

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

KNJIGA 43

ACTA BIOLOGICA VIII/1-10

TOMO GAMULIN

ZOOPLANKTON ISTOČNE OBALE JADRANSKOG MORA

(*Biološki institut — Dubrovnik*)

Posebni otisak



Z A G R E B

1979

*Comments from
the author*

ACTA BIOLOGICA	8/ ₁₋₁₀	177—270	ZAGREB 1979.
PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA	43		

UDK 577.475(497.13)

TOMO GAMULIN

ZOOPLANKTON ISTOČNE OBALE JADRANSKOG MORA

(Biološki institut — Dubrovnik)

Dans le présent travail on a exposé les résultats des recherches du plancton animal effectuées dans l'Adriatique septentrionale près de Rovinj, dans l'Adriatique moyenne près de Split, Hvar et Vis, et dans l'Adriatique méridionale près de Dubrovnik. A partir des traits obliques au filet en étamine, il est rendu compte de l'apparition de la distribution et de la quantité, pour plus de 200 espèces. En outre, on a évalué la biomasse des groupes principaux du zooplankton, ainsi que leur valeur nutritive. Les traits verticaux ont fourni la biomasse des plus petites planctonites. Tenant compte du fait que les espèces étudiées constituent le gros de la nourriture de la Sardine, les résultats obtenus ont permis aussi de mieux connaître l'écologie de ce poisson, principalement ses migrations, ses déplacements, en automne, des zones côtières vers le large et les frayères, et, au printemps, son retour vers la côte et les lieux de pêche.

PREDGOVOR

Dosadašnje poznavanje životinjskog planktona Jadranskog mora temelji se na obradi manjeg broja pojedinih zooplanktonskih skupina, a nijedan rad ne obuhvaća cijelokupni plankton ili bar najvažnije grupe ili vrste. Ne može se reći da istraživanja sredstava i sakupljenog materijala nije bilo, jer su jadranskim morem, od Trsta do Otranta, krstarile mnoge ekspedicije. Nažalost, upravo ta velika istraživanja nisu nikad u cijelosti obrađena, da spomenemo samo austrijske ekspedicije brodovima »Pola« i »Najade«, talijansku brodom »Ciclope« i našu brodom »Hvar«. Već 1913. godine Steuer, nestor jadranske planktologije, upozorava na nedostatke velikih pothvata i uspoređuje ih sa skromnijim, ali uspješnijim istraživanjima malog broda »Rudolf Virchow« tadašnje »Zoološke stанице« u Rovinju. Planktonski materijal koji je bio sakupljen za vrijeme putovanja tog broda od 1907—1909. godine, od Rovinja do Dubrovnika i od Rovinja do srednjeg Jadrana, publiciran u 20-ak manjih svezaka (1910—1924), još i danas predstavlja najkompletnije obrađeni materijal, a za neke planktonske skupine to su još uvijek najbolji ili čak i jedini podaci za Jadransko more.

Dok su od tada istraživanja životinjskog planktona u drugim morima znatnije napredovala, osobito upoznavanje skupina i vrsta te njegova cijelokupnog značenja u općoj problematici mora, takav rad je u Jadranskom moru, osobito između dva rata, skoro sasvim zanemaren. Stoga,

kad smo 1947. godine započeli opsežnija istraživanja zooplanktona, smatrali smo da je najprije potrebno upoznati najvažnije skupine i vrste, njihovu raspodjelu u vremenu i prostoru i bar donekle upoznati njegovu relativnu kvantitetu. Tek nakon toga moći će se pristupiti detaljnijim istraživanjima i radu koji je od značenja za teoretske i praktične probleme, a u prvom redu za ribarstvo.

Za takav program mogao je doći u obzir samo rad planktonskim mrežama, bez obzira koliko će zadovoljiti pitanja njegove količine i biomase. U tu svrhu odabранo je 6 postaja duž cijele istočne obale Jadrana, a u svakom području istraživanja su trajala po jednu godinu.

U ovom radu iznose se podaci o najvažnijim zooplanktonskim skupinama i vrstama, i to samo iz lovina koje su izvršene velikom mrežom iz stramina (ring trawl), dok materijal vertikalnih lovina nije detaljnije obrađivan. Naprotiv, podaci o ukupnoj biomasi temelje se na oba načina lova. Prema tome, težište ovog rada je na plankontima većim od 1—2 mm, tj. pretežno na vrstama koje u lovina straminskom mrežom tvore glavninu njegove biomase. Na to nas je navela i činjenica da se dosadašnje poznavanje jadranskog zooplanktona temelji skoro isključivo na lovina koje su izvršene manjim i gušćim mrežama, dok su podaci o većim i rijedim plankontima vrlo oskudni, ili ih i nema, čak i za neke običnije vrste. Što se tiče manjih oblika, koji i u straminskoj mreži mogu ponekad biti obilnije zastupani, uzete su u obzir samo vrste onih planktonskih skupina koje se obrađuju u ovom radu.

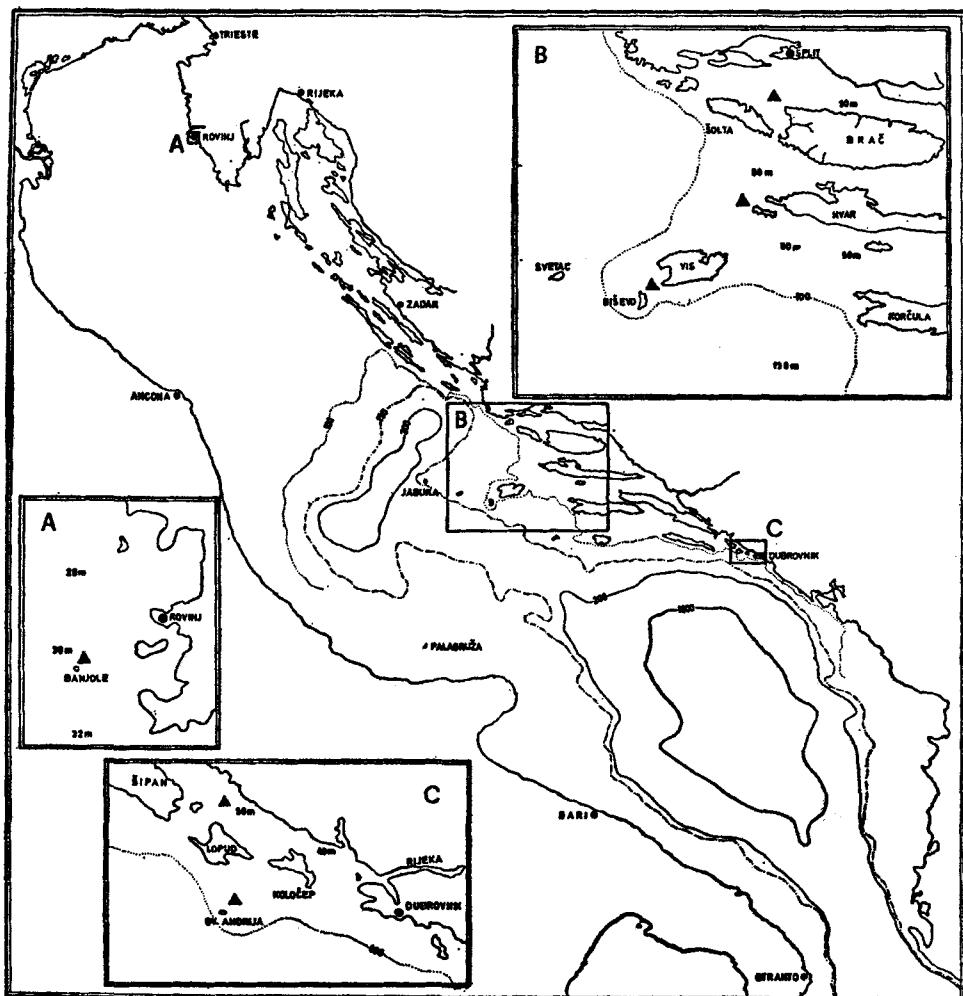
Koliko god i ova istraživanja uključuju sve osnovne greške rada planktonskim mrežama, to ipak način na koji su izvedena omogućuje bolji uvid u kvalitetni i kvantitetni sastav zooplanktona istočne obale Jadrana i pruža osnovu za dalji rad na specijalnoj i općoj problematici zooplanktona. Prvo, zbog prikladne raspodjele postaja duž cijele istočne obale, i drugo, što je istraživanja vršilo uvijek isto osoblje i na isti način. Naprotiv, procjena biomase ima samo određenu relativnu vrijednost.

Položaji i hidrografske prilike

Istraživanja su izvršena u tri različita i u meridionalnom pravcu skoro jednakom udaljena područja. Od 1947—1948. g. u srednjem Jadranu brodom »Predvodnik« Instituta za oceanografiju i ribarstvo na 3 postaje kod Splita, Hvara i Visa, zatim od 1949—1950. g. u sjevernom Jadranu brodom »Bios« tadašnjeg Instituta za biologiju mora na jedinoj postaji kod Rovinja i od 1951—1952. g. brodom »Istraživač« tadašnje Oceanografske stanice na 2 postaje kod Dubrovnika (*sl. 1, tab. I*).

S obzirom na geomorfološku konfiguraciju jadranskog bazena položaj odabranih postaja je osobito značajan, posebno zbog njegove batimetrijske raspodjele, koja je od odlučujućeg utjecaja na rasprostranjenost planktona. U tome se osobito ističe veliko područje sjevernog i plićeg Jadrana, koje se prema jugu prostire do dubine Jabuke, odnosno izobate od 100 m. Naprotiv, južni dio karakteriziraju veće dubine i u njemu dominira južnojadranska kotlina. Između ova dva dijela je područje srednjeg Jadranu s dubinama na pučini 100—170 m, u čijem se sjevernom dijelu nalazi transverzalno položena kotlina Jabuke, s dubinama od 200—270 m.

U gornjem dijelu plićeg sjevernog Jadrana nalazila se samo postaja »Rovinj«, koja se zbog posebnih klimatskih i hidrografske prilike ovog područja najviše ističe. Ova postaja kod otočića Banjole već je desetljećima stalni položaj hidrografske i drugih istraživanja rovinjskog Instituta. Svi ostali položaji naših opažanja nalaze se na otočnom platou srednjeg i južnog Jadranu, unutar izobate od 100 m. »Unutrašnje« postaje između obale i otoka zatvoreni su i plići, dok su one »vanjske« nešto dublje i na domaku pučine. U srednjem Jadranu, na tranzverzali od



Sl. 1. Položaji postaja.
Fig. 1. Les positions des stations.

obale prema otvorenom moru, najbliža je postaja »Split« u Splitskom kanalu, zatim postaja »Hvar« kod rta Pelegrin, dok je najudaljenija postaja »Vis« u kanalu između istoimenog otoka i otoka Biševa i u neposrednoj blizini izobate od 100 m. Naprotiv, u južnom Jadranu, obje postaje su blizu obale kopna, ali i na domaku pučine. Prva, »unutrašnja«, u Koločepskom kanalu, označena kao postaja »Dubrovnik-I« (Dbk-I), i druga, kod otočića-svjetionika Sv. Andrija, tik izobate od 100 m, označena kao postaja »Dubrovnik-II« (Dbk-II). Prema tome, »unutrašnje« postaje: »Rovinj«, »Split« i »Dubrovnik-I« pripadaju plićem i obalnom moru i pod jačim su utjecajem kopna, dok su ostale, »vanjske« postaje »Hvar«, »Vis« i »Dubrovnik-II« dublje i bliže otvorenom moru, što sve najbolje dolazi do izražaja u hidrografskim prilikama. Temperatura i salinitet mora mjereni su na površini, u sloju od 20 m (samo kod Rovinja: 15 m), kao i blizu dna.

Temperatura. Kolebanja topline mora najviše su izražena kod Rovinja (sl. 2). Ovo područje karakterizira rana homotermija, koja se obično uspostavlja već u listopadu i traje do travnja. Od siječnja do ožujka more je skoro stalno hladnije od 10°C , što nije slučaj na ostalim

Tab. I. Postaje i krstarenja.
Tab. I. Stations et croisières

Područja i postaje (Régions et stations)	Dubina (Prof.)	Krstarenja (Croisières)
Sjeverni Jadran (Adriatique du Nord) ROVINJ	30 m	»Bios« 11. XI. 1949—6. VI. 1950.
Srednji Jadran (Adriatique moyenne) SPLIT HVAR VIS	50 m 70 m 70 m	»Predvodnik« 30. IX. 1947—28. IX. 1948.
Južni Jadran (Adriatique du Sud) DUBROVNIK-I DUBROVNIK-II	50 m 70 m	»Istraživač« 5. IX. 1951—28. IX. 1952.

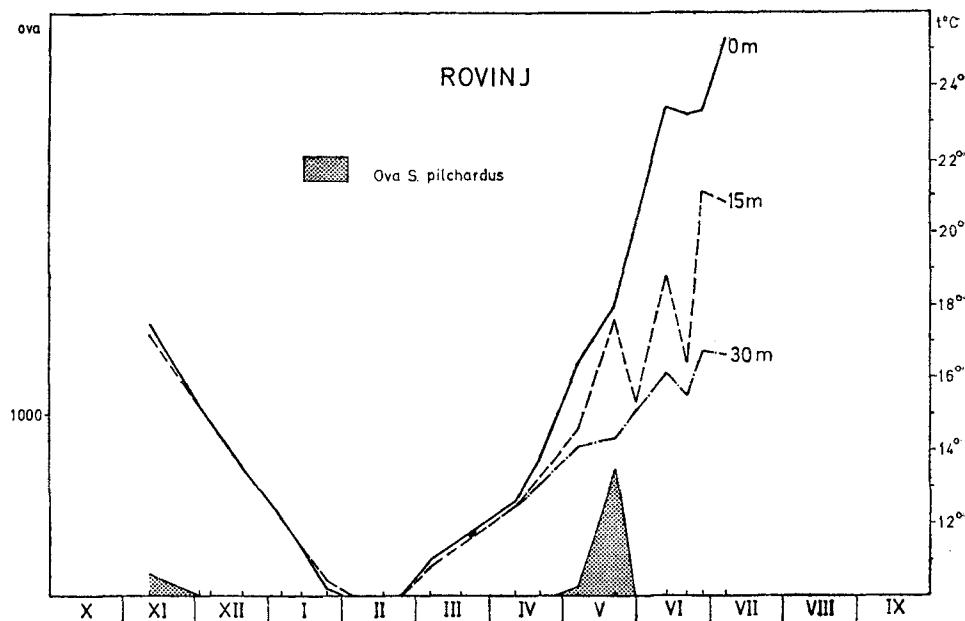
postajama srednjeg i južnog Jadrana. Uslijed neznatne dubine cjelokupnog areala ovdje su i dublji slojevi mora pod jačim utjecajem površine i stoga se brže griju i ohlađuju, čak i od plićih slojeva ostalih postaja.

U srednjem i južnom Jadranu najveće oscilacije temperature mora također su na objema bližim i pličim postajama, kod Splita i Dubrovnika. U Splitskom kanalu (*sl. 3*) temperatura površine varira od 11—27°C, dok je pri dnu samo iznimno niža od 13°C. Najniže vrijednosti su u siječnju i veljači (za Splitski kanal vidi: Ercegović, 1934; Gulin, 1939; Buljan i Marinović, 1956). U Splitskom i Koločepskom kanalu nešto veća dubina sprečava jače ohlađivanje donjih slojeva i stoga su u zimi nešto toplije od površinskih, tako da izostaje homotermija, koja u ovo doba karakterizira naše ostale postaje.

Postaje kod Hvara i Visa pokazuju sve karakteristike postupnog prijelaza od plićeg mora u kanalima prema pučini (*sl. 4 i 5*). To se očituje u manjim oscilacijama i ranom uspostavljanju homotermije u čitavom stupcu mora od površine do dna, koja u studenom iznosi oko 17°C, a zatim se postupno snižava do najniže godišnje temperature u ožujku od oko 13°C. Vrijednosti za postaju »Hvar« bile su uvijek nešto ekstremnije: u doba godišnjeg maksimuma više, a minimuma niže nego na postaji »Vis«.

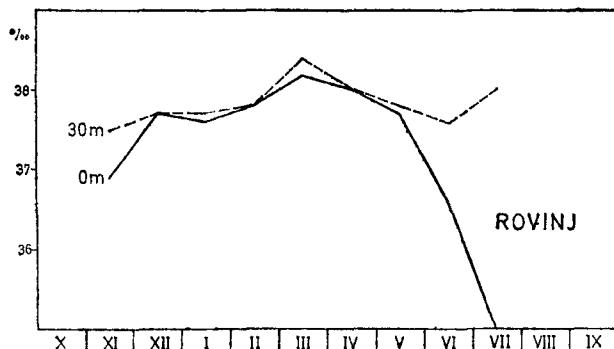
Kod Dubrovnika obje postaje su pod jačim utjecajem kopnenih faktora, osobito Rijeke dubrovačke, što nismo očekivali. To se odrazilo u većim kolebanjima hidrografskih faktora, nižim godišnjim minimumima i izostanku homotermije, koja inače karakterizira pučinu južnog Jadrana (*sl. 6 i 7*). Usporedba s dosadašnjim podacima iz južnog Jadrana očito pokazuje da obje dubrovačke postaje nisu karakteristične za južni Jadran, nego samo za uži pojas dubrovačkog otočja (Hure, 1955).

Salinitet najviše oscilira kod Rovinja (*sl. 2a*), ali za razliku od svih ostalih postaja ovo područje najviše karakterizira viša slanoća mora za vrijeme hladnijeg doba godine i niža za vrijeme ljeta. More je najslanije od studenog do ožujka, s maksimumom od oko 37,9‰, a zatim se postupno oslađuje do najnižih godišnjih vrijednosti u kolovozu i rujnu, što uvjetuju posebne prilike, osobito utjecaj talijanskih rijeka (Nümann, 1941; Vatova, 1946, 1948). Najveća kolebanja su na površini i u gornjim slojevima, minimum oko 34,0‰, najčešće oko 35,0‰, dok



Sl. 2. Temperatura mora i količina jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Rovinja 1949—1950. g.

Fig. 2. Température de la mer et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des pêches obliques standard, effectuées avec le filet en stramin près de Rovinj, en 1949—1950.



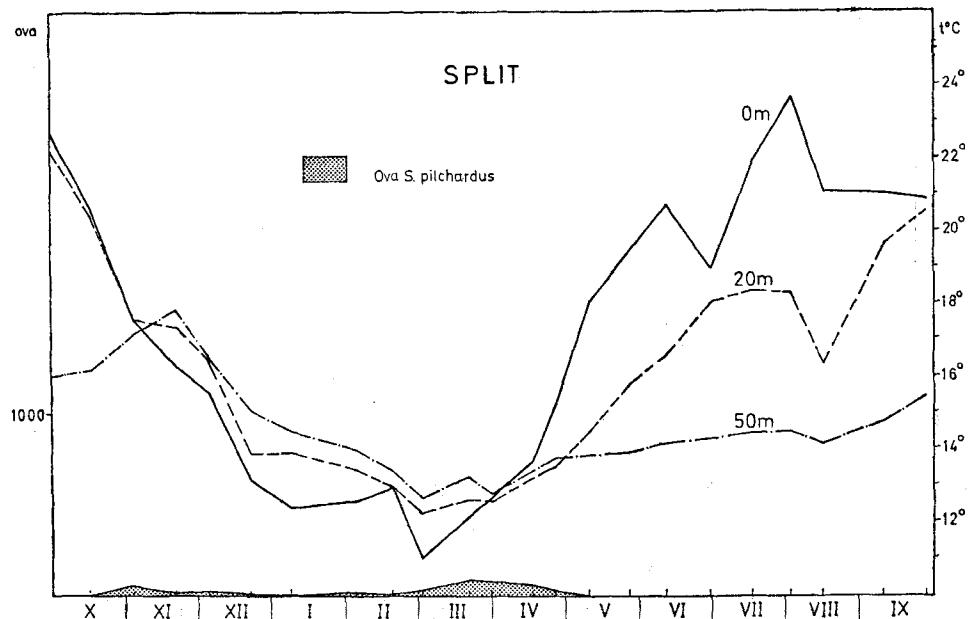
Sl. 2a. Salinitet mora kod Rovinja 1949—1950. g.

Fig. 2a. Salinité de la mer près de Rovinj en 1949—1950.

zimski maksimum doseže i do 38,0‰. Naprotiv, u dubljim slojevima razlike su sasvim minimalne, salinitet je stalno iznad 37,0‰, a u doba maksimuma čak i 38,0‰.

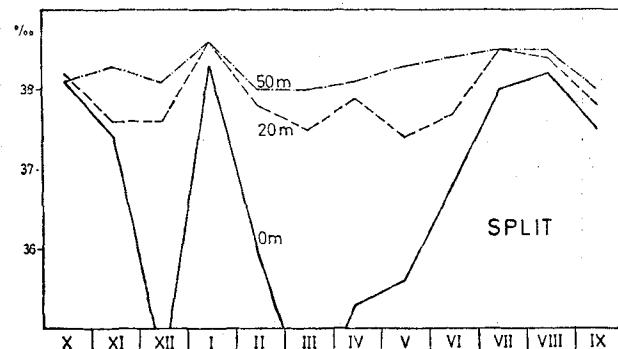
Na svim ostalim postajama srednjeg i južnog Jadrana more je najslanije za vrijeme ljeta, a oslađeno od jeseni do proljeća. U srednjem Jadranu oscilacije su jače samo kod Splita, naročito zbog utjecaja rijeke Cetine i Jadra, minimum oko 34,0—35,0‰, dok pri dnu iznosi čak i 38,0‰ (Ercegović, 1934; Gulin, 1939; Buljan i Marinčović, 1956). Naprotiv, kod Hvara i Visa salinitet je na površini i u donjim slojevima uvijek iznad 38,0‰ (sl. 3a, 4a, 5a).

Na objema postajama kod Dubrovnika salinitet površinskih slojeva, isto kao i temperatura, podliježe jačim kolebanjima (sl. 6a i 7a). Najniži salinitet na unutrašnjoj postaji u Koločepskom kanalu bio je čak i 34,1‰,



Sl. 3. Temperatura mora i količina jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Splita 1947—1948. g.

Fig. 3. Température de la mer et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des pêches obliques standard, effectuées avec le filet en stramin, près de Split, en 1947—1948.



Sl. 3a. Salinitet mora kod Splita 1947—1948. g.

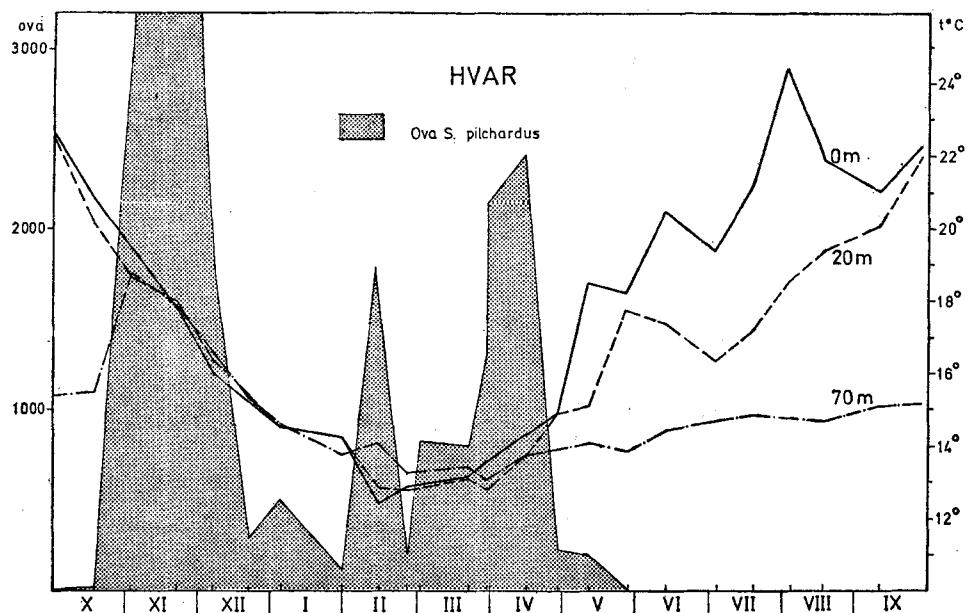
Fig. 3a. Salinité de la mer près de Split en 1947—1948.

a na vanjskoj 35,9‰, dok je pri dnu na prvoj samo iznimno nešto niži od 38,0‰, a na drugoj stalno iznad 38,0‰. Prema tome, obje postaje bile su pod jačim utjecajem kopna nego što smo u postavljanju programa istraživanja očekivali.

M e t o d i k a

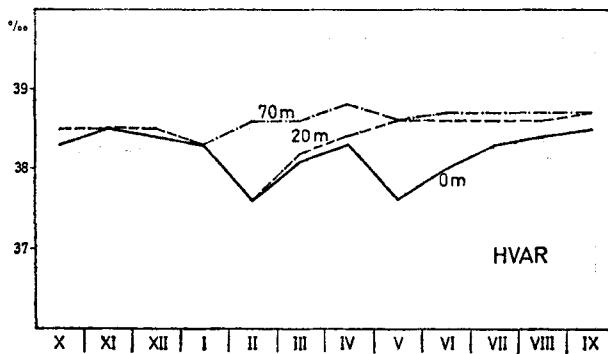
Na svakoj su postaji planktonskim mrežama izvršena po dva vertikalna i po jedan kosi potez, i to uvijek u dopodnevni satima, da bi se izbjegao utjecaj dnevne migracije; samo nekoliko lovina je iz kasnijih sati.

Za kose lovine (oblique hauls) upotrijebljena je mreža od domaćeg stramina, promjera 2 m i 6,5 m dužine. Svaki kosi potez trajao je 30 minuta, pri čemu je na pličim unutrašnjim postajama (Rovinj, Split,



Sl. 4. Temperatura mora i količina jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Hvara 1947—1948. g.

Fig. 4. Température de la mer et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des pêches obliques standard, effectuées avec le filet an stramin, près de Hvar, en 1947—1948.

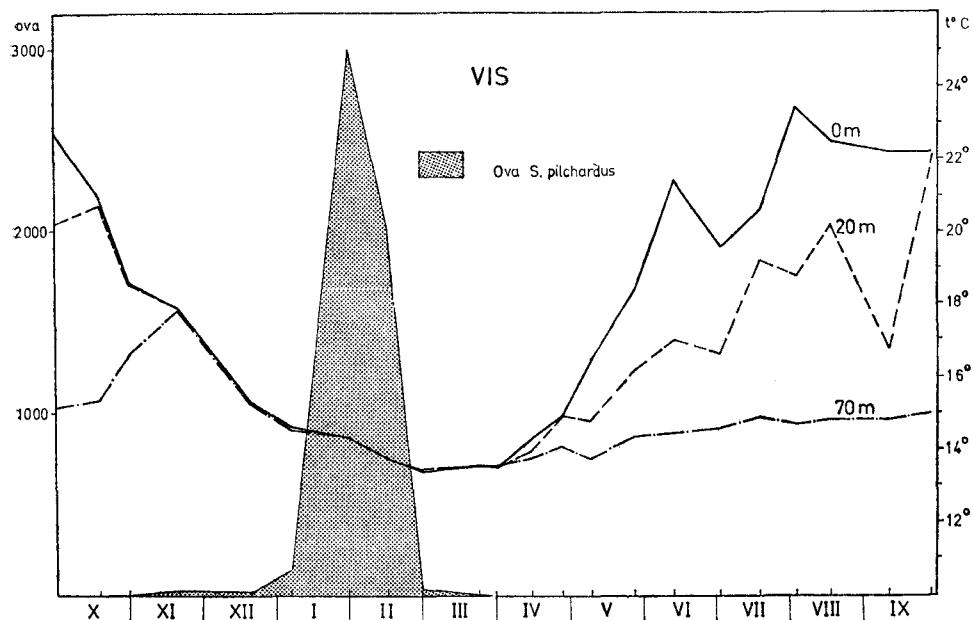


Sl. 4a. Salinitet mora kod Hvara 1947—1948. g.

Fig. 4a. Salinité de la mer près de Hvar en 1947—1948.

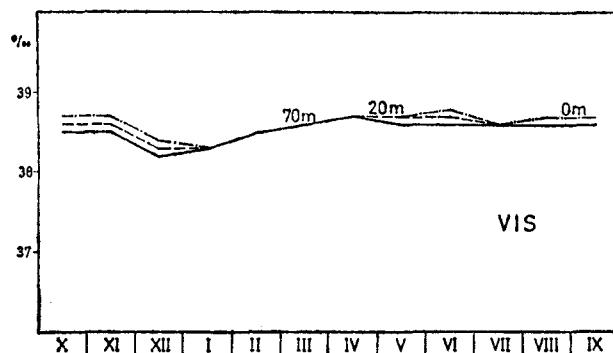
Dbk-I) uvijek ispušteno 100 m čeličnog užeta, a na ostalim vanjskim postajama po 200 m. U prvom slučaju svakih 10 minuta vožnje uže je skraćivano za 33 m, a u drugom nakon 10 minuta uvučeno je 100 m, a zatim u dvadesetoj i tridesetoj minuti po 50 m. Uz brzinu broda od cca 1,5 nautičke milje na sat i pod određenim opterećenjem (za svaki brod različito!) mreža je na plićim postajama dopirala do približno 24—28 m dubine, a na dubljim od 50—60 m, što je često provjeravano Thompson-Kelvinovim dubinomjerom. Na taj je način mreža više ili manje jednakomjerno prolazila kroz sve slojeve.

Vertikalne lovine obavljane su velikom Helgolandskom mrežom (svila No. 4 — K ü n n e, 1933), pri čemu je uvijek spuštana do određene stalne dubine: Rovinj 25 m, Split i Dbk-I 50 m, Hvar, Vis i Dbk-II 70 m. Svaki



Sl. 5. Temperatura mora i količina jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminškom mrežom kod Visa 1947—1948. g.

Fig. 5. Température de la mer et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des pêches obliques standard, effectuées avec le filet en stramin, près de Vis, en 1947—1948.

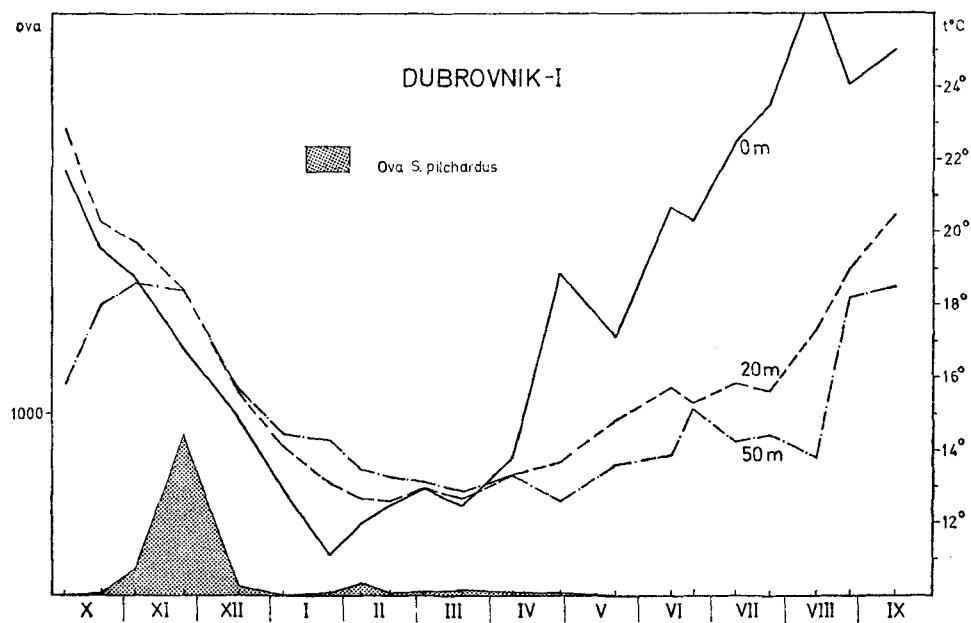


Sl. 5a. Salinitet mora kod Visa 1947—1948. g.

Fig. 5a. Salinité de la mer près de Vis en 1947—1948.

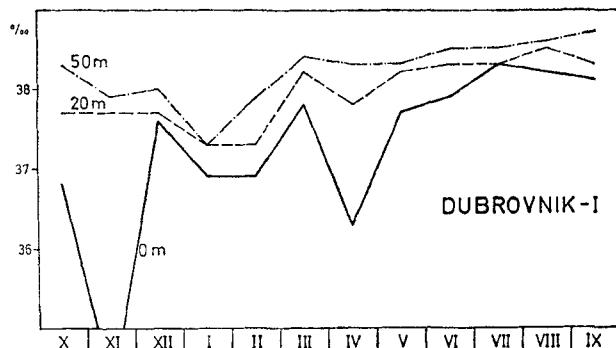
vertikalni potez je ponovljen, a iznesene vrijednosti su srednjak obiju lovina.

Budući da su istraživanja bila prva ovakve vrste za naše područje, sa-kupljeni materijal je morao poslužiti i za detaljniju obradu zooplanktonskih vrsta. Stoga su se za određivanje biomase moglo primjenjivati samo metode kod kojih organizmi ostaju najbolje sačuvani. Budući da oba načina lova donose sasvim različit materijal, za vertikalne lovine primjenjeno je sedimentiranje, a za kose mjerjenje »vlažnog planktona« (»wet plankton«, Bigelow, 1939). Za vertikalne lovine starija metoda



Sl. 6. Temperatura mora i količina jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom u Koločepskom kanalu kod Dubrovnika (Dubrovnik-I) 1951—1952. g.

Fig. 6. Température de la mer et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des pêches obliques standard, effectuées avec le filet en stramin, près de Dubrovnik (Stat. Dubrovnik-I), en 1951—1952.

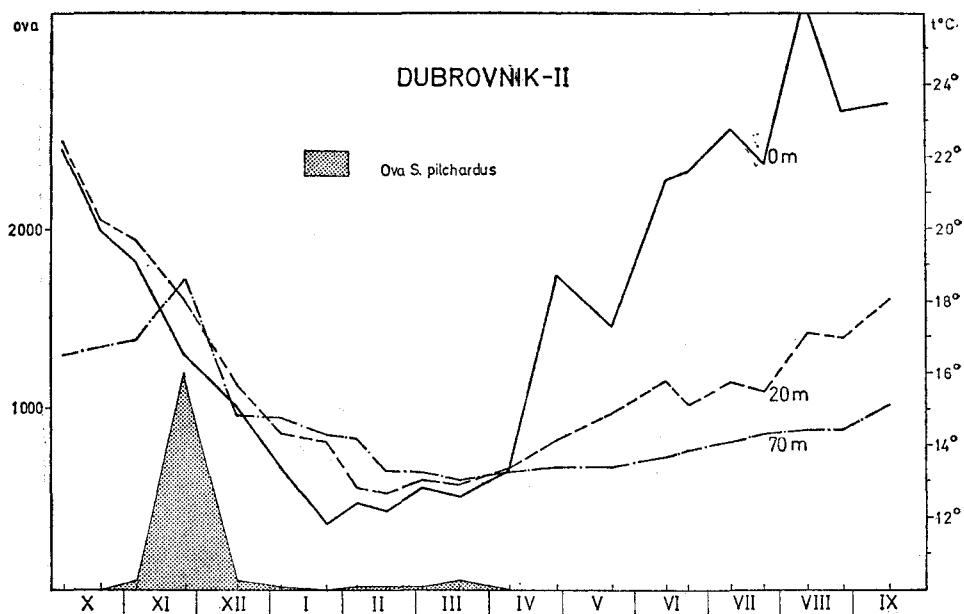


Sl. 6a. Salinitet mora u Koločepskom kanalu kod Dubrovnika 1951—1952. g.

Fig. 6a. Salinité de la mer près de Dubrovnik (Stat. Dubrovnik-I) en 1951—1952.

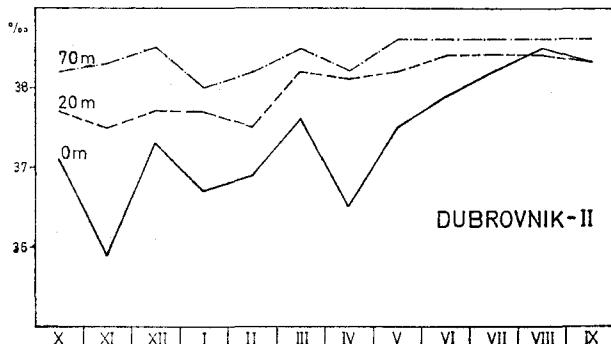
sedimentiranja bila je mnogo prikladnija budući da u takvom materijalu prevladava manji, pretežno krustacejski plankton. Ukoliko su se i u ovim lovinama pojavili i veći oblici, kao meduze, salpe i sl., oni su uvijek prije sedimentiranja odstranjeni, što je bio samo rijedak slučaj. Sediment, odnosno biomasa vertikalnih lovina izražena je u kubičnim centimetrima za 1 m³ mora, pri čemu nije uzet u obzir filtracijski koeficijent.

Isti način rada nije se mogao primijeniti i za materijal kosih lovina, jer su ovdje prevladavali pretežno veći i raznoliki plankonti, koji nejednoliko sedimentiraju. Stoga je upotrijebljena metoda mjerenja »vlažnog



Sl. 7. Temperatura mora i količina jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom na vanjskoj postaji kod Dubrovnika (Dubrovnik-II) 1951—1952. g.

Fig. 7. Température de la mer et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des pêches obliques standard, effectuées avec le filet en stramin, au large de Dubrovnik (Stat. Dubrovnik-II), en 1951—1952.



Sl. 7a. Salinitet mora na vanjskoj postaji kod Dubrovnika 1951—1952. g.
Fig. 7a. Salinité de la mer au large de Dubrovnik (Stat. Dubrovnik-II) en 1951—1952.

planktona», pri čemu su prije odstranjeni ostaci oštećenih većih objekata, kao meduza, ktenofora i sl., a zatim je sav materijal sortiran u ove dijelove, odnosno separacije:

- I. separacija: *Hydromedusae*
- II. separacija: *Calycophorae*
- III. separacija: *Crustacea-Malacostraca*
- IV. separacija: *Chaetognatha*
- V. separacija: *Thaliacea-Desmomyaria*
- VI. separacija: »ostatak«.

Sortiranje prvih 5 separacija nije predstavljalo naročite poteškoće, a u »ostatku« ostavljeni su skoro isključivo manji oblici, koje bi inače bilo teško odvajati. Međutim, ovdje su ostali i oni veći plankonti, ali koji su se pojavljivali samo povremeno i najčešće samo u manjem broju primjeraka. Ipak, glavnina biomase separacije »ostatak« sastojala se uglavnom od kopepoda, brojnih manjih krustaceja, a osobito njihovih razvojnih stadija.

Nakon separiranja najprije su određene vrste i izbrojeni svi primjeri. Kod obilnijih lovina primjenjeno je parcijalno brojanje, pri čemu je rezultat najčešće zaokružen. Zatim je svaka od 6 navedenih separacija na planktonskoj svili procijedena i sve zajedno postavljeno na filtrir-papir, koji je češće mijenjan, dok upijanje ne bi prestalo. Nakon toga ovako procijedena separacija izmjerena je na vazi, tako da je vrijednost biomase izražena u gramima, a ne u kubičnim centimetrima, kao što se običava kod metode istiskivanja (Displacement) i mjerjenja »vlažnog planktona«. U slučaju znatnijih količina planktona cijedenje i vaganje obilnijih separacija vršeno je dvaput ili triput.

Glavni nedostatak primjenjenog mjerjenja biomase je u određivanju stupnja vlažnosti, koji ovisi o toplini i vlažnosti prostorije, načinu i brzini rada, ali najviše o kvaliteti i kvantiteti lovine. Problematično je govoriti o istom stupnju vlažnosti, na primjer kod krustaceja ili kod meduza i salpa, u čijim šupljinama ostaje uvijek nešto tekućine.

Budući da ova istraživanja predstavljaju prvo opsežnije upoznavanje sastava zooplanktona istočne jadranske obale, smatrano da ovaj način rada ipak zadovoljava jer omogućuje opsežniji pregled njegove kvalitete, donekle i kvantitete, što je i bio glavni zadatak ovoga rada. Nažalost, primjenjene metode nisu omogućile usporedbu kosih i vertikalnih lovina, što se nije moglo izbjegći.

Da bi se bar donekle upoznala i vrijednost biomase, to su kao planktonte »manje hranjive vrijednosti« smatrane hidromeduze, kalikofore, hetognati i salpe, dok su »veći hranjivu vrijednost« predstavljali samo krustaceji i »ostatak«. Važnost planktonata veće hranjive vrijednosti je više ili manje poznata, dok značenje organizama manje hranjive vrijednosti u metabolizmu organske tvari u moru još nije dovoljno osvjetljeno.

U ovom radu često su upotrijebljeni termini »veći« i »manji« plankonti, koji nisu točno precizirani, a primjenjuju se samo zbog jednostavnijeg i ilustrativnijeg izražavanja. Ipak je neprijeporno da u kosim lovnama straminskom mrežom uvijek prevladavaju veći, a u vertikalnim svilenim mrežama manji planktonski oblici.

I. KOSE LOVINE STRAMINSKOM MREŽOM

A. SPECIJALNI DIO

HYDROMEDUSAE

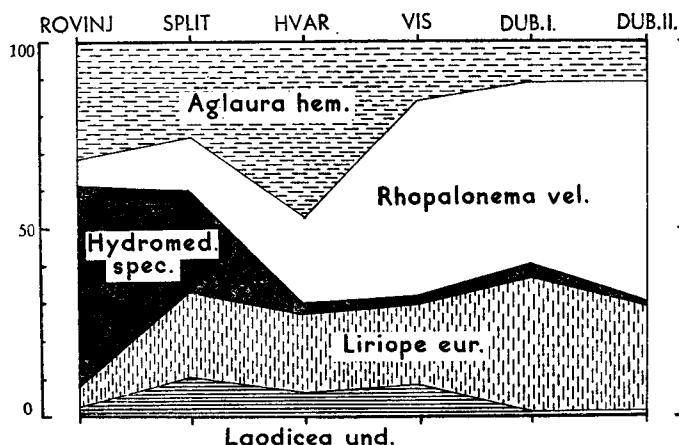
(Tabela VI, str. 263)

Od početka upoznavanja planktona Jadranskog mora do prvog svjetskog rata hidromeduze su često istraživane, najviše u Tršćanskom zaljevu i na obali Istre, a samo na istočnoj obali Jadrana radili su i naši istraživači (Babić, 1913; Čarić Hadži, 1914a, 1914b; Hadži, 1930). Poznavanje hidromeduza otvorenog mora temelji se na materijalima ekspedicija »Najade« i »Rudolf Virchow« (Neppi, 1912, 1922; Pelli,

1938). Tek nakon drugog svjetskog rata započinje intenzivnije proučavanje hidromeduza srednjeg i južnog Jadrana (Babnik, 1948; Gamulin, 1948; Hure, 1955, 1961). Prvi autor daje ujedno i pregled poznavanja hidromeduza Jadrana, kao i kompletну bibliografiju. Za Jadran navodi oko 75 vrsta, a za Sredozemlje nešto više od 100 vrsta hidromeduza. Biologija i ekologija hidromeduza još uvijek nije dovoljno istražena, osobito identificiranje polipnih i meduznih generacija.

Sve konstatirane vrste bile su već poznate za Jadran. Njihov udio na pojedinim postajama prikazan je na sl. 8, a za cijelo područje je ovaj:

<i>Rhopalonema velatum</i>	40,5%
<i>Liriope tetraphylla</i>	25,4%
<i>Aglaura hemistoma</i>	23,1%
<i>Laodicea undulata</i>	4,7%
<i>Obelia</i> sp.	1,2%
<i>Helgicirrha schulzei</i>	1,1%
<i>Solmundella bitentaculata</i>	1,1%
sve ostale hidromeduze	2,9%
	100,0



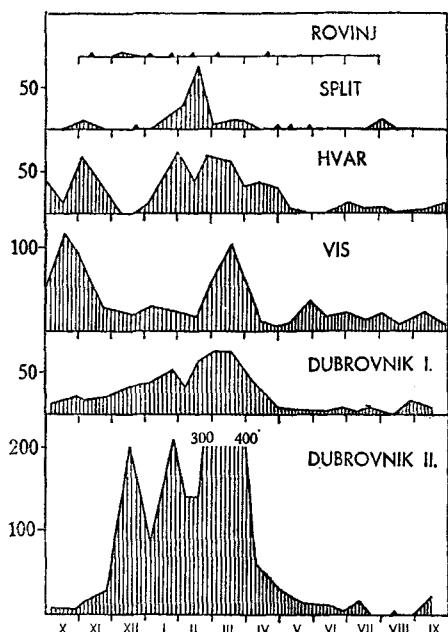
Sl. 8. Procentualni udio najčešćih hidromeduza.
Fig. 8. Pourcentage des Hydromeduses les plus fréquentes.

