

УДК 581.526.323(477.75)

С.Е. САДОГУРСКИЙ, Т.В. БЕЛИЧ

Никитский ботанический сад, Национальный научный центр УААН,  
98648 Ялта, Автономная Республика Крым

### МАКРОФИТОБЕНТОС ПРИБРЕЖНОГО АКВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА У МЫСА ЧАУДА (ЧЁРНОЕ МОРЕ, КРЫМ)

Охарактеризовано современное состояние макрофитобентоса гидрологического памятника природы Прибрежный аквальный комплекс у Мыса Чауда (Чёрное море, Крым). Зарегистрировано 57 видов макрофитов: *Magnoliophyta* – 2, *Charophyta* – 2, *Xanthophyta* – 1, *Chlorophyta* – 12, *Phaeophyta* – 9, *Rhodophyta* – 31. В псевдолиторали отмечено 22 вида макрофитов, в сублиторали – 53. Полученные данные свидетельствуют о значительной роли макрофитобентоса аквального комплекса в поддержании экологического баланса региона.

*Ключевые слова:* макрофитобентос, видовой состав, биомасса, Чёрное море, Крымский полуостров.

#### Введение

Благодаря раритетности и богатству природного фитоценоза Керченский полуостров, являющийся географически обособленным районом степного Крыма, представляет большой интерес для ботанических исследований. Здесь расположены уникальные территориально-аквальные комплексы, которые вследствие благоприятного стечения обстоятельств почти не подверглись антропогенной трансформации.

В конце 90-х гг. XX ст. в результате совместной работы ведущих специалистов, представлявших различные направления науки, так или иначе связанные с изучением и сохранением природных ресурсов Крыма, сформирован список территорий, приоритетных для сохранения биологического разнообразия (Выработка..., 1999). Это научно обоснованный резерв для увеличения природно-заповедного фонда (ПЗФ) региона. В число территорий I уровня приоритетности вошла и Чаудинская степь, расположенная на юго-западе Керченского п-ва. В её границах на побережье Чёрного моря расположены два интереснейших заповедных объекта: геологический памятник природы «Мыс Чауда» площадью 5 га (основан в 1964 г.) и примыкающий к нему гидрологический памятник природы Прибрежный аквальный комплекс у мыса Чауда (ПАК у мыса Чауда) площадью 90 га (основан в 1972 г.). Сведений, касающихся природных особенностей и современного состояния биоразнообразия данного участка, в специальной литературе немного. Это объясняется тем, что данный труднодоступный район продолжительное время находится в распоряжении военного ведомства (что в немалой степени способствует сохранению природного комплекса). До настоящего времени по сборам 90-х гг. были опубликованы лишь две работы, посвящённые морскому макрофитобентосу – важнейшему компоненту прибрежной экосистемы. Для данной акватории приводится 35 видов макрофитобентоса (Маслов, Садогурский, 1993; Белич, 2000).

©С.Е. Садогурский, Т.В. Белич, 2005

Вместе с тем, в связи с перспективами оптимизации ПЗФ необходимо более детальное описание современной структуры, качественного и количественного состава макрофитобентоса.

#### Краткая характеристика района исследований

Мыс Чауда замыкает восточную оконечность обширного Феодосийского залива Чёрного моря (рис. 1). Его геологическое строение достаточно хорошо описано (Зенкович, 1958; Геология ..., 1969).

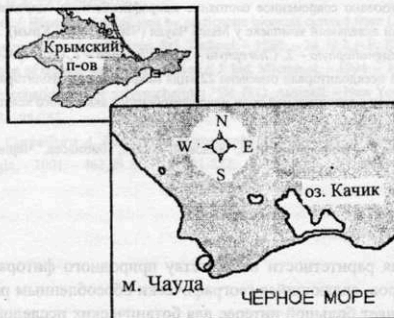


Рис. 1. Схематическая карта района исследований: О – пункт отбора проб.

На высоте около 20 м над современным уровнем моря обнажается терраса, сложенная сцементированным плотным ракушечником, и представляющая раннечетвертичный ярус, названный Н.И. Андрусовым "чаудинским". Характер ископаемой фауны свидетельствует о том, что населённый ею бассейн представлял собой обширное, достаточно изолированное солоноватое озеро, сходное с современным Каспийским морем. Ракушечники подстилаются многометровой толщей третичных майкопских глин. Морской прибой, размывая податливую глинистую толщу, способствует обрушению ракушечников. Последние у подножия глинистого клифа в зоне прибоя образуют навал, состоящий из крупных глыб и валунов преимущественно плитчатой формы. Дно представляет собой пологий глинистый бенч. Местами на мелководье над поверхностью мягкого грунта выступают отдельные глыбы ракушечника, которые также являются результатом обрушения берегового уступа. Даже незначительное волнение быстро взмучивает рыхлые донные отложения, и вода в прибрежной полосе становится совершенно мутной.

#### Материалы и методы

Материал отбирали в июле 1997 г. по общепринятой гидробиологической методике (Калугина, 1969) в пятикратной повторности рамкой 25x25 см в сублиторали и в десятикратной повторности рамкой 10x10 см в псевдолиторали. Гидробио-

танический профиль заложен с северо-восточной стороны мыса Чауда, где вогнутость береговой линии способствует ослаблению влияния штормовых волн со стороны открытого моря. Вдоль профиля заложено семь станций. Станция I расположена в псевдолиторали (непосредственно в зоне прилива), станции II-VII – в сублиторали и имеют следующие параметры: ст. II – расстояние от берега  $l \approx 2$  м, глубина  $h \approx 0,3$  м; ст. III –  $l \approx 5$  м,  $h \approx 0,5$  м; ст. IV –  $l \approx 10$  м,  $h \approx 0,5$  м; ст. V –  $l \approx 15$  м,  $h \approx 1$  м; ст. VI –  $l \approx 20$  м,  $h \approx 1$  м; ст. VII –  $l \approx 30$  м,  $h \approx 1,5(2)$  м.

