

SASTAV I ABUNDANCIJA PLANKTONSKIH VESLONOŽACA ZA VRIJEME CVATNJE DINOFLAGELATA U KOTORSKOM ZALIVU S OSVRTOM NA HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE

Dušan VUKANIĆ i Mirjana DUTINA*

Institut za biološka i medicinska istraživanja u SR Crnoj Gori — Titograd
Zavod za biologiju mora i oceanografiju — Kotor

I z v o d

Polovinom jula mjeseca 1975. god. došlo je do pojave cvatnje Dinoflagelata u Kotorskom zalivu. Uporedo sa studijom te pojave izvršena su istraživanja sastava i abundancije planktonskih kopepoda i hidrografskih parametara.

A b s t r a c t

COMPOSITION ET ABONDANCE DES COPEPODS PLANCTONIQUES DURANT LA FLORAISON DES DINOFLAGELATAES DANS LE GOLFE DE KOTOR SUIVIT D'UN REGARD SUR LES CARACTERISTIQUES HYDROGRAPHIQUES

Vers la moitié du mois de juillet 1975 s'est manifesté une floraison des Dinoflagelataes dans le Golfe de Kotor. Parallelement à l'étude de cette manifestation on a accédé à la recherche de la composition et de l'abondance des copépodes planctoniques et les paramètres hydrographiques.

UVOD

Prilikom pristupanja detaljnoj studiji spektakularne pojave cvatnje dinoflagelatskih algi u Kotorskom zalivu uporedo smo vršili i opažanja nekih važnijih zooplanktonskih skupina. Prilikom analiza zooplanktonskog materijala zapazili smo da je sastav i gustina skupine Copepoda različit u odnosu na ranije podatke za isto doba godine (Vukanić, 1971).

* Mr sci Dušan Vukanić i ing Mirjana Dutina, Zavod za biologiju mora i oceanografiju, poštanski fah 69, 81330 Kotor, Jugoslavija.

Čilj nam je bio da saznamo sastav i gustinu Copepodnog planktona u dijelu Zaliva zahvaćenom eksplozivnom cvatnjom. Isto tako smo pratili stanje ekoloških parametara u to vrijeme.

Prema dosadašnjim podacima (Car, 1895/96; Gamulin, 1938; Vukanić, 1971) nema konstatacije o tako gustim populacijama nekih neritičkih Copepoda. U radu o hidrografskim prilikama i planktonu (Vukanić, et al. 1979) data je kratka opaska bez detaljnijih podataka o ovoj skupini za tu sezonu.

Isto tako smo smatrali potrebnim da iznesemo detaljne podatke o hidrografskim parametrima gdje su zapažena drastična odstupanja od normalnih vrijednosti za ovo i slična područja istočne obale Jadrana.

METODIKA RADA

Prvi uzorci za analize uzeti su 10. jula 1975. god. ispred zgrade Instituta i kod mosta »Plagenti«. Potom smo sakupljali uzorke na više lokaliteta 18. jula iste godine kod: bivšeg hotela Slavija — bova (K₁), ispred bivšeg hotela Fjord (K₂), kod mosta »Plagenti«, na potezu Glavati — Sv. Matija (K₃) i na sredini Zaliva profil Markovrt — Bajova kula (K₄).

Sa ovih postaja smo obradili planktonske kopepode iz mrežnog zooplanktona i slijedeće hidrografske parametre: temperaturu mora, salinitet, količinu O₂ rastvorenog u vodi, totalni fosfor, slobodne fosfate, nitrate i nitrite. Na dan 24. jula, kada je eksplozija cvatnje bila u maksimumu, uzeti su uzorci na svih šest postaja. Planktonski kopepodi su obrađivani metodom brojenja iz reprezentativnih uzoraka, a hidrografija po Strickland-u i Parsons-u (1968).

