

KRSTARENJE MB »BALDO KOSIĆ« U OBALNOM I OTOČNOM PODRUČJU SREDNJEG JADRANA

— Apendikularija —

CRUISES OF M/V »BALDO KOSIĆ« IN THE COASTAL AND ISLAND
REGION OF THE MIDDLE ADRIATIC

— Appendicularians —

Boško Skaramuca

Biološki zavod, Dubrovnik

Iznose se rezultati istraživanja apendikularija u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana za vrijeme 1973/74. godine.

The distribution of Appendicularians of the coastal and island region of the middle Adriatic were studied on the basis of the material collected during 1973/74.

UVOD

Apendikularije Jadranskog mora općenito su malo istraživane. Samo su 3 rada u potpunosti posvećena ovoj grupi zooplanktona: Uebel (1912), Fenaux (1972) i Skaramuca (1979 c). Posebno je malo podataka o apendikularijama obalnog i otočnog područja srednjeg Jadrana. Gamulin (1948) istražuje zooplankton ovog područja samo u ljetnom razdoblju, dok Hure (1973) donosi podatke o apendikularijama Malostonskog zaljeva, a Skaramuca (1979b) Kaštelanskog zaljeva.

Obzirom da su programom istraživanja zooplanktona u Biološkom zavodu organizirana sezonska putovanja 1973/74. godine brodom »Baldo Kosić« od Dubrovnika do Splita, to smo i pristupili obradi materijala u cilju upotpunjavanja dosadašnjih podataka o apendikularijama ovog područja.

MATERIJAL I METODIKA

Planktonski materijal je sakupljen brodom »Baldo Kosić« u toku 4 sezonska putovanja 1973/74. godine na 17 stalnih postaja u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana (slika 1). Putovanja su obavljena u slijedećim terminima:

I putovanje 9—13. VIII 1973.

II „ 11—15. XI 1973.

III „ 1—8. II 1974.

IV „ 11—14. V 1974.

Lovine su izvršene vertikalnim potezima od dna do površine planktonskom mrežom tipa Nansen 1,13 m dijametra, 3,5 m dužine i tkanja svile 250 mikrona. Uzorci su na brodu konzervirani 2,5% formaldehidom neutraliziranim CaCO_3 . Obradivana je uglavnom 1/2—1/4 lovine, a u dosta slučajeva i čitava sadržina.

Zbog različitih dubina na postajama i neupotrebljenog flou-metra podaci se iznose brojem primjeraka ispod m^2 .

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U toku svih putovanja određeno je ukupno 13 vrsta apedikularija, i to:

Porodica OIKOPLEURIDAE

Rod *Oikopleura*

O. cophocerca (Gegenbaur, 1855)

O. dioica Fol, 1872

O. fusiformis Fol, 1872

O. graciloides Lohmann et Bückmann, 1926

O. longicauda (Vogt), 1854

O. parva Lohmann, 1896

Porodica FRITILLARIDAE

Rod *Appendicularia*

A. sicula Fol, 1874

Rod *Fritillaria*

F. borealis (Lohmann), 1905

F. formica Fol, 1872

F. haplostoma Fol, 1872

F. megachile Fol, 1872

F. pellucida (Busch), 1851

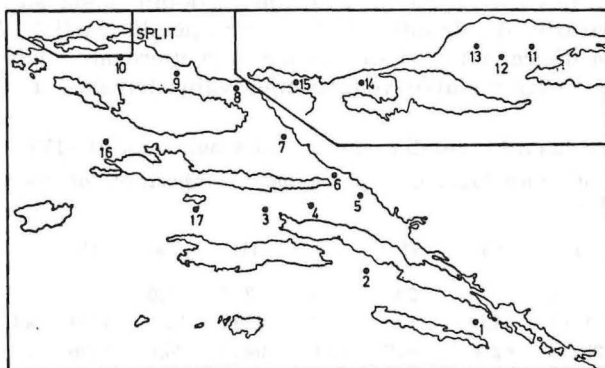
Porodica KOWALEVSKIDAE

Rod *Kowalevskia*

K. tenuis (Fol, 1872)

Fauna apendikularija u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana, po broju vrsta i po prosječnom broju individua ($2569/\text{m}^2$), je relativno bogata. Ta činjenica može se objasniti blizinom južnog dubokog Jadrana i velikim

