

KOPEPODI BOKOKOTORSKOG ZALIVA

COPEPODS OF BOKA KOTORSKA BAY

Dušan VUKANIĆ

Zavod za biologiju mora — Kotor

I UVOD

Dosadašnji podaci o planktonskim kopepodima Bokokotorskog zaliva veoma su oskudni i baziraju se na vrlo kratkim posmatranjima. Postoje samo kraći podaci o istraživanjima zooplanktona u Bokokotorskom zalivu. Car (1896) daje kratak osvrt o planktonu Boke Kotorske. Za kopepode kaže da su ovdje malobrojni, a materijal je označio kao siromašan. U ovom kratkom osvrtu na planktonske kopepode napominje neke vrste koje se češće javljaju: *Acartia clausi*, *Oithona nana*, *Euterpina acutifrons*, *Microsetella atlantica* i *Oncaea mediterranea*. Gamulin (1938) u svojim kraćim istraživanjima daje podatke o rasporedu vrsta na ovom području s posebnim osvrtom na njihov kvantitet. Opažanja je vršio u novembru 1936. i februaru i martu 1937. godine. U svom radu iznosi nastupanje pojedinih vrsta i napominje da u Kotorskom i Risanskom zalivu rijetko nalazi odrasle kalanide i da se tu javljaju brojnije mlađi stadijumi vrsta *Paracalanus*, *Centropages* i *Temora*. Jedino konstatuje odrasle jedinke vrsta: *Oithona nana*, *Oncaea media*, *Oncaea subtilis*, *Microsetella norvegica* i *Euterpina acutifrons*. Svi ostali raniji radovi (Hoenigman (1955), Hure (1955, 1961), Hure - Scott (1968), Zavodnik (1956) odnose se isključivo na pučinske vode južnog Jadrana. Možda su u tome jedini izuzetak istraživanja T. Gamulina (u štampi), ali ni njegove postaje nijesu imale izrazito neritički karakter. Stoga je u tim radovima malo podataka o vrstama najužeg zatvorenog obalnog područja

južnog Jadrana, karakterističnih za vode srednjeg i sjevernog Jadrana. U nedostatku takvih radova i s obzirom na specifične osobine Bokokotorskog zaliva, jedinog većeg zatvorenog područja u ovom dijelu Jadrana, smatrali smo potrebnim da izvršimo ova istraživanja, koja omogućavaju da se potpunije upozna rasprostranjenje tipičnih neritičkih kopepoda, kao i periodičnost i intenzitet nadiranja pučinskih formi u zatvorene obalne vode južnog Jadrana.

II. MATERIJAL I METODIKA

Planktonske probe uzimane su svakog mjeseca tokom 1964. godine, na četiri postaje: u Kotorskome, Tivatskom, Hercegiovskom zalivu i na otvorenom moru 6 N/m jugozapadno od rta Oštra. Postaje u Bokokotorskome zalivu imaju malu dubinu (od 32 do 37 metara) i uključuju se u usko, zatvoreno područje. Naprotiv, postaja van rta Oštra je znatno dublja (100 m) i pokazuje osobine otvorenih obalnih voda južnog Jadrana (Sl. 1).

SLIKA Br. 1
BOKOKOTORSKI ZALIV
POSTAJE NA KOJIMA SU UZIMANE
HORIZONTALNE I VERTIKALNE PROBE
ZOOPLANKTONA
LEGENDA:
○ VERTIKALNE LOVINE
—> HORIZONTALNE LOVINE



Sl. 1. Postaje na kojima su uzimane probe zooplanktona u Boki Kotorskoj
Fig. 1. Stations where the samples of plankton were performed
in Boka Kotorska bay

Za lov planktona upotrijebljene su svilene mreže tipa Nansen, diametra 1 m i dužine 3 metra, i to za vertikalne poteze N^o 4 (250 mikrona), a za horizontalne N^o 3 (360 mikrona). Na svim postajama izvršena su dva paralelna poteza od dna do površine i jedan horizontalni u trajanju od 30 minuta. Nastojalo se da svi horizontalni potezi obuhvate što veći stupac vode te se dužina čeličnog užeta skraćivala na izvjesnu dužinu nakon deset minuta. Sve lovine su odmah konzervirane u 2,5% formolu. Nakon toga planktonski materijal iz vertikalnih poteza držan je u posudama za sedimentaciju 24 sata. Iz tih lovina učestalost planktonskih kopopoda izračunata je parcijalnim brojenjem 1/25 lovine, dok je radi rijetkih vrsta pregledana čitava proba. Naprotiv, iz materijala horizontalnih poteza prebrojane su samo one forme koje nijesu bile prisutne u vertikalnim lovinama.

Osnovni hidrografski podaci, temperatura i salinitet, uzimani su na svim postajama na površini, pri dnu i središnjem sloju. Uporedo je mjerena prozirnost morske vode Sechijevom pločom.

III HIDROGRAFSKA SVOJSTVA BOKOKOTORSKOG ZALIVA I DIJELA OTVORENOG MORA ISPRED RTA OŠTRA

Bokokotorski zaliv se nalazi na jugoistočnom području Dinarskog primorja i predstavlja najrazuđeniju obalu u ovom njegovom dijelu. Relativno duboko zalazi u kopno, a sačinjavaju ga četiri manja zaliva: Kotorski, Risanski, Tivatski i Hercegnovski zaliv. Kotorski i Risanski zaliv čine unutrašnji dio Bokokotorskog zaliva koji je tjesnacem Verige, širokim svega 340 metara, povezan sa vanjskim dijelom, tj. Tivatskim i Hercegnovskim zalivom. Boku Kotorsku karakterišu specifične hidrometeorološke prilike. U neposrednoj blizini Zaliva nalazi se mjesto sa maksimumom oborina u Evropi, tako da mnogobrojni izvori donose velike količine slatke vode, koja je često zamučena tokom jeseni i početkom proljeća.

Pored submarinskih izvora nalaze se duž cijele obale brojna vrela i potoci. Veći broj tih izvora nije aktivan kroz cijelu godinu, već presuše u ljetnjim mjesecima. Ostali podaci o kapacitetu i periodičnosti tih voda su veoma oskudni ili ih nema. Postoje samo podaci koje donosi Zloko vi ć (1939) za neke izvore u Risanskom zalivu. O temperaturi i salinitetu Bokokotorskog zaliva postoje podaci koje donosi E r c e g o v i ć (1938) za mjesec novembar 1937, a L e p e t i ć (1965) daje podatke za 1964. godinu.

Temperatura. U Kotorskom zalivu površinski maksimum temperature javlja se u julu i iznosi 26,2°C, u Tivatskom 25,5°C i Hercegnovskom 25,3°C u junu. Ovako visoka temperatura površinskog sloja u Kotorskom zalivu javlja se u vrijeme najmanje aktivnosti mnogih izvora

(sušni period). Površinski maksimum temperature ispred rta Oštra (otvoreno more) zabilježen je takođe u julu ($25,6^{\circ}\text{C}$). Maksimalna godišnja temperatura pri dnu mora u Boki Kotorskoj konstatovana je u Hercegnovskom zalivu u oktobru i iznosi $18,5^{\circ}\text{C}$. Na postaji otvorenog mora maksimalna temperatura zabilježena je, takođe, u oktobru na dubini od 100 metara u vrijednosti od $18,4^{\circ}\text{C}$; godišnji gradient na ovoj postaji, na istoj dubini je $5,8^{\circ}\text{C}$.

Najniža godišnja temperatura površinskih slojeva konstatovana je na cijelom području u februaru, a iznosi za Kotorski zaliv $9,9^{\circ}\text{C}$, za Tivatški $11,0^{\circ}\text{C}$, za Hercegnovski $11,8^{\circ}\text{C}$ i za otvoreno more $10,8^{\circ}\text{C}$. Godišnji gradient temperature površinskih slojeva u Bokokotorskom zalivu je $16,3^{\circ}\text{C}$, a na otvorenom moru $15,6^{\circ}\text{C}$. Minimalna godišnja temperatura pri morskom dnu nađena je u februaru u Kotorskom zalivu u vrijednosti $12,7^{\circ}\text{C}$.

Za vrijeme ovih istraživanja homotermija nije bila uspostavljena na istraživanim postajama. Ako uporedimo naše podatke godišnjih temperaturnih kretanja sa podacima na drugim područjima srednjeg i sjevernog Jadrana (Buljan i Marinković 1956; Zore i Zupan 1960; Buljan 1957, 1958) uočavamo izrazite razlike, što je posljedica velikog priliva kopnenih voda, dubokog zalaženja u kopno i zatvorenosti ovoga zaliva.

Sezonska kolebanja ne pokazuju uvijek pravilnu temperaturnu sukcesivnost u Boki Kotorskoj, koja je poznata za otvorene vode.

Salinitet. Iz podataka o salinitetu (tabela 1; slika 2) jasno se može uočiti koliko je jak uticaj kopnenih voda na slanost mora, naročito unutrašnjeg dijela Bokokotorskog zaliva.

U Kotorskom i Risanskom zalivu uočava se nešto niži salinitet od onog u ostalim djelovima Boke Kotorske, naročito u površinskim slojevima mora. Ovakvo zaslađenje površinskih slojeva u Bokokotorskom zalivu nije stalno, već se često mijenja i u zavisnosti je od priliva slatkih voda u Zaliv. Često dostiže i vrijednost koje su približno jednake onima pri morskom dnu. Maksimalne vrijednosti površinskog saliniteta zabilježene su na otvorenom moru (P-4, $38,75\text{‰}$), a u Bokokotorskom zalivu na postajama P-2 i P-3 ($38,12\text{‰}$ i $38,13\text{‰}$), što se moglo očekivati jer se one nalaze pod najmanjim direktnim uticajem voda sa kopna, a više pod uticajem otvorenog mora.

Neposredan uticaj velikog priliva slatkih voda vrši se u Kotorskom zalivu i tu nalazimo minimalnu vrijednost saliniteta u toku godne (površina mora) u iznosu od $6,71\text{‰}$ i $7,74\text{‰}$. Iz istih razloga opažena su velika sezonska kolebanja saliniteta površinskog sloja. Isto tako konstatovan je vrlo veliki gradient gornjih slojeva mora ($31,02\text{‰}$).

Na donje slojeve mora mnogo manje se odražava uticaj kopnenih voda. Analize donjih slojeva pokazuju mala odstupanja od vrijednosti saliniteta sa otvorenog mora.

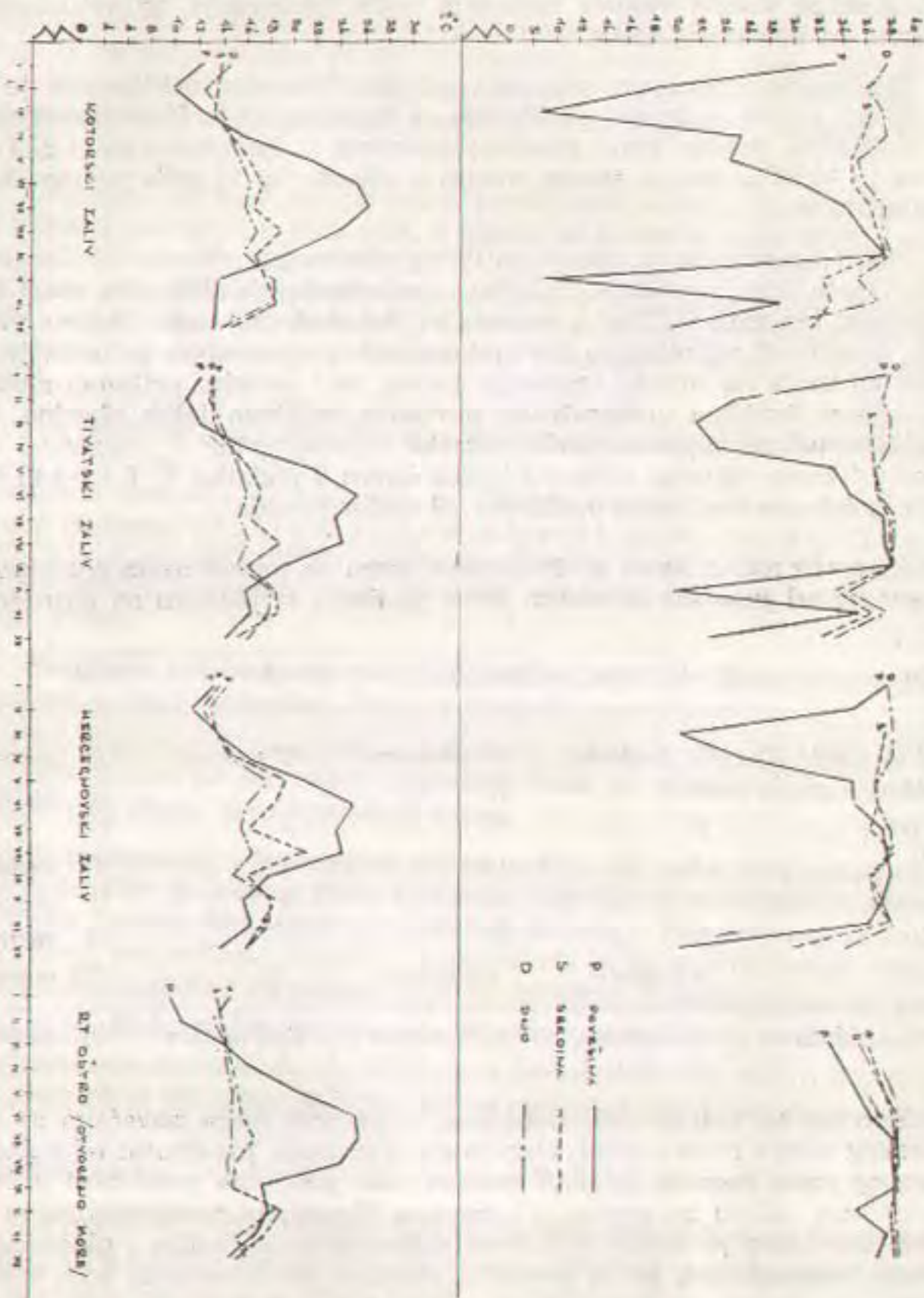
Minimalna vrijednost saliniteta pri morskom dnu zabilježena je u Kotorskom zalivu u iznosu od 28,08‰, a maksimalna u Hercegnovskom zalivu 38,69‰, prema tome gradient saliniteta u Bokokotorskom zalivu iznosio je 10,61‰, što je mnogo manje u odnosu na 31,02‰ na morskoj površini.

Na otvorenom moru ispred rta Oštra minimalna vrijednost saliniteta pri morskom dnu iznosila je 35,73‰, a maksimalna 38,96‰, što znači da je gradient bio mali (3,23‰) u odnosu na Bokokotorski zaliv. Pojava vrlo niske vrijednosti saliniteta u Kotorskom zalivu vjerovatno je uslovljena plitkoćom mora na mjestu uzimanja proba, te i velikim prilivom slatke vode čija se količina mnogostruko povećava prilikom jakih oborina. Iz tehničkih razloga nijesmo uzeli podatke o temperaturi i salinitetu za januar i februar, te smo za ove mjesece koristili podatke V. Lepetića (1965) iz iste godine, uzete nedaleko od naših postaja.

Prozirnost mora. Prozirnost mora na istraživanim postajama mjerena je od juna do decembra 1964. godine i vrijednosti su slijedeće:

Postaje		P-1	P-2	P-3	P-4
30. VI	1964.	12 metara	15 metara	17 metara	23 metra
1. VIII	..	11 ..	11 ..	15 ..	28 metara
27. VIII	..	9 ..	15 ..	14 ..	19 ..
29. IX	..	13 ..	14 ..	16 ..	21 metar
31. X	..	9 ..	10 ..	10 ..	12 metara
27. XI	..	8 ..	10 ..	13 ..	23 metra
29. XII	..	4,5 metra	4,5 metra	5 ..	7,5 metara
Srednja vrijednost		9,5 metara	11,35 metara	12,85 metara	19,07 metara

Kao što se vidi iz ovih podataka, prozirnost mora povećava se od Kotorskog zaliva prema otvorenom moru. Prosječna prozirnost na postaji otvorenog mora iznosila je 19,07 metara, dok prosječna prozirnost u Bokokotorskom zalivu ne prelazi 13 metara. Smanjena prozirnost mora u Zalivu uslovljena je većom količinom suspendovanih čestica i planktona, posebno fitoplanktona, pa se ponekad ukazuje čak zelenkasta boja mora u Zalivu, što se na otvorenom moru ne uočava. Koliko su koji od ovih faktora uticali na smanjenu prozirnost mora u Bokokotorskom zalivu ne može se reći jer nijesu vršena takva istraživanja.