Rhopalonema velatum Gegenbaur je u lovinama straminskom mrežom najbrojnija meduza. Prisutna je na svim postajama, ali najviše na vanjskim i južnijim (sl. 9). Na pučini je stalni plankton s maksimumom od studenog do travnja, a uz obalu pojavljuje se u najhladnije doba godine, pretežno samo mlađi primjeraci. Za Sredozemlje spominje se kao jedna od najobičnijih hidromeduza, osobito za slojeve od oko 200 m dubine (Krampp, 1924), a navodi se često i za Jadran. U hladnije doba godine dolazi i do gornjih slojeva, dok je za vrijeme ljeta u dubljem moru. Babnik (1948) drži da u Jadranu postoje dva oblika ove vrste.

Liriope tetraphylla Chamisso & Eysenhardt također je jedna od brojnih meduza istraživanog područja, osim kod Rovinja, gdje je nađeno samo desetak primjeraka (sl. 10). Obilnije je zastupana na vanjskim i južnijim postajama, dok je Babnik (1948) označuje kao jednu

od češćih hidromeduza u Splitskom kanalu. Maksimalno se pojavljuje od jeseni do proljeća, i to sa zrelim gonadama. Smatra se karakterističnom vrstom površinskih slojeva i za Jadran se često spominje.

Aglaura hemistoma Peron & Lesueur. S obzirom na malu veličinu, naša istraživanja grubom mrežom ne donose pouzdane vrijednosti o njenoj količini, što potvrđuju vertikalne lovine svilenom mrežom. Brojnija je u plićem moru, osobito u hladnije doba, dok je na pučini stalno prisutna. Za Sredozemlje se spominje kao jedna od najobičnijih meduza.



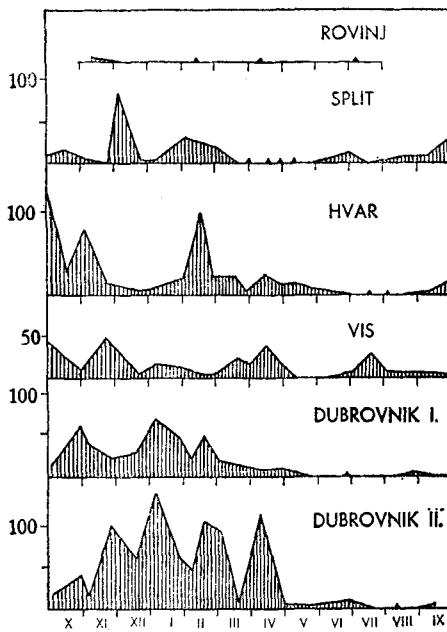
Sl. — Fig. 9

Sl. 9. Sezonska raspodjela hidromeduze *Rhopalonema velatum*.

Fig. 9. Répartition saisonnière de *Rhopalonema velatum*.

Sl. 10. Sezonska raspodjela hidromeduze *Liriope tetraphylla*.

Fig. 10. Répartition saisonnière de *Liriope tetraphylla*.



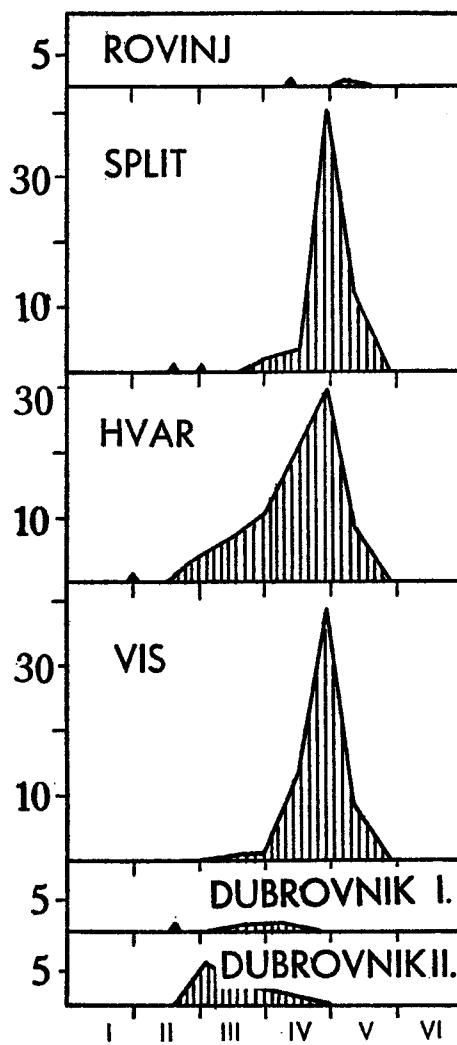
Sl. — Fig. 10

Laodicea undulata (Forbes & Goodsir) prisutna je na svim postajama, najviše u srednjem Jadranu, dok je kod Rovinja nađeno samo nekoliko primjeraka (sl. 11). Stoga iznenađuje da se za Jadran do sada samo dvaput navodi (Babin, 1948). Ovaj izraziti meroplankton naročito je brojan od ožujka do svibnja. Za Sredozemlje se navodi kao površinska vrsta.

Helcicirrhia schulzei Hartlaub. Prisutna je duž cijele istočne obale, pretežno u plićem moru, uvijek u manjem broju primjeraka. Najbrojnija je od jeseni do proljeća, a samo iznimno javlja se i u toplijе doba godine. Prema dosadašnjim podacima češće se spominje za Jadransko nego za Sredozemno more.

Solmundella bitentaculata (Quoy & Gaimard). Ova mala vrsta prisutna je na svim postajama, ali s obzirom na njenu neznatnu veličinu podaci nisu sasvim pouzdani. Poznata je iz cijelog Jadrana, također i iz dubljih slojeva, ali prema ovim istraživanjima nije rijetka ni u plićem moru. Za zapadno Sredozemlje često se navodi za površinske slojeve hladnijeg doba godine (Tregouboff & Rose, 1957).

Opći pregled. Izneseni podaci lovina straminskom mrežom pokazuju da su hidromeduze u obalnom moru, osobito kod Rovinja, slabije zastupane, ali s raznoličnjom, meroplanktonskom faunom. Naprotiv, na južnijim i udaljenijim položajima hidromeduze su obilnije zastupane, i to najviše holoplanktonski oblici. U plićem moru Rovinja dominiraju manje vrste, tako da *Aglaura hemistoma* i *Obelia* sp. tvore preko 50% svih



Sl. 11. Sezonska raspodjela hidromeduze *Laodicea undulata*.

Fig. 11. Répartition saisonnière de *Laodicea undulata*.

primjeraka. Kod Splita pojavljuju se još i *Laodicea undulata* i *Rhopalonema velatum*, pretežno od jeseni do proljeća, dok se *Liriope tetraphyla* nalazi u svim mjesecima. Navedene vrste još su brojnije na vanjskim postajama, gdje dominira *Rhopalonema velatum*, kod Visa i Dubrovnika s preko 50% svih primjeraka. Fauna hidromeduza je na svim postajama znatno raznoličnija u hladnije doba godine, osobito od veljače do travnja.

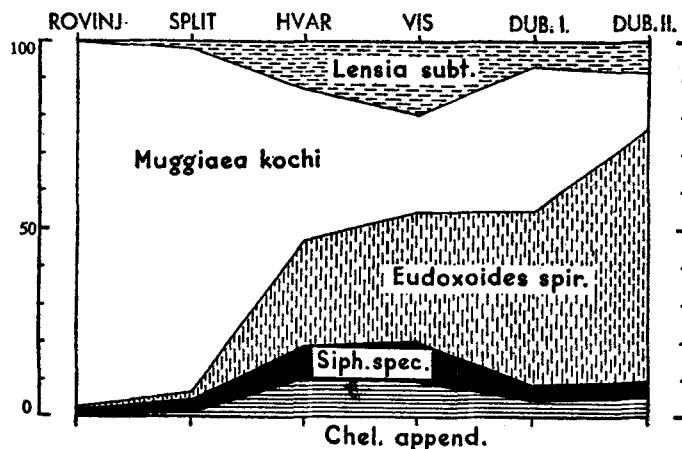
CALYCOPHORAE

(Tabla VI, str. 264)

Prvu sifonoforu iz Jadranskog mora spominje Will 1844. godine kao novu vrstu *Diphyes kochi*. Koliko je do današnjeg dana ostalo nedovoljno poznavanje ove skupine, svjedoče ova istraživanja koja su prvi put pokazala da je upravo ta vrsta najčešća sifonofora Jadranskog mora (Gamulin, 1968). Do prvog svjetskog rata bile su poznate samo 4 vrste, i to iz Trščanskog zaljeva (Will, 1844; Busch, 1851; Claus, 1876; Graeffe, 1884; Cori & Steuer, 1901; Stiasny, 1911, 1912), dok prvi materijal s otvorenog mora donosi već 13 vrsta (Moser, 1917). Naprotiv, ekspedicija »Thor« spominje za Jadran samo jednu vrstu, premda su istraživanja izvršena s velikim straminskim mrežama u južnom dubokom Jadranu (Biegelow & Seears, 1937). Tek su noviji radovi upozorili na znatno veću raznolikost sifonoforske faune Jadranskog mora, ne samo dubljih nego i plićih područja (Gamulin, 1948, 1966, 1968; Gamulin kod Hure, 1955, 1961; Gamulin & Rottini, 1965, 1967; Rottini & Gamulin, 1969).

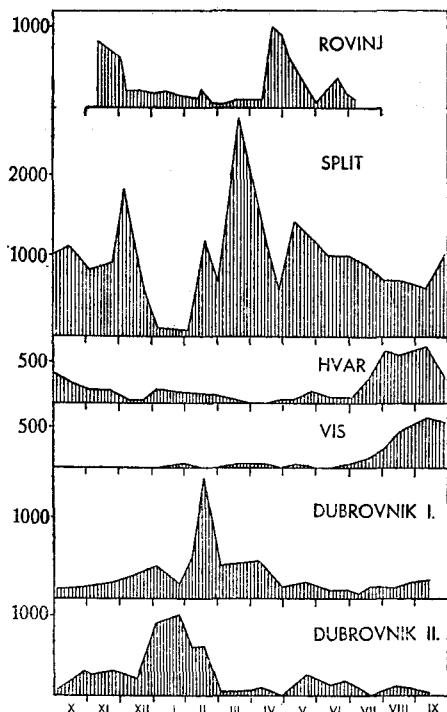
U ovom radu uzete su u obzir samo kalikofore jer su ostale sifonofore u Jadranu vrlo rijetke i većinom oštećene. Izneseni rezultati temelje se na prednjim nektoforima, a samo kod hipopodida svaki nektofor smatrani je kao jedinka. Eudoksije su lovinama straminskom mrežom slabije zastupane i stoga nisu uzete u obzir. Procentualni udio po postajama prikazan je na sl. 12, a za cijelo područje iznosi:

<i>Muggiae kochi</i>	45,9%
<i>Eodoxoides spiralis</i>	36,8%
<i>Lensia subtilis</i>	7,5%
<i>Chelophyes appendiculata</i>	4,6%
<i>Sulculeolaria chuni</i>	1,1%
<i>Lensia campanella</i>	1,0%
<i>Hippopodius hippopus</i>	0,9%
sve ostale kalikofore	2,2%
	100,0



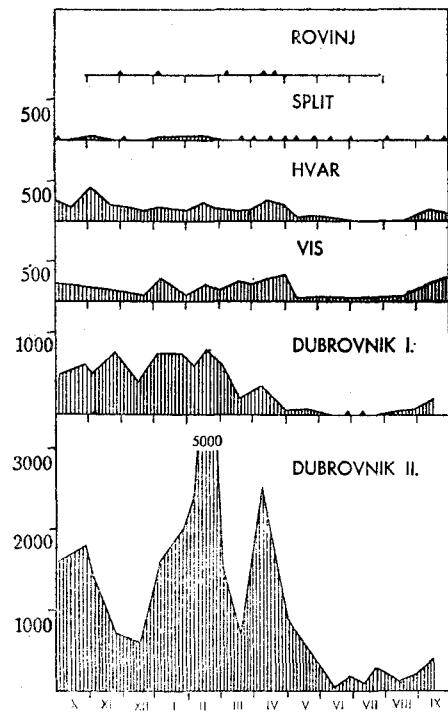
Sl. 12. Procentualni udio najčešćih kalikofora.
Fig. 12. Pourcentage des Calycoptères les plus fréquentes.

Muggiae kochi (Will) najobičnija je sifonofora Jadranskog mora, osobito pličih i obalnih područja (sl. 13). Njen procentualni udio kod Rovinja doseže i do 90%, dok prema jugu opada zbog raznoličnije faune otvorenog mora. I kod Splita je dominantna vrsta, dok je na svim ostalim postajama druga po broju primjeraka. Prisutna je u svim lovinama, dok doba maksimalne pojave pokazuje znatne razlike. Kod Rovinja u travnju i svibnju, u srednjem Jadranu u ljetu do listopada, a kod Dubrovnika u hladnije doba godine. Zrele eudoksije u srednjem i južnom Jadranu nađene su u svim mjesecima, najčešće od proljeća do jeseni. Od starijih autora jedino je M o s e r (1917) raspolažala s nešto većim bro-



Sl. — Fig. 13

Sl. 13. Sezonska raspodjela kalikofore *Muggiae kochi*.
Fig. 13. Répartition saisonnière de *Muggiae kochi*.



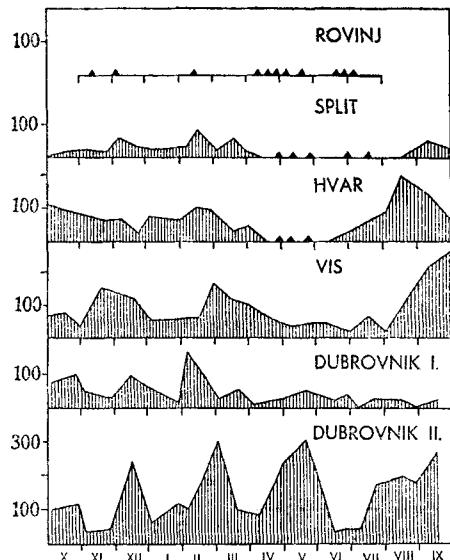
Sl. — Fig. 14

Sl. 14. Sezonska raspodjela kalikofore *Eudoxoides spiralis*.
Fig. 14. Répartition saisonnière d'*Eudoxoides spiralis*.

jem primjeraka, dok je danska ekspedicija »Thor« ne bilježi, čak ni za cijelo područje Sredozemlja (B i g e l o w & S e a r s, 1937). Kasnije se, naprotiv, često spominje, ali samo za njegov zapadni dio (T r e g o u b o f f & R o s e, 1957; F u r n e s t i n, 1960; V i v e s, 1966; P a t r i t i, 1964).

Eudoxoides spiralis (B i g e l o w) tek je nešto slabije zastupana od prije spomenute vrste (sl. 14). Količina obiju kalikofora alternira: *M. kochi* je uvijek brojnija do Hvara, a *E. spiralis* na južnijim postajama, prva s najvećim brojem primjeraka kod Splita, a druga kod Dubrovnika. Kod Rovinja nađeno je samo desetak nektofora, a kod Splita nekoliko stotina, ali samo u hladnije doba godine. Na svim ostalim postajama je stalni plankton, s maksimumom od jeseni do proljeća, osobito od veljače do travnja, dok je za vrijeme ljeta rijetka. Za vrijeme zime dolazi i do površine, a ljeti je pretežno u slojevima od 100—200 m, međutim spominju se i veće dubine (B i g e l o w & S e a r s, 1937).

Lensia subtilis (Chun) također je jedna od najobičnijih kalikofora istočne obale Jadrana (sl. 15). Broj primjeraka se povećava od sjevernog prema južnom Jadranu i od obale prema pučini. Njen udio kod Rovinja iznosi tek 0,6%, dok na vanjskim postajama doseže i do 20% od ukupnog broja svih primjeraka. Za vrijeme ljeta je rjeđa u plićem i obalnom moru, a u zimi je jedna od običnijih vrsta gornjih slojeva srednjeg i južnog Jadrana. Znatne oscilacije u broju primjeraka upućuju na veći broj generacija, o čemu do sada nema podataka. Nalazi se i do 200 m, ali se navode i dublji slojevi (G a m u l i n kod H u r e, 1955, 1961; L e l o u p, 1934).



Sl. — Fig. 15

Sl. 15. Sezonska raspodjela kalikofore *Lensia subtilis*.

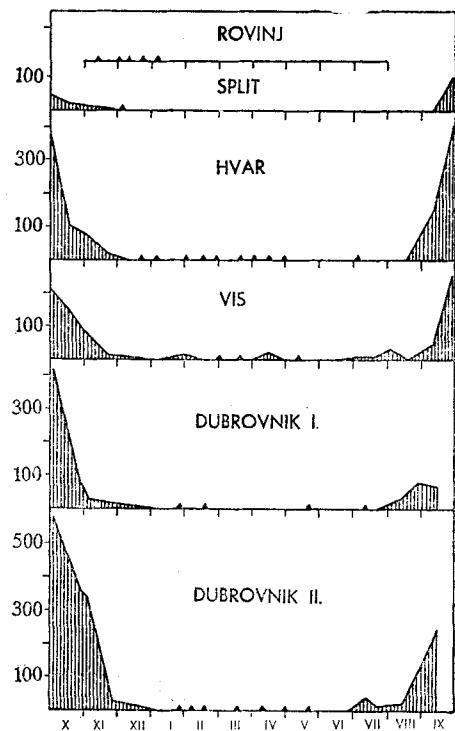
Fig. 15. Répartition saisonnière de *Lensia subtilis*.

Sl. 16. Sezonska raspodjela kalikofore *Chelophyes appendiculata*.

Fig. 16. Répartition saisonnière de *Chelophyes appendiculata*.

Chelophyes appendiculata (E schscholtz), smatra se najobičnijom kalikoforom Sredozemnog mora, a ekspedicija »Thor« navodi i za Jadran znatan broj primjeraka. Naprotiv, u našem materijalu nije obilnije zastupana, premda su istraživanja izvršena sa sličnim mrežama. Kod Rovinja nađeno je samo nekoliko primjeraka, a na ostalim postajama količina se konstantno povećava u smjeru pučine i južnog Jadrana (sl. 16). Osobito je karakteristična pojava godišnjeg maksimuma od kolovoza do listopada, zbog većeg broja mlađih primjeraka. Ta je pojava zabilježena za cijelo područje, a podudara se i s podacima za Marseille (P a t r i t i, 1964).

Sulculeolaria chuni (L e n s & V a n R i e m s d i j k) samo je kod Rovinja nešto rjeđa, dok je na ostalim postajama obilnije zastupana (sl. 17). Najveći broj primjeraka skupljen je kod Hvara i u Koločepskom kanalu.

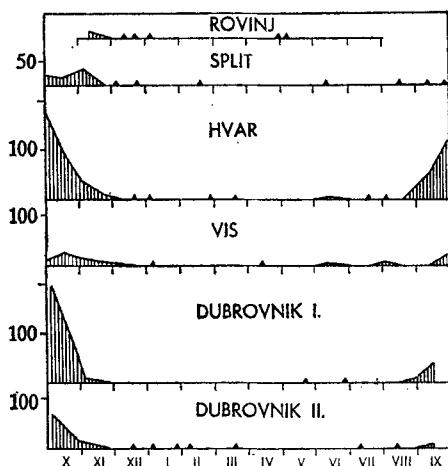


Sl. — Fig. 16

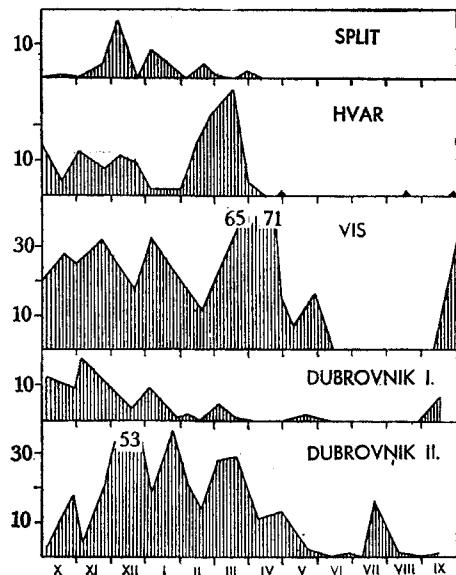
Pojedinačni nektofori nalaze se u razno doba godine, dok je godišnji maksimum na svim postajama u jeseni, što se podudara s rijetkim podacima iz zapadnog Sredozemlja (Patriči, 1964).

Lensia campanella (Moser). Ova vrsta prisutna je na svim postajama osim kod Rovinja, ali uvijek u malom broju primjeraka (sl. 18). U plićem moru nalazi se samo u hladnije doba godine, dok je na pučini stalani plankton. Rijetko se spominje, također i za Sredozemno more.

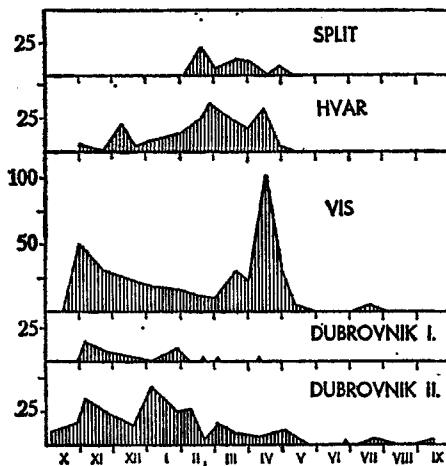
Hippopodius hippocampus (Forstal). Pojedinačna zvona nađena su na svim postajama, osim kod Rovinja (sl. 19). Pojavljuju se od jeseni do proljeća, a na otvorenom moru cijele godine. Za Sredozemlje često se spominje.



Sl. — Fig. 17



Sl. — Fig. 18



Sl. — Fig. 19

Sl. 17. Sezonska raspodjela kalikofore *Sulculeolaria chuni*.
Fig. 17. Répartition saisonnière de *Sulculeolaria chuni*.

Sl. 18. Sezonska raspodjela kalikofore *Lensia campanella*.
Fig. 18. Répartition saisonnière de *Lensia campanella*.

Sl. 19. Sezonska raspodjela kalikofore *Hippopodius hippocampus*.
Fig. 19. Répartition saisonnière d'*Hippopodius hippocampus*.

Opći pregled. Kod Rovinja nađeno je samo 8 kalikofora, dok su na južnijim postajama prisutne sve vrste. Od 23 do sada za Jadransko poznate kalikofore u istraživanom području nisu zabilježeni samo manji i nježniji oblici roda *Sphaeronectes* (*irregularis*, *gamulini* i *fragilis*) i veće vrste dubljeg mora: *Vogtia pentacantha*, *Diphyes dispar* i *Lensia multicristata*. U cjelokupnom materijalu dominiraju *Muggiae kochi* i *Eudoxoides*, dok je *Lensia subtilis* znatno slabije zastupana. Samo za neritička područja karakteristična je vrsta *Sphaeronectes gracilis*. Za vrijeme zime u kanalima srednjeg Jadrana pojavljuju se i neke pučinske vrste, kao: *Hippopodius hippopus*, *Abylopsis tetragona* i *Bassia bassensis*, a samo na vanjskim postajama konstatiran je manji broj primjeraka kalikofora dubljeg mora, kao *Rosacea cymbiformis*, *Sulculeolaria turgida* i *Lensia fowleri*. Između svih vrsta ističu se *Sulculeolaria chuni* i *Chelophyes appendiculata*, koje se razmnožavaju krajem ljeta i početkom jeseni i u to doba postižu do sada malo poznate godišnje maksimume.

CTENOPHORAE

U Jadranskom moru ktenofore nisu rijetki planktoni, a često se vide i velika jata. Usprkos tome iznenađuje da su podaci o tim zaista velikim predstavnicima našeg planktona i više nego oskudni, a potječe skoro isključivo iz plitkog sjevernog Jadrana (Graeffe, 1884; Claus, 1886; Stiasny, 1910; Krambach, 1911, 1916; Issel, 1921, 1922). Za istočnu obalu spominje ih samo Babić (1913). U vezi s njihovom pojavom u moru značajna su sistematsko-morfološka i fenološka opažanja Krambacha, osobito s obzirom na klimatske prilike. Za zapadno istarsko područje Vatova (1928) navodi 8 vrsta.

Budući da se u lovinama planktonskom mrežom nalaze samo oštećeni oblici, identifikacija vrsta je često nemoguća, osim za rod *Beroe*. Stoga se ovdje donosi samo popis vrsta, također i onih koje su već za rada na moru opažene, često ulovljene, konzervirane i naknadno određene:

	Rovinj	Split	Hvar	Vis	Dbk-I	Dbk-II
<i>Pleurobrachia pileus</i> Chun	+	-	+	+	-	-
<i>Hormiphora plumosa</i> Agassiz	+	-	-	+	+	+
<i>Eucharis multicornis</i> Eschscholtz	+	+	-	+	-	+
<i>Eucharis rubra</i> Chun	-	+	+	+	-	+
<i>Cestus veneris</i> Lesueur	-	+	+	+	+	+
<i>Beroe ovata</i> Eschscholtz	+	+	+	+	+	+
<i>Beroe forskali</i> Chun	-	-	+	-	-	+

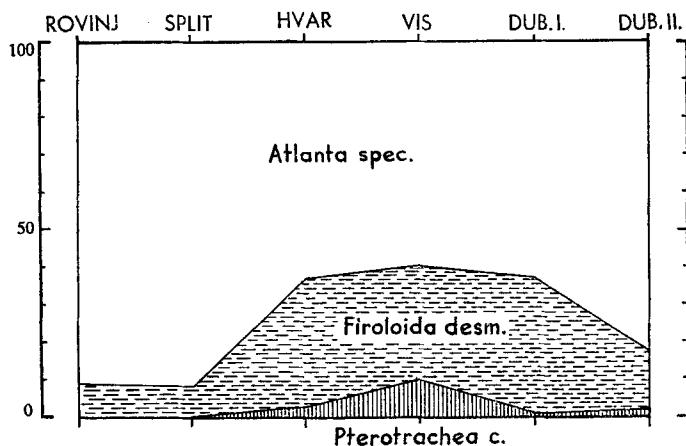
HETEROPODA

(Tabla VI, str. 264)

Za Jadransko more heteropodi se spominju najprije za Trst i Rovinj, a zatim i za pučinu srednjeg i južnog Jadrana (Graeffe, 1903; Grandoori, 1910; Kalschmidt, 1912a, 1912b; Vatova, 1928). Poznato je samo 5 vrsta, a potvrdila su ih i ova istraživanja. Procentualni udio po postajama prikazan je na sl. 20, a za sve zajedno iznosi:

<i>Atlanta</i> sp.	73%
<i>Firoloida desmaresti</i>	24%
<i>Pterotrachaea coronata</i>	3%
<i>Oxygyrus keraudreni</i>	(1 primjerak)
	100

Atlantu peroni Lesueur i *A. quoyanu* Souleyet nismo uviјek razlikovali, ali je sigurno da je prvi heteropod nađen na svim postajama, a drugi samo južnije od Hvara. *A. peroni* je uviјek najbrojniji i često jedini heteropod naših lovina. Najveći broj primjeraka pojavljuje se na pličim postajama u hladnije doba godine, dok na otvorenom moru obje vrste nisu rijetke ni za vrijeme ljeta.



Sl. 20. Procentualni udio najčešćih heteropoda.

Fig. 20. Pourcentage des Hétéropodes les plus fréquentes.

Oxygyrus keraudreni (Lesueur). Za Jadran bio je poznat samo jedan primjerak iz blizine talijanskog otočića Pianosa (Grandori, 1910), a i naša istraživanja bilježe samo jedan u ožujku kod Dubrovnika. Za Sredozemno more također se rijetko spominje.

Firoloida desmaresti Lesueur. Za Jadran ga navode samo Graeffe (1903), Stiasny (1909) i Grandori (1910), dok u našim lovinaima ovaj heteropod nije rijedak, a često je i značajan za biomasu »vlažnog planktona«. Na pličim postajama Rovinja i Splita je rjeđi, dok je južnije od Hvara brojniji, osobito u hladnije doba godine. Na pučini je skoro stalni planktont, ponekad i u ljetno doba, dok je u obalnom moru najčešći u jeseni (sl. 21).

Pterotrachaea coronata Forskal. Do sada nije bio poznat za Jadran, dok u našim lovinaima nije rijedak, a često je i stalni planktont vanjskih postaja. Najčešće se pojavljuje u jeseni, nešto slabije je zastupan u zimi i krajem proljeća, dok se kod Dubrovnika pojedinačni primjerici mogu naći i za vrijeme ljeta.

Opći pregled. Vrste roda *Atlanta* su rijetki, ali stalni planktonti vanjskih postaja, koji se u pličem moru pojavljuju u hladnije doba godine. Smatramo da bi proučavanje pojave i rasprostranjenosti heteropoda bilo značajno i za upoznavanje ne samo planktoloških nego i općih oceanografskih prilika Jadrana, tim više što su i podaci za Sredozemno more vrlo oskudni.

PTEROPODA

(Tabla VI, str. 264—265)

Pteropodi su česti planktoni istraživanog područja, a ipak se rijetko spominju, čak i najobičnija vrsta *Creseis acicula*. Za sjeverni plići Jadrana navode se samo dvije vrste (G r a e f f e, 1903; V a t o v a, 1928), dok S t e u e r (1911) u svom popisu pteropoda bilježi 17 vrsta. O b e r w i m m e r (1898) u materijalu s pučine Jadrana, koji potječe iz lovina dredžom, našao je samo ljušturice 11 vrsta. U istraživanom području određeno je 10 vrsta, s ovim procentualnim udjelom:

<i>Creseis acicula</i>	94,3%
<i>Hyalocylis striata</i>	3,0%
<i>Styliola subula</i>	0,8%
<i>Cavolinia inflexa</i>	0,6%
<i>Peraclis reticulata</i>	0,6%
svi ostali pteropodi	<hr/> 0,7%
	100,0

Creseis acicula (R a n g) najčešći je pteropod i ujedno jedan od najobičnijih planktonata Jadranskog mora. Nalazi se u svim mjesecima, pretežno u manjem broju ili čak u pojedinačnim primjercima, dok su visoke vrijednosti u našim tabelama uvjetovale iznenadne i obilne lovine, što nije rijedak slučaj u istočnom dijelu Jadrana. Kod Rovinja i Splita najbrojniji je u jesen, ponekad i u hladnije doba, a na ostalim postajama je stalni plankton. Poznate su godine, osobito za vrijeme ljeta, kad se pojavljuje u ogromnim količinama, tako da se čak vide ili se na površini mogu i šakom zagrabiti. S t e u e r (1911) drži da su takve pojave u uskoj vezi s obilnijim lovinama plave ribe, osobito srdele, na što se do sada nije nitko osvrnuo.

Creseis virgula (R a n g) u našim je lovinama prisutan samo u jesen kod Visa i u proljeće kod Dubrovnika. Do sada je bilo poznato samo nekoliko primjeraka iz Tršćanskog zaljeva i Palagruže (S t e u e r, 1911; O b e r w i m m e r, 1898). Naprotiv, za zapadno Sredozemlje se spominje kao najbrojniji pteropod otvorenog mora (R a m p a l, 1964, 1966).

Hyalocylis striata (R a n g). Dok je do sada bio poznat samo 1 primjerak iz srednjeg Jadrana (S t e u e r, 1911), u našem materijalu je obilno zastupan (sl. 22). Kod Rovinja nije nađen nijedan primjerak, kod Splita se pojavljuje samo u manjem broju, a na vanjskim postajama nije rijedak. U plićem obalnom moru nalazi se samo u zimskim mjesecima, a na vanjskim postajama također i za vrijeme ljeta.

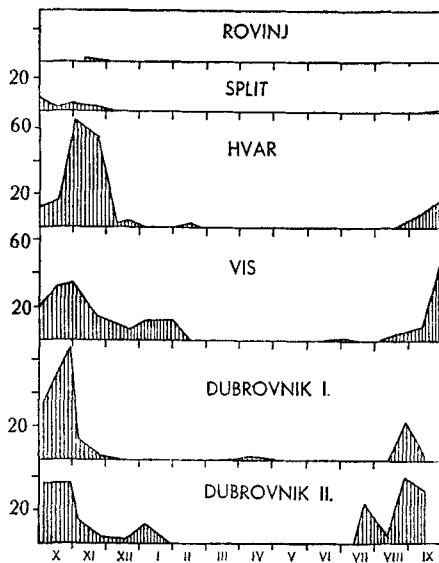
Styliola subula (Q u o y & G a i m a r d) do sada je poznat samo po ljušturicama s dna iz blizine otočića Palagruže i Sušca. Ovaj pteropod nije rijedak u našim lovinama od jeseni do proljeća, osim kod Rovinja, za koji areal još nije zabilježen. U južnom Jadranu nalazi se i za vrijeme ljeta. Za Sredozemlje rjede se spominje (R a m p a l, 1963, 1966).

Cavolinia inflexa (L e s u e u r). I ovaj pteropod poznat je samo po ljušturicama iz blizine Palagruže. U našem području prisutan je južno od Splita od jeseni do proljeća, a kod Dubrovnika od kolovoza do travnja, ovdje i u većem broju primjeraka.

Peraclis reticulata (D' O r b i g n y). Kod Visa i Dubrovnika nađeno je 147 primjeraka, što su prvi nalazi za Jadransko more. Na objema postajama pojavio se u jesen, a kod Dubrovnika je nekoliko primjeraka nađeno i u proljeće. I za Sredozemlje se također rijetko spominje.

Cymbulia peroni Blainville. Nađena su samo 3 primjerka u listopadu kod Dubrovnika. Inače, poznat nam je iz dubljih slojeva srednjeg i južnog Jadrana, a u proljeće je prisutan i u površinskim lovinama.

Opći pregled. Osim vrste *Creseis acicula*, koji je jedan od rasprostranjenijih i kvantitativno važnijih planktonata istočne obale Jadrana, svi ostali pteropodi su rijede vrste i predstavnici otvorenog mora. Samo manji broj vrsta i primjeraka pojavljuje se u iznimnim zimskim prilikama i u otočnom moru istočnog Jadrana, najčešće *Hyalocylis striata*, a u nešto manjem broju i *Styliola subula*. Na vanjskim postajama nalaze se od jeseni do proljeća, dok se ljeti povlače u nešto dublje slojeve, do kojih nisu dopirali naši planktonski potezi.



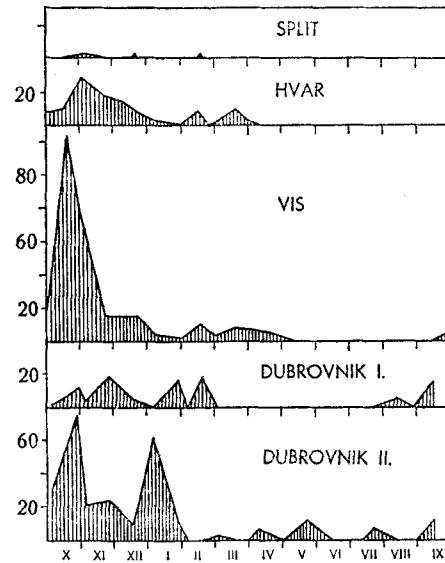
Sl. — Fig. 21

Sl. 21. Sezonska raspodjela heteropoda *Firoloida desmaresti*.

Fig. 21. Répartition saisonnière de *Firoloida desmaresti*.

Sl. 22. Sezonska raspodjela pteropoda *Hyalocylis striata*.

Fig. 22. Répartition saisonnière d'*Hyalocylis striata*.



Sl. — Fig. 22

NUDIBRANCHIA

Phyllirhoe bucephalum Peron & Lesueur plankton je koji se za Jadran samo jednom spominje (Hoengmann, 1955). U našem materijalu nađena su samo 3 primjerka: jedan kod Visa u ožujku i dva kod Dubrovnika u svibnju i studenome. S pučine Jadrana poznato nam je više primjeraka.

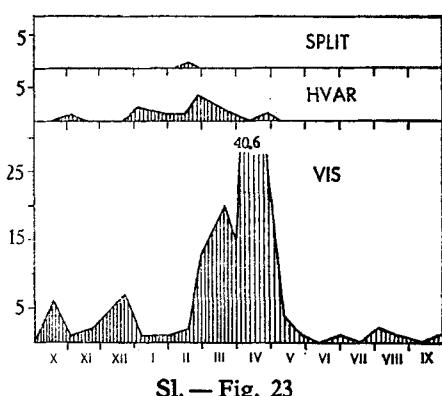
POLYCHAETA PELAGICA

Poznavanje pelagičkih poliheta potječe iz ranog doba istraživanja Jadrana, a svi podaci su iz njegova sjevernog dijela (Busch, 1851; Vodović, 1876; Apostein, 1893; Baldasseroni, 1915), dok se zaistočnu obalu spominju tek u najnovije vrijeme (Knězević, 1942; Gulin, 1948). Za područje južnog Jadrana navode se samo iz Otranta (Rosa, 1912).

Rezultate istraživanja pelagičkih poliheta naših postaja obradio je Z e i (1956) zajedno s drugim materijalom iz južnog Jadrana, a njihov udio iznosi:

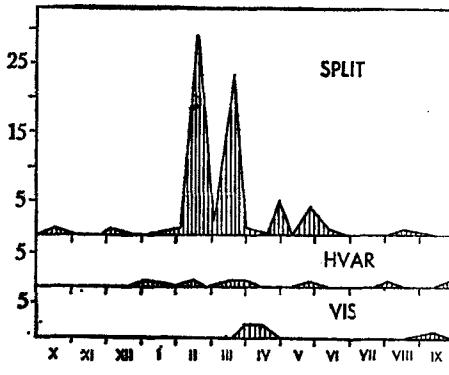
<i>Tomopteris elegans</i>	57,7%
<i>Tomopteris helgolandica</i>	18,7%
<i>Alciope contrainii</i>	7,4%
<i>Vanadis formosa</i>	6,5%
<i>Vanadis crystallina</i>	6,1%
ostale vrste	3,6%
	100,0%

Osvrnut ćemo se samo na tomopteride, najvažnije naše polihete, dok za ostale podatke upućujemo na spomenuti rad.



Sl. — Fig. 23

Sl. 23. Sezonska raspodjela poliheta *Tomopteris elegans*.
Fig. 23. Répartition saisonnière de *Tomopteris elegans*.



Sl. — Fig. 24

Sl. 24. Sezonska raspodjela poliheta *Tomopteris helgolandica*.
Fig. 24. Répartition saisonnière de *Tomopteris helgolandica*.

Tomopteris elegans Ch u n je najbrojniji pelagički polihet istraživanog područja. Kod Rovinja nije nađen ni jedan primjerak, a na ostalim postajama uvijek je obilnije zastupan na pučini nego u obalnom moru, tako da kod otoka Visa, između svih pelagičkih poliheta, njegov udio iznosi 57,7%. Susreće se u svim mjesecima, najčešće od veljače do travnja, a rijede u toplije doba godine (sl. 23). Spominje se samo za Otrant i srednjodalmatinsko otočno područje (R o s a, 1912; K n e ž e v i c, 1942).

Tomopteris helgolandica G r e e f. Za razliku od predašnjeg predstavnika nađen je na svim postajama istraživanog područja, više u plićem nego na otvorenom moru (sl. 24). Za Trst ga spominje A p s t e i n, za Otrantski tjesnac R o s a, a za srednji Jadran K n e ž e v i c i G a m u l i n.

C O P E P O D A (Tabla VI, str. 265—267)

Između svih planktonata kopepodi su u Jadranskom moru najbolje poznati. Istraživanja su započela u njegovu sjevernom i plićem dijelu (C l a u s, 1881; C a r, 1884, 1890; S t e u e r, 1896; G r a e f f e, 1900; L e d e r, 1917), kasnije su se nastavila i na pučini (S t e u e r, 1911; G r a n d o r i, 1913; F r ü c h t l, 1920, 1924; P e s t a, 1920a). C a r (1895—

1896, 1900, 1901, 1902) donosi prve podatke s istočne obale, gdje su se istraživanja nastavila tek pola stoljeća kasnije (G a m u l i n, 1938, 1939, 1948; P u c h e r, 1952; H u r e, 1955, 1961; H o e n i g m a n, 1955, 1958; V u Ć e t i Ć, 1957, 1961, 1966; H u r e & S c o t t o d i C a r l o, 1968a, 1968b). Ovdje su navedeni samo najvažniji radovi, dok se kompletnejja bibliografija nalazi kod citiranih autora.

Ova istraživanja se, za razliku od svih dosadašnjih, temelje na lovinama koje su izvršene grubom mrežom iz stramina i stoga se glavnina primjeraka sastoji od većih, za Jadran manje poznatih kopepoda. Na protiv, u tim lovinama manje vrste nisu obilnije zastupane i stoga im nije posvećena veća pažnja, a neki rodovi nisu detaljnije ni analizirani (*Oithona*, *Oncaeaa*, *Sapphirina*, *Copilia* i *Corycaues*).

Ukupan broj svih primjeraka najvažnijih vrsta i njihov procentualni udio:

V r s t e	%	Primjeraka
<i>Calanus helgolandicus</i>	20,9	310.000
<i>Temora stylifera</i>	15,9	235.600
<i>Centropages typicus</i>	14,1	209.000
<i>Euchaeta hebes</i>	10,7	158.022
<i>Oithona sp.</i>	5,7	84.000
<i>Clausocalanus sp.</i>	4,4	65.600
<i>Nannocalanus minor</i>	3,5	51.800
<i>Ctenocalanus vanus</i>	3,4	51.000
<i>Candacia armata</i>	3,1	46.580
<i>Calanus tenuicornis</i>	2,9	43.000
<i>Acartia clausi</i>	2,7	40.200
<i>Paracalanus sp.</i>	1,9	27.500
<i>Copilia sp.</i>	1,7	25.271
<i>Neocalanus gracilis</i>	1,2	18.300
<i>Corycaeus sp.</i>	1,2	18.150
<i>Euchaeta marina</i>	1,1	16.470
<i>Clausocalanus furcatus</i>	0,9	12.900
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	0,9	12.620
<i>Haloptilus longicornis</i>	0,6	8.610
<i>Mecynocera clausi</i>	0,6	8.600
<i>Oncaeaa sp.</i>	0,4	5.990
sve ostale vrste	2,2	32.227
	100,0	1,481.390

Da bismo što bolje upoznali najvažnije kopepode istraživanog područja, njihova kvantiteta prikazana je prema brojnije zastupanim porodicama, kao i s dvije posebne »grupe«. Prva grupa, »mali kalanidi«, obuhvaća manje oblike srodnih porodica, koje su inače slabije zastupane u lovinama straminskom mrežom. Druga grupa, »ostali kopepodi«, uključuje najrazličitije vrste, koje su ili slabije zastupane ili se pojavljuju samo sporadično. Procentualni udio ovakve raspodjele po postajama prikazan je na sl. 25, dok je za cijelo područje ovakav:

Fam. »Calanidae«	28,5%: <i>C. helgolandicus</i> , <i>minor</i> , <i>tenuicornis</i> , <i>gracilis</i> .
Fam. »Euchaetidae«	12,2%: <i>E. hebes</i> , <i>marina</i> , <i>acuta</i> .

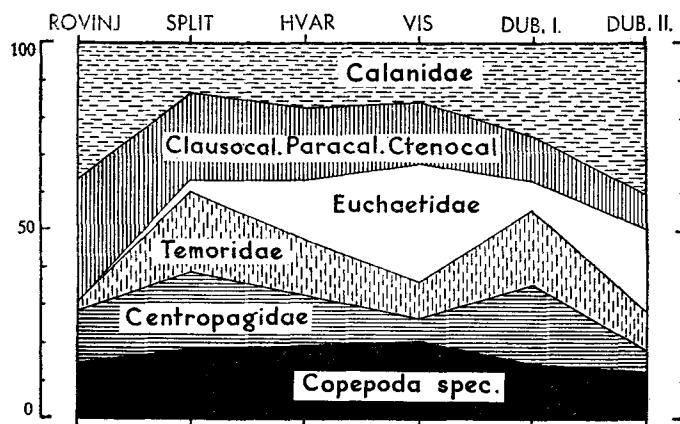
Fam. »Temoridae«	15,9%: <i>T. stylifera</i> , a samo za Rovinj i <i>T. longicornis</i> .
Fam. »Centropagidae«	14,1%: <i>C. typicus</i> , <i>kröceri</i> , <i>violaceus</i> .
Grupa: »mali kalanidi«	11,2%: <i>P. parvus</i> , <i>Calocalanus sp.</i> , <i>Clausocalanus sp.</i> , <i>C. vanus</i> , <i>M. clausi</i> .

