

KVANTITATIVNO I KVALITATIVNO RASPROSTRANJENJE POPULACIJA APENDIKULARIJA U OTVORENIM VODAMA JADRANSKOG MORA

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE DISTRIBUTION OF APPENDICULARIANS POPULATION IN THE OPEN WATERS OF THE ADRIATIC SEA

Boško Skaramuča

Biološki zavod, Dubrovnik, Jugoslavija

U radu se iznose rezultati istraživanja horizontalnog rasprostranjenja populacija apendikularija u otvorenim vodama Jadranskog mora od Portoroža do Otranta. Sakupljanje materijala izvršeno je brodom »Andrija Mohorovič« HIRM-Split u toku 4 sezone krstarenja 1974/76. U toku ovih istraživanja determinirano je ukupno 27 vrsta apendikularija od kojih se 8 (*Pelagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *F. Messanensis*, *F. venusta*, *F. megachile*, *F. fagei*, *F. fraudax*, *F. urticans*) prvi put spominju u Jadranskom moru. Prema brojnosti i učestalosti sve vrste su podjeljene u 4 grupe. Pokazalo se da su sezonske i prostorne varijacije brojnosti apendikularija ovisne gotovo isključivo o ponašanju vrlo brojnih i vrlo čestih vrsta (*Oikopleura longicauda*, *O. fusiformis*, *O. dioica*, *F. pellucida* i *F. borealis*), koje zajedno čine u prosjeku 90,8% svih apendikularija.

This paper presents the results of the investigations in the horizontal distribution of appendicularian populations in the open waters of the Adriatic Sea from Portorož to Otranto. Zooplankton was sampled on 4 seasonal cruises (1974/76) with the boat »Andrija Mohorovič« Hydrographic Institute of the Yugoslav Navy. During these investigations, 27 species of appendicularians were identified, 8 of which appeared for the first time in the Adriatic Sea (*Pelagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *F. messanensis*, *F. venusta*, *F. megachile*, *F. fagei*, *F. fraudax*, *F. urticans*). According to their numerical value and abundance, all the species were classified in four groups. There was an indication that the seasonal and spatial variations in the number of appendicularians depend greatly on the behaviour of the more numerous and frequent species (*Oikopleura longicauda*, *O. fusiformis*, *O. dioica*, *F. pellucida* and *F. borealis*), which, averaged together, account for 90.8% of all appendicularians.

UVOD

Apendikularije su pelagični, prozirni tunikati rasprostranjeni u svim morima i oceanima. Brojniji su u obalnim nego u otvorenim vodama, isto tako bliže su površini nego dubljim slojevima. Do sada su u svjetskim morima,

relativno dosta istraživane, no, radova o njihovoj ekologiji ima vrlo malo. Dosadašnji rezultati pokazuju njihovu značajnu i stalnu zastupljenost u zooplanktonu. Značajna je gospodarska važnost apendikularija u moru. Njihova najveća uloga je u tome što oni prenose energiju direktno od primarnih producenata (fitoplanktona) na sekundarne konzumente (ličinke riba i odrasle ribe). To su organizmi koji najbrže reagiraju na porast produkcije (Buljan, 1957; Vučetić, 1957).

Velika važnost ove grupe zooplanktona zapažena je u Engleskom kanalu i Sjevernom moru, posebice vrste *Oikopleura dioica*. Prema rezultatima Schelbournea (1953, 1957, 1962), ova vrsta čini glavni dio ishrane postlarvalnih stadija *Pleuronectes platesa*, a Ryland (1964) konstatira da je *Fritillaria borealis* zajedno s naupliusima kopepoda glavni objekt u ishrani ličinki *Ammodites personatus*. Isti problem studira Wyatt (1971), prateći kretanje dvaju glavnih jata vrste *Oikopleura dioica* (također u Engleskom kanalu), i dolazi do zaključka da jedno od njih nestaje krajem veljače upravo pojavom planktonskih ličinki *Pleuronectes platesa* i *Ammodites* spp., dok se drugo jato (vrste *Oikopleura dioica*) javlja smanjenjem količine navedenih vrsta riba.

U Pacifiku i Japanskom moru apendikularije čine značajan dio ishrane *Sardinops caerulea* (Radovich, 1952) i mladih oblika *Ammodites personatus* (Motoda i Tanaka, 1950).

U Jadranskom moru je također utvrđen veliki značaj apendikularija u ishrani pelagijskih stadija ribljih ličinki poglavito skuša (Karlovac, 1962; Vučetić, 1970).

Do sada je relativno veliki broj podataka o apendikularijama Mediterana (Fol, 1872; Lohmann, 1899, 1909; Vernières, 1933, 1934; Bernard, 1958; Fenaux, 1959, 1960, 1963, 1966, 1967, 1968, 1971, 1974), dok se u Jadranskom moru za razliku od ostalih zooplanktonata ova grupa organizama vrlo malo istraživala.

Prvi izvještaji o apendikularijama Jadranskog mora temeljeni su na slučajnim opažanjima planktona kod Trsta i Rovinja (Lohmann, 1896; Steuer, 1902; Graeffe, 1905). Ovi autori su zabilježili ukupno 6 vrsta, i to: *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura dioica*, *Oikopleura fusiformis*, *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria borealis* i *Magalocercus abysorum*.

Uebel (1912) je obradio apendikularije iz materijala dvaju ljetnih putovanja parobroda »Rudolf Virchow« i s jedne postaje u blizini Dubrovnika. Podaci se odnose samo na obalne vode Jadrana, s obzirom da su lovine iz otvorenih voda nedostajale. U tom materijalu, autor, nalazi 6 novih vrsta u Jadranskom moru (*Kowalevskia tenuis*, *Appendicularia sicula*, *Fritillaria formica*, *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura albicans* i *Oikopleura mediterranea*) i ujedno konstatira da broj vrsta raste od sjevera prema jugu, a samo 3 vrste se pojavljuju u svim lovinama i u većem broju (*Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura dionica*). Pojava ostalih vrsta je neznatna, što autor tumači sezonom lova i podrijetlom lovin.

Gamulin (1948) u srednjedalmatinskom otočnom području nalazi 11 vrsta, od kojih se *Oikopleura intermedia* i *Fritillaria hapostoma* po prvi put spominju u Jadranskom moru. Isti autor zaključuje da je ta zooplanktonska grupa u Jadranu vrlo slabo poznata.

Hure (1955, 1961, 1973) donosi podatke o zooplanktonu u južnom dubokom Jadranu i u Malostonskom zaljevu, gdje su najbrojnije apendikularije bile *Oikopleura longicauda* u prvom slučaju, a u drugom *Oikopleura dioica*.

Fernaux (1972) obrađuje apendikulacije sjevernog Jadrana, gdje su najbrojnije *Oikopleura dioica*, *Oikopleura longicauda* i *Oikopleura fusiformis*, ujedno po prvi put spominje vrstu *Oikopleura graciloides*.

Vukanić (1975) u obalnim vodama južnog Jadrana (na dvijema postajama ispred Bokotorskog zaljeva) nalazi 3 nove vrste za Jadran: *Oikopleura parva*, *Oikopleura rufescens* i *Fritillaria tenella*. Isti autor zaključuje da je to poslije kopepoda najbrojnija skupina zooplanktona na istraživanim postajama.

Skaramuca (1979b, 1979c, i 1982) donosi rezultate istraživanja uz istočnu obalu Jadranskog mora gdje također konstatira značajnu zastupljenost apendikularija u ukupnom zooplanktonu. Isti autor (Skaramuca, 1977) donosi podatke o distribuciji najbrojnijih vrsta (*Oikopleura longicauda* i *Oikopleura fusiformis*) u otvorenim vodama Jadranskog mora, a 1979a preliminarno po prvi put u Jadranskom moru objavljuje nalaz vrsta *Palagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria megachile*, *Fritillaria messanensis* i *Fritillaria venusta*.

S obzirom na veliku važnost apendikularija u lancu ishrane morskih organizama i na njihovu slabu istraženost u Jadranskom moru, pristupilo se ovom radu.

MATERIJAL I METODIKA

Planktonski materijal je sakupljen na 35 stalnih postaja duž 8 transversalnih profila u otvorenim vodama Jadranskog mora od Portoroža do Otranta (Sl. 1). Krstarenja su učinjena brodom »Andrija Mohorovičić« HIRM — Split, u sljedećim terminima:

I krstarenje 25. IX — 15. X 1974.

II krstarenje 22. IV — 13. V 1975.

III krstarenje 5. — 20. II 1976.

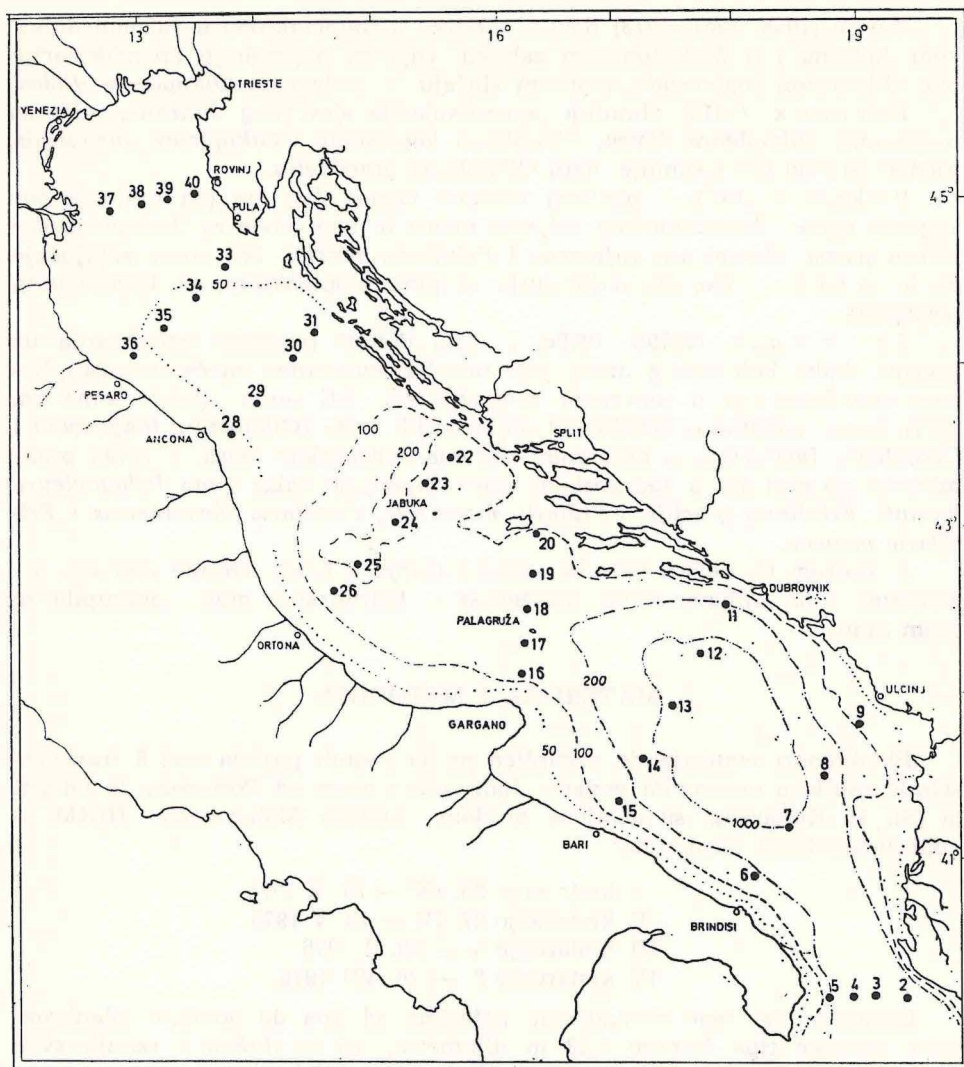
IV krstarenje 8. — 26. VII 1976.

Lovine su izvršene verikatilnim potezima od dna do površine planktonskom mrežom tipa Nansen 1,13 m dijametra, 3,5 m dužine i tkanja svile 250 μ . Dubina postaja varirala je od 25 do 1100 m.* Lovine su konzervirane 2,5% formaldehidom neutraliziranim CaCO_3 . Formaldehid je dodavan što je moguće brže, da bi se zooplankton zadržao u što boljoj kondiciji, jer su apendikularije vrlo osjetljivi organizmi.

Materijal je obrađen pod binokularnim mikroskopom i to uvijek 1/2 do 1/4 lovine, a u dosta slučajeva obrađena je čitava sadržina. Determinacija je izvršena do vrste, svugdje gdje je bilo moguće, a tamo gdje nije bilo moguće, uslijed loše kondicije organizma ili nezrelih stadija određena je samo pripadnost porodici.

Obzirom da u toku ovih istraživanja nismo raspolagali flow-metrom rezultate donosimo brojem organizama ispod m^2 .

* Osim ovog materijala korišteni su rezultati iz rujna 1979. s postaje 11 u južnom Jadranu.



Sl. 1. Položaj postaja duž 8 transverzalnih profila

Map of the Adriatic Sea showing the location of stations along 8 transects

HIDROGRAFSKE PRILIKE

Jadransko more je zaljev duboko usječen između gorskih lanaca Apeninskog i Balkanskog poluotoka, a preko Otrantskih vrata i Jonskog mora povezano je sa Sredozemnim morem. Zbog njegovog smještaja te hidrografskih i geomorfoloških osobina jasno se razlikuju 3 dijela. Plitki sjeverni Jadran (područje sjeverno od linije Ancona—Dugi otok) izrazito je neritičkih osobina uslijed jakog utjecaja sliva rijeke Po. Karakteriziraju ga visoke vrijednosti hranljivih soli (Issel, 1922; D'Ancona et al., 1959; Bataglia

et al., 1958; Stirn, 1969) i zooplanktonske biomase (Vučetić, 1961, 1979; Benović, 1977). Južni Jadran (linija Monte Garagano — otok Mljet sve do Otrantskih vrata) relativno je duboki bazen s oligotrofičkim osobinama i podložen je sezonskim utjecajima vodenih masa iz istočnog Mediterana (Buljan, 1964). Srednji Jadran predstavlja prelaznu zonu između sjevernog i južnog Jadrana gdje se utjecaji hidrografskih pa i ekoloških uvjeta isprepleću u toku godine.

U termičkom pogledu Jadran također nije homogeno područje. Amplituda godišnjeg kolebanja temperature mijenja se u 2 pravca njegova prostiranja, u longitudinalnom, tj. u pravcu od jugoistoka prema sjeverozapadu, i transverzalnom, tj. u pravcu od obale prema otvorenom moru; zbog toga različiti dijelovi Jadrana pokazuju različite termičke odnose. Južne priobalne vode imaju zimi relativno visoke (12°C i više), a ljeti vrlo visoke (23° — 25°C) temperature s manjim sezonskim kolebanjem. One su u termičkom pogledu najbližnje vodama Mediterana. Vode sjevernog Jadrana, osobito bliže obalama, imaju zimi niske (4° — 8°C i niže od južnih priobalnih voda), a ljeti visoke (oko 23°C) temperature i odlikuju se relativno visokom amplitudom godišnjeg kolebanja. Vode otvorenog srednjeg i južnog Jadrana imaju relativno visoke zimske (13° — 14°C) i ljetne (22° — 24°C) temperature s malim kolebanjem. One pokazuju termičke odnose slične odnosima južnih priobalnih voda (Buljan i Zore-Armanda, 1976; Vučak, et al., 1982).

Jadran, kao dio Sredozemnog mora, ima općenito visoki salinitet. Srednje vrijednosti saliniteta, otvorenog dijela, iznose oko 38,3‰, niže dakle za oko 0,7‰ od one u istočnom, a više za oko 0,3‰ u zapadnom dijelu Sredozemnog mora. Najveće sezonske oscilacije su u površinskim slojevima u kojima se vrijednosti saliniteta kreću od 38,7‰ u južnom, do oko 30‰ u sjevernom dijelu (Buljan i Zore-Armanda, 1976; Vučak, et al., 1982). Visoki salinitet nije značajan za sve površinske vode, nego samo za vode centralno-uzdužne osovine Jadrana. Vode sjevernog Jadrana, kao i one uz istočnu obalu, podvrgnute su znatnim oslađenjima, koja pojačavaju i mnogobrojni podmorski izvori (vrulje) rasprostranjeni najviše u sjevernom i srednjem Jadranu. Oni izbacuju goleme količine slatke vode i time u znatnoj mjeri utječu na sniženje saliniteta, a ujedno i temperature, osobito u zimsko proljetno razdoblje. Salinitet Jadrana kontroliran je stupnjem kojim slana Mediteranska voda ulazi u Jadran kroz Otrantska vrata i količinom prisustva i dotoka slatke vode kontinentalnog porijekla (Buljan i Zore-Armanda, 1976).

Dinamičke osobine Jadranskog mora najizraženije su u tzv. ulazno-izlaznom strujnom toku, a također i kroz povremene transferzalne tokove, te struje morskih mijena. Ulazna struja donosi slanije i toplije vode iz Sredozemnog mora duž istočne Jadranske obale, a izlazna struja transportira manje slane i hladnije vode sa sjevera (Škrivanić i Zavodnik, 1973). U toku zime prevladava ulazni tok strujanja vode u Jadran, za vrijeme kojeg se vrši njegovo punjenje, dok ljeti prevladava obrnuti izlazni smjer koji rezultira pražnjenjem Jadranskog bazena (Zore, 1956; Vučak, et al., 1982). Direktna mjerenja pokazala su da su transverzalni strujni tokovi naročito izraženi u proljeće i u jesen, a usmjereni su pretežno od istočne prema zapadnoj obali Jadrana (Vučak, 1965; Zore-Armanda, 1968).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Za vrijeme 4 sezonska krstarenja određeno je ukupno 27 vrsta apendikularija:

Familija OIKOPLEURIDAE Lohmann, 1933.