Sl. 2. Oscilacije temperature i saliniteta na istraživanom području tokom godine

Fig. 2. Temperature and salinity oscillations on the explored area in a year cycle

IV REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na temelju izvršene obrade i pregleda cjelokupnog materijala utvrđena je pojava i raspodjela pojedinih vrsta kopepoda, te i nadiranje pučinskih formi u vode Zaliva i pojava neritičkih vrsta na otvorenom moru. Analizirano je rasprostiranje i učestalost svake vrste prema redoslijedu:

1. *Calanus helgolandicus* (Claus). — Rasprostranjen je skoro ravnomjerno na svim postajama, gdje se uglavnom ograničava brojnije na zimsko-proljećni period. Ljeti je vrlo rijedak ili potpuno izostaje, a naročito u Tivatskom i Hercegnovskom zalivu, dok je, naprotiv, u Kotorskom zalivu nešto češći. Slične podatke donosi Gamulin, (1939, 1948) za zatvorena obalna područja srednjega Jadrana i Hure, (1955, 1961) za pučinske vode južnog Jadrana. Prema podacima (Vučetić, 1965) dugoročnih ispitivanja (1957-1969) u Kaštelanskom zalivu ova vrsta je naročito jače zastupljena u martu, aprilu i maju, a nekih godina još u junu.

U Mljetskim jezerima (Vučetić, 1966) znatne količine zabilježene su u maju, julu i septembru. Ovu pojavu ljetnjih maksimuma tumači sa specijalnim hidrografskim prilikama u ovoj uvali. Naime uslijed jako izražene termokline moguće dolazi preko horizontalnog migriranja, do koncentracije u pridnenim izuzetno hladnim slojevima mora.

Procentualni udio je najveći u Kotorskom zalivu (2,8%), a najmanji u Hercegnovskom zalivu (0,5%).

2. *Calanus tenuicornis* Dana. — Pojavljuje se sporadično u pojedinačnim primjercima na svim postajama Bokokotorskog zaliva. Na otvorenom moru nešto je češći, naročito od oktobra do decembra. Kvantitativno je od neznatne važnosti.

3. *Nannocalanus minor* Claus. — Konstatovano je prisustvo neznatnog broja primjeraka od januara do marta u Hercegnovskom i Tivatskom zalivu, dok u unutrašnjem dijelu Bokokotorskog zaliva skoro potpuno izostaje. Na otvorenom moru je nešto češći a javlja se najbrojnije u februaru i julu.

Procentualni udio na postaji P-4 iznosi 0,9%.

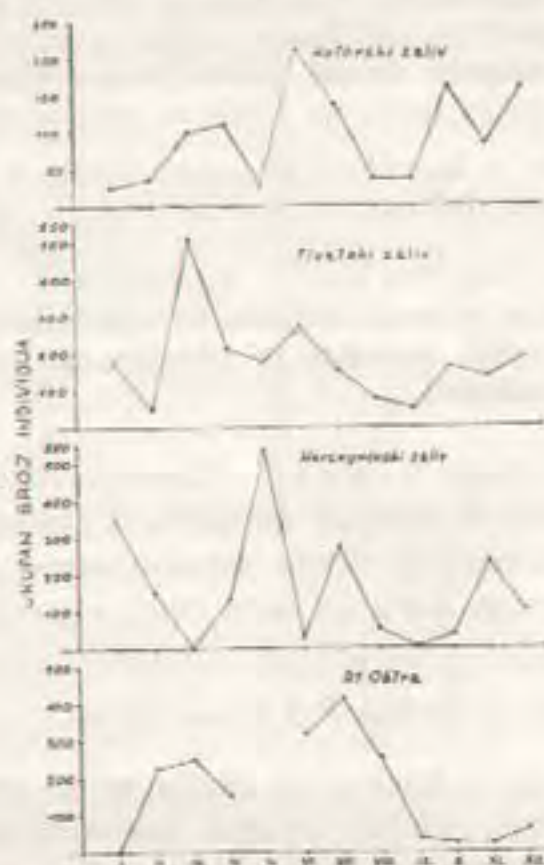
4. *Neocalanus gracilis* Dana. — Javlja se na otvorenom moru tokom čitave godine. U unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva konstatovan je samo u Hercegnovskom zalivu, i to jedino u vrijeme zime. Na pučinskoj postaji najbrojniji je od februara do aprila što se podudara s dosadašnjim podacima za južni Jadran (Hure, 1955). Procentualni udio iznosi 0,7%.

5. *Eucalanus attenuatus* Dana. — Ta pučinska forma vrlo je rijetka u vodama Bokokotorskog zaliva, i javlja se jedino za vrijeme zime u Kotorskom i Tivatskom zalivu. Na otvorenom moru nešto malo je češća i nastupa u svim godišnjim dobima. Kvantitativno je od neznatne važnosti.

6. *Paracalanus parvus* (Claus). — Rasprostranjen je na svim postajama. Na otvorenom moru vrlo je čest od februara do avgusta, dok je u ostalim mjesecima prilično rijedak. To se podudara s dosadašnjim podacima iz pučinskih voda južnog Jadrana (Hure, 1955). U unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva javlja se brojnije i nešto duže. Rjeđi je jedino u Kotorskom i Tivatskom zalivu u avgustu i septembru, a u Hercegovačkom zalivu od avgusta do oktobra. Kvantitet mu je veći u Zalivu nego na otvorenom moru.

Slične podatke navodi Gamulin (1939) za Srednjedalmatinsko otočno područje.

Najveći procentualni udio nađen je u Tivatskom zalivu (7,9‰), a najmanji na otvorenom moru (3,6‰) Sl. 3.



Sl. 3. *Paracalanus parvus* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

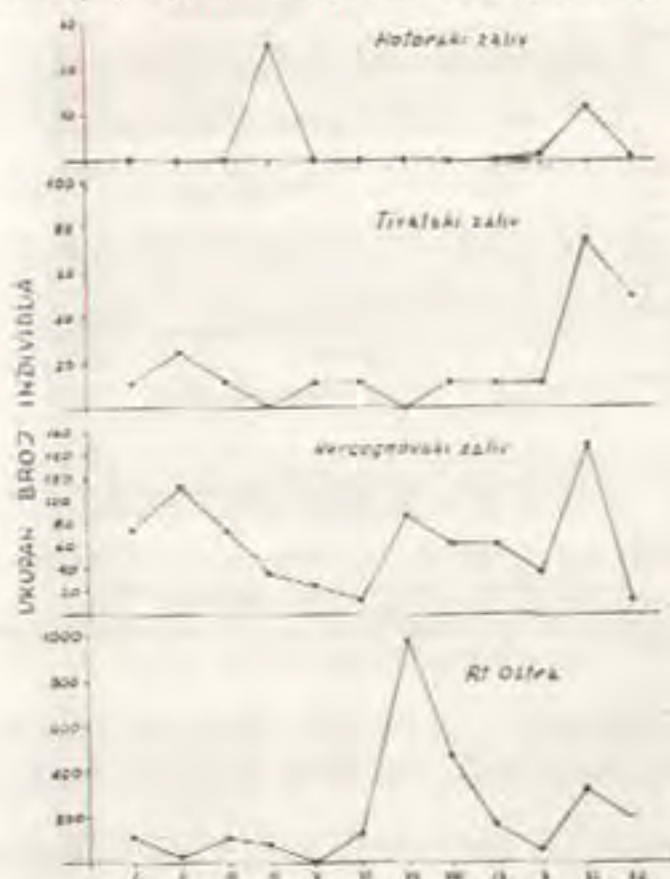
Fig. 3. *Paracalanus parvus* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

7. *Calocalanus pavo* (Dana). — Nije zapažen jedino u Kotorskom zalivu. Od Tivatskog zaliva prema vanjskim postajama postepeno se javlja češće i brojnije tako da je na otvorenom moru skoro cijele godine u planktonu. Ljeti je općenito dosta rijedak ili potpuno izostaje, a najbrojniji je tokom jeseni i zime. U Tršćanskom zalivu Graeffe (1900) ga nalazi jedino zimi i to u površinskom sloju, dok je u Kaštelanskom zalivu, a naročito kod Maslinice stalno u planktonu Gamulin (1939). Kvantitativno je od neznatne važnosti.

8. *Calocalanus styliremis* Giesbrecht. — Konstatovano je 25 primjeraka jedino kod Herceg-Novog u januaru i na otvorenom moru 12 u novembru.

9. *Ischnocalanus plumulosus* (Claus). — Prilično je rijedak naročito u unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva, a javlja se uglavnom na svim postajama jedino od sredine jeseni do februara.

10. *Mecynocera clausi* Thompson. — U Kotorskom zalivu javlja se sporadično u pojedinačnim primjercima, i to pretežno za vrijeme hladnog godišnjeg perioda. Prema vanjskim postajama postepeno je češći i



Sl. 4. *Mecynocera clausi* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 4. *Mecynocera clausi* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

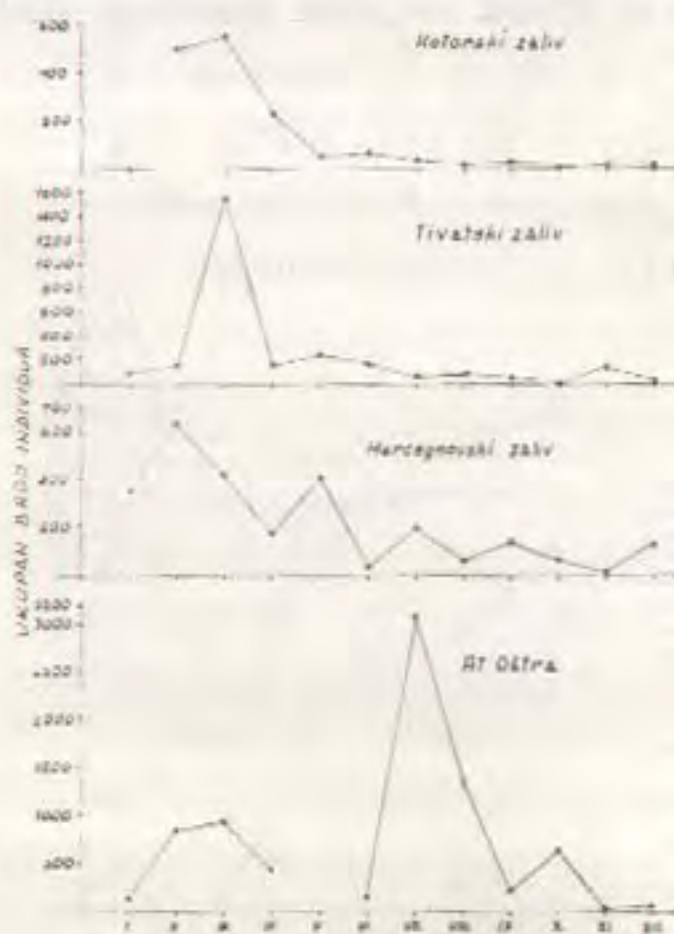
brojniji tako da je kod Herceg-Novog i na otvorenom moru cijele godine u planktonu.

Godišnji maksimum u unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva nije jasno izražen, dok je, naprotiv, kod rta Oštra znatno brojniji u julu i avgustu nego u ostalim mjesecima (Sl. 4).

Najveći procentualni udio kvantiteta je na otvorenom moru (5,6%).

11. *Clausocalanus arcuicornis* (D a n a). — Javlja se uglavnom čitave godine na svim postajama, ali mu kvantitet osjetno raste od unutrašnjih voda Zaliva prema otvorenom moru. U Bokokotorskom zalivu je izrazita zimsko-prolječna forma, dok je kod rta Oštra najbrojniji u julu i avgustu. Prema dosadašnjim podacima izgleda da je isto tako u plićim obalnim vodama nešto brojniji za vrijeme zime i proljeća (G a m u l i n, 1939), a na otvorenom moru od marta do avgusta (H u r e, 1955).

Najveći procentualni udio nađen je na otvorenom moru (18,4%).
Sl. 5.



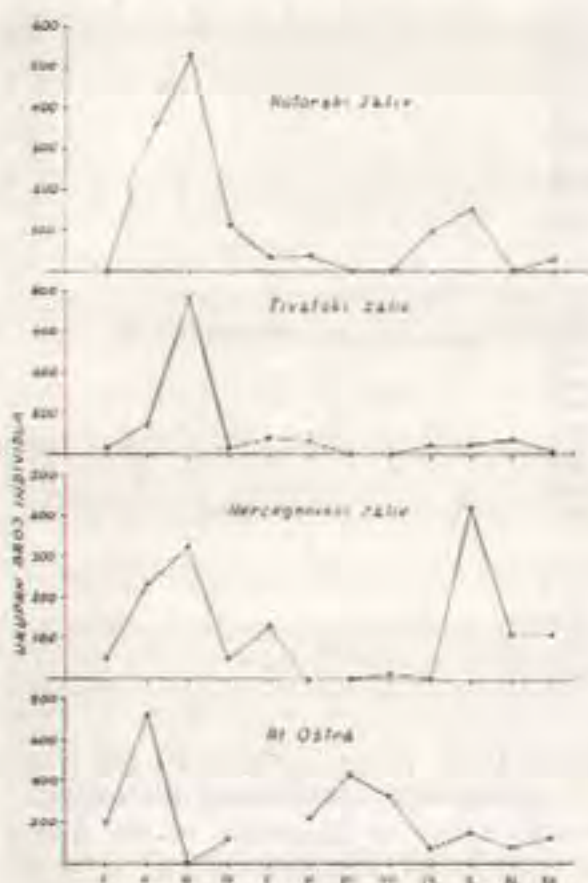
Sl. 5. *Clausocalanus arcuicornis* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanih područja

Fig. 5. *Clausocalanus arcuicornis* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

12. *Clausocalanus furcatus* (Brady). — Kod rta Oštra nalazi se gotovo čitave godine u planktonu, dok u Bokokotorskom zalivu najčešće potpuno izostaje u vrijeme ljeta.

Na unutrašnjim postajama Bokokotorskog zaliva najbrojniji je za vrijeme zime. Međutim, kod Herceg-Novog i rta Oštra javlja se i drugi maksimum, i to na prvoj postaji sredinom jeseni, a na drugoj u ljetnjim mjesecima.

Najveći procentualni udio nađen je u Kotorskom zalivu (8,9%). Sl. 6.