Объект исследования – морские макрофиты. Номенклатура и систематическое положение представителей отделов *Chlorophyta*, *Phaeophyta* и *Rhodophyta* приведены по А.Д. Зиновой (Зинова, 1967; Разнообразие ..., 2000), *Charophyta* – по М.М. Голлербаху и Г.М. Паламарь-Мордвинцевой (1991), *Xanthophyta* – по О.М. Матвиенко и Т.В. Догадиной (Матвиенко, Догадина, 1978; Разнообразие ..., 2000), *Magnoliophyta* – по С.К. Черепанову (1995). Эколого-флористические характеристики водорослей приведены согласно работе А.А. Калугиной-Гутник (1975). Для сапробиологической характеристики водорослей использовали неопубликованные данные А.А. Калугиной-Гутник и Т.И. Ерёмченко, любезно предоставленные сотрудниками Никитского ботанического сада, с нашими дополнениями, касающимися морских трав, которым придан мезосапробный статус (Садогурский, Белич, 2003). Исходя из особенностей экологии *Chara neglecta* (Голлербах, Красавина, 1983; Голлербах, Паламарь-Мордвинцева, 1991), мы относим её к олигосапробной группировке.

При статистической обработке определяли средние значения параметров ( $\bar{x}$ ), ошибку среднего ( $\pm S \bar{x}$ ). Ярусы в сообществах выделены по аспективным видам с учётом биомассы.

### Результаты и обсуждение

В обследованном районе распределение сообществ макрофитов в общем плане имеет поясной характер (местами нарушаемый мозаичностью субстрата), что показано на схеме гидрботанического профиля (рис. 2).

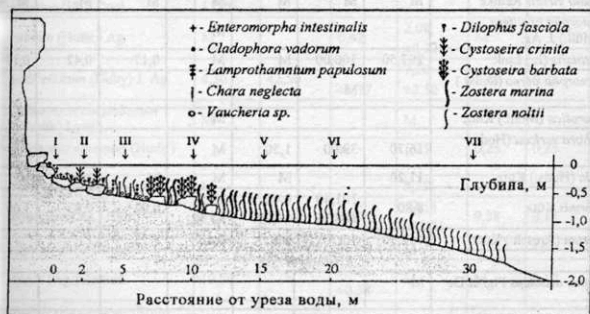


Рис. 2. Схема гидрботанического профиля и распределения доминантов в сообществах макрофитов ПАК у мыса Чауда (станции I-VII).

**Псевдолитораль. Станция I.** На валунно-глыбовом навале развивается сообщество *Enteromorpha intestinalis* + *Cladophora vadorum*. В границах колебания уровня воды оно образует хорошо выраженную полосу шириной до 0,6 м. При биомассе около 0,6 кг/м<sup>2</sup> в сообществе зарегистрировано 22 вида водорослей, проективное покрытие (ПП) 80-90% (табл. 1-3). Водоросли распределены мозаично, высота талломов доминирующих видов не превышает 7 см. В значительных количествах отмечены проростки *Cystoseira* (вероятнее всего, это *C. crinita*, которая обильно развивается в прилегающих мелководных участках sublиторали).

Таблица 1. Список видов и биомасса макрофитобентоса ПАК у мыса Чауда на станциях I-VII

Вид	Биомасса, г/м <sup>2</sup>						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>MAGNOLIOPHYTA</i>							
<i>Zostera marina</i> L.				772,80 ±284,66	610,17 ±63,88	335,42 ±20,28	
<i>Z. noltii</i> Hornem.			263,08 ±13,37	75,00 ±11,71	70,58 ±15,88	233,33 ±29,77	536,40 ±89,22
<i>CHAROPHYTA</i>							
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (Wallr.) Gr.			74,08 ±13,59				
<i>Chara neglecta</i> Hollerb.			39,32				
<i>XANTHOPHYTA</i>							
<i>Vaucheria</i> sp.			69,17 ±14,65	M	15,00 ±12,31	10,25	
<i>CHLOROPHYTA</i>							
<i>Chaetophora pisiformis</i> (Roth) Ag.				M			
<i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marschew.			M	M	M	M	M
<i>Ectochaete leptochaete</i> (Huber) Wille	M	M	M	M	M	M	
<i>Entocladia viridis</i> Reinke	M	M	M	M	M	M	M
<i>Enteromorpha prolifera</i> (O. Müll.) J. Ag.				M			
<i>E. intestinalis</i> (L.) Link.	297,50	100,00	M	M	0,17	0,42	0,17
<i>Chaetomorpha aërea</i> (Dillw.) Kütz.		M					
<i>Ch. chlorotica</i> (Mont.) Kütz.				M			
<i>Cladophora sericea</i> (Huds.) Kütz.	16,70	39,00	1,50	M			
<i>C. albida</i> (Huds.) Kütz.	11,20		M	M	M	M	M
<i>C. liniformis</i> Kütz.	8,80	101,40 ±68,33	0,42 ±0,29	1,75 ±1,32	0,92	0,83	1,00
<i>C. vadorum</i> (Aresch.) Kütz.	152,50	10,70	MS	0,42	8,75		
<i>PHAEOPHYTA</i>							
<i>Ectocarpus arabicus</i> Fig. et De Not.	M						
<i>Phaeostroma bertholdii</i> Kuck.						M	M
<i>Ascocyclus magnusii</i> Sauv.				M	M		

продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Corinophlaea umbellata</i> (Ag.) Kütz.		M		M			
<i>Dilophus fasciola</i> (Roth) Howe	M	291,20	2,58	M			
<i>Sphacelaria cirrhosa</i> (Roth) Ag.	M	M	M	M			
<i>Cladostephus verticillatus</i> (Lightf.) Ag.	M			0,25	0,42		
<i>Cystoseira barbata</i> (Good. et Wood.) Ag.				1143,33 ±211,69			
<i>C. crinita</i> Bory	52,30	1157,00					
<b>RHODOPHYTA</b>							
<i>Gontiotrichum elegans</i> (Chauv.) Zanard.	M						
<i>Kylinia battersiana</i> (Hamel) Kylin			M	M	M	M	M
<i>Acrochaetium daviesii</i> (Dillw.) Näg.			M			M	
<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightf.) Rosenv.				M			
<i>Gelidium crinale</i> (Turn.) Lamour.		M					
<i>G. latifolium</i> (Grev.) Born. et Thur.			M	1,00	0,58	M	
<i>Hildenbrandtia prototypus</i> Nardo			M	M			
<i>Melobesia lejolisi</i> Rosan.				M	M	M	
<i>M. minutula</i> Foslie		M	M	M	M	M	M
<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour.	M	M	0,50	0,42	2,08 ±0,72	M	M
<i>Gracilaria verrucosa</i> (Huds.) Papenf.		M					
<i>Phyllophora nervosa</i> (DC.) Grev.				0,50			0,33
<i>Ceramium tenuissimum</i> (Lyngb.) J. Ag.						M	
<i>C. diaphanum</i> (Lightf.) Roth		M		M	1,17	M	M
<i>C. ciliatum</i> (Eil.) Ducl.	12,00						
<i>C. rubrum</i> (Huds.) Ag.	M		0,42	2,08 ±0,72	M		
<i>C. pedicellatum</i> (Duby) J. Ag.	4,30	42,50	2,17 ±1,77	7,50 ±2,50	1,67	0,25	1,08 ±0,58
<i>Callithamnion corymbosum</i> (J.E. Smith) Lyngb.	M			M			
<i>Polysiphonia elongata</i> (Huds.) Harv.			M	1,25	0,25	0,25	0,33
<i>P. denudata</i> (Dillw.) Kütz.	M			0,25			
<i>P. subulifera</i> (Ag.) Harv.	31,50	28,60	0,25	19,58 ±12,01	9,58	0,17	0,25
<i>P. nigrescens</i> (Dillw.) Grev.		30,50	M	M		M	
<i>P. opaca</i> (Ag.) Zanard.	19,70		0,92 ±0,38	M	M	0,17	M
<i>Pterosiphonia pennata</i> (Roth) Falkenb.		M	M	M	M	M	
<i>Lophosiphonia obscura</i> (Ag.) Falkenb.		M	M				

окончание табл. 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Chondria tenuissima</i> (Good. et Wood.) Ag.	M	M				2,67	M	M
<i>Laurencia papillosa</i> (Forsk.) Grev.	1,80	M				0,83		0,33
<i>L. paniculata</i> J. Ag.				0,28	45,42	2,92	0,33	0,25
<i>L. coronopus</i> J. Ag.			12,50					
<i>L. hybrida</i> (DC.) Lenorm.	M							
<i>L. pinnatifida</i> (Gmel.) Lamour.			78,50					

Примечание. М – мало (менее 0,01 г в пробе); ошибка среднего ( $\pm S_{\bar{x}}$ ) приводится для случаев, если коэффициент вариации  $v < 100\%$ . Для видов *Zostera* L. приведена биомасса надземной части, включающая суммарную биомассу вегетативных и генеративных побегов (биомасса корневищ и корней приводится в тексте публикации).

Таблица 2. Количество видов макрофитобентоса в эколого-флористических группировках ПАК у мыса Чауда

Группировки	Количество видов, шт. (станции I-VII)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Всего	
1	Mg	0	0	1	2	2	2	1	2
		0	0	3,45	5,13	7,41	7,69	5,56	3,51
	Chr	0	0	2	0	0	0	0	2
		0	0	6,90	0	0	0	0	3,51
	Xn	0	0	1	1	1	1	0	1
		0	0	3,45	2,56	3,70	3,85	0	1,75
	Chl	7	7	8	11	7	6	5	12
		31,82	30,44	27,59	28,21	25,93	23,08	27,78	21,05
	Ph	4	4	2	6	2	1	1	9
		18,18	17,39	6,90	15,38	7,41	3,85	5,56	15,79
Rh	11	12	15	19	15	16	11	31	
	50,00	52,17	51,72	48,72	55,56	61,54	61,11	54,39	
2	O	11	15	14	19	12	11	9	31
		50,00	65,22	48,28	48,72	44,44	42,31	50,00	54,39
	M	6	4	10	12	9	10	4	18
		27,27	17,39	34,88	30,77	33,33	38,46	22,22	31,58
	5	4	5	8	6	5	5	8	
	22,73	17,39	17,24	20,51	22,22	19,23	27,78	14,03	
3	Mn	6	8	11	14	10	7	7	24
		27,27	34,78	37,93	35,90	37,04	26,92	38,89	42,10
	Kв	16	15	17	22	15	17	10	29
	72,73	65,22	58,62	56,48	55,56	65,38	55,56	50,88	
?	0	0	1	3	2	2	1	4	
	0	0	3,45	7,69	7,41	7,69	5,56	7,02	
Всего	22	23	29	39	27	26	18	57	
	100	100	100	100	100	100	100	100	