Podfamilija Oikopleurinae Lohmann, 1933.

Rod: Pelagopleura Lohmann, 1926.

Pelagopleura haranti Vernières, 1934.

Rod: Stegosoma Chun, 1888.

Stegosoma magnum (Langerhans, 1880).

Rod: Magalocercus Chun, 1888.

Magalocercus abyssorum Chun, 1888.

Rod: Oikopleura Mertens, 1831.

Oikopleura albicans (Leuckart, 1854).

Oikopleura cophocerca (Gegenbaur), 1855.

Oikopleura dioica Fol, 1872.

Oikopleura fusiformis Fol, 1872.

Oikopleura graciloides Lohmann et Bückmann, 1824.

Oikopleura intermedia Lohmann, 1896.

Oikopleura longicauda (Vogt), 1854.

Oikopleura mediterranea Lohmann, 1899.

Oikopleura parva Lohmann, 1896.

Oikopleura rufescens Fol, 1872.

Familija FRITILLARIDAE Seeliger, 1895.

Rod: Appendicularia (Chamisso), 1821.

Appendicularia sicula Fol, 1874.

Rod: Fritillaria Quoi et Giamard, 1833—1836.

Fritillaria borealis Lohmann, 1896.

Fritillaria fagei Fenaux, 1961.

Fritillaria formica Fol, 1872.

Fritillaria fraudax Lohmann, 1896.

Fritillaria gracilis Lohmann, 1896.

Fritillaria haplostoma Fol, 1872.

Fritillaria megachile Fol, 1872.

Fritillaria messanensis Lohmann, 1899.

Fritillaria pellucida (Busch), 1851.

Fritillaria tenella Lohmann, 1896.

Fritillaria urticans Fol, 1872.

Fritillaria venusta Lohmann, 1896.

Familija KOWALEVSKIDAE Lahille, 1888.

Rod: Kowalevskia Fol, 1872.

Kowalevskia tenuis (Fol), 1872.

Od 27 navedenih vrsta 8 ih je novih u Jadranskom moru: *Pelagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria megachile*, *Fritillaria messanensis*, *Fritillaria venusta* (Skaramuca, 1979 a); *Fritillaria fagei*, *Fritillaria fraudax* i

Fritillaria urticans. Pojedine vrste su prisutne u svim područjima Jadranskog mora, dok se neke ograničavaju na srednji i južni, a neke samo na južni dio Jadrana (Tab. 1).

Značajnije oscilacije u broju individua zabilježene su unutar pojedinih područja, dok ukupan broj po sezonama ne pokazuje relativno većih odstupanja. Prosječan broj u toku svih sezona iznosio je 4950 ind/m².

Tab. 1. Raspodjela vrsta apendikularija u otvorenim vodama Jadranskog mora
Distribution of appendicularians species in the open waters of the Adriatic Sea

V r s t e	P o d r u č j e		
	Sjeverni Jadran North Adriatic	Srednji Jadran Middle Adriatic	Južni Jadran South Adriatic
<i>Pelagopleura haranti</i>		*	*
<i>Stegosoma magnum</i>			*
<i>Megalocercus abysorum</i>		*	*
<i>Oikopleura albicans</i>	*	*	*
<i>Oikopleura cophocerca</i>	*	*	*
<i>Oikopleura dioica</i>	*	*	*
<i>Oikopleura fusiformis</i>	*	*	*
<i>Oikopleura graciloides</i>	*	*	*
<i>Oikopleura intermedia</i>		*	*
<i>Oikopleura longicauda</i>	*	*	*
<i>Oikopleura mediterranea</i>		*	*
<i>Oikopleura parva</i>		*	*
<i>Oikopleura rufescens</i>			
<i>Appendicularia sicula</i>		*	*
<i>Fritillaria borealis</i>	*	*	*
<i>Fritillaria fagei</i>		*	*
<i>Fritillaria formica</i>		*	*
<i>Fritillaria fraudax</i>			*
<i>Fritillaria gracilis</i>			*
<i>Fritillaria haplostoma</i>	*	*	*
<i>Fritillaria megachile</i>		*	*
<i>Fritillaria messanensis</i>			*
<i>Fritillaria pellucida</i>	*	*	*
<i>Fritillaria tenella</i>		*	*
<i>Fritillaria urticans</i>			*
<i>Fritillaria venusta</i>		*	*
<i>Kowalevskia tenuis</i>		*	*
Ukupno			
Total	9	22	27

U materijalu I (jesenskog) krstarenja (rujan/listopad 1974) određeno je 18 vrsta (Tab. 2). Prosječan broj iznosio je 5513 ind/m². Populacije apendikularija bile su najbrojnije u obalnim dijelovima sjevernog i južnog Jadrana.

Čitavo područje od profila Ancona—Premuda do profila Monte Gargano—Split, a posebno središnji dio srednjeg i južnog Jadrana, bilo je siromašnije (Tab. 6—13, Sl. 2).

Oikopleuridae su izrazito dominantne s postotnim udjelom 90,0% svih apendikularija (Tab. 2, sl. 3). *Oikopleura longicauda* je najbrojnija sa sudjelovanjem od 47,8%, a zajedno s *Oikopleura fusiformis* i najčešća vrsta. *Oikopleura dioica* naprotiv, prisutna je samo na jednoj postaji.

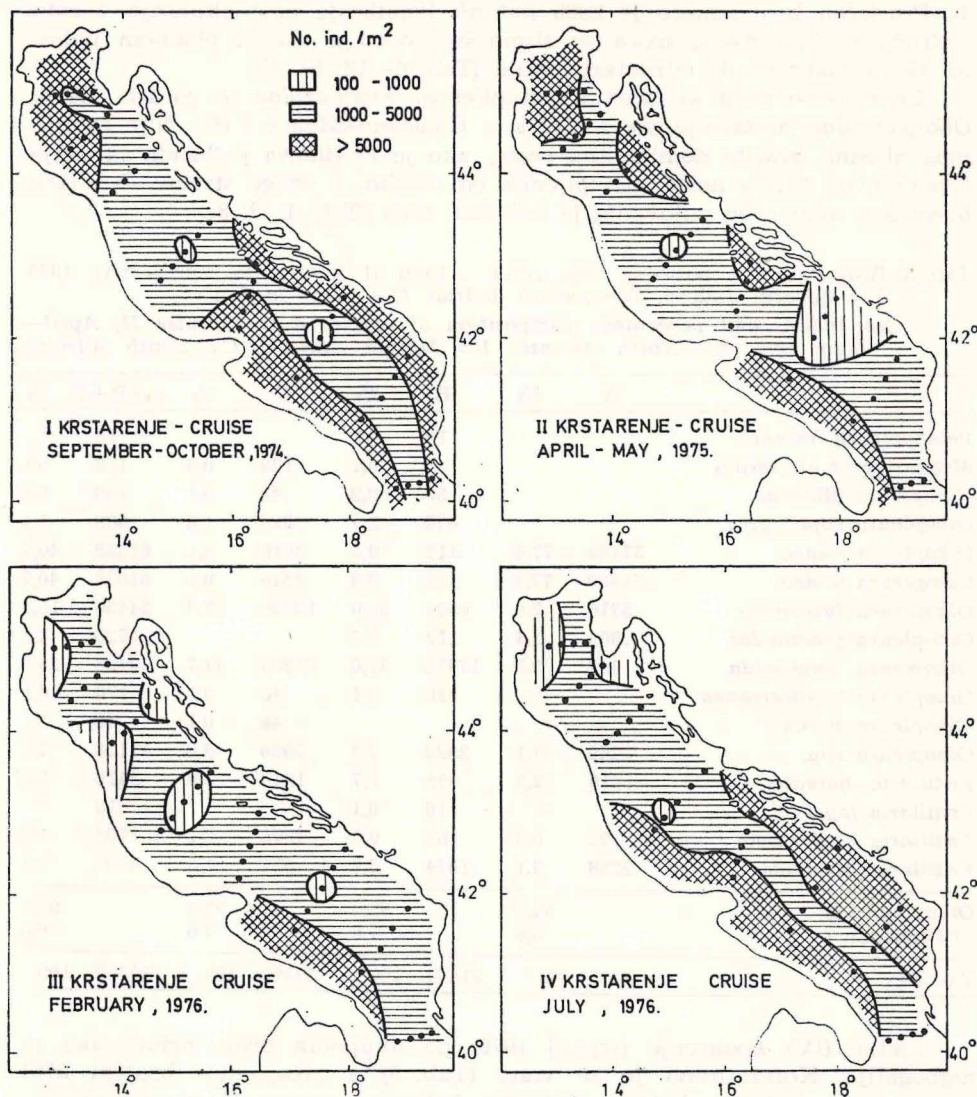
Za vrijeme II (proljetnog) krstarenja (travanj/svibanj 1975) određen je najmanji broj vrsta, svega 14 (Tab. 3). Prosječan broj iznosio je 4312 ind/m². Raspored brojnosti populacija apendikularija nešto je promjenjen u odnosu na prethodno krstarenje, premještajući se iz istočnih obalnih voda preko Palagruškog praga u srednji Jadran (tab. 6—13, sl. 2).

Tab. 2. Broj ind/m² i postotni udio vrsta u toku I krstarenja, septembar—oktobar, 1974. A = sjeverni Jadran, B = srednji Jadran, C = južni Jadran

No. ind/m² and percentage composition of species during cruise I, September—October, 1974. A = North Adriatic, B = Middle Adriatic, C = South Adriatic

	A	%	B	%	C	%	A+B+C	%
<i>Pelagopleura haranti</i>					160	0,3	160	0,1
<i>Oikopleura cophocerca</i>	16	*	448	0,9	630	1,1	1094	0,6
<i>Oikopleura dioica</i>					32	0,1	32	*
<i>Oikopleura fusiformis</i>	20624	30,5	9292	18,5	18032	30,8	47948	27,7
<i>Oikopleura graciloides</i>					96	0,2	96	0,1
<i>Oikopleura intermedia</i>			176	0,3			176	0,1
<i>Oikopleura longicauda</i>	36768	54,4	26104	52,0	21578	36,8	84450	47,9
<i>Oikopleura mediterranea</i>			32	*	160	0,3	192	0,1
<i>Oikopleura parva</i>			32	*	80	0,1	112	0,1
<i>Oikopleura rufescens</i>					11	*	11	*
<i>Oikopleura spp.</i>	8640	12,8	9800	19,5	5928	10,1	24368	13,8
<i>Fritillaria borealis</i>	96	0,1	1960	4,0	3981	6,8	6037	3,4
<i>Fritillaria fraudax</i>					3	*	3	*
<i>Fritillaria gracilis</i>					18	*	18	*
<i>Fritillaria haplostoma</i>			428	0,8	980	1,7	1408	0,8
<i>Fritillaria megachile</i>					160	0,3	160	0,1
<i>Fritillaria pellucida</i>	1472	2,2	1438	3,0	5152	8,8	0962	4,6
<i>Fritillaria venusta</i>					1312	2,2	1312	0,7
<i>Oikopleuridae</i>		97,7		91,2		79,8		90,0
<i>Fritillaridae</i>		2,3		7,8		19,8		9,6
<i>Kowalevskia tenuis</i>			512	1,0	220	0,4	732	0,4
Totali	76616	100	50222	100	58533	100	176371	100

Udio *Oikopleuridae* u ukupnom broju apendikularija veći je nego u prethodnom krstarenju (92,3%), što je ujedno najjača zastupljenost ove familije u toku svih sezona. *Fritillaridae* su sudjelovale sa 7,7%, a *Kowalevskidae* su potpuno izostale (tab. 3, sl. 3).



Sl. 2. Sezonsko rasprostranjenje apendikularija u otvorenim vodama Jadranskog mora

Seasonal distribution of the total number of Appendicularians in the open water of the Adriatic Sea

Prosječnim brojem 1744 ind/m² i sa sudjelovanjem od 40,5% svih apendikularija, *Oikopleura dioica* je dominantna vrsta, dok su, kao i u prethodnom krstarenju, najčešće *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura longicauda* (tab. 6—13).

U toku III (zimskog) krstarenja (veljača 1976) konstatiran je najveći broj vrsta (23), dok je istovremeno ukupan broj apendikularija bio najmanji (Tab.

4). Prosječan broj iznosio je 2895 ind/m². Populacije apendikularija u svim područjima Jadranskog mora su siromašne, osim u uskom obalnom pojasu od Monte Gargana do Otrantskih vrata (Tab. 6—13, Sl. 2).

Za vrijeme ovog krstarenja zastupljenost *Fritillariidae* je porasla (44%), *Oikopleuridae* su zastupljene s 55,9%, a *Kowalevskidae* s 0,1%. Nije zabilježena nijedna izrazito dominantna vrsta, iako je *Fritillaria pellucida* sa sudjelovanjem od 28,2% nešto zastupljenija od ostalih, s druge strane, *Fritillaria borealis* u toku ovog putovanja je najčešća vrsta (Tab. 4, sl. 3).

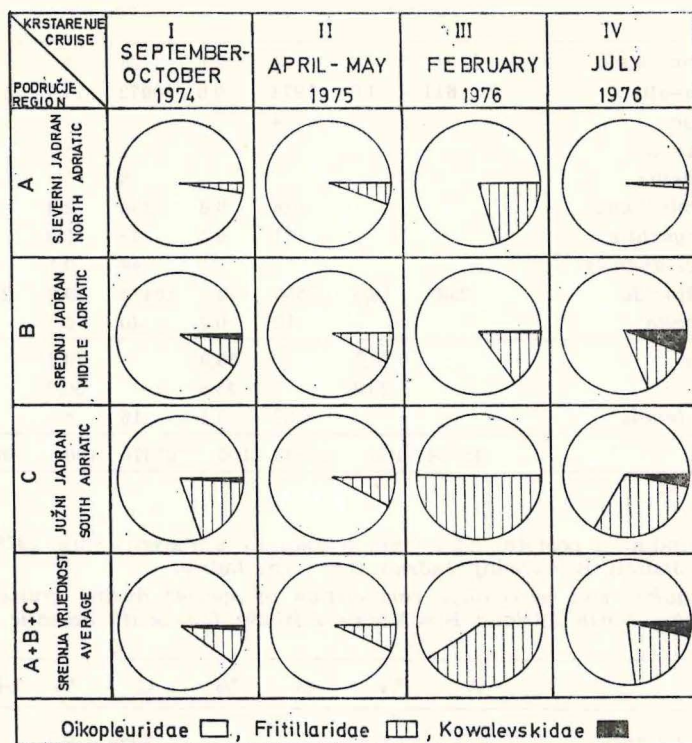
Tab. 3. Broj ind/m² i postotni udio vrsta u toku II krstarenja, april—maj, 1975. A = sjeverni Jadran, B = srednji Jadran, C = južni Jadran

No. ind/m² and percentage composition of species during cruise II, April—May, 1975. A = North Adriatic, B = Middle Adriatic, C = South Adriatic

	A	%	B	%	C	%	A+B+C	%
<i>Pelagopleura haranti</i>			16	0,1			16	*
<i>Megalocercus abysorum</i>			48	0,1	128	0,3	176	0,1
<i>Oikopleura albicans</i>			80	0,2	48	0,1	128	0,1
<i>Oikopleura cophocerca</i>			872	2,7	816	1,8	1688	1,1
<i>Oikopleura dioica</i>	57480	77,4	112	0,3	3616	8,1	61028	40,7
<i>Oikopleura dioica</i>	57480	77,4	112	0,3	3616	8,1	61028	40,7
<i>Oikopleura fusiformis</i>	5216	7,0	6904	22,0	12336	27,6	24456	16,3
<i>Oikopleura graciloides</i>	1808	2,4	112	0,3			1920	1,3
<i>Oikopleura longicauda</i>	392	0,5	17832	57,0	21264	47,7	39488	26,3
<i>Oikopleura mediterranea</i>			128	0,4	48	0,1	176	0,1
<i>Oikopleura parva</i>					48	0,1	48	*
<i>Oikopleura spp.</i>	5240	7,1	2928	9,3	2960	6,6	11128	7,4
<i>Fritillaria borealis</i>	1616	2,2	552	1,7	1248	3,0	3416	2,3
<i>Fritillaria fagei</i>			16	0,1			16	*
<i>Fritillaria haplostoma</i>	192	0,3	168	0,5	1376	3,1	1763	1,2
<i>Fritillaria pellucida</i>	2256	3,1	1674	5,3	672	1,5	4602	3,1
<i>Oikopleuridae</i>		94,4		92,4		92,4		93,4
<i>Fritillariidae</i>		5,6		7,6		7,6		6,6
Total	7420	100	31442	100	44560	100	150202	100

Ljetno (IV) krstarenje (srpanj 1976) po ukupnom broju primjeraka je najbogatije. Konstatirano je 20 vrsta (Tab. 5) s prosječnim brojem 5761 ind/m². Na zapadnom obalnom području Jadrana brojnost populacija rasprostranjena je slično kao za vrijeme prethodnog krstarenja s nešto širim arealom jače zastupljenosti. Na istočnoj obali maksimum brojnosti prostire se od albanskih voda do Splita i zahvaća široki pojas sve do centralnog dijela Jadrana (Tab. 6—13, Sl. 2).