Sl. 6. *Clausocalanus furcatus* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 6. *Clausocalanus furcatus* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

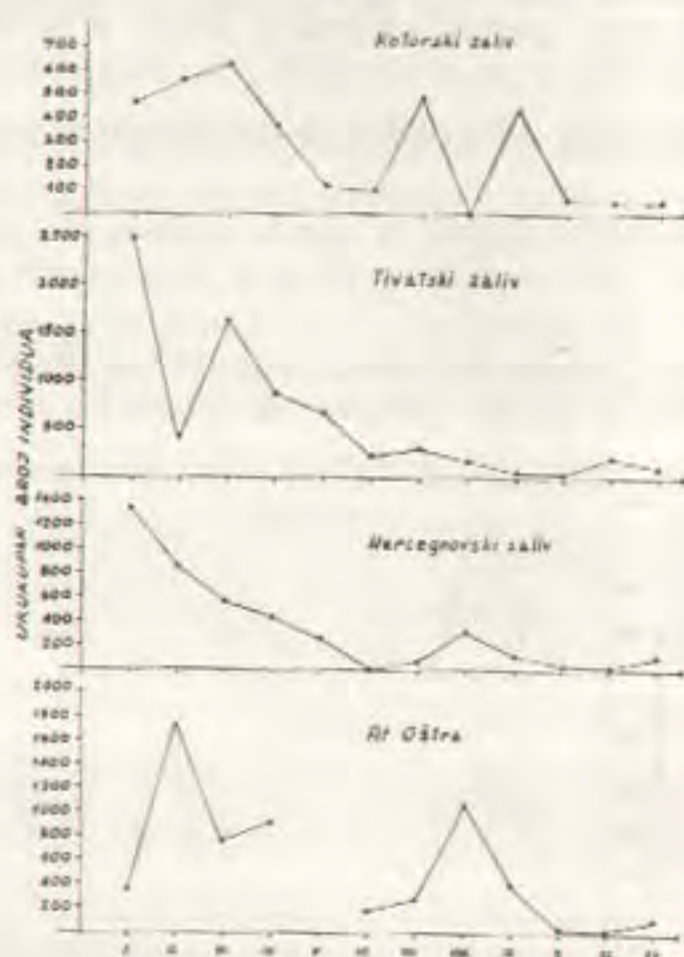
13. *Clausocalanus paululus* Farran. — Nađeno je po 12 primjeraka samo u Kotorskom zalivu u februaru i kod Herceg-Novog u maju.

14. *Ctenocalanus vanus* Giesbrecht. — Javlja se skoro jednako mjerljivo na čitavom području od Kotora do rta Oštra.

U Bokokotorskom zalivu je izrazita zimsko-proljećna forma, dok se na otvorenom moru njegovo brojnije pojavljivanje produžuje do konca

avgusta. Za Srednjedalmatinsko obalno područje Gamulin (1939) navodi da nastupa brojnije od februara do maja, a Hure (1955) za otvorene vode južnog Jadrana od proljeća do sredine ljeta.

Maksimalni procentualni udio nađen je u Tivatskom zalivu (26,3%).



Sl. 7. *Ctenocalanus vanus* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 7. *Ctenocalanus vanus* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

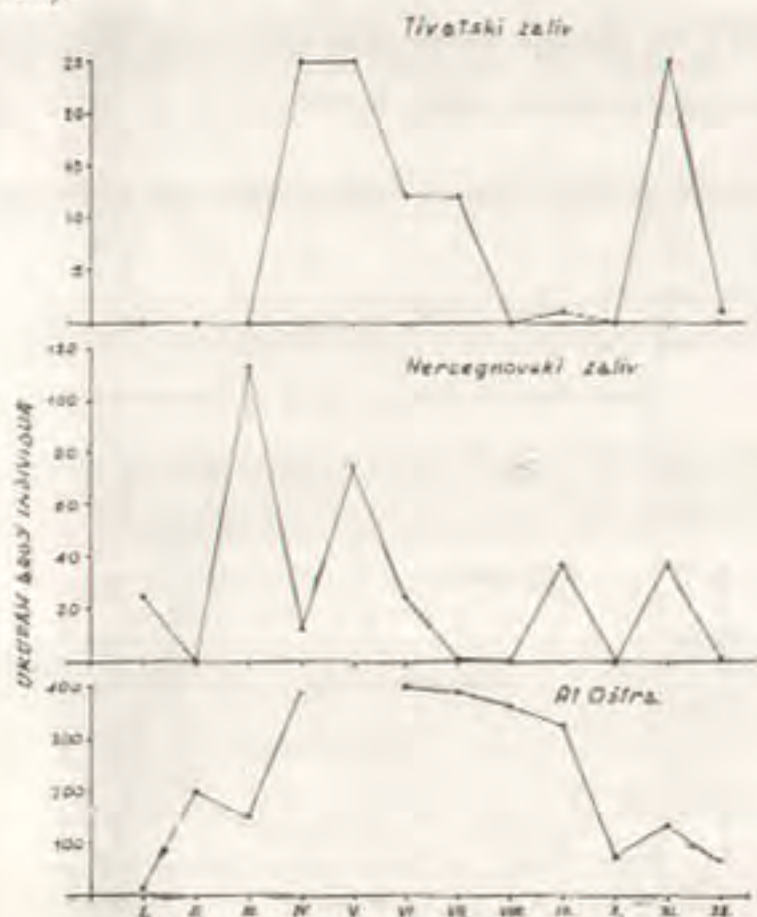
15. *Aetideus armatus* (Boeck). — Rijedak je na svim postajama, naročito u unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva, a javlja se jedino od oktobra do februara.

16. *Euaetideus giesbrechti* (Clève). — Konstatovan je mali broj primjeraka od novembra do januara samo kod Herceg-Novog i rta Oštra.

17. *Euchaeta marina* (Prestandrea). — U Bokokotorskom zalivu konstatovan je samo kod Herceg-Novog, i to u pojedinačnim primjercima u martu i maju. Na otvorenom moru daleko je češći i javlja se skoro kontinuirano čitave godine. Izgleda da je u tim vodama najbrojniji za vrijeme zime.

18. *Euchaeta hebes* Giesbrecht. — Ta poznata forma pučinskih voda kontinentalne podine Jadranskog mora prilično je brojna gotovo čitave godine na postaji kod rta Oštra. Prema unutrašnjim vodama Bokotorskog zaliva kvantitet joj postepeno opada i na postaji kod Kotora nađeno je svega 13 primjeraka u septembru i decembru (Tab. II).

Na otvorenom moru najbrojnija je od aprila do septembra (Sl. 8), slično kao što za tu vrstu donosi većina autora za ostala područja Jadranskog mora (Gamulin, 1939, 1948; Hure, 1955; Hoenigman, 1958; Vučetić, 1963).



Sl. 8. *Euchaeta hebes* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 8. *Euchaeta hebes* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

Maksimalni procentualni udio kod rta Oštra iznosi 5,2⁰/₀.

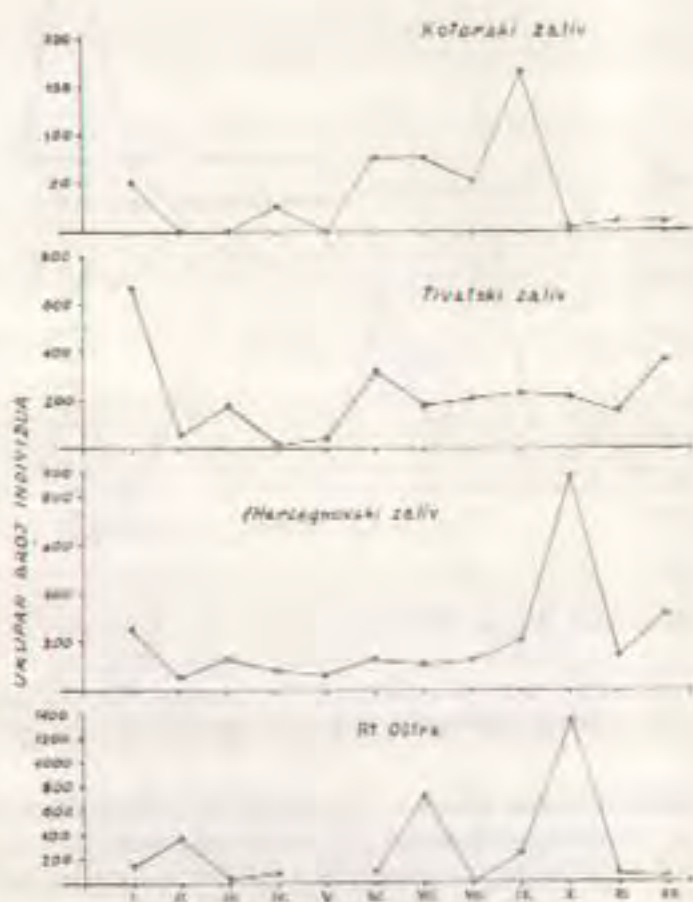
19. *Phaenna spinifera* (Claus). — Nađen je samo jedan primjerak u martu na otvorenom moru.

20. *Scolecithrix bradyi* Giesbrecht. — U Bokotorskom zalivu konstatovan je po jedan primjerak, i to u decembru kod Kotora, a u novembru kod Herceg-Novog. Na otvorenom moru nešto malo je brojniji, a javlja se jedino u decembru.

21. *Diaixis pygmaea* (T. Scott). — Nastupa sporadično u manjem broju primjeraka na svim postajama. Izgleda, međutim, da je nešto brojniji u Zalivu nego na otvorenom moru.

22. *Temora stylifera* Dana. — Zapažen je čitave godine na svim postajama, osim kod Kotora gdje od februara do maja skoro potpuno izostaje. Kod Kotora je najbrojniji od juna do septembra, a na ostalim postajama Bokokotorskog zaliva od avgusta do januara. Na otvorenom moru maksimum njegova pojavljivanja obuhvata period od jula do oktobra i mjeseci januar i februar. Slične podatke donosi Gamulin (1939) za Kaštelanski zaliv i za postaju otvorenog mora kod Maslinice.

Maksimalni procentualni udio konstatovan je u Tivatskom zalivu 9,5%, Sl. 9.



Sl. 9. *Temora stylifera* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 9. *Temora stylifera* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

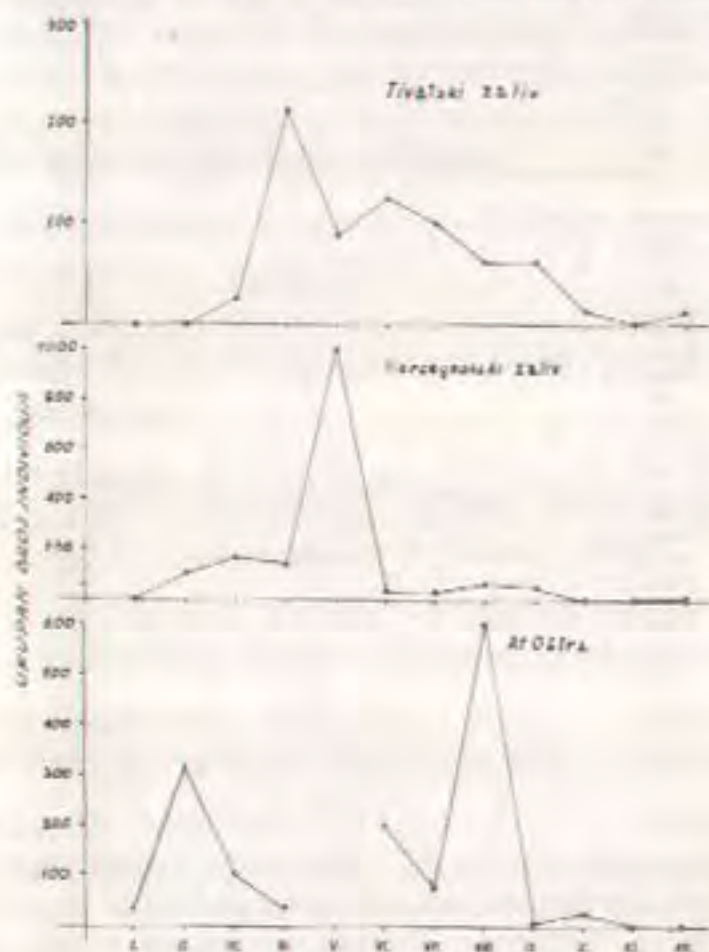
23. *Pleuromamma abdominalis* (Lubbock). — Konstatovano je samo dvadeset pet primjeraka u martu i jedan u septembru na postaji otvorenog mora.

24. *Pleuromamma gracilis* C l a u s. — Nešto brojniji je samo u unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva (Kotor i Tivat) gdje se javlja isključivo u martu. Na svim ostalim postajama je vrlo rijedak (Tab. II).

25. *Centropages typicus* Kr ö y e r. — Ova vrsta od unutrašnjih voda Bokokotorskog zaliva prema otvorenom moru obuhvata postepeno sve duži vremenski period pojavljivanja. Tako, na primjer, dok se u Kotorskom zalivu javlja od aprila do septembra, na otvorenom moru prilično je brojna od januara do oktobra (Tab. II).

Na svim postajama u Bokokotorskom zalivu najčešća je od aprila do jula, a na otvorenom moru od februara do avgusta. Slične podatke navode i ostali autori za priobalne vode srednjeg i južnog Jadrana (G a m u l i n, 1939; H u r e, 1955).

Najveći procentualni udio nađen je kod Herceg-Novog 5,3⁰/_o. Sl. 10.



Sl. 10. *Centropages typicus* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 10. *Centropages typicus* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

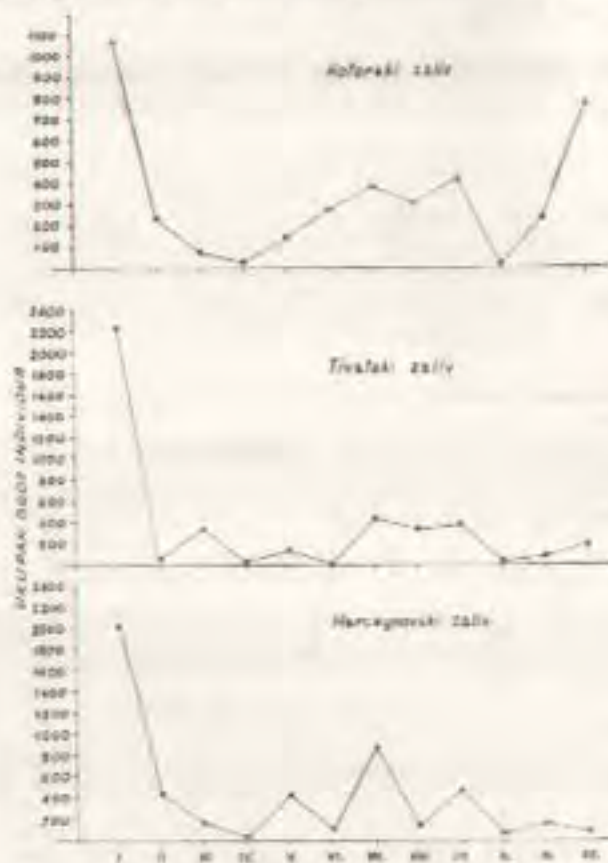
26. *Centropages kröyeri* G i e s b r e c h t. — Ova izrazito neritička forma javlja se vrlo brojno u toku čitave godine na svim postajama u Bokokotorskom zalivu. Na pučinskoj postaji, naprotiv, nađeno je samo ne-

koliko primjeraka u februaru, julu i avgustu. U Bokotorskom zalivu kvantitet je najveći u januaru, zatim postepeno opada da bi ponovo počeo da raste od maja do konca avgusta (Sl. 11). Prema podacima iz ostalih obalnih voda Jadrana *Centropages kröyeri* je tipično ljetnja forma (Gamulin, 1939; Vučetić, 1957).

Juvenilni oblici zapaženi su tokom čitave godine samo u vodama Boke Kotorske.

U populaciji vrste *Centropages kröyeri* zastupljen je i Crnomorsko-Mediterranski varijetet *Centropages kröyeri* var. *pontica* Karavajev. Numerički odnosi tih dvaju formi nijesu zasebno dati.

Najveći procentualni udio nađen je kod Kotora 26,5%.



Sl. 11. *Centropages kröyeri* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig 11. *Centropages kröyeri* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

27. *Centropages violaceus* Claus. — Javlja se sporadično skoro na svim postajama, a izgleda da mu brojnost nešto raste od Kotorskog zaliva prema pučini.

28. *Isias clavipes* Boeck. — Konstatovan je u februaru kod Herceg-Novog u neznatnom broju primjeraka. Prema Gamulinu (1938)

je takođe vrlo rijedak u ovom području, a javlja se isključivo na otvorenom moru kod rta Oštra. Naprotiv, u srednjedalmatinskim zatvorenim obalnim vodama izgleda da je znatno češći, Gamulin (1939).

