

## MEDUZE OTVORENIH VODA JADRANSKOG MORA (1974-1976)

Ankica BENDER i Adam BENOVIĆ  
Biološki zavod, Dubrovnik

### I z v o d

U radu je data prostorna i vremenska raspodjela faune hidromedusa i skifomedusa na temelju kvalitativne i kvantitativne analize ekspedicijskog materijala prikupljenog brodom »Andrija Mohorovičić«. Uzorkovanje je obavljeno vertikalnim potezima mreže IOSN, od dna do površine, tijekom četiri sezone od 1974. do 1976. Rezultati prikazuju totalni broj nađenih meduza u uzorku (jed./m<sup>3</sup>).

Ukupno je determinirano 33 vrste unutar četiri reda hidromedusa, te nekoliko primjeraka efira dviju skifomedusa.

Sezonska raspodjela pokazuje veći broj leptomedusa i trahimedusa u hladnijim, a antomedusa i narkomedusa u toplijim sezonama. Anthomeduze i leptomeduze (meroplanktoni) dominiraju u sjevernom, dok trahimeduze i narkomeduze (holoplanktoni) u srednjem i južnom Jadranu. U sjevernom Jadranu uz kvalitativni utvrđen je i kvantitativni minimum, a u južnom faksimum, sa srednjim Jadranom kao prelaznim područjem.

Usporedba kvalitativnih rezultata s onim iz literature ukazuje na znatno osiromašenje faune hidromedusa u sjevernom Jadranu.

### A b s t r a c t

#### MEDUSAE FROM THE OPEN WATERS OF THE ADRIATIC SEA (1974-1976)

This paper presents the seasonal and spatial distribution data of the hydromedusan and scyphomedusan fauna. The data are based on the qualitative and quantitative analysis of the plankton samples collected during 1974-1976 »Andrija Mohorovičić« cruises in the open waters of the Adriatic Sea. Samples were taken with an Indian Ocean Standard net by vertical hauls from the bottom to the surface, during four seasons from 1974 to

1976. The results present the total number of medusae found in each sample (ind/m<sup>3</sup>).

Within four hydromedusan orders, a total of 33 hydromedusae is determined, and a few ephyra specimens of two scyphomedusae.

Seasonal distribution shows greater numbers of leptomedusae and trachymedusae during the colder period, while anthomedusae and narcomedusae in the warmer period of the year. Anthomedusae and leptomedusae (meroplankton) are dominant in the northern Adriatic, whereas trachymedusae and narcomedusae (holoplankton) in the middle and southern Adriatic. Both qualitative and quantitative minimums are recorded in the northern, qualitative and quantitative maximums in the southern, with the middle Adriatic being recorded as a transitional zone.

The comparison of the qualitative data obtained with the literature data indicate a considerable impoverishment in the hydromedusan fauna of the northern Adriatic.

## UVOD

Prva saznanja o kvalitativnom sastavu hidromeduza u otvorenim vodama Jadranskog mora temelje se na materijalu ekspedicija »Najade: (Neppi, 1922; Pell, 1938). Nažalost, rezultati ne mogu poslužiti kao komparativni izvor podataka kvantitativnog sastava hidromeduza Jadranskog mora, zbog razlika u metodologiji rada.

Fauna sjeverno-jadranskih hidromeduza je u cijelosti obrađena iz materijala sakupljenog ekspedicijom »Argonaut« (Benović, 1973). Nađeno je 29 vrsta hidromeduza, od kojih dvije (*Aglaura hemistoma* i *Solmaris* sp.) predstavljaju 70% ukupnog broja nađenih jedinki.

O biologiji i ekologiji hidromeduza srednjeg i južnog Jadrana doznajemo iz rada Babnik (1948). Našla je 8 vrsta u srednjem (postaja kod Splita i u području dubokog srednjeg Jadrana), a 16 u južnom Jadranu (postaja južno od Dubrovnika).

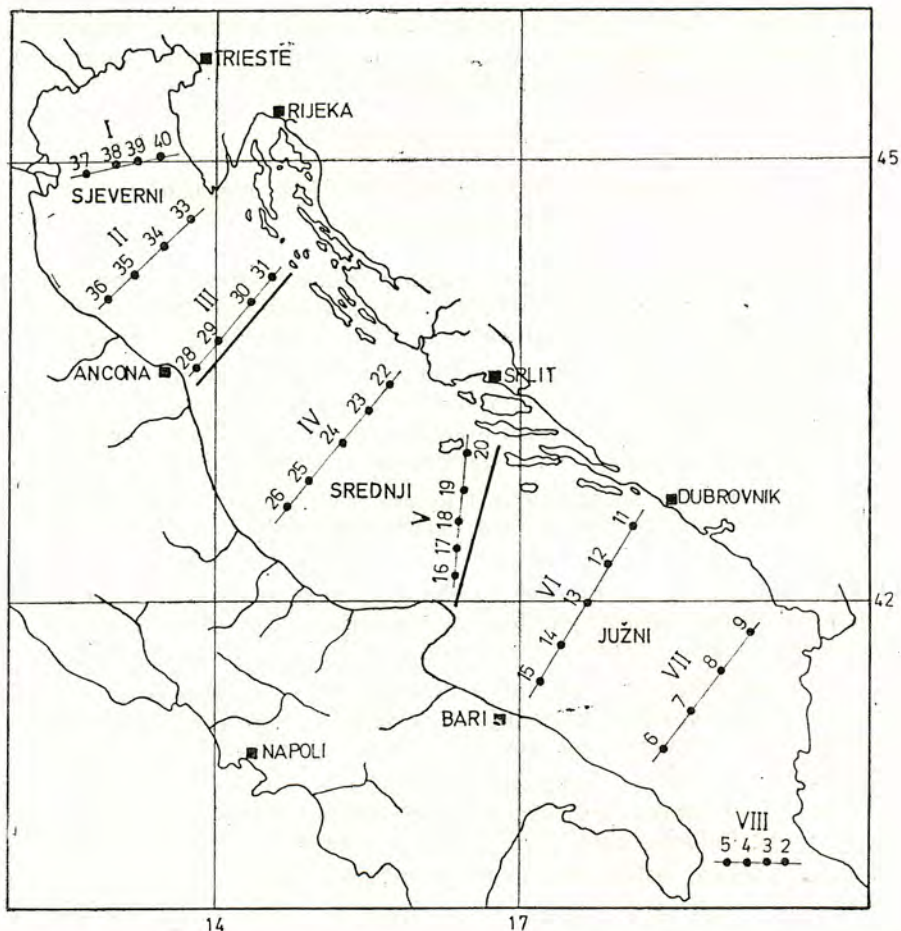
Hidromeduze otvorenih voda južnog Jadrana nisu do danas u potpunosti obrađene. O njima doznajemo iz sastava cijelog zooplanktona na dvjema postajama južno od Dubrovnika (Hure, 1961), te vertikalne raspodjele na jednoj postaji južnog dubokog Jadrana (Benović, 1976).