prilivom slatkih voda poglavito rijeke Neretve i iz podzemskih izvora (vrulje), što omogućava povoljne životne uvjete za razvoj određenih vrsta apendikularija.



Sl. 1. Položaj postaja u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana.

Position of stations in the coastal and island region of the middle Adriatic.

Od 13 konstatiranih vrsta samo su 3 frekventne i abundantne u svim sezonama (*Oikopleura dioica*, *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura longicauda*). *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura longicauda* su široko rasprostranjene vrste i nalaze se gotovo u svim područjima Jadranskog mora (Uebel, 1912; Skaramuca, 1977). *Oikopleura dioica* je izrazito neritička, dok su sve ostale pučinske vrste više ili manje brojne i frekventne u Jadranskom moru.

Najmanji broj vrsta zabilježen je u proljeće (7), dok je u ostalim sezonama broj približno jednak, u ljeto 12, a u jesen i zimi 11 vrsta.

Vrste porodice *Oikopleuridae* dominantne su u svim sezonama, a *Fritillariidae* su brojnije prisutne u zimskim mjesecima. *Kowalevskia tenuis*, jedini predstavnik porodice *Kowalevskidae* u Jadranskom moru, značajnije je prisutna samo u ljetnim mjesecima (tablica 1). Za vrijeme ljeta najbrojnija je *Oikopleura fusiformis* (62,3%), koja je zajedno s *Oikopleura longicauda* i najučestalija vrsta. Vrlo visoke koncentracije *Oikopleura fusiformis* konstatirane su u Hvarskom i Bračkom kanalu (tablica 1 i 2). Jesensko razdoblje karakterizira velika abundancija vrste *Oikopleura longicauda* (75,2% ukupnog broja apendikularija i 100% pozitivnih lovina). Zone maksimuma abundancije *Oikopleura longicauda* obuhvaćaju prostrani dio Mljetskog, Neretvanskog, Korčulanskog i Hvarskog kanala (tablica 1 i 3). Veći razvoj *Oikopleura fusiformis* u ljeto i *Oikopleura longicauda* u jesen omogućavaju stabilne hidrografske prilike, zbog slabijeg utjecaja slatkih voda i izmjenjenog režima struja u moru.

U toku zime pored značajnijeg sudjelovanja vrste *Oikopleura longicauda* (34,1%) abundancija *Fritillaria pellucida* je naglo porasla (21,6%) posebno u Mljetskom kanalu, što ukazuje na veći utjecaj voda južnog dubokog Jadrana (tablica 1 i 4).

U proljeće duž čitavog obalnog i otočnog područja srednjeg Jadrana dominira *Oikopleura dioica* (44,4%) koja je zajedno s *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura longicauda* (100% pozitivnih lovina) najfrekventnija vrsta (tablica 1 i 5). U ostalim sezonama *Oikopleura dioica* je značajnije prisutna samo u Kaštelanskom zaljevu. Proljeće je godišnje razdoblje kada su vrste porodice *Oikopleuridae* izrazito dominantne (99,9% svih apendikularija). Veću zastupljenost *Oikopleura dioica* u to vrijeme omogućava vjerovatno jači utjecaj rijeke Neretve. Velike količine slatke vode usmjeravaju strujanje u pravcu W te je

Tab. 1. Broj individua/m² i postotni udio u toku 4 putovanja (I—IV).

Number of individuals and percentage composition of species during four cruises (I—IV).