29. *Lucicutia flavicornis* (Claus). — Konstatovan je u Bokokotorskom zalivu u manjem broju na svim postajama od novembra do marta. Na otvorenom moru znatno je brojniji i nalazi se veći dio godine u planktonu. Izostaje jedino od maja do jula i u septembru. Poznat je u Jadranskom moru kao izrazito pučinska forma, koja se u plićim obalnim vodama javlja isključivo za vrijeme zime (Gamulin, 1939).

Maksimalni procentualni udio na postaji kod rta Oštra iznosi 0,6%.

30. *Heterorhabdus papilliger* (Claus). — U vodama Bokokotorskog zaliva zabilježen je samo kod Herceg-Novog u februaru. Na pučinskoj postaji nešto je češći, a zapažen je u februaru i aprilu.

31. *Haloptilus longicornis* (Claus). — Nešto češće se javlja samo na otvorenom moru. U vodama Bokokotorskog zaliva rijetko je zastupljen. Kod Kotora je zabilježeno par primjeraka u februaru i aprilu. U Tivatskom zalivu nije zapažen, a u Herceg-Novoskom zalivu javlja se u manjem broju za vrijeme hladnog perioda.

32. *Candacia longimana* Claus. — Nađeno je nekoliko primjeraka kod Herceg-Novog u julu i na otvorenom moru u februaru i martu.

33. *Candacia varicans* Giesbrecht. — Konstatovano je 12 primjeraka kod Herceg-Novog u avgustu i po jedan primjerak na otvorenom moru u aprilu i decembru.

34. *Candacia armata* Boeck. — Javlja se na čitavom području u vrlo malom broju, i to u Kotorskom zalivu samo u januaru, a na svim ostalim postajama uglavnom za vrijeme jeseni i zime.

35. *Candacia aethiopica* Dana. — Konstatovano je 12 primjeraka u maju i jedan u novembru samo u Herceg-Novoskom zalivu.

36. *Candacia bipinnata* Giesbrecht. — Nađen je 1 primjerak u novembru kod Herceg-Novog i 37 primjeraka u februaru kod rta Oštra.

37. *Paracandacia bispinosa* (Claus). — U Bokokotorskom zalivu je vrlo rijedak. Zabilježeno je svega 12 primjeraka kod Tivta u aprilu i 1 kod Herceg-Novog u novembru. Na pučinskoj postaji je osjetno češći, a javlja se u februaru, martu i julu.

38. *Paracandacia simplex* (Giesbrecht). — Nađeno je samo 12 primjeraka u martu na postaji kod rta Oštra.

39. *Pontella mediterranea* Claus. — Samo 12 primjeraka zabilježeno je u maju u Herceg-Novoskom zalivu.

40. *Labidocera wollastoni* (Lubbock). — Zapažen je na svim postajama, ali je izrazito češći i brojniji u vodama Bokokotorskog zaliva,

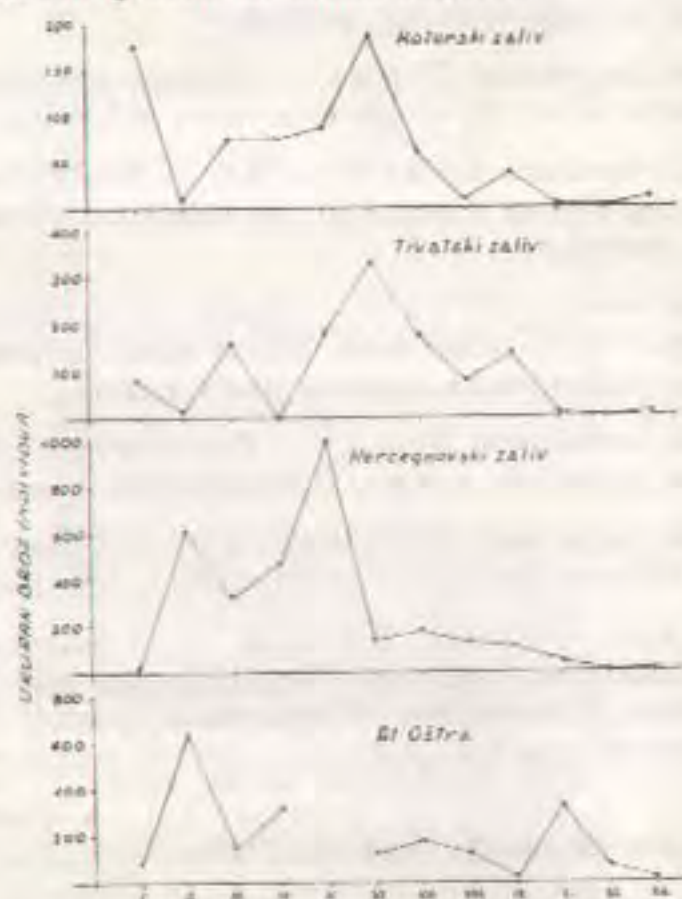
gdje se javlja manje-više u svim godišnjim dobima. Na otvorenom moru nađeno je svega 12 primjeraka u julu.

41. *Pontellina plumata* Dana. — Jedan primjerak na otvorenom moru u martu.

42. *Acartia clausi* Giesbrecht. — Javlja se tokom čitave godine na svim postajama, ali je najčešći u vodama Hercegnovskog zaliva, tako da mu kvantitet osjetno opada prema unutrašnjim vodama, kao i prema otvorenom moru.

Juvenilni stadijumi javljaju se u najvećem broju tokom proljeća i ljeta.

Na svim postajama Bokokotorskog zaliva maksimum pojavljivanja nastupa uglavnom od marta do jula, dok je, naprotiv, na otvorenom moru nešto češći od februara do aprila nego u ostalim godišnjim dobima. Gamulin (1939) za srednjedalmatinsko obalno područje navodi da su prolječni mjeseci period njegovog maksimalnog pojavljivanja. Vučetić (1957) ga nalazi u Malom jezeru naročito brojno u aprilu i julu, a u Velikom jezeru u martu (jezera na otoku Mljetu).



Sl. 12. *Acartia clausi* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja
 Fig. 12. *Acartia clausi* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

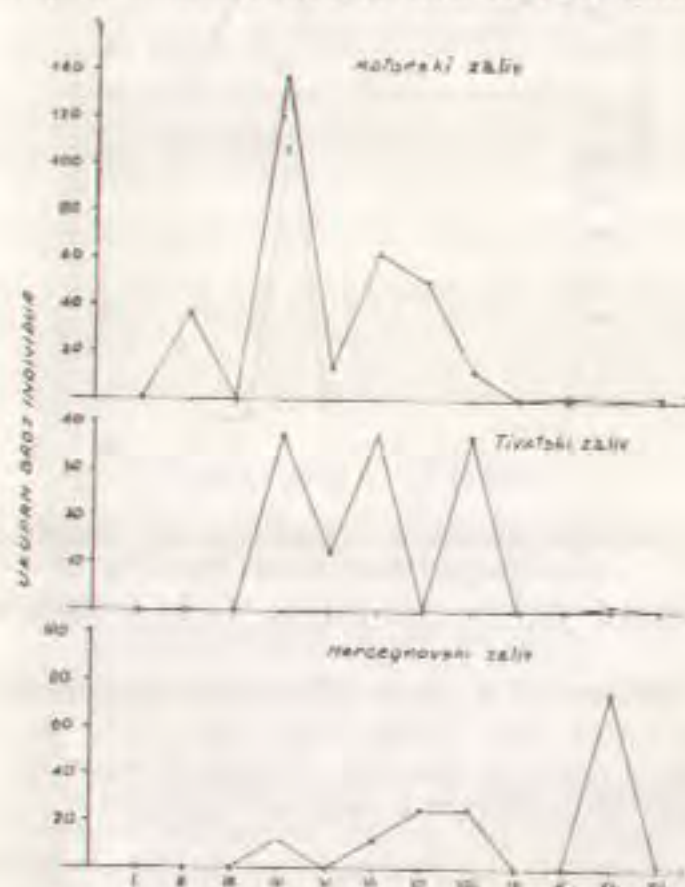
Maksimalni procentualni udio nađen je kod Herceg-Novog (10,4%).
Sl. 12.

43. *Oithona helgolandica* (Claus). — Od unutrašnjih postaja Bokokotorskog zaliva prema otvorenom moru period pojavljivanja te vrste postepeno je duži, a isto tako raste i broj individua od unutrašnjih voda prema pučini. U Kotorskom zalivu konstatovano je oko 60 primjeraka u junu i septembru. Kod Tivta i Herceg-Novog javlja se uglavnom od aprila do avgusta i u novembru, dok je kod rta Oštra gotovo cijele godine u planktonu. Na toj postaji izgleda da je najčešći u junu, julu i novembru.

Maksimalni procentualni udio kod rta Oštra iznosi 1,5%.

44. *Oithona nana* Giesbrecht. — Ova neritička vrsta javlja se brojnije samo u unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva. Na otvorenom moru je, naprotiv, vrlo rijetka; nađena su svega 24 primjerka u aprilu i avgustu. Najčešća je u Kotorskom zalivu s izrazitim godišnjim maksimumom od aprila do jula (Sl. 13). Prema navodima Gamulina (1939) u obalnim vodama srednjeg Jadrana je izrazito ljetnja vrsta.

Maksimalno procentualno učešće kod Kotora iznosi 2,1%.

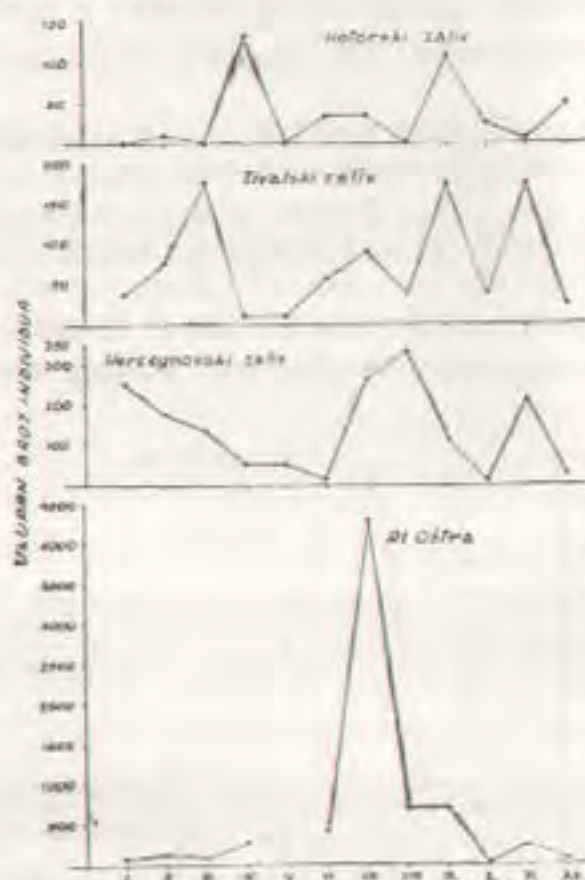


Sl. 13. *Oithona nana* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 13. *Oithona nana* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

45. *Oithona plumifera* Baird. — Konstatovan je uglavnom čitave godine na cijelom području, ali mu brojnost osjetno raste od unutrašnjih postaja Zaliva prema otvorenom moru. Na svim postajama, a naročito kod Herceg-Novog i Oštre, pokazuje izrazito godišnji maksimum od juna do septembra (Sl. 14). Slične podatke donosi Gamulin (1939) za Kaštelanski zaliv i Hure (1955) za otvorene vode južnog Jadrana.

Maksimalni procentualni udio na otvorenom moru iznosi 14,7%, a u Bokokotorskom zalivu 5,5%.



Sl. 14. *Oithona plumifera* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 14. *Oithona plumifera* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

46. *Oithona setigera* Dana. — U vodama Bokokotorskog zaliva javlja se u manjem broju, kod Tivta i Herceg-Novog od jula do oktobra. Na otvorenom moru nešto je brojniji, a konstatovan je u februaru i od juna do septembra. Kvantitativno nije od važnosti.

47. *Euterpina acutifrons* (Dana). — Zastupan je sporadično u pojedinačnim primjercima samo u vodama Bokokotorskog zaliva.

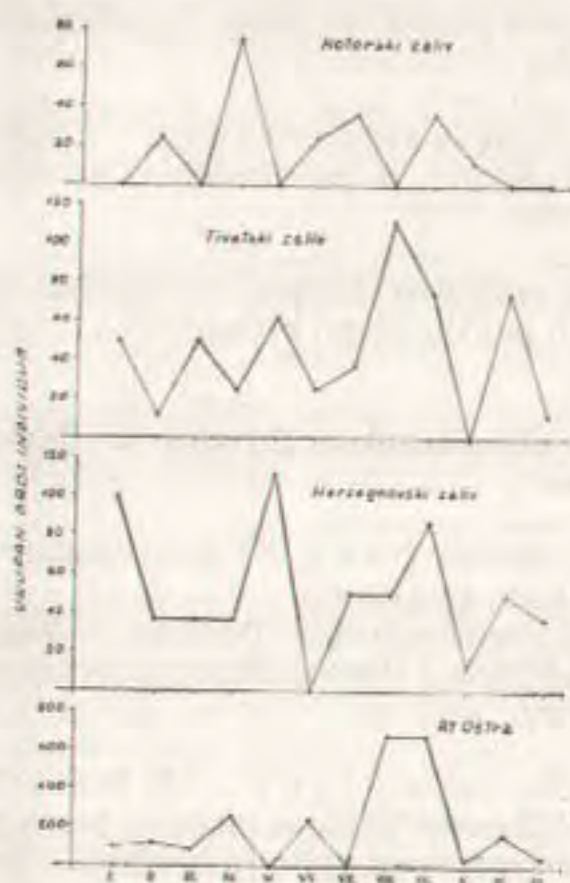
48. *Clytemnestra rostrata* (Brady). — Konstatovan je u Bokokotorskom zalivu po 25 primjeraka kod Kotora u aprilu, julu i decembru, a kod Herceg-Novog 12 primjeraka u julu.

49. *Oncaea venusta* Philippi. — Nađen je jedan primjerak u Tivatskom zalivu u septembru.

50. *Oncaea mediterranea* Claus. — Javlja se skoro čitave godine u manjim količinama na svim postajama Bokokotorskog zaliva; dok je na otvorenom moru znatno češći i brojniji.

Kod rta Oštra maksimum pojavljivanja zabilježen je u avgustu i septembru, a minimum u julu.

Maksimalni procentualni udio kod rta Oštra iznosi 5,0% (Sl. 15).



Sl. 15. *Oncaea mediterranea* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 15. *Oncaea mediterranea* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

51. *Oncaea media* Giesbrecht. — U Bokokotorskom zalivu javlja se sporadično u pojedinačnim primjercima. Na pučinskoj postaji češće je u planktonu i nešto je brojnije zastupan.

Maksimum pojavljivanja zabilježen je u avgustu kod rta Oštra. Gamulin (1939) ga nalazi u planktonu tokom cijele godine sa maksimumom od februara do marta.

Najveći procentualni udio na otvorenom moru iznosi 0,8%.

52. *Oncaea conifera* Giesbrecht. — Konstatovano je 12 primjeraka u januaru kod Tivta, 25 u februaru kod Herceg-Novog i 12 u martu ispred rta Oštra.

53. *Lubbockia squillimana* Claus. — Pojavljuje se sporadično u neznatnom broju primjeraka na svim postajama u Bokokotorskom zalivu i u vodama kod rta Oštra.

54. *Sapphirina angusta* Dana. — Konstatovano je 12 primjeraka u novembru kod Herceg-Novog i jedan u martu ispred rta Oštra.

55. *Sapphirina iris* Dana — Samo 12 primjeraka u septembru na postaji kod rta Oštra.

56. *Sapphirina lactens* Giesbrecht. — Zabilježen je na svim postajama, osim kod Kotora, u pojedinačnim primjercima, pretežno za vrijeme proljeća i ljeta.