Fam.: Calanidae

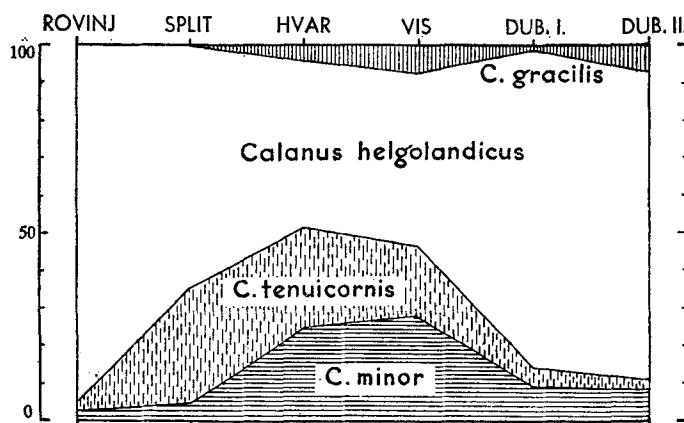
Od ovog roda je za Jadran poznato 5 vrsta, od kojih se *C. robustior* samo jednom spominje (Grandori, 1913), dok su sve ostale vrlo česte. Njihova raspodjela prikazana je na sl. 26, a udio za cijelo područje je ovakav:

<i>Calanus helgolandicus</i>	73,3%
<i>Nannocalanus minor</i>	12,3%
<i>Calanus tenuicornis</i>	10,2%
<i>Neocalanus gracilis</i>	4,3%

Calanus helgolandicus (Claus) najbrojniji je kopepod istraživanog područja i jedan od važnijih planktonata Jadranskog mora uopće, osobito pojedinih njegovih dijelova u određeno doba godine. U ukupnom

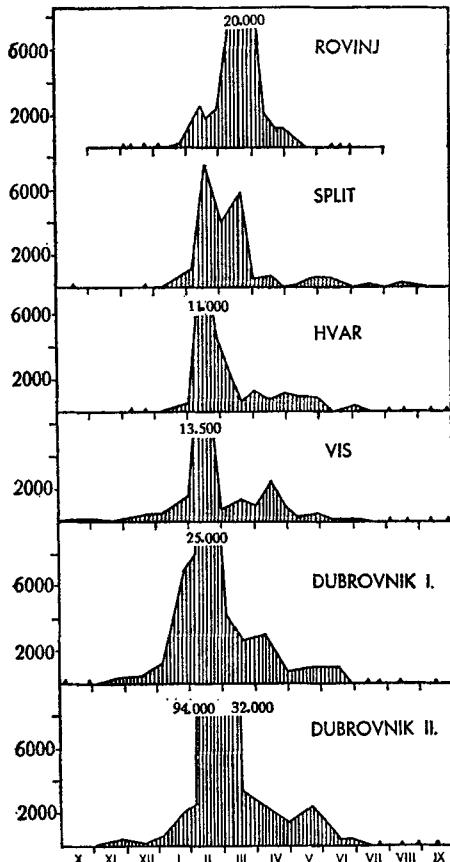


Sl. 25. Procentualni udio najvažnijih porodica kopepoda.
Fig. 25. Pourcentage des Copépodes les plus fréquentes.



Sl. 26. Procentualni udio vrsta porodice kalanida.
Fig. 26. Pourcentage des familles de Copépodes, les plus importantes.

broju svih kopepoda sudjeluje s 20,9%, u plitkom moru kod Rovinja čak 46,6%, a kod Dubrovnika 36,9%. Naprotiv, vrijednosti koje se u novije doba navode znatno su manje, za pučinu južnog Jadrana samo 1,2%, a sjevernog 2,4% (Hure & Scotti di Carlo, 1968, 1969). Uzrok navedenim razlikama može biti i sasvim općenit, kao način lova i specifičnost područja, ali kod ovog kopepoda treba uzeti u obzir i doba uzimanja uzorka.



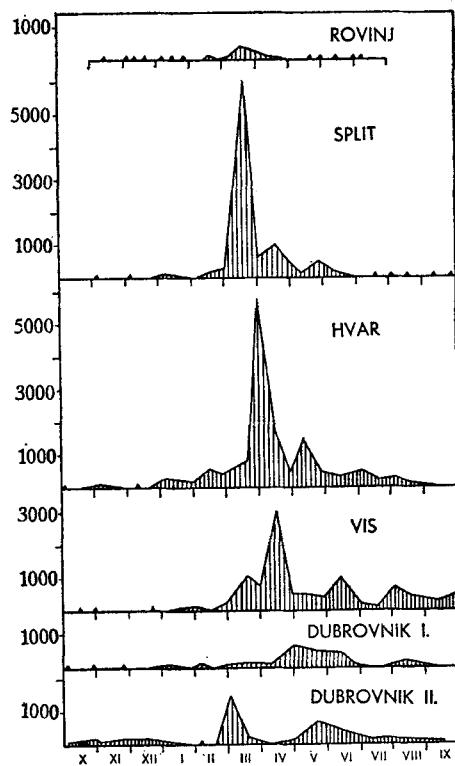
Sl. — Fig. 27

Sl. 27. Sezonska raspodjela kopepoda *Calanus helgolandicus*.

Fig. 27. Répartition saisonnière de *Calanus helgolandicus*.

Sl. 28. Sezonska raspodjela kopepoda *Calanus tenuicornis*.

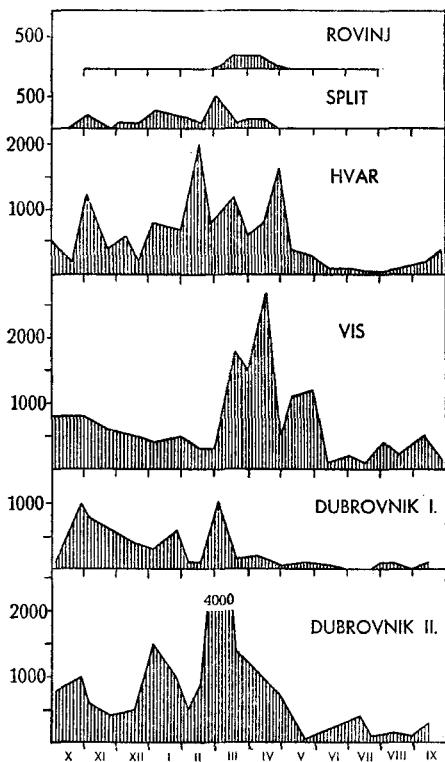
Fig. 28. Répartition saisonnière de *Calanus tenuicornis*.



Sl. — Fig. 28

Izgleda da njegova maksimalna pojava ne traje dugo i da je znatno kraća u plićem moru nego na pučini (sl. 27). Dok je kod Rovinja najobilnije zastupan od veljače do travnja, na ostalim položajima taj period traje od jeseni do proljeća. Zimsko-proletne maksimum prouzrokuje intenzivno razmnožavanje, o čemu svjedoče znatne količine mlađih stadija. Pretpostavlja se i veći broj generacija, o čemu do sada nema preciznijih podataka. Intenzivnije je obrađeno samo specifično područje Jezera na otoku Mljetu (Vučetić, 1966). Činjenica da su dva najudaljenija i najrazličitija areala naše obale dala najveći broj primjera upućuje na veliko značenje ovog kopepoda za cijelu istočnu obalu Jadrana. Međutim, dosadašnji podaci su još uvijek nedovoljni, a neki čak i kontradiktorni. Tako, npr., dok stariji autori za prebivalište *C. helgolandicus* spominju

dubine južnog Jadrana (Pesta, 1920a), novija istraživanja, kao i rezultati ovog rada, indiciraju gornje slojeve mora. Za dubinu Jabuke navodi se jedan izrazito kalanidski sloj, kao i to da je osobito brojan uz zapadnu obalu Dugog otoka (Lederer, 1915; Frücht, 1920, 1924). Ti podaci, nažalost, nisu više provjeravani premda je upravo areal kod Dugog otoka jedan od glavnih položaja razmnožavanja srdele (Gulin, 1954). Na drugoj strani ovaj kopepod poznat je i iz zatvorenih



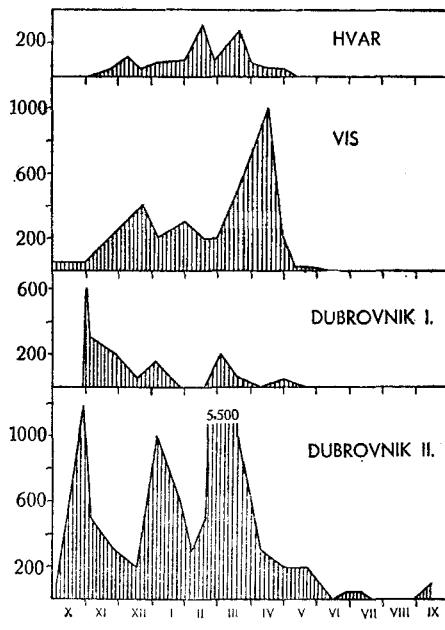
Sl. — Fig. 29

Sl. 29. Sezonska raspodjela kopepoda *Nannocalanus minor*.

Fig. 29. Répartition saisonnière de *Nannocalanus minor*.

Sl. 30. Sezonska raspodjela kopepoda *Neocalanus gracilis*.

Fig. 30. Répartition saisonnière de *Neocalanus gracilis*.



Sl. — Fig. 30

područja, npr. Kaštelanskog zaljeva i Velikog jezera na otoku Mljetu. Prema tome, *C. helgolandicus* je kopepod kontinentalnog pojasa s vrlo širokom horizontalnom rasprostranjeničću. Sve navedeno, osobito razlike u pojavi i količini u pojedinim područjima, upućuje na važnost njegova izučavanja i boljeg poznavanja. Osobito je upadljiva daleko veća kvantiteta u Jadranskom moru naprama upravo minimalnoj zastupljenosti u zapadnom Sredozemlju (Cannicci, 1960; Furnestin, 1960; Hure & Scotto di Carlo, 1968a), što također potvrđuje važnost ovog kopepoda za Jadran, posebno za ishranu pelagičkih riba (Gulin, l. c.).

Calanus tenuicornis Dana u kopepodskoj populaciji istraživanog područja nije od većeg značenja. Prisutan je u svim lovinama, najviše na postajama srednjeg Jadrana (sl. 28). Obilnije je zastupan potkraj zime i u rano proljeće. Dok se za Jadran češće spominje, podaci za Sredozemno more su vrlo oskudni.

Nannocalanus minor Claus također je jedan od običnijih kopepoda planktona istočne obale. U plićem moru kod Rovinja i Splita nalazi se samo u hladnije doba godine, dok je na vanjskim postajama stalan plankont (*sl. 29*). Najbrojniji je potkraj zime i u proljeće, a naslućuje se i veći broj generacija. Podaci iz Sredozemlja vrlo su oskudni.

Neocalanus gracilis (Dana). Ovaj najveći kalanid nađen je samo na postajama južnije od Hvara i stalan je plankont otvorenog mora (*sl. 30*). Premda je najbrojnije zastupan u južnom Jadranu, njegov udio kod Dubrovnika iznosi tek 1,4%, dok lovne finijim mrežama bilježe još niže vrijednosti. Za razliku od ostalih srodnika svog roda živi u dubinama ispod 100 m, a pretpostavlja se i znatnija vertikalna migracija. Razmnožava se od jeseni do proljeća, a naslućuju se dva godišnja maksimuma (Hure, 1955). I za njega nema dovoljno podataka iz Sredozemnog mora.

Grupa: »*mal i k a l a n i d i*«

Ova samo iz praktičnih razloga stvorena grupa obuhvaća više rodova, raznih porodica: *Mecynocera*, *Paracalanus*, *Calocalanus*, *Ctenocalanus* i *Clausocalanus*, a to su sve manje vrste koje straminska mreža slabije lovi. Stoga izneseni podaci ne daju pouzdanu sliku njihove raspodjele i količine po postajama, tim više što je u zadnje doba otkriveno nekoliko novih vrsta, koje za vrijeme ovog rada nisu bile poznate. Većina navedenih rodova tvore glavnu kopepodskih populacija obalnog i plićeg mora, što je najviše došlo do izražaja kod Rovinja, gdje sudjeluju s 21,0%, a kod Visa i Dubrovnika samo s 12,8% i 6,8%. Slično se navodi i za pučinu sjevernog Jadranu 27,7% i južnog 11,4% (Hure & Scotti di Carlo, 1968, 1969). I naši stariji podaci bilježe veći udio manjih kalanida za Kaštelski zaljev nego za pučinu kod otoka Šolte (Gulin, 1939). Sve vrste su od najveće važnosti za ekologiju obalnog mora, što sve upućuje na traženje novih metoda istraživanja.

Clausocalanus. Ovaj rod je zadnjih godina obogaćen novim vrstama, koje pri obradi materijala nisu bile poznate. Stoga smo razlikovali samo dvije vrste: *C. arcuicornis* i *C. furcatus*, od kojih se prvi javlja u »većem« i »manjem« obliku, na koje je već Füchtl upozorio (1920, 1924). Od nekadašnje vrste *C. arcuicornis* danas je u Jadranskom moru poznato 7 vrsta, i to: *C. mastigophorus* i *C. lividus*, koji odgovaraju formi maior, kao i dvije vrste forme minor: *C. arcuicornis* i *C. jobei*; k tome treba pribrojiti: *C. pergens*, *C. parapergens* i *C. paululus*. S obzirom na položaj naših postaja, upotrijebljenu straminsku mrežu i do sada poznatu rasprostranjenost navedenih vrsta u Jadranu, može se pretpostaviti da su u plićem moru Rovinja i Splita bili prisutni: *C. jobei*, *pergens* i *arcucornis*, dok bi se na vanjskim položajima, osim djelomično navedenih, u većem broju nalazili još i ovi: *C. mastigophorus*, *lividus*, *paululus* i *parapergens* (Hure & Scotti di Carlo, 1970).

Clausocalanus furcatus (Brady) stalan je predstavnik planktona istočne obale s više ili manje jednakomjernom raspodjelom. I ova istraživanja pokazala su jedan izrazit jesenski maksimum, što potvrđuje dosadašnje podatke iz srednjeg i južnog Jadranu (Gulin, 1939; Hure, 1955). Izraziti je epiplankont.

Ctenocalanus vanus Giesbrecht je jedan od običnijih i važnijih kopepoda Jadranu. Prisutan je cijele godine u svim lovinsama, najviše u proljeću i ljeti. Glavnina primjeraka je uvijek bliže površinskim slojevima, a samo pojedinačni primjerici spuštaju se i nešto dublje. Za Sredozemno more malo se spominje.

Paracalanus sp. Nakon što su ova istraživanja izvršena, upoznate su još neke vrste ovog roda. Međutim, naknadna provjeravanja i noviji podaci potvrđuju da je kod nas uvijek najbrojnija vrsta *Paracalanus parvus* (Claus). Nalazi se u svim lovinsama, osobito u gornjim slojevima obalnog mora, dok je na pučini rijed.

Mecynocera clausi Thompson. S obzirom na veličinu i mali broj primjeraka vjerojatno nije od većeg značenja za istraživanje područje. Manje je poznat u plićem moru Rovinja, Splitskog i Koločepskog kanala, a najbrojniji je na vanjskim postajama. Nalazi se u svim mjesecima, najčešće u proljeću i jeseni. Izraziti je epiplankton.

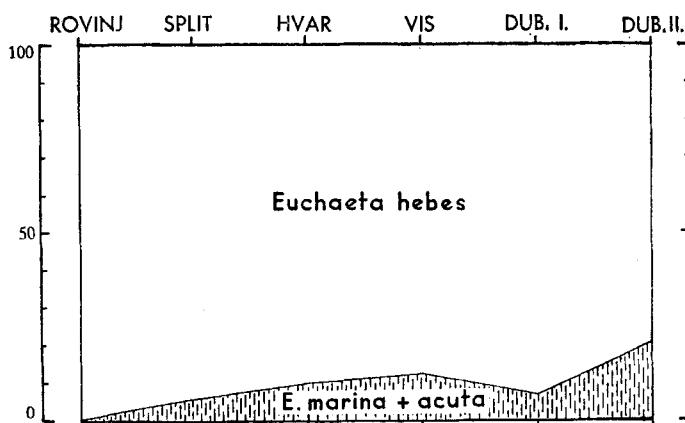
Rod *Calocalanus* predstavljale su tri male vrste, od kojih je najobičniji *C. pavo*, zatim *C. styliremis*, oba kod Rovinja i Splita, dok je na ostalim postajama prisutan još i *C. plumulosus*, uvijek u neznatnom broju primjeraka.

Fam. *Euchaeidae*

Prisutne su 3 vrste: kod Rovinja samo *Euchaeta hebes*, kod Splita također i *E. marina*, a na ostalim postajama još i *E. acuta*. Raspodjela po postajama prikazana je na sl. 31, dok je procentualni udio za cijelo područje ovaj:

<i>Euchaeta hebes</i>	87,7%
<i>E. marina + E. acuta</i>	12,3%
	100,0

Euchaeta hebes Giesbrecht je po količini primjeraka četvrti kopepod naših lovina. Osobito je značajan za pučinu srednjeg Jadrana, gdje kod Visa sudjeluje s 21,5%, a kod Dubrovnika samo s 13,7%, dok je u



Sl. 31. Procentualni udio vrsta porodice euphetida.
Fig. 31. Pourcentage des espèces de la famille d'*Euchaetidae*.

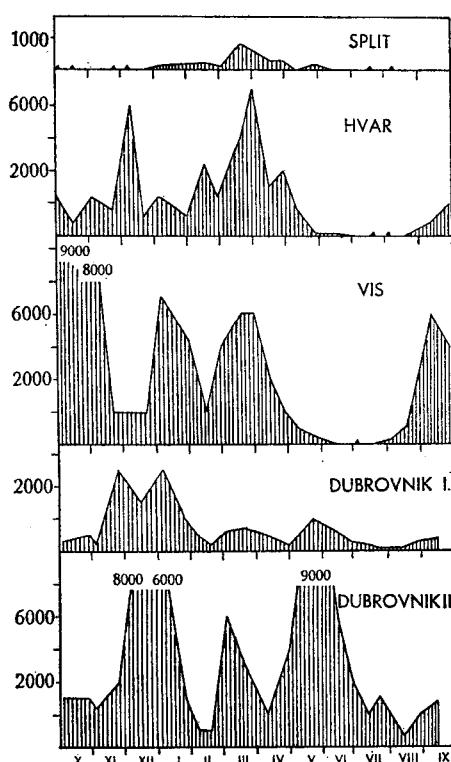
obalnom moru vrlo rijedak (sl. 32). I ovi podaci upućuju na posebno značenje ovog kopepoda za pučinu srednjeg Jadrana, na što su već upozorili stariji istraživači (Steuer, 1910; Leder, 1917; Frücht, 1920, 1924). Sve to može biti važno i za ekologiju srdele, a taj problem je još uvijek otvoren (Gulin, 1954). Međutim, najnoviji podaci iz srednjeg Jadrana izgleda da ne potvrđuju količine koje su ovim istraživanjima utvrđene.

U plićem moru nalazi se samo u hladnije doba godine, a za vrijeme ljeta izbjegava gornje toplice slojeve. Znatne oscilacije kvantitete i činjenica da se ženke s jajnim vrećicama nalaze u razno doba godine upućuju na veći broj generacija, o čemu do sada nema podataka. Intenzivnije razmnožavanje na pučini srednjeg Jadrana i kod Visa traje od jeseni do proljeća, s maksimumom u jeseni, a kod Dubrovnika od prosinca do lipnja.

Oba srodnika, *Euchaeta marina* (Prestandrea) i *E. acuta* Giesbrecht, obilnije su zastupani samo na vanjskim postajama, prvi sa znatno širom rasprostranjenosti, drugi pretežno u južnom Jadranu.

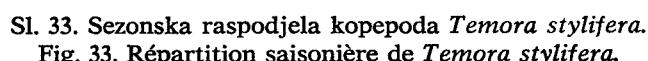
Fam. Temoridae

Od roda *Temora* u Sredozemnom i Jadranskom moru poznate su samo dvije vrste: *T. stylifera* i *T. longicornis*. U našem materijalu prvi spomenuti je drugi kopepod po broju primjeraka, dok je količina drugog bila sasvim neznačajna i ograničena na uže područje Rovinja.



Sl. — Fig. 32

Sl. 32. Sezonska raspodjela kopepoda *Euchaeta hebes*.
Fig. 32. Répartition saisonnière d'*Euchaeta hebes*.



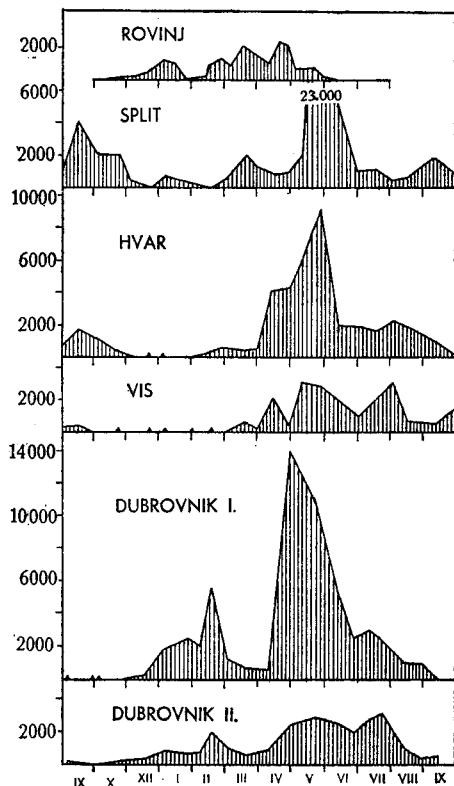
Sl. — Fig. 33

Sl. 33. Sezonska raspodjela kopepoda *Temora stylifera*.
Fig. 33. Répartition saisonnière de *Temora stylifera*.

Temora stylifera (Dana) uvijek je obilnije zastupan u obalnom moru nego na pučini: kod Splita njegov udio iznosi je oko 25,4%, a kod Visa i Dubrovnika oko 12,5%. Nalazi se u svim našim lovinama, maksimum od sredine ljeta do jeseni (sl. 32). Naši stariji podaci navode nešto raniji maksimum budući da je rad izvršen nešto gušćim mrežama, pa su u tom materijalu prevladavali mlađi razvojni stadiji (Gulin, 1939). Manji broj primjeraka na postaji kod Rovinja uvjetovao je vjerojatno nedovoljan broj lovina iz ljetnog perioda, kad se razmnožava. Rasprostranjen je po cijelom Jadranu i poznat kao izrazit oblik površinskih slojeva.

Temora longicornis (O. F. Müller), zbog male veličine i izrazito neritičkog karaktera, u nešto većem broju pojavljuje se samo kod Ro-

vinja. Kod Splita je već znatno rjeđi, samo u svibnju i lipnju, dok je kod Hvara nađeno svega 10 primjera u rujnu. Istraživanja potvrđuju da areal rasprostranjenosti ovog kopepoda zauzima uski pojas istočne obale Jadrana, do dubina od oko 50 m, dok se u sjevernom Jadranu nalazi i na pučini, najviše uz obalu Italije (Früchtl, 1920; Gulin, 1939; Hure & Scotti di Carlo, 1969). Za Sredozemlje rijetko se spominje.



Sl. — Fig. 34

Sl. 34. Sezonska raspodjela kopepoda *Centropages typicus*.

Fig. 34. Répartition saisonnière de *Centropages typicus*.

Sl. 35. Sezonska raspodjela kopepoda *Centropages violaceus*.

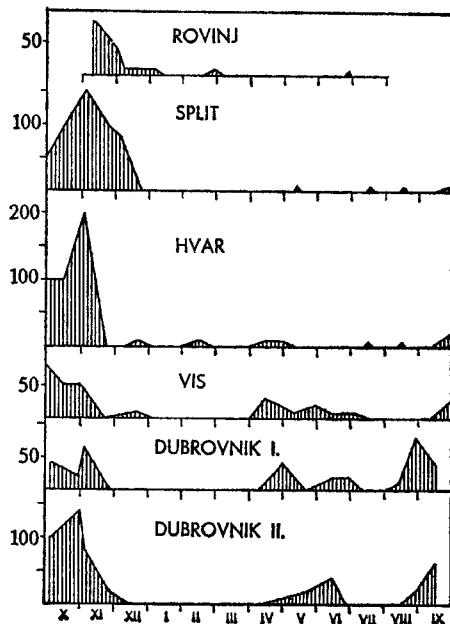
Fig. 35. Répartition saisonnière de *Centropages violaceus*.

Fam. *Centropagidae*

Od šest za Jadran poznatih vrsta nađene su samo tri:

<i>Centropages typicus</i>	98,9%
<i>C. kröyeri</i> + <i>C. violaceus</i>	1,1%
	100,0%

Centropages typicus Kröyer je najvažniji predstavnik roda i treći u ukupnoj populaciji kopepoda. Nalazi se cijele godine u svim lovinama. Najmanja količina bila je kod Rovinja, a najbrojniji je na obalnim postajama srednjeg i južnog Jadranu. Njegova količina se smanjuje od obale prema pučini, u srednjem Jadranu kao 52:40:20, a u južnom kao 55:26, dakle znatno jače opadanje nego kod pređašnje vrste. Najčešći je



Sl. — Fig. 35

od proljeća do jeseni (sl. 34), s maksimumom u svibnju i lipnju, kad se i razmnožava (G a m u l i n, 1939). Poznat je kao površinska vrsta, a za zapadni dio Sredozemlja često se navodi (M a z z a, 1962).

Centropages kröyeri G i e s b r e c h t je izrazit neritički oblik i stoga zastupan samo s manjim brojem primjeraka: najviše kod Rovinja, a samo po nekoliko primjeraka kod Splita i Hvara. Za Sredozemno more navodi se za zatvorenijsa područja.

Centropages violaceus (C l a u s). Premda je brojniji od prethodnog srodnika i zabilježen na svim postajama, nije od veće važnosti (sl. 35). U toplice doba godine često se na samoj površini mogu i prostim okom vidjeti rojevi ovog kopepoda, pojedinačni primjerici mogu se i rukom uhvatiti. Izgleda da se i srđela njime hrani jer smo se često mogli uvjeriti da je njen probavni trakt zelenkaste ili ljubičaste boje.

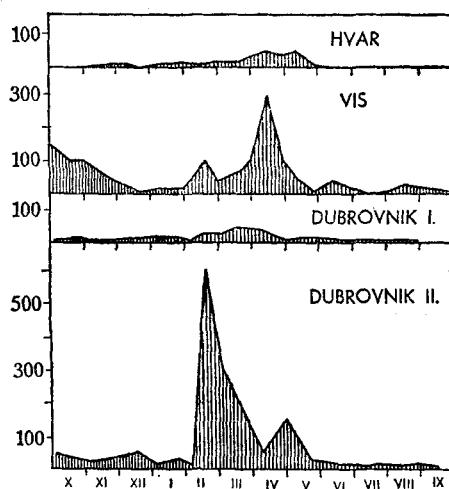
Grupa: »ostali kopepodi«

Ova grupa je vrlo heterogena jer obuhvaća sve ostale kopepode, a' u prvom redu manje oblike, koje straminska mreža slabije lovi. Međutim, ovdje su također uključeni svi veći i rjeđi kopepodi koji se pojavljuju samo sporadično. Udio ove grupe često je znatan, a osvrćemo se samo na važnije rodove i vrste.

Rod *Eucalanus* je zastupan s tri predstavnika, između kojih je važniji samo *E. attenuatus* (D a n a), i to za položaje koji su bliže otvorenom moru (sl. 36). Najbrojniji je u zimsko-proljetno doba, osobito od veljače do travnja. Poznat je iz cijelog Jadrana, pretežno ispod površinskih slojeva (G a m u l i n, 1939, 1948; H u r e, 1955).

Rod *Euaetideus* predstavlja samo *E. giesbrechti* (C l e v e), koji je rasprostranjen po cijelom području, uvijek brojniji na pučini nego u obalnom moru (sl. 37). Za srednji i južni Jadran češće se spominje, pretežno u hladnije doba godine.

Rod *Pleuromamma* je zastupan samo s dva predstavnika, od kojih je brojniji *P. abdominalis* (L u b o c k). Nađen je na svim postajama južno



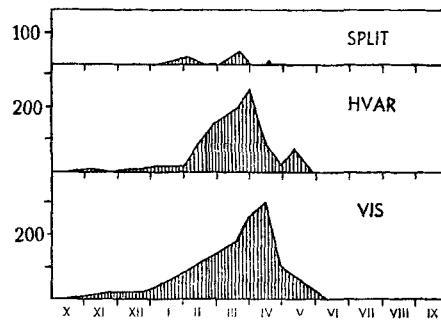
Sl. — Fig. 36

Sl. 36. Sezonska raspodjela kopepoda *Eucalanus attenuatus*.

Fig. 36. Répartition saisonnière d'*Eucalanus attenuatus*.

Sl. 37. Sezonska raspodjela kopepoda *Euaetideus giesbrechti*.

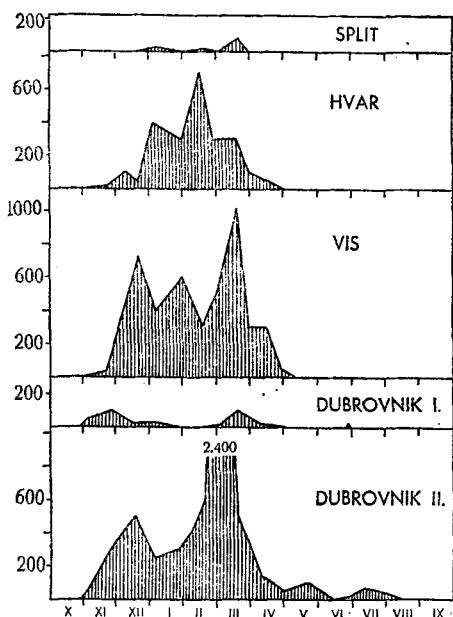
Fig. 37. Répartition saisonnière d'*Euaetideus giesbrechti*.



Sl. — Fig. 37

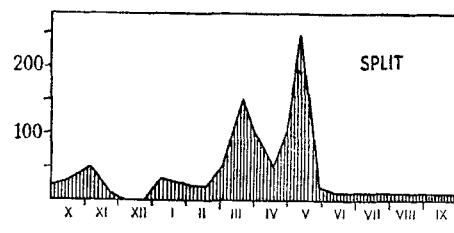
od Hvara, ali najviše u hladnije doba godine (sl. 38). S obzirom na veličinu može biti od značenja za biomasu vanjskih postaja, osobito u određeno doba godine.

Isias clavipes Boeck je jedini predstavnik roda i izgleda važan kopepod užeg obalnog mora. U nešto većem broju nađen je samo kod Rovinja i Splita (sl. 39). Prema našim nepubliciranim podacima obilnije je zastupan u zaljevima Malog Stona i Neum-Kleka, što bi se moglo dovesti u vezu sa zanimljivim podatkom iz strane literature o njegovoj učestalosti u bazenima za uzgoj kamenica. Vrijedno je spomenuti i njegovu prisutnost u probavnom traktu srdele, koju je zabilježio jedino Slavko Mužinić (1936).



Sl. — Fig. 38

Sl. 38. Sezonska raspodjela kopepoda *Pleuromamma abdominalis*.
Fig. 38. Répartition saisonnière de *Pleuromamma abdominalis*.



Sl. — Fig. 39

Sl. 39. Sezonska raspodjela kopepoda *Isias clavipes*.
Fig. 39. Répartition saisonnière d'*Isias clavipes*.

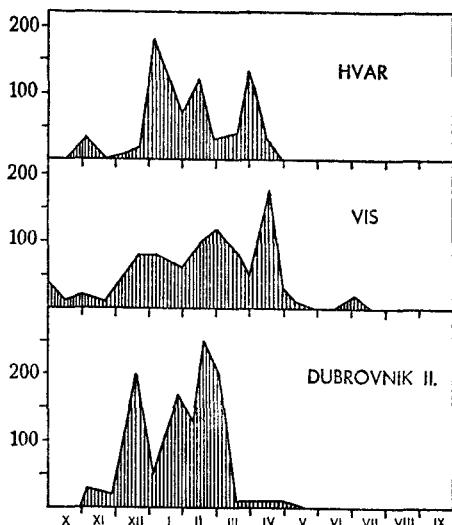
Rod *Lucicutia*. Od ukupno 6 do sada poznatih vrsta za Jadran u našem materijalu nađene su samo dvije, od kojih je brojnija *L. flavigornis* (Clauš). Nalazi se u svim lovinama od jeseni do proljeća, najviše na vanjskim postajama (sl. 40).

Rod *Heterorhabdus* predstavlja samo vrsta *H. papilliger* (Clauš). Osim kod Rovinja nađen je na svim postajama, najviše od veljače do travnja, ali u znatnijem broju primjeraka samo u južnom Jadranu (sl. 41). Za Sredozemlje se navodi kao batipelagička vrsta, dok u Jadranu dolazi i do gornjih slojeva mora (Hure, 1955; Mazzola, 1963).

Rod *Haloptilus* zastupan je s 5 predstavnika, od kojih je najvažniji *H. longicornis* (Clauš). U obalnom moru srednjeg Jadrana nalazi se samo u hladnije doba godine, a na udaljenijim položajima je stalni plankton (sl. 42). Znatnija kolebanja broja primjeraka daju naslućivati o većem broju generacija, o čemu nema podataka. Živi pretežno dublje od 100 m, a u doba homotermije dolazi i do površine.

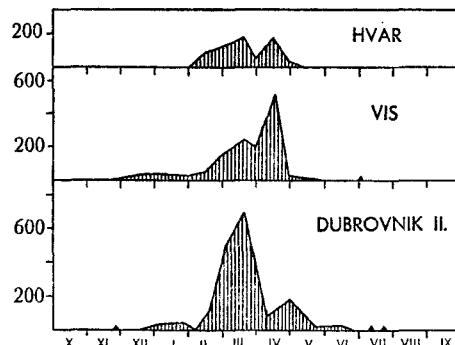
Rod *Oithona*. Udio od samo 5,7% u ukupnoj populaciji svih kopepoda ne pruža ni približnu sliku o važnosti ovog roda i u prvom redu upućuje

na neprikladnu mrežu za lov manjih vrsta, koje dominiraju u obalnom moru. Nažalost, o ovom rodu nema detaljnijih podataka ni iz Sredozemnog mora, a pravi razlog su teškoće u prepoznavanju vrsta i velikom broju primjeraka, što je uočio već F r ü c h t l (1920): »Die genauen zahlenmässigen Durcharbeitung dieses zweifellos in reger Artbildung begriffenen Genus stellten sich in anbetracht der übergrossen Zahl der Individuen und Zeitraubenden Untersuchungsmethoden grosse Hindernisse in der Weg«. Naša istraživanja s finijim mrežama izvršena u Kašte-



Sl. — Fig. 40

Sl. 40. Sezonska raspodjela kopepoda *Lucicutia flavigornis*.
Fig. 40. Répartition saisonnière de *Lucicutia flavigornis*.



Sl. — Fig. 41

Sl. 41. Sezonska raspodjela kopepoda *Heterorhabdus papilliger*.
Fig. 41. Répartition saisonnière d'*Heterorhabdus papilliger*.

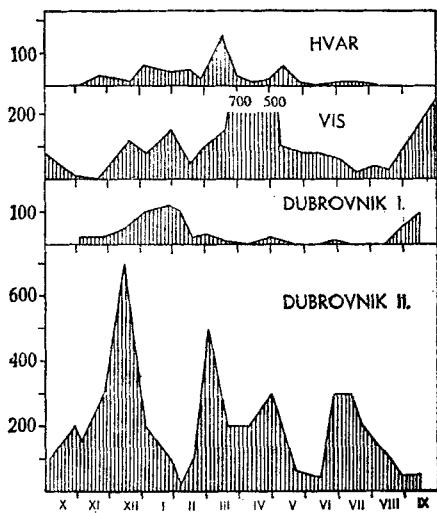
lanskom zaljevu za ovaj rod donose vrijednosti od 34,5%, a za Maslinicu kod otoka Šolte 33,8% (G a m u l i n, 1939). Naprotiv, za pučinu južnog Jadrana i Napuljski zaljev godišnji prosjek je 15,2%, odnosno 18,2, a za pliči dio sjevernog Jadrana navodi se samo 4,7%, premda su u oba slučaja upotrijebljene iste mreže (H u r e & S c o t t o d i C a r l o, 1968, 1969). Ove niske vrijednosti donekle se podudaraju s našim podacima za Rovinj, premda kod ocjene procentualnog udjela treba uzeti u obzir, prvo, da u ovom području dominira mala *Oithona nana* i, drugo, da su na pučini važne nešto veće vrste istog roda, što je upravo naš slučaj iz srednjeg Jadrana. Bilo je potrebno naglasiti ove razlike kako bi i ti primjeri upozorili na važnost izbora metoda istraživanja kopepoda, za koje se uvijek naglašava da tvore glavninu mrežnog planktona.

Rod *Candacia* predstavlja šest vrsta, a najvažnija *C. armata* B o e c k, koja je obilnije zastupana u pličem nego na otvorenom moru (sl. 43). Maksimum je od veljače do travnja, a prisutnost mlađih razvojnih stadija u razno doba godine indicira veći broj generacija. Od ostalih predstavnika najbrojniji je *C. aethiopica* (D a n a), i to samo za južni Jadran, dok je poznato da dopire i do Trsta (G r a e f f e, 1900). Prema našim nepubliciranim podacima ovaj lako uočljivi kopepod je u nekim godinama vrlo brojan, a u drugima sasvim izostaje.

Rod *Acartia* zastupa najvažniji predstavnik *Acartia clausi* G i e s b r e c h t, koji je naročito značajan za obalno more. Njegov udio u

cjelokupnoj populaciji kopepoda kod Rovinja iznosi 10,6%, a kod Visa i Dubrovnika tek 0,9%, odnosno 1,0%. Za jednogodišnja istraživanja gušćim mrežama razlike su još upadljivije: u južnom Jadranu 0,1%, a u njegovu plićem sjevernom dijelu čak 18,9% (Hure & Scotto di Carlo, 1968, 1969). Razmnožava se sredinom proljeća, a u svibnju i lipnju je dominantan kopepod obalnog mora (sl. 44).

Rod *Oncaeae*. Većina vrsta ovog roda su mali kopepodi i stoga je njihov udio u lovinama straminskom mrežom vrlo nizak, oko 0,4%. Rezultati



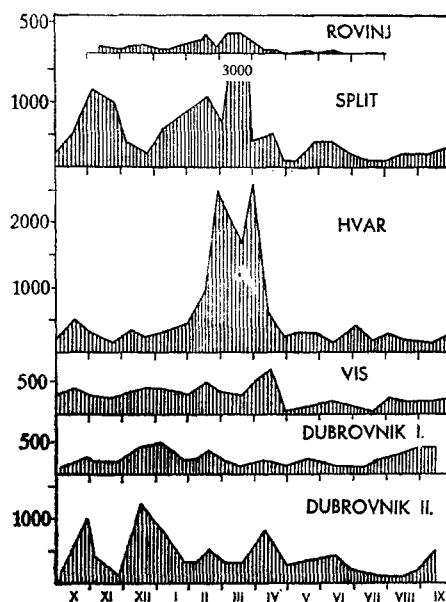
Sl. — Fig. 42

Sl. 42. Sezonska raspodjela kopepoda *Haloptilus longicornis*.

Fig. 42. Répartition saisonnière d'*Haloptilus longicornis*.

Sl. 43. Sezonska raspodjela kopepoda *Candacia armata*.

Fig. 43. Répartition saisonnière de *Candacia armata*.



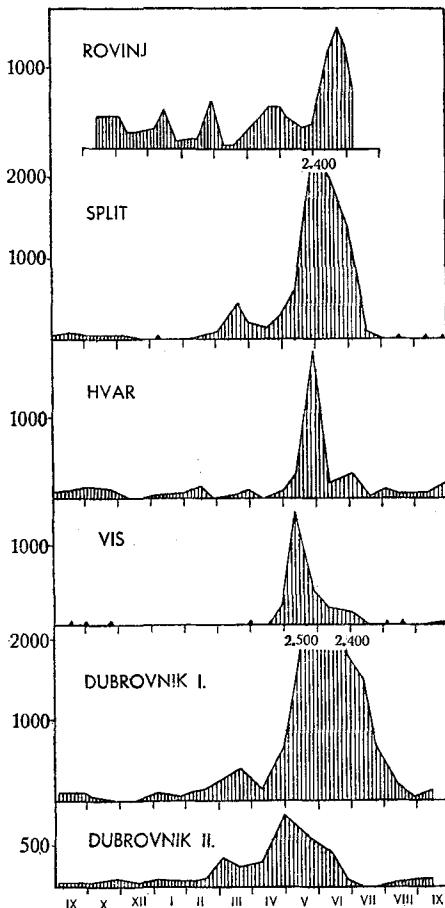
Sl. — Fig. 43

koji se temelje na gušćim mrežama upozoravaju na veliko značenje mnogih vrsta ovog roda. Tako se za Kaštelanski zaljev navode vrijednosti od 17,8%, a kod Šolte čak i 29,2% (Gulin, 1939). Naprotiv, podaci za rjeđu mrežu su znatno niži, za južni Jadran oko 5,6%, a za sjeverni samo 2,4% (Hure & Scotto di Carlo, 1968, 1969). Prema tome, i brojni predstavnici roda *Oncaeae*, koji se tek u novije doba u Jadranskom moru intenzivnije istražuje (Smelova, 1964, 1965), upozoravaju na oprez pri istraživanju »mrežnog planktona« i upućuju na neophodnost primjene i drugih načina uzimanja uzorka.

Rod *Copilia* može biti značajan i za ukupnu biomasu kopepoda, ali samo zbog glavnog predstavnika *C. mediterranea* Claus. Njegov udio u cjelokupnoj populaciji kopepoda sasvim je novi podatak, koji na vanjskim postajama doseže vrijednosti od 2,0—3,0%. Srodnik *C. quadrata* Dana prisutan je na svim postajama osim kod Rovinja i znatno je slabije zastupan. Na našim vanjskim postajama oba kopepoda su stalni plankonti, osobito u kolovozu i rujnu, često i u listopadu, dok ih u hladnije doba godine nema uz obalu. *Copilia vitrea* Haacke nađena je samo u manjem broju primjeraka kod Hvara, Visa i Dubrovnika.

Rod *Corycaeus* je također zbog male veličine većine svojih predstavnika slabije zastupan, što naročito dolazi do izražaja u plićem moru,

gdje su manje vrste najčešće: *C. brehmi*, *giesbrechti* i *rostrata*. Naprotiv, u većoj količini vanjskih i južnijih postaja sudjeluju veći oblici: *C. clausi*, *flacus*, *typicus*, *furcifer*. To se podudara s dosadašnjim podacima iz srednjeg Jadrana, gdje su u Kaštelskom zaljevu sudjelovali s 1,8%, a na otvorenom moru kod otoka Šolte s 2,5% (G a m u l i n, 1939), kao i s najnovijim iz sjevernog i južnog Jadrana, s 5,8%, odnosno 0,8% (H u r e & S c o t t o d i C a r l o, 1968, 1969).



Sl. 44. Sezonska raspodjela kopepoda *Acartia clausi*.
Fig. 44. Répartition saisonnière d'*Acartia clausi*.

Opći pregled. Kopepodi su u lovinama planktonskim mrežama najraznoličniji i najbrojniji predstavnici animalnog planktona. Prema procentualnom udjelu samo manji broj vrsta sudjeluje u glavnini kopepodskih populacija, koje su uvijek monotonije u obalnom moru, gdje se ujedno nalaze manji oblici, dok ih na pučini tvore veće vrste i raznoličnija fauna (*tabla II*). Stoga će se posebno razmotriti populacije po postajama, i to kvantitetno važne i stalne vrste i neke specifične koje se pojavljuju u određeno doba godine.

Pri tome bih odmah upozorio na dva naša veća kopepoda: *Calanus helgolandicus* i *Euchaeta hebes*, čija kvantiteta je u lovinama straminiskom mrežom naročito obilna. Prvi je upoznat kao najbrojniji veći kopepod svih postaja, osobito zimsko-proljetnog perioda, a drugi kao specifična vrsta dubina od oko 100—200 m srednjeg i južnog Jadrana, što najočiglednije ilustriraju položaji kod Visa, Hvara i Dubrovnika.

Tab. II. Procentualno učešće najvažnijih kopepoda.
 Tab. II. Pourcentage de plus importantes copépodes.