Za razliku od prethodnog krstarenja *Oikopleuridae* su ponovo značajnije zastupljene (77%), dok *Fritillariidae* još uvijek zadržavaju dosta veliki udio od 19,2% svih apendikularija. U toku ovog krstarenja *Kowalevskidae* s postotnim udjelom od 3,8% i prosječnim brojem 221 ind/m², dostigle su maksimum brojnosti u odnosu na sva prethodna krstarenja (Tab. 5, Sl. 3). *Oikopleura longicauda* sa sudjelovanjem 42,2% bila je najbrojnija i ujedno najčešća vrsta (Tab. 6—13).



Sl. 3. Postotna zastupljenost triju familija
Representative percentages of three families

Tab. 4. Broj ind/m² i postotni udio vrsta u toku III krstarenja, februar, 1976.

A = sjeverni Jadran, B = srednji Jadran, C = južni Jadran

No. ind/m² and percentage composition of species during cruise III, February, 1976. A = North Adriatic, B = Middle Adriatic, C = South Adriatic

	A	%	B	%	C	%	A+B+C	%
<i>Stegosoma magnum</i>					48	0,1	48	*
<i>Megalocercus abysorum</i>			4	*			4	*
<i>Oikopleura albicans</i>			36	0,2	168	0,3	204	0,2
<i>Oikopleura cophocera</i>	128	0,8	2298	11,2	3660	6,0	6086	6,2
<i>Oikopleura dioica</i>	5120	32,1	1148	5,6	968	1,6	7236	7,4
<i>Oikopleura fusiformis</i>	2192	12,7	928	4,5	1284	2,1	4404	4,5
<i>Oikopleura graciloides</i>	712	4,5	1100	5,3	8138	13,1	9950	10,1
<i>Oikopleura intermedia</i>			4	*	4	*	8	*
<i>Oikopleura longicauda</i>	2640	16,4	3308	16,1	6356	10,3	12304	12,5
<i>Oikopleura mediterranea</i>			32	0,2	96	0,2	128	0,1
<i>Oikopleura parva</i>			244	1,2	396	0,6	640	0,7
<i>Oikopleura rufescens</i>			4	*			4	*
<i>Oikopleura</i> spp.	1906	12,0	2596	12,6	9564	15,4	14066	14,3

<i>Appendicularia sicula</i>			15	0,1	24	*	39	*
<i>Fritillaria borealis</i>	644	4,0	1974	9,6	10972	17,7	13590	13,9
<i>Fritillaria fagei</i>			4	*			4	*
<i>Fritillaria fraudax</i>					2	*	2	*
<i>Fritillaria gracilis</i>					8	*	8	*
<i>Fritillaria haplostoma</i>			128	0,6	1436	2,3	1562	1,6
<i>Fritillaria megachile</i>			11	0,1	175	0,3	186	0,2
<i>Fritillaria messanensis</i>					48	0,1	48	*
<i>Fritillaria pellucida</i>	2592	16,3	6656	32,4	18476	29,8	27724	28,2
<i>Fritillaria tenella</i>			12	0,2	40	0,1	52	0,1
<i>Oikopleuridea</i>		79,7		56,9		49,7		56,0
<i>Fritillariidae</i>		20,3		43,0		50,3		44,0
<i>Kowalevskia tenuis</i>			32	0,1	16	*	48	*
<i>Total</i>	15934	100	20532	100	61879	100	98345	100

Tab. 5. Broj ind/m² i postotni udio vrsta u toku IV krstarenja, juli, 1976. A = sjeverni Jadran, B = srednji Jadran, C = južni Jadran

No. ind/m² and percentage composition of species during cruise IV, July, 1976. A = North Adriatic, B = Middle Adriatic, C = South Adriatic

	A	%	B	%	C	%	A+B+C	%
<i>Pelagopleura haranti</i>					256	0,3	256	0,1
<i>Megalocercus abyssorum</i>					490	0,6	490	0,3
<i>Oikopleura albicans</i>	2	*	4	*			6	*
<i>Oikopleura cophocera</i>			16	*	642	0,7	658	0,3
<i>Oikopleura dioica</i>	12636	47,1	11568	14,5	4752	5,6	28956	15,2
<i>Oikopleura fusiformis</i>	4024	15,0	11120	14,0	5904	7,0	21048	11,1
<i>Oikopleura graciloides</i>	120	0,5	356	0,5	7984	9,5	8460	4,4
<i>Oikopleura longicauda</i>	9248	34,5	37896	47,6	36896	44,0	84040	44,1
<i>Oikopleura mediterranea</i>			60	0,1	50	0,1	110	0,1
<i>Oikopleura parva</i>			71	0,2	16	*	87	*
<i>Oikopleura spp.</i>	476	1,8	949	1,2	1192	1,4	2617	1,4
<i>Appendicularia sicula</i>			10	*			10	*
<i>Fritillaria borealis</i>	8	*	1335	1,7	11872	14,2	13215	7,0
<i>Fritillaria fagei</i>					24	*	24	*
<i>Fritillaria haplostoma</i>	4	*	628	0,8	1582	2,0	2214	1,2
<i>Fritillaria megachile</i>					1656	2,0	1656	0,9
<i>Fritillaria pellucida</i>	288	1,1	10640	13,4	7616	9,1	18544	9,8
<i>Fritillaria tenella</i>			20	*	129	0,2	149	0,1
<i>Fritillaria venusta</i>					181	0,2	181	0,1
<i>Oikopleuridae</i>		98,9		78,1		69,2		77,0
<i>Fritillariidae</i>		1,1		15,9		27,8		19,2
<i>Kowalevskia tenuis</i>			4862	6,0	2448	3,0	7310	3,8
<i>Total</i>	26806	100	79541	100	83784	100	190131	100

RASPODJELA POJEDINIH VRSTA

U ovom poglavlju iznose se rezultati istraživanja za svaku vrstu pojedinačno. Prema njihovoj brojnosti i učestalosti podijelili smo ih u 4 grupe.

	srednji postotni udio %	srednje postotna učestalost %
I. Vrlo brojne i vrlo česte vrste		
1. <i>Oikopleura longicauda</i>	39,2	91,8
2. <i>Oikopleura fusiformis</i>	17,4	92,6
3. <i>Oikopleura dioica</i>	17,3	47,6
4. <i>Fritillaria pellucida</i>	10,5	71,1
5. <i>Fritillaria borealis</i>	6,4	64,4
	90,8	
II. Brojne i česte vrste		
6. <i>Oikopleura graciloides</i>	3,6	38,5
7. <i>Oikopleura cophocerca</i>	1,7	40,0
8. <i>Kowalevskia tenuis</i>	1,4	20,0
9. <i>Fritillaria haplostoma</i>	1,2	48,1
	7,9	
III. Malobrojne i rijetke vrste		
10. <i>Fritillaria megachile</i>	0,3	13,3
11. <i>Fritillaria venusta</i>	0,3	5,2
12. <i>Oikopleura mediterranea</i>	0,1	19,3
13. <i>Oikopleura parva</i>	0,1	17,8
14. <i>Oikopleura albicans</i>	0,1	16,3
15. <i>Megalocercus abysorum</i>	0,1	7,4
	1,0	
IV. Slučajne vrste		
16. <i>Fritillaria tenalla</i>	} 0,3	5,2
17. <i>Fritillaria formica</i>		3,7
18. <i>Oikopleura intermedia</i>		3,0
19. <i>Appendikularia sicula</i>		3,0
20. <i>Oikopleura rufescens</i>		2,2
21. <i>Fritillaria fagei</i>		
22. <i>Fritillaria gracilis</i>		2,2
23. <i>Fritillaria fraudax</i>		1,5
24. <i>Pelagopleura haranti</i>		1,5
25. <i>Stegosoma magnum</i>		0,7
26. <i>Fritillaria messanensis</i>		0,7
27. <i>Fritillaria urticans</i>		+

I. Vrlo brojne i vrlo česte vrste

1. *Oikopleura longicauda* (V o g t), 1854.

Osim u izuzetnim slučajevima najčešća je i najbrojnija apendikularija. Nalazi se u svim svjetskim morima i oceanima, izuzev Arktika, Baltičkog i Crnog mora. I u Sredozemnom moru vrlo je brojna i široko rasprostranjena vrsta (L o h m a n n, 1896; F e n a u x, 1967).

Jadransko more: kod Rovinja (L o h m a n n, 1896), kod Trsta (G r a e f f e, 1905), od Dubrovnika do Trsta (U e b e l, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (G a m u l i n, 1948), južni duboki Jadran (H u r e, 1955, 1961), sjeverni Jadran (F e n a u x, 1972), Malostonski zaljev (H u r e, 1973), obalne vode otvorenog južnog Jadrana (V u k a n i ć, 1975), otvorene vode Jadranskog mora (S k a r a m u c a, 1977), Riječki, Kaštelanski i Gruški zaljev (S k a r a m u c a, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (S k a r a m u c a, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (S k a r a m u c a, 1982).

U otvorenim vodama Jadranskog mora s 91,8% pozitivnih lovina vrlo je česta vrsta. Preferira toplije vode, a kod niskih temperatura (ispod 10°C), kakav je slučaj najčešće u priobalnim vodama sjevernog Jadrana tokom zime, vrlo je rijetka ili potpuno izostaje (F e n a u x, 1972). Naprotiv ova vrsta podnosi veće oscilacije slanosti. U e b e l (1912) ju je našao u Prokljanskom jezeru gdje je slanost prema Buljanu i Z o r e - A r m a n d i (1966) oko 11,96‰. Zabilježena je i u Rijeci dubrovačkoj kod sličnih hidrografskih uvjeta (S k a r a m u c a, 1979 b).

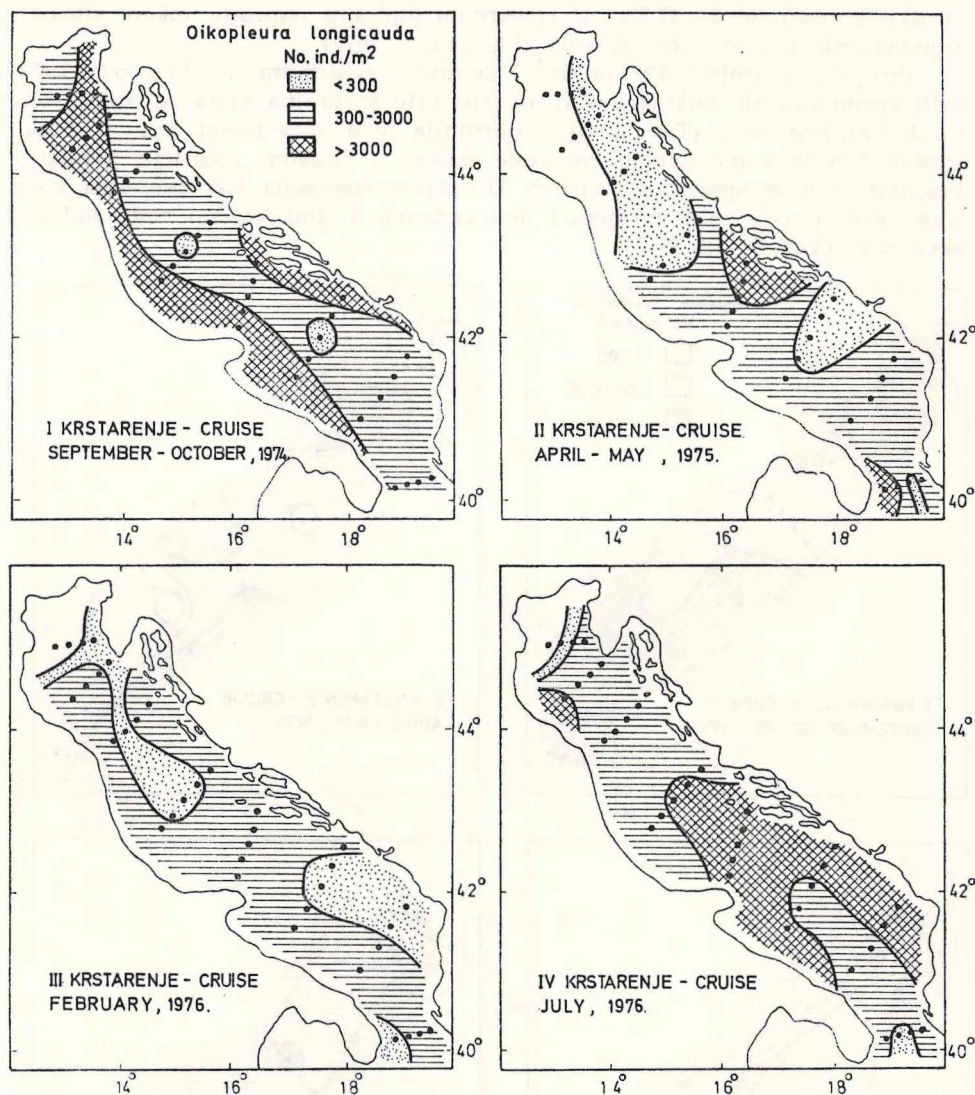
Prosječnim brojem 1649 ind/m² i postotnim udjelom od 39,2% svih apendikularija *Oikopleura longicauda* najbrojnija je vrsta. Maksimum pojavljivanja je u ljetno-jesenskom razdoblju (Tab. 2—5). Isto konstatira F e n a u x (1972) u sjevernom Jadranu.

Ljeti vrlo široka zona maksimuma brojnosti populacija prostire se skoro po čitavom području južnog i srednjeg Jadrana, osim uskog centralnog dijela južnog i malih dijelova obalnih voda srednjeg Jadrana. Za vrijeme jeseni maksimum brojnosti populacija ove vrste nalazi se duž čitave zapadne obale, a na istočnoj strani samo u uskom obalnom pojasu otvorenih voda srednjeg i južnog Jadrana. Zimsko-proljetno razdoblje također karakterizira vrlo široko rasprostranjenje ove vrste izuzev krajnjih dijelova sjevernog Jadrana, ali bez izrazitih zona veće obilnosti. U proljeće na tri postaje profila Split—Monte Gargano jako je brojna (Tab. 6—13, Sl. 4).

2. *Oikopleura fusiformis* F o l, 1872

Rasprostranjena je u svim toplim i umjerenim vodama svjetskih oceana i u vrućim strujama hladnih mora; također je zabilježena u svim dijelovima Sredozemnog mora (L o h m a n n, 1896; F e n a u x, 1967).

Jadransko more: kod Rovinja (L o h m a n n, 1896), od Dubrovnika do Trsta (U e b e l, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (G a m u l i n, 1948), sjeverni Jadran (F e n a u x, 1972), Malostonski zaljev (H u r e, 1973) obalne vode otvorenog južnog Jadrana (V u k a n i ć, 1975), otvorene vode Jadranskog mora (S k a r a m u c a, 1977), Riječki, Kaštelanski i Gruški



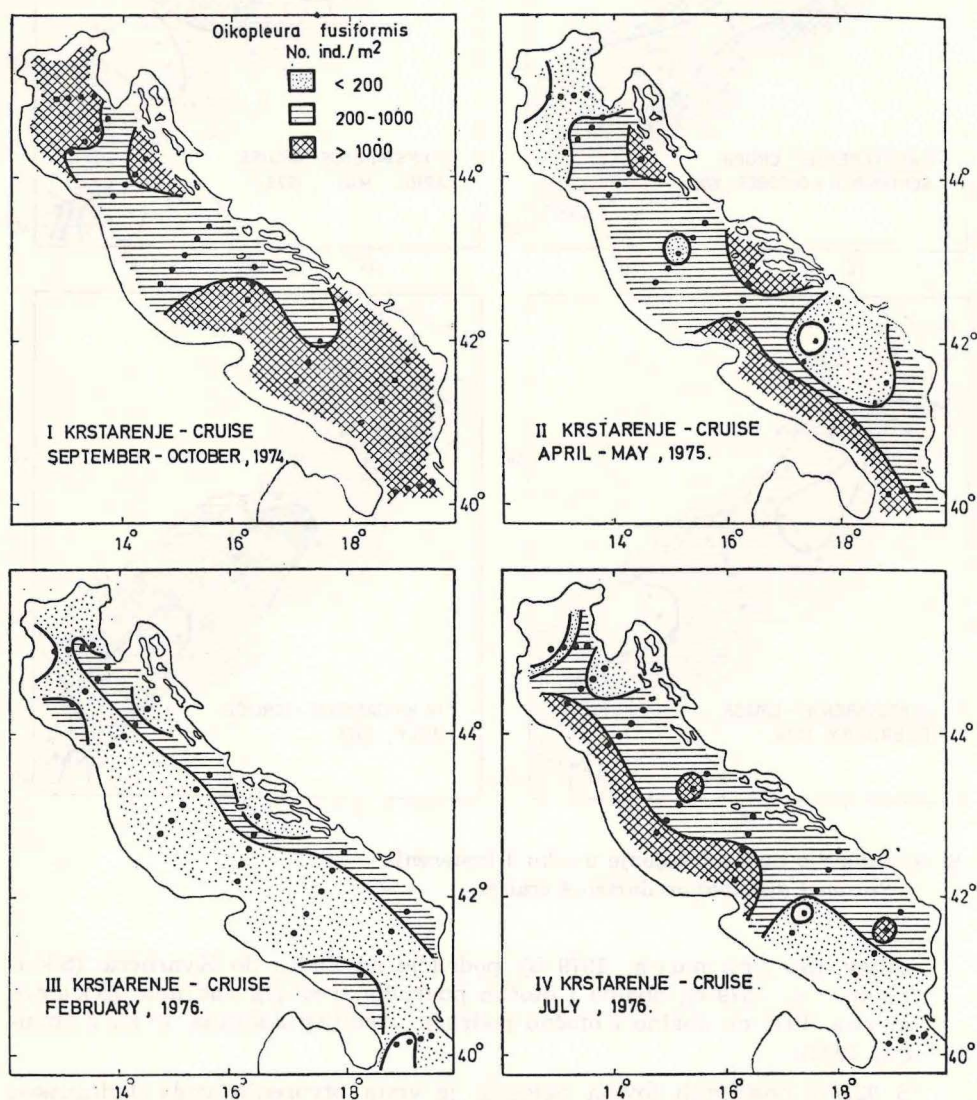
Sl. 4. Sezonsko rasprostranjenje u toku 4 krstarenja
Seasonal distribution during 4 cruises

zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

S 92,6% pozitivnih lovina najčešća je vrsta otvorenih voda Jadranskog mora. Prema podacima Lohmanna (1896) ova vrsta ima vrlo široku ekološku valencu. Javlja se unutar temperaturnih amplituda od 9,3 — 29,5°C i

razlike slanosti od 3—37,3‰. U sjevernom Jadranu naprotiv tokom zimskih mjeseci često je vrlo slabo prisutna (F e n a u x, 1972).