57. *Sapphirina metallina* Dana. — Opažan je samo ispred rta Oštra manje ili više u pojedinačnim primjercima u vrijeme svih godišnjih doba.

58. *Sapphirina nigromaculata* Claus. — Javlja se samo kod rta Oštra u aprilu i junu.

59. *Sapphirina opalina* Dana. — Konstatovan je u julu kod Herceg-Novog i aprilu kod rta Oštra.

60. *Sapphirina ovatolanceolata* Dana. — Zapažen je u manjem broju primjeraka kod Tivta i Herceg-Novog u oktobru, a ispred rta Oštra u septembru i oktobru.

61. *Copilia mediterranea* Claus. — U Bokokotorskom zalivu konstatovan je samo kod Herceg-Novog u manjem broju primjeraka u martu, junu i julu. Na otvorenom moru nešto je brojniji, a javlja se skoro isključivo za vrijeme ljeta i prve polovine jeseni.

62. *Copilia quadrata* Dana. — Zapažen je na svim postajama u manjim količinama, osim u vodama kod Kotora. Kod Herceg-Novog i na otvorenom moru javlja se pretežno tokom ljeta i nešto manje krajem oktobra, a u Tivatskom zalivu jedino u junu.

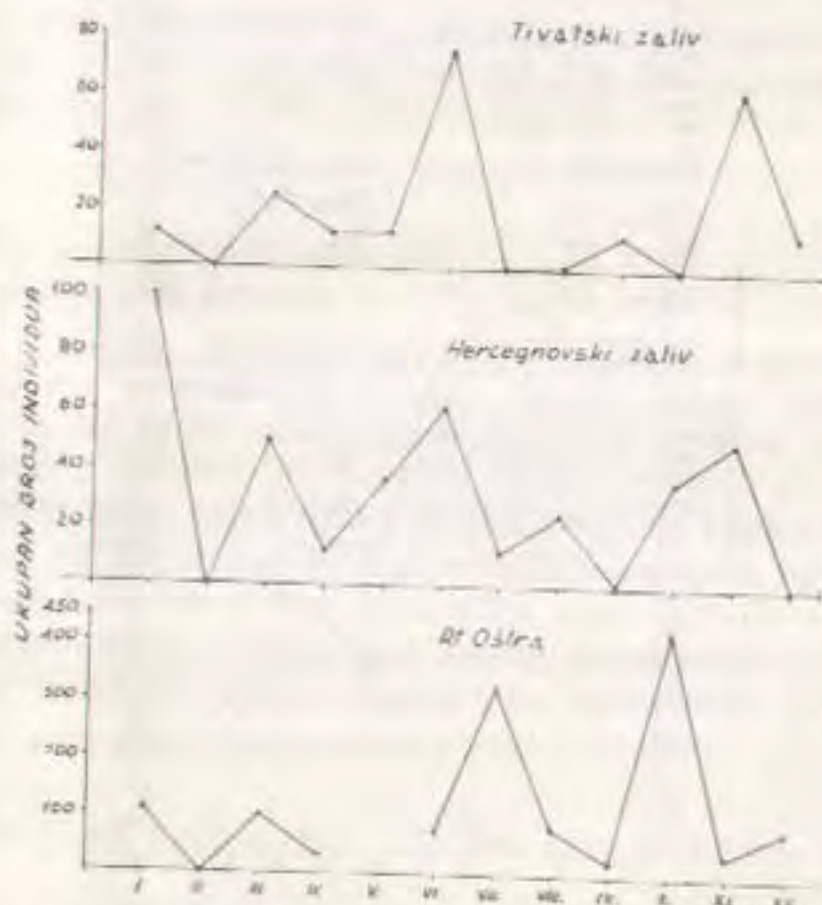
63. *Corycaeus (Corycaeus) clausi* Dahl. — Ova forma od unutrašnjih postaja Bokokotorskog zaliva prema otvorenom moru obuhvata postepeno sve duži period pojavljivanja. U Kotorskom zalivu nađen je u neznatnom broju samo u julu. Kod Tivta i Herceg-Novog zapažen je više tokom proljeća i ljeta i nešto malo u novembru i decembru, dok je, naprotiv, na otvorenom moru skoro čitave godine u planktonu.

Izgleda da je nešto brojniji (na otvorenom moru) od juna do oktobra, nego u ostalim godišnjim dobima (Tab. II). Shćene podatke navodi Gamulin (1939) za obalne vode srednjeg Jadrana.

64. *Corycaeus (Agetus) typicus* Kröyer. — U unutrašnjim vodama Bokotorskog zaliva prilično je rijedak i uglavnom za vrijeme ljeta i većeg dijela jeseni potpuno izostaje. Naprotiv, kod Herceg-Novog, a naročito na otvorenom moru, znatno je brojniji i javlja se neprekidno čitave godine.

Kod rta Oštra najveći broj primjeraka konstatovan je u julu i oktobru. Hure (1955) navodi za južni Jadran period od februara do marta i mjesec juli, kao period njegovog maksimalnog pojavljivanja.

Maksimalni procentualni udio iznosi 2,7% (kod rta Oštra). (Sl. 16).



Sl. 16. *Corycaeus (Agetus) typicus* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 16. *Corycaeus (Agetus) typicus* — Dynamics on the quantity in one year cycle on the investigated area

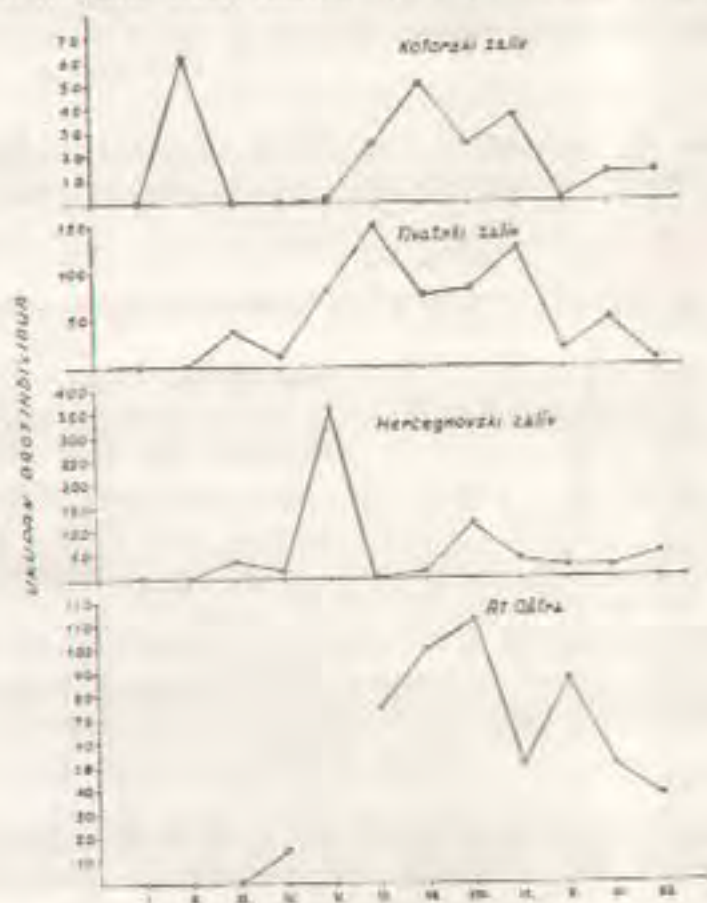
65. *Corycaeus (Onychocorycaeus) giesbrechti* F. Dahl. — Dvanaest primjeraka u decembru na otvorenom moru.

66. *Corycaeus (Onychocorycaeus) latus* Dana. — Kod Tivta u januaru 12 i na otvorenom moru 37 primjeraka u oktobru.

67. *Corycaeus (Onychocorycaeus) ovalis* Claus. — U Bokokotorskom zalivu javlja se sporadično u pojedinačnim primjercima kod Tivta i Herceg-Novog, dok u Kotorskom zalivu potpuno izostaje. Na otvorenom moru nešto malo je brojniji, i to naročito početkom jeseni. (Tab. II).

68. *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) brehmi* Steuer. — Javlja se prilično često i skoro jednakomjerno na svim postajama. To je izrazita prolječno-ljetna forma koja je za vrijeme jeseni vrlo rijetka, dok zimi najčešće potpuno izostaje. Slične podatke navodi i Gamulin (1939) za obalne vode srednjedalmatinskog otočkog područja.

Najveći procentualni udio iznosi 3,0% (Tivatski zaliv). (Sl. 17).



Sl. 17. *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) brehmi* — Godišnji tok kvantiteta na postajama istraživanog područja

Fig. 17. *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) brehmi* — Dynamics of the quantity in one year cycle on the investigated area

69. *Corycaeus (Urocorycaeus) furcifer* Claus. — To je rijetka forma na čitavom istraživanom području. Zabilježeno je kod Tivta samo nekoliko primjeraka u junu, a kod Herceg-Novog u maju, novembru i

decembru. Na otvorenom moru, gdje je nešto češći, javlja se isključivo od septembra do novembra.

70. *Corycaeus (Corycella) rostratus* Claus. — Konstatovan je na svim postajama, ali prilično rijetko, naročito u vodama Kotorskog zaliva, gdje se javlja jedino u aprilu i junu.

Nema jasnije izraženog godišnjeg maksimuma pojavljivanja. Ipak, čini se da je tokom proljeća i ljeta nešto malo brojniji nego u ostalim godišnjim dobima.

V DISKUSIJA REZULTATA

a) Raspodjela vrsta po postajama

Tokom ovih istraživanja konstatovano je u području voda Bokokotorskog zaliva 70 vrsta kopepoda (vidi tab. II). Od toga otpada na pojedine postaje:

Kotorski zaliv	36 vrsta
Tivatski zaliv	43 vrste
Hercegnovski zaliv	59 vrsta
Rt Oštra	63 vrste

Iz ovih podataka očigledno je da broj kopepoda znatno opada idući od pučine prema unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva. Nadalje, pokazalo se da su vrste nađene u unutrašnjim vodama Bokokotorskog zaliva (Kotorski i Tivatski zaliv) većim dijelom izrazito neritičke forme, uglavnom predstavnici zatvorenih područja srednjeg i sjevernog Jadrana. U vodama kod rta Oštra, naprotiv, prevladavaju kopepodi otvorenog mora od kojih se izvjestan manji broj pojavljuje skoro isključivo u pučinskim vodama južnog Jadrana. Postaja kod Herceg-Novog može se smatrati kao prelazna, jer je tokom godine alternativno karakterišu pojave tipičnih predstavnika užeg neritičkog područja kao i otvorenih voda južnog Jadrana.

Na postaji kod Kotora (Tab. III) jače zastupane vrste kopepoda su slijedeće:

<i>Calanus helgolandicus</i>	(2,8%)	<i>Temora stylifera</i>	(3,1%)
<i>Paracalanus parvus</i>	(7,6%)	<i>Centropages kröyeri</i>	(26,5%)
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	(10,3%)	<i>Acartia clausi</i>	(5,0%)
<i>Clausocalanus furcatus</i>	(8,9%)	<i>Oithona nana</i>	(2,1%)
<i>Ctenocalanus vanus</i>	(22,5%)	<i>Oithona plumifera</i>	(2,6%)
<i>Diaixis pygmaea</i>	(1,5%)	<i>Corycaeus (Ditricho-</i>	
		<i>corycaeus) brehmi</i>	(1,5%)

Svi navedeni kopepodi karakteristični za Kotorski zaliv isto tako su manje ili više česti i na postaji u Tivatskom zalivu. Pored njih javljaju se nešto brojnije još slijedeći kopepodi:

Mecynocera clausi
Oncaea mediterranea
Corycaeus (Agetus) typicus

Sve te vrste koje nastupaju u većim količinama u unutrašnjim vodama Boke Kotorske pojavljuju se često tokom godine u većim količinama i na postaji kod Herceg-Novog. Na toj postaji nadalje se povećava broj kvantitativno važnijih vrsta, kao npr.: *Calocalanus pavo*, *Centropages typicus*, *Lucicutia flavicornis*, *Labidocera wollastoni* i *Corycaeus (Agetus) typicus*. Međutim, skoro sve spomenute izrazito neritičke forme imaju manji procentualni udio, u odnosu na unutrašnje vode Zaliva. Tako *Oithona nana* učestvuje sa 2,1% kod Kotora, sa 1,2% kod Tivta, a sa 0,5% kod Herceg-Novog u odnosu na sve prisutne kopepode u planktonu.

Na otvorenom moru kod rta Oštra izrazito neritički kopepodi skoro potpuno iščezavaju kao npr. *Centropages krøyeri* i *Oithona nana*, dok se kvantitet nekih obalnih formi znatno umanjuje. Takve su vrste:

<i>Paracalanus parvus</i>	<i>Acartia clausi</i>
<i>Diaixis pygmaea</i>	<i>Corycaeus (Ditrichocrycaeus) brehmi</i>
<i>Temora stylifera</i>	<i>Corycaeus (Corycella) rostratus</i>

S druge strane od vrsta koje su u čitavom Zalivu vrlo rijetke ili se ne pojavljuju, a na otvorenom moru su više ili manje prilično brojne, karakteristične su:

<i>Nannocalanus minor</i>	<i>Candacia armata</i>
<i>Neocalanus graiclis</i>	<i>Oncaea media</i>
<i>Euchaeta marina</i>	<i>Copilia mediterranea</i>

I pored veoma različitih uslova sredine (unutrašnje vode i otvoreno more) i velikih sezonskih oscilacija (temperatura i salinitet) konstatovan je veći broj vrsta koje imaju široko horizontalno rasprostranjenje kao:

<i>Calanus helgolandicus</i>	<i>Ctenocalanus vanus</i>
<i>Calanus tenuicornis</i>	<i>Aetideus armatus</i>
<i>Paracalanus parvus</i>	<i>Euchaeta hebes</i>
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>	<i>Diaixis pygmaea</i>
<i>Mecynocera clausi</i>	<i>Temora stylifera</i>
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	<i>Pleuromamma gracilis</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i>	<i>Centropages typicus</i>

Lucicutia flavicornis
Candacia armata
Labidocera wollastoni
Acartia clausi
Oithona helgolandica
Oithona plumifera
Oncaea mediterranea

Oncaea media
Lubbockia squillimana
Corycaeus clausi
Corycaeus typicus
Corycaeus brehmi
Corycaeus rostratus

Kako je već rečeno broj vrsta zastupljenih u lovinama postepeno opada od pučine prema unutrašnjim vodama Zaliva, tako da kod Kotora nijesu bili prisutni sljedeći kopepodi:

Neocalanus gracilis
Nannocalanus minor
Eucalanus attenuatus
Calocalanus pavo
Calocalanus styliremis
Euaetideus giesbrechti
Euchaeta marina
Phaenna spinifera
Pleuromamma abdominalis
Isias clavipes
Heterorhabdus popilliger
Candacia longimana
Candacia varicans
Candacia aethiopica
Candacia bipinnata
Paracandacia bispinosa
Paracandacia simplex
Pontella mediterranea

Pontellina plumata
Oithona setigera
Oncaea venusta
Oncaea conifera
Sapphirina angusta
Sapphirina iris
Sapphirina lactens
Sapphirina metallina
Sapphirina nigromaculata
Sapphirina opalina
Sapphirina ovatolanceolata
Copilia mediterranea
Copilia quadrata
Corycaeus giesbrechti
Corycaeus latus
Corycaeus ovalis
Corycaeus furcifer

Međutim, *Clytemnestra rostrata* relativno česta kod Kotora nije bila nadena na otvorenom moru.

Rijetke forme koje individualiziraju kopodedski sastav otvorenog mora od postaja Zaliva su sljedeće:

Phaenna spinifera
Pleuromamma abdominalis
Paracandacia simplex
Pontellina plumata

Sapphirina iris
Sapphirina metallina
Sapphirina nigromaculata
Corycaeus giesbrechti

Neki od tih kopepoda, kao npr. *Pleuromamma abdominalis*, izraziti su predstavnici otvorenih voda južnog Jadrana (Hure, 1955), te je sigurno da zatvorenost i specifična fizičko-hemijska svojstva voda Boke Kotorske sprečavaju pristup tim vrstama u plića zatvorena područja Zaliva.