U radu je uz kvalitativni, dat po prvi put i kvantitativni prikaz sastava hidromeduza otvorenih voda cijelog Jadrana, uz nađene skifomeduze. Također se željelo uočiti moguće kvalitativne razlike dobivenih rezultata s raspoloživim podacima iz literature.

## MATERIJAL I METODE

Planktonski materijal je prikupljen oceanografskim brodom JRM »Andrija Mohorovičić« u otvorenim vodama Jadranskog mora, na 35 stalnih postaja, za vrijeme četiri sezonska putovanja.





Sl. 1. Pregled istraživačkih postaja za vrijeme četiri sezonska krstarenja brodom JRM »Andrija Mohorovičić« u otvorenim vodama Jadranskog mora (1974-1976)

Fig. 1. Map shows the sampling stations during four cruises of the RV »Andrija Mohorovičić« in the open waters of the Adriatic Sea (1974-1976)

Uzorkovanje planktona obavljeno je mrežom, tipa IOSN, promjera 113 cm, dužine 350 cm i tkanja 0,250 mm. Uzorci su prikupljeni potezima od dna do površine, te konzervirani u 2,5% formaldehidu.

Planktonski materijal je pregledan u cijelosti, te rezultati predstavljaju totalni broj nađenih hidromedusa i efira skifomedusa u uzorku (jed./m<sup>3</sup>).

Pregled stalnih postaja za vrijeme četiri sezonska krstarenja, kao i podjela istraživanog područja na otvorene vode sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana prikazan je na slici 1.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### I) Sezonska i prostorna raspodjela meduza istraživanog područja

U otvorenim vodama Jadranskog mora meduze su predstavljene s četiri reda hidromeduza (*Anthomedusae*, *Leptomedusae*, *Trachymedusae* i *Narcomedusae*), te efirama dviju skifomeduza.

Najveća postotna zastupljenost antomeduza utvrđena je tijekom dvaju krstarenja u travanj-svibnju i srpnju, a najmanja u veljači. Dominiraju u sjevernom Jadranu, a tek za njihove maksimalne brojnosti pojavljuju se u srednjem i južnom Jadranu (sl. 2).

Leptomeduze su prisutne tijekom svih sezona, a maksimalno u veljači. Sličnog su prostornog rasprostranjenja kao i antomeduze (sl. 2).

Trahimeduze su također, nađene u svim sezonama, sa značajnom postotnom zastupljenošću u hladnijem periodu godine. Prisutne su u cijelom Jadranu, a osobito u južnom (sl. 2).

Narkomeduze su nađene u malom broju u svim sezonama, a značajnije su postotno zastupljene u srpnju. Pojavljuju se samo u južnom, a za maksimalne brojnosti i u srednjem Jadranu (sl. 2).

Skifomeduze su općenito, utvrđene s najmanjim postotnim udjelom u ukupnom broju meduza. Predstavljene su uglavnom efirama vrste *Pelagia noctiluca*, prisutne pretežno u južnom Jadranu (tabl. 1). Nalazi efira *Nausithoe punctata* odnose se samo na dva primjerka, nađena u srpnju, na dvjema postajama (4, 5) dubokog južnog Jadrana (tabl. P-4).

Kao i u starijim radovima (Neppi, 1922; Pell, 1938; Babnik, 1948) potvrđena je sezonska i prostorna raspodjela redova hidromeduza, s naglaskom na holoplanktonte (trahimeduze i narkomeduze) u srednjem i južnom, te meroplanktonte (antomeduze i leptomeduze) u sjevernom Jadranu.

