

И. К. ЕВСТИГНЕЕВА, И. Н. ТАНКОВСКАЯ

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА МАКРОФИТОПЕРИФИТОНА И МАКРОФИТОБЕНТОСА ЗАПОВЕДНИКА «МЫС МАРТЬЯН» (ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Описан видовой состав, эколого-таксономическая структура и особенности формирования фитомассы в альгоценозах перифитона и бентоса акватории заповедника «Мыс Мартьян» в весенний период вегетации водорослей. Установлено, что ценозы макрофитобентоса и макрофитоперифитона различаются степенью эколого-таксономического разнообразия, доминантами и уровнем продуцируемой фитомассы.

Ключевые слова: макрофитоперифитон, макрофитобентос, фитомасса, мыс Мартьян, Чёрное море

Данные об альгологическом составе экологической группы перифитона отрывочны и недостаточны [8], что, прежде всего, касается такого компонента как макрофиты [5]. Учитывая роль ценоза на разделе «вода – твердый субстрат» в функционировании морской биоты, возникает необходимость проведения исследования макрофитоперифитона (МФП) как автотрофного элемента такого биоценоза. Цель работы: изучить видовой состав, таксономическую структуру и особенности формирования фитомассы сообщества МФП в акватории заповедника "Мыс Мартьян", расположенного в центральной части Южного берега Крыма в 6 км восточнее г. Ялта в приморской зоне Черного моря и представляющего собой уникальный естественный ландшафт в зоне субаридных субтропиков.

Для оценки вклада альгообразователей в структуру и функционирование прибрежных сообществ охраняемых территорий было организовано синхронное исследование макрофитобентоса (МФБ) прилегающей акватории. Фитоценозы бентали заповедника изучали весной, когда с прогревом воды до 15 °С активизируются ростовые процессы и происходит смена специфической зимней флоры видами, которые станут основой растительных сообществ в последующие сезоны.

Материалы и методы. В апреле 2008 г. пробы МФБ отбирали в акватории моря, примыкающей к волнорезу (приустьевая зона, глубина 0,5 м). Сбор водорослей осуществляли в четырехкратной повторности учетной рамкой площадью 25 × 25 см [7]. На таком же расстоянии от поверхности воды специальным скребком собирали водоросли, обрастающие бетонный волнорез (МФП), имеющий длину 50 метров. На нем было заложено 9 станций: по четыре с восточной и западной сторон на равном расстоянии друг от друга (приблизительно 12 м) и одна - на торцевой части. На станции 9, расположенной в кутовой части восточной стороны волнореза, растения не обнаружены. Всего собрано 10 проб МФБ и 8 - МФП.

У сообществ МФП и МФБ определяли эколого-таксономический состав [4, 6], а для описания структуры сообществ применяли коэффициенты встречаемости (R) и флористического сходства (K_j) [1, 12, 13], индекс Шеннона в модификации Вильма [14]. Исходя из данных по фитомассе видов, выявляли группы доминантов и содоминантов, рассчитывали коэффициент доминирования (D_i) [13]. Вариабельность анализируемых структурных показателей определяли по шкале изменчивости биологических признаков и на основе значений коэффициентов вариации (C) [3].

Результаты и обсуждение. Общая характеристика макроводорослей заповедника. Весной на искусственном и естественном субстратах акватории заповедника обнаружены 39 видов макроводорослей, распределенных между 23 родами,

© И. К. Евстигнеева, И. Н. Танковская, 2010

17 семействами и 15 порядками отделов Chlorophyta (Ch), Phaeophyta (Ph) и Rhodophyta (Rh) (табл. 1). Доля порядков, семейств и родов весеннего фитоценона заповедника достигает 63, 29 и 18 % таковых в макрофлоре черноморской бентали [11]. Сравнение наших данных с ранее полученными другими авторами [9, 10] показывает, что в настоящее время весной здесь произрастает пятая часть видов Rh и третья - Ch и Ph.