	I	%	II	%	III	%	IV	%	Total	%
<i>O. cophocerca</i>	8	+	200	0,5	328	1,0			536	0,4
<i>O. dioica</i>	1868	4,0	3108	7,2	4296	12,2	9104	44,4	18376	12,7
<i>O. fusiformis</i>	28714	62,3	5676	13,1	9440	26,9	4496	21,9	48326	33,3
<i>O. graciloides</i>	336	0,7	149	0,3	16	+			501	0,3
<i>O. longicauda</i>	11638	25,4	32608	75,2	11948	34,1	6702	32,7	62896	43,3
<i>O. parva</i>					47	0,1			47	
<i>O. spp.</i>	68	0,1							68	
<i>App. sicula</i>	8	+	8	+					16	
<i>F. borealis</i>	1638	3,5	912	2,1	1347	3,8	96	0,5	3933	2,8
<i>F. formica</i>	8	+	4	+					12	
<i>F. halpstoma</i>	112	0,2	32	0,1	105	0,3	16	+	265	0,2
<i>F. megachile</i>					8	+				
<i>F. pellucida</i>	200	0,4	569	1,3	7570	21,6	64	0,3	8403	5,8
<i>Oikopleuridae</i>		92,5		96,3		74,3		99,0		
<i>Fritillariidae</i>		4,1		3,5		25,7		0,8		
<i>Kow. tenuis</i>	1560	3,4	88	0,2	16	+	32	0,2	1696	1,2
Total	46258	100	43354	100	35121	100	20510	100	145143	100

i slanost u toku godine najniža u čitavom području (Zore-Armanda, 1979), što stvara vrlo povoljne uvjete za razvoj izrazito neritičkih vrsta.

Godišnje oscilacije kvantitete apendikularija u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana ovise gotovo isključivo o ponašanju triju najbrojnijih i najučestalijih vrsta, na koje otpada približno 90% svih apendikularija. Gamulin (1948) slično konstatira, izuzev za vrstu *Oikopleura dioica* koja je bila vrlo rijetka i malobrojna, dok Hure (1973) u Malostonskom zaljevu je nalazi kao najčešću od svih apendikularija.

Apendikularije su u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana najbrojnije u ljeto s prosječnim brojem na svim postajama 2715 ind/m². Zatim slijedi blagi pad brojnosti sve do proljeća kada je zabilježeno samo 1205 ind/m².

U toku ljeta zone maksimuma abundancije apendikularija daleko prelaze srednje sezonske vrijednosti (2569 ind/m²) i obuhvaćaju postaje 4 u Neretvanskom, 6 u Hvarskom, 17 u Korčulanskom i 9 u Bračkom kanalu. Veće prisustvo brojnosti apendikularija zabilježeno je također i na postajama 11 i 13 u Kaštelanskom te 15 u Marinskom zaljevu (slika 2, tablica 2).

Tab. 2. Učestalost vrsta i broj individua/m² u toku ljetnog putovanja.
Frequency of species and number of individuals/m² during the summer cruise.

Vrste Species	Postaje Stations																
	1	2	3	4	5	6	7	16	8	9	10	17	11	12	13	14	15
<i>O. cophocerca</i>																8	
<i>O. dioica</i>			48	28		208	16	64	32	48		80	288	112	672	64	208
<i>O. fusiformis</i>	408	264	270	2948	1032	5776	424	496	2048	5856	1024	1072	1696	688	1774	888	2080
<i>O. graciloides</i>		8	72					80		16				80		16	64
<i>O. longicauda</i>	840	504	270	408	632	888	192	560	240	336	240	1328	848	544	976	938	1904
<i>A. sicula</i>																	
<i>O. spp.</i>	48			20												8	
<i>F. borealis</i>		10	56	192	152	784	120	16	20	96	32		32	32		32	64
<i>F. formica</i>																8	
<i>F. halpstoma</i>								16		32	16	16		16		16	
<i>F. pellucida</i>								32				96		32		40	
<i>F. tenuis</i>		8						1168		32		192	32		80	32	16

Tab. 3. Učestalost vrsta i broj individua/m² u toku jesenskog putovanja.
Frequency of species and number of individuals/m² during the autumn cruise.

