijal je sakupljen pincetom ili posebnim strugačem skidanjem obraštaja s čvrstih podloga (kamenja, betonskih stupova, drvenih stupova, granja uronjenog u vodu i slično). Uzorci su stavljeni u opodeldok bočice i nisu fiksirani. Određivanje kolnjaka obavljeno je dijelom na terenu, a dijelom u laboratoriju u Zagrebu. Kvalitativni sastav kolnjaka određen je ključevima po Kutikovej (1970) i Voigtu (1978), a po njima je u tablicama izložen i sistematski pregled vrsta. Kvantitativni pregled kolnjaka dan je procjenom učestalosti po Knöppu, skalom od 1 — 7. Takva procjena pokazala se najprikladnijom za prikazivanje kvantitativnih odnosa unutar zajednica obraštaja, pa tako i za skupinu životinja kao što su kolnjaci. Date su prosječne vrijednosti učestalosti za sva istraživana razdoblja.

Rezultati i diskusija

Nađene vrste kolnjaka u istraživanim vodotocima krških rijeka SR Hrvatske tipični su stanovnici voda na kopnu. Svojim oblikom i načinom pokretanja dobro su prilagođeni životu u obraštajnim zajednicama. Obraštajne zajednice pružaju ovim životinjama povoljne mogućnosti za stanište i prehranu. Tu nalaze dovoljne količine kisika (na što su pojedini kolnjaci posebno osjetljivi) i zaštitu od otplavlivanja u brzim vodotocima krških rijeka. Velike količine kisika nalaze se u gornjim tokovima rijeka, gdje u obraštaju prevladavaju mahovine, pa tu najčešće susrećemo briofilne vrste iz rodova: *Cephalodella*, *Colurella*, *Lepadella* i *Philodina* (Tablice 1, 2, 3, 4, 5). Premda su mnogi kolnjaci osjetljivi na niske koncentracije kisika u vodi, većina su euritermni organizmi (P o-

urriot, 1965). Čini se da ni tim vrstama niska temperatura, koja se u ispitivanim rijekama u toku godine slabo mijenja, nije prepreka za normalan razvoj u gotovo svim godišnjim dobima. To su upr. predstavnici rodova *Cephalodella*, *Colurella*, *Lepadella*, *Dicranophorus* i *Rotaria*.

Broj jedinki nađenih vrsta nije velik, premda je utvrđen priličan broj vrsta. Najbrojnije su zastupljene vrste *Colurella uncinata*, *Lepadella patella* i *Philodina roseola*. Mnoge vrste pojavljuju se samo pojedinačno, a nešto veći broj zapaža se u toplijem razdoblju godine, kada je i obraštaj bogatiji. Općenito se može reći, da je veći broj vrsta i jedinki zapažen u bogatim zajednicama obraštaja i na mjestima gdje je tok vode sporiji. To je bio slučaj na postaji 3 u Mrežnici, na postaji 7 u Korani i postaji 8 u Gackoj. Općenito je Gacka najbogatija vrstama i jedinkama, a na svim postajama je nađen dobro razvijen obraštaj. Ispitivane rijeke obiluju mnogim sedrenim barijerama, preko kojih voda brzo teče, a u obraštaju dominiraju mahovine. Na takvim mjestima kolnjaci su slabo zastupljeni.

Iz tablice možemo primjetiti, da mnoge vrste dolaze u svim ispitivanim vodotocima, iako se ne susreću na svim postajama iste rijeke. To su većinom kozmopolitske vrste (Illies, 1978), a čini se da su i eurivalentne (Kutikova, 1970). Treba također napomenuti, da su sve vrste nađene isključivo u zajednicama obraštaja, a na mjestima gdje nije bilo obraštaja kolnjaci nisu zapaženi. To su bile postaje sa šljunkovitom, pjeskovitom ili muljevitom podlogom, gdje razvoj obraštaja nije moguć, pa takve podloge nisu pogodne za opstanak kolnjaka. Takva mjesta smo nalazili osobito na područjima koja su u blizini urbanih sredina, kao što su postaja 4 na rijeci Mrežnici kod Duge Rese, postaja 4 na Raši ispod pogona vapnenice ili postaja 6 kod Tušilovića na rijeci Korani. Premda na pojedinima od tih postaja susrećemo katkad ponešto obraštaja, čini se da, osim podloge, postoje i drugi nepovoljni uvjeti koji spriječavaju razvoj kolnjaka i u samom perifitonu. Treba dodati da istraživane rijeke prilično nabujaju za vrijeme velikih kiša, tako da na nekim postajama za vrijeme pojedinih izlazaka na teren nije bilo moguće sakupiti odgovarajući uzorak. To je bio slučaj na određenim postajama u svim rijekama osim Gacke. Zbog toga, a i zbog prije navedenih razloga, u tablicama nisu unesene vrste za pojedine postaje.