	Rovinj	Split	Hvar	Vis	Dbk-I	Dbk-II	\bar{x}
<i>Paracalanus sp.</i>	8,3	2,8	1,8	1,4	1,2	0,5	1,9
<i>Mecynocera clausi</i>	—	0,4	0,6	0,8	0,1	0,9	0,6
<i>Clausocalanus sp.</i>	6,2	4,2	4,5	8,2	4,6	4,6	5,3
<i>Ctenocalanus vanus</i>	6,2	4,6	6,3	2,9	2,1	1,5	3,4
<i>Centropages typicus</i>	16,6	23,9	15,7	7,2	22,8	6,6	14,1
<i>Temora stylifera</i>	1,7	25,4	17,6	12,5	21,6	12,0	15,9
<i>Candacia armata</i>	2,2	5,9	4,8	2,2	3,5	1,2	3,2
<i>Acartia clausi</i>	10,6	3,8	1,6	0,9	4,7	1,0	2,7
<i>Oithona sp.</i>	1,0	9,2	7,8	9,7	2,9	2,3	5,7
<i>Oncaea sp.</i>	—	0,1	0,6	0,8	0,3	0,3	0,4
<i>Corycaeus sp.</i>	—	0,8	1,8	1,3	1,1	1,3	1,2
Total	52,8	81,1	63,1	47,9	64,9	32,2	54,4
<i>Cal. helgolandicus</i>	41,6	10,2	9,0	8,9	22,8	36,9	20,9
<i>Euchaeta hebes</i>	0,1	1,3	10,6	21,5	5,8	13,7	10,7
Ostale vrste Autres espèces	5,5	7,4	17,3	21,7	6,5	17,2	14,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kod Rovinja je samo manji broj kopepoda više ili manje stalno prisutan:

Paracalanus sp.
Clausocalanus sp.
Ctenocalanus vanus
Centropages typicus
Temora stylifera

Temora longicornis
Candacia armata
Acartia clausi
Oithona sp.

dok su mnogo slabije zastupani rodovi *Oncaea* i *Corycaeus*, pri čemu treba uzeti u obzir da je upotrebljavana neprikladna mreža za lov manjih oblika. U zimsko-proljetnom periodu naročito je važna vrsta *Calanus helgolandicus*, dok imigranti nisu brojnije zastupani. Istoču se samo *Calanus tenuicornis* i *Nannocalanus minor*, dok su svi ostali rjeđi ili se pojavljuju samo u pojedinačnim primjercima: *Eucalanus crassus*, *Euaetideus giesbrechti*, *Euchaeta hebes*, *Haloptilus longicornis* i dr. Za razliku od ostalih postaja ovdje su osobito značajne manje, ali izrazito neritičke vrste: *Centropages kröyeri*, *Diaaxis pygmaea*, *Isias clavipes*, *Euterpinacutifrons* i već spomenuta *Temora longironis*, koje sve stramin-ska mreža slabije lovi.

Naprotiv, u srednjem Jadranu fauna kopepoda je mnogo raznoličnija, a znatnija kvantiteta potvrđuje opće biološko bogatstvo ovog mora. Raspoljela vrsta, od Splita preko Hvara do Visa je klasičan primjer saставa kopepodskih populacija na transverzali od obale prema otvorenom moru, pri čemu su došle do izražaja ove karakteristične kategorije (tab. III):

Kategorija A): Kopepodi koji su u više ili manje jednakom broju prisutni na svim postajama:

Calanus helgolandicus
Calanus tenuicornis
Paracalanus sp.
Clausocalanus sp.

Ctenocalanus vanus
Candacia armata
Oithona sp.

Tab. III. Raspodjela stalno prisutnih i rijedih kopepoda u srednjem Jadranu na profilu od obale prema pučini.

Tab. III. Répartition des copépodes permanentes présentes et rares en Adriatique moyenne.

	SPLIT		HVAR		VIS	
	Exempl.	%	Exempl.	%	Exempl.	%
A) Stalni kopepodi svih postaja	83.000	38	91.000	36	83.000	30
B) Stalni kopepodi brojniji kod Splita	115.000	53	89.000	35	58.000	21
C) Stalni kopepodi brojniji kod Hvara i Visa	16.000	7	72.000	27	131.000	46
D) Rijetke vrste hladnijeg doba godine	3.000	2	3.000	2	8.000	3
Ukupno primjeraka:	217.000		255.000		280.000	
Ukupno vrsta:		42		51		57

Kategorija B): Kvantitetno važni kopepodi koji su više zastupani u Splitskom kanalu nego kod Hvara i Visa:

Centropages typicus
Temora stylifera
Acartia clausi

Kategorija C): Kvantitetno važni kopepodi koji se obilnije nalaze kod Hvara i Visa nego u Splitskom kanalu:

<i>Nannocalanus minor</i>	<i>Heterorhabdus papilliger</i>
<i>Eucalanus attenuatus</i>	<i>Haloptilus longicornis</i>
<i>Mecynocera clausi</i>	<i>Oncaea sp.</i>
<i>Euaetideus giesbrechti</i>	<i>Copilia mediterranea</i>
<i>Euchaeta hebes</i>	<i>Copilia quadrata</i>
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	<i>Corycaeus sp.</i>
<i>Lucicutia flavicornis</i>	

Kategorija D): Rijetke vrste koje su u većem ili manjem broju bile prisutne samo na postajama kod Hvara i Visa:

<i>Neocalanus gracilis</i>	<i>Augaptilus longicornis</i>
<i>Eucalanus elongatus</i>	<i>Arietellus setosus</i>
<i>Eucalanus crassus</i>	<i>Candacia varicans</i>
<i>Euchirella messinensis</i>	<i>Anomalocera patersoni</i>
<i>Eucaheta acuta</i>	<i>Pontella atlantica</i>
<i>Phaenna spinifera</i>	<i>Pontellopsis regalis</i>
<i>Xanthocalanus agilis</i>	<i>Lubbockia squillimana</i>
<i>Scolecithrix brady</i>	<i>Pachos punctatum</i>
<i>Scolecithricella tenuiserrata</i>	<i>Copilia vitrea</i>
<i>Pleuromamma gracilis</i>	<i>Sapphirina sp.</i>
<i>Haloptilus spiniceps</i>	<i>Corycaeus sp.</i>
<i>Haloptilus acutifrons</i>	

Premda ukupna količina kopepoda kod Splita, Hvara i Visa ne pokazuje znatnije razlike, sastav njihovih populacija je za svaku pojedinu postaju karakterističan, što najbolje ilustriraju navedene kategorije. Po-

sebno je značajna znatna količina kopepoda *Calanus helgolandicus* i njegova ravnomjerna rasprostranjenost po cijelom području. Naprotiv, kopepod *Euchaeta hebes* važan je samo za postaje Hvar i Vis. Prva vrsta je karakteristična samo za zimsko-proljetni maksimum, a kod druge veći broj generacija i nadalje produžuje obilnu kvantitetu, koja se naročito očituje u jesenskom maksimumu.

Međutim, za ocjenu važnosti kopepodskih populacija na postajama srednjeg Jadrana nije toliko značajna njihova ukupna količina koliko veličina pojedinih vrsta, jer se u ukupnom broju kopepoda pojedine postaje ne razlikuju znatnije, odnosno kod Visa konstatiran je svega oko 20% veći broj primjeraka nego u Splitskom kanalu. Međutim, ako se uzmu u obzir kategorije B) i C), tj. »stalnih kopepoda« (tab. III), onda je očigledno da u Splitskom kanalu dominiraju manje, a kod Visa veće vrste, što je odlučujuće za ukupnu biomasu kopepoda pojedinih postaja. Pri tome je položaj kod Hvara i po broju primjeraka i po sastavu kopepodske populacije na prijelazu između obje ekstremne postaje.

U južnom Jadranu slika raspodjele kopepoda na objema postajama kod Dubrovnika nije tako izrazita kao na transverzali u srednjem Jadranu. Razlog tome je što obje postaje nisu mnogo udaljene jedna od druge, a obje su pod utjecajem na jednoj strani obalnog mora, osobito Rijeke dubrovačke, a na drugoj pučine južnog Jadrana. Ipak, u Koločepskom kanalu obilnije su zastupani kopepodi obalnog mora (kat. B), a što se tiče pučinskih oblika (kat. C), ovdje je naročito značajna njihova duža prisutnost negoli u Splitskom kanalu.

STOMATOPODA

(Tabla VI, str. 267—268)

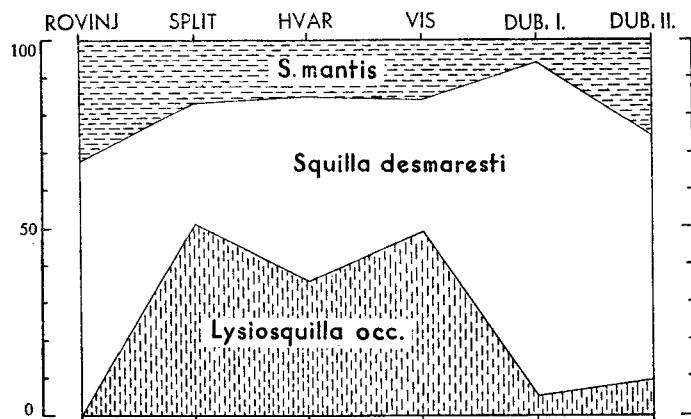
Dok su odrasli stomatopodi slabije poznati (Steuer, 1933), njihove larve se češće spominju, osobito za sjeverni dio plitkog Jadrana (Člaus, 1880, 1883; Graeffe, 1900; Steuer, 1910; Stiasny, 1910; Issel, 1921, 1922). Za pučinu postoje samo rezultati istraživanja broda »Rudolf Virchow« (Steuer, 1911), dok su za istočnu obalu podaci vrlo oskudni (Gulin, 1948; Hure, 1955, 1961).

Ova istraživanja donose sve do sada već poznate larve Jadranskog mora; njihov udio prikazan je na sl. 45, a za sve postaje zajedno je ovakav:

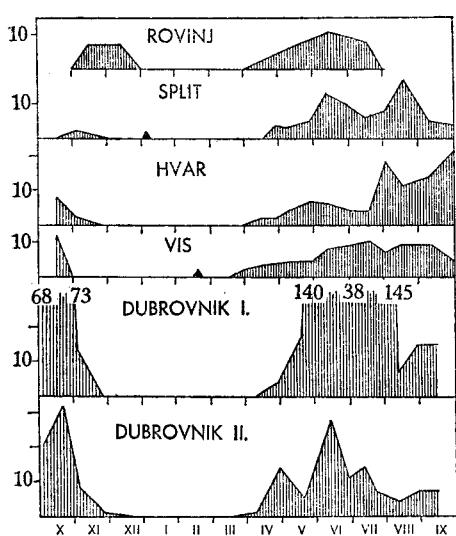
<i>Squilla desmaresti</i>	63,2%
<i>Lysiosquilla occulta</i>	22,5%
<i>Squilla mantis</i>	14,3%
<i>Lysiosquilla eusebia</i>	(1 primjerak)
	99,8

Squilla desmaresti Risso je po količini larvalnih stadija najbrojniji stomatopod istraživanog područja (sl. 46). Od Rovinja do Dubrovnika nađeni su svi stadiji, od kojih prva tri tvore 85% svih primjeraka ove vrste. Činjenica da je 1. stadij prisutan od proljeća do kasne jeseni, jedan je primjerak nađen čak u siječnju, a 10. stadij, od rujna do prosinca, upućuje na dugi period razmnožavanja, što se podudara s podacima iz Napuljskog zaljeva (Giesbrecht, 1910). S obzirom na tako dugi period pojave prvih larvalnih stadija teško je precizirati trajanje cjelokupnog larvalnog razvoja, ali se može pretpostaviti da on traje 3—4 mjeseca. Za poznavanje rasprostranjenosti ove vrste od važnosti je njihova izrazita prisutnost na unutrašnjoj postaji kod Dubrovnika (563 primjeraka), dok je najobilnija iz srednjeg Jadrana dala samo 103 larve.

Squilla mantis L. Dok se općenito smatra da je ova vrsta najobičniji stomatopod, larvalni stadiji su razmjerno slabije zastupani. Stoga se može naslućivati da odrasli primjeri drugih vrsta, u prvom redu *S. desmaresti* i *L. occulta*, možda i nisu tako rijetki kao što indicira njihovo dosadašnje poznavanje. Može se pretpostaviti da poseban način života odraslih primjeraka otežava njihov lov, a odатle je i mali broj nalaza. Larve *L. mantis* razmjerno su jednakomjerno zastupane na svim postajama od Rovinja do Dubrovnika (sl. 47). Prvi stadij nalazi se od proljeća do jeseni, ali po 1 primjerak nađen je u siječnju i ožujku. Naprotiv, za Napuljski zaljev navodi se samo period od lipnja do rujna. Za razliku



Sl. 45. Procentualni udio stomatopodske larve.
Fig. 45. Pourcentage des larves des Stomatopodes.



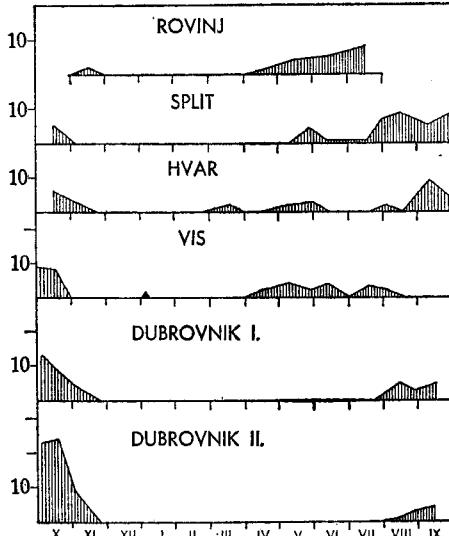
Sl. — Fig. 46

Sl. 46. Sezonska raspodjela stomatopodske larve *Squilla desmaresti*.

Fig. 46. Répartition saisonnière des larves de *Squilla desmaresti*.

Sl. 47. Sezonska raspodjela stomatopodske larve *Squilla mantis*.

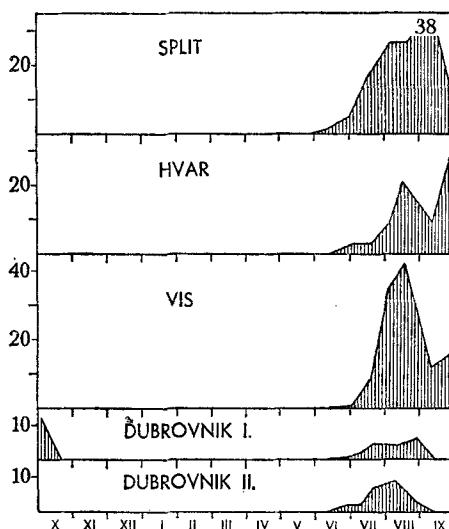
Fig. 47. Répartition saisonnière des larves de *Squilla mantis*.



Sl. — Fig. 47

od ostalih vrsta, kasniji stadiji su razmjerno dobro zastupani. Zadnji, 10. stadij, nađen je samo u rujnu i listopadu, što indicira kraće trajanje larvalnog života.

Lysiosquilla occulta Giesbrecht. Ova vrsta može poslužiti kao dobar primjer koliko je nedovoljno poznata biologija i ekologija stomatopoda. Dok kod Rovinja nije nađena nijedna larva, upravo se iz ovog područja spominje jedini do sada poznati primjerak ove vrste za Jadransko more (Steuer, 1933). Naprotiv, u srednjem Jadranu larve su naročito česte, osobito 1. stadij, koji ovdje iznosi skoro polovinu svih ostalih (sl. 48). Najbrojnije su zastupane kod Splita i Hvara, a znatno



Sl. 48. Sezonska raspodjela stomatopodske larve *Lysiosquilla occulta*.

Fig. 48. Répartition saisonnière des larves de *Lysiosquilla occulta*.

manje kod Dubrovnika. Prema tome, *L. occulta* ne bi bio rijedak stomatopod istočne obale Jadrana, dok se odrasli primjerici i za Sredozemlje rijetko spominju. Izgleda da cjelokupni razvojni ciklus ne traje dugo budući da se 1. stadij nalazio samo od lipnja do rujna, nešto stariji od kolovoza do rujna, a tek u listopadu konstatirani su 8. i 9. stadij, što se podudara s podacima iz Napulja, za čije se područje navodi da cjelokupni razvoj traje 65—70 dana (Giesbrecht, 1910).

Lysiosquilla eusebia Risso. Kod Visa ulovljen je jedini primjerak, i to čak u 9. stadiju, dok su do sada larve bile poznate samo iz Tršćanskog zaljeva (Steuer, 1911).

Opći pregled. Larve stopamatopoda prisutne su u planktonu od proljeća nadalje; najranije, već u aprilu, prvi stadiji *S. desmaresti*, nešto kasnije *S. mantis*, a tek u lipnju *Lysiosquilla occulta*. Prva spomenuta je ujedno najbrojnija i najduže prisutna vrsta, sa zadnjim stadijima od studenoga do prosinca. Prepostavlja se da razvoj *S. desmaresti* traje 3—4 mjeseca, *S. mantis* do 3 mjeseca, a *L. occulta* nešto više od 2 mjeseca. Kod Rovinja nađene su samo prve dvije vrste, dok su na ostalim postajama prisutne sve tri, s najvećim brojem primjeraka u Koločepskom kanalu. Od ukupnog broja svih larva 84% pripada 1—3. stadiju, a razlog tome je što su samo raniji stadiji pozitivno fototaktični, dok se za starije pretpostavlja da se nalaze u dubljim slojevima, do kojih nisu dopirale naše lovine.

DECAPODA

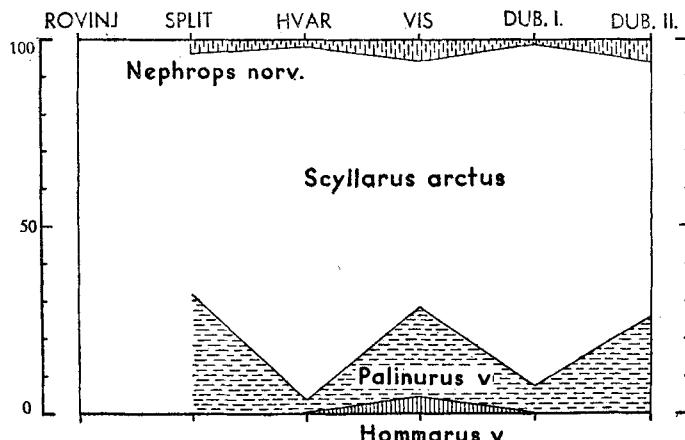
(Tabla VI, str. 268)

U ovom materijalu dekapode uglavnom predstavljaju njihovi razvojni stadiji, a od odraslih samo *Lucifer acestra*. Dekapodi su u Jadranskom moru razmjerno dobro poznati (Pesta, 1918; Stević, 1969), dok je njihove larve obrađivao samo Kurić (1956). S obzirom na poznate teškoće određivanja larvalnih stadija, ovdje su uzete u obzir samo larve ekonomski važnih vrsta.

Dekapodske larve

Četiri dekapodske vrste bile su zastupane s 271 larvom. Njihovu raspodjelu po postajama prikazuje sl. 49, dok je za cijelo područje ovakva:

<i>Scyllarus arctus</i>	$78,6\%$
<i>Palinurus vulgaris</i>	$16,6\%$
<i>Nephrops norvegicus</i>	$3,7\%$
<i>Astacus gammarus</i>	$1,1\%$
	$100,0$



Sl. 49. Procentualni udio larva ekonomski važnih dekapodskih rakova.

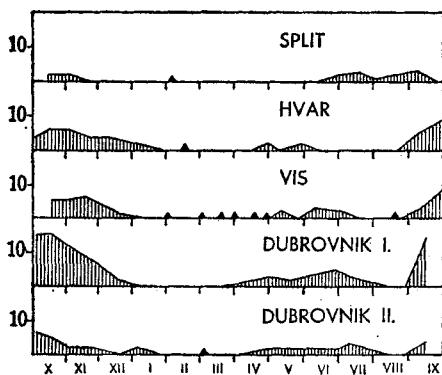
Fig. 49. Pourcentage des larves de decapode économiquement les plus importantes.

Scyllarus arctus (L.).* Kod Rovinja nije nađena nijedna filosoma, dok je u Splitskom kanalu konstatirano 16 primjeraka 1. stadija. Na svim ostalim postajama filosome su više ili manje jednakomjerno raspodijeljene (sl. 50). U ukupnom broju larva 1. stadij iznosio je više od polovine svih primjeraka. Činjenica da nije nađena nijedna larva starija od 5. stadija upućuje na pretpostavku da se odraslige nalaze u slojevima do kojih nisu dopirale naše lovne, koje su k tome sve izvršene danju. Prisutnost 1. stadija u svim mjesecima potvrđuje da se *S. arctus* razmnožava cijele godine, najviše u ljetno doba (Dohrn, 1870; Pesta, 1918; Stepen, 1923). Njihova odsutnost kod Rovinja, gdje su odrasli pri-

* Noviji radovi, prema kojima nije lako razlikovati larve vrsta *S. arctus* od *S. pygmaeus* (Bate), koji je naknadno nađen i u Mediteranu, postavljaju u sumnju točnost naših određivanja za ovu vrstu. Međutim, još nije utvrđena prisutnost *S. pygmaeus* za Jadran (Forest & Holthuis, 1960; Robertson, 1969).

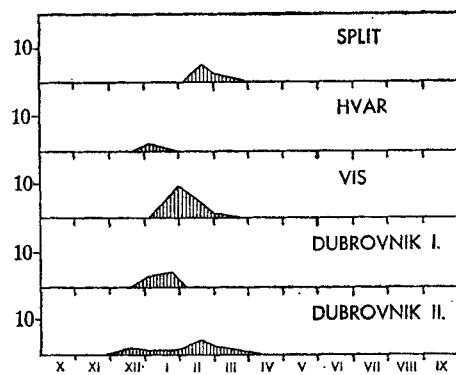
mjeri razmjerno česti, najvjerojatnije je uvjetovana pomanjkanjem lovinu iz ljetnog perioda, kad su larve inače najčešće. Iznenadjuje također mali broj filosoma u Splitskom kanalu.

Palinurus vulgaris Latreille. Lov jastoga na istočnoj obali Jadrana važna je grana primorske privrede, ali poznata su i osiromašenja mnogih područja zbog intenzivnog lova. Stoga se općenito pristupa reguliranju lova, pri čemu je neophodno poznavanje biologije i ekologije jastoga. Podaci ovih istraživanja, kao i brojnih planktonskih lovina koje smo izvršili duž istočne obale cijelog Jadrana, omogućili su točnije poznavanje doba pojave najranijih razvojnih stadija. Za zaštitu jastoga, odnosno određivanje točnog doba eventualne zabrane lova, odlučujuće je otkriće da se 1. i 2. razvojni stadij pojavljuju isključivo u siječnju i veljači, dok se do sada smatralo da se razmnožava u jeseni (Gulin, 1955). Kod Rovinja nije nađena nijedna larva, ali i na ostalim postajama filosome nisu brojnije zastupane. Raspolažali smo ukupno s 45 primjeraka, najviše 1. i 2. stadija, u 3—5. stadiju bila su samo 4 primjerka, dok odrasliji nisu nađeni. Najveći broj primjeraka potječe s postaja kod Visa i Dubrovnika, gdje su ujedno i naša najbolja lovišta jastoga (sl. 51).



Sl. — Fig. 50

Sl. 50. Sezonska raspodjela larve dekapoda *Scyllarus arctus*.
Fig. 50. Répartition saisonnière des larves de *Scyllarus arctus*.



Sl. — Fig. 51

Sl. 51. Sezonska raspodjela larve jastoga (*Palinurus vulgaris*).
Fig. 51. Répartition saisonnière des larves de *Palinurus vulgaris*.

Nephrops norvegicus (L.). U cijelokupnom materijalu nađeno je samo 10 larva, nijedna iz područja Rovinja. Sve su ulovljene u veljači kod Visa, što se podudara s dosadašnjim poznavanjem razmnožavanja škampa u Jadranskom moru (Kraljević, O., 1953).

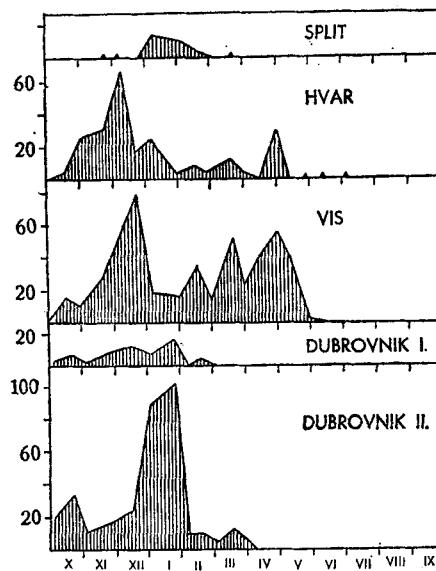
Astacus gammarus (L.). Premda hlap nije rijedak na istočnoj obali, a u nekim područjima je važan objekt lova, raspolažali smo samo s 3 larve, ulovljene u veljači i ožujku kod Visa. I u našim ostalim planktonskim lovinama larve hlapa bile su vrlo rijetke, a i za Sredozemno more nema dovoljno podataka (Stephensen, 1923). Pretpostavlja se da je tome uzrok poseban način života larva ili kratko trajanje razvojnog ciklusa. Stoga bi za njihov lov, odnosno za proučavanje ekologije hlapa, bilo potrebno primjeniti druge metode.

Odrasli dekаподи

Lucifer typus Dana je jedini planktonski dekапод naših lovina, koji je nađen na svim postajama srednjeg i južnog Jadrana (sl. 52). Po do-

sadašnjim podacima nije rijedak na pučini, duž istočne obale (G a m u l i n, 1948; K u r i a n, 1956), dok P e s t a (1920) navodi da je na otvorenom moru slabo zastupan. Nalazi se od rujna do svibnja, najviše u prosincu i siječnju kod Visa. Prepostavljamo da se razmnožava krajem ljeta jer su u to doba nađeni samo najmanji primjerici. Najveća dužina mužjaka je 13 mm, dok su ženke uvijek nešto manje.

Chlorotocus crassicornis (C o s t a). Premda ovaj rak živi na dnu, jedan primjerak našao se u lovini straminskom mrežom kod Visa, što je vjerojatno samo slučaj. Njegova ekologija nije poznata i za Jadran se spominje samo jedan nalaz iz dubine Jabuke (V a t o v a, 1940).



Sl. 52. Sezonska raspodjela dekapoda *Lucifer typus*.

Fig. 52. Répartition saisonnière de *Lucifer typus*.

Opći pregled. Samo kod Rovinja nije nađen nijedan razvojni stadij spomenutih ekonomski važnih raka. Pri tome treba uzeti u obzir da u ovom radu nisu razmatrane larve brahijurnih raka i rakovice (*Maia squinado*), koja je za ribarsku privredu važna samo na zapadnoj obali Istre. Na svim ostalim položajima najčešća je larva *Scylarus arctus*, obilnije zastupana u kanalima nego na vanjskim postajama. Filosome jastoga bile su najbrojnije na položajima gdje se love i odrasli. Naprotiv, larve hlapa i škampa bile su razmjerno rijetke, jer prvi spomenuti u Jadranu i nije brojnije zastupan, dok se lovišta drugog nisu nalazila u blizini položaja na kojima su izvršavana ova istraživanja. Podaci za *Lucifer typus*, jedinog našeg dekapoda gornjih slojeva, pokazala su obilniju zastupljenost i širu rasprostranjenost nego što je do sada bilo poznato.

ISOPODA

Iz planktona poznato je malo isopoda, odnosno u planktonskim lovinama može se naći malo vrsta. U našem materijalu prisutne su samo dvije vrste, koje su se našle u planktonskim lovinama kad su se u neposrednoj blizini nalazili razni plutajući predmeti.

Idotea metallica Bosc.* Ovaj veliki isopod rijetko se spominje i malo je poznat. Za područje sjevernog Jadrana bilježe ga: Heller (1866), Graeffe (1900) i Vatova (1928). Raspologali smo samo s dva primjerka: jedna ženka od 22 mm iz planktonske lovine kod Visa u prosincu 1947. godine i jedan mužjak od 10 mm ulovljen kod Hvara u veljači 1948. godine. Osim toga imali smo veći broj nedoraslih primjeraka od 3—4 mm dužine, koji su ulovljeni u rujnu kod Splita, u travnju, svibnju i studenome kod Hvara, u lipnju i kolovozu kod Visa i koji su odgovarali mladima iz marsupijuma ženke.

Eurydice truncata Norm. Ovaj znatno manji isopod nađen je samo kod Visa, dne 10. svibnja, i to 2 ženke od 4,2—5,2 mm i 7 mužjaka od 5,5—6,0 mm dužine. Osim ovih nalaza, koji su ujedno prvi za Jadransko more, raspologali smo većim brojem primjeraka s pučine srednjeg i južnog Jadrana.

EUPHAUSIACEA

(Tabla VI, str. 268—269)

Eufauzidi Jadranskog mora dugo su ostali nepoznati, jer sva starija istraživanja planktona potječu iz plićeg i obalnog mora, a materijali velikih jadranskih ekspedicija nisu nikad bili obrađeni. Prvi put bilježi ih Rudd (1936) za jedinu postaju ekspedicije »Thor« u južnom Jadranu, koji navodi 12 vrsta, a zatim se spominju za srednjodalmatinsko otočno područje (Gulin, 1948). Rezultati ovog rada potvrđuju nalaze danskih istraživača, kao i kasnija istraživanja iz južnog Jadrana (Hure, 1955), to jest da je fauna eufauzida Jadranskog mora, raznolika i bogata.

U cijelokupnom materijalu bilo je oko 15.000 eufauzida, od toga 3287 odraslih, zastupanih s 9 vrsta. Procentualna raspodjela odraslih primjeraka po postajama prikazana je na sl. 53, a za cijelo područje iznosi:

<i>Stylocheiron suhmii</i>	49,3%
<i>Stylocheiron longicorne</i>	15,6%
<i>Nyctiphantes couchi</i>	12,9%
<i>Euphausia krohni</i>	9,5%
<i>Stylocheiron abbreviatum</i>	8,5%
<i>Nematoscelis atlantica</i>	3,3%
svi ostali eufauzidi	0,9%
	100,0

Stylocheiron suhmii G. O. Sars najbrojniji je aufauzid istraživanog područja. Kod Rovinja su nađeni samo mlađi razvojni stadiji, i to u zimi i ranom proljeću, dok se kod Splita, od prosinca do svibnja, pojavljuju i odrasli primjerici. Na svim ostalim postajama je stalni plankton, s maksimumom od jeseni do proljeća (sl. 54). I ostale naše brojne planktonske lovine potvrđuju njegovu obilnost. Naprotiv, na pučini južnog Jadranu znatno je slabije zastupan (Rudd, 1936; Hure, 1955). Rasprostranjen je po cijelom Sredozemlju, više u istočnom nego u zapadnom dijelu, što vjerojatno uvjetuje i znatniju kvantitetu u Jadranskom moru. Soulier (1963) ga smatra pripadnikom kontinentalnog pojasa.

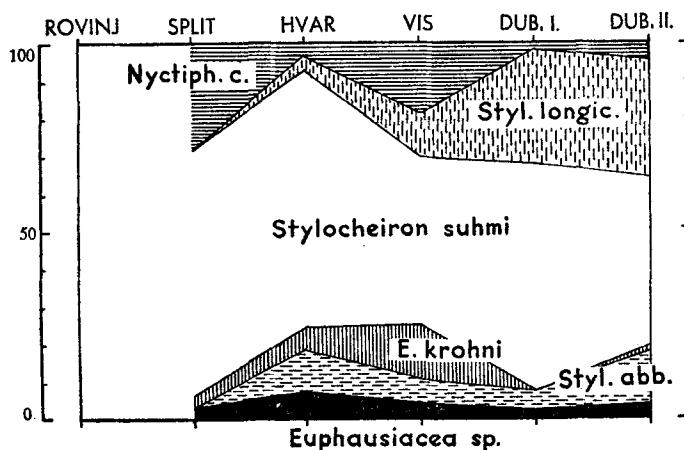
Stylocheiron longicorne G. O. Sars je za razliku od pređašnje vrste izraziti predstavnik pučine. Skoro svi primjerici potječu s vanjskih postaja kod Visa i Dubrovnika (sl. 55), što se podudara s dosadašnjim po-

* Za potvrdu odredbe zahvaljujem dru Danu Danielopolu.

dacima. Najčešći je od jeseni do proljeća, najveći broj primjeraka u ožujku i travnju. Za Jadran se spominje srednja dnevna razina od 100 m (Hure, 1955), dok podaci iz Sredozemlja upućuju na veće dubine.

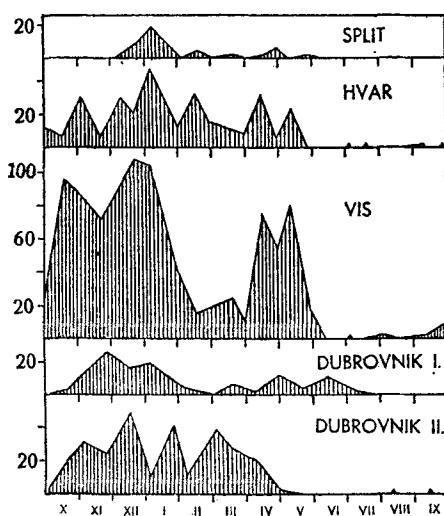
Nyctiphantes couchi (Bell). Treće mjesto u ukupnom broju svih eufauzida prouzrokovala je jedna obilnija lovina, izvršena 20. svibnja kod Visa, dok samo 66 primjeraka potječe s ostalih postaja. Prema dosadašnjim podacima nije rijedak, jer ga za Jadran spominju svi autori. Naprotiv, izgleda da je u Sredozemnom moru slabije zastupan, tako da je i u najobilnijem materijalu ekspedicije »Thor« nađeno samo 58 primjeraka, i to isključivo iz Egejskog, Jadranskog i Tirenskog mora. Pretpostavlja se da i ova vrsta pripada kontinentalnom pojusu.

Euphausia krohni G. O. Saras. I za ovog eufauzida bila je odlučujuća samo jedna lovina od 31. ožujka kod Visa s 275 primjeraka, od ukupno



Sl. 53. Procentualni udio važnijih eufauzida.

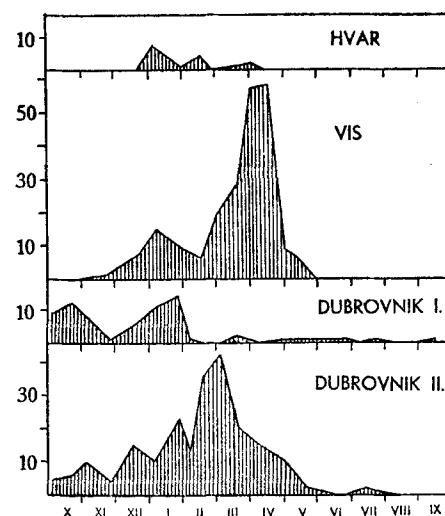
Fig. 53. Pourcentage des Euphausiacés les plus fréquentes.



Sl. — Fig. 54

Sl. 54. Sezonska raspodjela eufauzida *Stylocheiron suhmii*.

Fig. 54. Répartition saisonnière de *Stylocheiron suhmii*.



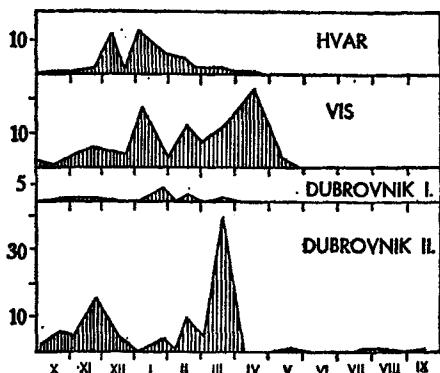
Sl. — Fig. 55

Sl. 55. Sezonska raspodjela eufauzida *Stylocheiron longicornis*.

Fig. 55. Répartition saisonnière de *Stylocheiron longicornis*.

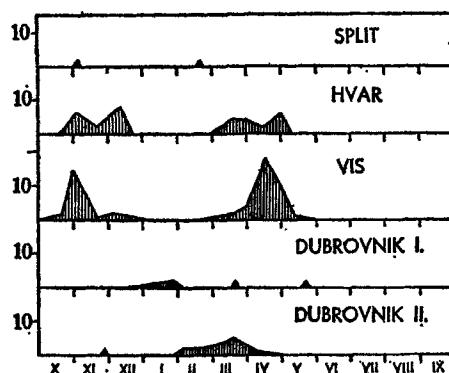
312 sa svih postaja. Obilnije je zastupan još kod Hvara, dok na sve ostale postaje otpada samo 10 primjeraka. Nalazi se od jeseni do proljeća, ali najviše u zimsko doba. Dok se za Dubrovnik navodi tek nekoliko primjeraka, na jedinoj postaji ekspedicije »Thor« kod Barija bio je najbrojniji eufauzid.

Stylocheiron abbreviatum G. O. Sars. Kod Rovinja i Splita nije nađen nijedan primjerak, kod Hvara je već obilnije zastupan, a najviše na vanjskim postajama Visa i Dubrovnika (sl. 56). Pojavljuje se od proljeća do jeseni, a kod Dubrovnika pojedinačni primjerici nisu rijetki ni za vrijeme ljeta. Ekspedicija »Thor« bilježi za Jadran samo 6 primjeraka, dok je za Sredozemlje dobro poznat, ali sa znatnijim razlikama u količini. Tako se za područje Balearskog otočja jedanput navodi udio od 56%, a drugi put samo 1% (S ou l i e r, 1963), što također ukazuje na poznatu osobitost pojave eufauzida.



Sl. — Fig. 56

Sl. 56. Sezonska raspodjela eufauzida *Stylocheiron abbreviatum*.
Fig. 56. Répartition saisonnière de *Stylocheiron abbreviatum*.



Sl. — Fig. 57

Sl. 57. Sezonska raspodjela eufauzida *Nematoscelis atlantica*.
Fig. 57. Répartition saisonnière de *Nematoscelis atlantica*.

Nematoscelis atlantica H a n s e n je razmjerno rijedak u našim lovinama, zastupan pretežno samo mlađim primjerima. Nađen je na svim postajama srednjeg i južnog Jadrana, najviše kod Visa (sl. 57). Pojavljuje se od jeseni do proljeća, ali poznati su nalazi iz toplijeg doba godine (G a m u l i n, 1948). Kod Dubrovnika je vrlo čest, dok ga ekspedicija »Thor« bilježi kao rijetku vrstu (H u r e, 1955; R u u d, 1955).

Opći pregled. I ova istraživanja potvrđuju učestalost eufauzida na otvorenom moru i određenim položajima. Kod Rovinja bili su prisutni samo pojedinačni razvojni stadiji, kod Splita nađene su 4 vrste, od kojih je najbrojniji *Stylocheiron suhmii*, koji je ujedno i najvažniji eufauzid istočne obale Jadrana. Sve ostale vrste slijede opću raspodjelu planktona u Jadranskom moru. Kod Visa zabilježen je najveći broj vrsta i primjeraka, što se podudara s poznatim koncentracijama eufauzida u srednjem Jadranu. Spomenut će samo da su kod Blitvenice poznati i iz lovina kočom, a konstatirane su i znatne količine u probavnom traktu riba tog područja. Eufauzidi su najčešći od jeseni do proljeća. U to doba mogu se naći i u kanalima, dok na vanjskim položajima nisu rijetki ni za vrijeme ljeta. I u ovim istraživanjima došle su do izražaja karakteristične koncentracije nekih vrsta, osobito kod Visa *Nyctiphantes couchi* i *Euphausia krohni*.

AMPHIPODA — HYPERIDEA

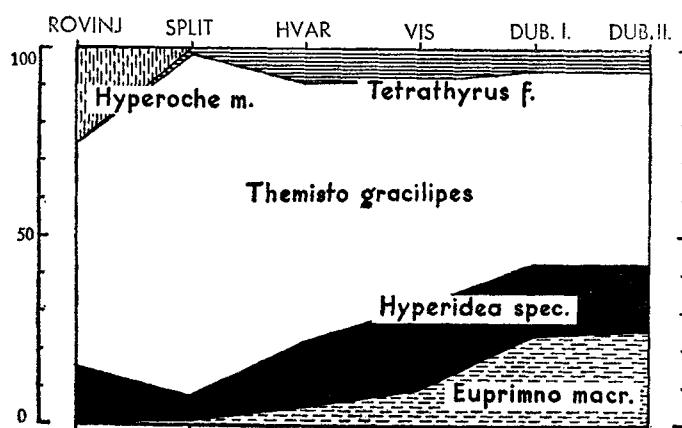
(Tabla VI, str. 269—270)

Između svih planktonskih krustaceja hiperidi su, uz kopepode, najbolje poznati. Već prva istraživanja pučine bilježe 8 vrsta (Steuer, 1911), a samo djelomična obrada velikih austrijskih ekspedicija donose najprije 11, a zatim 24 hiperidske vrste (Pesta, 1920b; Spandl, 1924). Naprotiv, danska ekspedicija »Thor«, koja je upotrijebila velike planktonske mreže, spominje samo 1 vrstu (Stephensen, 1915, 1918, 1924, 1925). U spomenutoj obradi navodi se još jedna postaja za blizinu Otrantskog tjesnaca, izvršeno posebnim danskim brodom »Nordboen«, kad je zabilježeno 11 vrsta i 174 primjerka. Prvi podaci s istočne obale Jadrana pokazali su da hiperidi nisu rijetki ni u kanalima srednjodalmatinskog otočja, što su za južni Jadran potvrdila kasnija istraživanja (Gulin, 1948; Hure, 1955, 1961; Hure & Scotti di Carlo, 1969). Na oksicefalide posebno se osvrnuo Hoenigman (1963).

Na svim postajama sakupljeno je oko 9000 primjeraka s 27 vrsta, što je do sada najbrojniji hiperidski materijal iz Jadranskog mora. Raspolaga po postajama prikazana je na sl. 58, a za sve zajedno je ovakva:

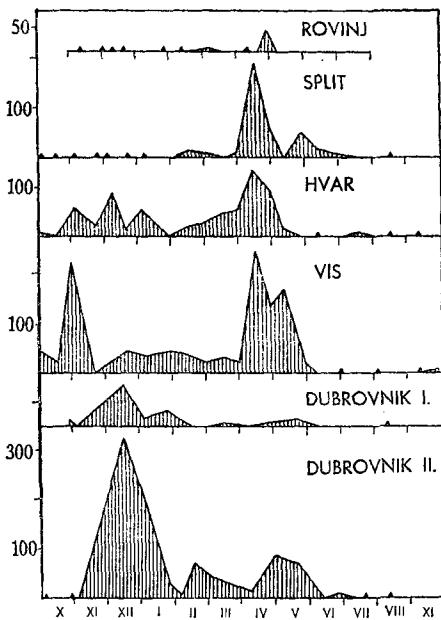
<i>Themisto gracilipes</i>	60,0%
<i>Euprimno macropus</i>	14,1%
<i>Tetrathyurus forcipatus</i>	6,7%
<i>Eupronoe minuta</i>	4,1%
<i>Hyperia hydrocephala</i>	3,4%
<i>Hyperia schizogeneios</i>	3,1%
<i>Phrosina semilunata</i>	2,2%
<i>Hyperoides longipes</i>	1,6%
sve ostale vrste	5,7%
	<hr/>
	100,0

Themisto gracilipes (Norman). Već je Steuer (1911) smatrao da je ova vrsta (= *T. compressa*) najobičniji hiperid Jadranskog mora, što su kasnije potvrdili i podaci iz srednjeg Jadrana (Gulin, 1948), a također i ova istraživanja. Brojem primjeraka nadmašuje sve ostale vrste, osobito za pučinu (sl. 59). Prisutan je cijele godine, u plićem moru



Sl. 58. Procentualni udio brojnijih hiperida.
Fig. 58. Pourcentage des Hypériens les plus fréquentes.

samo u hladnije doba. Ženke s jajnim vrećicama nađene su u svim mjesecima, ljeti samo na pučini. Dok ga za Jadran spominju svi autori, i to u znatnijem broju primjeraka, podaci za Sredozemlje razmjerno su rijetki. Čak i ekspedicija »Thor« navodi samo 6 pozitivnih postaja s 59 primjeraka, a značajno je da je od toga 30 primjeraka iz Jadranskog, 21 iz Egejskog, 4 iz Jonskog mora, a samo 4 iz zapadnog Sredozemlja. Najnovija komparativna istraživanja Napuljskog zaljeva i južnog Jadrana spominju za Napulj samo jedan, a za Jadran čak 77 primjeraka. Prema tome *Themisto gracilipes* može se smatrati za najobičnijeg hiperida Jadranskog mora, a najvjerojatnije i istočnog Sredozemlja. Tipičan je epiplankton, koji i za vrijeme ljeta nije rijedak blizu površine.