Među vrstama koje su konstatovane na postajama u Bokokotorskom zalivu najkarakterističnije su:

Clausocalanus paululus i *Euterpina acutifrons*.

Te forme su predstavnici planktona užeg obalnog područja u Jadranskom moru (Gamulin, 1939). One su, u stvari, vrlo rijetke forme, nešto malo brojnija bila je samo *Labidocera wollastoni*. *Euterpina acutifrons*, koju Gamulin (1939) u Bokokotorskom zalivu navodi kao čestu, bila je, naprotiv, vrlo rijetka. Neke rijetke vrste, koje su ranije zapažene na ovom području (Gamulin, 1938), nijesmo zabilježili ni u jednoj lovini, a to su: *Microsetella rosea*, *Microsetella norvegica* i *Oncaea subtilis*.

Interesantna je i pojava tipično neritičkih oblika na otvorenom moru, kao *Centropages krøyeri* i *Oithona nana*. Obadvije su tu vrlo rijetke i prva je konstatovana u februaru, julu i avgustu, a druga koncem aprila i avgusta. Do jačeg nadiranja pučinskih formi u zatvorene vode Bokokotorskog zaliva dolazi uglavnom za vrijeme proljeća i početkom ljeta. Kao najkarakterističnije forme tu spadaju: *Euchaeta hebes*, *Pleuromamma gracilis* i *Corycaeus furcifer*. Nadiranje pučinskih oblika u vode Zaliva vjerovatno uslovljava i približavanje vrijednosti osnovnih abiotskih faktora (temperatura, salinitet) u Zalivu istim na otvorenom moru.

b) Sezonsko kretanje kvantiteta kopepoda (broj) i kvantiteta cjelokupnog zooplanktona (volumen)

Osim u broju vrsta i kvalitativnoj raspodjeli, osjetna razlika među postajama javila se i u kvantitetu sveukupnog zooplanktona (vrijednosti volumena sedimenata) i ukupnom broju kopepoda.

Kvantitet kopepoda (broj) raste od otvorenog mora prema Herceg-Novskom i Tivatskom zalivu, što je prouzrokovano porastom brojnosti neritičkih vrsta. Odnose srednjih vrijednosti brojnosti kopepoda i volumena sveukupnog zooplanktona u m³ tokom godine možemo najbolje vidjeti na slijedećoj tabeli:

Postaja	Ukupni broj kopepoda u m ³	Volumen zooplanktona u m ³
Kotorski zaliv	89	0,57
Tivatski zaliv	136	0,29
HercegNovski zaliv	130	0,25
Rt Oštra	92	0,21

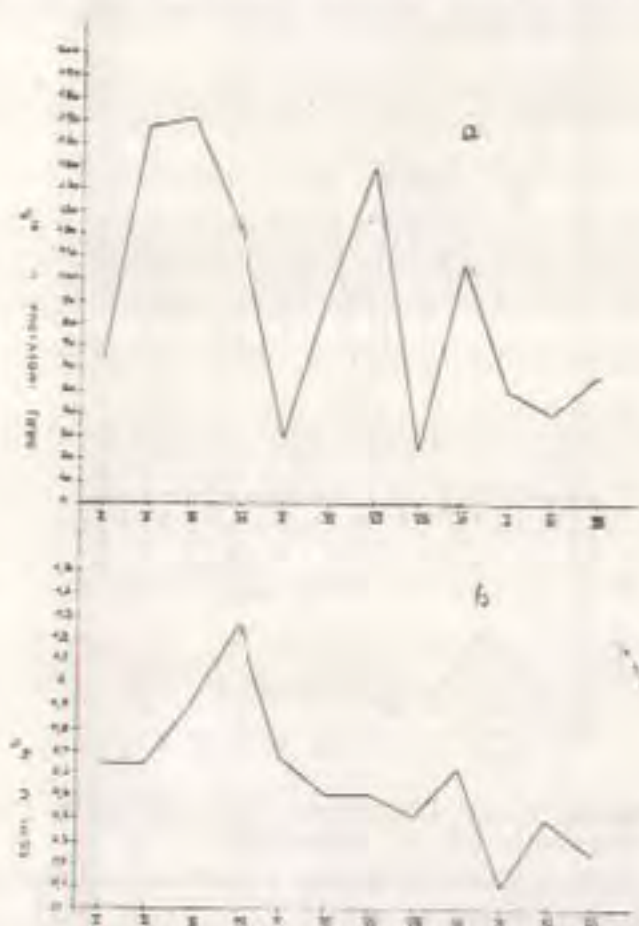
Na slikama 18, 19, 20 i 21 prikazujemo sezonski ritam kvantiteta kopepoda i sveukupnog zooplanktona (volumen sedimenata) po postajama.

U Kotorskom i Tivatskom zalivu javlja se godišnji maksimum kvantiteta u martu, a prouzrokovan je pretežno većim nastupanjem slijedećih vrsta:

Clausocalanus arcuicornis
Clausocalanus furcatus
Ctenocalanus vanus

Centropages kröyeri
Acartia clausi

Paralelno sa porastom kvantiteta kopepoda, tokom hladnog perioda, osjeća se i porast volumena cjelokupnog planktona. Kvantitet kopepoda koji karakterišu zimski period je u opadanju do maja mjeseca, kada dolazi do postepene pojave vrsta toplijeg doba godine.



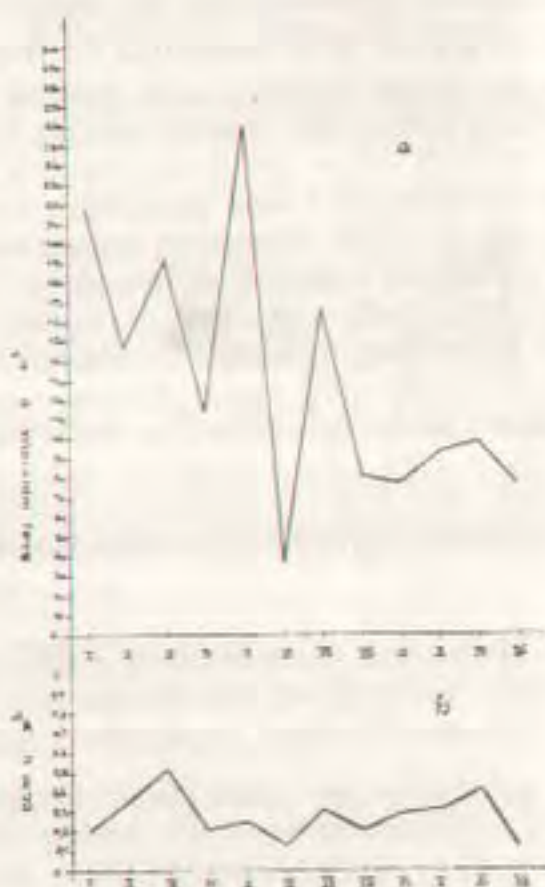
Sl. 18. Sezonski ritam kvantiteta (Kotorski zaliv, P-1)
 a) kopepoda (♀, ♂ kopepodita)
 b) ukupnog zooplanktona (volumen sedimenta)

Fig. 18. Seasonal quantity values (Kotor bay, P-1)
 a) Copepods (♀, ♂ Copepodits)
 b) Total zooplankton (volume of sediment)

Od maja mjeseca kvantitet kopepoda postepeno raste do konca jula, kada na ovim postajama nastupa sekundarni godišnji maksimum. Ovaj porast karakterišu uglavnom slijedeće vrste:

Ctenocalanus vanus
Centropages kröyeri
Oithona nana

Krajem ljeta i početkom jeseni zapaža se osjetna opadanje kvantiteta kopepoda. To je uslovljeno opadanjem brojnosti manje ili više svih vrsta kopepoda.



Sl. 19. Sezonski ritam kvantiteta (Tivatski zaliv, P-2)
 a) kopepoda (♀, ♂ kopepodita)

b) ukupnog zooplanktona (volumen sedimenta)
 Fig. 19. Seasonal quantity values (Tivat bay, P-2)
 a) Copepods (♀, ♂ Copepodits)
 b) Total zooplankton (volume of sediment)

Na postaji Herceg-Novi izražen je porast kvantiteta u januaru, a zatim, uz osjetnije variranje, opada sve do aprila. Karakteristični kopepodi za zimski maksimum bili su:

Paracalanus parvus
Clausocalanus arcuicornis
Ctenocalanus vanus

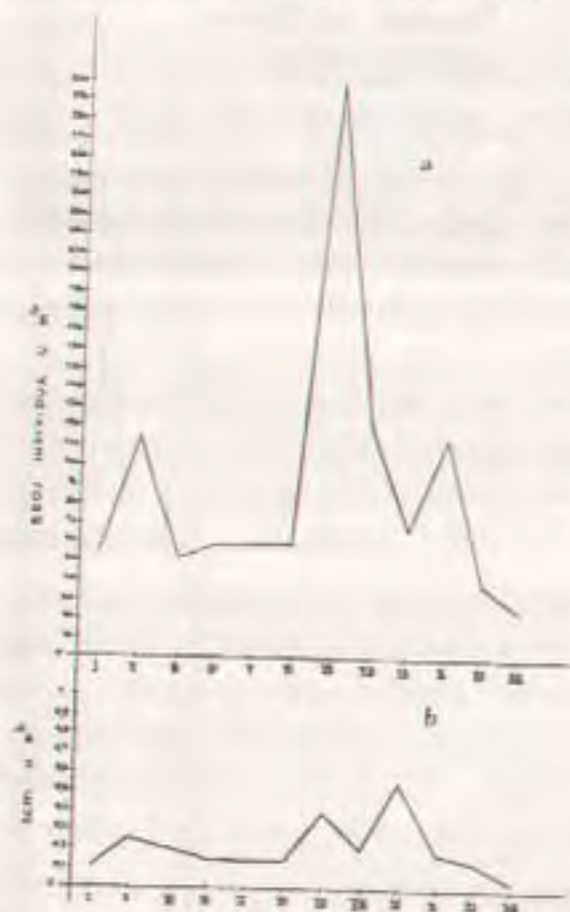
Centropages kröyeri
Labidocera wollastoni
Oithona plumifera

Od aprila do maja kvantitet kopepoda raste s tim da krajem ovog posljednjeg mjeseca dostiže svoj godišnji maksimum, kojega uslovljavaju pretežno vrste:

Paracalanus parvus
Clausocalanus arcuicornis

Centropages typicus
Acartia clausi

U junu se javlja godišnji minimum, što je prouzrokovano naglim opadanjem kvantiteta vrsta koje karakterišu oba maksimuma. U julu se ponovo primjećuje porast kvantiteta, pretežno zbog veće učestalosti *Centropages kröyeri*. Tokom jeseni je kvantitet u postepenom opadanju sve do decembra. Kod vrijednosti volumena sedimenata sveukupnog zooplanktona ove godišnje oscilacije su manje naglašene.



Sl. 20. Sezonski ritam kvantiteta (HercegNovli zaliv, P-3)
 a) kopepoda (♀, ♂ kopepodita)
 b) ukupnog zooplanktona (volumen sedimenata)
 Fig. 20. Seasonal quantity values (Herceg-Novli bay, P-3)
 a) Copepods (♀, ♂ Copepodits)
 b) Total zooplankton (volume of sediment)

Na otvorenom moru (rt Oštra) kvantitet kopepoda raste od početka zime do februara. Ovaj porast kvantiteta karakterišu pretežno kopepodi:

Clausocalanus arcuicornis
Ctenocalanus vanus

Centropages typicus
Acartia clausi

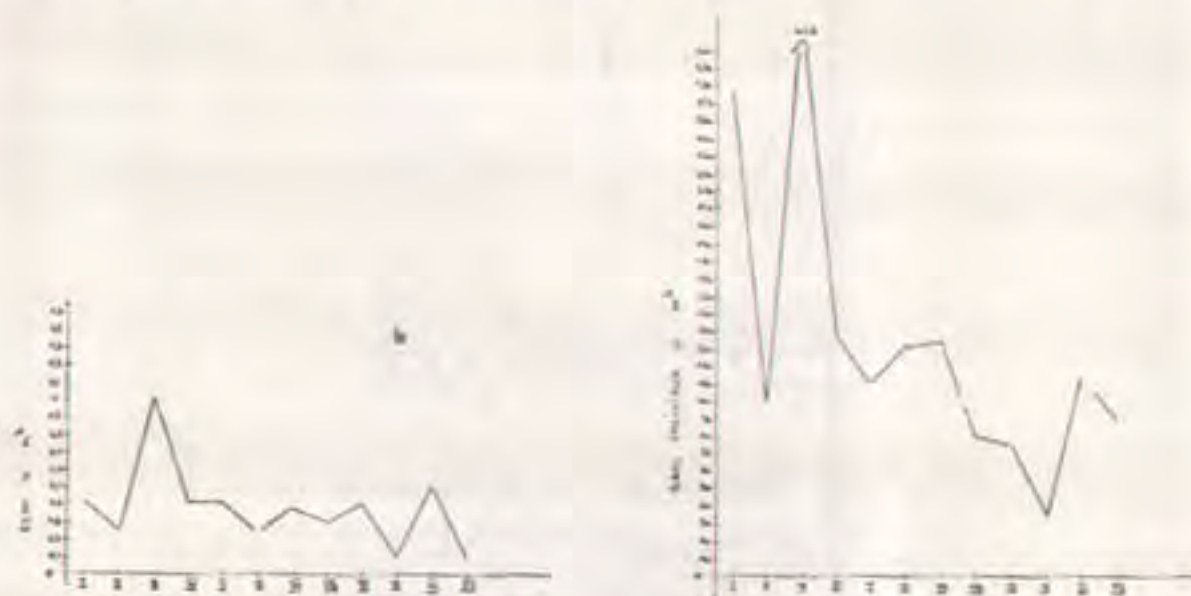
Koncem marta kvantitet je u izvjesnom opadanju, da bi se do kraja juna održao skoro na istom nivou. U julu dolazi do naglog porasta kada se dostiže i godišnji maksimum. Vrste koje utiču na ovaj nagli porast su:

Mecynocera clausi
Clausocalanus arcuicornis
Oithona plumifera

Zatim kvantitet opada do kraja septembra, pa ponovo nešto malo raste te krajem oktobra dostiže isti nivo kao i u februaru. Kopepodi koji to prouzrokuju bili su:

Clausocalanus furcatus
Temora stylifera
Acartia clausi

Poslije tog slabijeg jesenjeg porasta slijedi naglo opadanje kvantiteta do kraja decembra. Vrijednosti volumena sedimenata sveukupnog zooplanktona pokazuju nešto manji porast kod prvog (februar) i drugog (juli) maksimuma broja kopepoda. Glavni maksimum volumena sedimenata ne podudara se sa porastom broja kopepoda.



Sl. 21. Sezonski ritam kvantiteta (Rt Oštra, P-4)
a) kopepoda (♀, ♂ kopepodita)

b) ukupnog zooplanktona (volumen sedimenata)

Fig. 21. Seasonal quantity values (Promontory Oštra, P-4)

a) Copepods (♀, ♂ Copepodits)

b) Total zooplankton (volume of sediment)

Tok kvantiteta kopepoda na istraživanim postajama pokazuje tokom godine znatne oscilacije. Na postajama kod Kotora i Tivta imamo godišnji maksimum u martu. U Hercegnovskom zalivu godišnji maksimum zabilježen je u maju, a na otvorenom moru u julu mjesecu.

G a m u l i n (1939) u Kaštelanskom zalivu i Maslinici navodi maksimum kvantiteta kopepoda u aprilu, za Kaštelanski zaliv spominje i drugi maksimum u julu, koji je kod Maslinice bio znatno slabije izražen. Sa ovim se uglavnom slažu i naši podaci.