Таблица 1. Видовой состав и встречаемость (R) водорослей в МФП и МФБ заповедника «Мыс Мартыан»

Table 1. Species' composition and occurrence (R) of algae in macrophytoperiphyton and macrophytobenthos of "Cape Martian" reserve

Таксон	R, %		Таксон	R, %	
	1*	2		1	2
<i>Ulva rigida</i>	89	100	<i>Corallina mediterranea</i>	89	50
<i>Chaetomorpha aërea</i>	44	100	<i>Gelidium latifolium</i>	56	50
<i>Ch. linum</i>	33	100	<i>G. crinale</i>	67	50
<i>Ch. capillaris</i>	-	50	<i>Ceramium. rubrum auctorum</i>	100	100
<i>Enteromorpha linza</i>	11	50	<i>C. ciliatum</i>	22	100
<i>E. torta</i>	11	50	<i>C. diaphanum</i>	78	100
<i>E. intestinalis</i>	11	100	<i>Callithamnion corymbosum</i>	100	50
<i>E. flexuosa</i>	-	50	<i>Chondrophycus papillosus</i>	67	100
<i>Bryopsis plumosa</i>	11	50	<i>Polysiphonia opaca</i>	33	50
<i>B. corymbosa</i>	22	50	<i>P. brodiaei</i>	11	100
<i>Cladophora albida</i>	11	100	<i>P. elongata</i>	11	50
<i>C. laetevirens</i>	11	50	<i>P. subulifera</i>	11	50
<i>Cystoseira barbata</i>	67	100	<i>P. bussoides</i>	11	50
<i>C. crinita</i>	33	50	<i>P. denudata</i>	-	50
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	33	100	<i>Laurencia coronopus</i>	67	100
<i>Scytosiphon simplicissimus</i>	44	100	<i>Kylinia virgatula</i>	33	100
<i>Cladostephus spongiosus</i>	33	50	<i>Lomentaria clavellosa</i>	56	50
<i>Dilophus fasciola</i>	11	100	<i>Porphyra leucosticta</i>	100	100
<i>Punctaria latifolia</i>	11	50	<i>Lithothamnion lenormandi</i>	100	50
<i>Grateloupia dichotoma</i>	44	50			

* - 1 - на искусственном, 2 - на естественном субстратах.

По количеству видов отделы соотносятся, как 2Ch:1Ph:3Rh. Доля (% от общего числа зарегистрированных видов) видов Rh выше, чем у Ch и Ph соответственно в 1,3 и 3 раза. Половина родов и семейств приходится на Rh, который по количеству порядков сравним с Ph. В свою очередь, у Ph вдвое меньше родов и семейств. Ch по видовому разнообразию занимает вторую позицию, а по обилию семейств и порядков – последнюю, третью. Весной каждый порядок Ch включает одно семейство. Соотношение таксонов Ch в порядке возрастания их ранга имеет вид: 4:2:1:1. Таксономическая структура Ph заповедной акватории упрощенная, поскольку соотношение видовых и надвидовых таксонов составляет 1:1:1:1. Многие порядки этого отдела – моновидовые. О высоком разнообразии Rh свидетельствует то, что среднее число семейств, родов и видов, приходящееся на один порядок, равняется 1,3; 2,0 и 3,3 соответствующих таксонов. Соотношение таксонов Rh составляет 3:2:1:1 и напоминает таковое у Ch.

В целом, в фитоценоне заповедника значимыми по числу семейств являются Сруptonemiales и Ceramiales, по числу родов и видов – Ceramiales. Среди родов первые ранговые места занимают *Chaetomorpha* Kütz., *Enteromorpha* Link., *Ceramium* Roth. и *Polysiphonia* Grev. Доля политипичных родов и семейств мала (17 и 18 %).

В состав весенней макрофлоры заповедника входят все экологические группы, известные для МФБ Черного моря, кроме пресноводно-солонатоводной. Базовыми по числу видов группами являются ведущая, однолетняя, олиго- и мезосапробная, а также морская.

В число групп, лидирующих среди Ph и Rh, обязательно входят виды олигосапробной и морской групп и отсутствуют однолетники и полисапробионты. В спектре Ch есть все экогруппы, среди которых по числу видов преобладают мезосапробная и солонатоводно-морская.

Встречаемость водорослей на твердых субстратах заповедной акватории. Менее половины видов фитоценона заповедника имеют 100 %-ную встречаемость на искусственных и естественных твердых субстратах (табл. 1). Число таких видов особенно велико у Ph (57 %), тогда как у других отделов их меньше на 15 – 17 %. Исходя из величин коэффициента встречаемости на волнорезе, виды МФП делятся на три группы: постоянные, добавочные и случайные [2]. Общий вклад постоянной и добавочной групп в 1,5 раза выше, чем случайной, что характеризует структуру МФП как константную в пространстве. Основная часть постоянных видов МФП принадлежит Rh, добавочных - Ph, а случайных – Ch.