Примечание. Здесь и в табл. 3: над чертой даны значения показателей в абсолютных единицах, под чертой – в процентах. 1 – Систематические группировки: Mg – *Magnoliophyta*, Chr – *Charophyta*, Xn – *Xanthophyta*, Chl – *Chlorophyta*, Ph – *Phaeophyta*, Rh – *Rhodophyta*; 2 – сапробиологические группировки: М – мезосапробы, П – полисапробы, О – олигосапробы; 3 – группировки по продолжительности вегетации: Мн – многолетние, Кв – коротковегетирующие, ? – нет данных.

Таблица 3. Биомасса макрофитобентоса в эколого-флористических группировках ПАК у мыса Чауда

Группировки	Биомасса, г/м <sup>2</sup> (станции I-VII)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Всего	
1	Mg	0	0	263,08	847,80	680,75	568,75	536,40	413,83
		0	0	57,86	40,96	93,54	97,82	99,31	42,13
	Chr	0	0	113,40	0	0	0	0	16,20
		0	0	24,94	0	0	0	0	1,65
	Xn	0	0	69,17	м	15,00	10,25	0	13,49
		0	0	15,21		2,06	1,76	0	1,37
	Ch	486,70	251,10	1,92	2,17	9,84	1,25	1,17	107,74
		80,00	13,27	0,42	0,11	1,35	0,21	0,22	10,97
	Ph	52,30	1448,20	2,58	1143,58	0,42	м	м	378,15
		8,60	76,55	0,57	55,20	0,06			38,50
	Rh	69,30	192,60	4,54	78,00	21,75	1,17	2,57	52,85
		11,40	10,18	1,00	3,77	2,99	0,20	0,48	5,38
2	O	97,60	1598,30	117,01	1210,75	18,75	0,75	1,49	434,95
		16,05	84,48	25,73	58,45	2,99	0,13	0,28	44,28
	M	200,10	49,70	334,67	849,47	705,08	579,17	536,40	464,95
	32,89	2,63	73,60	41,01	96,88	99,61	99,31	47,34	
	П	310,60	243,90	3,01	11,33	3,93	1,50	2,25	82,36
		51,06	12,89	0,66	0,55	0,54	0,26	0,42	8,38
3	Mn	73,80	1248,00	378,18	2039,97	687,83	569,50	537,31	790,66
		12,13	65,97	83,17	98,48	94,51	97,95	99,48	80,49
	Kв	534,50	643,90	7,34	31,58	24,93	1,67	2,83	178,11
	87,87	34,03	1,61	1,52	3,43	0,29	0,52	18,14	
?	0	0	69,17	м	15,00	10,25	м	13,49	
	0	0	15,21		2,06	1,76		1,37	
Всего	608,30	1891,90	454,69	2071,55	727,76	581,42	540,14	982,26	
	100	100	100	100	100	100	100	100	

Примечание. м – Мало (менее 0,01 г в пробе).

Станция III. Чуть дальше от берега валуны исчезают, "погружаясь" в глину (с незначительной примесью ракушки и мелкого гравия), на которой развивается сообщество *Zostera noltii* + *Lamprothamnium papulosum* + *Chara neglecta* – *Vaucheria* sp., ПП 70–80 %. Биомасса сообщества составляет около 0,5 кг/м<sup>2</sup>, общее количество видов – 29 (см. табл. 1-3). Зостера и харовые водоросли, образующие первый ярус сообщества, имеют длину побегов (талломов) в среднем 12-15 см (см. табл. 4). Более 30% надземной биомассы *Z. noltii* приходится на генеративные побеги, а биомасса её подземной части (корневищ и корней) составляет 207,08 ± 59,41 г/м<sup>2</sup>. *Chara neglecta*, хотя и представлена во всех пробах, распределена в сообществе крайне неравномерно. Однако именно благодаря харофитам, и в первую очередь *Ch. neglecta*, видовой состав этого сообщества достаточно разнообразен. В сообществах мягких грунтов большая часть видов водорослей развивается эпифит-



но на побегах доминантов (Садогурский, 1996). В нашем случае эпифиты явно предпочитают пропитанные известью талломы *Ch. neglecta* менее плотным побегам *Z. noltii*. В общей сложности на *Ch. neglecta* зарегистрировано 13 эпифитных видов (без учёта водорослей, развивающихся на них в качестве эпифитов высших порядков).