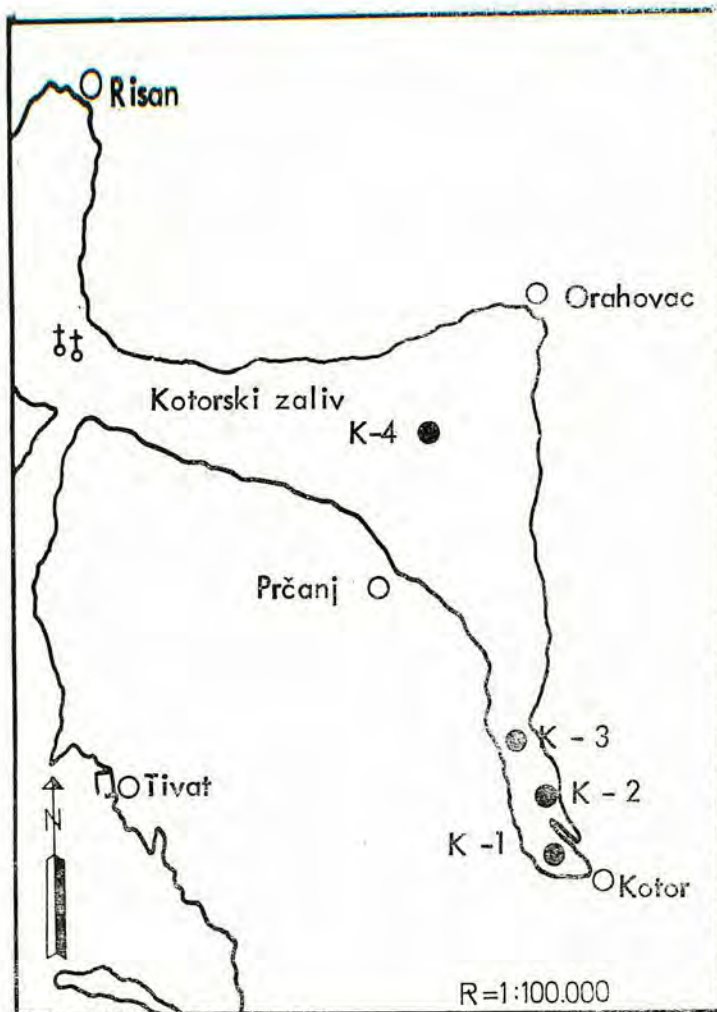
Uzorci zooplanktona sakupljeni su planktonskim mrežama tipa Nansen dužine 2,5 m i 1/4 m² površine otvora mreže. Za vertikalne lovine promil okaca mreže iznosio je 150 mikrona, a za horizontalne poteze 200 mikrona. Ulovljeni zooplanktonski materijal fiksiran je u 2,5% formolu. Iz lovina je uziman reprezentativni uzorak za određivanje učestalosti pojedinih vrsta brojenjem 1/25 lovine.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Hidrografska svojstva Kotorskog zaliva u julu mjesecu 1975.

Temperatura

Konstatovano je izrazito jako zagrijavanje unutrašnjeg plitkog dijela Kotorskog zaliva, prije obilnih kiša, koje su zahvatile ovo područje poslije 18. jula. U prvim mjerenjima od 10. jula 1975. god., maksimalna temperatura na površini mora iznosila je 25,80°C, nakon 8 dana, tj. 18. jula iste godine, na svim postajama u Zalivu maksimalna temperatura površinskih slojeva mora prelazila je 29°C tj.



Sl. 1. Plan postaja istraživanog područja Kotorskog zaliva
 Fig. 1. Plan de la stations dans le Golfe de Kotor

do 29,75°C. Poslije toga dana došlo je do obilnih padavina, koje su trajale nekoliko dana, i 24. jula 1975. kada je cvatnja dinoflagelata bila u maksimumu, došlo je do maglog razvedravanja i jake insolacije, a najviša temperatura površine mora iznosila je 26,95°C. Tu nešto nižu temperaturu površine mora uslovile su oborine. Pri mjenjenjima temperature po prestanku cvjetanja dinoflagelata 29. jula, sjeverni vjetar je ohladio površinske slojeve i temperatura je iznosila 23,50°C. Prema dnu mora temperatura je postepeno opadala skoro za po 1°C.

Maksimalna temperatura pri morskom dnu iznosila je 21,18°C. Ova vrijednost zabilježena je u plićem dijelu 24. jula dok je u dubljem dijelu Zaliva maksimum iznosio 15,80°C 18. jula.