Структура МФП заповедника весной. Таксономическая структура МФП представлена 36 видами, 23 родами, 17 семействами и 15 порядками трех отделов. На долю перифитона приходится 92 % видов и 100 % надвидовых таксонов, зарегистрированных в весенней макрофлоре. Соотношение видов Ch, Ph, Rh в МФП отличается от общего и имеет вид: 1:1:3 (табл. 2). Rh в МФП лидируют по числу видов, родов, семейств, а число их порядков не отличается от Ph и вдвое превышает у Ch.

Таблица 2. Сравнительная характеристика таксономической структуры МФП и МФБ заповедника «Мыс Мартьян»

Table 2. Comparative characteristics of taxonomic structure of macrophytoperiphyton and macrophytobenthos of “Cape Martian” reserve

Сравниваемый показатель	МФП	МФБ
	Число видов / родов / семейств / порядков	
Ch	10 / 5 / 3 / 3	7 / 4 / 2 / 2
Ph	7 / 6 / 6 / 6	4 / 4 / 4 / 4
Rh	19 / 12 / 8 / 6	9 / 6 / 3 / 2
	Пропорции отделов (на уровне видов)	
Ch : Ph : Rh	1:1:3	2:1:1
	Коэффициент видового сходства отделов (%) МФП и МФБ	
Ch	42	
Ph	57	
Rh	33	
	Коэффициент сходства таксонов (%) МФП и МФБ	
видов	35	
родов	54	
семейств	63	
порядков	64	

Базовыми группами экологической структуры МФП являются ведущая, однолетняя и морская (см. рис. 1). В отличие от всего весеннего фитоценона заповедника «Мыс Мартьян», мезосапробная группа в МФП не занимает лидирующих позиций. Ch включает все группы, известные для черноморской бентали, но основополагающими являются однолетники, мезосапробионты и солонатоводно-морские растения. Среди Ph МФП господствуют ведущие (сходство с Ch), сезонные, однолетние, олигосапробные и морские виды (отличие от Ch) и отсутствуют сопутствующие, полисапробные и

солонатоводные водоросли. Rh МФП в основном состоит из ведущих (сходство с Ch и Ph), однолетних, олигосапробных и морских видов (сходство с Ph). В отличие от Ch среди Rh нет солонатоводных и полисапробных, а среди Ph – солонатоводных и однолетних видов. Для всех отделов в МФП одинаково характерно господство видов из ведущей группы. Ph и Rh отличаются преобладанием олигосапробионтов и морских видов, а Ch и Rh – однолетников.

Фитомасса макроводорослей, поселяющихся на разных участках волнореза, весной варьирует широко, составляя в среднем 917 ± 421 г·м⁻², что существенно ниже, чем у МФБ прилегающей акватории. Лимиты вариации фитомассы Ch составляют 2 – 21 г·м⁻², а ее среднее значение достигает 10 ± 5 г·м⁻². Доля их фитомассы равняется 0,2 – 10,4 % общей фитомассы на отдельных станциях. Фитомасса Ph очень вариабельна и характеризуется высоким средним значением. На водоросли этого отдела приходится в среднем чуть более четверти суммарной фитомассы, что почти в 2,5 раза меньше, чем на

естественном субстрате. Средняя для волнореза фитомасса Rh выше, чем у других отделов и на него в МФП приходится около 62 % суммарной фитомассы. Это резко отличает их от Rh в МФБ заповедника, где данный показатель втрое ниже.

Группа доминирующих по фитомассе видов МФП сложена 3 представителями Ph и 2 – Rh. Эти виды относятся к 4 родам. Группа содоминантов сформирована таким же числом видов тех же отделов, при этом она разнообразнее на 1 род. Виды обеих групп сходны на 43 %. Самый высокий показатель доминирования (Dt = 100 %) у *S. crinita*, самый низкий – у *S. rubrum auctorum* (Dt = 11 %).

Пространственная динамика структуры МФП. Общее число видов МФП весной изменяется на станциях от 10 до 20, составляя в среднем $15,4 \pm 2,0$.