Prosječnim brojem 722 ind./m² i srednjim postotnim udjelom od 17,4% svih apendikularija *Oikopleura fusiformis* vrlo je brojna vrsta otvorenih voda Jadranskog mora (Tab. 2—5). Najbrojnija je u toku jeseni kada se maksimum brojnosti populacija ove vrste nalazi u čitavom području južnog i krajnjih dijelova sjevernog Jadrana. U ostalim sezonama više preferira vode bliže obali i to u toku proljeća i ljeti zapadne a zimi istočne vode Jadranskog mora (Tab. 6—13, Sl. 5).



Sl. 5. Sezonsko rasprostranjenje u toku 4 krstarenja
Seasonal distribution during 4 cruises

3. *Oikopleura dioica* Fol, 1872

Javlja se u svim oceanima izuzev Antarktika. U Crnom moru je do sada jedina poznata apendikularija. U Sredozemnom moru je brojna i široko rasprostranjena (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: kod Rovinja (Lohmann, 1896), od Dubrovnika do Trsta (Eubel, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), sjeverni Jadran (Fenaux, 1972), Malostonski zaljev (Hure, 1973), obalne vode južnog Jadrana (Vukanić, 1975), Riječki, Kaštelanski i Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982), Kotorski zaljev (Skaramuca, et al., 1982).

U otvorenim vodama Jadranskog mora s 47,6% pozitivnih lovina vrlo je česta. To je izrazito neritička vrsta (Lohmann, 1896; Essenberg, 1922; Tokioka, 1960; Fenaux, 1963). Prema Lohmann-u (1896) ona podnosi velike amplitude temperature (3,2 — 29,5°C) i saliniteta 11,4 — 36,7‰. U Jadranskom moru nađena je u vrlo zaslađenim vodama Prokljanskog jezera i Rijeke dubrovačke (Eubel, 1912; Skaramuca, 1979 b). U centralnim dijelovima srednjeg i većeg dijela južnog Jadrana ova vrsta je rijetka ili potpuno izostaje.

Prosječnim brojem 727 ind/m² i srednjim postotnim udjelom 17,3% svih apendikularija vrlo je brojna vrsta otvorenih voda Jadranskoga mora bliže obale (Tab. 2—5). Najbrojnija je u toku proljeća kada maksimum populacija zahvata područje sjeverozapadnog dijela sjevernog Jadrana. *Oikopleura dioica* je inače znatno brojnija u zapadnim obalnim vodama otvorenog Jadrana gdje se najizraženije sezonske varijacije horizontalnog rasprostranjenja očituju između proljeća i jeseni (Tab. 6—13, Sl. 6).

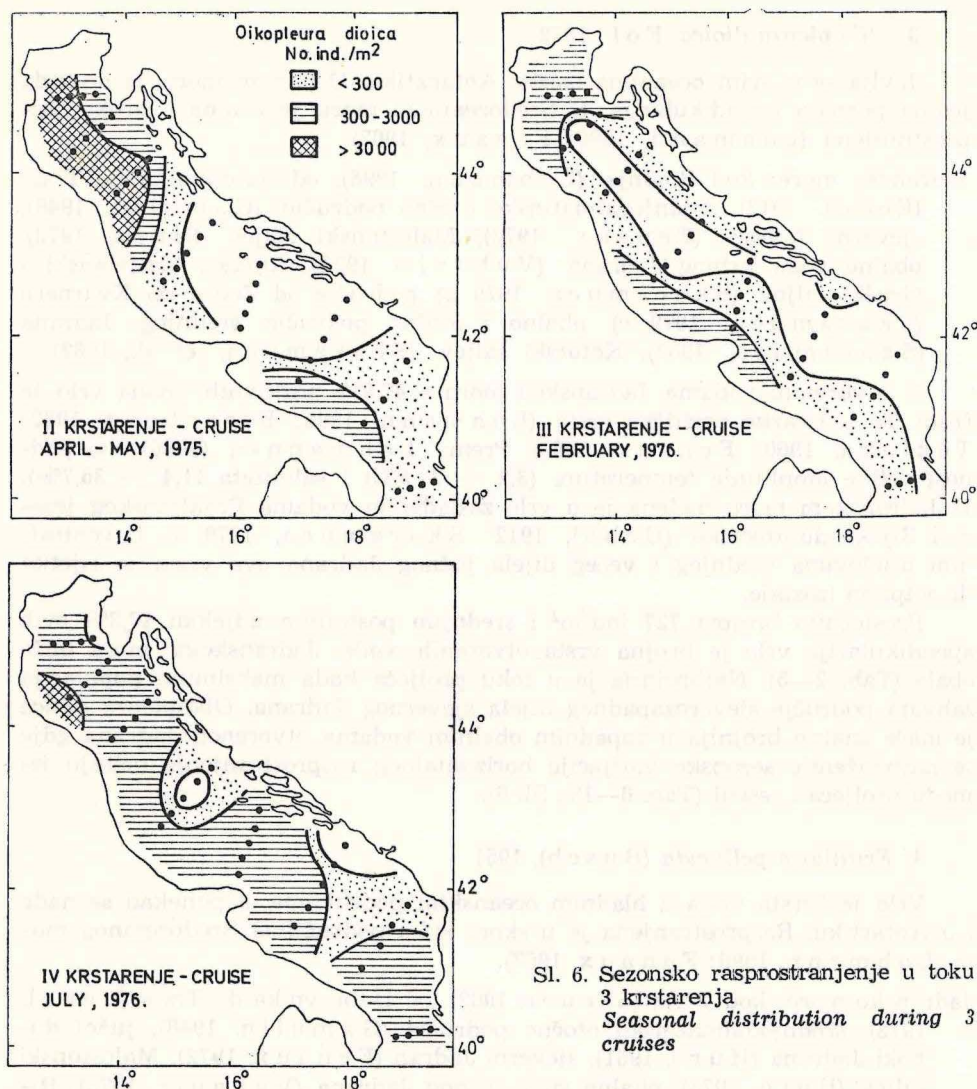
4. *Fritillaria pellucida* (Busch), 1951

Vrlo je čvrsta vrsta u hladnim oceanskim područjima, a ponekad se nađe i u Antarktiku. Rasprostranjena je u skoro svim područjima Sredozemnog mora (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: kod Trsta (Steuer, 1902), od Dubrovnika do Trsta (Eubel, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), južni duboki Jadran (Hure, 1961), sjeverni Jadran (Fenaux, 1972), Malostonski zaljev (Hure, 1973), obalne vode južnog Jadrana (Vukanić, 1975), Riječki, Kaštelanski i Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

U otvorenim vodama Jadranskog mora sa 71,1% pozitivnih lovina vrlo je česta. To je vrsta hladnijih područja Jadranskog mora. U vodama Villefranche-sur-Mer rijetko se sreće kod temperature iznad 20°C (Fenaux, 1963).

Prosječnim brojem 433 ind/m² i srednjim postotnim udjelom 10,5% svih apendikularija vrlo je brojna vrsta otvorenih voda Jadranskog mora. Brojnija je u srednjem i južnom Jadranu. Pokazuje karakteristične varijacije horizontalnog rasprostranjenja duž longitudinalnog smjera Jadranskog mora. Zimi i dijelom u proljeće rasprostire se do krajnjih granica sjevernog Jadrana dok se ljeti zadržava južnije, otprilike do izobate 100 m (Tab. 2—13, Sl. 7).



Sl. 6. Sezonsko rasprostranjenje u toku 3 krstarenja
Seasonal distribution during 3 cruises

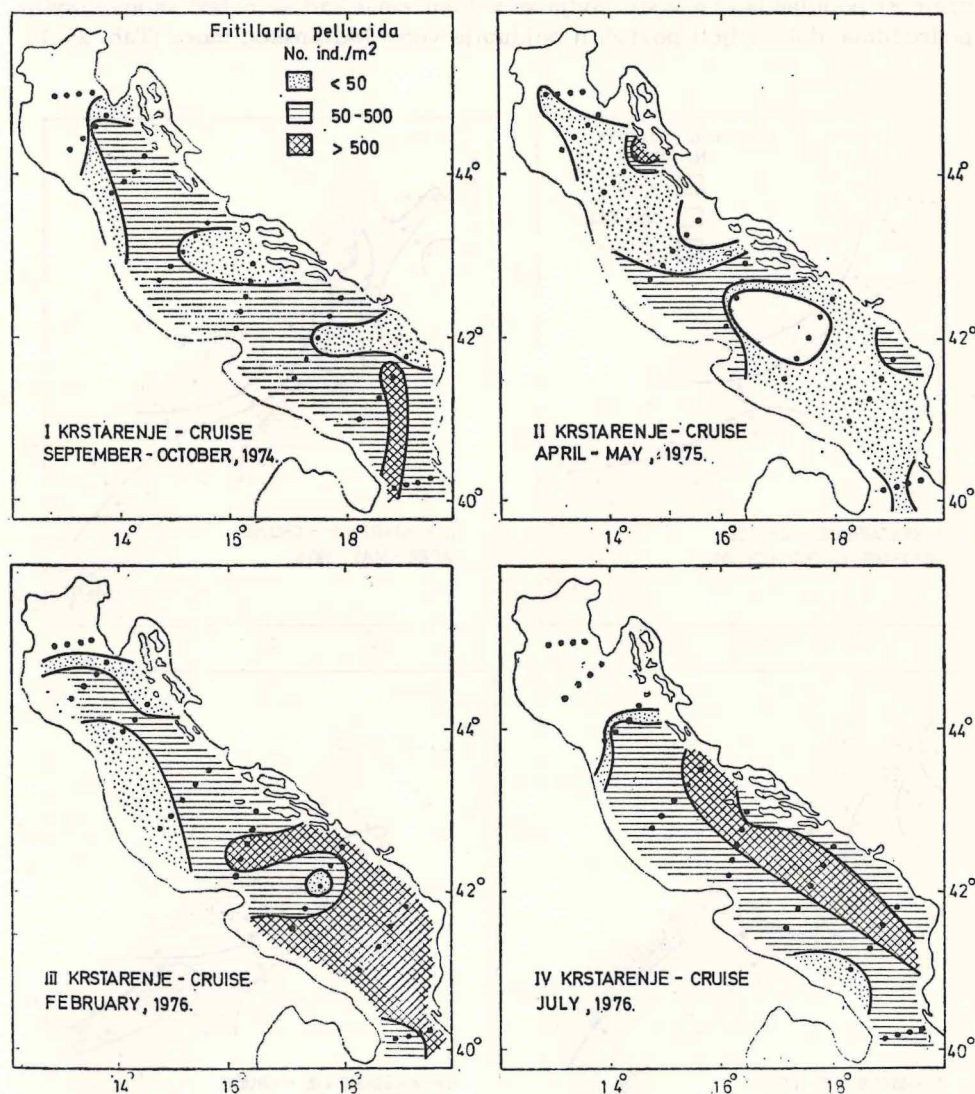
Fritillaria borealis Lohmann 1896,

Ova vrsta poznata je u literaturi u većem broju formi. Lohmann (1900, 1905) smatra da postoje dvije podvrste sa 7 formi. Tokioka (1960) smatra da postoje samo 3 forme, od kojih je treća samo varijanta prve. U Jadranskom moru svi dosadašnji istraživači spominju je samo pod imenom *Fritillaria borealis* što smo i mi prihvatili u ovom radu.

Nalazi se u svim svjetskim morima i oceanima. U sredozemnom moru je također široko rasprstranjena vrsta (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: od Dubrovnika do Trsta (Uebel, 1912), srednjedalmatinsko otočno području (Gamulin, 1948), južni duboki Jadran (Hure, 1961), Sjeverni Jadran (Fenaux, 1972), Malostonski zaljev (Hure, 1973),

obalne vode južnog Jadrana (Vukanić, 1975), Riječki, Kaštelanski i Gruški zaljev (Skaramuša, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuša, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuša, 1982).

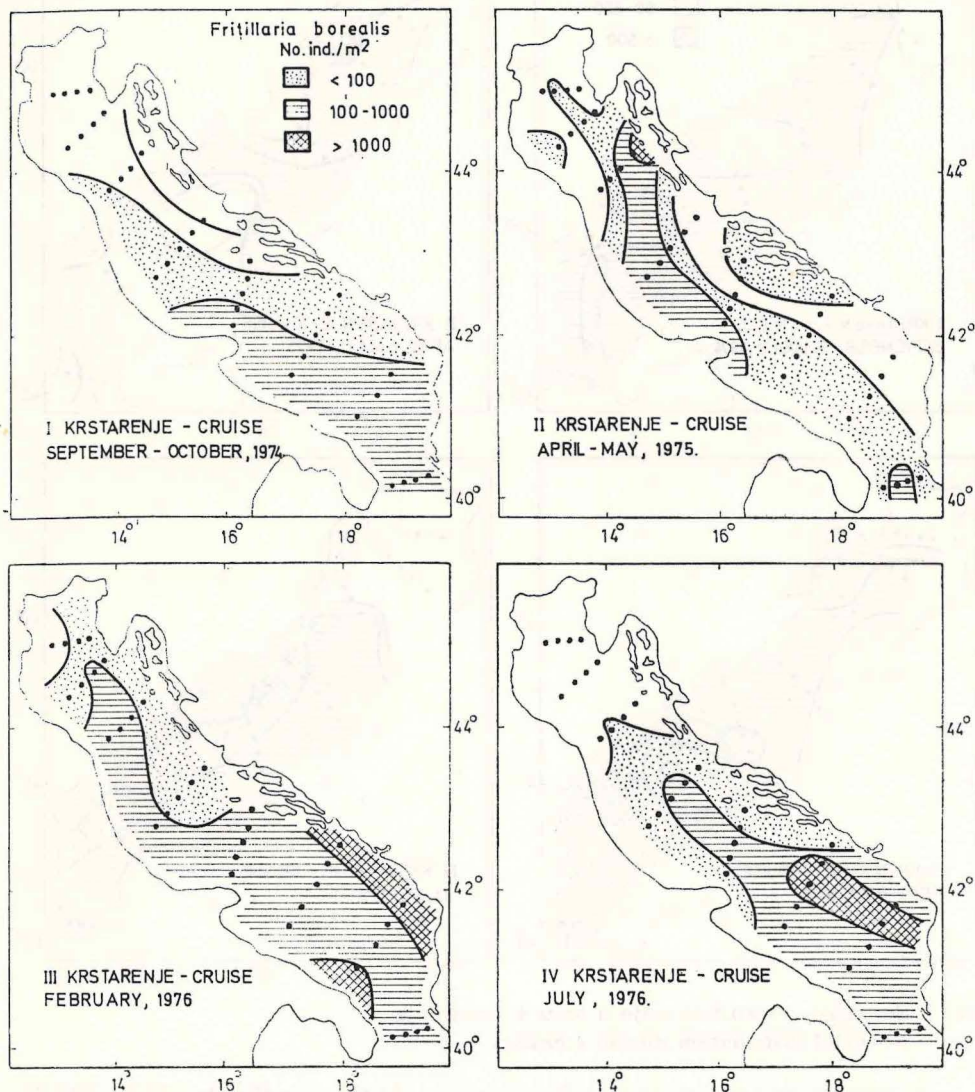


Sl. 7. Sezonsko rasprostranjenje u toku 4 krstarenja
Seasonal distribution during 4 cruises

U otvorenim vodama Jadranskog mora sa 64,4% pozitivnih lovina vrlo je česta vrsta. Rasprostire se skoro u svim područjima, poglavito zimi kada se sreće do krajnjih granica sjevernog Jadrana. Podnosi vrlo velike amplitude temperature, a posebice saliniteta (Purasjoki, 1945). Uebel (1912) prona-

šao ju je u vodama Prokljanskog jezera, a Skaramuca (1979 b) u blizini izvora Rijeke dubrovačke.

