

Structure of the zooplankton community and trophic interactions in a pelagic system influenced by internal island-trapped waves

Branka Pestorić¹*, Maja Mucko², Antonija Matek², Davor Lučić³ and Zrinka Ljubešić²

¹ University of Montenegro, Institute of Marine Biology, Put I bokeljske brigade 68, 85330, Kotor, Montenegro

² University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Biology, Horvatovac 102A, 10000, Zagreb, Croatia

³ University of Dubrovnik, Institute for Marine and Coastal Research, Kneza Damjana Jude 12, 20000 Dubrovnik, Croatia

*Corresponding author: brankap@ucg.ac.me

Table S1. Abundances of all major groups/taxa within total mesozooplankton according to layers. Table summarizes maximum abundance (Max Abund) and mean contribution to the whole community indicated with % (Contr. %).

Taxa	Max Abund (ind m-3)	Contr. (%)	Max Abund (ind m-3)	Contr. (%)
	Upper layer		Lower layer	
Hydromedusae				
<i>Podocorynoides minima</i>	0,16	0,00	5,12	0,12
<i>Lizzia blondina</i>	0,53	0,01	0,00	0,00
<i>Obelia</i> spp.	0,00	0,00	0,32	0,00
<i>Liriope tetraphylla</i>	0,23	0,00	0,00	0,00
<i>Eutima gracilis</i>	0,32	0,00	0,00	0,00
<i>Rhopalonema velatum</i>	0,40	0,00	0,07	0,00
<i>Aglaurea hemistoma</i>	2,56	0,02	2,84	0,06
Siphonophorae				
<i>Hippopodius hippopus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lensia subtilis</i>	2,13	0,02	0,00	0,00
<i>Eudoxia spiralis</i>	2,56	0,02	0,00	0,00
<i>Muggiaea kochii</i>	2,13	0,02	1,60	0,02
<i>Muggiaea atlantica</i>	10,24	0,06	6,40	0,07
<i>Sphaeronectes koellikeri</i>	0,20	0,00	0,08	0,00
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	0,00	0,00	0,07	0,00
<i>Bassia bassensis</i>	0,40	0,00	0,00	0,00
Ostracoda				
Ostracoda indet.	10,24	0,08	10,67	0,33
Cladocera				
<i>Penilia avirostris</i>	0,64	0,00	0,00	0,00
<i>Evadne spinifera</i>	264,53	13,45	60,51	2,84
<i>Pseudevadne tergestina</i>	81,92	3,09	12,80	0,40
<i>Podon intermedius</i>	10,24	0,16	15,64	0,84
Copepoda				
<i>Calanus helgolandicus</i>	12,80	0,23	6,40	0,08
<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	17,07	0,11	4,65	0,06
<i>Pareucalanus attenuatus</i>	3,20	0,05	5,33	0,07
<i>Paracalanus nanus</i>	1,28	0,01	11,38	0,11
<i>Paracalanus parvus parvus</i>	192,00	7,73	143,36	7,79
<i>Calocalanus contractus</i>	51,20	1,28	32,00	1,55
<i>Calocalanus styliremis</i>	2,56	0,07	9,31	0,11
<i>Calocalanus</i> sp.	34,13	1,27	45,51	0,83
<i>Mecynocera clausi</i>	25,60	0,46	18,62	0,34
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	12,80	0,26	10,97	0,41
<i>Clausocalanus jobei</i>	51,20	1,27	25,60	1,19
<i>Clausocalanus furcatus</i>	10,24	0,07	10,24	0,08
<i>Ctenocalanus vanus</i>	115,20	1,82	28,44	1,29
<i>Paraeuchaeta hebes</i>	40,96	0,59	18,62	0,37
<i>Centropages typicus</i>	102,40	3,25	122,88	8,70
<i>Centropages kroyeri</i>	25,60	0,52	25,60	0,49
<i>Isias clavipes</i>	0,00	0,00	3,66	0,03
<i>Temora stylifera</i>	61,44	3,01	16,00	0,33
<i>Candacia giesbrechti</i>	12,80	0,17	10,24	0,17
<i>Acartia (Hypoacartia) adriatica</i>	0,80	0,00	0,67	0,01
<i>Acartia (Acartiura) clausi</i>	51,20	2,27	38,40	1,52
<i>Acartia (Acartiura) longiremis</i>	14,63	0,13	0,20	0,00
<i>Oithona</i> spp (including <i>Oithona nana</i> , <i>Oithona similis</i> , <i>Oithona juvenile</i>)	215,04	10,81	230,40	18,54
<i>Oncaeidae</i>	61,44	2,70	40,96	3,07
<i>Euterpina acutifrons</i>	12,80	0,24	0,00	0,00
<i>Microsetella</i> spp.	57,60	0,40	0,67	0,01
<i>Sapphirina</i> spp.	3,66	0,04	0,00	0,00
<i>Goniopsyllus rostratus</i>	0,00	0,00	0,29	0,00
<i>Corycaeus</i> spp.	38,40	1,93	19,20	1,19
<i>Copilia quadrata</i>	2,56	0,02	0,71	0,01
Pteropoda				
<i>Limacina trochiformis</i>	38,40	0,45	11,38	0,31
<i>Limacina bulimoides</i>	0,64	0,00	1,60	0,01