Величина коэффициента вариации общего числа видов МФП заповедника (C = 20 %) свидетельствует о «нижней» норме изменчивости данного признака (2 балла). Остальные компоненты таксономической структуры МФП менее вариабельны, но сохраняют

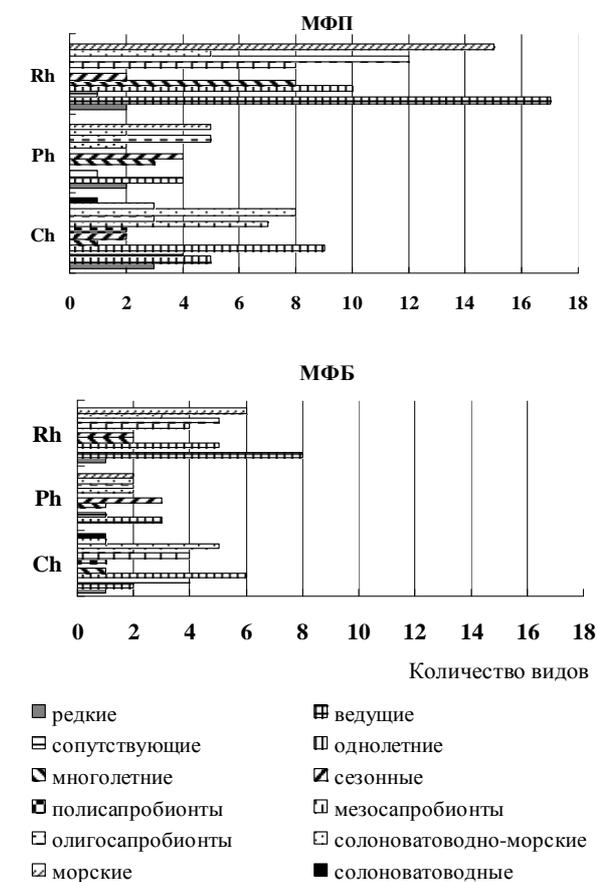


Рисунок 1. Экологическая структура МФБ и МФП весной в заповеднике «Мыс Мартьян»
Figure 1. Ecological structure of macrophyteperiphyton and macrophytobenthos in spring in “Cape Martian” reserve

границы этой нормы. Изменчивость таксономической структуры каждого отдела имеет свою степень выраженности и характер. У Rh она соответствует «нижней» норме, у Ch

возрастает до «верхней» нормы и даже значительной, а у Ph приобретает характер «большой».

Видовой состав МФП на станциях совпадает на 44 %. Среди отделов самое высокое сходство видов у Rh (KJ = 55 %). На станциях восточной стороны волнореза фрагменты МФП имеют треть общих видов, а западной – половину. Почти половина общих видов выявлена при сопоставлении МФП западной и торцевой сторон, тогда как на восточной и торцевой сторонах их 18 %. Для видов на станциях, расположенных с разных сторон волнореза и одновременно напротив друг друга, значения KJ варьируют от 24 до 53 %, составляя в среднем 44 %.

Установлено, что максимумы и минимумы числа разных таксонов у разных отделов и сообщества в целом распределены в пространстве. Так, у Ph самое высокое таксономическое разнообразие приходится на станции 2 и 4 западной стороны волнореза, а наименьшее – на станциях 6 и 7 противоположной. У Rh видов и родов больше на станциях, наиболее выдвинутых в сторону открытого моря (станции 4 и 5), а наименьшее – в кутовой части западной стороны (станция 1). У Ch семейств и порядков больше на восточной станции 8, видов – на противоположной западной станции 2, а родов – здесь же и на станциях 5 и 7.

Таксономическая структура МФП наиболее разнообразна на западной стороне, но за исключением видов, которых особенно мало в кутовой части. Усреднение данных для фрагментов МФП на каждой из трех разноориентированных сторон волнореза свидетельствует о том, что число любого из таксонов Rh и Ch наиболее велико на торце сооружения, а в случае надродовых таксонов у второго отдела еще и на восточной стороне. У Ph таксономическое разнообразие особенно выражено на западной стороне. Видовая и родовая структура МФП в целом, а также его порядки наиболее богато представлены на западной и торцевой сторонах волнореза. Количество семейств на любой из сторон одинаково.