VI ZAKLJUČCI

Na temelju jednogodišnjeg praćenja kretanja brojnosti neritičkih kopepoda u području voda Bokokotorskog zaliva mogli smo utvrditi da u ovom području dolazi 70 vrsta kopepoda, od tga 62 vrste u samom zalivu i 63 na otvorenom moru.

Broj vrsta osjetno raste od Kotorskog zaliva prema otvorenom moru. Velike amplitude hidrografskih svojstava morske vode u ovom zalivu predstavljaju po našoj ocjeni najuticajnije faktore specifičnosti u sastavu kopepoda. U vodama Zaliva velike oscilacije hidrografskih faktora naročito su izražene tokom jeseni i zime (kišni period, u neposrednoj blizini su Crkvice sa maksimumom oborina u Evropi) kada slanost mora u površinskom sloju pada i do 6,71‰ (Kotorski zaliv). Vrijednosti hidrografskih svojstava u Bokokotorskom zalivu tokom ljeta se približavaju istim na otvorenom moru. Tako velike oscilacije hidrografskih prilika u području voda Bokokotorskog zaliva tokom godine uslovljene su velikim oborinama i mnogobrojnim submarinskim izvorima.

Utvrđena je posebna alternacija između tipičnih neritičkih formi i vrsta otvorenog mora. Tako je konstatovano da u vode Zaliva zalaze i neke vrste karakteristične za otvorene vode južnog Jadrana kao: *Pleuromamma gracilis*, *Lucicutia flavicornis*, *Haloptilus longicornis* i *Corycaeus furcifer*, a isto tako na pučinskoj postaji javljaju se i tipično neritičke vrste kao npr.: *Centropages krøyeri* i *Oithona nana*, ali vrlo rijetko i u pojedinačnim primjercima.

Tipične vrste za Bokokotorski zaliv koje čine glavninu kvantiteta u skupini kopepoda su: *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Clausocalanus furcatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Temora stylifera*, *Centropages krøyeri*, *Acartia clausi*, *Oithona nana* i *Oithona plumifera*. Njihovo procentualno učešće po pojedinim postajama izgleda ovako:

Postaje vrste	Kotorski zaliv	Tivatski zaliv	Hercegnovski zaliv	Rt Oštra
<i>Paracalanus parvus</i>	7,6	7,9	6,2	3,6
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	10,3	10,2	8,9	16,4
<i>Clausocalanus furcatus</i>	8,9	4,9	4,9	5,1
<i>Ctenocalanus vanus</i>	22,5	26,3	14,0	12,1
<i>Temora stylifera</i>	3,1	9,5	8,3	6,4
<i>Centropages kröyeri</i>	26,5	15,4	16,4	—
<i>Acartia clausi</i>	5,0	4,4	10,4	4,1
<i>Oithona nana</i>	2,1	1,2	0,5	—
<i>Oithona plumifera</i>	2,6	3,3	5,5	14,7
Ukupno	88,6%	83,1%	75,10%	62,40%

Sve navedene vrste karakteristične za vode Boke Kotorske, pojavljuju se brojnije i na postaji otvorenog mora (rt Oštra), izuzimajući vrste *Centropages kröyeri* i *Oithona nana* koje tamo skoro potpuno iščezavaju.

U populaciji kopepoda *Centropages kröyeri* zastupljen je i Crnomorsko-mediteranski varijetet *Centropages kröyeri* var. *pontica* Karavajev. Vjerovatno je ova forma kroz Otrant proširila svoj areal i na vode Jadranskog mora.

Na postaji otvorenog mora znatnije procentualno učešće imaju još i vrste:

<i>Mecynocera clausi</i>	5,60%
<i>Euchaeta hebes</i>	5,20%
<i>Oithona setigera</i>	1,20%
<i>Oncaea mediterranea</i>	5,00%
<i>Corycaeus typicus</i>	2,70%

Pored spomenutih vrsta na otvorenom moru se brojnije pojavljuju još i slijedeće:

<i>Nannocalanus minor</i>	<i>Candacia armata</i>
<i>Neocalanus gracilis</i>	<i>Oncaea media</i>
<i>Euchaeta marina</i>	<i>Copilia mediterranea</i>

dok su, naprotiv, u Zalivu vrlo rijetko zastupane ili izostaju. Konstatovali smo takođe i rijetko zastupane vrste karakteristične za vode Bokokotorskog zaliva, a to su:

<i>Clausocalanus paululus</i>
<i>Euterpina acutifrons</i>
<i>Clytemnestra rostrata</i>

i one koje se javljaju samo na postaji otvorenog mora kao:

Phaenna spinifera
Pleuromamma abdominalis
Paracandacia simplex
Pontellina plumata

Sapphirina iris
Sapphirina metallina
Sapphirina nigromaculata
Corycaeus giesbrechti

Izvjesno nadiranje pučinskih vrsta u zatvorene vode Zaliva zapaženo je za vrijeme proljeća i početkom ljeta. Kao najkarakterističnije navodimo: *Euchaeta hebes*, *Pleuromamma gracilis* i *Corycaeus furcifer*. Njihova pojava je vjerovatno uslovljena porastom vrijednosti hidrografskih faktora, koje se približavaju istima na otvorenom moru.

Tokom jednogodišnjih istraživanja nije bilo moguće utvrditi periodičnost u intenzitetu nadiranja pučinskih forma, ali je sigurno da postoje sezonske i višegodišnje fluktuacije.

Ukupan kvantitet sveukupnog zooplanktona, kao i kvantitet kopepoda u m³ najmanji je na otvorenom moru i dosta pravilno raste prema unutrašnjim zalivima.

Maksimalni kvantitet kopepoda zapažen je najranije u martu na postajama u Kotorskom i Tivatskom zalivu, pa zatim u maju u Herceg-Novskom i najkasnije u julu na postaji rt Oštra (otvoreno more) koja je pod uticajem otvorenog dubokog mora.

VII KRATAK SADRŽAJ

Ovim radom su obuhvaćena istraživanja planktonskih kopepoda u Bokokotorskom zalivu. Istraživanja obuhvataju godišnji ciklus (januar-decembar 1964. godine). U cilju komparativnih opažanja i zaključaka pored tri postaje u Bokokotorskom zalivu fiksirana je i jedna na otvorenom moru ispred Zaliva. Tri postaje u samom zalivu raspoređene su tako da svaka reprezentuje po jedan od unutrašnjih zaliva (Kotorski, Tivatski i HercegNovski). Čitav Bokokotorski zaliv predstavlja relativno zatvoreni dio mora sa svojim specifičnostima (jake oborine, tj. priliv velikih količina slatke vode, naročito tokom jeseni i zime, jer se u neposrednoj blizini nalazi mjesto Crkvice sa maksimumom oborina u Evropi), dok je postaja otvorenog mora više pod uticajem pučinskih voda dubokog južnog Jadrana. Neposredan uticaj otvorenog mora imamo u HercegNovskom zalivu, a prema unutrašnjim vodama Zaliva postepeno slabi i kod Kotora je najmanji. Ove specifičnosti se reflektuju na sastav, distribuciju kako cjelokupnog zooplanktona tako i kopepodskog sastava što je i bio predmet ovih istraživanja.

Neobično velike amplitude osnovnih hidrografskih svojstava morske vode u Zalivu predstavljaju i najuticajnije faktore specifičnosti u sastavu kopepoda.

Amplituda saliniteta na površini mora iznosi 31,02‰ tj. od 6,71‰ do 37,73‰. Amplituda temperature 16,3°C tj. temperatura mora na površini 9,9°C do 26,2°C. Prozirnost mora u Zalivu znatno je smanjena (4,5 do 17 m) što je posljedica povećane organske produkcije, a vjerovatno jednim dijelom zamućenosti terigenim muljem. Dok salinitet, temperatura i prozirnost u vodama Zaliwa pokazuju tokom godine znatne oscilacije, dotle na pučinskoj postaji iste mnogo manje variraju.

Do sada su u Bokokotorskom zalivu bile poznate 42 kopepodske vrste, a ovim istraživanjima konstatovano je u Zalivu 62 i na otvorenom moru 63. Razmotrena je njihova raspodjela po postajama istraživanog područja. Ako posmatramo kopepodski sastav u cjelini počev od otvorenog mora (vanjska postaja) do tipično zatvorenog (neritičkog) područja (Kotorski zaliv) konstatovali smo postepenu alternaciju u kopepodskom sastavu lovina.

Na postaji otvorenog mora (rt Oštra) dominiraju vrste:

<i>Mecynocera clausi</i>	<i>Ctenocalanus vanus</i>
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	<i>Centropages typicus</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i>	<i>Oithona plumifera</i>

Pored spomenutih tu se brojnije javljaju još i kopepodi: *Paracalanus parvus*, *Temora stylifera*, *Acartia clausi*, *Euchaeta hebes* i *Oncaea mediterranea*, a kod Kotora glavninu kopepoda sačinjavaju slijedeće vrste:

<i>Centropages krøyeri</i>	<i>Paracalanus parvus</i>
<i>Ctenocalanus vanus</i>	<i>Acartia clausi</i>
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	<i>Oithona nana</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i>	

Maksimum kvantiteta na otvorenom moru zapažen je u julu mjesecu, a karakterišu ga pretežno vrste: *Mecynocera clausi*, *Clausocalanus arcuicornis* i *Oithona plumifera*. Zapažena je i pojava nekih izrazito neritičkih vrsta na postaji otvorenog mora iako vrlo rijetko i u pojedinačnim primjercima (*Centropages krøyeri* i *Oithona nana*). Idući od ulaza u HercegNovski zaliv prema Kotorskom slika kopepodskog sastava se mijenja. Pojava i kvantitet vrsta tipičnih za otvoreno more se smanjuju ili nestaju u alternaciji za neritičke vrste. Isto tako neke od rijetkih pučinskih vrsta konstatovane su i u samome Zalivu kao:

<i>Aetideus armatus</i>	<i>Pleuromamma gracilis</i>
<i>Euchaeta marina</i>	<i>Candacia varicans</i>
<i>Scolecithrix bradyi</i>	<i>Corycaeus furcifer</i>

Pored njih tu su zapažene u pojedinačnim primjercima i ove: *Neocalanus gracilis*, *Calanus tenuicornis* i *Eucalanus attenuatus*.

Ukupni kvantitet po jedinici zapremine (1 m³) najmanji je na otvorenom moru i dosta pravilno raste prema unutrašnjim zalivima. Nema sumnje da su na taj volumen uticali i kopepodi koji su ovdje brojniji, ali isto tako i ostali holoplanktonski i naročito meroplanktonski oblici.

VIII LITERATURA

- Buljan, M. and Marinković, M. 1956: Some Data on Hydrography on the Adriatic. *Acta Adriatica*, Split.
- Buljan, M. 1957. Fluctuation of temperature in the waters of the open Adriatic. *Acta Adriatica*, Vol. VIII, № 7, Split.
- Buljan, M. 1958. Fluctuations of temperature in the waters of the open and deep Adriatic. *Rapp. Proc. Verb. Volumen XIV*, (nouvelle serie), CIESMM, Paris.
- Car. L. (1895-96) Copepodni plankton iz Jadranskog mora. (*Glasnik hrv. nar. društva*, Vol. 8, p. 145), Zagreb.
- Car. L. 1901. Prilog za faunu Crustacea. *Glasnik hrv. nar. društva*, 12; 1-135. Zagreb.
- Ercegović, A. 1938. Ispitivanja hidrografskih prilika i fitoplanktona u vodama Boke u jesen 1937. *Godišnjak Oceanografskog instituta Kraljevine Jugoslavije*, № 1, Split.
- Ercegović, A. 1949. Život u moru. *biologijska oceanografija*. Izdavački zavod JAZU, Zagreb.
- Furnestin, M-L. 1957. Chaetognathes et Zooplancton du secteur Atlantique Marocain. *Paris, Rev. Trav. Inst. Pêche marit.* 21, 1 et 2, 366 p.
- Früchtl, F. Planktoncopepoden aus der nordischen Adria *Sitzungsber. Acad. d. Wiss.* 129:1—463. Wien.
- Gamulin, T. 1938. Prilog poznavanju planktonskih kopepoda Boke Kotorske. *Godišnjak Oceanografskog instituta*, № 1. Split.
- Gamulin, T. 1939. Kvalitativna i kvantitativna istraživanja kopepoda u istočnim obalnim vodama srednjeg Jadrana. *Prirodoslovna istraživanja Kraljevine Jugoslavije — JAZU*, sv. 22, Zagreb.
- Gamulin, T. 1948. Prilog poznavanju zooplanktona srednjedalmatinskog otočnog područja. *Acta Adriatica*, Vol. VIII, № 7, Split.
- Gamulin, T., Hure, J. e Scotto di Carlo B. Comparazione tra lo zooplankton del Golfo di Napoli e dell'Adriatico meridionale presso Dubrovnik. *Estratto dalle Pubbl. Staz. Zool. Napoli* 36, 8-20 (1968).
- Hure, J. 1955. Distribution annuelle verticale du zooplankton sur une station de l'Adriatique meridionale. *Acta Adriatica*, Vol. VII, № 7, Split.
- Hure, J. 1961. Dnevna migracija i sezonska vertikalna raspodjela zooplanktona dubljeg mora. *Acta Adriatica*, Vol. IX, № 6, Split.
- Hure, J. 1964. Sezonski ritam vertikalnog rasprostranjenja zooplanktona u dubljim vodama južnog Jadrana. *Acta Adriatica*, Vol. XI, № 22, pp. 167-172, Split.
- Hure, J. 1965. Contribution a la connaissance de l'écologie de certaines espèces de copépodes nouvelles pour l'Adriatique. *Extrait des Rapports et Procès-Verbaux des réunions de la C.I.E.S.M.M.* volume XVIII (2).
- Hure, J. e Scotto di Carlo B. (1968). Comparazione tra lo zooplankton del Golfo di Napoli e dell'Adriatico meridionale presso Dubrovnik. *Estratto dalle Pubbl. staz. zool. Napoli* 36, 21-102.
- Hure, J. e Scotto di Carlo B. (1967) Revision du genre *Vetoria* Wilson, 1924. (Copépodes pélagiques). *Tirésà — part des Pubbl. Staz. Zool. Napoli* 35, 286-299.
- Hoeningman, J. 1955. Contribution a la connaissance des espèces zooplanctoniques dans l'Adriatique *Bull. Scient. Yougoslavie*, 2, 2.

- Hoenigman, J. 1964. O nekim značajnim faktorima horizontalnog rasprostranjenja zooplanktona u Jadranu. *Acta Adriatica*, Vol. XI, № 20, Split.
- Lepetić, V. 1965. Sastav i sezonska dinamika ihtiobentosa i jestivih avertebrata u Bokokotorskom zalivu i mogućnosti njihove eksploatacije. *Studia Marina*, № 1, Kotor, SFR Jugoslavija.
- Pesta, O. (1920) Die Planktoncopepoden der Adria. (Zool. Jahrb. Bd. 43, Wien).
- Rose, M. 1933. Copépodes pélagiques, Faune de France, 26, 374 p.
- Rose, M. 1925. Contributions à l'étude de la biologie du plancton. Le problème des migrations verticales journalières. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 64, 387-542.
- Rose, M. 1925. Notes faunistiques sur les Copépodes pélagiques des côtes de France (suite), Extrait du Bulletin de la Société zoologique de France, Tome L, page 401.
- Steuer, A. 1910. Adriatische Planktoncopepoden. *Sitzungsber. K. Akad. d. Wiss.* Bd. 119 pp. 591, Wien.
- Smoleva, A. A. 1964. Novije dlja Adriatičeskovo morja vidi kopepod i osobnosti jih rasprostranjenija, *Okeanologija T. IV* Vun. 6 Institut biologii južnih morej AN USSR.
- Tregouboff, G. et Rose, (M). 1957. Manuel de planctonologie Méditerranéenne, Tome I (texte), 587 p. — Tome II (illustrations), 207 pl. — C.N.R.S. Paris.
- Vučetić, T. 1957. Zooplankton investigations in the sea water lakes «Malo jezero» and «Veliko jezero» on the island of Mljet (1952-1953). *Acta Adriatica*, Vol. VI, № 4, Split.
- Vučetić, T. 1958. Quelques données concernant la méthode et les résultats des recherches quantitatives sur le zooplancton effectuées dans la région des lacs de Mljet (Adriatique moyenne 1952-53), *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions*, Volume XIV (Nouvelle série).
- Vučetić, T. 1963. Sur la quantité de macrozooplancton du large de l'Adriatique (expédition «Hvar» 1948-49), Extrait des Rapports et Procès-verbaux des réunions de la C.I.E.S.M.M, vol. XVII (2).
- Vučetić, T. 1966. Prilog poznavanju biologije kopepoda *Calanus helgolandicus* (Claus) iz Velikog jezera na otoku Mljetu, *Acta Adriatica*, Vol. VI, № 11, Split.
- Zloковиć, D. 1939. Hidrografske prilike okoline Risna u Boki Kotorskoj. *Arhiv Ministarstva poljoprivrede*, God. VI, sv. XV, Beograd.
- Zavodnik, D. 1956. Prispevek k poznavanju Jadranskih koriceidov. *Separatum ex. Biološki vestnik v biološka sekcija Prirodoslovnog društva*, Ljubljana.
- Zore, M. i Zupan, A. 1960. Hidrografski podaci za Kaštelanski zaliv 1953-1954. *Acta Adriatica*, Vol. IX, № 1, Split.