Prosječnim brojem 257 ind./m² i srednjim postotnim udjelom 6,4% svih apendikularija vrlo je brojna vrsta otvorenih voda Jadranskog mora. Najveća brojnost populacija ove vrste javlja se u toku zime kad se nalazi skoro u svim područjima, dok se ljeti povlači u najdublje vode Jadranskog mora (Tab. 2—13,



Sl. 8. Sezonsko rasprostriranje u toku 4 krstarenja

Seasonal distribution during 4 cruises

II. Brojne i česte vrste

6. *Oikopleura graciloides* Lohmann & Bückmann, 1924

Nalazi se u svim oceanima izuzev Arktika. U Sredozemnom moru je zabilježena na nekoliko lokaliteta (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967, 1974).

Jadransko more: sjeverni Jadran (Fenaux, 1972), Riječki i Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

U otvorenim vodama Jadrana najčešća je i najbrojnija u njegovom južnom dijelu. Zimi se rasprostire sve do krajnjih dijelova sjevernog Jadrana, a koncem ljeta i početkom jeseni ograničava se na najjužnije vode Jadranskog mora (Tab. 2—13).

7. *Oikopleura cophocerca* (Gegenbaur) 1855

Poznata je u svim toplim područjima Indijskog, Pacifičkog i Atlantskog oceana. U Sredozemnom moru je široko rasprostranjena apendikularija (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: južni Jadran pored Dubrovnika (Uebel, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), južni duboki Jadran (Hure, 1955), obalne vode južnog otvorenog Jadrana (Vukanič, 1975), Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

U otvorenim vodama Jadranskog mora nalazi se u toku cijele godine, s maksimumom pojavljivanja u zimskom razdoblju. Rasprostire se prema sjeveru cca do izobate 100 m. Sezonske varijacije horizontalnog rasprostranjenja najizraženije su između zimskog i ljetnog razdoblja (Tab. 2—13, Sl. 9).

8. *Kowalevskia tenuis* (F o l), 1872

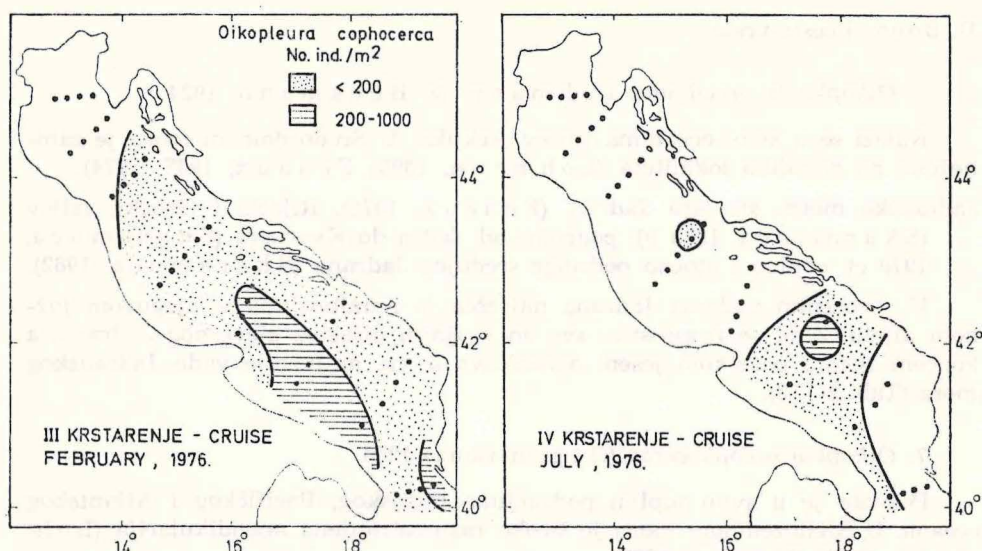
Dosada je nađena u Atlantskom oceanu, Pacifiku i Antartiku. U Sredozemnom moru je široko rasprostranjena vrsta (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: od Dubrovnika do Cigale-Silba (Uebel, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), Riječki, Kaštelanski i Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

U otvorenim vodama Jadranskog mora rasprostire se prema sjeveru do izobate 100 m. Najčešća je i najbrojnija u toku ljeta kada pokriva široko područje srednjeg i južnog Jadrana. Preko 1000 ind/m² nađeno je u centralnom dijelu Jadrana od Palagruže do Jabuke (Tab. 2—13, Sl. 10).

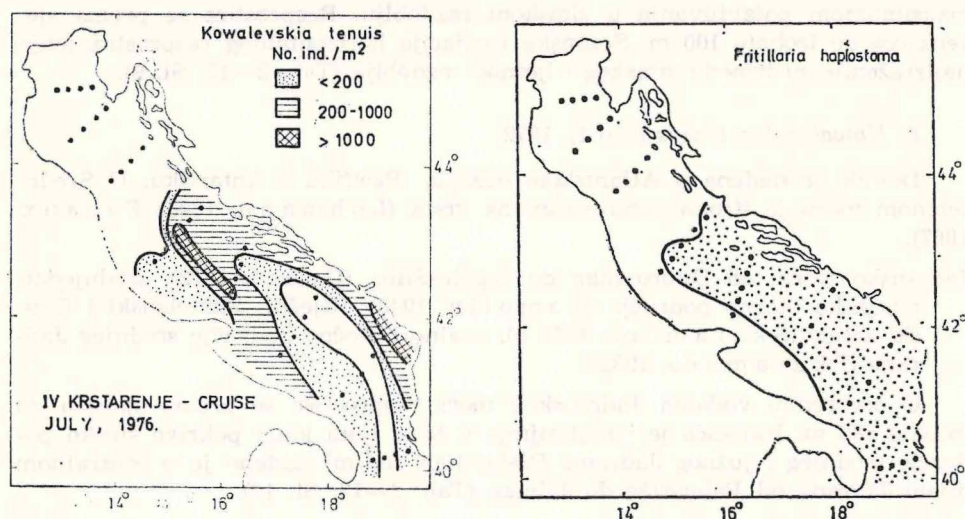
9. *Fritillaria haplostoma* F o l, 1872

Rasprostranjena sporadično u svim svjetskim morima i oceanima, dok je u Sredozemnom moru široko rasprostranjena vrsta (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).



Sl. 9. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora
Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

Jadransko moare: srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), sjeverni Jadran (Fenau, 1972), Malostonski zaljev (Hure, 1973), Riječki, Kaštelanski i Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).



Sl. 10. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora
Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

Sl. 11. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora
Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

U otvorenim vodama Jadranskog mora javlja se u toku svih sezona, od Otrantskih vrata do izobate 100 m. Sezonske varijacije horizontalnog rasprostranjenja nisu zapažene (Tab. 2—13, Sl. 11).

III. Malobrojne i rijetke vrste

10. *Fritillaria meegachile* Fol, 1872

Rasprostranjena u toplim i umjerenim područjima svih oceana. U Sredozemnom moru nalazi se u svim njegovim područjima (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: otvorene vode srednjeg i južnog Jadrana i Otrantskih vrata (Skaramuca, 1979 a).

U otvorenim vodama Jadrana nađena je u njegovom južnom dijelu i na dvijema postajama istočno od Jabučke kotline. Najčešća je i najbrojnija u toplijem dijelu godine, dok je u ostalim sezonama malobrojna i vrlo rijetka (Tab. 2—13, Sl. 12).

11. *Fritillaria venusta* Lohmann, 1896

Vrsta hladnijih dijelova Atlantskog oceana. Ponekad se sreće i u Antarktiku. Sporadično se nalazi i u Sredozemnom moru (Lohmann 1896; Fenaux, 1963, 1974).

Jadransko more: otvorene vode južnog Jadrana i Otrantska vrata (Skaramuca, 1979 b).

Nađena je samo u toku ljetnog i jesenskog krstarenja u Otrantskim vratima, duž obala Albanije i na 2 postaje kod Dubrovnika (Tab. 2—13, Sl. 13).

12. *Oikopleura mediterranea* Lohmann, 1899

U svijetkim oceanima nije poznata. U Sredozemnom moru je malobrojna i rijetka vrsta (Lohmann, 1899; Bückmann, 1967; Fenaux, 1974).

Jadransko more: južni Jadran u blizini Dubrovnika (Uebel, 1912).

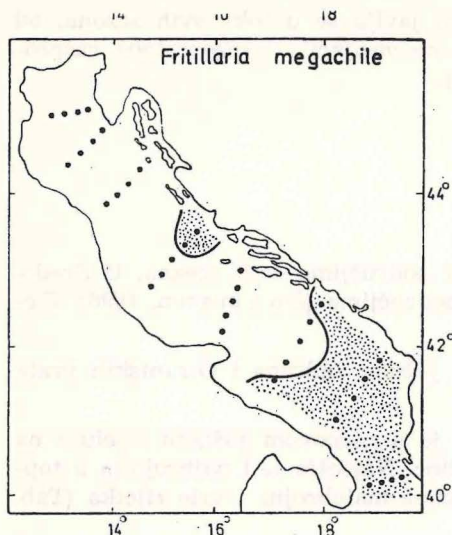
U otvorenim vodama Jadrana javlja se sporadično u pojedinačnim primjercima od Otrantskih vrata do Jabučke kotline. Najčešća je u zimsko-proljetnom razdoblju, dok smo je u srpnju našli samo na postaji 23 u Jabučkoj kotlini (Tab. 2—13, Sl. 14).

13. *Oikopleura parva* Lohmann, 1896

Nalazi se u svim oceanima. Široko rasprostranjena u Sredozemnom moru (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

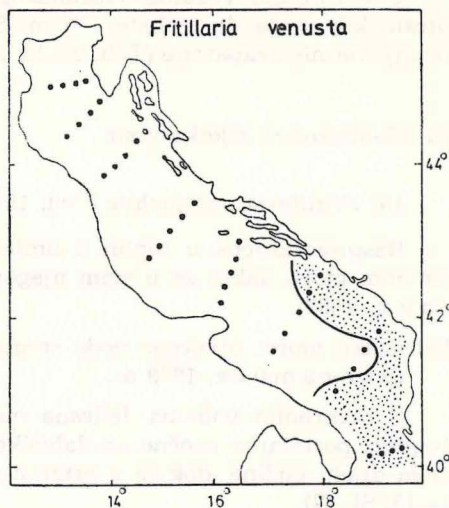
Jadransko more: obalne vode južnog otvorenog Jadrana (Vukanić, 1975). obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

Nalazi se u malom broju primjeraka tokom cijele godine od Otrantskih vrata do Jabučke kotline (Tab. 2—13, Sl. 15).



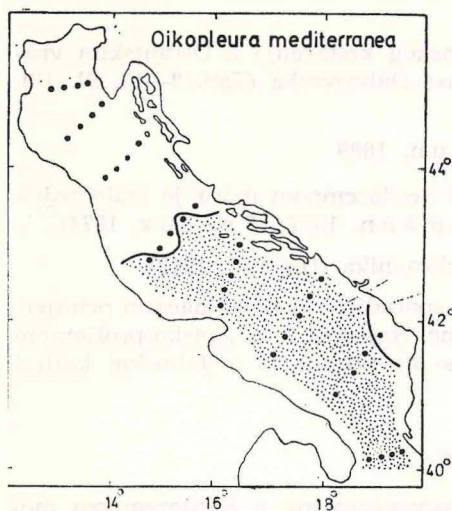
Sl. 12. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



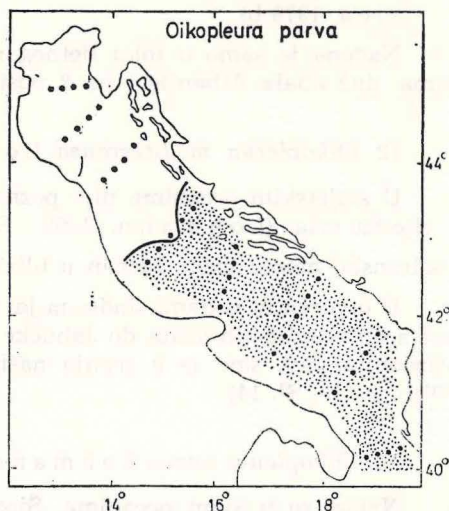
Sl. 13. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



Sl. 14. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



Sl. 15. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

14. *Oikopleura albicans* (Leuckart), 1854

Nalazi se u svim toplim i umjerenim područjima svjetskih oceana. U Sredozemnom moru je široko rasprostranjena (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: kod Jabuke (Uebel, 1912), južni duboki Jadran (Hure, 1961).

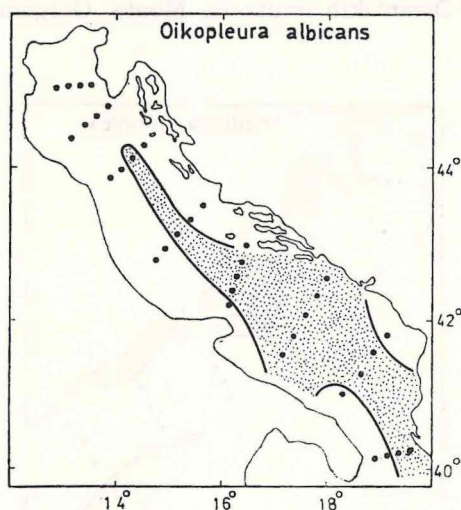
U otvorenim vodama Jadranskog mora nalazili smo je u toku svih sezona izuzev jeseni. Najčešća je u toku zime kada se rasprostirala sredinom Jadrana od Otrantskih vrata do Jabučke kotline (Tab. 2—13, Sl. 16).

15. *Megalocercus abyssorum* Chun, 1888

Poznata iz Atlantskog, Pacifičkog i Indijskeg oceana. Malobrojna i široko rasprostranjena sredozemna vrsta (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

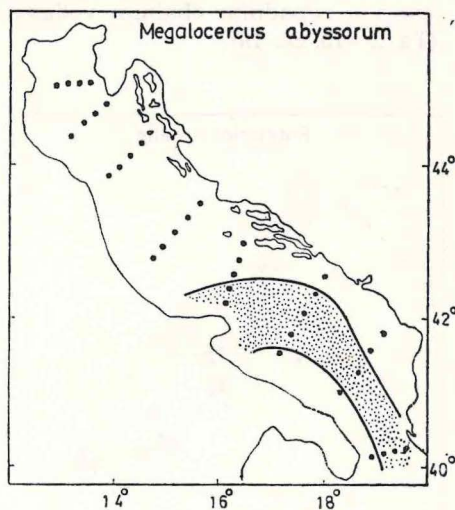
Jadransko more: južni Jadran u blizini Dubrovnika (Uebel, 1912), obalne vode južnog otvorenog Jadrana (Vukanić, 1975).

U toku ovih istraživanja pronađena je jedino u vodama južnog dubokog Jadrana, gdje je prisutna za vrijeme svih sezona osim u jesen. Redovito je malobrojna izuzev u toku ljeta na postaji 13 (Tab. 2—13, Sl. 17).



Sl. 16. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



Sl. 17. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

IV. Slučajne vrste

16. *Fritillaria tenella* Lohmann, 1896

Poznata je u svim oceanima izuzev najhladnijih voda Antarktika. U Sredozemnom moru je malobrojna i široko rasprostranjena (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: obalne vode otvorenog južnog Jadrana (Vukanić, 1975).

U otvorenim vodama Jadranskog mora vrlo je rijetka i malobrojna. Našli smo je samo u toku zimskog i ljetnog krstarenja u istočnim vodama srednjeg i južnog Jadrana (Tab. 2—13, Sl. 18).

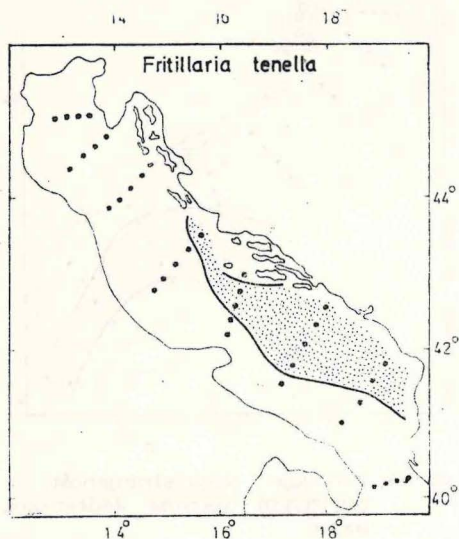
17. *Fritillaria formica* Fol, 1872

Pojavljuje se u dvije forme: *digitata* i *tuberculata*. Forma *digitata* nalazi se u svim oceanima izuzev Arktika, a forma *tuberculata* u Atlantiku i Sredozemnom moru (Fenaux, 1967).

U ovom radu rezultati se iznose za obje forme zajednički.

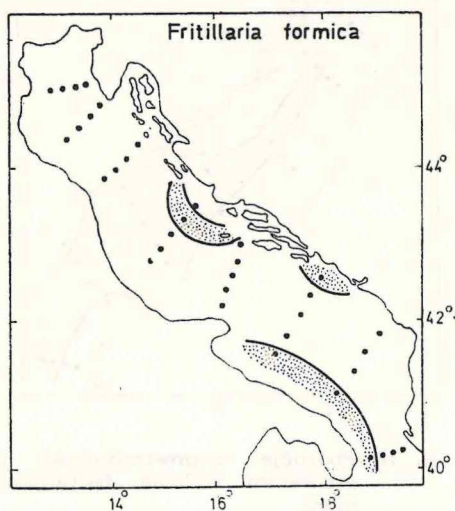
Jadransko more: od Dubrovnika do otoka Silba (Uebel, 1912), srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), južni duboki Jadran (Hure, 1961), Riječki i Kaštelanski zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

Javlja se sporadično u toku ljeta gotovo duž čitavog istočnog obalnog pojasa i u zapadnim obalnim vodama od Otrantskih vrata do Monte Gargana (Ta. 2—13, Sl. 19).