Таблица 4. Морфометрические показатели побегов морских трав и талломов некоторых водорослей ПАК у мыса Чауда

Вид	Станция	Длина побега (таллома), см		Ширина листа, мм	
		вегетативного	генеративного	вегетативного	генеративного
<i>Zostera marina</i>	IV	35,85±6,44	32,67±2,94	3,39±0,69	2,70±0,24
	V	43,64±6,83	34,40*	4,42±0,59	3,10*
	VI	31,20±1,87	22,67±8,02	3,39±0,30	1,97±0,97
<i>Z. noltii</i>	III	15,00±1,18	12,40±0,11	1,14±0,09	1,30±0,18
	IV	28,30±5,17	14,25±1,58	1,18±0,17	1,24±0,07
	V	32,33±4,80	14,44±1,51	1,08±0,18	1,49±0,12
	VI	29,60±2,76	12,80±1,32	1,00±0,12	1,21±0,13
	VII	30,00±3,79	18,70±1,83	1,11±0,18	1,34±0,13
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	III	11,73±1,94		—	
<i>Chara neglecta</i>	III	12,00±1,63		—	
<i>Cystoseira crinita</i>	II	23,73±7,81		—	
<i>C. barbata</i>	IV	29,18±5,55		—	

\* – Статистическая обработка не проводилась (обнаружено менее 3 побегов).

Среди эпифитов, прежде всего, преобладают разнообразные *Rhodophyta*, относящиеся к родам *Ceramium* Roth, *Polysiphonia* Grev., *Pterosiphonia* Falkenb., *Kylinia* Rosenv., *Acrochaetium* Näg., *Melobesia* Lamour. и др. (для сравнения: на *Lamprothamnium papulosum* эпифитно отмечено 8 видов, на *Zostera noltii* – 4). Второй ярус образован представителем рода *Vaucheria* DC. Неравномерным слоем буровато-зелёного цвета *Vaucheria* покрывает грунт. Эта картина, в общем, аналогична представленной в монографии Р. Саута и А. Уиттки для илистой литорали (Саут, Уиттик, 1990; стр. 45). Данный вид отмечен и на больших глубинах, но в меньших количествах и выраженного яруса уже не образует.

**Станция IV.** С удалением от берега над поверхностью мягкого грунта появляются глыбы ракушечника, которые образуют небольшую прерывистую «грядку». Неоднородность субстрата обуславливает развитие в данном месте сообщества *Cystoseira barbata* + *Zostera marina* + *Z. noltii*. В обследованной акватории это наиболее продуктивное и флористически богатое сообщество: при биомассе более 2 кг/м<sup>2</sup> в нём зарегистрировано 39 видов макрофитов, ПП 80-90% (см. табл. 1-3). Высота "травостоя", определяемая длиной побегов (талломов) *Zostera* и *Cystoseira*, составляет 28-36 см (см. табл. 4).

Видовое разнообразие обусловлено богатством развивающейся на них эпифитной синузны. В первую очередь это относится к жёстким талломам *Cystoseira*. Уместно будет привести цитату из книги Густава Шперка (1869) – первой монографии, посвящённой макрофитобентосу Чёрного моря. Он отмечает, что цистозиры в Чёрном море «... представляют собою самое богатое местонахождение



различных паразитных [эпифитных] форм. Я, не преувеличивая, могу сказать, что 3/4 остальных водорослей Чёрного моря встречаются на *Cystoseira*, или исключительно только на них ...». В нашем случае на *Cystoseira* отмечено 19 эпифитов первого порядка. Наиболее обильны *Pterosiphonia pennata*, *Chaetophora pisiformis*, *Corinophlaea umbellata*. Для этих водорослей биомасса не определялась, т.к. разделение форофита и мелких эпифитов чрезвычайно трудоёмко. По нашим представлениям, их биомасса (в особенности *Corinophlaea*) может составлять до 0,5% приведенной биомассы *Cystoseira*. Биомасса генеративных побегов *Zostera marina* составляет 13% надземной биомассы, а биомасса её подземной части достигает  $1184,40 \pm 460,03$  г/м<sup>2</sup>, превышая, таким образом, надземную биомассу (у *Zostera noltii* эти величины составляют около 32% и  $46,80 \pm 9,52$  г/м<sup>2</sup> соответственно). По нашим наблюдениям, превышение подземной биомассы над надземной характерно для зарослей *Zostera* на абрадирующих участках дна (Садогурский, 1999).

**Станция V-VI.** Дно покрывает глинистый грунт с незначительной примесью тонкого песка серого цвета. На этом субстрате развивается сообщество *Zostera marina* + *Z. noltii*, в котором отмечено 26-27 видов, ПП 80-90% (см. табл. 1, 2). Биомасса его колеблется в пределах 0,6-0,7 кг/м<sup>2</sup> и с ростом глубины (от станции V до станции VI) несколько уменьшается (см. табл. 3). Это обусловлено уменьшением морфометрических показателей побегов морских трав, особенно *Z. marina* (см. табл. 4). Вместе с тем, с глубиной в сообществе возрастает биомасса (абсолютная и в процентном отношении) *Z. noltii*.

**Станция VII.** Тенденция к увеличению биомассы *Zostera noltii* с увеличением глубины сохраняется. Примерно на расстоянии 25-30 м от берега количество песка в субстрате заметно возрастает. Возможно, он заносится течением, огибающим мыс с востока на северо-запад. Здесь на глинисто-песчаном субстрате развивается монодоминантное сообщество *Z. noltii*, в котором при биомассе чуть более 0,5 кг/м<sup>2</sup> отмечено 18 видов водорослей, ПП 70-90% (см. табл. 1-3). В данной акватории это флористически наиболее бедное сообщество. Возрастание биомассы *Z. noltii* по сравнению со значениями, зарегистрированными в смешанном сообществе на станциях V-VI, обусловлено не только более плотным заселением субстрата, но и некоторым увеличением размеров побегов (см. табл. 4). На глубине более 1,5-2 м в обследованной акватории постоянный растительный покров нами не отмечен. Очевидно, его развитие лимитируется недостатком света у дна, что обусловлено низкой прозрачностью воды и невозможностью провести детальное обследование глубины более 2-3 м.