Minimalne temperature površinskih slojeva zabilježene su 29. jula i to u plićem dijelu u iznosu 23,15°C, a na centralnoj postaji 22,61°C. Minimalne temperature pri morskom dnu kretale su se od 15,60°C u dubljem dijelu do 16,60°C u plićem dijelu Zaliva.

Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da je plići dio Kotorskog zaliva, u neposrednoj blizini Kotora, bio jako zagrijan i pogodovao naglom razvoju pojedinih vrsta, stvarajući optimalne temperaturne uslove.

Tab. 1. Podaci o temperaturi (u °C) istraživanih postaja u Kotorskome zalivu u julu 1975. god.

Tab. 1. Données sur la température (en °C) des stations recherchées dans le Golfe de Kotor en juillet 1975

Postaja Station	Dubina u m Profonde m	Datum — Date		
		18. VII	24. VII	29. VII
K ₁	0	29,10	26,65	23,50
	1	—	—	23,30
	Dno — fond	17,10	16,80	16,65
K ₂	0	29,00	26,25	23,45
	Dno — fond	20,70	21,18	18,93
	0	29,75	26,90	23,15
	1	—	26,90	23,10
	2	24,80	23,10	22,85
K ₃	3	—	21,75	21,70
	4	20,55	20,65	20,41
	6	19,45	19,10	19,80
	8	18,70	17,32	17,82
	10	17,45	16,85	16,92
	15	16,25	15,40	16,60
	Dno — fond	16,10	—	—
K ₄	0	27,80	25,85	22,61
	5	20,20	—	—
	Dno — fond	15,80	16,55	15,60

Salinitet

Iz podataka o salinitetu mogli smo lako zapaziti izrazito jake oscilacije tog ekološkog parametra tokom ljeta 1975. god., što nije

uobičajeno za ovaj period, kada presahnu ili oslabe podmorski izvori i obalna vrela. Relativno nizak salinitet površine mora u Zalivu, konstatovan je i prije izrazito jakih oborina, koje su prethodile eksplozivnoj cvatnji dinoflagelata, tj. oko 10. jula kada su uočeni začeci cvatnje na nekim mjestima, i uzeti prvi uzorci za analize.

Salinitet u površinskom sloju mora kretao se od 18,12‰ (kod Instituta) do 20,91‰ kod mosta »Plagenti«. Po prestanku jakih kiša došlo je do naglog izvedravanja i ujedno do nagle obojenosti čitavog unutrašnjeg dijela Kotorskog zaliva. Taj dan je bio izrazito topao, bez daška vjetera, a more mirno kao »ulje«.

Salinitet u užem dijelu Zaliva, dana 24. jula 1975, kretao se u površinskim slojevima od 16,08‰ do 28,21‰, a na kontrolnoj postaji u sredini Zaliva iznosio je 30,35‰.

Prema ranijim podacima (Lepetić, Ercegović, Stjepčević, Žunjić, Vukanić) nijesu konstatovane tako niske vrijednosti slanosti mora površinskih slojeva u Kotorskom zalivu, u ovo doba.

Mjereći salinitet od površine prema dubini, konstatovano je da naglo raste i pri morskom dnu dostiže vrijednost iz otvorenog mora; do 38,55‰ u plićem dijelu, a u sredini Zaliva do 38,62‰. Samo 5 dana kasnije, raste slanost površinskih slojeva, i u plitkom dijelu se kreće od 28,84‰ do 32,94‰, a na centralnoj postaji (K₄) 34,27‰.

Tab. 2. Podaci o salinitetu (u ‰) istraživanih postaja u Kotorskom zalivu u julu 1975. god.

Tab. 2. Données sur la salinité (en ‰) des stations recherchées dans le Golfe de Kotor en juillet 1975

Postaja Station	Dubina u m Profonde m	Datum — Date	
		24. VII	29. VII
K ₁	0	16,08	31,80
	1	—	32,86
	Dno — fond	38,55	38,55
K ₂	0	28,21	29,87
	Dno — fond	37,41	37,92
	0	28,35	32,94
K ₃	1	32,95	33,12
	2	36,64	33,60
	3	37,30	37,29
	4	37,65	37,74
	6	37,97	37,75
	8	38,37	38,28
	10	38,35	38,46
	15	38,55	38,53
K ₄	0	30,35	34,27
	Dno — fond	38,62	38,73