Многие экологические группы МФП имеют 100 %-ную встречаемость на волнорезе. Чуть ниже этот показатель у сопутствующей группы и совсем мал у солоноватоводной (11 %). Встречаемость ряда групп на разноориентированных сторонах волнореза не совпадает. Так, на западной стороне нет полисапробных, солоноватоводных и редких видов. На восточной стороне перечень этих групп дополнен сопутствующей. Группы, отсутствующие на западной стороне волнореза, не обнаружены и на торцевой. В целом же, экологический спектр фрагментов МФП на каждой из трех сторон отличается отсутствием тех или иных групп. У МФП восточных и западных станций спектр групп наиболее сокращен на центральной части волнореза. На торце волнореза, как его наиболее мористой части, доминируют исключительно ведущие, однолетние, олигосапробные и морские растения. МФП кутовых частей волнореза характеризуется господством морских и олигосапробных видов. Кроме того, в западном куту преобладают многолетние и сезонные виды и нет полисапробионтов, а в восточном – больше однолетников и нет редких растений.

Структура МФБ заповедника. Таксономический состав МФБ акватории, примыкающей к волнорезу, представлен 20 видами, распределенными между 14 родами, 10 семействами и 9 порядками Ch, Ph и Rh. Доля перечисленных таксонов во всей весенней флоре бентали заповедника высока (51 - 61 %). Rh преобладает по числу видов, родов, семейств, Ph отличается разнообразием порядков, а по числу семейств совпадает с Rh. У Ch только число видов близко к его максимуму у Rh. У Ch и Rh совпадает соотношение таксонов в порядке возрастания их ранга (1:1:2:3). У Ph оно имеет вид 1:1:1:1. Отсюда, отделы сходны только пропорцией надродовых таксонов.

Ceramiales наиболее богат видами и семействами, а по числу родов не отличается от Cladophorales. К многовидовым родам МФБ относятся *Ceramium*, *Chaetomorpha*, *Enteromorpha* и *Polysiphonia*.

В экологическом спектре МФБ заповедника первую позицию занимают ведущие, однолетние, мезосапробные и солоноватоводно-морские виды (см. рис. 1), а вторую - олигосапробионты и морские растения. Малохарактерными для МФБ являются полисапробные и солоноватоводные виды (по 5 %). Приблизительно равное развитие получают многолетние и сезонные виды. Спектр МФБ в целом характеризуется наличием всех групп, чего нельзя сказать о каждом из отделов. Так, для Ch характерно отсутствие сезонных видов и преимущественное развитие сопутствующих, однолетних, мезосапробных и солоноватоводно-морских растений. Спектр Rh сужен на три группы и наполовину сложен ведущими, сезонными, мезо- и олигосапробными, солоноватоводно-морскими и морскими видами. Среди Rh нет сопутствующих видов, полисапробионтов и солоноватоводных растений. В этом отделе преимущественно ведущие, однолетние, олигосапробные и морские виды. Вместе с различием экологические спектры проявляют сходство, которое наиболее присуще Ph и Rh. Экологический состав Ch больше напоминает состав Ph.

Фитомасса МФБ заповедника весной в основном сформирована Ph и прежде всего за счет *C. barbata*. Кроме цистозеры существенное развитие получает *Scytosiphon simplicissimus* (Clemente) Cremades. Фитомасса Ph больше, чем у Ch и Rh в 48 и 3 раза соответственно. Среди Rh по уровню продуцируемой фитомассы выделяется *Laurencia coronopus* J. Ag. Доля большинства видов Ch в общей фитомассе МФБ исследованной акватории меньше 1 %. Поскольку на *C. barbata* приходится более половины общей фитомассы, то индекс Шеннона у Ph невысок – 0,84. У Ch и Rh его значение вдвое выше.

Сравнительная характеристика структуры МФП и МФБ заповедника. Таксономическая структура МФП, по сравнению с МФБ, отличается почти вдвое большим разнообразием (табл. 2). Тем не менее, соотношение видовых и надвидовых таксонов в сообществах бентали и перифитали имеет один и тот же вид: 2:2:1:1. Число видов Ch в МФП выше, чем в МФБ, в остальном же таксономическое разнообразие отдела и пропорция таксонов в порядке их возрастания (3:2:1:1) совпадают. Разнообразие таксонов каждого ранга у Ph перифитали выше на 30 – 40 %, чем в бентали, но с сохранением одного и того же количественного соотношения. Структура Rh МФП, по сравнению с МФБ, тоже разнообразнее в 2 – 3 раза. При этом комплексы видов Rh на разных по происхождению субстратах различаются пропорциями видов, родов и совпадают на уровне таковых у семейств и порядков.