Sl. 18. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



Sl. 19. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

18. *Oikopleura intermedia* Lohmann, 1896

Prisutna u svim umjerenim i toplim vodama svjetskih oceana. U Sredozemnom moru je malobrojna i široko rasprostranjena (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948).

Zavrijeme ovih istraživanja nađena je samo na 3 postaje jugoistočno od otoka Visa, u toku jesenskog i zimskog krstarenja (Tab. 2—13, Sl. 20).

 19. *Appendicularia sicula* Fol, 1874

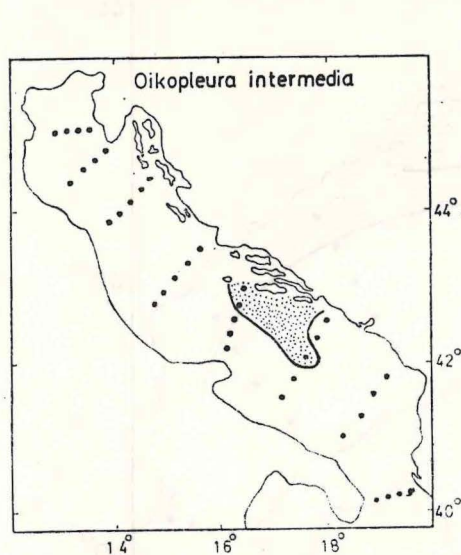
Prisutna je u toplim i umjerenim vodama svih oceana, mjestimično se nalazi i u Sredozemnom moru (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: od Dubrovnika do otoka Silbe (Uebel, 1912), sjeverni Jadran (Fenaux, 1972), Riječki i Kaštelanski zaljev (Skaramuca, 1979 b), područje od Zadra do Kvarnera (Skaramuca, 1979 c), obalno i otočno područje srednjeg Jadrana (Skaramuca, 1982).

U otvorenim vodama Jadranskog mora javlja se sporadično u malom broju primjeraka u toku ljetnog i zimskog razdoblja (Tab. 2—13).

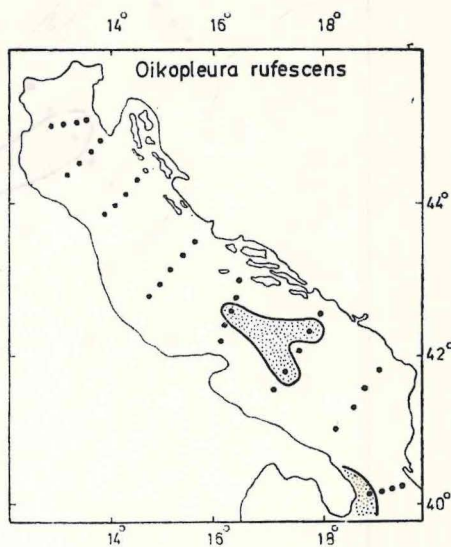
 20. *Oikopleura rufescens* Fol, 1872

Do sada je nađena u Atlantskom, Pacifičkom i Indijskom oceanu. Registrirana je na više mjesta u Sredozemnom moru (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967, 1974; Bückmann, 1967).



Sl. 20. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



Sl. 21. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

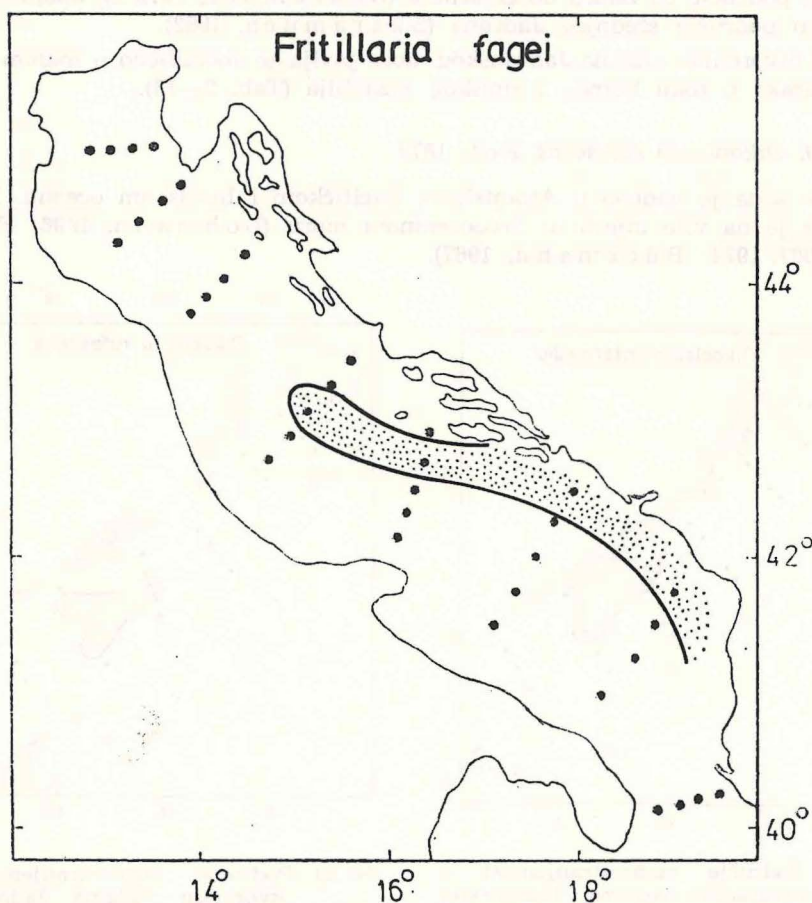
Jadransko more: obalne vode otvorenog južnog Jadrana (Vukanić, 1975),
Gruški zaljev (Skaramuca, 1979 b).

U toku ovih istraživanja nađeno je par primjeraka na postajama od Otrantskih vrata do Palagruškog praga, za vrijeme jesenskog i zimskog krstarenja (Tab. 2—13, Sl. 21).

21. *Fritillaria fagei* Fenaux, 1961

Poznata u Indijskom oceanu i u Sredozemnom moru (Fenaux, 1967).
Jadransko more: do sada nije bila poznata.

U otvorenim vodama Jadranskog mora zabilježena je uz istočnu obalu južnog Jadrana, u južnojadranskoj kotlini i na jednoj postaji kod Palagruškog praga u toku proljetnog, zimskog i ljetnog krstarenja (Tab. 2—13, Sl. 22).



Sl. 22. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora
Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

22. *Fritillaria gracilis* Lohmann, 1896

Nalazi se u svim svjetskim oceanima izuzev hladnih voda Arktika. U Sredozemnom moru je malobrojna ali široko rasprostranjena vrsta (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967, 1974).

Jadransko more: južnojadranska kotlina, Otrantska vrata (Skaramuca, 1979 a).

Nađena je za vrijeme jesenskog i zimskog krstarenja u Otrantskim vratima, na jednoj postaji u Južnojadranskoj kotlini i u vodama od Dubrovnika do Palagruškog praga, uvijek u malom broju primjeraka (Tab. 2—13, Sl. 23).

 23. *Fritillaria fraudax* Lohmann, 1896

Nalazi se u svim svjetskim oceanima izuzev Arktika. Zabilježena je i u Sredozemnom moru (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

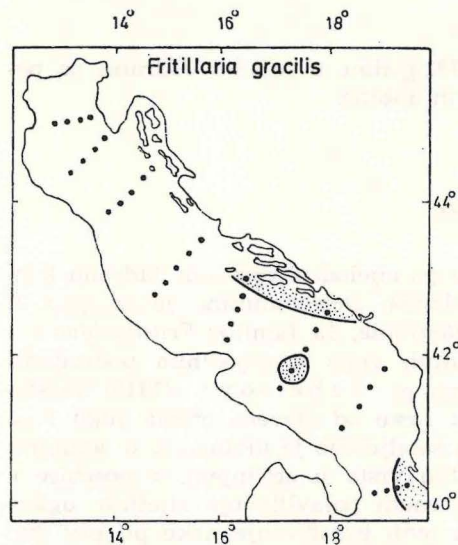
Jadransko more: do sada nije bila poznata.

U toku ovih istraživanja našli smo je samo na dvije postaje u Otrantskim vratima i južnojadranskoj kotlini, za vrijeme jesenskog i zimskog krstarenja (Tab. 2—13).

 24. *Pelagopleura haranti* Vernieres, 1934

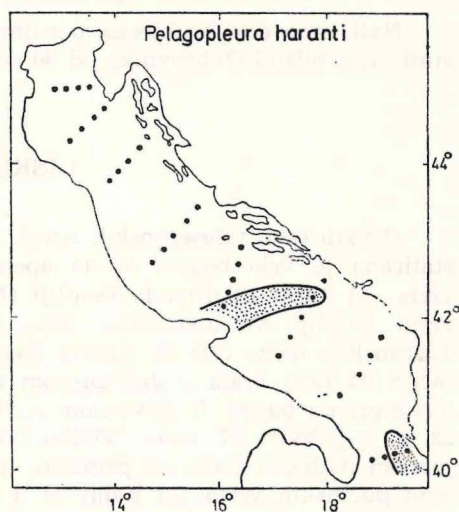
Nije poznata u svjetskim oceanima. U Sredozemnom moru vrlo je rijetka vrsta (Fenaux, 1974).

Jadransko more: otvorene vode srednjeg i južnog Jadrana i Otrantskih vrata (Skaramuca, 1979 b).



Sl. 23. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea



Sl. 24. Područje rasprostranjenosti u otvorenim vodama Jadranskog mora

Regional distribution in the open waters of the Adriatic Sea

Našli smo vrlo mali broj primjeraka u južnojadranskoj kotlini i Otrantskim vratima u toku proljetnog, ljetnog i jesenskog krstarenja (Tab. 2—13).

25. *Stegosoma magnum* (Langerhans), 1880.

Prisutna je u svim oceanima. Nađena je na par mjesta u Sredozemnom moru (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: srednjedalmatinsko otočno područje (Gamulin, 1948), južni duboki Jadran (Hure, 1955).

Nađena samo u toku zimskog krstarenja u Otrantskim vratima (Tab. 2—13).

26. *Fritillaria messanensis* Lohmann, 1896

Rasprostranjena u svim svjetskim oceanima izuzev Antarktika. Konstatirana je na par mjesta i u Sredozemnom moru (Lohmann, 1896; Fenaux, 1967).

Jadransko more: Otrantska vrata (Skaramuca, 1979 a).

Nađeno je nekoliko primjeraka u Otrantskim vratima tokom zimskog krstarenja (Tab. 2—13).

27. *Fritillaria urticans* Fol, 1872

Nađena je samo na nekoliko lokaliteta u Sredozemnom moru (Fenaux, 1967).

Jadransko more: do sada nije bila poznata.

Našli smo dva primjerka u rujnu 1979. godine u južnom Jadranu na postaji 11, u blizini Dubrovnika od 90 do 50 m dubine.

DISKUSIJA

U toku ovih višesezonskih istraživanja po cijelom otvorenom Jadranu konstatirana je vrlo bogata fauna apendikularija. Determinirano je ukupno 27 vrsta, od kojih 13 pripada familiji *Oikopleuridae*, 13 familiji *Fritillariidae* i 1 vrsta familiji *Kowalevskidae*. Broj prisutnih vrsta u pojedinim područjima Jadranskog mora vrlo je različit. Evidentna je Uebel-ova (1912) konstatacija da broj vrsta u Jadranskom moru raste od sjevera prema jugu i od obale prema pučini. U sjevernom Jadranu zabilježeno je ukupno 9, u srednjem 22, a u južnom 27 vrsta. Veliko bogatstvo vrsta u srednjem, a posebice u južnom Jadranu može se pripisati ograničenom pojavljivanju rijetkih, uglavnom pučinskih vrsta, od kojih su u toku ovih istraživanja neke po prvi put zabilježene u Jadranskom moru: *Pelagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria megachile*, *Fritillaria messanensis*, *Fritillaria venusta* (Skaramuca, 1979 a), te *Fritillaria fagei*, *Fritillaria fraudax* i *Fritillaria urticans*. Najznačajniji regulator prostorne distribucije vrsta, bez sumnje, je istaknuti fizionomski dualizam jadranskog bazena. Plitki sjeverni Jadran s izrazitim neritičkim

osobinama ne pruža velikom broju pučinskih vrsta podobne životne uvjete koje imaju u svom autohtonom prebivalištu južnih dubljih dijelova Jadrana.

Raniji podaci o horizontalnoj raspodjeli apendikularija u određenim područjima Jadranskog mora uglavnom se slažu s iznesenim osim za nekoliko rjeđih vrsta. Zapaženo je šire prostorno pojavljivanje prema sjeveru *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura mediterranea* i *Megalocercus abyssorum*, nego što navodi Uebel (1912).

Životni uvjeti na otvorenom moru, a poglavito u obalnim vodama, podložni su znatnijim promjenama u toku godine, te su, razumljivo i različiti sezonski aspekti brojnosti vrsta u Jadranskom moru. Najveći broj vrsta zapažen je u toku zime (23) kada prevladava ulazna struja istočnom obalom, što dovodi do punjenja jadranskog bazena toplijom istočnomediteranskom vodom visokog saliniteta (Zore, 1956), tada su u Jadranskom moru prisutne gotovo sve vrste poznate iz voda istočnog Mediterana (Fenaux, 1974). U toku proljetnog krstarenja, naprotiv, zabilježen je najmanji broj vrsta, svega 14. Izmjena vodenih masa između Jadranskog i Jonskog mora slabog je intenziteta, prevladavaju transverzalni strujni tokovi uglavnom od istočne prema zapadnoj obali (Vučak, 1965; Zore-Armanda, 1967), a zaslađena sjevernojadranska površinska voda, zbog pojačanog dotoka alpskih rijeka, pokriva znatan dio Jadranskog mora (Štirn, 1969; Buljan & Zore-Armanda, 1966).

Vrste familije *Oikopleuridae* najujednačenije su rasprostranjene, iako ih se samo 4 pojavljuju u svim područjima Jadranskog mora: *Oikopleura dioica*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura graciloides* i *Oikopleura longicauda*. Ostale vrste familije *Oikopleuridae* uglavnom su rasprostranjene u vodama srednjeg i južnog Jadrana. Od vrsta familije *Fritillariidae* konstatirane su u svim područjima Jadranskog mora *Fritillaria borealis* i *Fritillaria pellucida*. Naprotiv, *Fritillaria fraudax*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria messanensis*, *Fritillaria urticans* i *Fritillaria venusta*, nalaze se isključivo u vodama južnog dubokog Jadrana i Otrantskih vrata. *Kowalevskia tenuis*, jedina Jadranska vrsta familije *Kowalevskidae* sreće se u srednjem i južnom Jadranu.

Sezonske razlike broja vrsta familije *Oikopleuridae* nisu značajnije izražene. U toku zime konstatirano je u Jadranskom moru 12, a u ostalim sezonama po 10 vrsta. S druge strane, familija *Fritillariidae* pokazuje vrlo značajne sezonske razlike u broju prisutnih vrsta. Zimi je u Jadranskom moru konstatirano 11, a u proljeće 5 vrsta. To ukazuje da *Fritillariidae*, kao izraženiye pučinske vrste, imaju ograničeniju toleranciju prema sezonskim kolebanjima osnovnih životnih faktora nego vrste familije *Oikopleuridae*.

Kvantitativna zastupljenost apendikularija u otvorenim vodama Jadranskom mora relativno je velika. Srednji broj primjeraka ispod m^2 u toku svih krstarenja iznosio je 4589. Taj broj je evidentno veći u plitkom sjevernom Jadranu i u obalnom pojasu preostalog dijela Jadrana, a najmanji je u vodama Jabučke i južnojadranske kotline, gdje se kreće od 1720 do 1940 ind/ m^2 . Veća zastupljenost apendikularija u obalnom pojasu može se pripisati većoj gustoći fitoplanktonskih populacija u tim dijelovima nego na pučini Jadrana.

Najizraženije sezonske varijacije brojnosti pokazuju se uglavnom u zonalna maksimalne zastupljenosti populacija apendikularija. U sjevernom Jadranu sezonski maksimum brojnosti očituje se u jesen i proljeće, a u istočnom obalnom pojasu u toku ljetnog i jesenskog krstarenja. Jedino zapadne obalne vode

od Monte Gargana do Otrantskih vrata ne pokazuju značajnije sezonske promjene brojnosti populacija apendikularija, gdje je broj uvijek veći od 6000 ind/m².

Različiti sezonski ritam kretanja brojnosti populacija apendikularija u zonama njihove maksimalne abundancije u Jadranskom moru teško je objasniti na istovjetan način. U sjevernom Jadranu maksimum brojnosti apendikularija podudara se očito s jesenskim i proljetnim maksimumom gustoće fitoplanktonskih populacija. Ljetno-jesenski maksimum, međutim, u istočnom obalnom pojasu srednjeg i južnog Jadrana kao i kvantitativno trajno velika abundancija apendikularija duž zapadne obale od Monte Gargana do Otrantskih vrata, mnogo je složeniji problem koji za sada nismo u stanju potpuno objasniti. Moglo bi se prihvatiti mišljenje da je utjecaj sjevernojadranskih rijeka proširen duž čitave zapadne obale, te na razne načine obogaćuje to područje. Na istočnoj obali Jadrana produktivnost je uvjetovana količinom ulaska Mediteranske intermedijarne vode (Buljan 1968; Vučetić, 1970; Puche-Petković, 1973).