### II) Kvalitativni i kvantitativni sastav meduza istraživanog područja

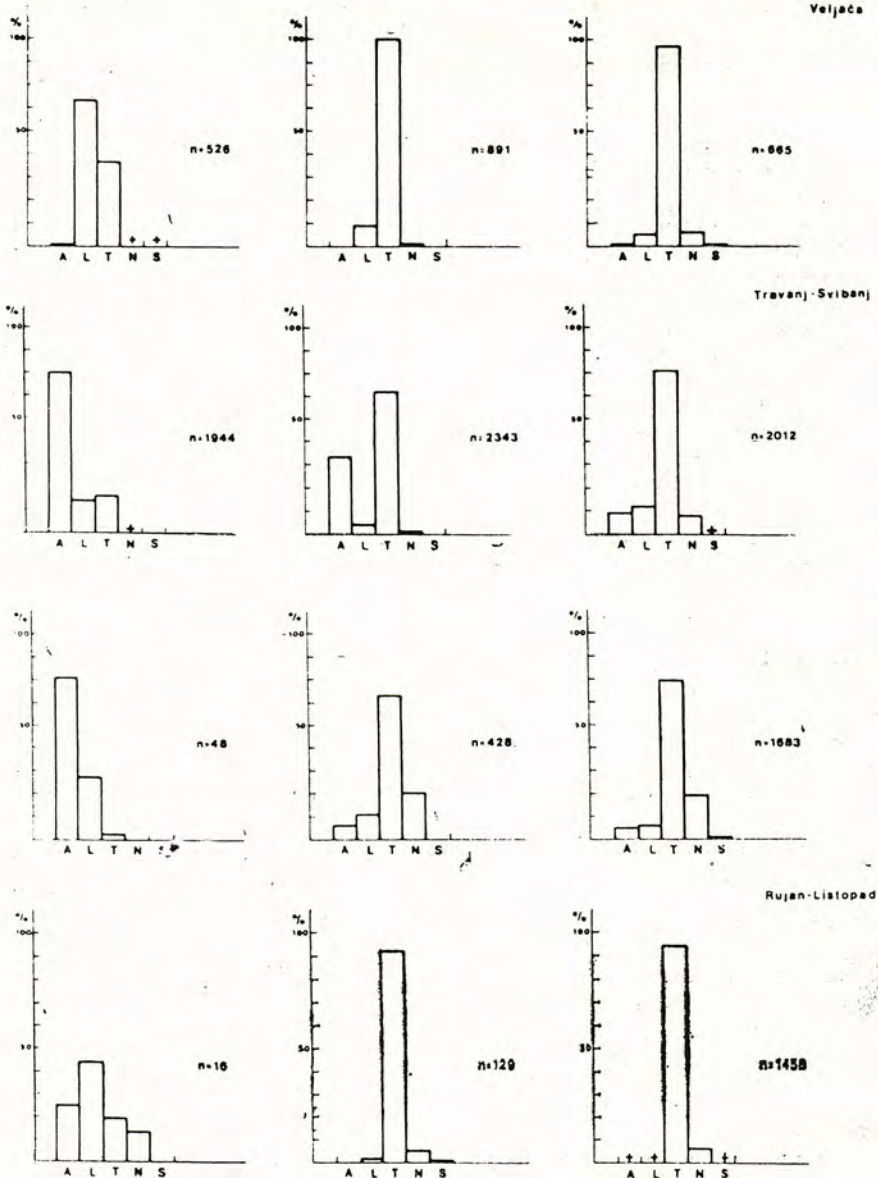
Unutar četiri reda hidromeduza nađeno je 33, a za ekspedicija »Najade« 38 vrsta (Neppi, 1922; Pell, 1938). Najzastupljivije brojem vrsta su antomeduze (16) i leptomeduze (8), dok su ostali redovi hidromeduza prisutni s manjim brojem vrsta (tabl. 1).



**SJEVERNI  
JADRAN**

**SREDNJI  
JADRAN**

**JUŽNI  
JADRAN**



Sl. 2. Postotna zastupljenost meduza za vrijeme četiri krstarenja brodom JRM »Andrija Mohorovičić« (1974-1976) u dijelu sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana. A — antomeduze, L — leptomeduze, T — trahimeduze, N — narkomeduze i S — skifomeduze, n = broj jed./m<sup>2</sup>.

Fig. 2. The percentage of medusae during four cruises of the RV »Andrija Mohorovičić« (1974-1976) in parts of northern, middle and southern Adriatic Sea. A — Anthomedusae, L — Leptomedusae, T — Trachymedusae, N — Narkomedusae and S — Scyphomedusae, n = number of ind./m<sup>2</sup>.

Tabl. 1. Popis nađenih vrsta meduza u otvorenim vodama Jadranskog mora (1974-1976). I = sjeverni Jadran; II = srednji Jadran; III = južni Jadran; a = veljača, b = travanj-svibanj, c = srpanj, d = rujan-listopad.

Table 1. List of the jellyfish species from the open waters of the Adriatic Sea (1974-1976). I = Northern Adriatic; II = Middle Adriatic; III = Southern Adriatic; a = February, b = April-May, c = July, d = September-October.

	I				II				III				
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
<b>HYDROMEDUSAE</b>													
<b>ANTHOMEDUSAE</b>													
1. Sarsia gemmifera		+		+		+		+		+		+	
2. Ectopleura dumortieri		+											
3. Euphysa aurata		+	+			+				+		+	
4. Rhysomedusa pomponina			+			+				+	+	+	
5. Steenstrupia nutans		+		+		+		+		+		+	
6. Zanclea costata		+				+				+		+	
7. Oceania armata										+	+		
8. Podocoryne hartlaubi						+							
9. Podocoryne minima		+	+	+		+		+				+	
10. Podocoryne minuta		+	+	+		+		+		+		+	
11. Neoturris pileata		+											
12. Krampella dubia										+			
13. Bougainvillia ramosa								+				+	
14. Amphinema dinema								+					
15. Leuckartiara octona								+		+		+	
16. Bythotiara murrayi										+	+		
<b>LEPTOMEDUSAE</b>													
17. Laodicea ocelata								+		+	+		
18. Laodicea undulata										+		+	
19. Obelia spp.		+	+	+		+	+			+	+		
20. Clytia hemisphaerica		+	+			+	+	+	+	+	+	+	
21. Octophialucium funerarium								+		+		+	
22. Eirene viridula								+		+			
23. Helgicirrha schultzei				+			+	+		+		+	
24. Eutima gegenbauri		+						+		+			
<b>TRACHYMEDUSAE</b>													
25. Liriope tetraphylla		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
26. Aglaura hemistoma		+	+			+	+	+	+	+	+	+	
27. Arctapodema australis								+		+		+	
28. Persa incolorata		+	+			+	+	+	+	+	+	+	
29. Rhopalonema velatum						+	+	+	+	+	+	+	
30. Sminthea eurygaster								+		+	+	+	
<b>NARCOMEDUSAE</b>													
31. Solmundella bitentaculata		+				+		+		+		+	
32. Solmaris leucostyla			+	+								+	
33. Solmissus albescens										+		+	
<b>SCYPHOMEDUSAE</b>													
1. Pelagia noctiluca		+										+	
2. Nausithoe punctata												+	
Total		11	12	7	7	9	16	5	17	13	22	13	22



Dominantne vrste sjevernog Jadrana su *Obelia* spp., *Aglaura hemistoma* i *Podocoryne minuta* u hladnijem (veljača, travanj-svibanj), tabl. P-2 i P-3, a u toplijem razdoblju (srpanj) *Sarsia gemmifera* (tabl. P-4). Podaci se slažu s rezultatima Benović (1973) za sve spomenute vrste, osim *P. minuta*, koju autor ne nalazi u istoj sezoni, niti u velikom broju.