SUMMARY

This paper comprises the research of plankton copepods in Boka Kotorska bay of the year class 1964. For better possibilities of comparison and conclusions, besides the three stations in Boka Kotorska bay we fixed one station on the open sea in front of the promontory Oštra i. e. in front of the entrance in the bay.

The three stations in the bay are fixed so to represent each inner bay i. e. Kotor bay Tivat bay and Herceg-Noví bay. The whole Boka

Kotorska bay represents a relatively closed part of the south area of the Adriatic especially for its run off and precipitation during Autumn and Winter, while the station on the open part is influenced more by open and deep water of the south Adriatic.

Herceg-Novi bay is influenced immediately by the open part of the sea and going toward the inner bays this influence becomes less and less so that in Kotor bay this influence disappears and becomes insignificant. These specific conditions were reflected upon the state, distribution and dynamics of the whole standing crop of the Boka Kotorska zooplankton as well as upon the copepod composition and therefore these investigations were performed.

The unusually great amplitudes of the main hydrographical properties of the sea water of the bay represent the most influencing factors and characteristics in the composition of copepods.

The surface salinity amplitude is 31,02‰ i. e. from 6,71‰ till 37,73‰ and that one of temperature is 16,3°C i. e. the surface temperature is from 9,9°C till 26,2°C. The transparency of the inner bays water is considerably low due to notable organic production and probably partly due to terigen particles: while the temperature, salinity and transparency of the inner bays water show considerable oscillations in one year cycle the station of the open sea has the very small variations in this respect.

Up to now in Boka Kotorska bay were known 42 species of copepods while during our investigations 62 species were found in the bays and 63 on the station of the open sea. Observations were performed on their distribution over the investigated area.

Investigating the whole composition of the copepods from the open sea station toward the typical neritic closed area of Kotor bay we stated a gradual alternation in the copepod composition.

On the open part station (promontory Oštra) the predominant species are:

<i>Mecynocera clausi</i>	<i>Ctenocalanus vanus</i>
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	<i>Centropages typicus</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i>	<i>Oithona plumifera</i>

Besides these in the open sea station we found also the following *Paracalanus parvus*, *Temora stylifera*, *Acartia clausi*, *Euchaeta hebes* and *Oncaea mediterranea* and in Kotor bay we found mostly:

<i>Centropages kröyeri</i>	<i>Paracalanus parvus</i>
<i>Ctenocalanus vanus</i>	<i>Acartia clausi</i>
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	<i>Oithona nana</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i>	

On the open sea station we obtained maximum of the following species in July: *Mecynocera clausi*, *Clausocalanus arcuicornis* and *Oithona plumifera*. We noted also the appearance of some purely neretic species on the open sea station although they are very rare and in a very small number (*Centropages kröyeri* and *Oithona nana*). Going from the entrance of the bay to Herceg-Novi bay and further toward Kotor bay the composition of copepods considerably change. The species which were typical for the open sea station gradually decrease and disappear. But we found also some rare species of the open sea in the same closed bay as:

<i>Aetideus armatus</i>	<i>Pleuromamma gracilis</i>
<i>Euchaeta marina</i>	<i>Candacia varicans</i>
<i>Scolecithrix bradyi</i>	<i>Corycaeus furcifer</i>

Besides them we noted the single specimens of *Neocalanus gracilis*, *Calanus tenuicornis* and *Eucalanus attenuatus*.

In the copepod population of the *Centropages kröyeri* in Boka Kotorska bay we noted the presence of the form *Centropages kröyeri* var. *pontica* Karavajev. This form is probably spread through Otrant into the area of the Adriatic sea.

The minimum quantity per unit volume (1 m³) we noted on the open sea and a gradual and regular increasing going toward the inner bays. There is no doubt that the copepods which are living in the inner bays influenced on this volume evaluation as well as the holoplankton and meroplankton formes.

Tabela 1.
Tab. 1.

Područje

Kotorski
zaliv

Tivatški

H.-novski
zaliv

Rt
Oštra

Pozicija br.		P1		P2		P3		P4	
Mjesec	Sloj	T°C	Sal. ‰	T°C	Sal. ‰	T°C	Sal. ‰	T°C	Sal. ‰
1964. Januar	P	12,2	33,07	12,4	37,87	13,6	37,84	9,96	—
	S	14,0	—	13,2	—	14,0	—	13,80	—
	D	14,5	37,93	13,2	37,98	14,4	37,98	14,95	—
Februar	P	9,9	18,00	11,0	25,20	11,8	35,02	10,8	—
	S	—	—	—	—	12,6	—	14,0	—
	D	12,7	36,18	13,0	37,50	13,0	38,13	13,5	—
Mart	P	12,2	6,71	12,2	21,69	13,8	20,37	14,1	33,08
	S	13,3	36,55	13,3	36,56	13,9	37,99	14,6	36,55
	D	13,9	37,59	13,9	38,13	13,7	38,46	14,5	35,73
April	P	15,6	25,64	15,7	23,42	16,3	25,95	16,6	—
	S	14,5	—	14,9	—	15,1	—	14,9	—
	D	14,7	37,83	14,8	37,95	14,9	38,39	14,6	—
Maj	P	21,2	24,60	21,6	33,46	21,4	34,96	20,1	—
	S	16,1	34,99	16,3	36,76	19,4	36,87	15,5	—
	D	15,5	35,30	16,5	36,96	17,9	37,18	15,1	—
Juni	P	25,2	30,52	25,5	34,52	25,3	35,16	25,5	36,40
	S	17,3	35,08	17,3	37,38	12,5	37,16	15,7	38,17
	D	16,1	35,93	16,1	37,07	16,2	37,29	14,9	38,44
Juli	P	26,2	34,40	23,6	37,54	23,8	37,56	25,6	38,35
	S	16,7	36,64	16,5	38,01	16,5	36,35	16,8	38,68
	D	16,0	37,60	15,6	38,55	15,7	38,30	15,1	38,82
Avgust	P	23,8	35,68	24,2	37,70	24,2	37,81	24,2	38,39
	S	19,0	37,00	18,9	38,03	21,3	38,15	15,4	38,73
	D	16,8	37,48	16,3	38,21	16,7	38,31	14,7	38,82
Septembar	P	19,2	37,73	19,1	38,12	18,2	38,13	17,4	38,75
	S	16,8	37,70	16,2	38,49	16,2	36,60	15,1	38,80
	D	15,9	38,01	15,4	38,55	15,2	36,68	14,8	38,62
Oktobar	P	13,6	7,74	16,0	19,96	15,9	37,63	18,1	35,37
	S	17,7	32,41	18,6	33,57	18,4	37,01	19,3	38,31
	D	18,4	35,37	18,3	34,60	18,5	37,54	18,4	38,46
Novembar	P	13,4	28,89	16,5	35,62	16,5	36,26	17,2	37,88
	S	18,6	33,10	18,8	36,83	18,0	38,19	17,8	38,51
	D	18,5	37,16	18,0	37,88	17,8	38,69	15,8	—
Decembar	P	13,2	19,65	14,2	22,85	13,9	20,73	14,7	37,16
	S	14,5	31,42	15,0	32,25	15,8	30,01	15,3	38,87
	D	15,1	28,08	15,7	33,69	16,3	34,40	16,3	38,96

Pregled kretanja temperature i saliniteta u Bokokotorskom zalivu i dijelu otvorenog mora ispred rta Oštra tokom 1964. godine.

(P = površina, S = sredina, D = dno)

Survey of the temperature and salinity oscillations in Boka Kotorska bay and of the open part of the sea in front of the promontory Oštra for the year 1964

(surface, amidst, bottom)

KVANTITATIVNA ZASTUPLJENOST POJEDINIH VRSTA U TOKU 1964. GODINE NA ISTRAŽIVANIM PODRUČJIMA
QUANTITATIVE VALUES OF THE SPECIES IN 1964 ON INVESTIGATED STATIONS

	P O D R U Č J E	Kotorski zaliv		Tivatski zaliv		Hercegovski zaliv		Rt Oštra		SVEGA
		P-1		P-2		P-3		P-4		
		Broj individ.	Procent	Broj individ.	Procent	Broj individ.	Procent	Broj individ.	Procent	
1	<i>Calanus helgolandicus</i> Claus	412	2,8	550	2,0	164	0,5	376	0,8	1502
2	<i>Calanus tenuicornis</i> Dana	14		50	0,2	14		113	0,2	191
3	<i>Nannocalanus minor</i> Claus	r		r		74		461	0,9	547
4	<i>Neocalanus graells</i> Dana					87		325	0,7	412
5	<i>Eucalanus attenuatus</i> Dana			38	0,1			52		102
6	<i>Paracalanus parvus</i> (Claus)	1133	7,6	2160	7,9	1848	6,2	1748	3,6	6889
7	<i>Calocalanus pavo</i> (Dana)			73	0,3	313	1,0	661	1,4	1047
8	<i>Calocalanus styliremis</i> Giesbrecht					25		r		37
9	<i>Ischnocalanus plumulosus</i> (Claus)	r		rr		38		125	0,3	176
10	<i>Meeynoceera clausi</i> Thompson	39	0,2	234	0,8	746	2,5	2673	5,6	3692
11	<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana)	1535	10,3	2809	10,2	2635	8,9	7849	16,4	14828
12	<i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady)	1322	8,9	1349	4,9	1470	4,9	2463	5,1	6904
13	<i>Clausocalanus paululus</i> Farran	r				r				r
14	<i>Ctenocalanus vanus</i> Giesbrecht	3347	22,5	7197	26,3	4160	14,0	5747	12,1	20451
15	<i>Actideus armatus</i> (Boeck)	rr		r		24		50		87
16	<i>Euaetideus giesbrechti</i> (Clève)					27		13		40
17	<i>Euchaeta marina</i> (Prestandrea)					24		387	0,8	411
18	<i>Euchaeta hebes</i> Giesbrecht	13		101	0,4	325	1,0	2497	5,2	2936
19	<i>Phaenna spinifera</i> Claus							rr		rr
20	<i>Scolecithrix bradyi</i> Giesbrecht					rr		r		rr
21	<i>Diaxis pygmaea</i> (T. Scott)	225	1,5	291	1,0	212	0,7	111	0,2	839
22	<i>Temora stylifera</i> Dana	462	3,1	2620	9,5	2472	8,3	3086	6,4	8640
23	<i>Pleuromamma abdominalis</i> (Lubbock)							26		26
24	<i>Pleuromamma graells</i> Claus	50	0,3	62	0,2	rr		rr		115
25	<i>Centropages typicus</i> Krøyer	86	0,7	597	2,2	1574	5,3	1387	2,9	3644
26	<i>Centropages krøyeri</i> Giesbrecht	3934	26,5	4210	15,4	4898	16,4	62		13104
27	<i>Centropages violaceus</i> Claus	13				113	0,4	124	0,3	250
28	<i>Isias clavipes</i> Boeck					25				25
29	<i>Laeocentia flavicornis</i> (Claus)	38		74	0,2	211	0,7	311	0,6	634
30	<i>Heterohabdus papilliger</i> (Claus)					r		37		49
31	<i>Haloptilus longicornis</i> (Claus)	13				89		175	0,4	273
32	<i>Candacia longimana</i> Claus					r		37		49
33	<i>Candacia varicans</i> Giesbrecht					r		rr		r
34	<i>Candacia armata</i> Boeck	50	0,3	26		rr		114	0,2	193
35	<i>Candacia aethiopica</i> Dana					13				13
36	<i>Candacia bipinnata</i> Giesbrecht					rr		37		38
37	<i>Paracandacia bispinosa</i> Claus			r		rr		62		75
38	<i>Paracandacia simplex</i> (Giesbrecht)							r		r
39	<i>Pontella mediterranea</i> Claus					r				r
40	<i>Labidocera wolffstoni</i> (Lubbock)	29		102	0,4	363	1,2	r		506
41	<i>Pontellina plumata</i> Dana							rr		rr
42	<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	7364	5,0	1196	4,4	3098	10,4	2011	4,1	13669
43	<i>Oithona helgolandica</i> (Claus)	62	0,4	124	0,4	150	0,5	748	1,5	1054
44	<i>Oithona nana</i> Giesbrecht	312	2,1	335	1,2	149	0,5	24		820
45	<i>Oithona plumifera</i> Baird	385	2,6	909	3,3	1634	5,5	7071	14,7	9999
46	<i>Oithona setigera</i> Dana			124	0,4	112	0,4	585	1,2	821
47	<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana)	rr		24		r				37
48	<i>Clytemnestra rostrata</i> (Brady)	25				r				37
49	<i>Oncaea venusta</i> Philippi			rr						rr
50	<i>Oncaea mediterranea</i> Claus	214	1,4	535	1,9	609	2,0	2397	5,0	3755
51	<i>Oncaea media</i> Giesbrecht	49	0,3	87	0,3	63		373	0,8	572
52	<i>Oncaea conifera</i> Giesbrecht			r		35		r		49
53	<i>Lubbockia squillimana</i> Claus	r		rr		13		25		52
54	<i>Sapphirina angusta</i> Dana					r		rr		rr
55	<i>Sapphirina iris</i> (Dana)							r		r
56	<i>Sapphirina lactens</i> Giesbrecht			25		rr		13		39
57	<i>Sapphirina metallina</i> Dana							50		50
58	<i>Sapphirina nigromaculata</i> Claus							24		24
59	<i>Sapphirina opalina</i> Dana					25		25		50
60	<i>Sapphirina ovalanecolata</i> Dana			rr		rr		24		26
61	<i>Copilia mediterranea</i> Claus					49		162	0,3	211
62	<i>Copilia quadrata</i> Dana			50	0,2	63		337	0,7	450
63	<i>Corycaeus clausi</i> Dahl	r		114	0,4	186	0,6	374	0,8	686
64	<i>Corycaeus typicus</i> (Krøyer)	55	0,4	223	0,8	386	1,3	1310	2,7	1974
65	<i>Corycaeus giesbrechti</i> Dahl							r		r
66	<i>Corycaeus latus</i> Dana			r				37		49
67	<i>Corycaeus ovalis</i> Claus			48		149	0,5	347	0,7	544
68	<i>Corycaeus brehmi</i> Steuer	225	1,5	672	3,0	672	2,2	523	1,0	2092
69	<i>Corycaeus fureifer</i> Claus			r		102	0,3	74		188
70	<i>Corycaeus rostratus</i> Claus	24		226	0,8	162	0,5	160	0,3	572
71	Rijetko zastupljene vrste	r i rr	1,8	r i rr	1,0	r i rr	3,3	r i rr	2,9	

r = rijetko zastupljene vrste

rr = vrlo rijetko zastupljene vrste