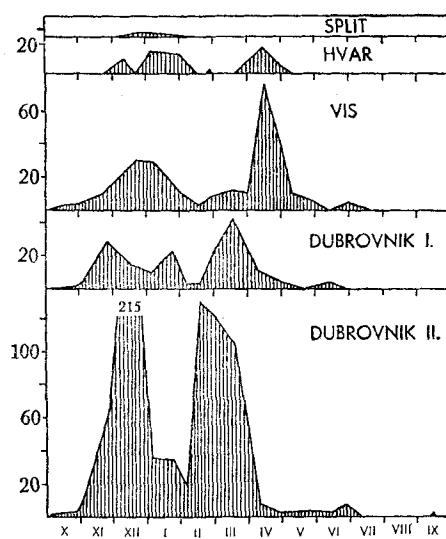
Sl. — Fig. 59

Sl. 59. Sezonska raspodjela hiperida *Themisto gracilipes*.

Fig. 59. Répartition saisonnière de *Themisto gracilipes*.

Sl. 60. Sezonska raspodjela hiperida *Euprimno macropus*.

Fig. 60. Répartition saisonnière de *Euprimno macropus*.

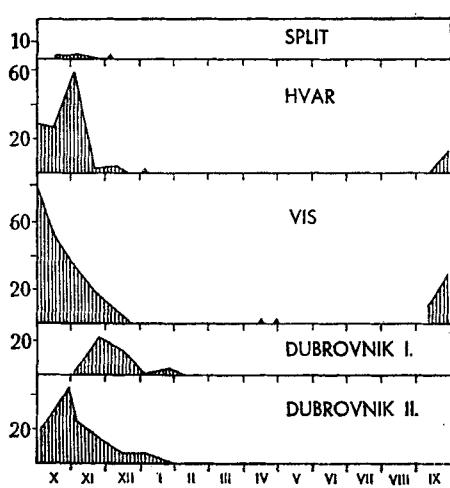


Sl. — Fig. 60

Euprimno macropus (G u e r i n) po kvantiteti je drugi hiperid istraživanog područja, dok je u južnom Jadranu najbrojnija vrsta (H u r e & Sc o t t o d i C a r l o, 1969). Kod Rovinja nije bio nijedan primjerak, kod Splita samo nekoliko u hladnije doba godine, a na vanjskim postajama je najčešći hiperid (sl. 60). Za Jadran, kao i za Sredozemlje spominju se i dubine do 800 m (S t e u e r, 1911; S t e p h e n s e n, 1923).

Tetrathyridius forcipatus C l a u s. Iznenadujući su nalazi i količina ovog malog hiperida u Jadranu, jer je prema svim dosadašnjim podacima rijedak u Sredozemnom moru (S t e p h e n s e n, 1925; G a m u l i n, 1948; H u r e & Sc o t t o d i C a r l o, 1969). Svi primjerici ekspedicije »Thor« potječu s tri postaje iz istočnog Sredozemlja. Prisutan je na svim našim postajama osim kod Rovinja, a obilnija pojava u jeseni sasvim je novi podatak (sl. 61). Za Jadran se navodi srednja dnevna razina od oko 60 m, dok je u Sredozemlju nešto dublja.

Eupronoe minuta C l a u s je mali hiperid postaja južno od Splita. Najčešći je od jeseni do proljeća, pretežno u kasnije doba godine, a kod



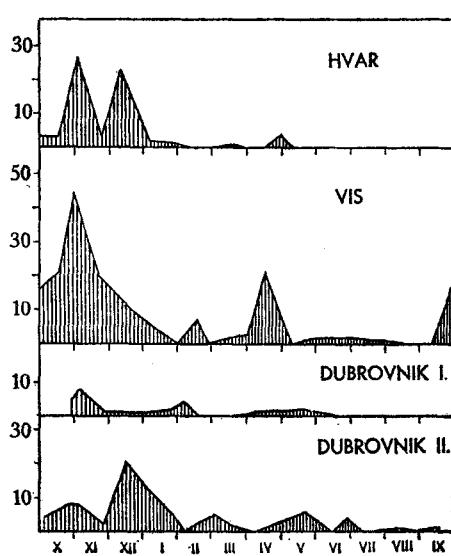
Sl. — Fig. 61

Sl. 61. Sezonska raspodjela hiperida *Tetrathyridius forcipatus*.

Fig. 61. Répartition saisonnière de *Tetrathyridius forcipatus*.

Sl. 62. Sezonska raspodjela hiperida *Eupronoe minuta*.

Fig. 62. Répartition saisonnière d'*Eupronoe minuta*.



Sl. — Fig. 62

Dubrovnika je skoro stalan plankton (sl. 62). Dok je u Jadranu nađen više puta, ekspedicija »Thor« bilježi samo 83 primjerka, pretežno iz zapadnog Sredozemlja. Sličnu raspodjelu pokazala su i novija istraživanja, u kojima se za Napuljski zaljev spominje 28, a za Jadran čak 79 primjeraka.

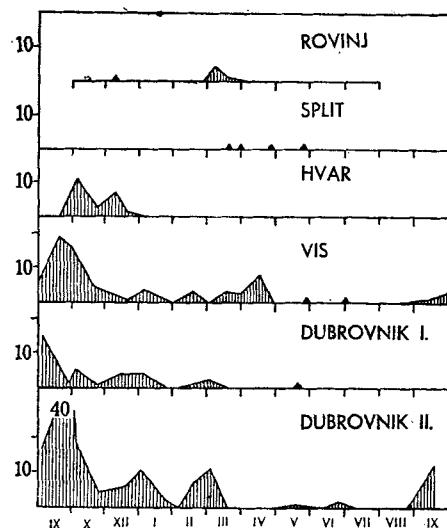
Hyperia schizogeneios Stebbing i *Hyperia hydrocephala* Vosseler (sl. 63 i 64). Oba srodnika se skoro u istim manjim količinama nalaze na svim postajama. Naprotiv, druge naše lovine s prikladnijim mrežama bile su mnogo obilnije. Obje vrste prisutne su u svim sezonom, najviše od jeseni do proljeća. Prema podacima ekspedicije »Thor« prva vrsta je znatno brojnija, a to potvrđuju i novija istraživanja. Za južni Jadran navode se dubine od 0—150 m i znatna vertikalna migracija.

Phrosina semilunata Risso. Ovaj hiperid je do sada bio poznat samo s pučine južnog i srednjeg Jadranu, dok ovi podaci proširuju areal rasprostranjenosti i u kanale. Najčešći je od jeseni do proljeća, a pojedinačni primjerici mogu se naći na vanjskim postajama i za vrijeme ljeta. Poznat je iz cijelog Sredozemlja.

Hyperoides longipes Chevreux za Sredozemlje se rjeđe spominje, a za Jadransko more samo jedanput. Naprotiv, za vrijeme ovih istraživanja bio je obilno zastupan, osobito kod Visa, gdje je konstatiran veći broj primjeraka nego što ih bilježi ekspedicija »Thor« za cijelo Sredozemlje. Pojavljuje se samo u hladnije doba godine, a jedan primjerak ulovljen je i u kolovozu kod Visa. I kasnija istraživanja potvrdila su znatniji udio ove vrste u populacijama hiperida. Tako za Napuljski zaljev čak 18,9%, a za južni Jadran 8,0% (Hure & Scotti di Carlo, 1969).

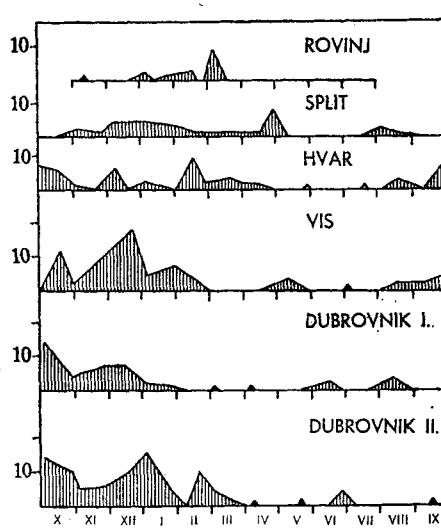
Opći pregled. Od ukupno 27 vrsta samo je 5 nađeno kod Rovinja, dok su obje vanjske postaje dale najveći broj vrsta i primjeraka. Najobičniji hiperid istočne obale je *Themisto gracilipes*; njegova količina kod Splita prelazi čak trećinu ukupnog broja svih primjeraka. Od ostalih vrsta najvažnije su *Hyperia hydrocephala*, *H. schizogeneios* i *Hyperoche*

mediterranea. Na južnjim postajama u svim mjesecima dominira *Eupriono macropus*. Hiperidi se pojavljuju pretežno u hladnije doba godine, neki u zajednici s većim jatima meduza, salpa i sl. Za Jadran je osobito značajan nalaz dviju manjih vrsta: *Eupronoe minuta* i *Tetrahyrus forcipatus*, koje se i za Sredozemlje rjeđe spominju.



Sl. — Fig. 63

Sl. 63. Sezonska raspodjela hiperida *Hyperia schizogeneios*.
Fig. 63. Répartition saisonnière d'*Hyperia schizogeneios*.



Sl. — Fig. 64

Sl. 64. Sezonska raspodjela hiperida *Hyperia hydrocephala*.
Fig. 64. Répartition saisonnière d'*Hyperia hydrocephala*.

CHAETOGNATHA

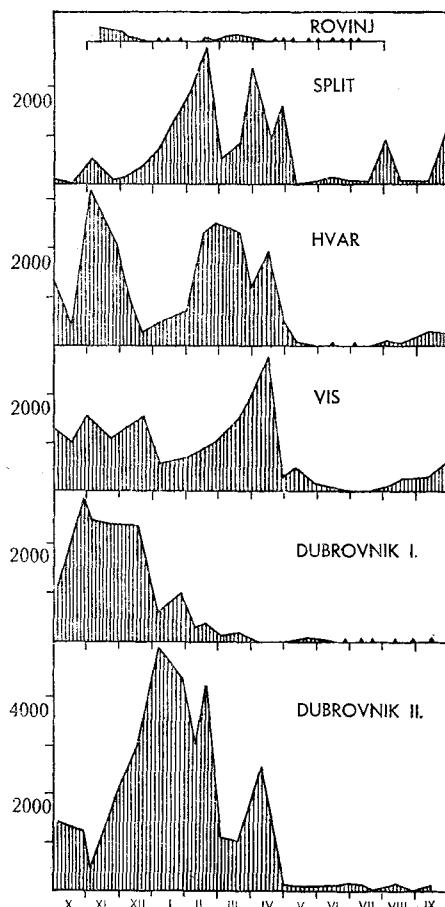
(Tabla VI, str. 270)

Dok se zadnjih godina hetognati u svim morima intenzivno proučavaju, u Jadranu još uvijek nisu dovoljno poznati. Materijali velikih jadranskih ekspedicija su i za ovu važnu planktonsku skupinu ostali neobrađeni (Ritter-Zahony, 1909; Leder, 1915; Baldasseroni, 1914). Prvi podaci su iz tršćanskog zaljeva (Gräffle, 1905), dok je hetognatska fauna rovinjskog i srednjodalmatinskog područja upoznata znatno kasnije (Scaccini & Ghirardelli, 1941; Gamulin, 1948). Novija istraživanja izvršena su najprije u južnom Jadranu, a zatim i u ostalim dijelovima (Hure, 1955, 1961; Hoenigman & al., 1961; Ghirardelli, 1968). Vučetić (1961, 1963) dala je pregled rasprostranjenosti hetognata u Jadranu.

Ova istraživanja donijela su sve do sada poznate hetognate s ovakvim procentualnim udjelom:

<i>Sagitta inflata</i>	80,0%
<i>Sagitta minima</i>	9,0%
<i>Sagitta setosa</i>	6,7%
<i>Sagitta serratodentata</i>	1,9%
<i>Sagitta lyra</i>	1,1%
<i>Krohnitta subtilis</i>	0,6%
<i>Sagitta bipunctata</i>	0,5%
sve ostale vrste	0,2%
	100,0

Sagitta inflata Grassi najbrojniji je hetognat naših lovina i sigurno jedan od važnijih planktonata Jadranskog mora. Od ukupnog broja svih hetognata u našem materijalu oko 80% pripada ovoj vrsti, a slični podaci već su zabilježeni (Hure, 1955; Vučetić, 1961). Naprotiv, za zapadno Sredozemlje navode se vrijednosti od 43 do 75% (Furnestin, 1953b, 1955, 1958, 1962). Kod Rovinja je najslabije zastupan, najviše u hladnije doba godine i pretežno s mlađim primjercima (sl. 65). Na ostalim položajima najbrojniji je od listopada do travnja, dok je manja kvan-



Sl. 65. Sezonska raspodjela hetognata *Sagitta inflata*.

Fig. 65. Répartition saisonnière de *Sagitta inflata*.

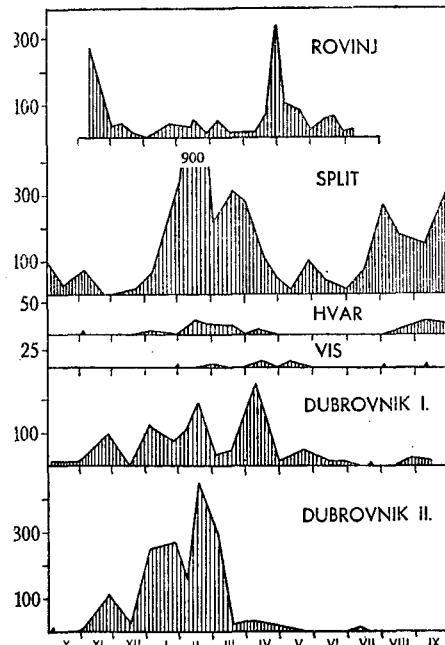
titeta u ljetno doba vjerojatno uvjetovana napuštanjem gornjih toplijih slojeva mora. Tipičan je epiplankont s izrazitom dnevnom i sezonskom vertikalnom migracijom. U plićem moru su pretežno manji i nedorasli oblici, a na otvorenom znatno veći i spolno zreliji. Izgleda da se razmnožava cijele godine, najčešće od proljeća do jeseni.

Sagitta minima Grassi. Premda je prema našem materijalu drugi po broju primjeraka, naša ostala istraživanja ukazuju na znatno veću prisutnost ove vrste. Na svim položajima je više ili manje jednakomjereno zastupan, osim kod Rovinja i na unutrašnjoj postaji kod Dubrovnika, gdje je nešto rjeđi (sl. 66). Nalazi se u svim mjesecima, s izrazitim maksimumom u jeseni, što odgovara podacima iz zapadnog dijela Sredozemnog mora (Ghirardelli, 1950, 1952; Furnestin, l. c.). Poznat je

kao izraziti epiplanktont, međutim, pojedinačni primjerci nisu rijetki ni u dubljim slojevima mora. Za zapadno Sredozemlje spominje se široka amplituda procentualnog udjela, od 5,4—31,8%. Fur nestin drži da se ovaj hetognat nekad javlja kao neritički, a nekad kao oceanski oblik, pri čemu bi izobata od 1000 m bila granica njegove rasprostranjenosti prema pučini, dok ga Alvarino (1965) drži karakterističnim hetognatom miješanja neritičkog i oceanskog mora. Možda baš navedeno objašnjava slabiju zastupanost kod Rovinja i Dubrovnika, kao i činjenicu da za vrijeme naših istraživanja u srednjodalmatinskom otočnom području nije uopće zabilježen (Gamulin, 1948). Podaci koji se donose za Jadransko se razlikuju. Tako Vučetić spominje procentualni udio od 26,6%, i to kao drugog hetognata, Ghirardelli, od 12 do 48%, a Hoenigman & al. (1961) čak 82,5%, ali sa znakom pitanja.

Sagitta setosa Müller karakterističan je hetognat plićeg, obalnog i zatvorenog mora. Kod Rovinja i Dubrovnika je više ili manje jednako zastupan, dok je u srednjem Jadranu očito opadanje broja primjeraka od obale prema vanjskoj postoji (sl. 67). Međutim, pojedinačni primjerci često se mogu naći i na pučini južnog Jadrana i uz visok salinitet. Vučetić (1963) precizira rasprostranjenost do izobate od 100 m. Prvi podaci za Sredozemlje potječu iz laguna Venecije, dok su za ostale njegove dijelove još uvijek vrlo oskudni (Baldasseroni, 1914; Tedoro, 1923).

Sagitta serratodentata Krohn rijedak je hetognat Jadranskog mora, dok se za zapadno Sredozemlje često spominje, čak i u većem broju primjeraka (Fur nestin, 1953). Brojniji je na pučini nego u obalnom moru, najčešći u zimi i proljeću. U ljetno doba pojedinačni primjerci mogu se naći i u dubljim slojevima (sl. 68). Kod Rovinja je nađeno samo nekoliko nedoraslih primjeraka.



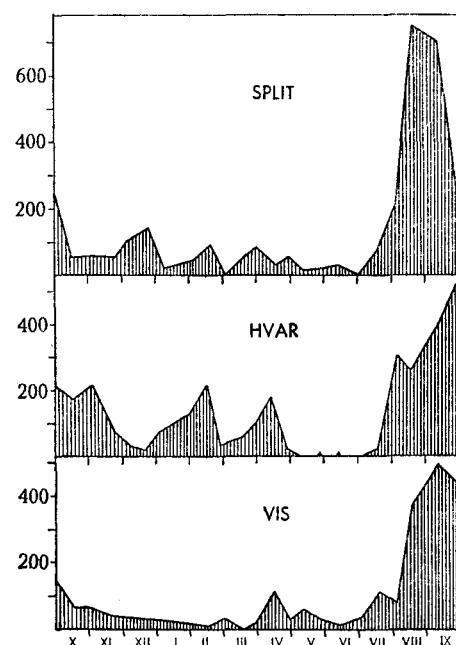
Sl. — Fig. 66

Sl. 66. Sezonska raspodjela hetognata *Sagitta minima*.

Fig. 66. Répartition saisonnière de *Sagitta minima*.

Sl. 67. Sezonska raspodjela hetognata *Sagitta setosa*.

Fig. 67. Répartition saisonnière de *Sagitta setosa*.



Sl. — Fig. 67

Sagitta lyra Krohn hetognat je vanjskih postaja, a samo rijetki mlađi primjerici dolaze zimi i u obalno pliće more (sl. 69). Poznat je za srednji i južni Jadran (Leder, 1915), a Vučetić (1965) precizira rasprostranjenost do izobate od 100 m. Hure (1955, 1961) spominje dnevnu i sezonsku migraciju.

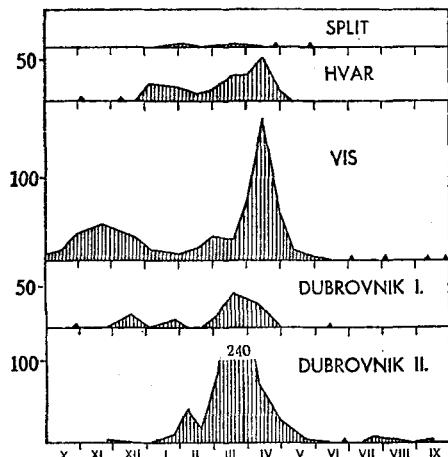
Krohnitta subtilis (Grass) karakterističan je predstavnik dubljih slojeva južnog Jadrana. Kod Visa i Hvara je u hladnije doba godine nađeno preko 100 primjeraka, a nekoliko mlađih i kod Splita. Na vanjskoj postaji kod Dubrovnika je od jeseni do proljeća stalno prisutan. Vučetić kao granicu rasprostranjenosti određuje dubinu Jabuke, a Ghiardelli bilježi i jedan nalaz u blizini Istre (1968).

Sagitta bipunctata Quoy & Gaimard rijedak je hetognat Jadranskog mora, dok se za zapadno Sredozemlje često spominje. Brojniji je na pučini i u hladnije doba godine, osim kod Dubrovnika, gdje se može naći i za vrijeme ljeta (sl. 70).

Sagitta neodeciens Fowler tipičan je predstavnik dubljeg južnog Jadrana, a u istraživanom području nađen je samo kod Visa i Dubrovnika. Prema našim nepubliciranim podacima naročito je brojan u dubljem južnom Jadranu, s procentualnim udjelom od 15,6%, dok Vučetić (1963) navodi još veće vrijednosti, a slične i Furnestin (1955) za zapadno Sredozemlje.

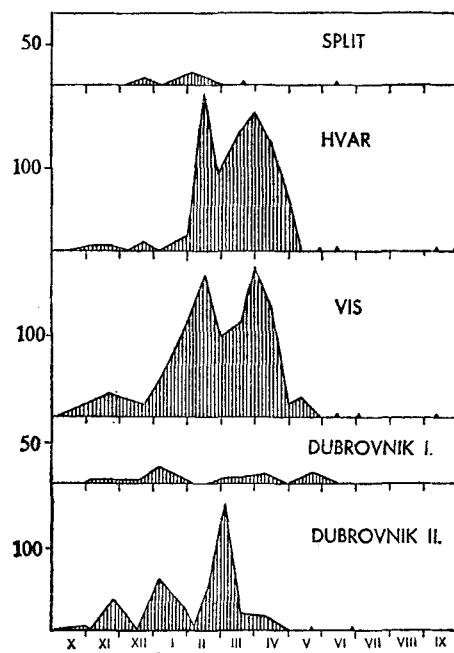
Sagitta hexaptera d'Orbigny. Premda se do sada spominje kao izraziti predstavnik otvorenog i dubljeg mora, u našem materijalu najveći broj primjeraka potječe iz srednjeg Jadrana. Prvi nalaz za Jadran zabilježen je čak iz unutrašnjeg dijela Neretvanskog kanala (Gulin, 1948).

Pterosagitta draco Krohn rijetko se spominje za Jadran, a i ova istraživanja bilježe samo 4 primjerka kod Visa i Dubrovnika.



Sl. — Fig. 68

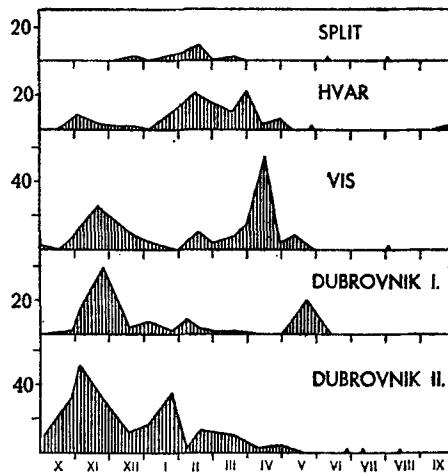
Sl. 68. Sezonska raspodjela hetognata *Sagitta serratodentata*.
Fig. 68. Répartition saisonnière de *Sagitta serratodentata*.



Sl. — Fig. 69

Sl. 69. Sezonska raspodjela hetognata *Sagitta lyra*.
Fig. 69. Répartition saisonnière de *Sagitta lyra*.

Opći pregled. Hetognatska fauna Rovinja sastoji se samo od 3 hetognata: *S. inflata*, *S. setosa* i *S. minima*, koji su ujedno i karakteristični predstavnici planktona istočne jadranske obale. *S. setosa* je vrsta neritičkog mora i zatvorenijih zaljeva. U kanalima srednjeg i južnog Jadrana mogu se još naći *S. serratodentata* i *S. bipunctata*. U posebnim zimskim prilikama na vanjskim postajama, a u kanalima samo iznimno pojavljuju se i predstavnici hetognatske faune otvorenog i dubljeg mora, kao *S. hexaptera*, *S. neodecipliens*, *S. lyra* i *Krohnitta subtilis*.



Sl. 70. Sezonska raspodjela hetognata *Sagitta bipunctata*.

Fig. 70. Répartition saisonnière de *Sagitta bipunctata*.

THALIACEA

(Tabla VI, str. 270)

U ovom radu iznose se samo podaci o salpama i pirosomama, jer su doliolidi u lovinama straminskom mrežom slabo zastupani. Za Jadran najčešće se spominju 3 vrste: *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis* i *S. maxima*, a samo jednom su za pučinu zabilježene: *S. punctata* i *S. rostrata* (Graeffe, 1906; Stiasny, 1908; Gradori, 1910; Sigl, 1912a i 1912b; Issel, 1921, 1922; Gulin, 1948; Hure, 1955, 1961). Naprotiv, u Sredozemlju je fauna salpa znatno raznoličnija (Tregouboff & Rose, 1957), premda redovita opažanja donose samo manji broj vrsta (Bernard, 1958; Casanova, 1966).

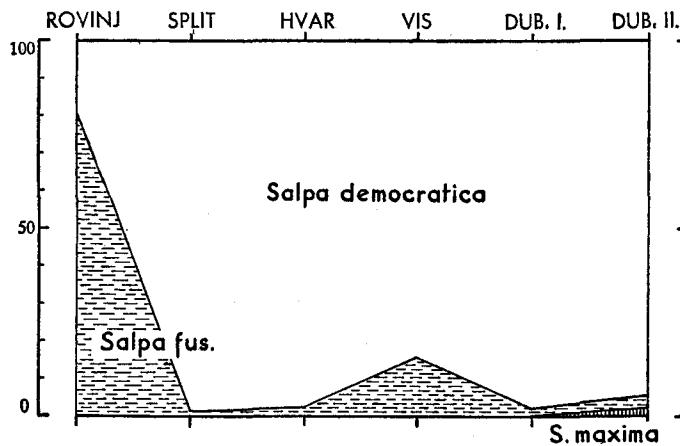
U istraživanom području konstatirane su samo 3 najobičnije vrste (sl. 71) s ovim procentualnim udjelom:

<i>Thalia democratica</i>	67,7%
<i>Salpa fusiformis</i>	32,2%
<i>Salpa maxima</i>	0,1%
	100,0

Thalia democratica Forskal. Premda je ova salpa jedan od najobičnijih naših planktonata, njena pojava duž istočne obale Jadrana, nije još dovoljno poznata. Pojavljuje se na svim postajama, često i u većim plovama tokom cijele godine. Najmanji broj primjeraka nađen je od siječnja do ožujka.

Salpa fusiformis Forskal do sada je poznata samo za pučinu Jadrana, a sada se prvi put bilježi za cijelu istočnu obalu. Osobito znatne količine nađene su u hladnije doba godine kod Rovinja, dok je na ostalim položajima znatno rjeđa.

Salpa maxima Forskal. Samo nekoliko primjeraka konstatirano je na vanjskim postajama Hvara, Visa i Dubrovnika. Ni za ovu vrstu nema skoro nikakvih podataka, premda se u toplijie doba godine mogu često viditi velike plove, također i u kanalima srednjeg Jadrana. Lunci spolnih generacija dosezali su i dužinu od 20 m.



Sl. 71. Procentualni udio najčešćih salpa.

Fig. 71. Pourcentage des Salpes les plus fréquentes.

Pyrosoma atlanticum Péron. U našim lovinama nalazile su se samo larve raznih razvojnih stadija, najčešće tetrazoidske. Pojavljuju se u hladnije doba godine, najviše u proljeću, a samo jedan primjerak nađen je i u jesen. Najobilnije su zastupane kod Visa, a kod Dubrovnika nađene su samo 2 larve. U južnom Jadranu pirosome su česte, osobito u dubljim slojevima, ali od veljače do travnja nisu rijetke ni na površini, gdje često opterećuju mreže dubrovačkih ribara.

Opći pregled. Izneseni podaci samo su potvrdili dosadašnje poznavanje rasprostranjenosti talijaceja u Jadranskom moru. Za naše obalno more karakteristične su dvije vrste: *Thalia democratica* i *S. fusiformis*, dok je velika *S. maxima* slabije zastupana. Odrasle pirosome pojavljuju se uz obalu samo u južnom Jadranu, dok njihove larve dopiru i u srednji Jadran. Premda su talijaceji važni plankonti, osobito zbog filtracijskog načina ishrane, njihovo značenje u metabolizmu organske tvari u moru nije još dovoljno poznato.

B. OPĆI DIO

1. Biomasa zooplanktonskih grupa

Kvaliteta planktona i njegova količina indicira ne samo njegovu vrijednost nego i biološko bogatstvo mora uopće. Stoga je upoznavanje i proučavanje vrsta koje tvore glavninu biomase planktona određenog područja prvi i osnovni zadatak zooplanktonskih istraživanja, čemu di-

jelom doprinose i izneseni podaci. Međutim, opće i dobro poznate teškoće istraživanja zooplanktona još uvijek ne omogućuju upoznavanje njegove cjelokupne biomase. Za tu je svrhu osim bioloških metoda potrebno korištiti se i drugim načinima istraživanja. Da bismo ipak donekle ocijenili biomasu zooplanktona istraživanog područja, razmotrit će se posebno biomasa kosih lovina dobivena straminskom mrežom, a zatim i ona vertikalnih lovina.

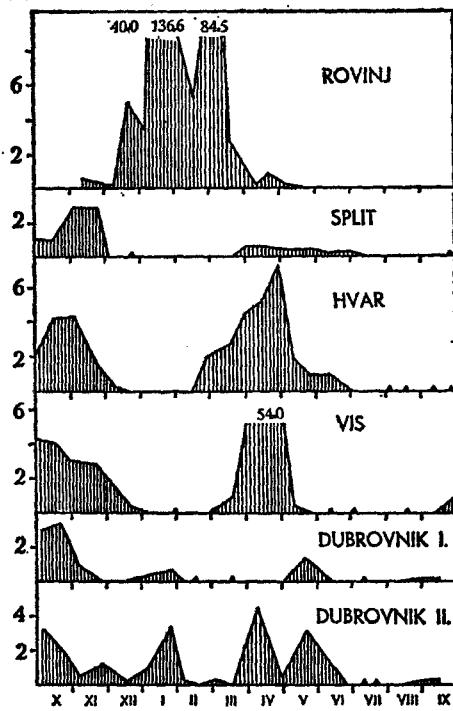
Materijal svake pojedine lovine separiran je u 6 odvojenih dijelova — separacija: *Hydromedusae*, *Calycocephorae*, *Crustacea-Malacostraca*, *Chetognatha*, *Thaliacea-Desmomyaria* i »ostatak«. Biomasa svake separacije izražena je u gramima kao težina »vlažnog planktona« (»wet plankton«), na način koji je opisan u poglavlju »Metodika istraživanja«. Prema prosječnim godišnjim vrijednostima biomasa separacija, hidromeduza i kalikofora bile su na svim postajama uvijek najmanje, a isto tako i separacije krustaceja. Naprotiv, hetognati, salpe i »ostatak« tvore glavninu biomase životinjskog planktona naših lovina straminskom mrežom.

Separacija »ostatak« je na svim postajama najobilnije zastupana, osim kod Rovinja, gdje su za vrijeme zime dominirale salpe (sl. 72). Uključuje sve manje, ali ujedno i najbrojnije planktonte, kao i sve veće oblike koji nisu pripadali našim separacijama. Već u toku rada na moru često je bilo očigledno da glavninu ove separacije tvore kopepodi, što je osobito došlo do izražaja na nekim položajima i u određeno doba godine. Najizrazitiji primjer su obilne lovine kopepoda *Calanus helgolandicus* za vrijeme zimsko-proljetnog maksimuma biomase, zatim *Euchaeta hebes* u proljeću i jeseni, *Centropages typicus* u svibnju i lipnju, *Temora stylifera* krajem ljeta, itd. Mnogo teže je ocijeniti biomasu rjeđih i povremenih planktonata, prvenstveno zbog njihove kvalitetne raznolikosti, kao heteropoda *Pterotrachea coronata* i *Firoloida desmaresti*, pteropoda *Cymbulia peroni* ili znatno manjeg ali brojnijeg *Creseis acicula*, od kojih svaki može znatnije povećati ukupnu biomasu. Biomasa »ostatka« bila je uvijek obilnija u hladnije doba, osobito pri kraju zime i početkom proljeća. Na južnjim postajama prisutan je i jedan manji zimski maksimum, slabiji uz obalu, a nešto veći na postajama bliže pučini. Za vrijeme ljeta biomasa je posvuda najmanja s izraženijim minimumom u plićem nego u dubljem moru.

Separacija: *T h a l i a - D e s m o m y a r i a* ističe se samo kod Rovinja, gdje je biomasa salpa bila dvaput veća nego na svim ostalim postajama zajedno, i to zbog pojave velike *Salpa fusiformis*, dok je samo jedna lovina iste vrste prouzrokovala obilniju biomasu kod Visa (sl. 73). Naprotiv, manja *Thalia democratica*, s više ili manje istim brojem primjeraka, uvjetovala je znatno slabiju, više ili manje jednaku biomasu ostalih postaja.

Separacija: *C h a e t o g n a t h a* na svim postajama jedna je od važnijih (sl. 74), osim kod Rovinja, gdje su se pretežno nalazili manji primjerici vrsta: *S. inflata*, *S. setosa* i *S. minima*. Na svim ostalim postajama biomasa ove separacije se povećava od obalnog i plićeg mora prema otvorenom i dubljem, pri čemu glavninu tvori *S. inflata*. Ovdje su u određeno doba godine često važni i veći primjerici *S. lyra*, a rjeđe i *S. hexaptera*. Sve ostale vrste nisu od značenja za biomasu hetognata na istočnoj obali Jadranskog mora.

Separacija: *C r u s t a c e a - M a l a c o s t r a c a* (sl. 75) uključuje stomatopodske i dekapodske larve, eufauzide, hiperide, kao i jedinog odraslog planktonskog dekapoda. Biomasa ove separacije je uvijek manja uz obalu, a obilnija na udaljenijim položajima. Razlog tome je što su u plićem moru, osobito kod Rovinja, prisutne samo dekapodske larve, dok se na ostalim postajama pojavljuju svi spomenuti krustaceji. Isopodi su zbog malog broja i većih primjeraka uvijek prethodno odstranjeni.



Sl. — Fig. 72

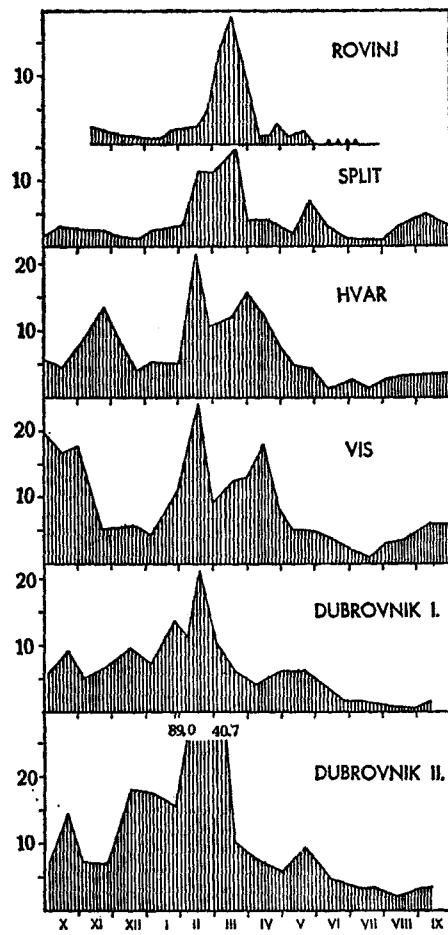
Sl. 72. Sezonska raspodjela biomase separacije »ostatak«.
Fig. 72. Répartition saisonnière de biomasse de la séparation du »reste».

Sl. 73. Sezonska raspodjela biomase separacije *Thaliacea-Desmomyaria*.
Fig. 73. Répartition saisonnière de biomasse de la séparation de *Thaliacea-Desmoyaria*.

Stomatopodske larve najmanje doprinose biomasi ove separacije i značajne su samo za pliće more srednjeg i južnog Jadrana. Za ocjenu njihove biomase instruktivni su podaci postaja s istim brojem larva. Biomasa od 237 primjeraka postaje Vis iznosila je samo 0,2 gr, dok kod Dubrovnika 247 primjeraka doseže čak 1,8 gr. Težinu je u prvom slučaju uvjetovala prisutnost manjih i mlađih, a u drugom većih i starijih stadija.

Dekapodske larve su kod Rovinja potkraj zime i početkom proljeća bile vrlo brojne, osobito brahijurne, između kojih se osobito ističu zoeje roda *Porcelana*, koje mogu biti česte i na ostalim položajima. Na južnijim postajama fauna dekapodskih larva je raznoličnija, zbog većeg broja makrurnih dekapoda, a kod Visa i Dubrovnika osobito sergestida i peneida.

Dekapodske larve tvore glavnu separaciju, osobito na bližim postajama (sl. 75). U srednjem Jadranu biomasa opada od obale prema pučini, čemu doprinosi i odrasli dekapod *Lucifer typus*, koji je brojniji samo na vanjskim položajima. Larve ekonomski važnih rakova nisu od većeg značenja za biomasu, i to ne samo zbog malog broja nego i što njihovu glavninu (78% svih larva) tvore samo prva dva razvojna stadija.

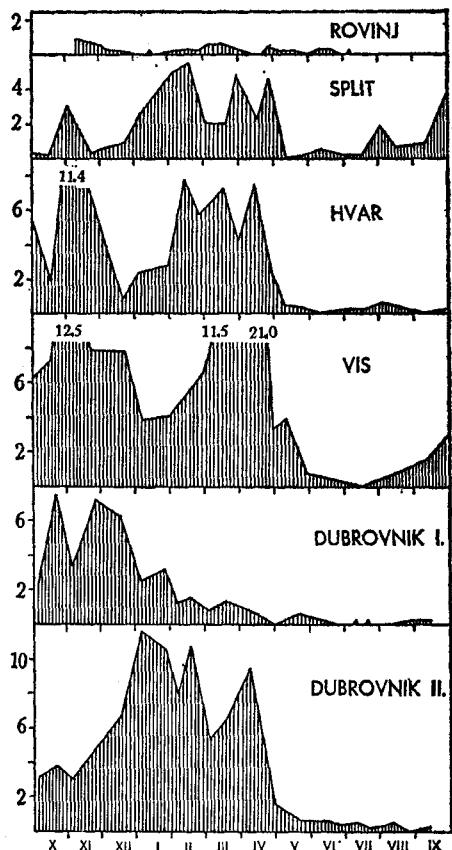


Sl. — Fig. 73

Eufauzidi su planktoni otvorenog mora i stoga njihova biomasa dolazi do izražaja samo na vanjskim položajima. Osobito se ističe postaja Vis s triput većom biomasom, čak i od najjužnije postaje kod Dubrovnika. Pri ocjeni biomase treba uzeti u obzir da upotrijebljena mreža nije bila baš prikladna za lov eufauzida, kao i da su obilniju biomasu kod Visa prouzrokovali rojevi samo 2—3 vrste.

Premda hiperidi brojem primjeraka nadmašuju eufauzide, njihova biomasa je zbog malih vrsta dvaput manja. Stoga su za biomasu važni samo veći hiperidi: *Themisto gracilipes* i *Euprimno macropus*, koji zajedno tvore 3/4 svih primjeraka. Neke rjeđe vrste rodova *Phronima* i *Brachyscelus* mogu iznenadno utjecati na povećanje biomase.

Separacija: C a l y c o p h o r a e. Premda u ukupnom broju svih planktonata kalikofore zauzimaju treće mjesto, njihova biomasa je najmanja (sl. 76) budući da su male, ali najbrojnije vrste: *Muggiae kochi* i *Eudoxoides spiralis*, koje zajedno tvore 83% svih kalikofora, ostavljene u »osattku«. Međutim, broj primjeraka bio bi još 2—3 puta veći da su uzeti u obzir svi dijelovi svake vrste, a ne samo prednji nektofori, kao što je uobičajeno kod ove skupine. U biomasi separacije sudjeluju samo veće

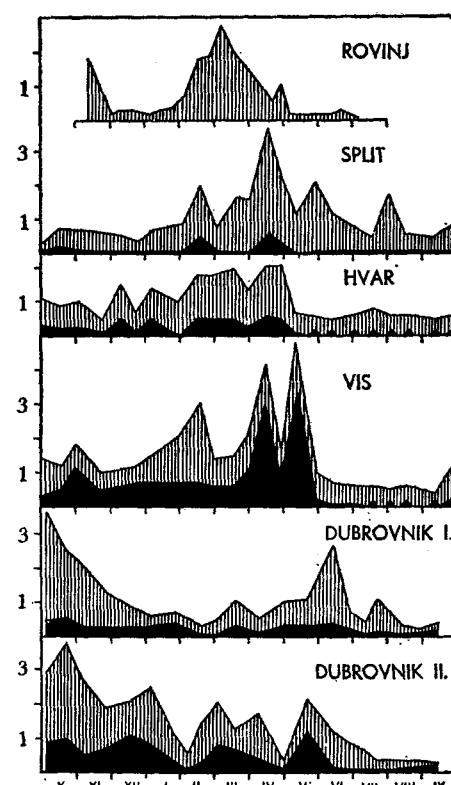


Sl. — Fig. 74

Sl. 74. Sezonska raspodjela biomase separacije *Chaetognatha*.
Fig. 74. Répartition saisonnière de biomasse de la séparation de *Chaetognatha*.

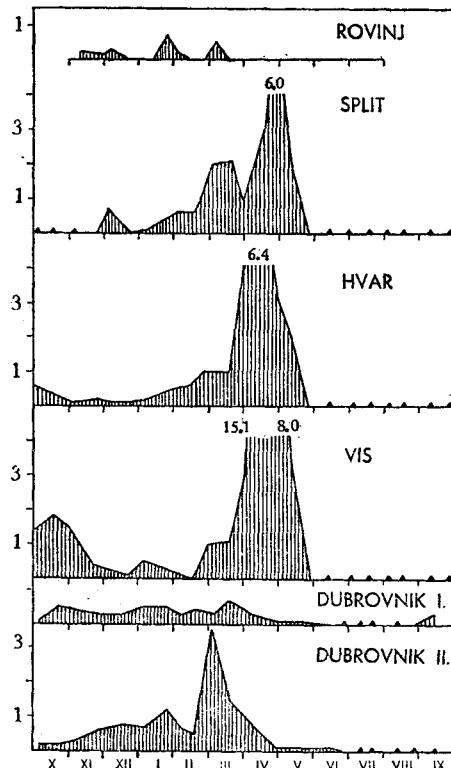
Sl. 75. Sezonska raspodjela biomase separacije *Crustacea-Malacostraca*, pri čemu su eufauzidi, hiperidi i stomatopodske larve prikazane zajedno crnom bojom, a dekapodske šrafirano.

Fig. 75. Répartition saisonnière de biomasse de la séparation de *Crustacea-Malacostraca*. Les Euphausiacés, les Hypériens et les larves de Stomatopodes sont présenté en noir et les larves de décapodes par de traits verticaux.



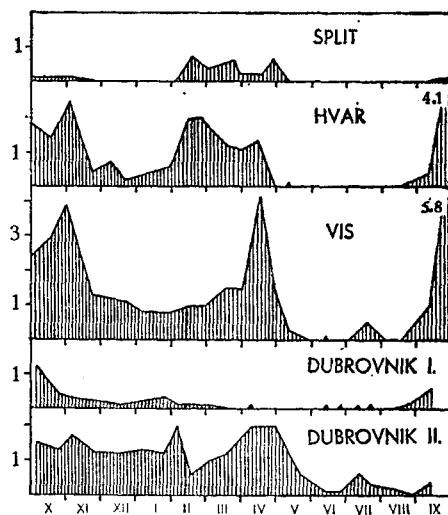
Sl. — Fig. 75

vrste, što je najizrazitije došlo do izražaja u Splitskom kanalu, gdje su biomasu prouzrokovala samo plivajuća zvona velike vrste *Hippopodius hippopus*. To je i razlog da kod Rovinja biomasa i nije došla do izražaja. U obalnom moru Splitskog i Koločepskog kanala iznosila je samo 0,1—0,2 grama, a na vanjskim postajama, zbog prisutnosti brojnih većih oblika, dosezala je i do 1,4 grama. Prema tome, biomasa kalikofora, bez manjih, ali zato najbrojnijih vrsta i svih njihovih dijelova, ne daje točnu sliku udjela ove separacije u ukupnoj biomasi planktona.



Sl. — Fig. 76

Sl. 76. Sezonska raspodjela biomase separacije *Calycophorae*.
Fig. 76. Répartition saisonnière de biomasse de la séparation de *Calycophorae*.



Sl. — Fig. 77

Sl. 77. Sezonska raspodjela biomase separacije *Hydromedusae*.
Fig. 77. Répartition saisonnière de biomasse de la séparation de *Hydromedusae*.