Kiseonik

Posmatrajući podatke o količini rastvorenog kiseonika, može se zapaziti znatno povećana vrijednost u odnosu na ranije podatke (Stjepčević, 1974, Dobrosavljević, neobjavljeni podaci, Ercegović, 1938). Prema ranijim podacima, godišnji maksimum rastvorenog kiseonika u Bokokotorskom zalivu iznosio je 5,64 ml/l. Analize od 24. jula 1975. god. sadrže podatak o maksimumu rastvorenog kiseonika od 8,10 ml/l na površini, a postotak zasićenja kiseonikom u svim slojevima prelazi 100% na svim istraživanim postajama. Nakon pet dana, 29. jula, vrijednosti rastvorenog kiseonika su bile niže i pri morskom dnu postotak zasićenja kiseonikom je bio ispod 100%.

Tab. 3. Podaci o količini rastvorenog kiseonika (ml/l)
Tab. 3. Données sur la quantité de l'oxigène diluée (ml/l)

Postaja Station	Dubina u m Profonde m	Datum — Date	
		24. VII	29. VII
K ₁	0	8,10	7,24
	1	—	7,01
	Dno — fond	4,59	4,50
K ₂	0	5,92	5,40
	Dno — fond	5,39	4,68
	0	5,94	5,29
	1	6,13	5,10
	2	6,05	5,73
K ₃	3	5,90	5,73
	4	5,67	5,73
	6	5,66	5,26
	8	5,55	5,32
	10	5,49	5,37
	15	5,45	5,34
K ₄	0	5,31	5,13
	Dno — fond	5,60	3,93

Hranjive soli

Prema dobijenim podacima moglo se konstatovati da je plitki unutrašnji dio Kotorskog zaliva, naročito površinski slojevi mora, bio obogaćen znatnim količinama fosfata.

Zapažene su izrazito visoke koncentracije P-tot i P-PO₃⁴⁻ u

površinskim slojevima najužeg dijela Kotorskog zaliva (K₁). Na toj postaji, količina totalnog fosfora na površini mora, iznosila je 7,30 $\mu\text{g-at/l}$, a pri morskom dnu 0,56 $\mu\text{g-at/l}$, a količina fosfata 2,32 $\mu\text{g-at/l}$ na površini i pri morskom dnu 0,20 $\mu\text{g-at/l}$. Idući prema sredini Zaliva, ove vrijednosti se smanjuju i na postaji K₃ na površini je bilo 3,28 $\mu\text{g-at P-tot/l}$ i 1,79 $\mu\text{g-at P-PO}_3^{4-}/\text{l}$, a na postaji K₄ na površini 0,40 $\mu\text{g-at P-tot/l}$ i 0,07 $\mu\text{g-at P-PO}_3^{4-}/\text{l}$. Tako visoke vrijednosti ovih soli bile su uslovljene obilnim spiranjem sa kopna, posebno velikom količinom zemlje koja je nabacana uz samu obalu plitkog dijela Zaliva, koja je sadržala ogroman materijal mineralizovanih fekalija od austrougarskih kasarni u Dobroti.

Za razliku od jako obogaćenih površinskih slojeva mora ovim solima, prema dnu mora te vrijednosti su naglo opadale. Samo nekoliko dana kasnije vrijednosti ovih soli su opale i u površinskim slojevima i kretale se od 0,20 do 0,69 $\mu\text{g-at P-tot/l}$ i od 0,05 do 0,23 $\mu\text{g-at P-PO}_3^{4-}/\text{l}$.

Vrijednosti nitrata u toku cvatnje dinoflagelata kretale su se od 0,04 do 0,95 $\mu\text{g-at N-NO}_3^-/\text{l}$ i od 0,01 do 0,04 $\mu\text{g-at N-NO}_2^-/\text{l}$. Nakon nekoliko dana vrijednosti su bile toliko male da se nijesu mogle ni izmjeriti.

Tab. 4. Podaci o količini hranjivih soli (u $\mu\text{g-at/l}$) na istraživanim postajama u Kotorskom zalivu u julu 1975. god.