U svim istraživanim rijekama nađeno je ukupno 25 vrsta kolnjaka koje pripadaju u 10 porodica. Utvrđene vrste zapažene su samo u zajednicama obraštaja gdje prevladavaju mahovine, modrozeleno i zelene alge, te alge kremenjačice. Mahovine su skoro svuda dominantan obraštaj. Na podlogama bez obraštaja nije zapažen ni jedan kolnjak.

Većina utvrđenih kolnjaka nisu poznati kao indikatori određenog saprobnog stupnja, ali prema poznatim podacima, npr. po Slađeviću (1973), nađene vrste dolaze u čistim vodama, a takva je većina postaja u ispitivanim rijekama. Samo vrsta *Rotaria rotatoria*, koja je poznata kao pokazatelj većeg stupnja onečišćenja voda, nađena je na postajama s većim opterećenjem. Međutim, uz ovu vrstu zapažene su ponegdje na takvim postajama i druge vrste (postaja 4 na Mrežnici), pa možemo pretpostaviti da jedan dio utvrđenih vrsta može izdržati na mjestima većeg saprobnog stupnja. Većina vrsta ipak nije zapažena na postajama gdje se osjeća jak antropogeni utjecaj. Niti jedna vrsta kolnjaka nije nađena ni u estuarijskim područjima Mirne i Raše, gdje se osjeća jak utjecaj mora. Malo je vrsta koje se pojavljuju na većini postaja duž toka jedne te iste istraživane rijeke kao *Colurella uncinata*, *Philodina roseola* i *Rotaria citrina*. Ostale vrste bile su manje-više vezane za određene postaje, premda smo iste vrste nalazili na gotovo svim istraživanim rijekama.

Zaključak

U istraživanim krškim rijekama Mirni, Raši, Korani, Mrežnici i Gackoj, nastojali smo ispitati kvalitativni sastav kolnjaka u obraštajnim zajednicama. Nađeno je ukupno 25 vrsta iz 10 porodica (Tablice 1, 2, 3, 4, 5). Sve vrste zapažene su isključivo u obraštajima u kojima prevladavaju mahovine, modrozelenene i zelene alge i alge kremenjačice. Na mjestima bez obraštaja nije zapažen ni jedan kolnjak. Mali broj životinja zabilježen je također na postajama u blizini urbanih sredina i u estuarijskom području Mirne i Raše, gdje se osjeća jak utjecaj mora. U svim istraživanim rijekama utvrđene su iste vrste, ali s malim brojem jedinki. Većina vrsta su kozmopoliti.

QUALITATIVE STRUCTURE OF ROTIFERS IN THE PERIPHYTON OF KARST RIVERS IN SR CROATIA

R. Erben

Zoology department, Faculty of science, University of Zagreb

Summary

In the investigated Karst rivers Marina, Raša, Korana, Mrežnica and Gacka, we tried to examine the qualitative structure of rotifers in periphyton communities. Twenty five species out of ten families were found (Tables 1, 2, 3, 4, 5). We observed all species only in periphyton in which mosses, bluegreen and green algae, as

well as diatoms dominate. On the locations without periphyton rotifers were not observed. A low number of the animals was also noted on the stations near urban centres and in the estuary area of Mirna and Raša, which are under strong sea influence. The same species were established in all rivers investigated, only with a small number of individuals. Most of the species are cosmopolitan.