Separacija: *H y d r o m e d u s a e* (sl. 77). Kod Rovinja biomasa je minimalna, prosječno 0,1 gr za standardni potez, dok kod Visa doseže i 1,7 gr. Najveća hidromeduza naših lovina *Aequorea forskalea* u separiranju je uvijek odstranjena. Budući da su kod Rovinja najbrojnije zastupane manje vrste rodova *Obelia* i *Aglaura*, to na biomasu utječe samo manji broj primjeraka većih meduza, kao *Neoturris pileata* i *Liriope tetraphylla*. Kod Splita, uz obje spomenute sudjeluju još i *Laodicea undulata*, *Phialidium hemisphaericum*, *Helgicirrha schulzei* i *Rhopalonema velatum*, dok su za glavninu ostalih postaja, uz navedene, uglavnom odlučujuće *R. velatum* i *L. tetraphylla*, a samo za vanjske postaje još i *Solmaris solmaris*. Razlike u veličini primjeraka iste vrste, osobito najbrojnije *R. velatum*, uz činjenicu da su mlađi i manji primjerici ove vrste pretežno u obalnom moru, a veći na pučini, uzrokom su da se često ne podudara broj primjeraka i količina biomase.

2. Pregled raspodjele vrsta i biomase

U prvom dijelu ovog rada izneseni su podaci za više od 200 zooplanktonskih vrsta sa 6 karakterističnih položaja istočne obale Jadranskog mora. Na temelju kosih lovina straminskom mrežom upoznate su više ili manje stalne vrste obalnog mora kod Rovinja, u Splitskom i Koločepskom kanalu i položaja bliže pučini kod Hvara, Visa i Dubrovnika, kao i oni planktoni koji se pretežno pojavljuju u određeno doba godine. Za većinu vrsta određeno je i doba njihove maksimalne pojave, što dijelom indicira i vrijeme njihova razmnožavanja. Isto tako upoznata je i biomasa odabranih skupina i cjelokupnog zooplanktona. Uočene su mnoge osobitosti, uvjetovane na jednoj strani biologijom i ekologijom pojedinih vrsta, a na drugoj prilikama sredine, što još više dolazi do izražaja ako se podaci razmotre po postajama. Faktori koji uvjetuju raspodjelu i dinamiku planktona u vremenu i prostoru raznovrsni su i mnogostrani. To je u prvom redu kompleksnost problematike planktona uopće, zatim neadekvatne metode istraživanja, a osobito još uvijek slabo poznavanje biologije i ekologije čak i najobičnijih vrsta. Za većinu predstavnika životinjskog planktona često nedostaju i najosnovniji podaci, kao o razmnožavanju, trajanju razvojnih stadija i života, zatim o ishrani, međusobnim odnosima, itd. To je došlo do izražaja već u prvom dijelu ovog rada, gdje se uglavnom iznose konstatacije, jer se bez uporednih podataka ne mogu izvoditi precizniji zaključci. Zbog istog razloga izbjegavali smo neke u planktologiji uobičajene termine, kao »oceanski« i »neritički«, jer se te ocjene mogu temeljiti na svestranim i višegodišnjim opažanjima. Podaci sa samo 6 postaja mogu navesti i na krive zaključke, tim prije što je i upotrijebljeni alat u mnogočem specifičan. Odlučujući utjecaj na sastav i raspodjelu zooplanktona imao je u prvom redu položaj postaja, tj. udaljenost od obale i dubina mora, zatim klimatske i hidrografske prilike, a posebno biologija pojedinih vrsta.

Prva i najopćenitija pravilnost došla je do izražaja u horizontalnoj raspodjeli, prema kojoj se broj zooplanktonskih grupa, vrsta, primjeraka i biomase povećava u meridionalnom pravcu, od sjevernog, preko srednjeg do južnog Jadrana. Isto tako i transverzalno, od obale prema pučini, u srednjem Jadranu od Splita, preko Hvara do Visa i u južnom Jadranu od unutrašnje postaje u Koločepskom kanalu do vanjske kod otočića Sv. Andrije. Fauna južnijih postaja bila je dvaput raznoličnija od one kod Rovinja, a broj primjeraka čak i 3—4 puta veći (*tab. IV*), što se odrazilo i na biomasu, koja je uvjek manja uz obalu nego na pučini. Od toga odstupa samo postaja Rovinj, ali ako se ne uzmu u obzir salpe, biomasa unutrašnjih postaja srednjeg i južnog Jadrana, bila bi također dvaput veća nego kod Rovinja, a ona vanjskih čak i do pet puta veća.

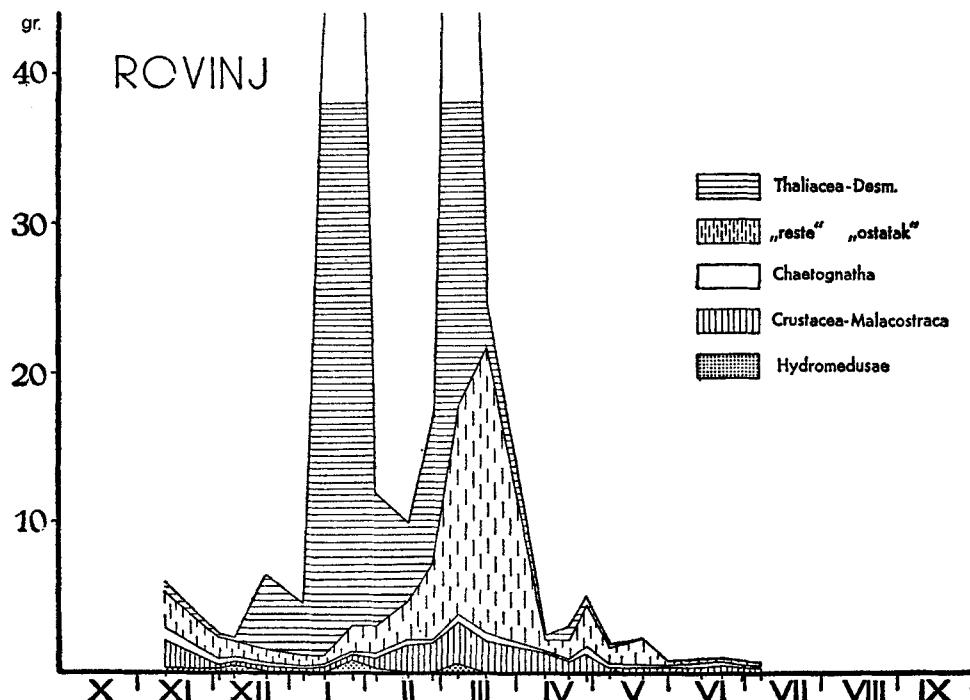
Druga pravilnost odrazila se u vremenskoj raspodjeli pojave vrsta, njihovu broju i količini biomase. Na svim položajima prisutna su po dva godišnja maksimuma i dva minimuma biomase (*sl. 78—83*), svaki s karakterističnim sastavom zooplanktona: zimsko-proljetni ili glavni godišnji maksimum biomase, ljetni ili glavni godišnji minimum, jesenski maksimum i zimski minimum. Slična raspodjela uočena je već jednom za populaciju kopepoda u srednjem Jadranu (G a m u l i n, 1939).

Zimsko-proljetni maksimum pojavljuje se sredinom siječnja i traje do sredine travnja, a značajan je za sve postaje. Kod Rovinja biomasa je najmanja, pri čemu sudjeluju samo dvije »separacije«: *Thaliacea-Desmomyaria* i »ostatak«. Naprotiv, u srednjem Jadranu zooplanktonska fauna je znatno raznoličnija i stoga je maksimum biomase jače izražen. Nešto slabiji je u Splitskom kanalu, aobilniji na vanjskim položajima.

Tab. IV. Ukupan broj zooplanktonskih grupa, vrsta, primjeraka i njihova raspodjela po postajama na temelju kosih lovina straminskom mrežom. Srednje godišnje vrijednosti biomase vlažnog planktona izražene su u gramima, posebno za separacije »veće« i posebno za one »manje« hranjive vrijednosti.

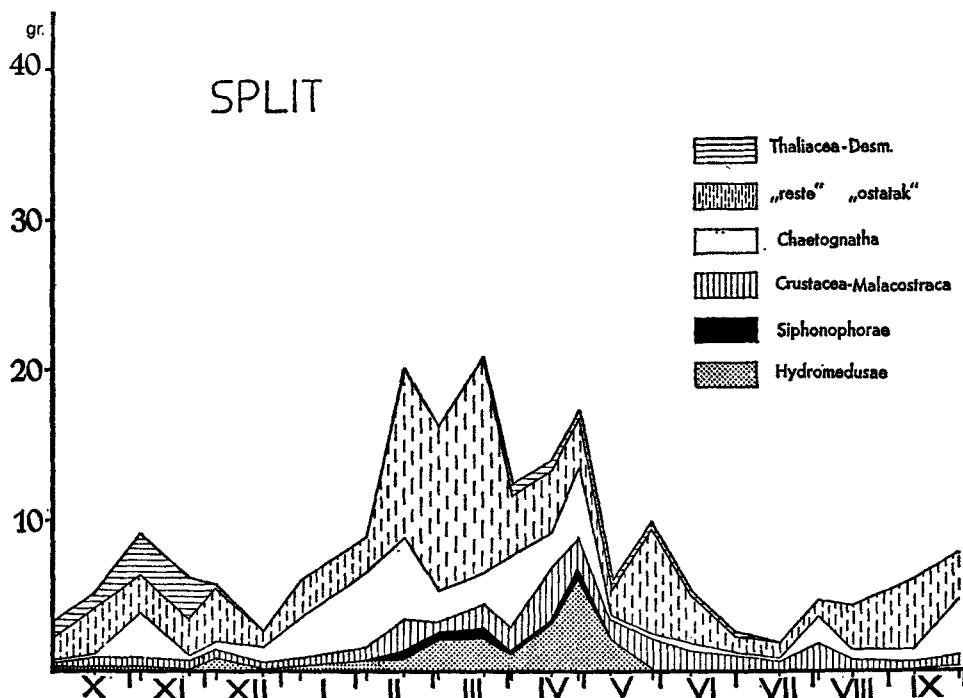
Tab. IV. Nombre totale des espèces et exemplaires dans les pêches obliques du filet en stramin et les valeurs moyennes annuelles de la biomasse de pesée humide, exprimée en grammes, séparément pour les groupes du zooplancton de plus »grande« et pour ceux de »moindre« valeur nutritive.

Postaje	Straminska mreža — kosi potezi				Biomasa		Vertikalni potezi Biomasa u 1 ms mora
	Ukupan broj				Hranjiva vrijednost	Ukupna	
	Grupa	Vrsta	Primjeraka	»manja«	»veća«	Ukupna	
Rovinj	11	74	113.610	14,0	3,5	17,5	0,43
Split	13	108	277.666	8,4	3,2	5,2	0,26
Hvar	13	141	304.388	14,8	6,7	8,1	0,22
Vis	14	168	326.379	23,0	12,3	10,7	0,19
Dubrovnik-I	14	126	277.052	10,2	2,8	7,4	0,28
Dubrovnik-II	14	166	478.327	22,5	6,7	15,8	0,25
Ukupno	14	196	1.482.150				



Sl. 78. Sezonska raspodjela ukupne biomase zooplanktona i pojedinih grupa (separacija) na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Rovinja 1949—1950. g.

Fig. 78. Répartition saisonnière de la biomasse totale du zooplancton et des groupes particulièrement séparés, provenant des pêches obliques standard du filet en stramin, près de Rovinj en 1949—1951.



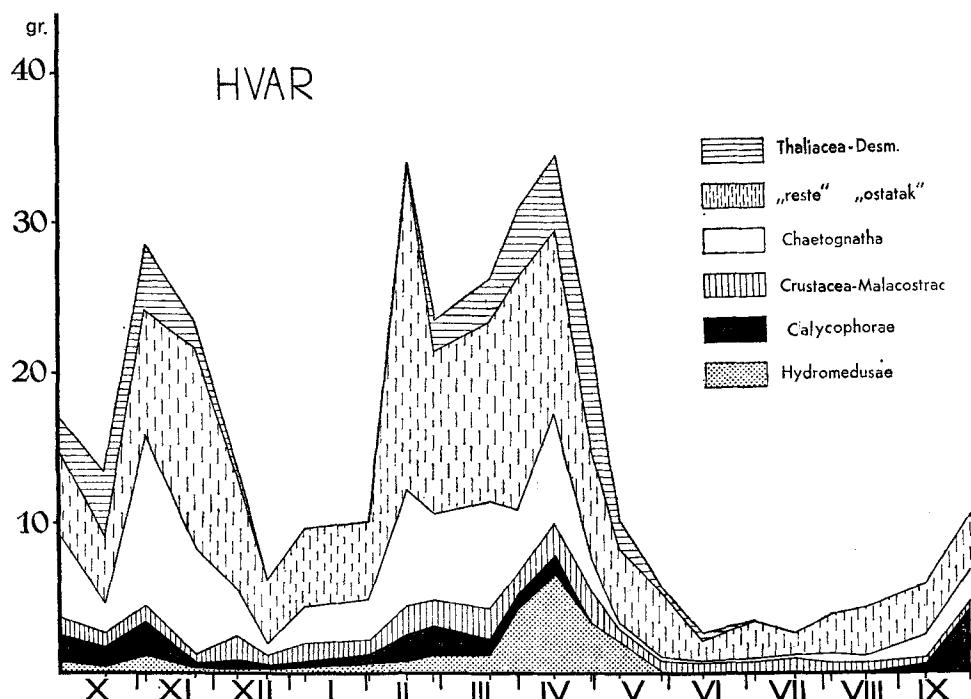
Sl. 79. Sezonska raspodjela ukupne biomase zooplanktona i pojedinih grupa (separacija) na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Spilita 1947—1948. g.

Fig. 79. Répartition saisonnière de la biomasse totale du zooplancton et des groupes particulièrement séparés, provenant des pêches obliques standard du filet en stramin, près de Split, en 1947—1948.

U južnom Jadranu raspodjela vrsta i biomase je slična kao i na transverzali Split—Hvar—Vis, s razlikom da je u Koločepskom kanalu broj vrsta znatno veći, također i s dužom prisutnošću. Stoga je i biomasa obilnija nego u Splitskom kanalu.

Ljetnim i mrima biomase također karakterizira sve postaje, a najslabiji je u plićem moru Rovinja i Splita, gdje i duže traje. U to doba biomasu tvore pretežno manji plankonti, dok su imigranti vrlo rijetki. U svibnju je biomasa još donekle prisutna, kod Rovinja i Splita čak i povećana, uslijed naglog razvoja kopepoda obalnog mora (*Acartia*, *Centropages*, *Temora* i sl.), dok su na vanjskim postajama još prisutni pojedinačni predstavnici zimsko-proljetnog maksimuma. Za vrijeme ljeta biomasu samo iznimno povećavaju iznenadne pojave nekih vrsta, kao npr. pteropoda *Crescis acicula* i salpe *Thalia democratica*, koji u ovim istraživanjima nisu došli do jačeg izražaja. U lipnju i srpnju biomasa je najmanja, a tek u kolovozu postupno se povećava razvojem novih generacija nekih vrsta, kao i pojavom tipičnih predstavnika ovog doba godine.

Jesen skimajući pojavljuje se u doba ohlađivanja mora, a karakterizira ga postupna promjena sastava i biomase zooplanktonskih populacija. Premda podaci za Rovinj nisu kompletни, maksimum je u studenom lagano naznačen, dok se na ostalim postajama približava vrijednostima glavnog godišnjeg zimsko-proljetnog maksimuma, osim u Splitskom kanalu, gdje je nešto slabiji. Naročito se ističe biomasa vanjskih postaja Hvara i Visa, pri čemu sudjeluju sve separacije. Najobilniji je »ostatak«, u kojem dominiraju kopepodi, na što ćemo se kasnije osvr-



Sl. 80. Sezonska raspodjela ukupne biomase zooplanktona i pojedinih grupa (separacija) na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Hvara 1947—1948. g.

Fig. 80. Répartition saisonnière de la biomasse totale du zooplancton et des groupes particulièrement séparés, provenant des pêches obliques standard du filet en stramin, près de Hvar en 1947—1948.

nuti. U južnom Jadranu biomasa obiju postaja je skoro jednaka budući da su se u Koločepskom kanalu nalazili pojedini planktoni otvorenog mora.

Zimski minimum biomase nastupa krajem zime uz osjetljivije sniženje temperature mora. Traje kratko i teže ga je definirati zbog znatnih razlika klimatskih i hidrografskih prilika pojedinih postaja. U sastavu zooplanktonskih populacija nastupaju veće promjene, u prvom redu nestaju i zadnji predstavnici topnjeg doba godine, a još se nisu pojavile vrste zimsko-proljetnog perioda ni njihovo razmnožavanje, koje započinje tek sredinom ili krajem siječnja.

Sjeverni Jadran: postaja Rovinj (sl. 78)

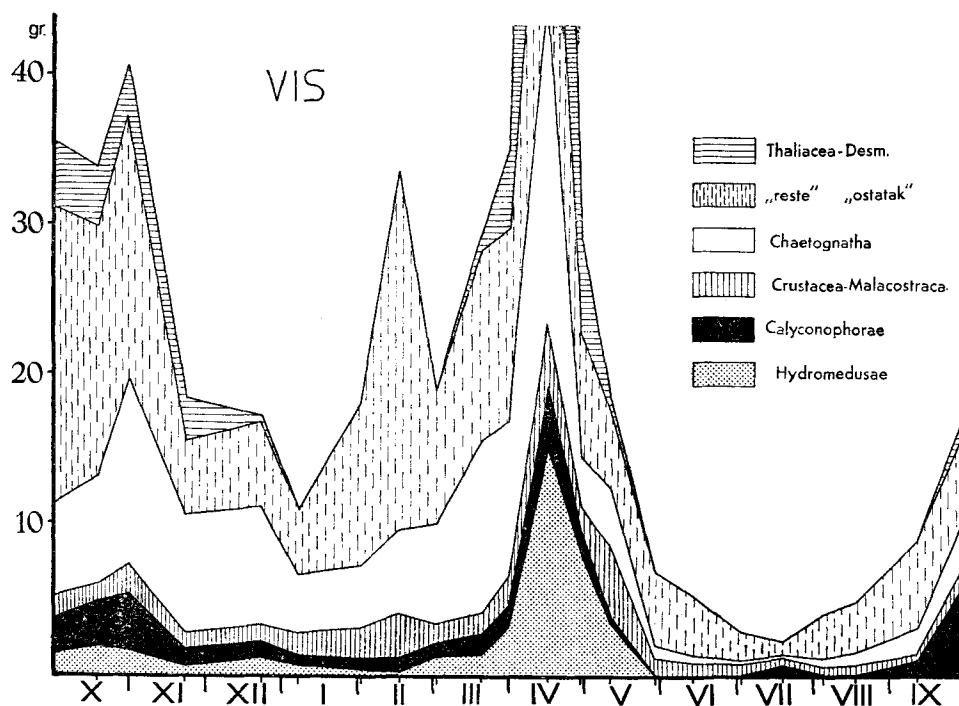
Između svih postaja najviše se ističe ova kod Rovinja, u krajnjem dijelu sjevernog plitkog Jadrana. Karakterizira je udaljenost od većih jadranskih dubina, utjecaj talijanskih rijeka i uslijed plićeg mora intenzivnije osvjetljenje i mijehanje svih slojeva, uz pojačano djelovanje vjetrova iz prvog i drugog kvadranta. Sve navedeno uvjetuje biološko bogatstvo ovog dijela Jadranskog mora, što se odražava u svim nivoima produkcije, od visoke primarne do obilnog ribolova. Međutim, podaci o oskudnoj biomasi lovina straminskom mrežom ne potvrđuju obilnost ove zooplanktonske karlike lanca proizvodnje, koja bi odgovarala općem bogatstvu područja, jer je između svih postaja ova uvjek bila najniža, na što ćemo se kasnije osvrnuti.

Neznatnu biomasu prouzrokovala je odsutnost većih planktonata i čijenica da su u biomasi sudjelovale samo dvije separacije. U početku godišnjeg maksimuma »manje« vrijedne salpe, a malo kasnije »ostatak«, u kojem glavninu tvore kopepodi, odnosno samo *Calanus helgolandicus*. Dok za obilnu pojavu *Salpa fusiformis* za hladnije doba godine nema podataka, istraživanja potvrđuju već poznati kalanidski maksimum ovog područja (Isseel, 1922), za koji se sada može ustvrditi da je općenit i za cijelu istočnu obalu Jadranskog mora.

Sve navedeno zbiva se u doba najniže temperature mora ovog područja, od oko 10—11°C, dakle u znatno hladnijim prilikama nego na ostalim postajama srednjeg i južnog Jadrana. Zagrijavanjem mora iščezava kopepod *Calanus helgolandicus*, biomasa se naglo smanjuje, a maksimum završava sasvim neznatnim povećanjem koje prouzrokuje pojava kopepoda ljetnog perioda. To su najprije *Acartia clausi*, a zatim vrste rođova *Centropages*, *Temora* i drugih, koji će malo zatim doći do maksimalnog izražaja u biomasi vertikalnih lovina, o čemu će kasnije biti govor. Za vrijeme ljeta i najtoplijeg mora biomasa lovina straminskom mrežom je sasvim neznatna, skoro se i ne primjećuje, dok za preostali dio godine nema podataka.

Srednji Jadran: postaje Split, Hvar i Vis (sl. 79—81)

Sve tri postaje nalaze se u području srednjodalmatinskog otočja i kanala, koje prema zapadu omeđuje izobata od 100 m. Splitski kanal je zatvoreniji, pliči i pod jačim utjecajem kopna. Postaju Split za vrijeme



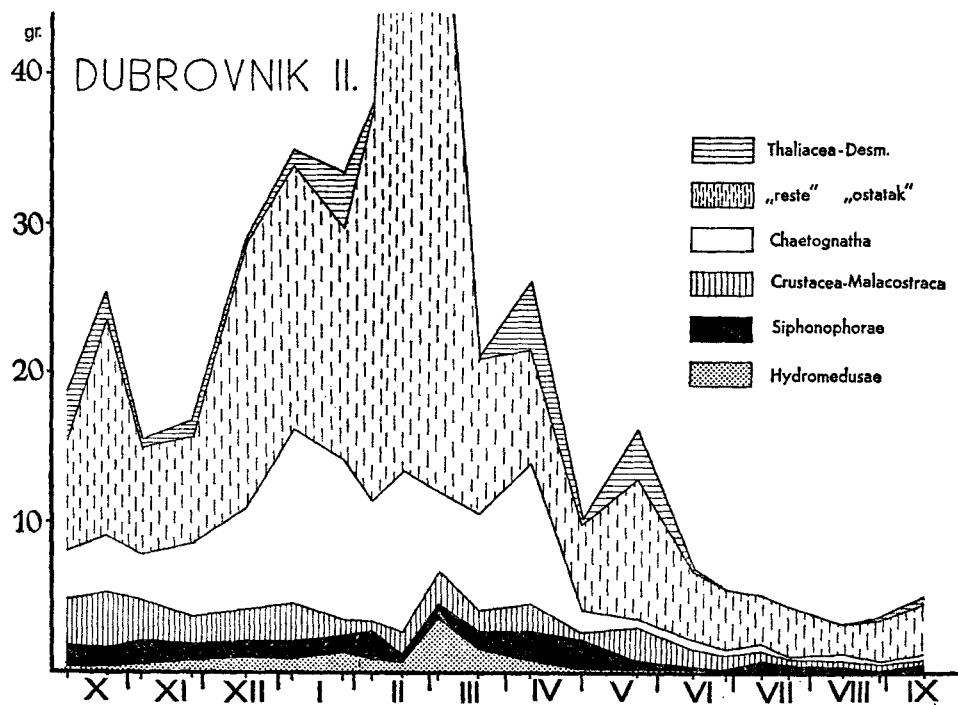
Sl. 81. Sezonska raspodjela ukupne biomase zooplanktona i pojedinih grupa (separacija) na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom kod Visa 1947—1948. g.

Fig. 81. Répartition saisonnière de la biomasse totale du zooplancton et des groupes particulièrement séparés, provenant des pêches obliques standard du filet en stramin, près de Vis en 1947—1948.

Obje postaje nisu daleko jedna od druge, ali dok je unutrašnja, u Koločepskom kanalu, pod jačim utjecajem kopna, osobito Rijeke dubrovačke, vanjska je na domaku pučine, što sve dolazi do izražaja u hidrografskim prilikama i sastavu populacija životinjskog planktona. Na oba položaja prisutne su iste zooplanktonske skupine, pri čemu je vanjska postaja brojem vrsta, primjeraka i biomasom dvaput obilnija od unutrašnje u Koločepskom kanalu. Vanjska postaja po svom sastavu i kvantiteti odgovara postaji Vis, s tom razlikom da ovdje prevladavaju krustaceji, osobito razni kopepodi rodova *Calanus* i *Euchaeta*, kao i karakteristični planktoni otvorenog mora. Naprotiv, unutrašnja postaja, u Koločepskom kanalu, po sastavu zooplanktonskih populacija nalazi se između postaja Splita i Hvara, s time da su ovdje brojniji krustaceji. Ovo je jedina postaja kod koje nije došao do izražaja zimski minimum biomase, već je jesenski postupno prelazio u zimsko-proljetni. Ljetni minimum je kao i kod Splita sasvim neznatan. Na vanjskoj postaji biomasa podliježe jačim oscilacijama, pri čemu sudjeluju najrazličitiji planktoni otvorenog, a često i dubljeg mora.

3. Vrijednost biomase

Vrijednost animalnog planktona u metabolizmu organske tvari u moru ovisi prvenstveno o kvaliteti njegove biomase, to jest o kemijskom sastavu pojedinih planktonata, i o količini vode koju njihovo tijelo sadrži.



Sl. 83. Sezonska raspodjela ukupne biomase zooplanktona i pojedinih grupa (separacija) na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom na pučini kod Dubrovnika (postaja: Dubrovnik-II) 1951—1952. g.

Fig. 83. Répartition saisonnière de la biomasse totale du zooplancton et des groupes particulièrement séparés, provenant des pêches obliques standard du filet en stramin, au large de Dubrovnik (Stat.: Dubrovnik-II) en 1951—1952.

Bez obzira na činjenicu da se životinjski plankton sastoji od najrazličitijih organizama, u kvaliteti njegove biomase ističu se dvije osnovne kategorije. Prvu, ujedno najraznoličniju, tvore organizmi kod kojih lebđenje uvjetuje povećanje površine tijela uz gomilanje veće ili manje količine vode i otklanjanje svih težih tvari, da spomenemo samo: meduze, sifonofore, ktenofore, talijaceje, itd., zatim larve planktonskih, a dobroim dijelom i bentoskih organizama. Glavninu druge kategorije, koja ne obiluje tolikom raznolikošću oblika, najčešćim dijelom sačinjavaju planktonski krustaceji, kao i razvojni stadiji bentoskih rakova. I kod njih lebđenje uvjetuje povećanje površine tijela, ali to su većinom samo mala produženja raznih izrastaka, dlačica i ekstremita, uvijek bez tendencije gomilanja vode u tijelu.

Obje kategorije zastupane su u našem materijalu lovina straminskom mrežom, od kojih se 4 separacije: *Hydromedusae*, *Calycophorae*, *Chaetognatha* i *Thaliacea-Desmomyaria*, prema uobičajenoj kategorizaciji, smatraju organizmima »manje« hranjive vrijednosti, a ostale dvije: *Crustacea-Malacostraca* i »ostatak« plankontima »veće« hranjive vrijednosti. Koliko god je takva raspodjela aproksimativna, ipak omogućuje približnu orientaciju o vrijednosti biomase naših lovina i pojedinih postaja u jednoj cijeloj godini, uz napomenu da su izneseni podaci prvi takve vrste za istočnu obalu Jadranskog mora (tab. V).

Odnos objiju kategorija u ukupnoj biomasi svih postaja je skoro jednak: 45,8 gr za kategoriju »manje« i 50,7 gr za kategoriju »veće« hranjive vrijednosti, dok pojedine postaje pokazuju znatnije razlike. Pri tome se najviše ističe postaja Rovinj, u čijem je području biomasa »manje« hranjive vrijednosti, prouzrokovana isključivo salpama, bila dvaput veća od svih ostalih postaja zajedno (sl. 78). Međutim, ako se salpe ne uzmu u obzir, prvo, jer je njihova obilnija pojava bila jedina za vrijeme ovih istraživanja i, drugo, što su mnogi primjerici vrste *Salpa fusiformis* bili razmjerno veliki, dok su svi ostali veći plankonti redovito odstranjeni

Tab. V. Srednje godišnje vrijednosti pojedinih zooplanktonskih grupa (separacija) na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom određene metodom mjerenja vlažnog planktona i izražene u gramima.

Tab. V. Valeurs moyennes annuelles de la biomasse des singulières groupes (séparations) provenant des pêches obliques du filet en stramin, déterminée par la méthode de pesée du zooplancton humide et exprimée en grammes.

	Rovinj	Split	Hvar	Vis	Dbk-I	Dbk-II	\bar{x}
Manja hranjiva vrij.							
<i>Hydromedusae</i>	0,1	0,8	0,9	1,7	0,2	0,5	0,7
<i>Calycophorae</i>	—	0,1	0,9	1,4	0,2	1,0	0,6
<i>Chaetognatha</i>	0,3	1,8	3,3	5,4	1,9	4,2	2,8
<i>Thaliacea</i>	13,6	0,5	1,6	3,8	0,5	1,0	3,5
Ukupno (Total)	14,0	3,2	6,7	12,3	2,8	6,7	7,6
Veća hranjiva vrij.							
<i>Crustacea-Malac.</i>	0,7	1,2	1,1	1,6	1,1	1,5	1,2
»Ostatak« (»Reste«)	2,8	4,0	7,0	9,1	6,3	14,3	7,3
Ukupno (Total)	3,5	5,2	8,1	10,7	7,4	15,8	8,5
SVEGA (Au total)	17,5	8,4	14,8	23,0	10,2	22,5	16,1

(npr. *Aequorea*, meduza), očigledno je povećanje biomase obiju kategorija od sjevernog Jadrana prema južnom i od obale prema pučini.

U srednjem i južnom Jadranu u biomasi »manje« hranjive vrijednosti najviše sudjeluju hetognati, kojima se za vanjske postaje mogu još pribrojiti meduze i kalikofore. U kategoriji »više« hranjive vrijednosti za sve postaje važna je separacija »Crustacea-Malacostraca«, kod koje u pličem moru dolaze do izražaja samo dekapodske larve, a na vanjskim postajama još i eufauzidi i hiperidi (sl. 75). Udio separacije »ostatak«, najobilnijeg dijela kategorije »više« hranjive vrijednosti zbog raznolikosti sastava teže je ocijeniti, ali mnogi primjeri indiciraju kopepode kao najvažnije sudsionike. Područje Rovinja najviše karakterizira činjenica da je biomasa separacije »ostatak« koncentrirana na vrlo kratak period, što je od posebnog značenja za živi svijet tog područja, na što ćemo se kasnije osvrnuti. Na ostalim postajama srednjeg i južnog Jadrana biomasa obiju kategoriju je slabija u obalnom moru nego na pučini, uz napomenu da je biomasa »manje« hranjive vrijednosti nešto veća na vanjskim položajima u srednjem nego u južnom Jadranu, dok je ona »više« hranjive vrijednosti obilnija na vanjskoj postaji kod Dubrovnika.

II. VERTIKALNE LOVINE SVILENOM MREŽOM — BIOMASA

Kao što je već naglašeno, težište ovog rada bilo je na većim i do sada manje poznatim predstavnicima zooplanktona Jadranskog mora. Stoga materijal vertikalnih lovina svilenom i gušćom mrežom nije detaljnije obrađen, ali je upotrijebljen za upoznavanje cijelokupne količine planktona vertikalnog stupca mora od određene dubine (blizina dna) do površine, koja je prikazana kao biomasa sedimentiranog planktona u cm^3 za 1 m^3 mora. Rezultati tih lovina pokazali su sasvim obratnu raspodjelu nego je to bio slučaj s biomasom straminske mreže, tj. veću biomasu u pličem i obalnom moru, a manju na udaljenijim i južnijim položajima (sl. 84). Jedan od razloga je u poznatoj činjenici da mreža s manjim okcima lovi pretežno manje planktonte, koji su uvijek obilniji u obalnom moru nego na pučini. Uostalom, to su potvrdili i rezultati straminske mreže, prema kojima je glavnina manjih organizama bila uvijek veća na unutrašnjim nego na vanjskim postajama.

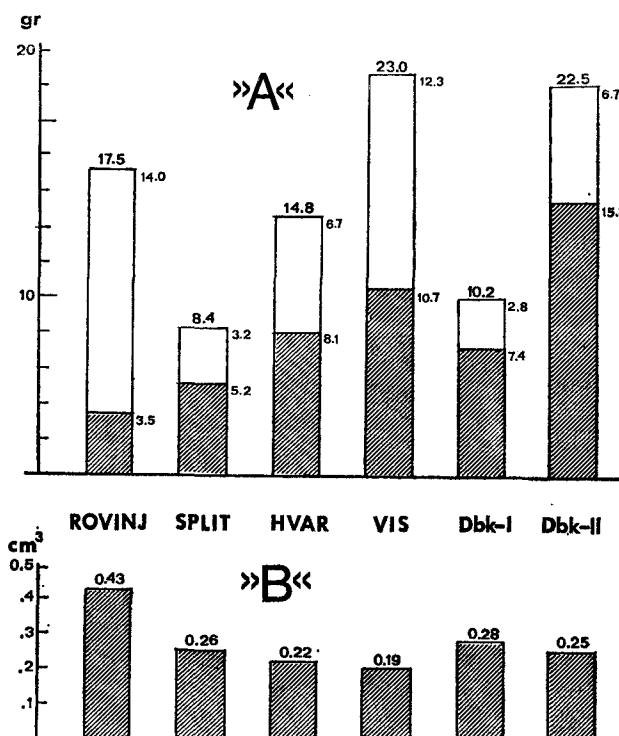
Kao što je i biomasa u oba načina lova bila sasvim različita, takva ista su bila i sezonska kolebanja. Dok su kod lovina straminskom mrežom konstatirana po dva izrazita godišnja maksimuma i minimuma, kolebanja biomase vertikalnih lovina pojedinih postaja znatnije se razlikuju. To se najviše odrazilo kod Rovinja, gdje je biomasa u jeseni bila naročito obilna, a uporedno s ohlađivanjem mora postupno se smanjivala do godišnjeg minimuma u ožujku (sl. 86). Nakon toga biomasa se naglo povećava i već krajem travnja i u svibnju nastupa glavni proljetni maksimum, čije trajanje i količina zbog pomanjkanja podataka nisu određeni.

U srednjem Jadranu najveća godišnja kolebanja bila su u Splitskom kanalu s obilnjom masom u jeseni, minimumom za vrijeme zime i izrazitim proljetnim maksimumom, koji je ovdje započeo već u ožujku i trajao sve do kraja svibnja (sl. 87). Na ostalim dvjema postajama kod Hvara i Visa kolebanja biomase su slabija s donekle naglašenim proljetnim povećanjem, koje je više izraženo kod Hvara nego kod Visa (sl. 88 i 89).

U južnom Jadranu (sl. 90 i 91) godišnji tok biomase je sasvim različit. Na unutrašnjoj postaji u Koločepskom kanalu sličan je onome kod Splita, tj. izraziti jesenski maksimum i znatniji proljetni već u ožujku. Zimski minimum je vrlo kratak, dok je ljetni znatno manji i duže traje. Na-

protiv, godišnji tok biomase vanjske postaje sličan je onome kod Visa, osim što se ovdje naročito ističe jesenski maksimum, a zatim se biomasa postupno smanjuje do kraja ljeta, čak i bez upadljivijeg proljetnog maksimuma.

Prema tome, i biomasa vertikalnih lovina potvrđuje prisutnost proljetnog maksimuma biomase, koji je najviše izražen kod Rovinja, donekle kod Splita i opet znatnije na unutrašnjoj postaji u Koločepskom kanalu. Isto je i s jesenskim maksimumom, osobito kod Rovinja i Splita. Što se tiče godišnjih minimuma biomase, to je zimski, slično kao i kod straminske mreže, vrlo kratak, dok je ljetni minimum izrazitiji na vanjskim položajima nego kod Rovinja i Splita, gdje su uvijek bili brojniji manji organizmi. Iz svega je očigledno podudaranje ukupne biomase i njene godišnje raspodjele obalnih i pličih postaja naprava vanjskim i dubljim, kod kojih je biomasa planktona vertikalnih lovina uvijek manja, dok pojedine postaje tokom godine pokazuju znatnije razlike. Najvažnije je da rezultati obaju načina lova upozoravaju na određenu vremensku alternaciju raspodjele biomase, što je od posebnog značenja za živi svijet istraživanog područja, na što ćemo se djelomično osvrnuti u idućem poglavlju.



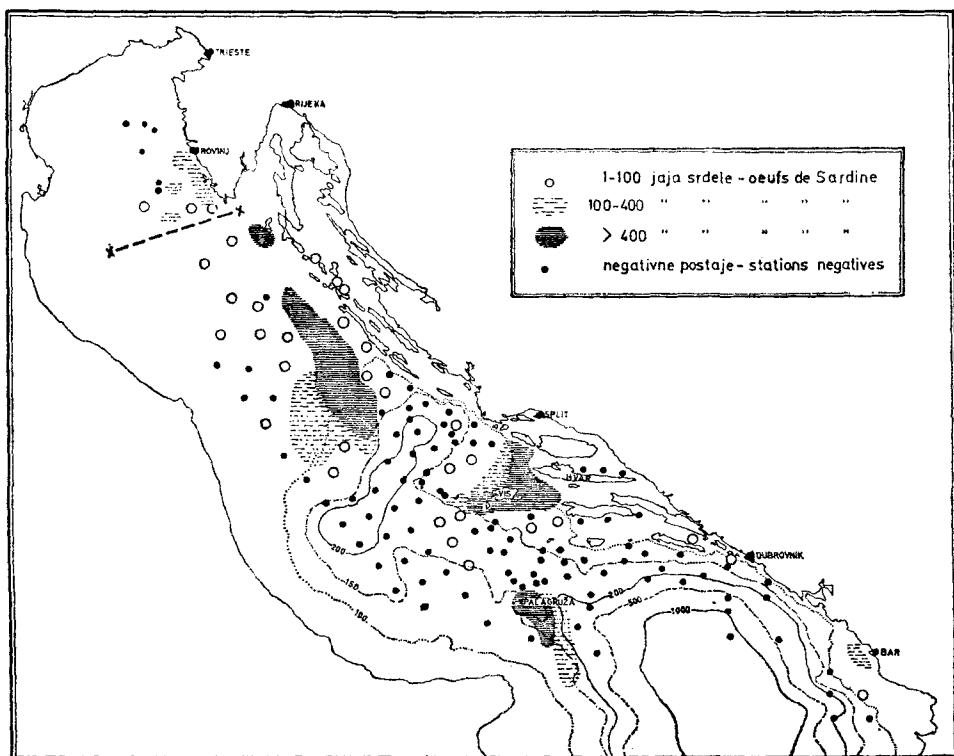
Sl. 84. Srednje godišnje vrijednosti biomase zooplanktona na postajama: Rovinj, Split, Hvar, Vis, Dubrovnik-I i Dubrovnik-II. A) Biomasa zooplanktona kosih standardnih lovina straminskom mrežom, određena metodom mjerjenja vlažnog planktona i izražena u gramima, posebno za zooplankonte »veće« hranjive vrijednosti (crno) i posebno za one »manje« hranjive vrijednosti (bijelo). B) Biomasa zooplanktona vertikalnih lovina svilenom mrežom, određena metodom sedimentiranja i izražena u cm^3 za 1 m^3 mora.

Fig. 84. Valeurs annuelles moyennes de la biomasse du zooplancton sur les stations: Rovinj, Split, Hvar, Vis, Dubrovnik-I et Dubrovnik-II. A) Biomasse du zooplancton des pêches obliques standard du filet en stramin, déterminée par la méthode de pesée du zooplancton humide et exprimée en grammes, séparément pour les groupes de plus »grande valeur nutritive» (noir) et ceux de »moindre valeur nutritive» (blanche). B) Biomasse du zooplancton des pêches verticales du filet en soie, déterminée par la méthode de sédimentation et exprimée en cm^3 pour 1 m^3 d'eau de mer.

Ovaj način rada nije omogućio upoznavanje sastava »hranjive vrijednosti« biomase manjih planktonata, ali budući da su u lovinama prevladavali manji krustaceji (najviše kopepodi, a u određeno doba godine filopodi i razvojni stadiji rakova), može se sa sigurnošću tvrditi da je biomasa vertikalnih lovina gušćom mrežom obalnog i plićeg mora veća, ne samo po svom volumenu nego da je i njen sastav »vredniji« od onog na pučini.

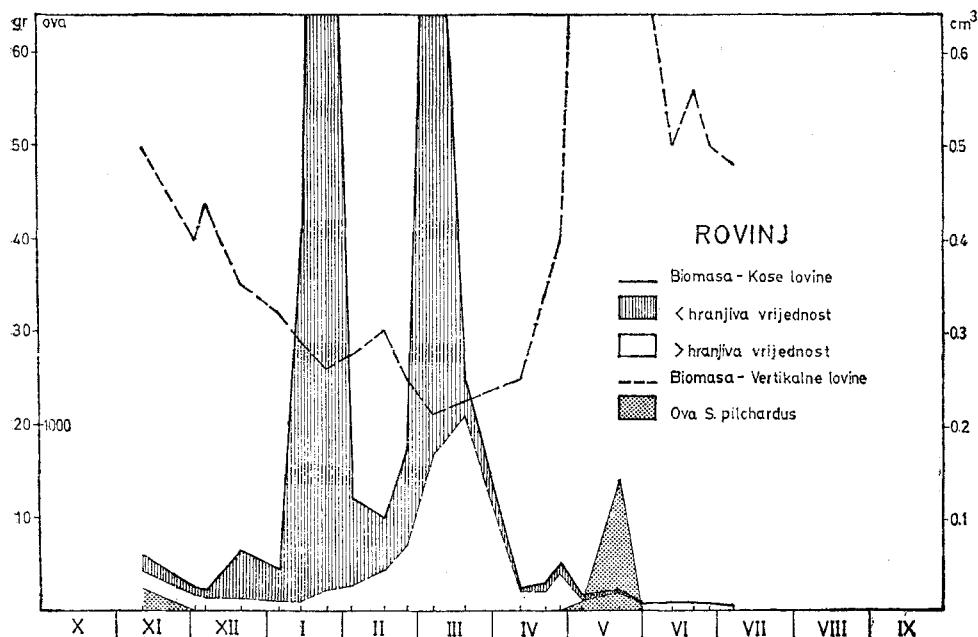
III. PLANKTON I EKOLOGIJA SRDELE

U separaciji »ostatak« nalazila su se i jaja i larve riba, što iz tehničkih razloga u ovom radu nisu prikazani. Budući se glavnina ribljih jaja sastojala od jaja srdele (*Sardina pilchardus* W.), ona su posebno obrađena, što je omogućilo upoznavanje mriješćenja i mrestilišta ove naše najvažnije ribe, koja ni za Sredozemlje nisu do tada bila poznata (G a m l i n, 1948, 1949, 1954). Budući da se srdele hrani životinjskim planktonom (S t e u e r, 1908; K o t t h a u s, 1938; E r c e g o v ić, 1940; V u č e t ić, 1963), pokušali smo dovesti u vezu njegov sastav i biomasu s ekologijom srdele, prvenstveno s njenim kretanjima, u jesen od obale prema otvorenom moru i položajima na kojima se razmnožava i u proljeće natrag, do njenih ljetnih lovišta. Očekivali smo da će izneseni podaci i razmatranja sličnim



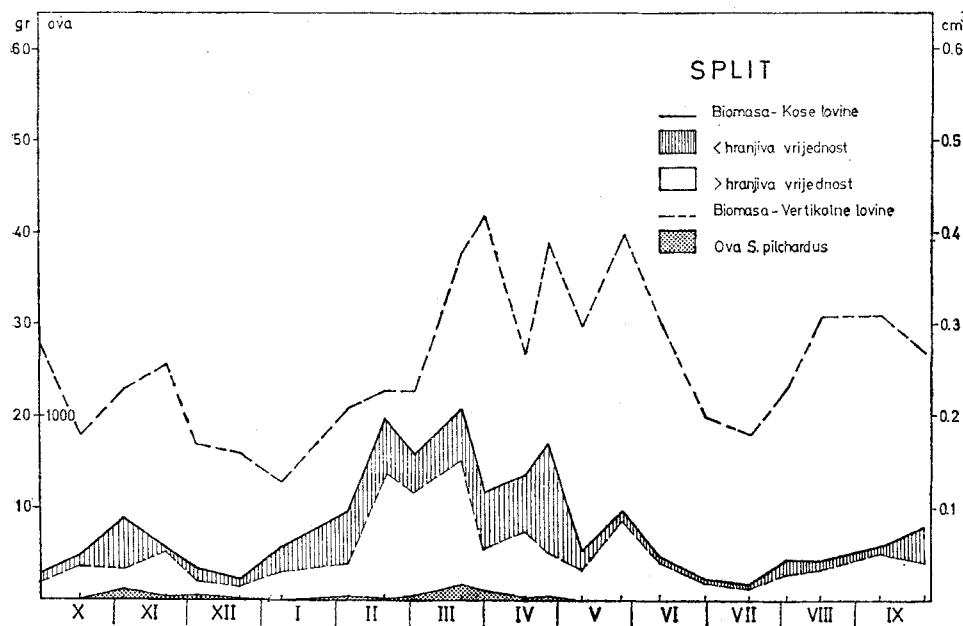
Sl. 85. Rasprostranjenost jaja srdele i položaji njenih mrestilišta na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom, koje su izvršene od jeseni do proljeća. Pozitivni nalazi sjeverno od crte x—x odnose se samo na jesenske i proljetne mjesecce.