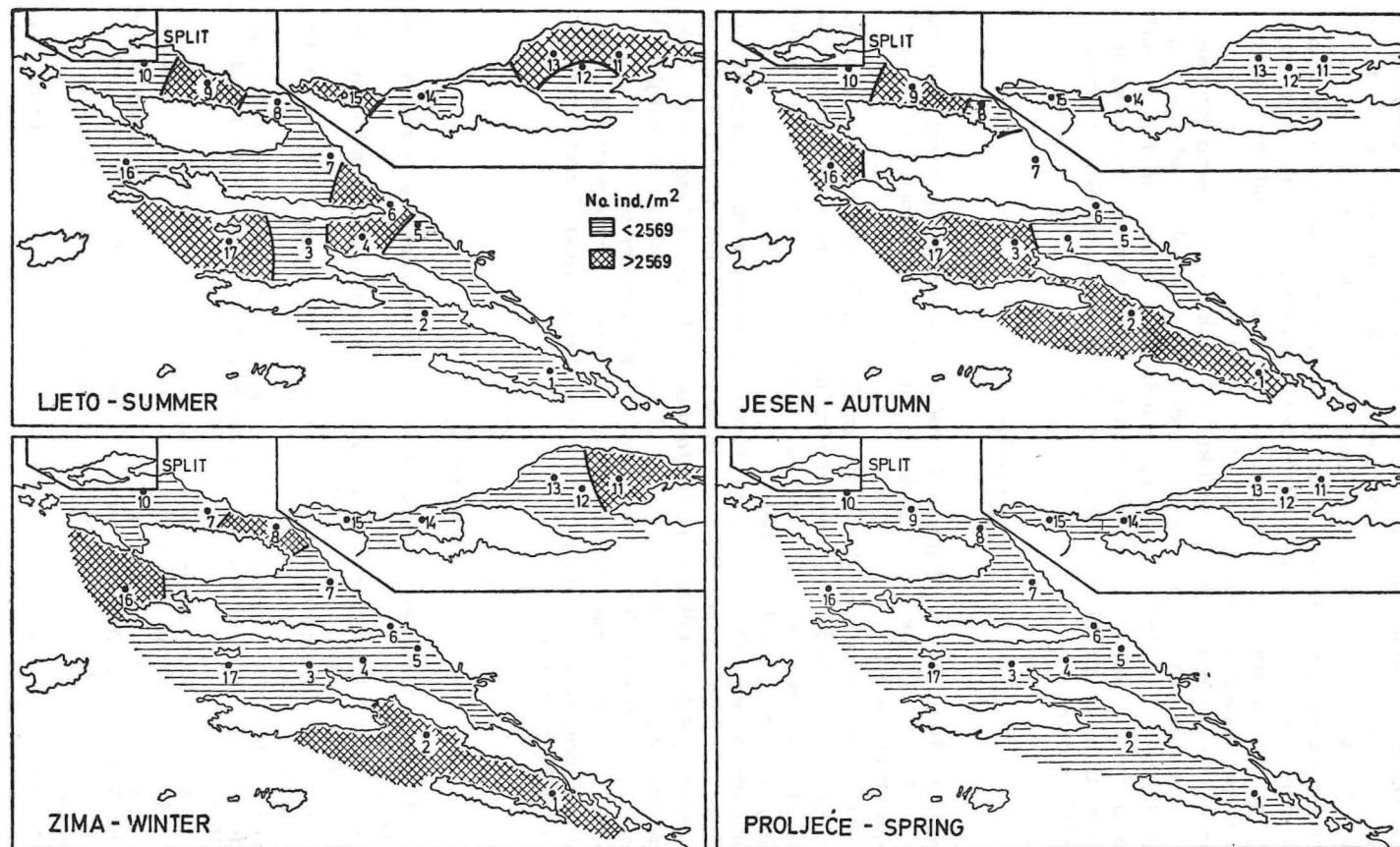
Vrste Species	Postaje Stations																
	1	2	3	4	5	6	7	16	8	9	10	17	11	12	13	14	15
<i>O. cophocerca</i>	80	64	32														
<i>O. dioica</i>	96	32	176	32		48	184	208	56	80	332	32	280	608	80	752	112
<i>O. fusiformis</i>	352	480	544	64	352	232	320	248	240	464	180	240	256	432	80	816	376
<i>O. graciloides</i>																	
<i>O. longicauda</i>	1952	3552	4272	1328	1872	1096	2144	3072	1816	2912	328	2912	584	128	208	2400	880
<i>A. sicula</i>													8				
<i>F. borealis</i>	208	160	16	16		40	40	336		24		64					
<i>F. formica</i>											4						
<i>F. haplostoma</i>											8			16			8
<i>F. pellucida</i>	176	64	16	16		24	32	96	40	25		80					8
<i>K. tenuis</i>		32		16			16		16								