<i>Creseis acicula</i>		3,66	0,03	0,32	0,01
<i>Creseis virgula</i>		25,60	0,52	9,31	0,13
	Appendicularia				
<i>Oikopleura (Coecaria) longicauda</i>		122,88	2,53	125,16	5,60
<i>Oikopleura (Coecaria) fusiformis</i>		7,31	0,04	11,38	0,22
<i>Oikopleura mediterranea</i>		0,00	0,00	1,28	0,01
<i>Oikopleura (Coecaria) gracilis</i>		0,64	0,00	9,31	0,09
<i>Appendicularia sicula</i>		12,80	0,33	5,12	0,11
<i>Fritillaria pellucida</i>		10,24	0,20	9,31	0,14
<i>Fritillaria haplostoma</i>		102,40	0,79	22,76	0,58
	Chaetognatha				
<i>Mesosagitta minima</i>		1,83	0,01	0,20	0,00
<i>Parasagitta setosa</i>		5,12	0,09	7,31	0,26
<i>Flaccisagitta enflata</i>		0,53	0,00	5,12	0,04
	Misidacea				
<i>Siriella</i> sp.		0,00	0,00	9,31	0,17
	Thaliacea				
<i>Doliolidea</i>		20,48	0,48	12,80	0,89
<i>Thalia democratica</i>		7,31	0,04	0,91	0,01
	Meroplankton				
Bivalvia		76,80	1,83	32,58	1,29
Gastropoda		21,94	0,67	10,24	0,52
Polycheta		3,20	0,02	0,73	0,01
Ophiopluteus		12,80	0,16	10,67	0,22
Ova pisces		20,48	0,38	12,16	0,18
Ova anchovy		14,63	0,31	13,96	0,20
Pisces		6,40	0,18	6,40	0,14
Decapods		76,80	1,78	34,13	1,43
Euphausiids		102,40	0,74	44,80	0,58

Table S2. Abundances (ind. m-3) of major groups/ taxa per sample at the study site

date	sampling time	<i>Eurytemora</i> sp.		<i>Paracalanus parvus parvus</i>		<i>Centropages typicus</i>		<i>Temora stylifera</i>		<i>Oithona</i> sp.		<i>Oncaelidae</i>		<i>Oikopleura (Coccaria) longicauda</i>		Tintinnids		Radiolarians		Copepod nauplii	
		upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer	upper layer	lower layer
13-Jul	6h	316	179	17	70	19	51	6	2	94	51	26	26	17	13	785.1	760.7	1058.1	131.7	6246.40	3452.34
13-Jul	12h	218	64	17	5	9	32	26	16	26	80	17	27	13	16	324.3	282.9	546.1	128.0	4266.67	2061.47
14-Jul	6h	218	19	192	38	128	64	51		128	32	13	6	26	13	755.2	486.4	371.2	128.0	3340.80	1433.60
14-Jul	12h	51	6	37	68	15	91	7		22	102	7	6		6	336.5	466.5	468.1	56.9	2764.80	1456.36
14-Jul	18h	85	5	26	51	68	87	9		68	97	17	20		5	870.4	317.4	426.7	81.9	4334.93	1361.92
14-Jul	24h	123	5	92	26	51	26	41	1	164	56	51	15	10	20	442.9	N/A	204.8	N/A	2805.76	N/A
15-Jul	6h	166	13	64	83	38	109	45		115	230	26	38	6	26	550.4	424.2	384.0	73.1	2636.80	1799.31
15-Jul	18h	53	1	29	143	29	123	7		59	215	22	41	29	82	190.2	159.3	175.5	128.0	2018.74	1570.13
16-Jul	6h	88	11	95	63	29	46	15	6	117	125	37		15	17	263.3	147.9	204.8	45.5	1813.94	1024.00
16-Jul	18h	20		82	47	31	107	10		133	163	3	23	41	42	266.2	195.5	204.8	93.1	2334.72	1191.56
17-Jul	6h	143	5	113	33	31	37	10		215	107	20	14	10	23	327.7	316.5	20.5	37.2	1843.20	1414.98
17-Jul	18h	20	5	41	19	31	37	31		102	144	31	9		42	143.4	325.8	61.4	46.5	1617.92	968.15
17-Jul	24h	133	19	10	9	41	14	61		41	24	61	28	20	5	N/A	325.8	N/A	55.9	N/A	1805.96
18-Jul	6h	45	16	32	3	10	26	3		70	17	10	10	6	1	115.2	422.4	51.2	51.2	1587.20	1331.20
18-Jul	18h	156	42	31	9	10	37	10		36	70	10	23		2	593.9	279.3	61.4	60.5	2191.36	1405.67
18-Jul	24h	113	0	51	9	31	14	31		51	70	20	9	31	1	297.0	153.6	41.0	8.5	2600.96	1433.60
19-Jul	6h	132	36	4	26		26	9		13	92	4	26	1	20	307.2	341.3	204.8	51.2	2935.47	1655.47
19-Jul	18h	61	61	31	51	1	56	3		20	130	20	28	3	47	286.7	204.8	163.8	153.6	2826.24	1510.40
20-Jul	6h	249	23	124	46	22	46	44		29	125	15	11	29	102	863.1	270.2	87.8	71.1	1360.46	1792.00
20-Jul	18h	102	9	92	65	10	28	20		51	149	10	10		65	778.2	512.0	220.2	69.8	2785.28	1563.93
21-Jul	6h	73	34	29	68		80	11		117	68	29	23	29	125	263.3	358.4	14.6	25.6	1199.54	1369.60
22-Jul	6h	82	19	41	47		9	41	9	67	86	20	5	123	9	409.6	148.9	102.4	0.0	1720.32	968.15