Сходство видов разных отделов в МФП и МФБ проявляется в неодинаковой степени. Так, виды Ph МФП и МФБ совпадают чуть более наполовину. У Rh только треть видов одновременно присутствует в бентали и перифитали. Видовое сходство Ch промежуточно по значению коэффициента K_j . Степень таксономического сходства МФБ и МФП нарастает от видов к порядкам.

В целом, таксономическая структура МФП и МФБ совпадает на уровне количественных пропорций разных таксонов, в остальном же преимущество у МФП.

У большинства экологических групп МФП видовое разнообразие в 1,5 – 3 раза выше, чем в МФБ. Сходство сообществ двух жизненных форм проявляется на уровне видового разнообразия сопутствующей, солоноватоводно-морской и солоноватоводной групп. При этом у МФП выше доля видов в редкой, олигосапробной и морской группах и совпадение с МФБ по доле видов в ведущей, сезонной и полисапробной группах.

Следовательно, МФП лидирует по абсолютному числу видов в экологических группах, а МФБ - по относительному.

Сходство и отличие МФБ и МФП проявляются и при сопоставлении перечня групп, доминирующих в экологических спектрах по числу видов. Так, в обоих сообществах одинаковая видовая насыщенность ведущей и однолетней групп, у их Ch – однолетней, мезосапробной и солоноватоводно-морской, еще выше сходство набора базисных групп у Ph, которое у Rh достигает 100 %. Вместе с тем у сравниваемых ценозов в сапробной и

галоной частях экологического спектра преобладают разные группы: у МФП это олигосапробная и морская группы, у МФБ – мезосапробная и солоноватоводно-морская. Среди Ch МФП большинство видов являются ведущими, а среди МФБ – сопутствующими. Rh МФБ, в отличие от них же в МФП, характеризуется синхронным господством мезо- и олигосапробионтов из сапробных групп, морских и солоноватоводно-морских – из галоных.

МФБ и МФП в отдельности имеют полноценный экологический спектр, чего нельзя сказать о входящих в их состав отделах. Так, Ch, как компонент МФП, представлен всеми экологическими группами, а как компонент МФБ – лишен сезонных видов. Среди Rh МФБ и МФП отсутствуют одни и те же группы. Для Rh двух типов сообществ мало характерны полисапробные и солоноватоводные виды, а в МФБ – еще и сопутствующие.

Анализируемые сообщества существенно отличаются по уровню продуцируемой фитомассы. Фитоценоз перифитали по фитомассе уступает в несколько раз фитоценозу бентали. Среди отделов такая же ситуация характерна для Ch и Ph, у которых в МФБ фитомасса выше соответственно в 5 и 6 раз. Rh формируют фитомассу с незначительным преимуществом у багрянок МФБ. По-иному выглядит распределение доли фитомассы (%) по отделам в МФБ и МФП. Если у Ch этот показатель приблизительно одинаков, то у Rh он почти в 3 раза выше в перифитоне, а у Ph – вдвое – в бентосе.

Сопоставление списка доминантов показало, что в МФП он включает четыре вида Rh и Ph, среди которых наиболее часто эту роль выполняет *C. crinita*. В МФБ таких видов три из тех же отделов, но место *C. crinita* занимает *C. barbata*.

Заключение. 1. Весенний фитоценоз акватории заповедника «Мыс Мартыан» включает 39 видов макроводорослей, распределенных между 23 родами, 17 семействами и 15 порядками отделов Ch, Ph и Rh. Самым высоким таксономическим разнообразием на исследованной акватории отличается Rh, а за счет обилия надвидовых таксонов к нему близок Ph. **2.** Среди экологических групп основной вклад в общую структуру вносят ведущая, однолетняя, олиго- и мезосапробная, а также морская группы. **3.** МФП заповедной акватории представлен 36 видами, 23 родами, 17 семействами и 15 порядками трех отделов, среди которых Rh лидируют по числу видов, родов и семейств, а по числу порядков не отличаются от Ph. На долю водорослей МФП приходится более 90 % видов и 100 % надвидовых таксонов весеннего фитоценоза в целом. Таксономическая структура отделов МФП подвержена пространственной изменчивости неодинаковой степени и характера. Максимумы и минимумы таксономического разнообразия отделов разобщены в пространстве. Базовыми экологическими группами МФП являются ведущая, однолетняя и морская. МФП на каждой из трех сторон волнореза отличается своей степенью полноценности экологического спектра и разным составом доминирующих групп. **4.** Весной фитомасса МФП варьирует в широких границах, а ее основными продуцентами являются Rh. **5.** Альгоценозы МФБ и МФП различаются своим эколого-таксономическим разнообразием, доминантами, уровнем продуцируемой фитомассы. По первому показателю преимущество у МФП, по последнему – у МФБ. У Rh доля фитомассы выше в МФП, а у Ph – в МФБ. Сходство МФБ и МФБ проявляется на уровне количественных пропорций разных таксонов и одинаковой тенденции увеличения степени их подобия с возрастанием ранга, в равенстве доли фитомассы Ch.