Всего в акватории ПАК зарегистрировано 57 видов макрофитов: *Magnoliophyta* – 2 (3,51%), *Charophyta* – 2 (3,51%), *Xanthophyta* – 1 (1,75%), *Chlorophyta* – 12 (21,05%), *Phaeophyta* – 9 (15,79 %), *Rhodophyta* – 31 (54,39%) (табл. 1, 2). В псевдолиторали отмечено 22 вида водорослей, в сублиторали – 53. С удалением от уреза воды количество видов макрофитов возрастает и достигает максимума на станции IV, после чего значения параметра резко уменьшаются вплоть до самых низких вдоль нижней границы распространения макрофитобентоса (рис. 3). Средняя биомасса растительности в акватории ПАК составляет около 1 кг/м<sup>2</sup> (см. табл. 3). Значения показателя максимальны в сублиторальных сообществах *Cystoseira*, развивающихся на твёрдых грунтах, и равны 2 кг/м<sup>2</sup>. В остальных случаях на мягких грунтах они колеблются от 0,5 до 0,7 кг/м<sup>2</sup>.

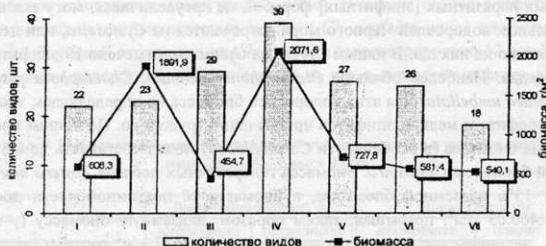


Рис. 3. Изменение количества видов и биомассы макроводорослей в акватории ПАК у мыса Чауда (станции I-VII).

Как мы отмечали, высокое видовое разнообразие на станции IV обусловлено богатством эпифитной синузии, развивающейся на талломах *Cystoseira barbata*. На станции II в сообществе *Cystoseira crinita* значения биомассы доминанта (и сообщества в целом) близки, однако так массово эпифиты не развиваются. Подобная картина отмечалась ранее (Погребняк, Маслов, 1976) и, возможно, объясняется механическим воздействием прибойных волн в совокупности с истирающим влиянием гравия и ракушки в наиболее мелководных участках акватории.

На всех станциях, как и в акватории в целом, по общему количеству видов преобладают представители отделов *Chlorophyta*, *Phaeophyta* и *Rhodophyta* (см. рис. 4, а). Во всех случаях по этому показателю доминируют *Rhodophyta*, доля которых увеличивается с глубиной (от 49-52% до 56-62%). В то же время доля *Phaeophyta* снижается (от 15-18% до 4-6%), а доля *Chlorophyta* изменяется слабо (23-32%). Максимальные значения отмечены в самой мелководной части. При этом в псевдолиторали по биомассе они даже доминируют (80%), а в наиболее мелководных участках сублиторали их доля в общей биомассе составляет 13% (см. рис. 4, б). На большей глубине биомасса *Chlorophyta* не превышает 1%. В общих чертах сходная ситуация прослеживается и для представителей *Rhodophyta*: максимум биомассы отмечается на мелководье (10-11%), а на большей глубине значения этого показателя редко превышают 3-4%. В сублиторали на твёрдом субстрате по биомассе доминируют *Phaeophyta* (55-77%), а на мягком — *Magnoliophyta* (до 99%). В общих чертах распределение по различным грунтам биомассы представителей систематических группировок макрофитов достаточно типично. Вместе с тем, уникальным для морских акваторий у южных берегов Крыма является сообщество, где в группу доминантов входят *Charophyta* и *Xanthophyta*. В особенности это относится к представителям рода *Chara* L., которые ранее отмечались в опреснённых районах Чёрного моря в составе монодоминантных сообществ или совместно с морскими травами (Погребняк, 1967; Калугина-Гутник, 1975; Миничева, 1999; Мильчакова, Александров, 1999; Садогурский, 2001). В нашем же случае *Chara neglecta* произрастает в одной акватории с *Cystoseira barbata*, *C. crinita* и другими типичными морскими видами водорослей.

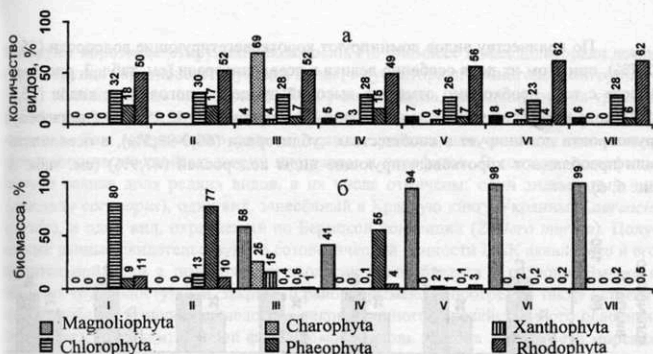


Рис. 4. Систематический состав макрофитобентоса в акватории ПАК у мыса Чауда (станции I-VII).