Tablica 1 Sistematski prikaz kolnjaka po postajama u rijeci Mirni
Table 1 Systematic account of rotifers per stations in river Mirna

	Postaje i učestalost po Knöpp-u Stations and frequency by Knöpp										
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
Nadred Monogononta											
Red Ploimida											
Porodica Euchlanidae											
Euchlanis dilatata											
Ehrenberg, 1832										1	
Porodica Colurellidae											
Colurella uncinata (Müller, 1773)				1	3	2					
Lepadella patella (Müller, 1776)			3		2			2	1		
Porodica Notommatidae											
Cephalodella gibba											
Ehrenberg, 1832		1				3			1		
C. exigua Gosse, 1886				1		3			1		
C. catellina (Müller, 1786)				2	2	2			2		
C. minor Wulfert, 1960	2	2									
Cephalodella sp.	2	3									
Porodica Dicranophoridae											
Aspelta sp.	1	1									
Dicranophorus grandis											
(Ehrenb., 1832)	1	1									
Nadred Digononta											
Red Bdelloidea											
Porodica Philodinidae											
Philodina roseola											
Ehrenberg, 1832	5	2	6	5	3	5	1				
Rotaria citrina											
Ehrenberg, 1832			5		3	2					
R. rotatoria Pallas, 1766			1			1	1	1			

Tablica 2 Sistematski prikaz kolnjaka po postojama u rijeci Raši
 Table 2 Systematic account of rotifers per stations in river Raša

	Postaje i učestalost po Knöpp-u Stations and frequency by Knöpp				
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
Nadred Monogononta					
Red Ploimida					
Porodica Colurellidae					
Colurella uncinata (Müller, 1773)		3	1		
Lepadella patella (Müller, 1776)	2	1	1		
Porodica Notommatidae					
Cephalodella gibba Ehrenberg, 1832	1	1			
C. minor Wulfret, 1960	3	3			
Porodica Dicranophoridae					
Aspelta sp.	2	1			
Red Gnesiotrocha					
Podred Flosculariaceae					
Porodica Testudinellidae					
Testudinella patina (Hermann, 1783)		1			
Nadred Digononta					
Red Bdelloidea					
Porodica Philodinidae					
Philodina roseola Ehrenberg, 1832	2	2			
Rotaria citrina Ehrenberg, 1832	2	1			

Tablica 3 Sistematski prikaz kolnjaka po postajama u rijeci Korani
 Table 3 Systematic account of rotifers per stations in river Korana

	Stations and frequency by Knöpp Postaje i učestalost po Knöpp-u					
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
Nadred Monogononta						
Red Ploimida						
Porodica Euchlanidae						
Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832			1	2	1	
Porodica Trichotridae						
Trichotria truncata longispina (Rodewald, 1934)					1	
Colurella uncinata (Müller, 1786)			1	3	3	
Porodica Lecanidae						
Lecane ungulata (Gosse, 1886)					1	
Porodica Proalidae						
Proales sp.				1		

Porodica Notommatidae				
Cephalodella pachydon Wulfert, 1937		1		2
C. gibba Ehrenberg, 1832	1		1	
Cephalodella sp.	1			
Porodica Trichocercidae				
Trichocerca sp.				1
Porodica Dicranophoridae				
Dicranophorus forcipatus (Müller, 1786)		1	2	1
Nadred Digononta				
Red Bdelloidea				
Porodica Philodinidae				
Philodina roseola Ehrenberg, 1832	2		2	

Tablica 4 Sistematski prikaz kolnjaka po postajama u rijeci Mrežnici

Table 4 Systematic account of rotifers per stations in river Mrežnica

	Postaje i učestalost po Knöpp-u Stations and frequency by Knöpp			
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Nadred Monogononta				
Red Ploimida				
Porodica Euchlanidae				
Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832		1		2
Porodica Trichotriidae				
Trichotria truncata longispina (Rodewald, 1934)				3
Porodica Colurellidae				
Colurella uncinata (Müller, 1773)	1	3	2	1
Porodica Lecanidae				
Lecane ungulata (Gosse, 1886)		2		
L. luna (Müller, 1776)		1		
Porodica Proalidae				
Proales sp.			2	1
Porodica Notommatidae				
Cephalodella exigua (Gosse, 1886)			2	
C. hoodi (Gosse, 1886)			2	
C. pachydon Wulfert, 1937			2	
C. gibba Ehrenberg, 1832			1	
Cephalodella sp.	1			
Porodica Dicranophoridae				
Dicranophorus forcipatus (Müller, 1786)		1	1	
D. grandis (Ehrenberg, 1832)	1			
Encentrum sp.	2			
Nadred Digononta				
Red Bdelloidea				

Porodica Philodinidae		
Philodina roseola Ehrenberg, 1832	2	1
Rotaria rotatoria Pallas, 1766		2