Table S3. SIMPER analysis of mesozooplankton according to the layers. Table summarizes average abundance (Av.Abund), average similarity (Av.Sim), similarity standard deviation (Sim/SD), contribution to the dissimilarity (Contr %) and cumulative contribution of accounted taxa within layer (Cum %).

Upper layer					
Average similarity: 46.76					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contr%	Cum.%
<i>Evadne spinifera</i>	102,19	13,52	1,6	28,91	28,91
<i>Paracalanus parvus parvus</i>	59,56	7,81	1,7	16,7	45,61
<i>Oithona similis</i>	23,42	2,74	1,5	5,86	51,46
<i>Temora styliifera</i>	20,61	2,56	1,44	5,46	56,93
<i>Oncaeidae</i>	18,15	2,55	1,26	5,44	62,37
<i>Centropages typicus</i>	23,43	2,41	0,95	5,16	67,53
<i>Pseudevadne tergestina</i>	20,3	2,18	0,73	4,66	72,19
<i>Acartia (Acartiura) clausi</i>	16,28	2,11	1,26	4,52	76,71
<i>Corycaeus</i> spp.	13,62	1,55	0,92	3,32	80,04
<i>Oikopleura (Coecaria) longicauda</i>	18,76	1,54	0,81	3,29	83,33
Bivalvia	14,25	1,3	0,75	2,79	86,12
Decapod larvae	12,93	1,01	0,85	2,15	88,27
<i>Clausocalanus jobei</i>	9,42	0,82	0,69	1,75	90,02
Lower layer					
Average similarity: 44.23					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contr%	Cum.%
<i>Centropages typicus</i>	49,65	9,74	1,77	22,02	22,02
<i>Paracalanus parvus parvus</i>	44,34	8,38	1,54	18,94	40,96
<i>Oikopleura (Coecaria) longicauda</i>	31,76	4,07	0,97	9,21	50,17
<i>Oncaeidae</i>	17,25	3,61	1,33	8,16	58,33
<i>Oithona similis</i>	16,52	2,95	1,18	6,66	64,99
<i>Evadne spinifera</i>	16,6	2,43	0,75	5,49	70,48
Bivalvia	7,55	1,45	0,82	3,29	73,77
<i>Ctenocalanus vanus</i>	7,53	1,42	0,88	3,22	76,99
<i>Clausocalanus jobei</i>	6,95	1,26	0,77	2,85	79,84
Decapod larvae	7,9	1,17	1	2,66	82,5
<i>Calocalanus contractus</i>	8,32	1,02	0,73	2,3	84,8
<i>Acartia (Acartiura) clausi</i>	8,41	1	0,78	2,26	87,06
<i>Corycaeus</i> spp.	6,49	0,91	0,75	2,06	89,11
<i>Doliolidea</i>	4,98	0,83	0,86	1,88	90,99

Table S4. Results of ANOVA applied to each RDA model (response variables ~ explanatory variables) are presented for four combinations: 1) zooplankton groups and micro-, nanophytoplankton ~ ITWs, water column layer , 2) zooplankton groups and picophytoplankton ~ ITWs, water column layer, 3) dominant zooplankton species and micro-, nanophytoplankton ~ ITWs, water column layer, and 4) dominant zooplankton species and picophytoplankton ~ ITWs, water column layer. Shown are the proportion of variance (%) explained by constrained variables, the F-value (ratio of explained variance to unexplained variance adjusted for degrees of freedom), with 2 degrees of freedom (df) for each model (residual df = 39). Level of statistical significance was set to 0.005.

RDA model	Variance (%)	F-value	p-value
1	11,59	2,556	0,005
2	13,65	3,082	0,002
3	16,01	3,716	0,001
4	41,33	14	0,001