Sezonske i prostorne varijacije brojnosti apendikularija u određenim područjima Jadranskog mora ovise gotovo isključivo o ponašanju vrlo čestih i vrlo brojnih vrsta (*Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura dioica*, *Fritillaria pellucida* i *Fritillaria borealis*), koje zajedno čine 90,8% svih apendikularija.

U sjevernom Jadranu proljetni maksimum brojnosti apendikularija određen je velikim postotnim udjelom vrste *Oikopleura dioica*. Jesenski maksimum, naprotiv, karakteriziraju *Oikopleura longicauda* i *Oikopleura fusiformis*. Sezonske oscilacije brojnosti apendikularija u sjevernom Jadranu determinirane su isključivo ponašanjem tih triju vrsta koje prema našim i dosadašnjim podacima (Fenaux, 1972) prelaze u prosjeku 90% svih apendikularija.

Otvorene vode srednjeg i južnog Jadrana karakterizira veći stupanj kvantitativne ujednačenosti vrlo čestih i vrlo brojnih vrsta. Ljetno-jesenski maksimum brojnosti apendikularija u istočnim vodama srednjeg Jadrana određen je povećanom zastupljenošću vrsta *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura dioica* i *Fritillaria pellucida*, a u istočnom obalnom pojasu južnog Jadrana *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis* i *Fritillaria borealis*. Za vrijeme zimsko-proljetnog maksimuma brojnosti u srednjem Jadranu kvantiteta svih vrsta je u opadanju, izuzev *Oikopleura fusiformis* i *Fritillaria borealis*, koje su u laganom porastu, dok su u južnom Jadranu sve, ostalih sezona dominantne vrste, vrlo slabo zastupljene.

Trajno velika brojnost populacija apendikularija duž zapadne obale od Monte Gargana do Otrantskih vrata uvjetovana je velikim postotnim udjelom *Oikopleura longicauda* u svim godišnjim razdobljima i alternacijom brojnijeg pojavljivanja svih vrlo čestih i vrlo brojnih vrsta. U toku zime vrsti *Oikopleura longicauda* pridružuje se u većem broju *Fritillaria borealis* i *Fritillaria pellucida*. U jesen i u proljeće kvantitativno je značajna *Oikopleura longicauda* i *Oikopleura fusiformis*, a u toku ljeta *Oikopleura dioica*, izrazito neritička vrsta.

Ovakvi interspecijski odnosi izraženi kroz prostorno i sezonsko smjenjivanje vrsta Fenaux (1972) pripisuje konkurenciji. Hutchinson (1941) pridaje kod toga veliko značenje temperaturi jer ona može znatno utjecati na kompeticijske odnose pojedinih vrsta. Ellerstein (1977), međutim, smatra

da su vodene mase određene gustoće u tijesnoj vezi sa sezonskom i prostornom raspodjelom vrsta. Izgleda da je ipak ovaj problem znatno kompleksniji, te nam je za sada teško ući u njegovo potpunije razmatranje, a što i nije bio zadatak ovog rada.

ZAKLJUČCI

Na osnovu sezonskih istraživanja u cijelom prostoru otvorenih voda Jadranskog mora donose se slijedeći zaključci:

1. Determinirano je ukupno 27 apendikularija, od kojih 13 pripada familiji *Oikopleuridae*, 13 familiji *Fritillariidae* i 1 vrsta familiji *Kowalevskidae*.

2. Broj vrsta u Jadranskom moru raste od sjevera prema jugu i od obale prema pučini. Tako je u sjevernom Jadranu zabilježeno 9, u srednjem 22, a u južnom Jadranu 27 vrsta.

3. U toku ovih istraživanja po prvi put u Jadranskom moru konstatirano je 8 vrsta: *Pelagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria messanensis*, *Fritillaria venusta*, *Fritillaria megachile*, *Fritillaria fagei*, *Fritillaria fraudax* i *Fritillaria urticans*.

4. Sezonska različitost u broju vrsta dobro je izražena. U toku zime nađeno je 23, a u proljeće 14 vrsta. Veće prisustvo vrsta u toku zime pripisano je pojačanim ulaznim strujanjem istočno-mediteranske vode u Jadransko more.

5. Vrste familije *Oikopleuridae*, od kojih se 4 pojavljuju u svim područjima Jadrana (*Oikopleura dioica*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura graciloides* i *Oikopleura longicauda*), najujednačenije su rasprostranjene od svih apendikularija. Naprotiv, veliki broj vrsta familije *Fritillariidae* nalazi se isključivo u dubljih slojevima južnog Jadrana i Otrantskih vrata (*Fritillaria fraudax*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria messanensis*, *Fritillaria urticans* i *Fritillaria venusta*). Jedina vrsta familije *Kowalevskidae*, *Kowalevskia tenuis* u otvorenim vodama rasprostire se po prilici do izobate 100 m.

6. Sezonske varijacije brojnosti vrsta dobro su izražene samo kod *Fritillariidae*. U toku zime konstatirano je u Jadranskom moru 11, a u proljeće 5 vrsta. Smatra se da *Fritillariidae*, kao izrazito pučinske vrste, imaju ograničenu toleranciju prema sezonskim kolebanjima životnih faktora nego vrste ostalih familija.

7. Kvantitativna zastupljenost apendikularija za sve vode Jadranskog mora iznosi u prosjeku 4598 ind./m². Taj broj je nešto veći u plitkom sjevernom Jadranu, a najmanji je u vodama Jabučke i južnojadranske kotline, gdje se kreće od 1940 do 1720 ind./m². Maksimalna zastupljenost apendikularija u plićim obalnim vodama pripisuje se velikoj gustoći fitoplanktonskih populacija.

8. Najveća brojnost u sjevernom Jadranu je za vrijeme jeseni i proljeća, u srednjem Jadranu u toku ljeta i jeseni, dok su u južnom Jadranu populacije apendikularija kvantitativno gotovo ujednačene za vrijeme svih sezona.

9. Najčešće i najbrojnije vrste Jadranskog mora su: *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura dioica*, *Fritillaria pellucida* i *Fritillaria borealis*, koje zajedno čine u prosjeku 90,8% svih apendikularija. *Oikopleura dioica* je izrazito neritička vrsta s proljetnim maksimumom brojnosti, kada

kvantitativno prevladava u čitavom priobalnom pojasu Jadranskog mora. *Oikopleura longicauda* i *Oikopleura fusiformis* su najrasprostranjenije Jadranske vrste i brojne gotovo u svim godišnjim dobima. *Fritillaria pellucida* i *Fritillaria borealis* su uglavnom zimske vrste rasprostranjene pretežno u otvorenim vodama Jadranskog mora.

Zahvala:

Ovaj rad je dio doktorske disertacije predane na obranu Sveučilištu u Zagrebu 1980. Zahvaljujem se dr J. Huri na pomoći i korisnim savjetima prilikom izrade ovog rada. Također se zahvaljujem posadi broda »Andrija Mohorovičić« HIRM-Split, s kojim je prikupljen planktonski materijal, te M. Ratkoviću na izradi crteža.

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE DISTRIBUTION OF APPENDICULARIAN POPULATIONS IN THE OPEN WATERS OF THE ADRIATIC SEA

Boško Skaramuca

Biological Institute, Dubrovnik Yugoslavia

SUMMARY

The plankton material for the research of appendicularians in the open waters of the Adriatic Sea was gathered at 35 stations, along 8 transversal profiles, during four seasons — 1974/76 (Figure 1). The depth of the water column varied from 25 m — 1100 m, and the plankton samples were taken from the bottom up to the surface. The plankton Nansen net used was 1.13 m in diameter, 3.5 m in length and was made of silk 250 μ . As a flow-meter was not available during this research, all the results were given in terms of the number of individuals found under one m².

According to the basic hydrographic and geomorphological characteristics, three areas are clearly distinguished in the Adriatic Sea: 1) The shallow North Adriatic, which has clear neritic characteristics. It is characterized by low temperatures in winter and high ones in summer and by low salinity values during the whole year. 2) The deep South Adriatic, which has more stable temperature and salinity values. 3) The Middle Adriatic, which is between the North and the South Adriatic.

Two directions are characteristic for the common system of currents in the Adriatic Sea. Entering the Adriatic during winter, are the predominate currents of the SE-NW direction, which bring along the east coast the warmer and saltier waters from the Mediterranean Sea, filling the Adriatic basin. During the summer months, the so-called exitcurrent along the west coast is more intensive and this is the time when the Adriatic basin is being emptied. During to other seasons, the transversal stream currents predominate.

During this research, 27 appendicularian species were determined, many of them new to the Adriatic Sea (*Pelagopleura haranti*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria megachile*, *Fritillaria messanensis*, *Fritillaria venusta*, *Fritillaria fagei*, *Fritillaria fraudax* and *Fritillaria urticans*). Thirteen species belong to the family *Oikopleuridae*, 13 to the family *Fritillariidae* and one species to the family *Kowalevskidae*. The number of species increases going from the north to the south; 10 species were found in the open waters of the North Adriatic Sea is relatively high. The average number of samples taken under

Seasonal aspects in the number of appendicularians in the Adriatic Sea are different. The greatest number of species was found during winter (23), and the lowest in spring (14). During the summer cruises, we found 20 species, and in autumn we found 18 species (Tables 2—6).

Seasonal differences in the number of species of the family *Oikopleuridae* are not very accentuated, while the species of the family *Fritillariidae* have a lower tolerance towards seasonal changes in basic living conditions. Thus, 11 species of the family *Fritillariidae* were found during winter and 5 species during spring.

The family *Oikopleuridae* is dominant during all of the seasons, except winter, when *Fritillariidae* are more numerous. The family *Kowalevskidae* is highly represented only during the summer.

The quantitative representation of appendicularians in the waters of the Adriatic Sea is relatively high. The average number of samples taken under 1 m² during all of the cruises, was 4589. The number is higher in the shallow North Adriatic and is lowest in the waters of Jabuka and in the South Adriatic basin.

The most emphasized seasonal variations in quantity are seen mainly in the zones where the populations of appendicularians are represented to a maximum degree. In the North Adriatic, the greatest differences are found in the number of populations of appendicularians, the number here being during summer and autumn. Only western coastal waters from Montecargano to the Strait of Otranto, do not show more pronounced seasonal variations in the number of populations of appendicularians, the number here being always above 6000 ind/m² (Table 8—13, Figure 2).

The maximal quantity in spring of appendicularians in the North Adriatic is defined by the high percentual participation of *Oikopleura dioica* and in the autumn *Oikopleura longicauda* and *Oikopleura fusiformis* are dominant. In the eastern coastal water of the open Middle Adriatic, the maximal quantity in summer and in autumn is characterized by the high presence of *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura dioica* and *Fritillaria pellucida*, and in the eastern coastal belt of the South Adriatic, it is characterized by the high presence of *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*, and *Fritillaria borealis*.

The constant high number in the populations of appendicularians along the west coast, from Montecargano to the Strait of Otranto, is caused by the high percentage in participation of *Oikopleura longicauda* in all the seasons and by an alternation in the higher occurrences of all the very frequent and very numerous species. During winter, *Fritillaria borealis* and *Fritillaria pellucida* join *Oikopleura longicauda*; in autumn and spring, *Oikopleura fusiformis* and during summer, *Oikopleura dioica* (Table 10—13).

According to their abundance and frequency, all species are divided into 4 groups:

1. Very numerous and very frequent species (*Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura dioica*, *Fritillaria pellucida*, and *Fritillaria borealis*).
2. Numerous and frequent species (*Oikopleura graciloides*, *Oikopleura cophocerca*, *Kowalevskia tenuis* and *Fritillaria haplostoma*).
3. Not numerous and rare species (*Fritillaria megachile*, *Fritillaria venusta*, *Oikopleura mediterranea*, *Oikopleura parva*, *Oikopleura albicans* and *Megalocercus abyssorum*).
4. Random species (*Fritillaria tenella*, *Fritillaria formica*, *Oikopleura intermedia*, *Appendicularia asicuka*, *Oikopleura rufescens*, *Fritillaria fagei*, *Fritillaria gracilis*, *Fritillaria fraudax*, *Pelagopleura harati*, *Stegosoma magnum*, *Fritillaria messanensis*, and *Fritillaria urticans*).

Very numerous and very frequent species are spread throughout all the regions of the Adriatic Sea, except for *Oikopleura dioica*, which is mainly found in the waters closer to the coast. Seasonal and regional variations in the abundance of appendicularians in specific regions of the Adriatic Sea, depend almost entirely on the behaviour of these species, which, on average, make up 90.8% of all the appendicularians collected in the four cruises.

The other species are spread out mainly in the Middle and South Adriatic, and they are represented in a higher degree, only in particular seasons.

LITERATURA

- Battaglia, B., Mozzi, C. and Varagnolo, A. M., 1958: Prime osservazioni sul materiale planctonico raccolto durante la crociera talassografica adriatica del 1955. *Rapp. Comm. int. Mer Medit.* 15 (2), 309—315.
- Benović, A., 1977: Biomasa mrežnog planktona Jadranskog mora s posebnim osvrtom na neka područja istočne obale. Doktor. disertacija, Sveučilišta u Zagreb, 87 p.
- Bernard, M., 1958: Systématique et distribution saisonnière des Tuniciers pélagiques d'Alger. *Rapp. Comm. Mer Medit.*, 14, 211—231.
- Buljan, M., 1957: Izvještaj o rezultatima eksperimenata gnojenja Mljetskog jezera novim postupkom. *Acta Adriat.*, VI (6), 1—44.
- Buljan, M., 1964: Ocjena produktivnosti Jadrana dobivena na temelju njegovih hidrografskih svojstava. *Acta Adriat.*, XI (4), 35—45.
- Buljan, M., 1968: Fluktuacija oceanografskih svojstava srednjeg Jadrana u razdoblju od 1962—1967. g. *Pomorski zbornik*, 6, 845—865.
- Buljan, M. and M. Zore-Armanda, 1966: Hydrographic data on the Adriatic collected in the period from 1952. through 1964. *Acta Adriat.*, (XII, pp. 1—438.
- Buljan, M. and M. Zore-Armanda, 1976: Oceanographical properties of the Adriatic Sea. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 14, 11—98.
- Bückmann, A. 1967: Untersuchungen über das Macroplankton bei Ischia und Capri und im Golf von Neapel im Mai 1962. III. Die Appendicularien, *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 34, 215—239.
- D'Ancona, U., B. Battaglia, C. Mozzi and A. M. Varagnolo, 1959: Influence of the Surrounding Lands on the Distribution of Productivity in the Adriatic Sea. *Int. oceanogr. Congr. Preprints. Amer. Ass. Adv. Sci. Washington D. C.* 572—575.

- Ellerstein, B., 1977: A new apparatus for sampling surface fauna. *Sarsia*, 63 (2), 113—114.
- Essenberg, C. E., 1922: The seasonal distribution of the Appendicularia in the Region of San Diego, California. *Ecology*, 3 (1), 55—64.
- Fenau, R., 1959: Observations écologiques sur les Appendiculaires du plancton de surface dans la baie de Villefranche-sur-Mer. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 56 (1141), 1—26.
- Fenau, R., 1960: Sur quelques Appendiculaires d'Israël. *Bull. Sea Fisc. Res. Stat. Haifa*, 29 (17), 3—7.
- Fenau, R., 1963: Écologie et biologie des Appendiculaires Méditerranéens (Villefranche-sur-Mer). *Vie et Milieu*, (suppl.), 16, 142 p.
- Fenau, R., 1966: Synonymie et répartition géographique des Appendiculaires. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 66, (1863), 1—23.
- Fenau, R., 1967: Les Appendiculaires Des Mers d'Europe et du Bassin Méditerranéen. *Masson et Cie, Paris*. 116 p.
- Fenau, R., 1971: Sur les Appendiculaires de la Méditerranée orientale. *Bull. Mus. Nat. Paris*, 42 (6), 1208—1211.
- Fenau, R., 1972: Variations Saisonnières des Appendiculaires de la Région Nord Adriatique. *Mar. Biol.* 16, 310—319.
- Fenau, R., Sur les Appendiculaires du golf de Saronique (Grèce). *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 22 (9), 101—103.
- Fol, H., 1872: Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine. *Mem. Soc. Phys. Genève*, 21, 2, 445—499.
- Gamulin, T., 1948: Prilog poznavanju zooplanktona srednjedalmatinskog otočnog područja. *Acta Adrial.*, 3 (7), 159—194.
- Graeffe, E., 1905: Übersicht über die Seetierfauna des, Golfes von Triest. IX. Tunicata. *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien*, 15, 9—16.
- Hure, J., 1955: Distribution annuelle verticale du zooplancton sur une station de l'Adriatique méridionale. *Acta Adriat.*, 7, (7), 1—72.
- Hure, J., 1961: Migration journalière et distribution saisonnière verticale du zooplancton dans la région profonde de l'Adriatique. *Acta Adriat.* 9 (6), 1—59.
- Hure, J., 1973: Hidrografske i produkcione prilike u Malostonskom zaljevu, Zooplankton. *Acta Adriat.* XV (2), 31—40.
- *Hutchinson, G. E., 1941: Lecture Notes on Limnology. Osobni zool. Labor. Yale Univ.
- Issel, R., 1922: Nuove indagini sul plancton nelle acque di Rovigo (1 ottobre 1920—31 dicembre 1921) *Mem. R. Comm. Talass. Ital.* 102, 1—37.
- Karlovac, J. 1962: Ispitivanje sadržaja probavnog trakta kod planktonskih stadija skuše (*Scomber scombrus* L.) u Jadranu. Izvr. rib. biol. Eksped. »Hvar« 4, 1—24.
- Lohmann, H., 1896: Die Appendicularien der plankton-Expedition. *Ergebn. Atlant. Plankton-Exped.*, 2, EC, 148 p.
- Lohmann, H., 1899: Untersuchungen über den Auftrieb der Strasse von Messina mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien. *S. B. preuss. Akad. Wiss.*, 1899, 20 384—400.
- Lohmann, 1900: Die Appendicularien. *Fauna arct.*, Jena, I, 3, 363—378.
- Lohmann, H., 1909: Die Strömungen in der Strasse von Messina und die Verteilung des Planktons in derselben. *Int. Rev. Hydrobiol.*, 2, 4—5, 505—556.
- Motoda et Tanaka, 1950: *Sci. Pap. Hokkaido Fish Sci. Inst.*, 7, 56 p.
- Pucher-Petović, T., 1973: Recherches préliminaires sur la photosynthèse du nanoplankton et du microplankton dans les eaux de l'Adriatique moyenne. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 21, 445—448.