Анализ сапробиологического состава макрофитобентоса показывает, что по количеству видов в акватории ПАК в целом (54,4%), как и во всех отмеченных сообществах, доминируют олигосапробы. Самое высокое значение показателя отмечено в наиболее мелководной части сублиторали (65,2%, в то время как на всех остальных станциях разброс значений относительно невелик (42,3-50,0%) (рис. 5, а). Последнее справедливо также для мезо- и полисапробов. По биомассе олигосапробы доминируют лишь в сублиторальных сообществах *Cystoseira* (58,5-84,5%), при этом максимум (также как и по количеству видов) отмечен для наиболее мелководной части (см. рис. 5, б). В среднем в акватории ПАК по этому показателю преобладают олиго- и мезосапробные макрофиты (44,3 и 47,3% соответственно). С ростом глубины доля мезосапробов (представленных морскими травами) возрастает почти до 100%. Снижение доли олигосапробов обусловлено резким уменьшением биомассы водорослей до 3-4 г/м<sup>2</sup> (см. табл. 3).

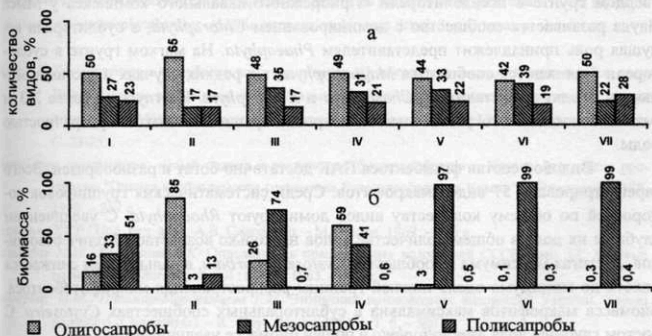


Рис. 5. Сапробиологический состав макрофитобентоса в акватории ПАК у мыса Чауда (станции I-VII).

По количеству видов доминируют коротковегетирующие водоросли (55,6-72,7%), при этом их доля особенно велика в псевдолиторали (см. табл. 2, рис. 6, а). Вместе с тем, необходимо отметить высокий процент многолетних видов (26,9-38,9), доля которых в общем по акватории ПАК составляет 42,1%. По биомассе эта группировка доминирует в сообществах сублиторали (66,0-99,5%), в псевдолиторали преобладают коротковегетирующие виды водорослей (87,9%) (см. табл. 3, рис. 6, б).

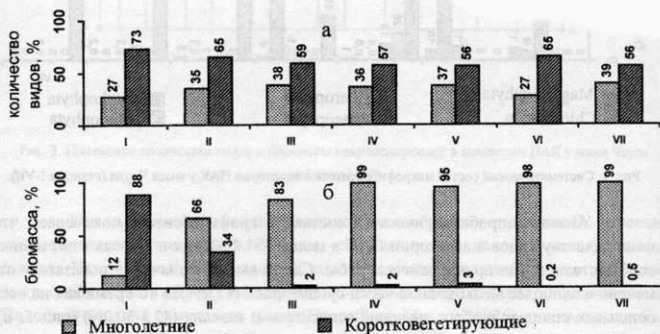


Рис. 6. Состав макрофитобентоса в акватории ПАК у мыса Чауда по продолжительности вегетации (станции I-VII).

### Заключение

Общий характер растительного покрова определяется типом субстрата. На твердом грунте в псевдолиторали «Прибрежного аквального комплекса» у Мыса Чауда развивается сообщество с доминированием *Chlorophyta*, в сублиторали ведущая роль принадлежит представителям *Phaeophyta*. На мягком грунте в сублиторали развиваются сообщества *Magnoliophyta*, а в редких случаях в состав доминантов входят представители *Charophyta* и *Xanthophyta*. На глубине более 2-3 м развитие постоянного растительного покрова ограничено низкой прозрачностью воды.

Видовой состав фитобентоса ПАК достаточно богат и разнообразен. Всего зарегистрировано 57 видов макрофитов. Среди систематических группировок водорослей по общему количеству видов доминируют *Rhodophyta*. С увеличением глубины их доля в общем количестве видов несколько возрастает. Количество видов, достигая максимума в сообществе *Cystoseira barbata*, в дальнейшем снижается вплоть до минимума вдоль нижней границы распространения макрофитобентоса. Биомасса макрофитов максимальна в сублиторальных сообществах *Cystoseira*. С ростом глубины доля *Magnoliophyta* в общей биомассе увеличивается.

По количеству видов доминируют олигосапробы, а по биомассе – олиго- и мезосапробы. В псевдо- и сублиторальных сообществах по количеству видов до-

минируют коротковегетирующие водоросли. По биомассе в псевдолиторали доминирует группа коротковегетирующих видов, в сублиторали – многолетняя группа.

Ботаническое своеобразие ПАК у мыса Чауда, находящегося на границе двух флористических районов Черного моря (Прикерченского и Южнобережного), очевидна. Так, чрезвычайно редким, если не уникальным, является совместное произрастание в одной акватории цистозиры и харофитов. В составе макрофитобентоса велика доля редких видов, в их числе отмечены: один эндемичный вид (*Laurencia coronopus*), один вид, занесённый в Красную книгу Украины (*Laurencia hybrida*), и один вид, охраняемый по Бернской конвенции (*Zostera marina*). Полученные данные свидетельствуют о соэкологической ценности ПАК аквального и его значительной роли в поддержании экологического баланса в регионе. Вместе с тем, этот труднодоступный, закрытый район Крымского побережья также испытывает на себе негативные последствия рекреационного и хозяйственного освоения. Соглашаясь, в общем, с идеей формирования вдоль берегов Крыма сети морских микрозаповедников (Петров, 1998), мы считаем целесообразным создать на территории Керченского полуострова крупного Национального природного парка. Он включил бы в свой состав в качестве абсолютно заповедных ядер морские резерваты и позволил бы регламентировать формы и уровень хозяйственно-рекреационной деятельности на обширной территории и в прилегающей акватории.