Fig. 85. Répartition d'oeufs de la Sardine et positions des aires de la ponte d'après les pêches obliques standard du filet en stramin effectuées d'automne jusqu'au printemps. Les stations positives au nord de la ligne x—x se rapportent seulement aux mois d'automne et aux mois de printemps.



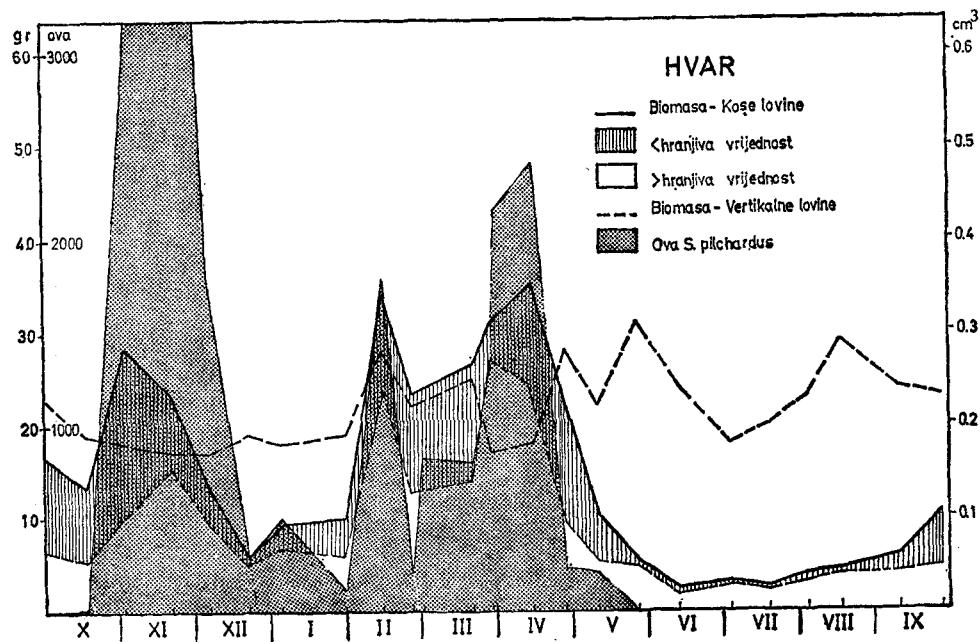
Sl. 86. Sezonska raspodjela biomase zooplanktona i količine jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom i biomasa vertikalnih lovina svilenom mrežom, kod Rovinja 1949—1950. g.

Fig. 86. Répartition saisonnière de la biomasse totale et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des mêmes pêches avec le filet en stramin, ainsi que la biomasse totale des traits verticales avec le filet en soie, près de Rovinj, en 1949—1950.



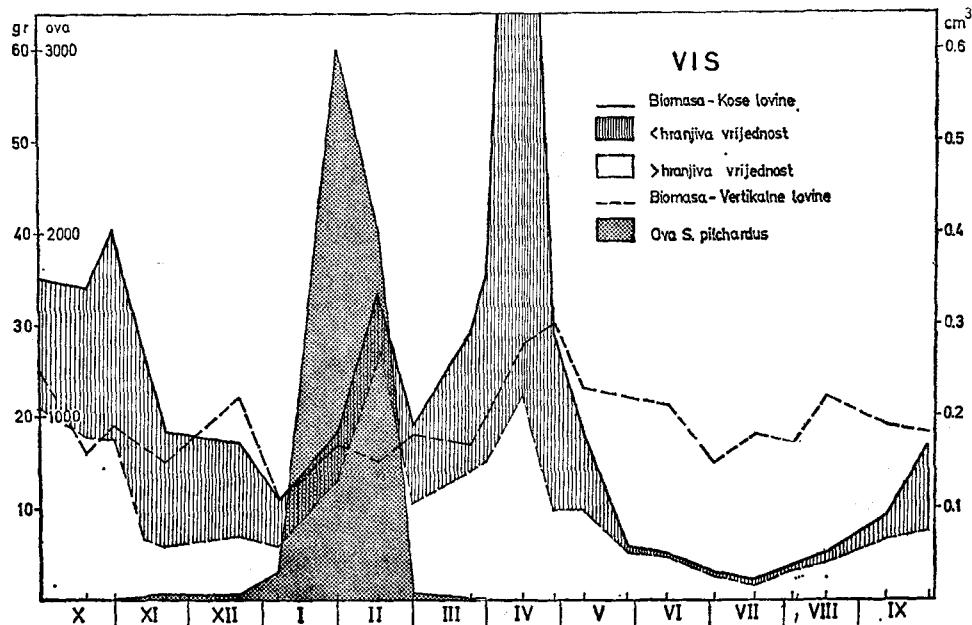
Sl. 87. Sezonska raspodjela biomase zooplanktona i količine jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom i biomasa vertikalnih lovina svilenom mrežom, kod Splita 1947—1948. g.

Fig. 87. Répartition saisonnière de la biomasse totale et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des mêmes pêches avec le filet en stramin, ainsi que la biomasse totale des traits verticales effectuées avec le filet en soie, près de Split, en 1947—1948.



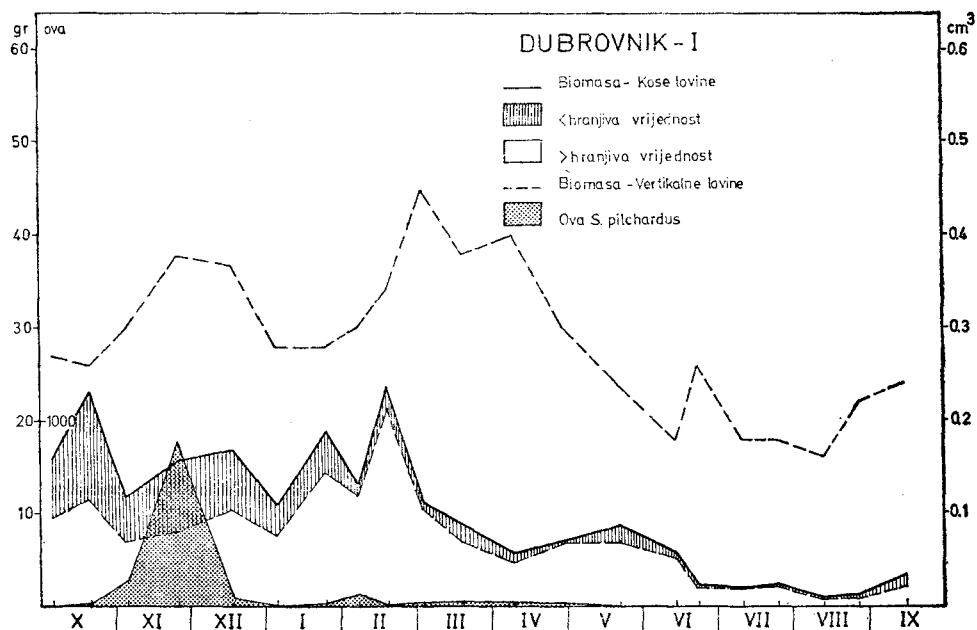
Sl. 88. Sezonska raspodjela biomase zooplanktona i količine jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom i biomasa vertikalnih lovina svilenom mrežom, kod Hvara 1947—1948. g.

Fig. 88. Répartition saisonnière de la biomasse totale et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des mêmes pêches avec le filet en stramin, ainsi que la biomasse totale des traits verticales effectuées avec le filet en soie, près de Hvar, en 1947—1948.

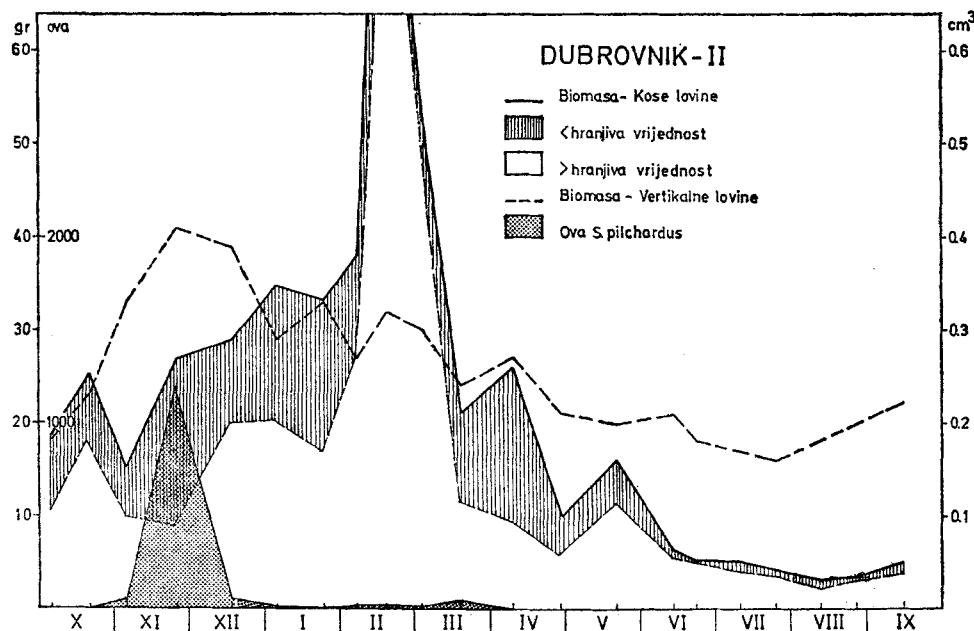


Sl. 89. Sezonska raspodjela biomase zooplanktona i količine jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom i biomasa vertikalnih lovina svilenom mrežom, kod Visa 1947—1948. g.

Fig. 89. Répartition saisonnière de la biomasse totale et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des mêmes pêches avec le filet en stramin, ainsi que la biomasse totale des traits verticales effectuées avec le filet en soie, près de Vis, en 1947—1948.



Sl. 90. Sezonska raspodjela biomase zooplanktona i količine jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom i biomasa vertikalnih lovina svilenom mrežom u Koločepskom kanalu kod Dubrovnika (Postaja: Dubrovnik-I) 1951—1952. g.
 Fig. 90. Répartition saisonnière de la biomasse totale et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des mêmes pêches avec le filet en stramin, ainsi que la biomasse totale des traits verticales avec le filet en soie, près de Dubrovnik (Stat. Dubrovnik-I), en 1951—1952.



Sl. 91. Sezonska raspodjela biomase zooplanktona i količine jaja srdele na temelju kosih standardnih lovina straminskom mrežom i biomasa vertikalnih lovina svilenom mrežom na pučini kod Dubrovnika (Postaja: Dubrovnik-II) 1951—1952. g.
 Fig. 91. Répartition saisonnière de la biomasse totale et la quantité d'oeufs de la Sardine provenant des mêmes pêches avec le filet en stramin, ainsi que la biomasse totale des traits verticales avec le filet en soie, au large de Dubrovnik (Stat. Dubrovnik-II), en 1951—1952.

ili novim metodama biti provjereni, nadopunjeni ili/i ispravljeni. Budući je od tada prošlo više od 25 godina, a srdela je i nadalje centralni problem jadranskog ribarstva, ponovno ih ovdje iznosimo, nadopunjene i podacima iz južnog Jadrana. Odnos srdele i planktona zaslužuje punu pažnju, ne samo zbog činjenice što su i srdela i plankton stalno prisutni u programima naših marinsko-bioloških ustanova, nego i zbog nekih novih pojava i okolnosti, koje bi se mogle i negativno odraziti na srdelu. To su u prvom redu novi način ribolova, uz stalno povećanje njena ukupnog lova u Jadranskom moru (problem prelova), a zatim prisutnost sve većih količina srodnika srdele vrste *Sardinella aurita*, a naročito njeno uspješno razmnožavanje, što je sasvim nova pojava u Jadranskom moru (problem konkurenčije).

Srdela se od proljeća do jeseni od davnina lovi duž cijele istočne obale Jadrana (G r u b i š i č, 1968). Nakon prvih jesenskih nevremena i zahlađenja mora lov postupno jenjava i malo zatim sasvim prestaje. Kamo odlazi srdela i gdje se zadržava u hladnije doba godine, nije bilo poznato (G a s t, 1922, 1925; K o t t h a u s, 1938). Tek su istraživanja od 1939—1941. i od 1946—1947. godine ustanovila prisutnost njenih jaja u zapadnom dijelu srednjodalmatinskog otočja, što je upućivalo da se srdela razmnožava nedaleko od obale i da se u hladnije doba godine na nekim položajima ne udaljava mnogo od ljetnih lovišta. Prisutnost znatnijih količina jaja srdele 1947—1948. godine na našim stalnim postajama kod Splita, Hvara i Visa detaljnije je osvijetlila njeno razmnožavanje, a veći broj planktonskih lovina koje su istovremeno izvršene na širem području srednjeg Jadrana omogućio je otkrivanje i zaokruživanje prvog mrestilišta srdele u Jadranskom moru. Iste i iduće godine brodom »Predvodnik« izvršene su brojne planktonske lovine od Rovinja do Palagruža i Lastova, a stavljena su na raspolaganje i sortirana jaja srdele ribarstveno-biološke ekspedicije brodom »Hvar« od 1948—1949. godine, sakupljena na pučini Jadrana do dubina od oko 300 m. Na temelju obilnog materijala i više stotina planktonskih uzoraka ustanovljeno je da se jaja srdele u većem ili manjem broju nalaze posvuda duž istočne obale, osobito na nekim položajima, tako da se mogu smatrati karakterističnim pluktontima hladnjeg doba godine. Nadalje, upoznata su još dva mrestilišta, prvo na pučini sjevernog Jadrana i drugo kod otočića Palagruže. To su zaokruženi areali s većim brojem postaja i lovinama od nekoliko tisuća jaja srdele u jednom standardnom kosom potezu straminskom mrežom (sl. 91).

Sva tri mrestilišta karakterizira položaj i dubina. Premda se od jeseni do proljeća jaja srdele nalaze i u plićem moru, najveće koncentracije su obično nad dubinama od oko 60—120 m, a također i u određenoj udaljenosti od obale. U području srednjodalmatinskih velikih otoka mrestilište zauzimlje njegov zapadni dio, do izobate od 120 m. U sjevernom Jadranu nalazi se na pučini, oko 10 morskih milja zapadno od Dugog otoka, prema jugu dopire do dubine Jabuke, a prema sjeveru možda dopire i do otočića Unije. Treće mrestilište je kod Palagruže, ali je ovdje dubinu, s obzirom na mali areal i jake struje, teže precizirati.

Budući da su jaja srdele u hladnije doba godine sastavni, a na mrestilištima i važan dio planktona, izneseni hidrografska i planktološka podaci naših postaja osvjetljuju s jedne strane vezu mriješćenja s temperaturom i salinitetom mora, a s druge strane sa zooplanktonom kao objektom ishrane srdele. U tu su svrhu najinstruktivnija dva položaja, prvo u području srednjodalmatinskog otočja i drugo na zapadnoj obali Istre. Naime, oba položaja su ujedno i najbolja lovišta srdele, ali dok se u srednjem Jadranu ona nalaze u neposrednoj blizini mrestilišta, na zapadnoj obali Istre srdela se uopće ne razmnožava.

U Splitskom kanalu jaja srdele su prisutna od sredine jeseni do travnja, ali uvijek u manjim količinama. Kod Hvara mriještenje je započelo u studenom, i to obilnom pojmom jaja. Zatim njihova količina opada i oscilira sve do zimsko-proljetnog maksimuma. Kod Visa je najintenzivnije mriještenje bilo samo u siječnju i veljači. Ovo mrestilište u srednjem Jadranu karakteriziraju i posebne hidrografske prilike (sl. 3—5), to jest visok i stabilan salinitet svih slojeva, koji je uvijek veći od 38‰, i izotermija od površine do dna od oko 13°C. Naprotiv, u Splitskom kanalu temperatura površine oscilira oko 11—13°C, a saliniteta oko 36—37‰, dok su dublji slojevi uvijek topliji i slaniji.

Podaci o kvaliteti i kvantiteti životinjskog planktona u Splitskom kanalu i na mrestilištu kod Hvara i Visa upućuju i na određene biološke osobitosti ovih dvaju područja (sl. 86—88). U prvom redu ističu se znatnije razlike u biomasi lovina straminskom mrežom, koja je uvijek obilnija na mrestilištu nego u obalnom moru Splitskog kanala. Naprotiv, biomasa vertikalnih lovina gušćom mrežom ne pokazuje tako izrazite razlike, ali su u toplije doba godine očigledne veće koncentracije manjih planktonata nego na postajama kod Hvara i Visa. Prema tome, srdele za vrijeme zime ima bolju mogućnost ishrane na pučini, dok je biomasa manjih planktonskih oblika obilnija uz obalu i u kanalima, osobito sredinom i krajem proljeća, što sve pomaže boljem razumijevanju njenih kretanja: u jesen od obalnog mora prema pučini i mrestilištima i u proljeće povratak u kanale i pliće more. Ako bi se uzeli u obzir još manji plankonti, to jest kad bi se upotrijebile još gušće planktonske mreže ili se primijenili drugi načini lova planktona, razlike u biomase obaju područja bile bi još izrazitije u korist obalnog mora. Pri tome treba uzeti u obzir da s mrestilišta u proljeće dolazi i sva mlad, koja se hrani manjim planktonskim organizmima.

I na zapadnoj obali Istre lov srdele prestaje sredinom jeseni, a nalazi manjih količina njenih jaja svjedoče da je i ovdje, kao i u srednjem Jadranu, započelo mriještenje. Međutim, to traje vrlo kratko, jaja brzo nestaju, a ponovno se pojavljuju tek sredinom proljeća, povratkom srdele u ovo područje. Očigledno je da uslijed malih dubina i niskih temperatura mora, koje u pravilu iznose oko 10°C, a često su i znatno niže, more zapadne obale Istre nije povoljno za razmnožavanje srdele (sl. 2).

I biomasa zooplanktona kod Rovinja znatno se razlikuje od one u srednjem Jadranu. Najobilnija biomasa bila je upravo na postaji Rovinj, a isključivo ju je prouzrokovala separacija »Thaliacea-Desmomyaria« (sl. 89). Ali ako se salpe, kao plankton »manje hranjive vrijednosti«, ne uzmu u obzir, biomasa većih planktonata, to jest lovina straminskom mrežom sasvim je neznatna. Na drugoj strani biomasa separacije »ostatak«, to jest planktona »veće hranjive vrijednosti«, doživljava svoj maksimum u ožujku, u doba pojave srdele i početka njenova lova na zapadnoj obali Istre. Ovaj maksimum traje vrlo kratko i naglo prestaje, a prouzrokovao ga je skoro isključivo kopepod *Calanus helgolandicus*, koji je bio važan i za biomasu na mrestilištu u srednjem Jadranu. Istovremeno se naglo povećava i količina manjih planktonata, što osobito dolazi do izražaja u biomasi vertikalnih lovina, pri čemu doseže veće vrijednosti nego na ijednoj drugoj postaji. Prema tome, ovi podaci znatno nadopunjaju poznavanje ekologije srdele ovog područja i ujedno doprinose boljem razumijevanju općeg biološkog i ribljeg bogatstva zapadnoistarskog mora uopće.

Kad u proljeće na zapadnoj obali Istre započinje lov srdele, manje i sasvim neznatne količine jaja ponovno se nalaze u planktonu, što je najvjerojatnije zakašnjelo mriještenje pojedinih primjeraka ili manjih

plova. Istraživanja šireg areala ovog mora nisu nikad potvrdila intenzivnije mriješćenje u hladnije doba godine. Kamo za vrijeme zime odlazi zapadnoistarska srđela, odnosno gdje se ona razmnožava, nije još poznato. Pretpostavljamo da su to položaji na pučini južno od Istre ili čak mrestilište uz Dugi otok, koje se vjerojatno prostire i do otočića Unije.

Kod Dubrovnika su hidrografske prilike i biomasa planktona skoro isti kao i na mrestilištu u srednjem Jadranu, ali ovdje nalazi jaja srđele ne potvrđuju njeni intenzivnije razmnožavanje (sl. 6, 6a, 7, 7a, 90 i 91). Isto tako i brojne planktonske lovine koje su izvršene idućih godina na širem arealu dubrovačkog područja. Veće količine jaja nađene su samo u jeseni, što najvjerojatnije potječe od srđele koja još nije bila napustila obalno more. Najbliza bolja lovišta su znatno sjevernije, kod otoka Mljet, Lastova i Korčule, ali i za ta područja nema dovoljno podataka. Stoga se može pretpostaviti da je neposredna blizina većih dubina i uski kontinentalni pojaz jedan od faktora koji ograničavaju distribuciju srđele u ovom dijelu Jadrana. To međutim prelazi okvir ovoga rada.

BIBLIOGRAFIJA

- Apstein, C., 1893: Die Alciopiden der Berliner Zool. Sammlung. — Arch. Naturg., 59 (1).
- Alvarino, A., 1965: Chaetognaths. — Ocean. Mar. Biol., Ann. Rev., 3, 115—194.
- Babić, K., 1913: Planktonički celenterati iz Jadranskog mora. — Jug. akad. znan. umj., Rad, 200, 186—202.
- Babnik, P., 1946: Biološki problemi jadranskih hidromeduz. — Zbornik Prir. društva, 4, 79—86.
- Babnik, P., 1948: Hidromeduze iz srednjega in južnega Jadrana v letih 1939 in 1940. — Acta Adriatica, 3 (9), 275—348.
- Baldasseroni, V., 1914: I Chetognati raccolti nell'Adriatico della R. N. »Ciclope« nelle crociere III—IV. — R. Com. Tal. It., Mem. 38, 1—19.
- Baldasseroni, V., 1915: Nota sui Tifloscolecidi raccolti della R. N. »Ciclope« nel mar Adriatico e nel mar Ionio. — Ibid., 47, 1—10.
- Bigelow, H. B. & M. Sears, 1937: Siphonophorae. — Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908—10. — 2 (H2), 1—144.
- Bigelow, H. B. & M. Sears, 1939: Studies of the waters of the continental shelf Cape Cod to Chesapeake Bay. — Mus. Comp. Zool., Mem. 54.
- Brian, A., 1914: Copepodi pelagici del Golfo di Genova. — Atti Soc. Lig. Sci Nat. Geogr., 28 (11).
- Buljan, M. & M. Marinković, 1956: Some data on hydrography of the Adriatic Sea. — Acta Adr. 7(12), 1—56.
- Busch, W., 1851: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbelloser Seetiere. 1—143. Berlin.
- Car, L., 1884: Ein Beitrag zur Copepoden-Fauna des Adriatischen Meeres. — Arch. Naturgesch., 50 (1), 237.
- Car, L., 1890: Ein Beitrag zur Kenntniss der Copepoden von Triest. — Glasnik hrv. prir. narav. društva, 5, 237—256.
- Car, L. i J. Hadži, 1914a: Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskog mora g. 1913. — Jug. akad. znan. umj., Prir. istr., 2, 9—20.
- Car, L. i J. Hadži, 1914b: Izvještaji o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskog mora 1914. g. — Ibid., 5, 14—21.
- Claus, C., 1876: Mitteilungen über die Siphonophoren- und Medusen-Fauna Triests. — Verh. Bot. Zool. Gesell. 36, 7—11.
- Claus, C., 1880: Über Herz und Gefässsystem der Stomatopoden. Zool. Anz., 3.
- Claus, C., 1881: Neue Beiträge zur Kenntniss der Copepoden unter besonderer Berücksichtigung der Triester Fauna. — Arb. Zool. Inst. Wien, 3, 313.
- Claus, C., 1883: Die Kreislauforgane und Blutbewegung der Stomatopoden. — Ibid., 5 (1), 1—14.
- Claus, C., 1886: Über *Deiopea kaloktenota* Chun als Ctenophore der Adria. — Ibid., 7 (1), 83—96.

- Cori, C. & A. Steuer**, 1901: Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfs in den Jahren 1899 und 1900. — Zool. Anz., 24, 111—116.
- Dohrn, A.**, 1870: Untersuchungen über Bau und Entwicklungsgeschichte der Artropoden. — Zeitschr. Wiss. Zool., 20.
- Ercegović, A.**, 1934: Istraživanja o temperaturi, salinitetu, kisiku i fosfatima jadranskih voda srednjodalmatinske obale. — Jug. akad. znan. umj., Prir. istr., 19, 1—115.
- Ercegović, A.**, 1940: Ishrana srdele u stadiju metamorfoze. — Inst. Ocean. rib., Godišnjak, 2, 26—43.
- Forest, J. & L. B. Holthuis**, 1960: The occurrence of *S. pygmaea* Bate in the Mediterranean. — Crustaceana, 1 (2), 156—163.
- Frücht l, F.**, 1920: Planctonopepoden aus der nördlichen Adria. — Sitzungsber. K. Akad. Wiss., Wien, 129, 463—509.
- Frücht l, F.**, 1924: Beitrag zur Kenntniss der qualitativen und quantitativen Verbreitung nordadriatischer Planctonopepoden und ihrer Epibionten. — Ibid., 132, 195—223.
- Furnestin, M. L.** 1953a: Sur quelques chaetognathes d'Israel. — Bull. Sea Fish. Stat., 6, 411—414.
- Furnestin, M. L.** 1953b: Chaetognathes récoltés en Méditerranée. — Bull. Castiglione, 4, 7—4.
- Furnestin, M. L.** 1955: Deuxième note sur les Chaetognathes récoltés en Méditerranée Occidentale. — Ibid., 7, 213—222.
- Furnestin, M. L.** 1958: Chaetognathes récoltés en Méditerranée orientale et en Mer Noire par Calypso. — CIESM, Rapp. Pr. Verb., 14, 201—209.
- Furnestin, M. L.** 1960: Zooplanton du Golfe du Lyon et de la côte orientale de Corse. — Rev. Trav. Inst. Pêche Mar., 24 (2), 153—252.
- Furnestin, M. L.** 1962: Pêches planctoniques, superficielles et profondes en Méditerranée occidentale. III. Chaetognathes. — Ibid., 26 (3), 357—368.
- Furnestin, M. L. & F. Giron**, 1963: Copepodes de la Mer Catalane. — Ibid., 27 (2), 137—153.
- Gamulin, T.**, 1938: Prilog poznavanju planktonskih kopepoda Boke kotorske. — Ocean. inst., Godišnjak, 1, 1—13.
- Gamulin, T.**, 1939: Kvalitativna i kvantitativna istraživanja planktonskih kopepoda u istočnim obalnim vodama srednjeg Jadrana u g. 1936/37. — Jug. akad. znan. umj., Prir. istr., 22, 97—180.
- Gamulin, T.**, 1940: Opažanja o pojavljuvanju ribljih jaja u okolini Splita sa specijalnim obzirom na jaja srdele i brgljuna. Ocean. inst., Godišnjak, 2, 1—19.
- Gamulin, T.**, 1948: Prilog poznavanju zooplanktona srednjodalmatinskog otočnog područja. — Acta Adr., 3 (7), 159—194.
- Gamulin, T.**, 1948: Quelques observations sur la ponte de la Sardine dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne. — Ibid., 3 (4), 55—87.
- Gamulin, T.**, 1949: Gdje zimuje naša srdele? — Morsko ribarstvo, 1 (3), 35—37.
- Gamulin, T.**, 1954: La ponte et les aires de la ponte de la Sardine (*S. pilchardus*) dans l'Adriatique de 1947—50. — Reports Exp. »Hvar«, 4 (4C), 1—66.
- Gamulin, T.**, 1955: Contribution à la connaissance de l'écologie de la langouste (*Palinurus vulgaris*) dans l'Adriatique. — Acta Adr., 7 (9), 1—20.
- Gamulin, T.**, 1964: Značenje sjevernog plitkog Jadrana za bolje poznavanje pelagičkih riba. — Ibid., 11 (11), 91—96.
- Gamulin, T.**, 1966: Contribution to a knowledge of *Lensia fowleri* (Bigelow) (Siphonophora, Calycophorae). — Pubbl. Staz. zool. Napoli, 35, 1—6.
- Gamulin, T.**, 1968: Les siphonophores calycophores de la côte orientale de l'Adriatique. — CIESM, Rapp. Pr. Verb., 19 (3), 479—480.
- Gamulin, T.**, 1971: Comparaisons entre le zooplanton de la baie de Naples et celui de l'Adriatique méridionale près de Dubrovnik. — Ibid., 20 (3), 379—383.
- Gamulin, T. & L. Rottini**, 1966: *Ersaea elongata* Will, gonoforo di *Mugilae kochi* Will (Siphonophora, Calycophorae). — Boll. Soc. Adriatica, Trieste, 54, 3—8.
- Gast, R.**, 1922: Fischereiprobleme der Adria. — Hrv. Prir. Društvo, Glasnik, 34.
- Gast, R.**, 1925: Über die Fischereiprobleme in der Adria. — Ibid., 36.
- Ghirardelli, E.**, 1950: Osservazioni biologiche e sistematiche sui chetognati della baia di Villefranche-sur-mer. — Boll. pesca, pisc. idrobiol., 26 (5), 1—27.
- Ghirardelli, E.**, 1952: Osservazioni biologiche e sistematiche sui chetognati del Golfo di Napoli. — Pubbl. Staz. zool. Napoli, 23, 295—311.

- Ghirardelli, E., 1968: Chaetognathes récoltés par l'Argonaut dans l'Adriatique. — CIESMM, Rapp. Pr. Verb., 19 (3), 475—477.
- Giesbrecht, W., 1910: Stomatopoden. — Fauna Flora, Neapel, 19.
- Graeffe, E., 1884: Übersicht der Fauna des Golfes von Triest. — III. Coelenterata. — Arb. Zool. Inst. Wien, 5, 333—362.
- Graeffe, E., 1900: Übersicht... V. Crustacea. — Ibid., 13, 33—77.
- Graeffe, E., 1903: Übersicht... VI. Mollusca. — Ibid., 14, 89—136.
- Graeffe, E., 1905: Übersicht... IX. Tunicata. — Ibid., 15, 105—112.
- Graeffe, E., 1905: Übersicht... X. Vermes. — Ibid., 15, 317—332.
- Grandori, R., 1910: Sul materiale planctonico raccolto nella 2^a crociera oceanografica. — Bol. Com. Tal. Ital., 1 (6), 6—27.
- Grandori, R., 1913: I Copepodi pelagici raccolti nell'Adriatico nelle crociere III—IV. — R. Com. Tal. Ital., Mem. 28, 1—63.
- Grubišić, F., 1968: Lovišta srdele uz jugoslavensku obalu, njihov raspored i karakteristike. — Inst. ocean. i rib., Posebna izdanja, 1—24, Split.
- Hadži, J., 1930: Ljetni plankton Bakarskog zaljeva (1918), te Puljskog i Riječkog (1913). — Jug. akad. znan. umj., Prir. istr., 16, 172—192.
- Heller, C., 1886: Carcinologische Beiträge zur Fauna des Adriatischen Meeres. — Verh. Zool. Bot. Gesell., 16, 723—760.
- Hoenigman, J., 1958: Importance d'un copepode *Euchaeta hebes* Giesbrecht dans la composition du zooplancton Adriatique. — CIESMM, Rapp. Pr. Verb., 14, 265—267.
- Hoenigman, J., 1955: Contribution à la connaissance des espèces zooplanctoniques dans l'Adriatique. — Bull. Scient. Youg., 2, 49—50.
- Hoenigman, J., 1963: Oxycephalidae de la Mer Adriatique. — CIESMM, Rapp. Pr. Verb., 17, 591—601.
- Hoenigman, J., I. Gašparović & J. Kovač, 1961: Cladocères et Chaetognathes provenant d'une station au large de l'île de Mljet (Adriatique). — Ibid., 16, 117—121.
- Hure, J., 1955: Distribution annuelle verticale du zooplancton sur une station de l'Adriatique meridionale. — Acta Adr., 7 (7), 1—72.
- Hure, J., 1961: Dnevna migracija i sezonska vertikalna raspodjela zooplanktona dubljeg mora. — Ibid., 9 (6), 1—60.
- Hure, J. & B. Scotto di Carlo, 1968a: Comparazione tra lo zooplancton del Golfo di Napoli e dell'Adriatico meridionale presso Dubrovnik. I. Copepoda. — Pubbl. Staz. zool., Napoli, 36, 21—102.
- Hure, J. & B. Scotto di Carlo, 1968b: Two new species of *Scaphocalanus* from the Mediterranean Sea. — Ibid., 36, 152—166.
- Hure, J. & B. Scotto di Carlo, 1969a: Repartizione quantitativa e distribuzione verticale dei Copepodi pelagici di profondità su una stazione nel Mar Tirreno e una nell'Adriatico meridionale. — Ibid., 37, 599—609.
- Hure, J. & B. Scotto di Carlo, 1969b: Copepodi pelagici dell'Adriatico settentrionale nel periodo gennaio—dicembre 1965. — Ibid., 37, 173—195.
- Hure, J. & B. Scotto di Carlo, 1970: Distribuzione e frequenza delle specie del genere *Clausocalanus* Giesbrecht nel Golfo di Napoli e nell'Adriatico meridionale. — Ibid., 38, 289—304.
- Hure, J., B. Scotto di Carlo & A. Basile, 1969: Comparazione tra lo zooplancton del Golfo di Napoli e dell'Adriatico meridionale presso Dubrovnik. II. Amphipoda-Hyperidea. — Ibid., 37, 599—609.
- Issel, R., 1921: Le variazioni del plancton nelle acque di Rovigno e i problemi relativi al plancton adriatico. — R. Com. Tal. Ital., Mem. 88, 1—26.
- Issel, R., 1922: Nuove indagini sul plancton nelle acque di Rovigno. — Ibid., 102, 1—36.
- Karlovac, O., 1953: An ecological study of *Nephrops norvegicus* (L.) of the high Adriatic. — Reports Exp. »Hvar«, 5 (2C), 1—50.
- Kalkschmidt, J. P., 1912: Adriatische Heteropoden. — Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, 121, 999—1013.
- Kalkschmidt, J. P., 1912: Die Heteropoden der »Najade« — Expedition. — Ibid., 122, 1157—1176.
- Knežević, M., 1942: Prilog poznavanju geografske rasprostranjenosti Tomopterida u Jadranskom moru. — Veter. Arh., 12 (11), 495—496.
- Kottthaus, A., 1938: Sur la valeur de la statistique de pêche pour les problèmes de la biologie de la pêche marine par rapport spécial à la sardine Adriatique. — Inst. ocean., Godišnjak, 1, 52—62.

- Kram p, P., 1924: Medusae. — Rep. Dan. Ocean. Exp., 1908—10, 8 (2), 1—29.
- Krumbach, T., 1911: Notizen über die Fauna bei Rovigno. IV. Die Ctenophoren nach Novemberstürmen 1910. — Zool. Anz., 37, 315—319.
- Krumbach, T., 1916: Die Ctenophorengattung *Pleurobrachia* in nördlichen Adria. — Ibid., 37, 315—319.
- Kurian, C., 1956: Larvae of decapod crustacea from the Adriatic Sea. — Acta Adr., 6 (3), 1—108.
- Künne, C., 1933: Weitere Untersuchungen zum Vergleich der Fangfähigkeit verschiedener Modelle von Vertikal Plankton-Netzen. — ICES, Rapp. Pr. Verb., 52.
- Leder, H., 1915a: Übersicht der Ergebnisse der biologischen Beobachtungen auf 10. »Najade« Kreuzung. — Berichte über die Terminfahrten, 8—12, 44—45.
- Leder, H., 1915b: Übersicht ... auf 11. »Najade« Kreuzung. — Ibid., 8—12, 62—64.
- Leder, H., 1917: Einige Beobachtungen über das Winterplankton im Triester Golf (1914). — Int. Revue, 8, 1—21.
- Leloup, E., 1934: Siphonophores calycophores de l'océan atlantique tropical et austral. — Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., 10 (6), 1—87.
- Mazza, J., 1963: Copépodes des côtes occidentale et orientale de Corse. — CIESMM, Rapp. Pr. Verb., 17 (2), 563—572.
- Moser, F., 1917: Die Siphonophoren der Adria und ihre Beziehungen zu denen des Weltmeeres. — Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, 126, 703—763.
- Moser, F., 1925: Die Siphonophoren. — Deutsche Süd-Polar Exp. 17, 1—541.
- Mužinić, S., 1936: Ekološka ispitivanja na jadranskoj srđeli (*Clupea pilchardus* W.). — Beograd, 1—109.
- Neppi, V., 1912: Adriatische Hydromedusen. — Sitzungsber. K. Akad. Wiss., Wien, 121, 709—734.
- Neppi, V., 1922: Meduse adriatiche. Risultati dell'esame del materiale raccolto durante le crociere adriatiche della »Najade« negli anni 1911—1914. — R. Com. Tal. Ital. Mem. 101, 1—38.
- Nümann, W., 1941: Der Nährstoffhaushalt in der nördlichen Adria. — Thalassia, 5 (2), 1—68.
- Oberwimmer, A., 1898: Heteropoden und Pteropoden gesammelt auf S. M. S. »Pola« im östlichen Mittelmeer. — Denkschriften K. Akad. Wiss., Wien, 65, 573—596.
- Patriti, G., 1964: Les siphonophores calycophores du Golfe de Marseille. — Rec. Trav. Stat. Marit., Endoume, 35 (51), 185—258.
- Pell, M., 1938: The Hydromedusae of the Adriatic, collected by the »Najade«. — Magyar Tudom. Akad. Mat. Termeszettudom, 57, 919—930.
- Pesta, O., 1918: Die Decapodenfauna der Adria. Leipzig—Wien.
- Pesta, O., 1920: Die Planctoncopepoden der Adria. — Zool. Jahrbücher, 43, 471—660.
- Pesta, O., 1920b: Über einige für der Adria neue oder seltene Amphipodenarten. — Zool. Anz., 51, 25—36.
- Pucher, T., 1952: O jadranskih kopepodnih rakih iz družine Sapphirinidae. — Biol. vestnik, 1, 99—106.
- Rampal, J., 1963: Ptéropodes thécosomes de pêches entre les Baléares, la Sardaigne et la côte Nord-Africaine. — CIESMM, Rapp. Pr. Verb., 17, 637—639.
- Rampal, J., 1965: Ptéropodes thécosomes indicateurs hydrologiques. — Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., Ibid., 29 (4), 393—400.
- Rampal, J., 1966: Pêches planctoniques, superficielles et profondes en Méditerranée occidentale. — Ibid., 30, 375—383.
- Ritter-Zahony, R., 1909: Chaetognathen. — Ber. Komm. erf. östl. Mittelmeeres. — Zool. Ergebni. — Denk. K. Akad. Wiss. Wien, 84, 43—54.
- Robertson, P., 1969: The early larval development of the scyllarid lobster *Scyllarides aequinoctialis* in the laboratory, with a revision of the larval characters of the genus. — Deep-Sea Res., 16, 557—586.
- Rosa, D., 1912: Nota sui Tomopteridi dell'Adriatico raccolti dalla Navi »Montebello« e »Ciclope«. — R. Com. Tal. Ital. Mem. 26, 1—10.
- Rottini, L., 1965: Sifonofori e meduse del Golfo di Trieste. — Boll. Zool., 32 (2), 619—637.
- Rottini, L., 1967: I Sifonofori del Medio Adriatico. — Boll. pesca, pisc., idrobiol., 21 (2), 305—315.
- Rottini, L. & T. Gamulin, 1969: Distribuzione dei sifonofori in Adriatico a nord della trasversale Fano-Lusino. — Ibid., 24 (1), 79—89.
- Ruud, J. T., 1936: Euphausiacea. — Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908—10, 2 (D6), 1—86.

- Scaccini, A. & E. Ghirardelli**, 1941: I chetognati del mar Adriatico presso Rovigno. — Note, 22, 3—16.
- Sigl, M. A.**, 1912a: Die Thaliaceen und Pyrosomen des Mittelmeeres. — Denkschriften K. Akad. Wiss. Wien, 88, 213—290.
- Sigl, M. A.**, 1912b: Adriatische Thaliaceenfauna. — Sitzber. K. Akad. Wiss., Wien, 121, 463—290.
- Soulier, B.**, 1963: Pêches planctoniques, superficielles et profondes en Méditerranée occidentale. IV. Euphausiacées. — Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 24 (4), 417—440.
- Spandl, H.**, 1924: Amphipoda Hyperiidea aus der Adria. — Zool. Anz., 58, 261—272.
- Stephensen, L.**, 1915: Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Amphipoda (excl. Hyperiidea). — Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908—10, 2 (D, 1).
- Stephensen, L.**, 1918: Hyperiidea-Amphipoda. — Ibid., 2 (D, 2), 1—70.
- Stephensen, L.**, 1923: Decapoda-Macrura. — Ibid., 2 (D, 3).
- Stephensen, L.**, 1924: Hyperiidea-Amphipoda. — Ibid., 2 (D, 4), 73—149.
- Stephensen, L.**, 1925: Hyperiidea-Amphipoda. — Ibid., 2 (D, 5), 153—252.
- Steuer, A.**, 1895: Sapphirinen des Mittelmeeres und der Adria. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, 62, 149.
- Steuer, A.**, 1908: Materialien zu einer Naturgeschichte der adriatischen Sardine. — Österr. Fischereizeitschrift, 5.
- Steuer, A.**, 1910a: Planktonkunde. Leipzig.
- Steuer, A.**, 1910b: Adriatische Planctoncopepoden. — Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, 119, 1005—1039.
- Steuer, A.**, 1911a: Adriatische Stomatopoden und deren Larven. — Ibid., 120, 731—742.
- Steuer, A.**, 1911b: Adriatische Pteropoden. — Ibid., 120, 709—730.
- Steuer, A.**, 1913a: Ziele und Wege biologischer Mittelmeerforschung. — Verh. Gesell. Deutsch. Naturforsch. und Arzte, 1, 1—30.
- Steuer, A.**, 1913b: Einige Ergebnisse der 7. Terminfahrt »Najade« im Sommer 1912 in der Adria. — Int. Rev., 5.
- Steuer, A.**, 1933: Über das Vorkommen von *Lysiosquilla occulta* in der Adria. — Note, 11.
- Stiasny, G.**, 1908: Beobachtungen über die marine Fauna des Golfes von Triest während des Jahres 1907. — Zool. Anz., 32, 748—752.
- Stiasny, G.**, 1909: Beobachtungen ... 1908. — Ibid., 34, 289—294.
- Stiasny, G.**, 1910: Beobachtungen ... 1909. — Ibid., 35, 583—587.
- Stiasny, G.**, 1912: Beobachtungen ... 1910. — Ibid., 37, 517—522.
- Stiasny, G.**, 1912: Beobachtungen ... 1911. — Ibid., 39, 604—608.
- Schmeleva, A. A.**, 1965: New species of the planctonic Copepods from the Adriatic Sea. — Bull. Inst. Ocean. Monaco, 1358, 1—15.
- Schmeleva, A. A.**, 1966: Espèces nouvelles du Genre *Oncaeaa* de la mer Adriatique. — Ibid., 1393, 1—28.
- Stevčić, Z.**, 1969: Lista deseteronožnih rakova Jadrana. Biol. vestnik, 17, 125—134.
- Teodoro, G.**, 1923: Sulla presenza nella Laguna Veneta della *Sagitta setosa* Müller. — Atti Accad. Ven. Trent. Istr., 37, 46—47.
- Totton, A. K.**, 1954: Siphonophora of the Indian Ocean. — Discovery Re., 27, 1—162.
- Totton, A. K.**, 1965: A Synopsis of the Siphonophora. — British Museum, 1—230.
- Tregouboff, G. & M. Rose**, 1957: Manuel de Planctologie Méditerranéenne, 1, 587; 2, 1—207.
- Vatova, A.**, 1928: Compendio della Flora e Fauna del mare Adriatico presso Rovigno. — R. Com. Tal. Ital., Mem. 143, 1—614.
- Vatova, A.**, 1940: La fauna bentonica del Bacino di Pomo. — Note, 15.
- Vatova, A.**, 1946: Rapporti tra la temperatura, salinità e deflussi nell'Alto Adriatico e loro importanza per la biologia marina. — Boll. pesca. pisc. idrobiol., 1, 1.
- Vatova, A.**, 1948: Osservazioni idrografiche periodiche nell'Alto Adriatico. — Nuova Thalassia, 1 (2).
- Vejdovski, F.**, 1878: Beiträge der Tomopteriden. — Zeitschr. Wiss. Zool., 31.
- Vicente, N. & J. P. Erhardt**, 1964: Gasteropodes pélagiques du zooplancton de la mer Thyrrhenien. — Rec. Trav. Stat. Marit. Endourne, 35, 259—267.
- Vives, F.**, 1963: Sur les copépodes neritiques (*Calanoidea*) de la Méditerranée occidentale. — CIESMM, Rapp. Pr. Verb., 17, 2, 547—554.