* citiran prema: Stanjković, S. 1968: Ekologija životinja, II izdanje, Zavod za izdavanje udžbenika SRK- 432 p.

- Purasjoki, K. J., 1945: Über das Vorkommen von *Fritillaria borealis* Lohm. (Appendicularia) im nördlichen Teil der Ostsee und in dem Küstengewässern Finlands. *Comment. biol., Helsinki*, 9, (10), 8 p.
- Radovich, J., 1952: Food of the Pacific sardine, *Sardinops caerulea*, from central Baja California and Southern California. *Calif. Fish Game*, 3 (48), 575—585.
- Ryland, J. S., 1964: The feeding of plaice and sand-eel larvae in the southern North Sea. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 44, (2), 343—364.
- Shelbourne, J. E., 1953: The feeding habits of plaice postlarvae in the southern Bight. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 32, (1), 149—160.
- Shelbourne, J. E., 1957: The feeding and condition of plaice larvae in good and bad plankton patches. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 36, 539—552.
- Shelbourne, J. E., A predator-prey size relationship for plaice larvae feeding on *Oikopleura*. *J. mar. biol. Ass. U. K.* 42, (2), 243—252.
- Skaramuca, B., 1977: Distribution of *Oikopleura longicauda* and *Oikopleura fusiformis* (Appendicularia) in the Adriatic Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 24, (10), 147—148.
- Skaramuca, B., 1979a: Contribution to the study of fauna Appendicularian in the Adriatic Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 25/26, (8) 157—158.
- Skaramuca, B., 1979b: Comparison on the Appendicularia fauna in several bays of the eastern Adriatic. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 25/26, (8), 155—156.
- Skaramuca, B., 1979c: Cruises of the RV »Vila Velebita« in the Kvarner region of the Adriatic Sea, XV Appendicularia. *Thalassia Jugosl.*, 15, 3/4, 231—244.
- Skaramuca, B., 1982: Krstarenje m/b »Baldo Kostić« u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana, Apendikularija. *Acta Adriat.*, 23, 127—135.
- Skaramuca, B. i A. Bender, 1982: Zimsko proljetni aspekt populacija apendikularija u Kotorskom zaljevu. *Studija marina*, 14.
- Steuer, A., 1902: Beobachtungen über des Plankton des Triester Golfes im Jahre 1901. *Zool. Anz. Bd.* 25.
- Škrivanić, A. and D. Zavodnik, 1973: Migrations of the sardine (*Sardina pilchardus*) in relation to hydrographical conditions of the Adriatic Sea. *Netherlands Jour. of Sea Resear.* 7, 7—18.
- Stirn, J., 1969: Pelagial severnega Jadrana, njegove oceanološke razmere, sastav in razporeditev biomase tekom 1965. *Rasp. slov. Akad. Znan. Umét.* 12, (2), 92 p.
- Tokioka, T., 1960: Studies on the distribution of Appendicularians and some Thaliaceans of the north Pacific, with some morphological notes. *Oubl. Seto Mar. Lab.* 8, (2), 352—443.
- Uebel, E., 1912: Adriatische Appendicularien. *S. B. Akad. Wiss. Wien* (II), 121, 1015—1038.
- Vernières, P., 1933: Essai sur l'histoire naturelle des Appendiculaires de Banyuls et de Sète. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 30, (617), 60 p.
- Vernières, P., 1934: Les Appendiculaires de la mer de Villefranche: *Pelagopleura haranti* n. sp. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 59, 160—163.
- Vučak, Z., 1965: Istraživanja struja pomoću boca-plovaka. *Historijski godišnjak* 1964, pp. 119—139.
- Vučak, Z., A. Škrivanić i J. Stirn, i suradnici, 1982: »Andrija Mohorovičić«, izvještaj i rezultati oceanografskih istraživanja Jadranskog mora HIRM, 35-175.
- Vučetić, T., 1957: Zooplankton investigation in the sea water lakes Malo jezero on the Island of Mljet (1952—1953). *Acta Adriat.*, 6, (4), 1—51.
- Vučetić, T., 1961: Some new data on the zooplankton standing crop measurements in the Adriatic. *Bilješka-Notes*, 16, 1—7.
- Vučetić, T., 1970: Fluktuacije zooplanktona u srednjem Jadranu. *Pomorski zbornik*, 8, 867—811.

- Vučetić, T., 1979: Significance of long-term ecological monitoring of the Adriatic Sea ecosystem with a special emphasis on the plankton. *Nova Thalassia*, 3, 233—247.
- Vukanić, D., 1975: Prilog poznavanju zooplanktona obalnih voda južnog Jadrana. *Ekologija*, VI (I), 79—106.
- Zore, M., 1956: On gradient currents in the Adriatic Sea. *Acta Adriat.*, 8 (6), 1—38.
- Zore-Armanda, M., 1967: O sezonskim promjenama površinskog strujanja u Jadranu. *Hydrografski godišnjak* 1966, 69—74.
- Zore-Armanda, M., 1968: The system of currents in the Adriatic Sea. *Rev. gen. Fish. Coun. Medit.*, 34, 1—48.
- Wyatt, T., 1971: Production dynamics of *Oikopleura dioica* in the Southern North Sea and the role of fish larvae which prey on them. *Thalassia Jugosl.* 7 (1), 435—444.

Priljubeno: 28. lipnja 1983.

Tab. 6. Broj ind/m² na I profilu
No. ind/m² on I transect

[illegible]

Tab. 7. Broj ind/m² na II profiluNo. ind/m² on II transect

Cruise	1				2				3				4			
Profile	II				II				II				II			
bEStation	36	35	34	33	36	35	34	33	36	35	34	33	36	35	34	33
Depth to bottom	45	58	55	47	45	58	55	47	45	58	55	47	45	58	55	47
Depth of sampling	30	30	30	30	30	50	50	30	30	50	50	30	40	50	50	40
Hour	24	22	21	18	11	14	15	17	23	02	40	06	10	13	14	16
<i>O. cophocerca</i>	16															
<i>O. dioica</i>					2288	4736	2144	992	32					1720	4544	1976
<i>O. fustiformis</i>	1968	1768	1680	192	96	448	432	16	288	80	672	224	1408	224	192	32
<i>O. graciloides</i>					768	144					128					32
<i>O. longicauda</i>	6512	2864	3040	1664					48	16	304	252	464	72	3264	544
<i>O. spp.</i>	1296	528	600	112	192	336	128	144	58	64	192	536	88	63	77	39
<i>F. borealis</i>					8	16	32	64	48	128	16					
<i>F. pellucida</i>					320	80	32	16	276	1392	400	24				

Tab. 8. Broj ind/m² na III profiluNo. ind/m² on III transect

Cruise	1				2				3				4									
Profile	III				III				III				III									
Station	28	29	30	31	28	29	30	21	28	29	30	31	28	29	30	31						
Depth to bottom	70	75	75	65	70	75	75	65		75	75	65	70	75	75	65						
Depth of sampling	50	30	65	60	60	60	60	60		60	60	00	65	70	70	60						
Hour	08	11	13	16	16	15	12	09		17	15	10		14	13	10						
<i>O. albicans</i>																2						
<i>O. cophocerca</i>																64	64					
<i>O. dioica</i>																96	1840	688	736			
<i>O. fustiformis</i>	728	720	1008	1040	576	768	576	2000		48	320	40		992	272	336						
<i>O. graciloides</i>																176	144	320	256	32		88
<i>O. longicauda</i>	1680	736	912	1328					32	80	144	64	560	784	1104	1120	1144					
<i>O. spp.</i>	552	864	288	816	560	368	316	480		64	64	72					48	47				
<i>F. borealis</i>	72					16	48	208	1216	112	192	32					8					
<i>F. haplostoma</i>																64	128					4
<i>F. pellucida</i>	16	704	144	208	64					48	2032	16	464	24					288			

Tab. 9. Broj ind/m² na IV profiluNo. ind/m² on IV transect

Cruise	1					2					3					4				
Profile	IV					IV					IV					IV				
Station	26	25	24	23	22	26	25	24	23	22	26	52	24	23	22	26	25	24	23	22
Depth to bottom	200	250	200	190	90	250	250	100	100	100	250	250	200	190	95	250	270	220	190	
Depth of sampling	200	250	200	190	90	250	250	100	100	100	250	250	200	190	95	250	270	220	190	
Hour	09	21	01	13	09	05	02	22	17	24	22	18	15	13	10	07	14	23	18	
<i>O. albicans</i>											8									
<i>O. cophocerca</i>	48					64	104				136	184	4	88	280			16		
<i>O. dioica</i>						16	16				564				72	1920	32		256	80
<i>O. fusiformis</i>	784	60	448	832	432	536	64	352	64	124	12	16	20	188	3552			320	1408	480
<i>O. graciloides</i>									16	16	84	156					40		192	112
<i>O. longicauda</i>	3168	72	1232	1440	356	256	96	736	338	504	180	36	60	288	2176	72	4096	3392	2544	
<i>O. mediterranea</i>						16	16				4			4				60		
<i>O. parva</i>											4	16		12				8	15	
<i>O. spp.</i>	624	38	224	1008	136	136	192	176	48	192	48	92	88	228	15		512	30	92	
<i>A. sicula</i>														7						
<i>F. borealis</i>	80	16			120	120	128	48			132	28	12	48	44	10		120	512	
<i>F. fagei</i>											4									
<i>F. formica</i>																		6		
<i>F. haplostoma</i>	96	4			40	32	40				4		10	8	7			320	64	
<i>F. megachile</i>													3	4						
<i>F. pellucida</i>	128	18	32	128	144	80	32				56	48	12	124	652	208		896	2496	1344
<i>F. tenella</i>														4						
<i>K. tenuis</i>															30		1024	384	512	

Tab. 10. Broj ind/m² na V profilu
No ind/m² on V transect.

Cruise	1					2					3					4				
Profile	V					V					V					V				
Station	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20
Depth to bottom	125	145	275	155	105	125	145	175	155	105	125	145	175	155	105	125	145	175	155	105
Depth of sampling	100	130	150	150	90	120	120	160	140	90	100	110	170	140	100	100	100	170	150	100
Hour	23	21	19	23	21	16	18	10	12	14	07	08	12	14	11	08	11	16	09	20
<i>Pelag. haranti</i>						16	18					4								
<i>Meg. abyssorum</i>						32	16	64		16		8	8	12				4		
<i>O. albicans</i>								352	192		200	458	600	136	212					
<i>O. cophocerca</i>	64	160	176			160			80		380	16		16		1824	2208	2464	1440	1344
<i>O. dioica</i>								784	1040	1424	12	68	196	208	84	1952	1664	1136	448	160
<i>O. fusiformis</i>	2432	1696	1136	960	944	1312	896				132	120	404	160	44	12				
<i>O. graciloides</i>						80									4					
<i>O. intermedia</i>				96	80			6272	3232	3104	304	320	636	360	620	4608	3840	10960	1408	4800
<i>O. longicauda</i>	8960	4336	1408	1968	3520	1392	1840	64	16				4	8	12					
<i>O. mediterranea</i>			32			16				16	16	36	112	32	16			48		
<i>O. parva</i>			32									4								
<i>O. rufescens</i>								880	272	464	204	600	332	592	220		96	64		140
<i>O. spp.</i>	2432	960	3152	688	674	224	400										10			
<i>F. borealis</i>	64	1600	48	32		112			96	48						25	320	288		60
<i>F. fagei</i>									16											
<i>F. haplostoma</i>		32	96	96	64	16				80		8	12	72	12		128	64	45	
<i>F. megachile</i>												4								
<i>F. pellucida</i>	192	544	304	48	48	336			256	832	200	1256	2972	488	848	800	2464	1088	448	896
<i>F. tenella</i>												8							20	
<i>K. tenuis</i>		512										16	16			112	2048	112	192	448

Tab. 11. Broj ind/m² na VI profilu
No. ind/m² on VI transect

Cruise	1					2					3					4				
Profile	VI					VI					VI					VI				
Station	15	14	13	12	11	15	14	13	12	11	15	14	13	12	11	15	14	13	112	11
Depth to bottom	148	820	1100	1180	164	148	820	1100	1180	164	148	820	1100	1180	164	148	820	1100	1180	164
Depth of sampling	130	800	1000	1100	160	120	800	1000	300	150	130	600	1000	1000	150	130	670	950	970	160
Hour	03	07	13	23	02	04	01	19	14	09	21	19	15	03	09	21	01	04	10	14
<i>Pelag. haranti</i>																				256
<i>Meg. abyssorum</i>							32										140	256	30	
<i>O. albicans</i>								16				16		8						
<i>O. cophocerca</i>	336	32			16	32				240	742	608		64	80	12	128	256	70	144
<i>O. dioica</i>	32					352					24				128	432	2432	1280		
<i>O. fusiformis</i>	4224	1680	224	576	1984	2720	32		48	112	176	80	12	72	208	160		576	832	704
<i>O. graciloides</i>											568	800	324	574	70			1728	1280	256
<i>O. intermedia</i>													4							
<i>O. longicauda</i>	6040	138	160	528	5792	1984	496	224	128	288	2072	400	8	72	504	4240	1312	2688	3392	6880
<i>O. mediterranea</i>	32			16						32	24	16			8			50		
<i>O. parva</i>	16										88	104								
<i>O. rufescens</i>	1		2																	
<i>O. spp.</i>	704	336	128	368	1008	176		128	80	48	560	408	220	592	272		132		170	336
<i>F. borealis</i>	780	304	96	96	160	32		32		32	760	208	164	584	1712	112	192	5440	3264	64
<i>F. formica</i>																5				
<i>F. gracialis</i>		2																		
<i>F. hoplostoma</i>		160	160	160	32		32	48			56	336	212	256	64		128	512	70	112
<i>F. megachile</i>													4		10	8				
<i>F. pellucida</i>	464	224	96	352	384	80				16	1312	928	32	592	1320	224	224	1024	1856	432
<i>F. tenella</i>														40			50			
<i>F. venusta</i>																			96	15
<i>K. tenuis</i>	32	60	16	32								16				384	45			192

Tab. 12. ind/2 na VII profilu

No ind/m² on VII transect

Cruise	1				2				3				4			
Profile	VII				VII				VII				VII			
Station	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9
Depth to bottom	215	1050	510	100	215	1050	510	100	215	1050	510	100	215	1050	510	100
Depth of sampling	100	980	400	90	140	1000	350	90	150	1000	500	90	210	980	480	95
Hour	03	22	19	14	10	16	21	24	18	15	11	16	09	04	01	21
<i>O. albicans</i>						32										
<i>O. cophocerca</i>					368	32	32	32	592	64	160	188				
<i>O. dioica</i>					928	32	32	32	360	360			64		320	192
<i>O. fusiformis</i>		1760	1312	1744	144	80	832	296	120	16	232	160	160	2368	560	
<i>O. graciloides</i>			16					1024	512	983	64	320	480	2304	640	
<i>O. longicauda</i>		704	1752	2576	2560	912	1936	1768	384	72	116	1536	480	7424	5024	
<i>O. mediterranea</i>		16			16			16								
<i>O. parva</i>					16			72	16		4					
<i>O. spp.</i>		114	92	208	128	80	144	880	1584	392	248	256				128
<i>F. borealis</i>		352	32	80	48			8								
<i>F. faget</i>								1392	912	256	2484	96	288	1088	864	
<i>F. formica</i>																24
<i>F. fraudax</i>			3										25			
<i>F. haplostoma</i>		176	24			272		8	152		65	56	96	192	128	
<i>F. megachile</i>								25	72					256	912	
<i>F. pellucida</i>			1120	64	96	32	32	240	4312	1496	1272	1484	64	64	2112	400
<i>F. tenella</i>															64	15
<i>F. venusta</i>													64			12
<i>K. tenuis</i>			16										35	32		1696

Tab. 13. Broj ind/m² na VIII profilu.

No ind/m² on VIII transect

[illegible]