U srednjem Jadranu brojčano se ističu dvije vrste *A. hemistoma* i *Obelia* spp. u veljači (tabl. P-3), a *P. minuta*, *Liriope tetraphylla* i *A. hemistoma* u travanj-svibnju (tabl. P-2). Tijekom srpnja prevladavaju *A. hemistoma*, *Persa incolorata* i *Solmundella bitentaculata* (tabl. P-4), te u rujan-listopadu *L. tetraphylla* i *Rhopalonema velatum* (tabl. P-1).

U južnom Jadranu dominantne vrste su *A. hemistoma*, *P. incolorata* i *Solmissus albescens* u veljači (tabl. P-3). U travanj-svibnju za najvećeg bogatstva hidromeđuza, osobito brojne su *P. minuta* i *A. hemistoma*, uz značajan kvantitativni udio vrsta: *Obelia* spp., *Phiallidium hemisphericum*, *L. tetraphylla*, *A. hemistoma*, *R. velatum* i *S. bitentaculata* (tabl. P-2). U toplijem razdoblju (srpanj, rujan-listopad) brojnošću ističe se *P. incolorata* i *S. albescens* (tabl. P-2 i P-1). Značajnu vrstu južnog Jadrana Benović (1976) ističe *R. velatum*, za koju je nađeno da u ukupnom broju meduza u otvorenim vodama južnog Jadrana učestvuje s 19%.

Sezonski maksimum broja vrsta (27) utvrđen je u travanj-svibnju, a minimum (16) u rujan-listopadu (tabl. 1). Broj vrsta raste od sjevera prema jugu, te od ukupno nađenih 35 vrsta (33 hidromeđuze + 2 skifomeđuze) u sjevernom Jadranu determinirano je 18, a u južnom 22 vrste (tabl. 1). U južnom Jadranu najveći broj vrsta (22) konstatiran je tijekom dvaju krstarenja (travanj-svibanj, rujan-listopad), a najmanji u srednjem Jadranu (5) u srpnju. U istom periodu (srpanj), a također i u rujan-listopadu mali broj vrsta (7) utvrđen je u sjevernom Jadranu (tabl. 1).

Usporedba rezultata od 18 nađenih vrsta u sjevernom Jadranu s podatkom od 29 vrsta za isto područje (Benović, 1973) ukazuje na značajan pad broja vrsta, osobito izražen kod antomeđuza i leptomeđuza. Broj vrsta (22) konstatiran za južni Jadran ne odudara značajno od podatka, 16 nađenih vrsta (Babnik, 1948), te 19 (Benović, 1976), budući da se podaci u oba spomenuta rada odnose na kvalitativnu analizu samo na jednoj postaji južnog dubokog Jadrana.

U otvorenim vodama Jadranskog mora ukupno je nađeno 12.143 jed./m<sup>2</sup>. Trahimeđuze su brojčano najzastupljenije (7.670 jed./m<sup>2</sup>), a narkomeđuze (717 jed./m<sup>2</sup>), odnosno skifomeđuze (37 jed./m<sup>2</sup>) najmanje (tabl. P-1 do P-4).

Tabl. P-1. Meduze u otvorenim vodama Zadrana, Rujan-Listopad, 1974  
 Table P-1. Medusae in the open waters of the Adriatic Sea,  
 September-October, 1974

Profil	I		II		III		IV						
	40 30-0	38 30-0	37 30-0	33 30-0	35 30-0	36 30-0	31 60-0	30 65-0	29 70-0	28 50-0	22 190-0	23 200-0	24 250-0
HYDROMEDUSA E													
<i>Euphysa aurata</i> Forbes, 1848		1											
<i>Rhysodusa poponina</i> (VanucciSoares Moreira, 1966)	1												
<i>Podocoryne minaa</i> (Trinci, 1903)			1		1								
<i>Bythotrephes murrayi</i> Guenter, 1903		3	1			2							
<i>Obelia</i> spp.													
<i>Phialidium heinschaerici</i> L.													
<i>Helgicirrha sulzrei</i> Hartlaub, 1909													
<i>Liriope tetraphylla</i> (ChamissoEysenhardt, 1821)													
<i>Aglaura heinstona</i> PeronLesueur, 1809					1	2					5	14	3
<i>Arctapodaea australis</i> (Vanhoeffen, 1912)												2	3
<i>Persa incolorata</i> McCrady, 1857													
<i>Rhopilema velatum</i> Gegenbaur, 1856									1			3	8
<i>Saynthia eurysaster</i> Gegenbaur, 1856												2	20
<i>Solundella bitentaculata</i> (QuoyGaimard, 1833)													
<i>Solanaris leucostyla</i> (Mill, 1844)									1			2	1
<i>Solanisus albescens</i> (Gegenbaur, 1856)					2								
SCYPHOMEDUSA E													
<i>Ephyrae</i>													
Total	2	4	2	2	2	4	2	2	2	18	23	36	1



Tabl. P-1 (nastavak)  
Table P-1 (cont.)