Tablica 5 Sistematski prikaz kolnjaka po postajama u rijeci Gacki
 Table 5 Systematic account of rotifers per stations in river Gacka

	Postaje i učestalost po Knöpp-u							
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆	G ₇	G ₈
Nadred Monogononta								
Red Ploimida								
Porodica Euchlanidae								
Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832		2	4			3		
Porodica Trichotridae								
Trichotria similis (Stenroos, 1898)				2	2			
Porodica Colurellidae								
Colurella uncinata (Müller, 1773)	3	1		5	4	3	2	6
Lepadella patella (Müller, 1776)		2		6	6			6
Porodica Lecanidae								
Lecane luna (Müller, 1776)	1						2	2
L. ungulata (Gosse, 1886)			1	1	3	3	3	2
Porodica Proalidae								
Proales sp.	1	1				2	3	3
Porodica Notommatidae								
Cephalodella catellina (Müller, 1786)	2		2	2				2
C. gibba Ehrenberg, 1832					3	1	3	4
C. pachydon Wulfert, 1937		1		3	3	1		4
C. hoodi Gosse, 1886)				2	2			
Porodica Dicranophoridae								
Aspelta sp.	1	1	1					
Aspelta sp.	1	1	1					
Dicranophorus grandis Ehrenberg, 1832			2	4	2			
Encentrum parvum Donner, 1952							4	2
Encentrum sp.			1					
Red Gnesiotrocha								
Podred Flosculariaceae								
Porodica Testudinellidae								
Testudinella patina (Hermann, 1783)	1				1			2
Nadred Digononta								
Red Bdelloidea								

Porodica Philodinidae							
Philodinaroseola Ehrenberg, 1832		2	6		5	6	6
Rotaria citrina Ehrenberg, 1832	i	4	1	4	2	4	5
R. rotaria Pallas, 1766						4	1

LITERATURA

- Illies, J. (1978): *Limnofauna Europaea*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Kutikova, A. S. (1970): *Kolovratki fauni SSSR*. ANSSR, Leningrad.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1959): *Acta Musei Macedonici sci. naturalium*, Tom VI, No 4 (56), 77-90.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1960): *Biološka istraživanja na slapovima rijeke Krke*. Ljetopis 67, JAZU Zagreb, 245-249.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1960): *Građa i upoznavanje životnih zajednica u rječici Vrelo kod Dubrovnika*. *Acta botanica Croatica*, Vol. XVIII/XIX, 167-176.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1961): *Biljni i životinjski svijet na sedrenim slapovima Jugoslavenskih krških voda*. *Biološki glasnik* 14, 105-128.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1963): *Sadrene naslage u rijeci Uni i njihova biološka uvjetovanost*. *Geografski glasnik* XXV, 105-112, Zagreb.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1963): *Istraživanja životnih zajednica najmlađih sedrenih tvorevina u srednjem toku Une*. Ljetopis 69, 314-317, JAZU Zagreb.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1964): *Prilozi tipologiji biocenoza na sedrenim slapovima Jugoslavenskih krških rijeka*. *Acta Musei Macedonici sci. naturalium*. Tom IX, No 6 (82), 121-146.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1965): *Osnovne karakteristike biocenoza izvornog područja rijeke Une*. Ljetopis 70, 337-340, JAZU Zagreb.
- Matonički, I. i Pavletić, Z. (1967): *Tipovi vrela Jugoslavenskih krških rijeka i njihove biocenološke karakteristike*. *Krš Jugoslavije* knj. 5, 127-137, JAZU Zagreb.
- Matonički, I. (1969): *Problemi biologije otpadnih voda na kršu*. *Krš Jugoslavije* knj. 6, 433-442, JAZU Zagreb.
- Matonički, I., Stilinović, B., Habdija, I., Bišćan, O., Erben, R., Maloseja, Ž. i Primc, B. (1982): *Limnologijska istraživanja rijeke Rječine*. *Poljoprivreda i šumarstvo*, XXVIII, 2, 55-85.
- Pourriot, R. (1965): *Recherches sur l'écologie des Rotifères*. *Vie et milieu* 21, 7-224.
- Sladeček, V. (1973): *System of Water Quality from the Biological Point of View*. — *Arch. Hydrobiol. Bait. Ergebn. Limnol.* 7, 1-218.
- Voigt, M. (1978): *Rotatoria*. Gebrüder Borntraeger, Berlin.