Tab. 4. Données sur la quantité des sels nitritifs (en $\mu\text{g-at/l}$) des stations recherchées dans le Golfe de Kotor en juillet 1975

Postaja i dubina (u m)		Datum — Date							
Station et profonde		24. VII				29. VII			
		P-PO ₄ ³⁻	P-tot	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	P-PO ₄ ³⁻	P-tot	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻
	0	2,32	7,30	0,95	0,02	0,23	0,69	0,07	0,05
K ₁	Dno - fond	0,20	0,56	0,16	./.	0,06	0,39	./.	0,01
	0	0,13	0,68	0,39	0,04	0,18	0,52	0,04	0,03
K ₂	Dno - fond	0,15	0,50	./.	0,01	0,09	0,43	./.	0,02
	0	1,79	3,28	0,13	0,01	0,08	0,20	./.	0,01
	1	0,12	0,33	0,11	0,03	0,05	0,23	./.	0,03
	2	0,09	0,36	0,10	0,02	0,04	0,24	./.	0,01
	3	0,09	0,40	0,12	0,01	0,04	0,21	0,01	0,02
K ₃	4	0,09	0,58	0,07	0,01	0,03	0,35	./.	0,01
	6	0,10	0,32	0,04	0,01	0,04	0,52	0,02	0,01
	8	0,11	0,34	0,07	0,01	0,04	0,46	./.	0,01
	10	0,11	0,37	0,14	0,01	0,03	0,19	./.	0,01
	15	0,09	0,33	0,08	0,01	0,04	0,27	./.	./.
	0	0,07	0,40	0,04	0,02	0,07	0,31	./.	0,01
K ₄	Dno - fond	0,06	0,13	0,07	0,01	0,08	0,17	./.	0,01

Zabilježene su vrijednosti ispod 8 na površini mora za vrijeme cvatnje dinoflagelata i kretale su se od 7,91 do 7,92, nakon pet dana vrijednosti nijesu padale ispod 8.

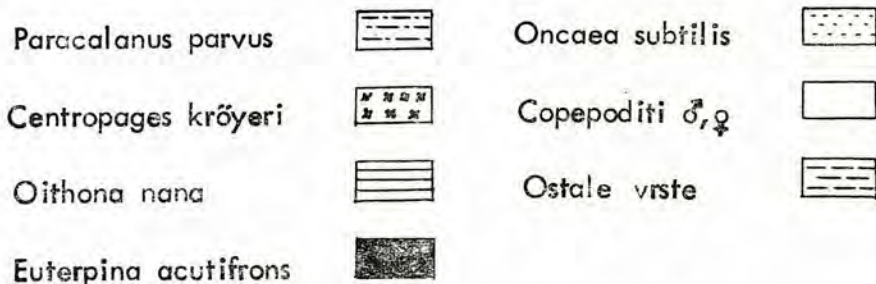
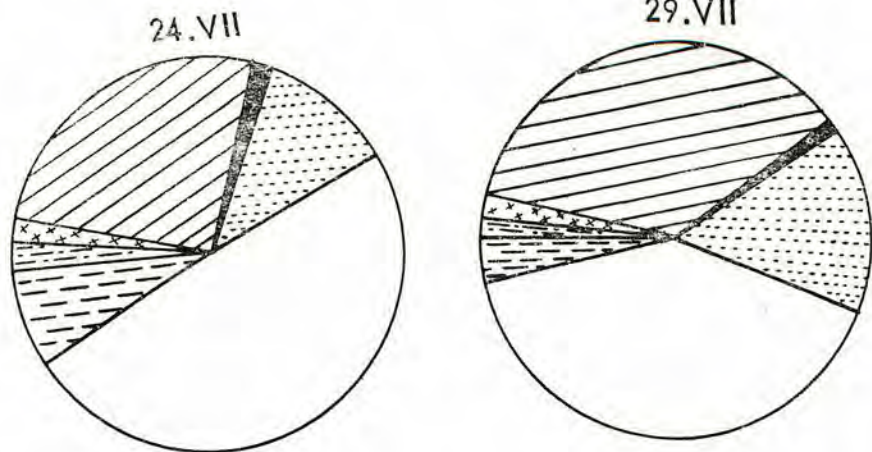
Sastav i gustina planktonskih Copepoda

U toku jula mjeseca 1975. god., kada je došlo do pojave »žutih plima« u Kotorskom zalivu, u složenom zadatku istraživanja u cilju razjašnjenja te pojave, vršena su istraživanja faunističkog sastava i abundancije planktonskih kopepoda. Podatke o kopepodima ovog Zaliva donose Čar (1896), Gamulin (1938) i Vukanić (1971).