200-0	V		VI		VII		VIII		Total											
	90-0	150-0	160-0	1100-0	130-0	800-0	130-0	90-0		100-0	100-0	1000-0	900-0	600-0	600-0					
38	49		31	193	19	5	26	7	29	18	17	7	114	50	17	16	16	661	4	1
6		6		23	4	2	6	1	13	5	3	2	6	9	10	22	22	118	2	2
1					3	1								2				6	1	1
2		1		4	1				3	3				5	16	2	2	43	1	1
3		31		61	135	134	30	30	11	333	120	7	1	1	4	34	34	640	4	4
					3									8	1	2	14	14	2	2
					1		3	3	1			2		1	1	2	22	22	2	2
				14	15	14			8	5	5		7	1	6	4	4	74	7	7
					1				1	1	1	1	1	1	1	4	4	5	1	1
50	49	38	31	224	103	165	180	41	57	59	146	19	128	77	57	83	1603			

Tabl. P-2 Neduje otvorenih voda Jadrana, Travanj-Svibanj, 1975.  
Table P-2 Meadows of the open waters of the Adriatic Sea  
April-May, 1975

	I		II		III		IV				
	Postaja Dubina(m)	30-0 30-0	37 30-0	33 30-0	35 50-0	36 30-0	31 60-0	22 100-0	23 100-0	24 250-0	
<b>H Y D R O H E D U S A E</b>											
<i>Sarsia gemifera</i> Forbes, 1848	1	1									
<i>Ectopyleura duarotieri</i> (van Beneden, 1844)			1								
<i>Euphysea aurata</i> Forbes, 1848			3								
<i>Rhysomedusa pompomina</i> (VannucchiSoares Moreira, 1966)											
<i>Stenstrupia nutans</i> (H. Sars, 1835)	1	1	2								
<i>Zanctea costata</i> Gegenbaur, 1856											
<i>Oreania arata</i> Koelliker, 1853											
<i>Podocoryne binina</i> (Trincii, 1903)	1	1	7		8	7	1	3		2	
<i>Podocoryne minuta</i> (Fayer, 1900)	239	1	2	53	325	231	7	345	264	229	
<i>Leuckartiara octona</i> (Fleming, 1823)										208	
<i>Eytholiarra murrayi</i> Guentier, 1903											
<i>Laodicea orelata</i> Babnik, 1948											
<i>Laodicea undulata</i> (Forbes)Goodsir, 1853											
<i>Ocellia</i> sp.										8	
<i>Phialidium hainisphaericum</i> L.	51	24	2	3	125		1	25	1	2	
<i>Octophialucium funerarium</i> (Quoy&Gaimard, 1827)	4	1		3	14			14		4	
<i>Eirene viridula</i> (Peron&Lesueur, 1809)											
<i>Helgicirrhia sulzlei</i> Hartlaub, 1909										1	
<i>Eutima gegenbauri</i> (Haeckel, 1864)										2	
<i>Liriope tetraphylla</i> (Chaissol&Eysenhardt, 1821)		1			1					1	
<i>Aglaura haemistoma</i> Peron&Lesueur, 1809	44	4	1	28	108	34	5	78	83	34	
<i>Persa incolorata</i> McCrady, 1857	1										
<i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur, 1856								10			
<i>Syntheca eurygaster</i> Gegenbaur, 1856										23	
<i>Solemdella bitentaculata</i> (Quoy&Gaimard, 1833)										3	
<i>Solenaris leucostyla</i> (Will, 1844)										1	
<i>Solmissus albescens</i> (Gegenbaur, 1856)										1	
<b>S C Y P H O H E D U S A E</b>											
<i>Ephyrae</i>											
Total	224	270	7	87	582	272	14	466	388	272	255
										180	188
											191



Tabl. P-2 (nastavak)  
Table P-2 (cont.)

	V					VI					VII					VIII					Total	
	25 250-0	26 90-0	19 140-0	18 160-0	17 120-0	16 120-0	11 150-0	12 300-0	13 1000-0	14 800-0	15 120-0	9 90-0	8 350-0	7 1000-0	6 140-0	1000-0	2 1100-0	3 800-0	4 600-0	5		
1		1																		5		
2			1																		1	
3	42				5	106									32						36	
4																					2239	
5	1	6	2	1	3		3	6	10				1								7	
6	2	5			15		2														7	
7	5	5	11	18	4	9	10	1	5	11	1	3	8	2							4	
8												7	15								4	
9	1			1																	1	
10	2								1												8	
11	43	6	7	21	9	31	16	8	3	21	8	55	15	3	2	2	3	13	5		91	
12	238	94	346	102	99	75	171	41	10	12	63	23	8	31	24		10	52	188		275	
13									1	1			1	1			8	15	2	45		
14			4	11	9	1	8	9	1	18	8	1	10	17	2	41	31	16	6	234		
15									5					4		7	36	2	13	70		
16	5	2	3	3	7	3	4	2						3	2		10	15	6	68		
17						1	21	28				8	14	1	1	1	4	13	3		2	
18	307	153	409	151	140	120	327	77	36	52	100	122	87	70	143	35	111	145	243		6299	
19										2												2

Tabl. P-3 Meduze u otvorenja vodana Jadrana, Veljaca, 1976  
Table P-3 Medusae of the open waters of the Adriatic Sea,  
February, 1976