*S.E. Sadogursky, T.V. Belich*

Nikitsky Botanical Gardens - National Scientific Center of Ukrainian Agricultural Academy,  
98648 Yalta, Autonomic Republic of Crimea, Ukraine

MACROPHYTOBENTHOS IN THE SHORE AQUATIC COMPLEX AT THE CAPE CHAUDA  
(BLACK SEA, CRIMEA)

Characteristic of the contemporaneous state of macrophytobenthos in the hydrological natural monument Shore Aquatic Complex at the cape Chauda (Black Sea, Crimea) is given. It was registered 57 species of macrophytes: *Magnoliophyta* – 2, *Charophyta* – 2, *Xanthophyta* – 1, *Chlorophyta* – 12, *Phaeophyta* – 9, *Rhodophyta* – 31. In pseudolittoral was note 22 species, in sublittoral – 53. The facts which were received show the importance of the aquatic complex in the support of ecological balans in this region.

**Keywords:** macrophytobenthos, specific composition, biomass, Black Sea, Crimean peninsular.

*Беліч Т.В.* Характеристика альгофлори пам'ятки природи "Прибережний аквальний комплекс біля мису Чауда" (Чорне море, Крим) // Національні природні парки: проблеми становлення та розвитку: Мат. Міжнар. науково-практ. конф., м. Яремче, 14-17.09.2000. – Яремче, 2000. – С. 23-25.

*Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы "Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму". – Вашингтон: BSP, 1999. – 257 с.*

*Геология СССР / Под ред. акад. А.В. Сидоренко. – М.: Недра, 1969. – 576 с.*

*Голлербах М.М., Красавина Л.К.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 14. Харовые водоросли – *Charophyta*. – Л.: Наука, 1983. – 140 с.

*Голлербах М.М., Паламар-Морозинцева Г.М.* Визначник прісноводних водоростей України. Харові водорості (*Charophyta*). – К.: Наук. думка, 1991. – Т. 6. – 500 с.

*Зенкович В.П.* Берега Черного и Азовского морей. – М.: Географгиз, 1958. – 373 с.

*Зинова А.Д.* Определитель зеленых, бурых и красных водорослей Южных морей СССР. – М.; Л.: Наука, 1967. – 400 с.

- Калугина А.А. Исследование донной растительности Чёрного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. – М., 1969. – С. 105-113.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Чёрного моря. – Киев: Наук. думка, 1975. – 248 с.
- Маслов И.И., Садогурский С.Е. Сообщества мягких грунтов у мыса Чауда (Чёрное море) // Підсумки 70-річної діяльності Канівського заповідника та перспективи розвитку заповідної справи в Україні: Мат. конф., вересень 1993 р., м. Канів. – Канів, 1993. – С. 145-146.
- Матвієнко О.М., Догадіна Т.В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Жовтозелені водорості – *Xanthophyta*. – К.: Наук. думка, 1978. – Т. 10. – 512 с.
- Мильчакова Н.А., Александров В.В. Донная растительность некоторых районов лимана Донузлав (Чёрное море) // Экол. моря. – 1999. – Вып. 49. – С. 68-71.
- Миничева Г.Г. Макрофиты: занурена водна рослинність // Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. – К.: Наук. думка, 1999. – С. 168-175.
- Морозова-Водяницкая Н.В. Наблюдения над экологией водорослей Новороссийской бухты // Тр. Кубано-Черномор. НИИ. – Краснодар, 1927. – Вып. 52. – 47 с.
- Петров А.Н. Прибрежные акватории Крыма: разработка принципов и критериев для создания новых заповедных объектов в условиях развития хозяйственно-рекреационной деятельности // Экол. моря. – 1998. – 47. – С. 17-23.
- Погребняк И.И. Некоторые итоги изучения донной растительности лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Чёрного моря // Биоокеанограф. исслед. южных морей: Мат-лы сессии. – Киев: Наук. думка, 1967. – С. 89-107.
- Погребняк И.И., Маслов И.И. К изучению донной растительности района мыса Мартыан // Тр. Никит. бот. сада. – 1976. – 70. – С. 105-113.
- Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 295 с.
- Садогурский С.Е. Эколого-флористическая характеристика фитоценозов морских трав у берегов Крыма: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Ялта, 1996. – 22 с.
- Садогурский С.Е. Растительность мягких грунтов Арабатского залива (Азовское море) // Альгология. – 1999. – 9, № 3. – С. 231-238.
- Садогурский С.Е. К изучению макрофитобентоса заповедных акваторий Каркинитского залива (Чёрное море) // Там же. – 2001. – 11, № 3. – С. 342-359.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В. Современное состояние макрофитобентоса Казантипского природного заповедника (Азовское море) // Заповідна справа в Україні. – 2003. – 9, вып. 1. – С. 10-15.
- Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 597 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- Шперк Г. Очерки альгологической флоры Чёрного моря в систематическом, морфологическом и физиологическом отношении. – Харьков, 1869. – 160 с.

Получена 17.05.04

Подписал в печать И.И. Маслов