Karakteristika kopepodne faune odlikuje se u pojavi malog broja zrelih kopepoda i znatnom broju juvenilnih formi. Od kopepoda tu su bili konstatovani slijedeći: *Paracalanus parvus*, *Calocalanus pavo*, *G. Clausocalanus*, *Ctenocalanus vanus*, *Centropages Kröyeri*, *Temora longicornis*, *Acartia clausi*, *Oithona helgolandica*, *Oithona nana*, *Microsetella norvegica*, *Euterpina acutifrons*, *Clymnestra rostrata*, *Oncaea dentipes*, *Oncaea media*, *Oncaea mediterranea*, *Oncaea subtilis* i *Corycaeus rostratus*.

U ranijim istraživanjima (Vukanić, 1971) bilo je konstatovano 15 vrsta kopepoda u ovom periodu. Neke od tih nijesu bile zabilježene, kao: *Calanus helgolandicus*, *Diaixis pygmaea*, *Temora stylifera*, *Oithona plumifera*, *Copilia quadrata* i *Corycaeus brehmi*. Neke od ovih su predstavnici dubljih i čistih voda Jadrana.

Našim istraživanjima u ovoj sezoni konstatovano je da su neki kopepodi, koji ranije nijesu zabilježeni, bili znatno brojniji u planktonu. U skupini kopepoda dominirali su: *Paracalanus parvus*, *Centropages kröyeri*, *Oithona nana* i *Oncaea subtilis*. To su tipični oblici zatvorenih plitkih područja istočne obale Jadrana. Brojnost kopepoda *Oithona nana* raste od sredine Zaliva (K₄) prema njegovom plitkom dijelu (K₁). Brojnost kopepoda *Oncaea subtilis* raste od plitkog dijela Zaliva (K₁) prema njegovom dubljem dijelu (K₄). Ovaj posljednji broji do 44.100 ind./m², te je na toj postaji dominantna vrsta.



Sl. 2. Procentualni odnosi kopepoda
Fig. 2. Procentual correlations of Copepods

Tab. 5. Abundancija kopepoda Kotorskog zaliva 24. VII 1975.
Tab. 5. Abundance des copépodes dans le Golfe de Kotor 24. VII 1975

Postaje — Station Kopepoda	K ₁		K ₃		K ₄	
	No. ind./m ²	%	No. ind./m ²	%	No. ind./m ²	%
Paracalanus parvus	550	2,82	950	2,42	1 300	1,32
G. Clausocalanus	0		250		250	
Ctenocalanus vanus	100		100		1 000	
Centropages kröyeri	450	2,30	900	2,92	1 700	1,73
Temora longicornis	0		150		100	
Labidocera wollastoni	0		0		0	
Acartia clausi	150		1		450	
Oithona helgolandica	0		50		850	
Oithona nana	6 050	31,02	12 350	31,46	18 850	19,17

Oithona plumifera	0		0		25	
Microsetella norvegica	50		0		100	
Euterpina acutifrons	350	1,79	850	2,16	700	0,71
Clytemnestra rostrata	0		50		0	
Oncaea dentipes	250		500		1 300	
Oncaea media	150		550		1 800	
Oncaea subtilis	500	2,56	2 200	5,60	25 450	25,88
Corycaeus rostratus	0		0		100	
Copepoda juv. sp.	10 900	55,89	20 300	51,72	44 350	45,09
Svega — Total	19 500		39 250		98 350	

Tab. 6. Abundancija kopepoda Kotorskog zaliva 29. VII 1975.
Tab. 6. Abundance des copépodes dans le Golfe de Kotor 29. VII 1975