	Profil																
	I		II		III		IV		V		VI						
	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
	30-0		35-0		50-0		50-0		60-0		60-0		190-0		200-0		250-0
<b>H Y D R O M E D U S A E</b>																	
<i>Rhysomedusa pomponina</i> (Vannucci Soares Moreira, 1966)																	
<i>Zanclus costata</i> Gegenbaur, 1856																	
<i>Ureania armata</i> Koelliker, 1853																	
<i>Podocoryne hartlaubii</i> Popoff-Siljanov, 1915																	
<i>Podocoryne anjala</i> (Trinck.) Popoff, 1903																	
<i>Podocoryne minuta</i> (Mayer, 1900)		2	1														
<i>Neoturris pileata</i> (Forsk.) Russell, 1975		1															
<i>Krampeia dubia</i> Russel, 1957																	
<i>Laoticea undulata</i> (Forbes & Anderson, 1853)																	
<i>Obelia</i> spp.	65	238	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Phialidium heintzei</i> (Gardner) L.		2															
<i>Octopialucium funerarium</i> (Quoy & Gaimard) 1827																	
<i>Eutima gegenbauri</i> (Haeckel, 1884)																	
<i>Liriope tetrabilva</i> (Chausssois) Yensenhard, 1821																	
<i>Aelaura heintzei</i> (Quoy & Gaimard, 1809)																	
<i>Arctomedea australis</i> (Vanhoeffen, 1912)		18	2	1	11	43	17	3	5	3	5	2	4	12	42	65	62
<i>Persa incolorata</i> McCrady, 1857		1	2														
<i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur, 1856																	
<i>Solanumella birrunculata</i> (Quoy & Gaimard, 1833)																	
<i>Solanus albescens</i> (Gegenbaur, 1856)																	
<b>S C Y P H O M E D U S A E</b>																	
<b>Ephyrae</b>																	
<i>Pelagia noctiluca</i> juv.																	
<b>Total</b>	64	265	16	2	18	45	21	32	45	65	52	32	196	116	89	116	89



Tabl. P-3 (nastavak)  
Table P-3 (cont.)

Kod tipa radnog mesta (Code of job type)	VI										VII				VIII				Total		
	25- 250-0	26- 100-0	19- 140-0	18- 170-0	17- 110-0	16- 100-0	11- 150-0	12- 1000-0	13- 1000-0	14- 600-0	15- 130-0	9- 90-0	10- 500-0	8- 1000-0	7- 150-0	6- 950-0	2- 900-0	3- 800-0		4- 600-0	5- 600-0
25-0111	1																			1	
25-0112																					1
25-0113																					1
25-0114																					1
25-0115																					1
25-0116																					4
25-0117																					2
25-0118																					2
25-0119																					1
25-0120																					1
25-0121																					1
25-0122																					1
25-0123																					1
25-0124																					1
25-0125																					1
25-0126																					1
25-0127																					1
25-0128																					1
25-0129																					1
25-0130																					1
25-0131																					1
25-0132																					1
25-0133																					1
25-0134																					1
25-0135																					1
25-0136																					1
25-0137																					1
25-0138																					1
25-0139																					1
25-0140																					1
25-0141																					1
25-0142																					1
25-0143																					1
25-0144																					1
25-0145																					1
25-0146																					1
25-0147																					1
25-0148																					1
25-0149																					1
25-0150																					1
25-0151																					1
25-0152																					1
25-0153																					1
25-0154																					1
25-0155																					1
25-0156																					1
25-0157																					1
25-0158																					1
25-0159																					1
25-0160																					1
25-0161																					1
25-0162																					1
25-0163																					1
25-0164																					1
25-0165																					1
25-0166																					1
25-0167																					1
25-0168																					1
25-0169																					1
25-0170																					1
25-0171																					1
25-0172																					1
25-0173																					1
25-0174																					1
25-0175																					1
25-0176																					1
25-0177																					1
25-0178																					1
25-0179																					1
25-0180																					1
25-0181																					1
25-0182																					1
25-0183																					1
25-0184																					1
25-0185																					1
25-0186																					1
25-0187																					1
25-0188																					1
25-0189																					1
25-0190																					1
25-0191																					1
25-0192																					1
25-0193																					1
25-0194																					1
25-0195																					1
25-0196																					1
25-0197																					1
25-0198																					1
25-0199																					1
25-0200																					1
25-0201																					1
25-0202																					1

Tabl. P-4 Meduze otvorenih voda Jadrana, Sranj, 1976  
Table P-4 Medusae in the open waters of the Adriatic Sea, July, 1976

Profil Postaja Dubina(m)	I		II		III		IV		270-0	
	39 30-0	40 25-0	37 30-0	35 30-0	34 50-0	35 50-0	36 40-0	37 65-0		23 220-0
<i>Sarsia gemifera</i> Forbes, 1848					10	1	1	1	2	2
<i>Ephyra aurata</i> Forbes, 1848							1		2	2
<i>Rhysodusa pomponina</i> (Vannucci) Soares Moreira, 1966)										
<i>Stenotropia nutans</i> (N.Sars, 1855)										
<i>Zanclus costata</i> Gegenbaur, 1856			4	2	1	1	2	2	4	4
<i>Podocoryne minuta</i> (Trinci, 1903)	1				3	1	1	4	2	2
<i>Podocoryne minuta</i> (Mayer, 1900)									6	6
<i>Bougainvillia ranosa</i> (van Beneden, 1844)									1	1
<i>Ampilema difera</i> (Peron) Lesueur, 1809)									1	1
<i>Leuckartiara octona</i> (Fleming, 1823)									3	3
<i>Laodicea undulata</i> (Forbes) Goodsir, 1853)	3				4	1	2	1		
<i>Obelia</i> spp.			1							
<i>Phialidium heinschaerium</i> L.									4	2
<i>Octoplia lucium fumerarium</i> (Quoy & Gaimard, 1827)									2	2
<i>Helicirrhä schultzei</i> Hartlaub, 1909									4	4
<i>Eutima gegenbauri</i> (Haeckel, 1864)								25		
<i>Liriope tetraphylla</i> (Chaussid) Esenhardt, 1821)									1	1
<i>Agaura heinstora</i> Peron Lesueur, 1809								2		
<i>Arctopodema australis</i> (Vanhoëffen, 1912)									5	40
<i>Persa incolorata</i> McCrady, 1857									2	1
<i>Rhopaloea velatum</i> Gegenbaur, 1856									3	178
<i>Syntheca eurypaster</i> Gegenbaur, 1856									2	2
<i>Solmundella bidentaculata</i> (Quoy & Gaimard, 1833)									2	2
<i>Solaris leucostyla</i> (Will, 1844)									6	15
<i>Solaris albescens</i> (Gegenbaur, 1856)									6	15

## SCYPHOCEPHALUS

Ephyrae

Pelagia noctiluca juv

Nausithoe juv.