- Vives, F., 1966: Zooplanton nerítico de las aguas de Castellón (Mediterraneo occidental). — Inv. Pesqu. 30, 49, 166.
- Vučetić, T., 1957: Zooplankton investigation in the sea water lakes »Malo Jezero« and »Veliko Jezero« on the island Mljet (1952—53). — Acta Adr., 6, 4, 1—51.
- Vučetić, T., 1961: Vertikalna raspodjela zooplanktona u Velikom Jezeru otoka Mljeta. — Ibid., 6, 9, 1—20.
- Vučetić, T., 1963: Ishrana odrasle srdele u srednjem Jadranu. — Ibid., 10, 2, 1—47.
- Vučetić, T., 1963: Upotreba zooplanktonskih organizama kao indikatora različitih vodenih masa ili tipova voda. — Hidr. Godišnjak, 1962, 73—80.
- Vučetić, T., 1966: Prilog poznavanju biologije kopepoda *Calanus helgolandicus* (Claus) iz Velikog Jezera na otoku Mljetu. — Acta Adr., 6, 11, 1—94.
- Will, F., 1844: Horae Tergestinae ... der im Herbste 1843 bei Triest beobachteten Akalephen. — Leipzig, 1—86.
- Zei, M., 1956: Pelagic polychaetes of the Adriatic. — Thalassia Jugosl., 1, 2, 33—68.

TOMO GAMULIN

LE ZOOPLANCTON DE LA CÔTE ORIENTALE
DE L'ADRIATIQUE

(Biološki institut — Dubrovnik)

La connaissance du plancton animal de l'Adriatique se rapporte, surtout à l'Adriatique septentrionale et elle est fondée sur un matériau recueilli avec des filets de petites dimensions et de texture serrée. C'est pourquoi il a été nécessaire d'effectuer des prélevements avec des filets variés et d'accomplir des recherches plus étendues, le long de toute la côte orientale.

Les recherches exposées dans ce travail englobent trois régions caractéristiques de cette mer. En 1947—48 on a travaillé sur 3 stations dans la zone insulaire de l'Adriatique moyenne: la première, située dans les eaux côtières près de Split, la seconde à l'ouest de l'île de Hvar et la troisième, entre les îles de Vis et de Biševo (fig. 1). En 1948—49 les recherches ont été poursuivies dans la partie septentrionale de l'Adriatique, mais seulement à partir d'une station près de Rovinj, et en 1951—52, dans l'Adriatique méridionale, à partir de deux stations, la première, Dubrovnik-I, dans les eaux côtières et la seconde, Dubrovnik-II, orientée vers la mer ouverte (tableau I).

Deux filets différents ont été utilisés. Pour les pêches verticales on s'est servi du grand filet Helgoland (Künnne, 1933, en soie nr. 4), et dans chaque station les prélevements ont été effectués du fond jusqu'à la surface. Pour les pêches obliques on a employé le filet en étamine avec des mailles plus grandes, 2 m de diamètre et 6,5 m de longueur, selon la méthode suivante. Dans les stations de 30 et 50 m de fond (Rovinj, Split et Dubrovnik-I), on a largué, au total, 100 m de câble d'acier et après 10 minutes de parcours, 33 m ont été halés à bord, ensuite à la vingtième minute, à nouveau 33 m, et les 34 restants ont été remontés à la trentième minute. Dans les stations de 70 m de fond (Hvar, Vis et Dubrovnik-II), on a largué 200 m de câble et après 10 minutes, 100 m ont été halés, puis 50 m à la vingtième minute, et à la trentième, les 50 m restants. Etant donné la vitesse du bateau, environ 1,5 mille, et une surcharge déterminée, le filet, dans le premier cas, atteignait une profondeur de 26—28 m, et dans le second, de 50 m environ. Bien que, grâce à ce procédé, le filet ait pêché à trois niveaux, il a cependant traversé aussi les autres couches, depuis la profondeur maximale indiquée, jusqu'à la surface.

En premier lieu on a effectué le triage du matériel récolté par les pêches obliques. Toutes les espèces principales ont été prises en considération, soit un total de plus de 200, appartenant aux 15 groupes du zooplankton (tableau VI). D'autre part nous n'avons pas tenu compte des petites espèces, qui dominent dans le matériel provenant des pêches faites avec les filets de texture serrée.

Après avoir déterminé toutes les espèces, chaque groupe a été étudié en détail. L'apparition, la distribution et la quantité des espèces sont illustrées par les figures 8—70 et les données numériques figurent dans le tableau VI; les chiffres romains indiquent le mois où les espèces sont présentes et les chiffres arabes le nombre total des exemplaires trouvés au cours d'une année.

Pour l'étude de la biomasse des pêches obliques nous avons pris en considération seulement les groupes contenant les espèces d'assez grandes dimensions, c'est à dire, celles qu'il était possible de séparer et qui constituent le gros de ce matériel. Ce sont: les Hydromedusae, les Calyco-phorae, les Crustacea-Malacostraca, les Chaetognatha, les Thaliacea-Desmomyaria et le »Reste« (tableau V). Le »Reste« englobe toutes les petites espèces qui sont restées après le triage, et qui, vu leurs infimes dimensions, n'ont pu, pour des raisons d'ordre technique, être séparées (les Protozoaires, les Cladocères, les Appendiculaires, etc.). Les plus nombreuses étaient les Copépodes, mais, dans le »Reste« on a laissé aussi les petites espèces appartenant aux groupes précités. Par exemple, chez les Calyco-phores, non seulement les nombreuses cloches natatoires, mais aussi des espèces telles que: *M. kochi*, *E. spiralis* et *L. subtilis*.

En premier lieu on a évalué la biomasse lors de chaque séparation celle-ci étant évaluée à l'état humide (Bigelow, 1939), et de façon à ce que sa masse soit exprimée en grammes. En ce qui concerne la »valeur nutritive« de la biomasse, nous avons distingué dans les échantillons obtenus après séparation ceux d'une »valeur nutritive moindre«, tels que les Méduses, les Calycomorphes, les Chaetognathes et les Salpes, et celles, dont la »valeur nutritive« est »plus grande«: les Crustacés et le »Reste« (tableau IV).

Pour l'analyse des pêches verticales, faites au filet de soie, on s'est servi de la méthode de sédimentation à cause des faibles quantités du plancton et des exemplaires de petite taille, qui dominaient dans ces captures. Après avoir retiré de la masse les Méduses, les Salpes, et les autres planctoniques de dimension plus grande, le matériel restant, composé principalement de Copépodes, était assez uniforme. C'est pourquoi il se sédimente avec plus de régularité et fournit des données plus précises que celles obtenues par d'autres méthodes. La biomasse de ces pêches a été exprimée en cm^3 pour 1 m^3 d'eau de mer.

Bien que ce mode de prélèvement et ce procédé d'analyse du matériel ne nous donnent pas une représentation fidèle de la biomasse, la quantité relative possède, cependant, elle aussi sa valeur, du fait qu'elle fournit des données qui peuvent être comparées.

Des relevés de température et de salinité ont été faits à chaque sortie (figs. 2—7 et 2a—7a).

La distribution horizontale des espèces, le nombre total des exemplaires et la quantité de la biomasse provenant des pêches obliques au filet en étamine, s'accroissent de l'Adriatique septentrionale vers l'Adriatique moyenne et méridionale, ainsi que de la côte vers la mer ouverte (tableau IV). La faune des stations méridionales était deux fois plus variée que celle trouvée près de Rovinj et le nombre d'exemplaires était 3—4 fois plus grand.

Dans toutes les stations on a constaté la présence de deux maxima annuels de la biomasse et aussi deux minima annuels (figs. 78—83). Le maximum hiberno-printainier, qui apparaît vers la fin de janvier et persiste

jusqu'à la moitié d'avril, caractérise toutes les stations. Les espèces appartenant à ce maximum sont, pour la plupart, des formes de la mer plus froide et profonde qui, à cette époque de l'année, gagnent les couches supérieures et se multiplient rapidement. Ces deux faits sont favorisés par l'homothermie qui, en hiver, tend à s'établir à tous les niveaux. Ce maximum caractérise surtout la présence et le développement du Copépode *Calanus helgolandicus* dans toutes les stations, et dans les stations méridionales, et aussi celle des autres Copépodes, appartenant, pour la plupart, aux familles des *Calanidea* et des *Euchaetidea*. Alors que le plancton de février en Adriatique moyenne est parfois teint de rouge par la présence des Copépodes mentionnés, celui de mars-avril est caractérisé aussi par d'autres Copépodes et diverses espèces du zooplancton. Seulement, près de Rovinj, la biomasse est beaucoup plus petite, car elle est constituée, au début du maximum, par les Salpes et à la fin, par le Copépode *Calanus helgolandicus*. Pendant le minimum estival de la biomasse les zooplanctontes de plus grande taille disparaissent, surtout dans les régions peu profondes, près de Split et Rovinj, et la biomasse se compose de formes plus petites qui caractérisent cette période de l'année. Le second maximum de la biomasse apparaît en automne et au commencement du refroidissement de la mer. Tandis que les espèces estivales disparaissent successivement, beaucoup d'autres zooplanctontes reprennent à nouveau la reproduction interrompue pendant l'été, et quelques unes ne se multiplient que dans cette saison seulement. Le minimum hivernal est très bref, avec les températures plus basses de la mer, alors que les derniers représentants des eaux chaudes ont déjà disparu.

Le répartition de la biomasse des pêches verticales au filet de soie est tout à fait inverse de celles des pêches obliques. La plus grande quantité des zooplanctontes de taille réduite a été récoltée près de Rovinj et dans les stations peu profondes, tandis que dans l'Adriatique moyenne et méridionale elle a régressé uniformément du littoral vers le large (fig. 84). Les pêches verticales ont décelé aussi une amplitude beaucoup plus faible des variations, car, dans ce matériau prédominait un grand nombre d'espèces très diverses, qui, à certaines périodes de l'année, parviennent à l'apogée de leur développement, ainsi que de nombreuses larves d'animaux benthiques (figs. 86—91). Le cours quantitatif annuel de ces petites formes, dans ses traits essentiels, concorde avec celui des formes de plus grande taille à l'exception du fait que, même en été, leur biomasse demeure importante. Cela est imputable, non seulement aux merozooplanktones, mais aussi aux espèces diverses de mer chaude et en grande partie aux espèces néritiques qui, atteignent leur maximum annuel précisément en été.

Etant donné qu'une part de ces recherches a également servi pour l'étude de la ponte de la Sardine (*Sardina pilchardus* W.), nous avons considéré qu'il importait aussi, pour une meilleure connaissance de l'écologie de ce poisson, d'essayer de mettre en relation nos dates concernant la biomasse et les aires de la ponte, qui, jusqu'à cette date ont été découvertes et étudiées (G a m u l i n, 1954).

Comme la pêche de la Sardine ne se pratique pas sur la côte orientale de l'Adriatique, et que les lieux où elle séjourne du printemps à l'automne ainsi que ses retraites d'hiver étaient inconnus, les œufs de Sardine, présents dans le matériau des pêches obliques, nous ont montré les endroits où la Sardine séjourne pendant l'hiver (fig. 85). Dans ce but nous avons pris en considération deux régions caractéristiques, qui sont aussi les meilleurs lieux de pêche de la Sardine. Le premier se trouve dans l'Adriatique moyenne, où ces recherches ont été effectuées (Split, Hvar et Vis) et le second dans l'Adriatique septentrionale, près de Rovinj. Tandis que, dans le premier cas, les stations de Hvar et de Vis se trouvaient sur la frayère même, dans la région occidentale de l'Istrie, la Sardine ne se reproduit pas pendant l'hiver.

La quantité des planctonites de grandes tailles, c'est-à-dire, la biomasse provenant des prélèvements obliques opérés au filet en étamine était bien plus abondante en hiver sur l'aire de la ponte de l'Adriatique moyenne, que près de la côte, où s'effectue le pêche du printemps à l'automne (figs. 86—91). Dans cette région le maximum du zooplancton a été constaté de février à d'avril, ce qui coïncide avec le maximum des oeufs de la Sardine. D'autre part les petites planctonites, provenant des pêches verticales étaient, en revanche, plus nombreuses près de la côte, que dans les frayères. Bien que la biomasse des ces formes indique le maximum pour la saison hiberno-printanière, sa quantité est aussi importante en été, surtout dans les eaux peu profondes.

Donc, la ponte de la Sardine se situe en Adriatique aux époques de richesse maxima du zooplancton. Ce poisson trouve durant cette période de l'année, dans les aires de ponte et dans les régions côtières ouvertes vers le large, des conditions trophiques plus favorables que dans les eaux riveraines et peu profondes. La fin de la ponte coïncide avec une régression de la biomasse du zooplancton de tailles plus grandes dans les frayères. C'est précisément l'époque où la Sardine retourne vers les lieux de pêche, où elle trouve, justement pendant les mois chauds, des conditions alimentaires plus favorables, qu'e dans la haute mer. (Pour toutes les dates étudiées de façon plus détaillée, concernant la ponte de la Sardine, voir mon travail précité).

Tab. VI. Popis svih vrsta u lovinama straminskom mrežom. Rimske brojke označuju mjesec u kojima su vrste nađene, a arapske ukupan broj primjeraka u cijeloj godini. Za vrste koje su više ili manje stalno prisutne naveden je samo broj primjeraka, dok njihovu sezonsku raspodjelu, u većini slučajeva, ilustriraju slike u tekstu.

Tab. VI. Inventaire de toutes les espèces trouvées dans les pêches effectuées avec le filet en stramin. Les chiffres romaines indiquent les mois de la présence des espèces et les chiffres arabes indiquent le nombre total des exemplaires au cours de l'année. Pour les espèces présentent plus ou moins au cours de toute l'année, le nombre total est seulement indiqué, tandis que leur répartition pour la plupart, est illustrée par les figures dans le texte.

	ROVINJ 1949—50	SPLIT 1947—48	HVAR 1947—48	VIS 1947—48	DUBROVNIK I 1951—52	DUBROVNIK II 1951—52	UKUPNO
HYDROMEDUSAE							
1. <i>Corymorphia nutans</i> M. Sars	III-IV, 4	V, 2	—	—	—	—	6
2. <i>Sarsia halterata</i> (Forbes)	VI, 2	—	VII, 1	—	—	—	3
3. <i>Zanclea costata</i> (Gegenbaur)	—	—	III, 1	—	—	—	1
4. <i>Bougainvilea ramosa</i> (Van Beneden)	VI-VII, 3	IX-X, VI, 11	—	—	—	—	14
5. <i>Oceania armata</i> Kölliker	—	—	—	XI, 1	—	—	1
6. <i>Stomotoca dinema</i> Péron & Lesueur	VI-VII, 3	—	—	—	—	—	3
7. <i>Neoturris pileata</i> (Forskål)	I-III, 21	III-V, 34	II, 4	III, 2	III, 2	II-IV, 10	73
8. <i>Laodicea undulata</i> (Forbes & Goodstir)	IV-V, 5	XII-V, 120	II-V, 157	III-V, 130	II-IV, 7	III-IV, 24	443
9. <i>Laodicea ocellata</i> Babnīk	—	X, 2	III, 2	—	—	—	4
10. <i>Obelia sp.</i>	48	22	27	II-III, 2	II-IV, 14	—	113
11. <i>Phialidium hemisphaericum</i> (L.)	XI, III-V, 7	X-III, 48	II-IV, 15	VIII, 1	—	II-IV, 6	77
12. <i>Saphenia gracilis</i> (Forbes)	V-VII, 3	—	—	—	—	—	3
13. <i>Octorchis gegenbaurii</i> Haeckel	XII-V, 9	29	—	—	—	X-XI, 3	41
14. <i>Eirene viridula</i> (Péron & Lesueur)	—	II-IV, 7	—	—	—	—	7
15. <i>Helgicirrha schulzei</i> Hartlaub	III-V, 11	IV-V, 71	III, 2	IV, 3	X-VIII, 10	X-III, 4	101
16. <i>Aequorea forskalea</i> Péron & Lesueur	XII-V	II-III	—	III-IV	—	—	—
17. <i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur	XI-IV, 14	XI-VII, 157	552	773	540	1718	3754
18. <i>Aglaura hemistoma</i> Péron & Lesueur	64	285	1126	235	122	312	2134
19. <i>Liriope tetraphylla</i> (Chamisso & Eys)	11	257	508	318	412	846	2352
20. <i>Solmundella bittentaculata</i> (O. & G.)	—	74	10	I-VI, 7	XI-VII, 10	—	101
21. <i>Solmaris solmaris</i> Gegenbaur	—	—	—	III-IV, 13	III, 11	II-III, 13	37
Ukupno primjeraka	205	1119	2405	1485	1128	2926	9268
Ukupno vrsta	15	15	12	12	9	9	—

	ROVINJ 1949-50	SPLIT 1947-48	HVAR 1947-48	VIS 1947-48	DUBROVNIK I 1951-52	DUBROVNIK II 1951-52	UKUPNO
C A L Y C O P H O R A E							
1. <i>Rosacea cymbiformis</i> (Delle Chiaje)	—	—	—	III, 1	—	II-III, 2	5
2. <i>Hippopodius hippocampus</i> (Forskal)	—	II-IV, 57	II-V, 190	X-VII, 360	X-IV, 41	252	900
3. <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> (Blainville)	XI-XII, 7	—	III, 2	IX, II, 2	X-XI, 2	X, I, 6	19
4. <i>Sulculeolaria turgida</i> (Gegenbaur)	—	—	XI, II, 2	X-V, 14	XI, I, 2	XI, III-II, 3	21
5. <i>Sulculeolaria chuni</i> (L. & V. R.)	XI-I, IV-V, 24	VIII-IV, 84	526	124	X-XI, V-VI, 319	127	1204
6. <i>Lensia conoidea</i> (Keferstein & E.)	—	—	—	IV, 1	I, 1	II, 1	3
7. <i>Lensia campanella</i> (Moser)	—	IX-IV, 37	VIII-IV, 144	IX-V, 440	IX-V, 85	291	997
8. <i>Lensia fowleri</i> (Bigelow)	—	—	I-II, 4	IX-VI, 26	—	XII-III, 16	46
9. <i>Lensia meteori</i> (Leloup)	—	XII-I, 3	XII, 2	XII-I, V, 15	X-XI, II, VII, 18	XII-IV, 68	106
10. <i>Lensia subtilis</i> (Chun)	40	535	1436	1873	1064	2980	7928
11. <i>Muggiaeae kochi</i> (Will)	6720	23030	4600	2510	6000	5400	48260
12. <i>Chelophyses appendiculata</i> (Eschscholtz)	XI-I, 14	IX-XII, 180	1150	903	751	1913	4911
13. <i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow)	27	394	3150	3300	7295	24580	38746
14. <i>Sphaeronectes gracilis</i> (Claus)	77	773	III-V, 23	III-V, 9	IV, 3	III-VI, 5	890
15. <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto)	XI, 1	XI, II, V, 4	IX-VII, 43	47	X-V, 102	627	824
16. <i>Bassia bassensis</i> (Q. & G.)	—	X-XI, II, 3	X-V, 34	X-VI, 27	X-III, 26	201	291
Ukupno primjeraka	6910	25100	11306	9652	15709	36472	105149
Ukupno vrsta	8	10	14	16	14	16	

H E T E R O P O D A

1. <i>Oxygyrus keraudreni</i> (Lesueur)	—	—	—	—	—	III, 1	1
2. <i>Atlanta sp.</i>	XI-XII, 20	VIII-IV, 100	VII-IV, 160	185	130	550	1145
3. <i>Firoloida desmaresti</i> (Lesueur)	XI, 2	IX-XI, 9	XI-II, 89	VII-II, 96	VII-IX, IV, 75	VII-I, 102	373
4. <i>Pterotrachea coronata</i> Forskål	—	—	XI, IV, 7	IX-XI, IV, 32	X, 2	II, VI, IX-X, 14	55
Ukupno primjeraka	22	109	256	313	207	667	1574
Ukupno vrsta	2	2	3	3	3	4	

P T E R O P O D A

1. <i>Creseis acicula</i> (Rang)	1100	9500	4800	3900	1800	3150	24250
2. <i>Creseis virgula</i> (Rang)	—	—	—	100	—	50	150
3. <i>Hyatocylis striata</i> (Rang)	—	XI-II, 8	IX-III, 110	IX-V, 295	VIII-III, 85	281	779
4. <i>Styliola subula</i> (Q. & G.)	—	II-IV, 4	XI-I, 6	IX-II, 63	X-I, 9	VIII-IV, 113	195

	ROVINJ 1949—50	SPLIT 1947—48	HVAR 1947—48	VIS 1947—43	DUBROVNIK I 1951—52	DUBROVNIK II 1951—52	UKUPNO
5. <i>Clio cuspidata</i> (Bosc)	—	—	—	III, 1	—	I, 1	2
6. <i>Clio pyramidata</i> Linné	—	—	III, 1	IX-VI, 6	—	I-IV, 12	19
7. <i>Cavolinia gibbosa</i> (D'Orbigny)	—	—	XI-XII, 2	X-XI, 8	—	XI-I, 7	17
8. <i>Cavolinia inflexa</i> (Lesueur)	—	II, 1	IX, 3	X-III, 16	X-II, 10	VIII-III, 129	159
9. <i>Peraclis reticulata</i> (D'Orbigny)	—	—	—	IX-XII, 95	—	IX-XI, IV, 52	147
10. <i>Cymbulia peroni</i> Blainville	—	—	—	X, 3	—		3
Ukupno primjeraka	1100	9513	4922	4484	1904	3795	25721
Ukupno vrsta	1	4	6	10	4	9	

N U D I B R A N C H I A

1. <i>Phyllirhoe bucephalum</i> Péron & Lesueur	—	—	—	III, 1	XI, 1	V, 1	3
--	---	---	---	--------	-------	------	---

C O P E P O D A

1. <i>Calanus helgolandicus</i> (Claus)	40000	22000	230000	25000	55000	145000	310000
2. <i>Calanus tenuicornis</i> Dana	1000	10000	14000	10000	3000	5000	43000
3. <i>Nannocalanus minor</i> (Claus)	800	2000	13000	15000	6000	15000	51800
4. <i>Neocalanus gracilis</i> (Dana)	—	—	XI-V, 1300	IX-V, 4000	XI-V, 1000	12000	18300
5. <i>Eucalanus attenuatus</i> (Dana)	—	III-IV, 8	XI-VI, 282	1350	320	1800	3760
6. <i>Eucalanus crassus</i> Giesbrecht	II-III, 2	—	—	II, 1	—	I-IV, 7	10
7. <i>Eucalanus elongatus</i> (Dana)	—	—	IV, 2	I-IV, 110	I-III, 30	I-IV, 350	492
8. <i>Paracalanus sp.</i>	8000	6000	4500	4000	3000	2000	27500
9. <i>Calocalanus sp.</i>	180	360	700	750	320	950	3260
10. <i>Mecynocera clausi</i> Thompson	250	900	1500	2200	350	3400	8600
II. <i>Clausocalanus sp.</i>	3600	7000	10000	20000	10000	5000	65600
12. <i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady)	2400	2000	1500	3000	1000	3000	12900
13. <i>Ctenocalanus vanus</i> Giesbrecht	6000	10000	16000	8000	5000	6000	51000
14. <i>Aetideus armatus</i> (Boeck)	—	IV, 1	III, 4	III-IV, 11	III-V, 8	XII-IV, 17	41
15. <i>Euaetideus giesbrechti</i> Cleve	III, 1	II-IV, 61	XI-V, 950	XI-V, 1240	II-III, 90	XI-V, 720	3062
16. <i>Euchirella messinensis</i> (Claus)	—	—	—	XII-III, 20	—	XI-VI, 31	51
17. <i>Euchaeta marina</i> (Prestrandrea)	—	II-III, 190	IX-V, 2800	X-VII, 6300	XI-IV, 480	6700	16470
18. <i>Euchaeta acuta</i> Giesbrecht	—	—	I-III, 150	XII-V, 1700	XII-IV, 520	XI-IV 3300	5670
19. <i>Euchaeta hebes</i> Giesbrecht	II-V, 122	2900	27000	60000	14000	54000	158022
20. <i>Phaenna spinifera</i> Claus	—	—	XII-VI, 28	XI-V, 140	XI-III, 51	XI-V, 175	394
21. <i>Xanthocalanus agilis</i> Giesbrecht	—	—	I, 2	XII-III, 11	—	XII-IV, 8	21

	ROVINJ 1949—50	SPLIT 1947—48	HVAR 1947—48	VIS 1947—48	DUBROVNIK I 1951—52	DUBROVNIK II 1951—52	UKUPNO
22. <i>Scolecithrix brady</i> Giesbrecht	—	—	XI-V, 35	XII-V, 62	VI, 2	V-VI, 17	116
23. <i>Scolecithricella dentata</i> (Giesbrecht)	—	I, 2	XI-II, 12	I-III, 7	III, 1	I-III, 15	37
24. <i>Scolecithricella tenuis</i> (Giesbrecht)	—	—	—	II-IV, 8	IV, 1	IV-V, 2	11
25. <i>Diaixis pygmaea</i> (T. Scott)	130	23	III-V, 6	V, 11	V-VIII, 25	IX, 1	196
26. <i>Centropages kröyeri</i> Giesbrecht	V-VII, 200	IX-XI, V, 35	IX, 30	—	VI, 18	—	283
27. <i>Centrogaes typicus</i> Kröyer	16000	52000	40000	20000	55000	26000	209000
28. <i>Centropages violaceus</i> (Claus)	I-II, 20	IX-XII, 490	IX-XI, IV-V, 340	IX-VI, 470	X, IV-VI, 55	IX-XI, V-VI, 420	1795
29. <i>Isias clavipes</i> Boeck	350	970	IX, V-VI, 30	IX, 18	V, 7	—	1375
30. <i>Temora longicornis</i> (Müller)	1200	V-VI, 220	IX, 10	—	—	—	1430
31. <i>Temora stylifera</i> (Dana)	1600	55000	45000	35000	52000	47000	235600
32. <i>Pleuromamma abdominalis</i> (Lubbock)	—	XII-III, 150	XI-III, 2330	XI-IV, 4180	XI-VI, 360	XI-VII, 5600	12620
33. <i>Pleuromamma gracilis</i> (Claus)	—	—	—	II-IV, 90	—	I-III, 210	300
34. <i>Lucicutia flavigornis</i> (Claus)	—	II-IV, 43	XI-IV, 660	IX-VI, 890	XI-IV, 110	XI-IV, 1080	2783
35. <i>Lucicutia ovalis</i> Wolfenden	—	—	—	—	—	XII, 13	13
36. <i>Heterorhabdus papilliger</i> (Claus)	—	XII-III, 52	II-IV, 670	XII-VII, 1330	XII-II, 31	XI-VII, 1750	3833
37. <i>Haloptilus acutifrons</i> (Giesbrecht)	—	—	—	I-IV, 24	XI, III, 4	XII-V, 11	39
38. <i>Haloptilus mucronatus</i> (Claus)	—	—	—	—	—	VI-VII, 4	4
39. <i>Haloptilus ornatus</i> (Giesbrecht)	—	II, 1	XI, 1	XII-IV, 21	XI-III, 5	XI-IV, 27	55
40. <i>Haloptilus spiniceps</i> (Giesbrecht)	—	—	—	XI, VI, 2	III, 1	XII-II, 6	9
41. <i>Haloptilus longicornis</i> (Claus)	I-III, 12	XII-IV, 48	XI-VII, 530	3080	IX-VI, 640	4300	8610
42. <i>Augaptilus longicaudatus</i> (Claus)	—	—	II-III, 3	XII-III, 50	XII-III, 6	XI-IV, 104	163
43. <i>Arietellus setosus</i> Giesbrecht	—	—	—	XII, 1	—	I, 1	2
44. <i>Candacia aethiopica</i> (Dana)	—	—	—	—	XI-II, 45	XI-III, 260	305
45. <i>Candacia armata</i> (Boeck)	2080	12800	12200	6200	8400	4900	46580
46. <i>Candacia bispinosa</i> (Claus)	—	II-III, 3	—	XI-II, 8	—	XI-III, 24	35
47. <i>Candacia longimana</i> (Claus)	—	—	—	—	—	XII, 2	2
48. <i>Candacia simplex</i> (Giesbrecht)	—	—	—	—	—	XII-I, 3	3
49. <i>Candacia varicans</i> (Giesbrecht)	—	—	—	I, 1	—	XII-III, 5	6
50. <i>Anomalocera patersoni</i> Templeton	140	—	—	I-IV, 12	XI-IV, 21	I-III, 13	186

	ROVINJ 1949-50	SPLIT 1947-48	HVAR 1947-48	VIS 1947-48	DUBROVNIK I 1951-52	DUBROVNIK II 1951-52	UKUPNO
51. <i>Pontella atlantica</i> (M. Edwards)	—	—	XII, 1	—	—	—	1
52. <i>Pontella lobiancoi</i> (Canu)	—	VI-IX, 18	—	VIII, 9	—	—	27
53. <i>Pontella mediterranea</i> (Claus)	—	VI-IX, 75	VI-VII, 28	VI-VIII, 13	VI-IX, 33	VI-VII, 65	214
54. <i>Labidocera wollastoni</i> (Lubbock)	V, 5	—	—	—	—	—	5
55. <i>Pontellopsis regalis</i> (Dana)	—	—	XI, 28	—	X, 1	XII-III, 14	43
56. <i>Pontellopsis villosa</i> Brady	—	—	—	XII, 2	—	—	2
57. <i>Pontellina plumata</i> (Dana)	—	XI, 2	XII-II, 57	XI-IV, 53	II-X, 85	XI-IV, 180	377
58. <i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	10200	8200	4100	2600	11300	3800	40200
59. <i>Oithona sp.</i>	1000	20000	20000	27000	7000	9000	84000
60. <i>Microsetella norvegica</i> (Boeck)	75	117	53	82	69	23	419
61. <i>Microsetella rosea</i> (Dana)	—	XII-I, 3	XI-II, 12	I-II, 4	—	IX-I, 11	30
62. <i>Euterpinia acutifrons</i> (Dana)	319	118	XII-V, 40	I-III, 11	I-IV, 13	II-III, 9	510
63. <i>Clytemnestra rostrata</i> (Brady)	—	III-IV, IX, 7	I-V, 16	IX, 1	—	—	24
64. <i>Onceaea sp.</i>	160	180	1500	2300	700	1150	5990
65. <i>Lubbockia squillimana</i> Claus	—	—	XI, VII, 4	—	—	III-VI, 7	11
66. <i>Pachos punctatum</i> (Claus)	—	—	XI, 8	—	—	I-III, 3	11
67. <i>Sapphirina sp.</i>	78	142	211	207	72	91	801
68. <i>Copilia sp.</i>	21	1000	5800	9100	2080	7200	25271
69. <i>Corycaeus sp.</i>	250	1700	4600	3700	2700	5200	18150
Ukupno primjeraka	96915	216819	255103	279380	240954	392979	1481430
Ukupno vrsta	31	42	51	57	48	61	

STOMATOPODA — Larve
Stadiji

1. <i>Squilla mantis</i> Fabricius	1	IV-VII, 9	VI-IX, 12	III-XI, 9	I, IV-X, 22	VIII-X, 9	VIII-XI 10	69
	2	V-VII, IX, 5	V-IX, 12	V-XI, 19	V-X, 14	VIII-X, 6	VIII-XI, 8	66
	3	VI-VII, XI, 5	VIII-IX, 4	V-IX, 3	X, 2	X, 3	X-XI, 5	22
	4	V, 1	IX, 2	—	—	X-XI, 3	VIII-X, 5	11
	5	—	VIII-IX, 4	—	—	V-X, 6	X-XI, 5	16
	6	—	IX, 1	X, 1	—	VII-XI, 6	IX-XI, 8	16
	7	—	X, 1	—	—	IX-XI, 2	X-XI, 9	12
	8	—	—	—	—	XI, 1	X-XI, 11	12
	9	—	X, 2	—	—	X-XI, 2	X, 2	6
	10	—	IX-X, 3	—	—	—	—	3
	1-10	20	41	32	38	38	64	233
2. <i>Squilla desmaresti</i> Risso	1	IV-XII, 18	I, IV-XI, 36	IV-IX, 51	III-X, 54	IV-XI, 221	IV-XI, 77	457
	2	V-XII, 11	IV-XI, 19	IV-X, 28	V-X, 12	IV-XI, 174	IV-XI, 33	277
	3	VI-XII, 7	VIII-IX, 6	VII-X, 10	VII-IX, 7	V-XI, 100	V-XI, 19	149
	4	VII-XI, 2	VI-VII, 5	V-VII, 5	V-X, 5	VI-X, 31	VIII-XI, 11	59
	5	VII, XII, 2	V-VIII, 5	IX, 1	V-X, 3	VI-X, 15	IX-XI, 7	33
	6	XII, 1	VI-VIII, 6	V, IX, 2	—	VI-XI, 7	X, 2	18

	ROVINJ 1949-50	SPLIT 1947-48	HVAR 1947-48	VIS 1947-48	DUBROVNIK I 1951-52	DUBROVNIK II 1951-52	UKUPNO
7	—	VI, 2	IX-XI, 4	VII, 1	VI-XI, 8	VII-X, 6	21
8	—	—	IX, 1	X, 1	X-XI, 6	X, 2	10
9	XII, 1	—	X, 1		X, 1	XII, IX, 3	6
1-9	42	79	103	83	563	160	1030
3. Lysiosquilla eusebia <i>Risso</i>	9	—	—	IX, 1	—	—	1
4. Lysiosquilla occulta <i>Giesbrecht</i>	1	—	VI-IX, 62	VII-IX, 33	VI-IX, 59	VI-VIII, 7	VI-VIII, 11
	2	—	VI-IX, 35	VIII-IX, 8	VII-IX, 40	VII-X, 8	VII-VIII, 6
	3	—	VII-IX, 14	VI-IX, 25	VIII-IX, 13	VIII-X, 6	VII-VIII, 4
	4	—	VIII-IX, 6	IX, 5	VIII-IX, 3	VIII, X, 2	VII, 1
	5	—	VIII, 3	VIII-IX, 2	—	VIII, 1	VIII, 1
	6	—	VIII-IX, 2	—	—	X, 2	—
	7	—	IX, 1	VIII-IX, 2	—	—	—
	8	—	—	—	—	X, 2	—
	9	—	—	—	—	X, 2	—
1-9	—	123	75	115	30	23	366
DECAPODA							
1. Lucifer typus <i>Milne-Edwards</i>	—	XI-III, 31	X-V, 248	IX-V, 440	IX-III, 64	IX-III, 350	1133
2. Chlorotocus crassicornis <i>Costa</i>	—	—	—	XII, 1	—	—	1
		31	248	441	64	350	1134
Dekapodske larve	Stadiji						
1. Palinurus vulgaris <i>Latreille</i>	1	—	—	I, 2	II, 9	I, 7	XII-III, 13
	2	—	II-III, 5	—	II, 5	—	—
	3	—	II, 2	—	—	—	2
	4	—	—	—	—	—	III, 1
	5	—	III, 1	—	III, 1	—	—
1-5	—	8	2	15	7	14	46
2. Nephrops norvegicus <i>L.</i>	1			II, 1			1
	2	—	II, 1	II, 1	II, 1	II, 1	5
	3			II, 2		II, 2	4
1-3		1	1	4	1	3	10
3. Astacus gammarus <i>L.</i>	1	—	—	II, 1	—	—	1
	2	—	—	—	III, 2	—	2
					3		3
4. Scyllarus arctus <i>L.</i>	1	—	II-VI, XI, 16	IX-II, IV-V, 25	IV-XII, 19	IX-XII, IV-VII, 50	IX-XI, IV-VI, 18
	2	—	—	IX-I, IV-V, 15	IX-X, 4	IX-XI, 22	IX-XI, I, IV-V, 8
	3	—	—	IX-XII, 6	IX-XI, III-IV, 15	X-XI, 9	X, I, III, 5
	4	—	—	XI, 1	XI, II-III, 3	X, 3	XI, 2
	5	—	—	—	XI, 1	X, 1	—
1-5	—	16	47	42	85	33	233
EUPHAUSIACEA							
1. Thysanopoda aequalis <i>Hansen</i>	—	—	—	X-IV, 11	—	II-IV, 7	18
2. Nyctiphantes couchii <i>(Bell)</i>	—	XII-V, 19	XI, II-V, 14	X-V, 357	X, III-IV, 3	XII-IV, 30	423

	ROVINJ 1949—50	SPLIT 1947—48	HVAR 1947—48	VIS 1947—48	DUBROVNIK I 1951—52	DUBROVNIK II 1951—52	UKUPNO
3. <i>Euphausia krohnii</i> (Brandt)	—	II-IV, 2	I-V, 25	X-V, 275	—	I-III, 10	312
4. <i>Euphausia brevis</i> Hansen	—	—	—	XII-I, 3	—	—	3
5. <i>Euphausia hemigibba</i> Hansen	—	—	—	XI-V, 8	—	—	8
6. <i>Nematoscelis atlantica</i> Hansen	—	XI, II, 2	XI-IV, 32	X-V, 56	I-V, 5	XI-IV, 14	109
7. <i>Stylocheiron longicornue</i> Sars	—	—	I-IV, 15	XI-V, 216	IX-VII, 65	X-VII, 216	512
8. <i>Stylocheiron suhmi</i> Sars	—	XII-V, 44	291	845	130	312	1622
9. <i>Stylocheiron abbreviatum</i> Sars	—		X-IV, 47	IX-V, 123	X-III, 10	100	280
Ukupno primjeraka	—	67	424	1894	213	689	3287
Ukupno vrsta	—	4	6	9	5	7	

AMPHIPODA—HYPERIDEA

1. <i>Scina crassicornis</i> (Fabricius)	—	—	—	II, 1	XI, 1	XII, 2	4
2. <i>Vibiliia jeangerardi</i> Lucas	—	—	—	XII-II, 3	—	—	3
3. <i>Vibiliia viatrix</i> Bovallius	—	—	—	X, 16	—	—	16
4. <i>Paraphronima crassipes</i> Vosseler	—	—	—	II, 2	—	II, 4	6
5. <i>Hyperoche mediterranea</i> Senna	XI-IV, 44	XI, IV, 2	—	X, 2	II, 1	X-XI, IV, 4	53
6. <i>Hyperia hydrocephala</i> Vosseler	XI-III, 15	XI-IV, VIII, 34	52	69	47	IX-VI, 86	303
7. <i>Hyperia schizogeneios</i> Stebbing	XII, III, 6	III-V, 4	XI-XII, 22	73	X-V, 34	IX-VI, 133	272
8. <i>Hyperoides longipes</i> Chevreux	—	—	IX-IV, 20	XI-VIII, 78	X-IV, 12	XI-IV, 28	138
9. <i>Themisto gracilipes</i> (Norman)	XI-IV, 102	570	995	1677	381	1574	5299
10. <i>Phronimopsis spinifera</i> (Claus)	—	—	—	XII, 2	I, 1	XI-III, 24	27
11. <i>Phronima sedentaria</i> (Forskal)	—	—	—	XII, 1	—	XII, 1	2
12. <i>Phronima atlantica</i> Guérin	—	—	XII-V, 8	IX-I, IV-VI, 37	XI, 1	X-V, 26	72
13. <i>Phronimella elongata</i> (Claus)	—	—	XI, 1	—	XI, I, 3	XI-I, 25	29
14. <i>Anchylomera blossevilliei</i> (Milne—Edwards)	—	—	XI-XII, IV, 12	IX-XII, 9	XI-XII, 2	X-I, 10	33
15. <i>Phrosina semilunata</i> Risso	—	IV, 1	XII-I, IV-V, 44	X-V, VIII, 86	XI-XII, 5	X-IV, 57	193
16. <i>Euprimno macropus</i> (Guérin)	—	XII-V, 5	XII-V, 68	258	X-XI, 175	IX-VI, 771	1277
17. <i>Eupronoë minuta</i> Claus	—	XII-I, 2	IX-IV, 66	186	X-V, 25	85	364
18. <i>Lycaeа pulex</i> Marion	—	—	XII, 1	IX-XI, 4	—	X-XI, 3	8
19. <i>Brachyscelus crusculum</i> Bate	—	—	XII, IV, 6	IX-V, 33	XI-I, 4	X-VI, 28	71
20. <i>Simorhynchotus antennarius</i> (Claus)	—	—	IV, 1	X, 3	XII-I, 2	XII-IV, 9	15

	ROVINJ 1949-50	SPLIT 1947-48	HVAR 1947-48	VIS 1947-48	DUBROVNIK I 1951-52	DUBROVNIK II 1951-52	UKUPNO
21. <i>Oxycephalus piscator</i> Milne—Edwards	—	—	XII, 1		—	—	1
22. <i>Calamorhynchus rigidus</i> Stebbing	—	—	XI, 2	II-XI, III-IV, 6	—	XI-I, 4	12
23. <i>Glossocephalus milne-edwardsi</i> Bovallius	XII, II, 5	XI, 1	—	X, 4	X, 1	X, I-III, 4	15
24. <i>Rhabdosoma brevicaudatum</i> Stebbing	—	—	—	—	I, 1	XI-III, 4	5
25. <i>Platyscelus sp. (juv.)</i>	—	—	XI, 5	X-XI, III-IV, 10	—	II-III, 3	18
26. <i>Tetrathyurus forcipatus</i> Claus		X-XII, 7	IX-I, 138	IX-XII, IV, 233	XI-I, 42	XI-I, 171	591
27. <i>Amphithyrus bispinosus</i> Claus				X-XI, 3	X, 2	I, I	6
Ukupno primjeraka	172	626	1442	2796	740	3057	8833
Ukupno vrsta	5	9	17	24	19	24	

C H A E T O G N A T H A

1. <i>Sagitta bipunctata</i> Q. & G.	—	XII, III, VI, 21	IX, IV-V, 112 IX-V, VIII, 160	IX-V, 107	—	237	637
2. <i>Sagitta neodecipliens</i> Fowler	—	—	—	XI-III, 67	—	II-VI, 33	100
3. <i>Sagitta hexaptera</i> D'Orbigny	—	—	XI, IV, 16	IX-IV, 47	—	I, 3	66
4. <i>Sagitta inflata</i> Grassi	1200	15620	20100	18130	12210	29770	97030
5. <i>Sagitta lyra</i> Krohn	—	II-V, 14	XI-V, 193	527	X-VI, 119	523	1376
6. <i>Sagitta minima</i> Grassi	XI-III, 79	3060	3050	2300	180	2247	10916
7. <i>Sagitta serratodentata</i> Krohn	—	XII, III, VI, 35	IX-V, 852	968	XI-V, 85	X-VI, 375	2315
8. <i>Sagitta setosa</i> Müller	1390	3640	240	60	1120	1727	8177
9. <i>Krohnitta subtilis</i> (Grassi)	—	II, 4	I-II, 45	XII-IV, 76	XII, III-IV, 74	XI-IV, 534	733
10. <i>Pterosagitta draco</i> (Krohn)	—	—	—	III-IV, 3	—	I, 1	4
Ukupno primjeraka	2669	22394	24608	22338	13895	35450	121354
Ukupno vrsta	3	7	8	10	7	10	

T H A L I A C E A

1. <i>Thalia democratica</i> Forskal	1090	1440	3180	2300	1420	1230	10660
2. <i>Salpa fusiformis</i> Cuvier	XII-V, 4450	IV-V, 20	II-V, 85	X-IV, 430	X-I, V, 23	X-XI, II-V, 58	5066
3. <i>Salpa maxima</i> Forskal	—	—	I, 1	XII, II, 2	—	I, 2	5
4. <i>Pyrosoma atlanticum</i> , larve Péron	—	—	IV, 1	X-I, IV-V, 16	—	I, IV, 2	19
Ukupno primjeraka	5540	1460	3267	2748	1443	1292	15750
Ukupno vrsta	2	2	4	4	2	4	