1. *Грейг-Смит П.* Количественная экология растений. – М.: Мир, 1967. – 358 с.
2. *Дажо Р.* Основы экологии. – М.: Прогресс, 1975. – 415 с.
3. *Зайцев Г. Н.* Математика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 296 с.
4. *Зинова А. Д.* Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.: Наука, 1967. – 397 с.

5. *Евстигнеева И. К., Танковская И. Н.* Макроводоросли бентоса и перифитона акватории заповедника «Мыс Мартьян» // Материалы международной научной конференции и УП Школы по морской биологии «Современные проблемы альгологии (9 - 13 июня 2008 г. Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – С. 137 - 140.
6. *Калугина-Гутник А. А.* Фитобентос Черного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.
7. *Калугина А. А.* Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. – М., 1969. – С. 105 - 113.
8. *Липницкая Г. П., Третьяк Е. Л.* К изучению микрофитоперифитона шельфа Азовского моря // Альгология. – 1999. – 9, № 2. – С. 74 - 75.
9. *Маслов И. И.* Макрофитобентос некоторых заповедных акваторий Черного моря (Украина) // Альгология. – 2002. – 12, № 1. – С. 81 - 95.
10. *Маслов И. И.* Альгофлора заповедных морских акваторий Крымского полуострова: макрофитобентос // Материалы всероссийской конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века». Ч. 2, Альгология (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). – Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 60.
11. *Мильчакова Н. А.* Макрофитобентос // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). Под ред. В. Н. Еремеева, А. В. Гаевской; НАН Украины, Институт биологии южных морей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – С. 152 - 191.
12. *Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г.* Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
13. *Шенников А. П.* Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.
14. *Wilhm I.* Use of biomass units in shannons formula // Ecology. – 1968. – 49, No 1. – P. 153 - 156.

Институт биологии южных морей НАН Украины
г. Севастополь, Украина

Получено 20.04.2010 г.

I. K. ЄВСТИГНЕЄВА, I. M. ТАНКОВСЬКА

**СТРУКТУРА ТА ДИНАМІКА МАКРОФІТОПЕРІФІТОНУ І МАКРОФІТОБЕНТОСУ ЗАПОВІДНИКА
"МИС МАРТ'ЯН" (ЧОРНЕ МОРЕ)**

Резюме

Описано видовий склад, еколого-таксономічну структуру та особливості формування фітомаси в альгоценозах перифітону і бентосу акваторії заповідника "Мис Мартьян" у весняний період вегетації водоростей. З'ясовано, що ценози макрофитобентосу і макрофитоперифитону різняться ступенем еколого-таксономічної різноманітності, домінантами та рівнем фітомаси, що продуцирується.

Ключові слова: макрофитоперифитон, макрофитобентос, фітомаса, мис Мартьян, Чорне море.

I. K. EVSTIGNEEVA, I. N. TANKOVSKAYA

**STRUCTURE AND DYNAMICS OF MACROPERIPHYTON AND MACROPHYTOBENTHOS
OF "CAPE MARTIAN" RESERVE (BLACK SEA)**

Summary

The composition of species, ecologo-taxonomical structure and peculiarities of phytomass formation in algacenos of periphyton and benthos of the "Cape Martian" water area reserve in spring period of algae vegetation have been described. It was found that the cenoses of macrophytobenthos and macrophytoperiphyton are differed by degree of ecologo-taxonomic diversity, dominants and level of biomass produced.

Key words: macroperiphyton, macrophytobenthos, biomass, Cape Martian, Black Sea.