Total 0 4 4 3 0 20 5 6 6 0 43 13 18 244 103





Najveći broj primjeraka nađen je u travanj-svibnju (6.299 jed./m<sup>3</sup>) u cijelom Jadranu (tabl. P-2), a najmanji u rujan-listopadu (1.603 jed./m<sup>3</sup>), osobito u sjevernom Jadranu (16 jed./m<sup>3</sup>), tabl. P-1.

Maksimalna kvantiteta utvrđena je u južnom (5.818 jed./m<sup>3</sup>), a minimalna u sjevernom (2.534 jed./m<sup>3</sup>), sa srednjim Jadranom kao prelaznim područjem (3.797 jed./m<sup>3</sup>), tabl. P-1 do P-4. Ovakva prostorna diferencijacija jasno je izražena za toplijeg dijela godine, kada su hidromeduze prisutne s većim brojem vrsta i primjeraka (tabl. P-1, P-2, P-4).

#### ZAKLJUČAK

Na temelju postotne zastupljenosti meduza u otvorenim vodama Jadranskog mora (1974-1976) uočena je u sjevernom Jadranu dominacija antomeduza u toplijem, a leptomeduza u hladnijem razdoblju godine. U srednjem i južnom Jadranu njihova pojava je značajnija tek za toplijeg perioda godine. Nasuprot antomeduzama i leptomeduzama (meroplanktoni), trahimeduze i narkomeduze (holoplanktoni) su uvijek učestalije u dijelu srednjeg, a osobito južnog Jadrana. Narkomeduze su općenito rijetke, s većim postotnim udjelom u toplijem razdoblju godine, a nađene su samo u srednjem i južnom Jadranu. Osobito malobrojne su skifomeduze, a nalazi se odnose na efire samo dviju vrsta (*Pelagia noctiluca* i *Nausithoe punctata*).

Kvalitativnom analizom utvrđeno je 33 vrste hidromeduza: 16 antomeduza, 8 leptomeduza, 6 trahimeduza i 3 narkomeduze.

Dominantne vrste, svrstane po ukupnoj brojnosti u sjevernom Jadranu su *Podocoryne minuta*, *Obelia* spp., *Aglaura hemistoma* i *Sarsia gemmifera*, u srednjem *A. hemistoma*, *P. minuta*, *Liriope tetraphylla*, *Persa incolorata* i *Solmundella bitentaculata*, te u južnom *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *Rhopalonema velatum*, *Solmissus albescens*, *P. incolorata* i *S. bitentaculata*.

Proljetni maksimum, kao i jesenski minimum broja vrsta podudara se s najvećim, odnosno najmanjim brojem nađenih jedinica u otvorenim vodama Jadranskog mora. U južnom Jadranu konstatirana je maksimalna kvantiteta, a minimalna u sjevernom.

Na osnovi dobivenih rezultata prostorne i vremenske raspodjele hidromeduza u otvorenim vodama Jadranskog mora, te njihovom usporedbom s raspoloživim podacima iz literature, može se konstatirati da je u području srednjeg i južnog Jadrana potvrđen očekivani broj vrsta, dok je u sjevernom Jadranu uočeno značajno osiromašenje faune hidromeduza.



Tijekom četiri sezonska krstarenja od 1974. do 1976. godine obavljena su oceanografska istraživanja brodom JRM »Andrija Mohorovičić«, na 35 stalnih postaja u otvorenim vodama Jadranskog mora. Plankton je sakupljen vertikalnim potezima mreže IOSN, od dna do površine.

Sezonska i prostorna raspodjela je prikazana na osnovi postotnog udjela redova hidromeduza i skifomeduza tijekom četiri sezone unutar sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana. Konstatirana je prisutnost hidromeduza u svim sezonama, sa značajnom postotnom zastupljenošću antomeduza i narkomeduza u toplijem, a leptomeduza i trahimeduza u hladnijem razdoblju godine. Prostorna raspodjela ukazuje na dominaciju holoplanktonata (trahimeduze i narkomeduze) u srednjem i južnom, a meroplanktonata (antomeduze i leptomeduze) u sjevernom Jadranu.

Unutar četiri reda hidromeduza nađeno je 33 vrste: 16 antomeduza, 8 leptomeduza, 6 trahimeduza i 3 narkomeduze. Rijetki nalazi skifomeduza odnose se na efire dviju vrsta *Pelagia noctiluca* i *Nausithoe punctata*.

Dominantne vrste sjevernog Jadrana su *Podocoryne minuta*, *Obelia* spp., *Aglaura hemistoma* i *Sarsia gemmifera*, srednjeg *A. hemistoma*, *P. minuta*, *Liriope tetraphylla*, *Persa incolorata* i *Solmundella bitentaculata* i južnog *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *Rhopalonema velatum*, *Solmissus albescens*, *P. incolorata* i *S. bitentaculata*.

U radu je uz kvalitativni, dat po prvi put i kvantitativni pregled sastava hidromeduza otvorenih voda cijelog Jadrana, uz nađene skifomeduze. Utvrđeni broj vrsta sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana je uspoređen s kvalitativnim podacima iz literature, na temelju kojih je u srednjem i južnom Jadranu potvrđen očekivani broj vrsta, dok je u sjevernom Jadranu uočen značajan pad broja, osobito unutar reda antomeduza i leptomeduza.