Postaje — Station Kopepoda	K ₁		K ₂		K ₄	
	No. ind./m ²	%	No. ind./m ²	%	No. ind./m ²	%
Paracalanus parvus	350	1,24	850	1,64	1 300	1,36
Calocalanus pavo	0		50		0	
G. Clausocalanus	0		150		650	
Ctenocalanus vanus	0		50		1 250	
Centropages kröyeri	100	0,35	2 550	4,92	1 800	1,88
Temora longicornis	0		550		100	
Acartia clausi	50		150		700	
Oithona helgolandica	150		300		900	
Oithona nana	13 600	48,23	21 750	41,95	12 350	12,92
Microsetella norvegica	0		0		900	
Euterpina acutifrons	50		850		650	
Clytemnestra rostrata	150		50		0	
Oncaea dentipes	0		600		950	
Oncaea media	0		100		1 150	
Oncaea mediterranea	0		0		200	
Oncaea subtilis	150	0,53	3 550	6,85	44 100	46,13
Corycaeus rostratus	0		0		50	
Copepoda juv. sp.	13 600	48,23	20 300	39,15	28 550	29,86
Svega — Total	28 200		51 850		95 600	

Interesantno je da u ovim istraživanjima nije konstatovan kopepod *Temora stylifera*, koji u ranijim podacima (Vukanić, 1971) spada u dominantne kopepode. O pojavi kopepoda *Temora longicornis* u južnom Jadranu, ovo bi bili uglavnom prvi podaci.

Konstatovano je da u arealu zahvaćenom »žutim plimama« *Centropages kröyeri* se bio skoncentrisao u površinskim slojevima; tako smo imali da u jednoj horizontalnoj lovini je bio skoro sam zgušnjut u ogromnoj masi primjeraka. Očigledno je da se tu radilo

o ishrani vrstama koje su izazvale »žute plime«. Srednjak procentualnog učešća dominantnih kopepoda iznosio je 45,38% u toku cvatnje ili 55,88% po njenom prestanku. Procenat učešća dominantnih vrsta bio je više uslovljen jako gustom populacijom kopepoda *Oithona nana*, čije samo učešće iznosi 36,05% ili *Oncaea subtilis* na drugom mjestu po gustini sa 13,95 ili 15,75%. Procentualno učešće kopepodita za vrijeme cvatnje iznosi 49,67% ili nakon cvatnje 40,43%. Ostali kopepodi učestvuju sa svega 4,95 ili 3,69%.

ZAKLJUČCI

Unutrašnji dio Kotorskog zaliva, koji se kao džep uvlači u kopno, karakteriše povišena produkcija organske materije.

Izrazito zagrijavanje unutrašnjeg dijela Zaliva zabilježeno uoči obilnih oborina reflektovalo se vrlo visokim temperaturama površinskih slojeva mora i do 29°C. Nastupom jakih kiša i spiranjem sa kopna, posebno unosenje ogromnih količina zemlje sa mineralizovanim fekalijama, izazvalo je naglo povećanje depoa soli u ovom uskom dijelu Zaliva. Fenomen meteoroloških prilika u tom periodu uslovio je stvaranje optimalnih hidrografskih prilika za razvoj nekih vrsta, koje su izazvale poremećaj biološke ravnoteže u ovom arealu.

U plitkom dijelu Zaliva, gdje je došlo do degradacije kompletne planktonske vegetacije uslovljene eksplozijom razvoja Prorocentruma, konstatovana je izrazito gusta populacija kopepoda *Centropages krøyeri* u površinskim slojevima mora, a ostali kopepodi su u tom sloju skoro izostajali.

Neritički kopepod *Oithona nana* dominira u svim slojevima mora do dna, a *Oncaea subtilis* u središnjem čistijem dijelu Kotorskog zaliva (K₄).

Smatramo da su optimalni ekološki uslovi razlog pojave rijetkog kopepoda *Temora longicornis* u ovim vodama.

Sastav kopepoda je karakterističan za slična obalna područja istočne obale Jadrana.

LITERATURA

- Buljan, M. and M. Zore - Armanda, 1966. Hydrographic data on the Adriatic sea collected in the period from 1952 through 1964. Octa Adriatica, 12: 438p.
- Buljan, M. 1968. Fluktuacija oceanografskih svojstava Jadrana u razdoblju od 1962-1967. Pomorski zbornik, DPUPJ, 6: pp. 845-865.
- Buljan, M. 1953a. The nutrient salts in Adriatic waters. Acta Adriatica, 5 (9); pp. 222-238.