Tab. 4. Učestalost vrsta i broj individua/m² u toku zimskog putovanja.
Frequency of species and number of individuals/m² during the winter cruise.

Vrste Species	Postaje Stations																
	1	2	3	4	5	6	7	16	8	9	10	17	11	12	13	14	15
<i>O. cophocerca</i>	248	32	16						32								
<i>O. dioica</i>		48		16	16	8		64					2112	624	560	688	160
<i>O. fusiformis</i>	280	328	624	584	232	288	544	624	976	1456	176	480	720	216	136	1456	320
<i>O. graciloides</i>	16																
<i>O. longicauda</i>	1312	1824	1256	896	48	844	832	1392	928	736	64	928	160	64	24	176	64
<i>O. parva</i>			7														
<i>F. borealis</i>	56	24	24	16	16	16	16	15	192	96	272	16	240	88	10	224	26
<i>F. haplostoma</i>		12	16	8	8	8	8		48					5			
<i>F. megachile</i>		8															
<i>F. pellucida</i>	3344	1048	328	176	56	128	128	1232	400	48	160	496	16				10
<i>K. tenuis</i>		16															

Tab. 5. Učestalost vrsta i broj individua/m² u toku proljetnog putovanja.
Frequency of species and number of individuals/m² during the spring cruise.

Vrste Species	Postaje Stations																
	1	2	3	4	5	6	7	16	8	9	10	17	11	12	13	14	15
<i>O. fusiformis</i>	624	208	448	224	176	128	112	112	48	160	304	304	1616	1120	1808	1712	1312
<i>O. dioica</i>	96	176	96	16		112	112	384	160	320	112	752	272	208	32	272	64
<i>O. longicauda</i>	1120	416	368	304	352	368	944	390	256	384	224	960	160	120	16	224	96
<i>F. borealis</i>	48									48							
<i>F. haplostoma</i>																	16
<i>F. pellucida</i>	16									48							
<i>K. tenuis</i>											16						



Sl. 2. Sezonska raspodjela apendikularija na istraživanom području.
Seasonal distribution of Appendicularians in the investigated area.

U jesenskom razdoblju najveća brojnost apendikularija je zabilježena na postajama 2, 3, 17, i 6 koje su više pod utjecajem otvorenih voda, te na postaji 9 u Bračkom kanalu i 14 u zaljevu Saldun (slika 2, tablica 3).

Za vrijeme zime, uz izvjesne razlike, raspored zona maksimuma brojnosti sličan je onom u ljeto, dok je u proljeće horizontalno rasprostranjenje apendikularija prilično ujednačeno i nisu ni na jednoj postaji zabilježene vrijednosti više od sezonskog prosjeka (slika 2, tablica 4 i 5).