Kvantitativnom analizom utvrđen je maksimum broja jedinki u proljeće, a minimum u jesen. Trahimeduze su brojem jedinki najzastupljeniji red hidromeduza. Narkomeduze, a osobito skifomeduze su prisutne s najmanjim brojčanim udjelom u ukupnom broju meduza otvorenih voda Jadranskog mora. Maksimalna kvantiteta utvrđena je u južnom, a minimalna u sjevernom, sa srednjim Jadranom kao prelaznim područjem.

## LITERATURA

- Babnik, P. (1948): Hidromeduze iz srednjega in južnega Jadrana v letih 1939. in 1940. Acta Adriat. 3, (9), 275-340.
- Benović, A. (1973): Idromeduse dell'Adriatico Settentrionale nell'anno 1965. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol. 28 (1), 59-70.
- Benović, A. (1976): Hydromedusae (Cnidaria) from two Stations in the Southern Adriatic and Tyrrhenian Seas in the Year 1967-1968. Pubbl. Staz. Zool. Napoli 40, 1-10.
- Hure, J. (1961): Dnevna migracija i sezonska vertikalna raspodjela zooplanktona dubljeg mora. Acta Adriat. 9 (6), 1-59.
- Neppi, V. (1922): Medusae adriatiche. Mem. Comit. Talass. ital. 101, 1-38.
- Pell, M. (1938): The Hydromedusae of the Adriatic collected by the »Najade«. Math. natw. Ber. Ung. 57, 919-930.



# MEDUSAE FROM THE OPEN WATERS OF THE ADRIATIC SEA (1974-1976)

Ankica BENDER and Adam BENOVIĆ

## S u m m a r y

During the four seasonal oceanographic expeditions on RV »Andrija Mohorovičić« 35 fixed stations in the open waters of the Adriatic Sea were sampled in the period from 1974 to 1976. Plankton samples were collected with an Indian Ocean Standard net by vertical hauls from the bottom to the surface.

Seasonal and spatial distribution of the hydromedusan and scyphomedusan orders is represented on the basis of their percentage contribution to the total medusan numbers during four seasons in the northern, middle and southern Adriatic. Hydromedusae were present in all seasons with a significant percentage contribution of anthomedusae and narcomedusae being registered in the warmer and leptomedusae and trachymedusae in the colder periods of the year. A spatial distribution indicates domination by holoplankton (trachymedusae and narcomedusae) in the middle and southern Adriatic, and meroplankton (anthomedusae and leptomedusae) in the northern.

Within four hydromedusan orders, 33 species were found: 16 anthomedusae, 8 leptomedusae, 6 trachymedusae and 3 narcomedusae. Regarding the scyphomedusae were found only ephyrae of *Pelagia noctiluca* and *Nausithoe punctata*.

The dominant species in the northern Adriatic are: *Podocoryne minuta*, *Obelia* spp., *Aglaura hemistoma* and *Sarsia gemmifera*, in the middle. *A. hemistoma*, *P. minuta*, *Liriope tetraphylla*, *Persa incolorata* and *Solmundella bitentaculata* and in the southern *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *Rhopalonema velatum*, *Solmissus albescens*, *P. incolorata* and *S. bitentaculata*.

In addition to a qualitative, the first quantitative survey of the composition of hydromedusae in the open waters of the entire Adriatic Sea is presented in this paper. The comparison of the number of species registered in the northern, middle and southern Adriatic, with the literature data indicate that the species number was much as expected, whereas in the northern a considerable decrease in species numbers was noted, especially within anthomedusan and leptomedusan orders.

By means of a qualitative analysis, maximum and minimum numbers of species were found to be in spring and autumn, respectively. The most numerous among hydromedusan orders were



trachymedusae. The contribution of narcomedusae and especially scyphomedusae to the total numbers of medusae in the open waters of the Adriatic Sea was low. A maximum quantity value was registered in the southern, a minimum in the northern, with the middle Adriatic being recorded as a transitional zone.

During the last seasonal oceanographic expedition on the Adriatic Mediterranean 35 fixed stations in the open waters of the Adriatic Sea were sampled in the period from 19.4 to 19.7. The stations sampled were collected with an Ekman (Ocean) sampler at five vertical levels from the bottom to the surface.

Seasonal and spatial distribution of the hydromedusae and scyphomedusae in the Adriatic is represented on the basis of their seasonal contribution to the total medusae numbers during four seasons in the northern, middle and southern Adriatic. Hydromedusae were present in all seasons with a significant percentage contribution of anthomedusae and narcomedusae being registered in the spring and autumn. A spatial distribution of the medusae in the Adriatic is given in the form of a spatial distribution of the number of individuals per station for trachymedusae and narcomedusae in the middle and southern Adriatic and scyphomedusae and anthomedusae in the northern Adriatic.

Within four hydromedusae orders 23 species were found: 10 anthomedusae, 7 trachymedusae, 6 narcomedusae and 2 scyphomedusae. Regarding the scyphomedusae only two species were found: *Physalia physalis* and *Physalia physalis*.

The dominant species in the northern Adriatic are *Physalia physalis*, *Obelia* spp., *Aequorea victoria* and *Sarsia* spp. In the middle Adriatic *Aequorea victoria*, *Physalia physalis*, *Physalia physalis* and *Sarsia* spp. are dominant. In the southern Adriatic *Physalia physalis*, *Physalia physalis*, *Physalia physalis*, *Physalia physalis*, *Physalia physalis* and *Physalia physalis* are dominant.

In addition to a qualitative, the first quantitative survey of the composition of hydromedusae in the open waters of the Adriatic Sea is presented in this paper. The composition in the number of species registered in the northern, middle and southern Adriatic with the literature data indicates that the species number was much as expected, whereas in the northern Adriatic a decrease in species numbers was noted, especially within anthomedusae and narcomedusae orders.

By means of a qualitative analysis, seasonal and spatial distribution of species were found to be in spring and autumn respectively. The most numerous among hydromedusae orders were