- Buljan, M. 1964. Ocjena produktivnosti Jadrana dobivena na temelju njegovih hidrografskih svojstava. *Acta Adriatica*, 11 (4), p. 35-45.
vanju hidrografskih prilika i planktona Kotorskog zaliva. Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, 1977-1986.
- McGill, D. A. 1970. Distribution of nutrient chemical properties in »Mediterranean Sea Atlas«. Woods Hole Oceanogr. Instit. Mass.
- Pérés, J. M. 1961. *Océanographie Biologique et Biologie Marine*, Presses Universitaires de France. Paris.
- Gamulin, T. 1938. Prilog poznavanju planktonskih kopepoda Boke Kotorske. *Godišnjak Oceanografskog instituta*, No. 1, 1-13.
- Gaudy, R. 1962. *Biologie des Copepodes pelagiques du Golfo de Marseille*. — *Rec. Trav. St. Mar. End. Bull.* 27 (42), 93-184.
- Hure, J. e Scotto di Carlo, B. 1969. Copepodi pelagici dell'Adriatico settentrionale nel periodo gennaio-dicembre 1969. — *Estrato dalle pubbl. zool. staz. Napoli*, 37 (2), 173-195.
- Vukanić, D. 1971. Kopepodi Bokotorskog zaliva. *Studia Marina*, 5, 20-60.
- Vukanić, D., Dobrosavljević, M. i Dutina, M. 1979. Prilog poznavanju hidrografskih prilika i planktona Kotorskog zaliva. Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, 1977-1986.

COMPOSITION ET ABONDANCE DES COPEPODES PLANCTONIQUES DURANT LA FLORAISON DES DINOFLAGELATAES DANS LE GOLFE DE KOTOR SUIVIT D'UN REGARD SUR LES CARACTERISTIQUES HYDROGRAPHIQUES

Dušan VUKANIĆ et Mirjana DUTINA

Résumé

On a procédé à des recherches sur la composition et l'abondance des copépodes planctoniques et des paramètres hydrographiques du Golfe de Kotor durant la floraison (red tyde) des Dinoflagelataes planctoniques en juillet 1975. On a répété les recherches après que la floraison a terminé.

Il a été constaté un petit nombre des espèces des copépodes dans la forme avancé mature et les copépodites ont été considérablement en grand nombre en plancton. La caractéristique de la population des copépodes font, en général, les formes neritiques typiques. Les copépodes dominants étaient: *Paracalanus parvus*, *Centropages kröyeri*, *Oithona nana* et *Oncaea subtilis*. La moyenne de leur participation en pour cent durant la floraison du Prorocentrum, était de 45,38% et après les 55,88%. L'espèce dominant était le copépode *Oithona nana* avec les 36,05% par rapport à tous les autres copépodes en plancton. Le copépode *Temora stylifera* n'a pas été enregistré durant la floraison, et suivant le premières recherches (Vukanić, 1971) il était le copépode qui dominé dans ce Golfe. Le copépode *Temora longicornis* a été enregistré moins en forme avancé mature et plus comme copépodite. Durant les recherches répétés on ne le trouve plus et on rencontre de nouveau les premières espèces.

En base des pêches horisontales on a constaté que *Centropages kröyeri* a été concentré vers la surface de la mer en masse énorme d'exemplaires, presque seul dans la masse dense et justement où les prorocentrums étaient les plus dences.

On a étudié les facteurs hydrographiques suivants: température, salinité, pH, concentration et pourcentage de la saturation du O₂, densité de l'eau de mer, PO₄, NO₃, NO₂ et la transparence de la mer.

On a enregistré un rechauffement considérablement fort de la partie antérieur du Golfe de Kotor, jusqu'à 29,75°C. Les oscilations de la salinité étaient considérablement haute, ce qui n'est pas normal pour cette période de l'année. La salinité de la surface de la mer était dans les limites entre 16,08 et 30,35‰. Les valeurs maximales du O₂ dissous avaient considérablement augmenté. L'analyse des valeurs des sels nutritifs montraient pendant cette période une augmentation drastique et la transparence de la mer était considérablement réduite.