Sezonske oscilacije brojnosti apendikularija pokazuju izvjesnu korelaciju s ciklusom razvoja plave ribe, posebno srdele. U razdoblju kada je srdela u stadiju ličinke tj. u zimi i proljeće, abundantnost apendikularija je najmanja, a u ljeto i jesen, za vrijeme njenog lova, brojnost apendikularija naglo raste. Čini se da bi apendikularije mogle imati izvjesnu važnost u ishrani mlade srdele.

ZAKLJUČCI

Fauna apendikularija u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana relativno je bogata. U toku 4 sezonska putovanja konstatirano je 13 vrsta s prosjekom 2569 ind/m².

Najveća abundantnost apendikularija zabilježena je ljeti na unutrašnjim, a u jesen i zimi na vanjskim postajama područja. Vrste porodice *Oikopleuridae* su brojnije u svim sezonama a *Fritillaridae* samo u toku zime. *Kowalevskidae* su značajnije zastupljene jedino u ljeto.

Oikopleura dioica, *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura longicauda* su najfrekventnije i najabundantnije vrste ovog područja. *Oikopleura dioica* je izrazito neritička, dok su *Oikopleura fusiformis* i *Oikopleura longicauda* široko rasprostranjene Jadranske vrste. Sve ostale su vie oceanske s manjim ili većim arealom rasprostranjenja i brojnosti u Jadranskom moru.

Sezonski maksimum rasprostranjenja i brojnosti izrazito neritičkih vrsta (*Oikopleura dioica*) pokazuje da je u proljeće utjecaj rijeke Neretve najizraženiji na istraživanom području.

LITERATURA

- Fenau x, R. (1972): Variations saisonnières des appendiculaires de la région nord Adriatique. Mar. Biol. 16, 310—319.
- Gamulin, T. (1948): Prilog poznavanju zooplanktona srednjedalmatinskog otočnog područja. Acta Adriat., 3 (7), 159—194.
- Hure, J. (1973): Hidrografske i produkcijske prilike u Malostonskom zaljevu (istraživanja zooplanktona), Acta Adriat., 15 (2), 31—60.
- Skaramuca, B. (1977): Distribution of *Oikopleura longicauda* and *Oikopleura fusiformis* (Appendicularia) in the Adriatic Sea. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 24, 10, 147—148.
- Skaramuca, B. (1979b): Comparison on the Appendicularia fauna in the several bays of the Eastern Adriatic. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 25/26, 8, 155—156.
- Skaramuca, B. (1979 c): Cruises of RV »Vila Velebita« in the Kvarner region of the Adriatic Sea, Appendicularia. Thallasia Jugosl., 15 (3/4), 231—244.
- Uebel, E. (1912): Adriatische Appendicularie. S. B. Akad. Wiss. Wien (II), 121, 1015—1038.
- Zore-Armanda, M. (1979): Fizička svojstva mora u području otoka Hvara. Acta biologica 8 (1—10), 65—78.

CRUISES OF M/V »BALDO KOSIĆ« IN THE COASTAL AND ISLAND
REGION OF THE MIDDLE ADRIATIC

— Appendicularians —

Boško Skaramuča

Biological institute, Dubrovnik

SUMMARY

Appendicularians of the coastal and island region of the middle Adriatic were analyzed. Thirteen species were recorded during all four seasons. *Oikopleura dioica*, *Oikopleura fusiformis* and *Oikopleura longicauda* were the most abundant and simultaneously the most frequent. These three species account for almost 90% of the total number of all appendicularians.

Oikopleuridae were dominant in all seasons, while Fritillariidae were present more significantly only in the wintertime. The neritic species *Oikopleura dioica* clearly dominated quantitatively in this region in the springtime. During the other seasons *Oikopleura fusiformis* and *Oikopleura longicauda* were the most numerous.

The greatest number of species of Appendicularians /m² was recorded in the summertime. Lower abundance in wintertime and smallest number in springtime correspond to the period of spawning and the appearance of the pelagic fish larvae especially sardines.

