

УДК 581.526.323 (477.75)

К ИЗУЧЕНИЮ МИКРО- И МАКРОФИТОБЕНТОСА У МЫСА ПРИБОЙНОГО (КАРА-МРУН) В КРЫМУ

Садогурский С. Е., Садогурская С. А., Белич Т. В.

*Национальный научный центр РАН, Ялта, Республика Крым, Россия,
ssadogurskij@yandex.ru*

Даны предварительные сведения о микро- и макрофитобентосе акватории у мыса Прибойного (Чёрное море). Зарегистрировано 92 таксона: Cyanobacteria – 24 (26,1 %); Chlorophyta – 14 (15,2 %), Ochrophyta (Phaeophyceae) – 18 (19,6 %) и Rhodophyta – 36 (39,1 %). Показатели фитобентоса типичны для данного гидробиотического района, флора обследованного участка включает 16 раритетных таксонов, занесённых в природоохранные списки различного ранга; природные биотопы подлежат особой охране по Директиве ЕС о местообитаниях (Directive 92/43/ЕЕС). Полученные результаты можно использовать для долгосрочного мониторинга состояния морской фитобиоты территориально-аквального комплекса мыса, которому целесообразно придать заповедный статус.

Ключевые слова: Чёрное море, Крым, микрофитобентос, макрофитобентос.

ВВЕДЕНИЕ

Протяжённость и разнообразное геоморфологическое строение береговой зоны Крымского полуострова определяют высокий уровень биоразнообразия прибрежно-морских биотопов. Но природное или квазиприродное состояние сохранили в основном относительно труднодоступные участки. Высокой сохранностью и видовым богатством отличаются территориально-аквальные комплексы мысов с обрывистыми и оползневыми берегами (Садогурский и др., 2016а). Поэтому, с одной стороны, они имеют безусловную соэкологическую ценность, с другой – тесно соседствуют с урбанизированными и рекреационными участками, сельхозугодьями и пр. Для принятия мер по сохранению таких комплексов необходима информация о составе и состоянии биоты, а фитобентос традиционно является наименее изученным элементом. В то же время именно растительный покров, будучи ключевым автотрофным звеном, определяет границы, структуру и само существование прибрежно-морских биотопов. В связи с этим перед нами поставлена цель – провести комплексное гидробиотическое обследование акваторий Караджинского участка полуострова Тарханкут. В рамках данной работы ранее была представлена детальная эколого-флористическая характеристика макрофитобентоса аккумулятивного фрагмента береговой зоны Караджинского участка (Садогурский, 2014; Садогурский и др., 2016б), в настоящей публикации дана предварительная краткая информация о морском микро- и макрофитобентосе у мыса Прибойного (Кара-Мрун).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мыс Прибойный (Кара-Мрун) расположен на западе Крымского полуострова (рис. 1). Вместе с мысом Тарханкут он образует крайние точки обширной Караджинской бухты и всего Караджинского участка береговой зоны Тарханкутского полуострова. Берега мыса абразионные, обрывистые, клиф активен практически на всей их протяжённости. В районе отбора материала узкий бенч покрыт глыбовым и глыбово-валунным навалом и имеет значительный (0,06–0,15) уклон вплоть до глубин 20–25 м, где дно выполаживается (Зенкович, 1960). Гидродинамика достаточно высока из-за активной волновой деятельности и интенсивных течений. Массовая рекреация нехарактерна, так как берега обрывисты, дорожная сеть не развита, а инфраструктура отсутствует. Участок не имеет природоохранного статуса, но примыкает к заповедной территории (с 2009 года Национальный природный парк (НПП) «Чарівна Гавань», ныне по факту «НПП «Тарханкутский»). Обследование проведено в июле 2012 году по общепринятым

гидробиологическим методикам. Объект исследования – микро- и макрофиты супра-, псевдо- и сублиторальной зон черноморской бентали. Номенклатура и систематика представителей отделов Cyanobacteria, Chlorophyta, Ochrophyta (Phaeophyceae) и Rhodophyta даны по AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2017), имена авторов таксонов – в стандартном сокращении (Authors ..., 2001; Царенко, 2010), эколого-флористические характеристики макроводорослей – по А. А. Калугиной-Гутник (Калугина-Гутник, 1975). Ярусы в сообществах выделены по аспективным видам с учётом биомассы (кроме супралиторальных микрофитов, для которых биомасса не определялась).



Рис. 1. Картосхема района исследований (обследованное побережье у мыса Прибойного обозначено окружностью)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В супралиторали обследованного побережья (станция I; расстояние от берега $l \approx 0$) на глыбово-валунном навале (высота над уровнем моря до $h \approx +0,8-1$ м) и стенках волноприбойных ниш (высота над уровнем моря до $h \approx +1,5-2$ м), орошаемых брызгами волн и аэрозолем, развивается сообщество, образованное цианобактериями (или синезелёными водорослями). В нём отмечено 24 вида микрофитов¹, доминируют *Calothrix scopulorum*

¹ Во время проведения исследований макрофиты в супралиторальной зоне не отмечены, но учитывая морфологию берега, следует ожидать их появления в местах взброса волн в холодный штормовой период.

С. Agardh ex Bornet et Flahault, *Gloeocapsopsis crepidinum* (Thur.) Geitler ex Komárek и *Aphanocapsa inserta* (Lemmerm.) Cronberg et Komárek. Ниже прибрежные скалы и донные отложения занимают сообщества макроводорослей. В псевдолиторали (станция II; расстояние от берега $l \approx 0$, высота над уровнем моря / глубина $h \approx \pm 0,15$ м) на глыбово-валунном навале и стенках волноприбойных ниш пояс шириной до 20-30 см образует сообщество, где верхний ярус образован *Palisada perforata* (Bory) K. W. Nam и *Nemalion helminthoides* (Velley) Batters, а нижний – *Jania virgata* (Zanardini) Mont. и *Cladophora sericea* (Huds.) Kütz. В нём отмечено 32 вида макрофитов, а биомасса достигает 1 кг/м² (рис. 2). В сублиторали глыбово-валунный навал на всём обследованном спектре глубин занимает «пояс цистозирь». У берега (станция III; $l \approx 10-15$ м, глубина $h \approx -1$ м) отмечено 45 таксонов макроводорослей (максимальный показатель для обследованного побережья), а биомасса достигает 3,8 кг/м² (см. рис. 2); глубже значения биомассы возрастают до 6,2–6,7 кг/м² (с максимумом на станции IV; $l \approx 50-70$ м, $h \approx -3$ м), а уровень видового разнообразия снижается (особенно на станции V; $l \approx 130-150$ м, $h \approx -5-6$ м). Верхний ярус сублиторальных сообществ образуют *Cystoseira crinita* Duby и обильно развивающаяся в эпифитоне *Polysiphonia subulifera* (С. Agardh) Harv.; следующий ярус сформирован в основном *Cladostephus spongiosum* (Huds.) С. Agardh, который на глубинах 4 м и более уступает *Phyllophora crispa* (Huds.) P. S. Dixon; в нижнем ярусе доминирует *Jania virgata*, к которой на мелководье присоединяются *Palisada perforata* и *Gelidium spinosum* (S. G. Gmel.) P. С. Silva (ярус корковых водорослей не выражен).

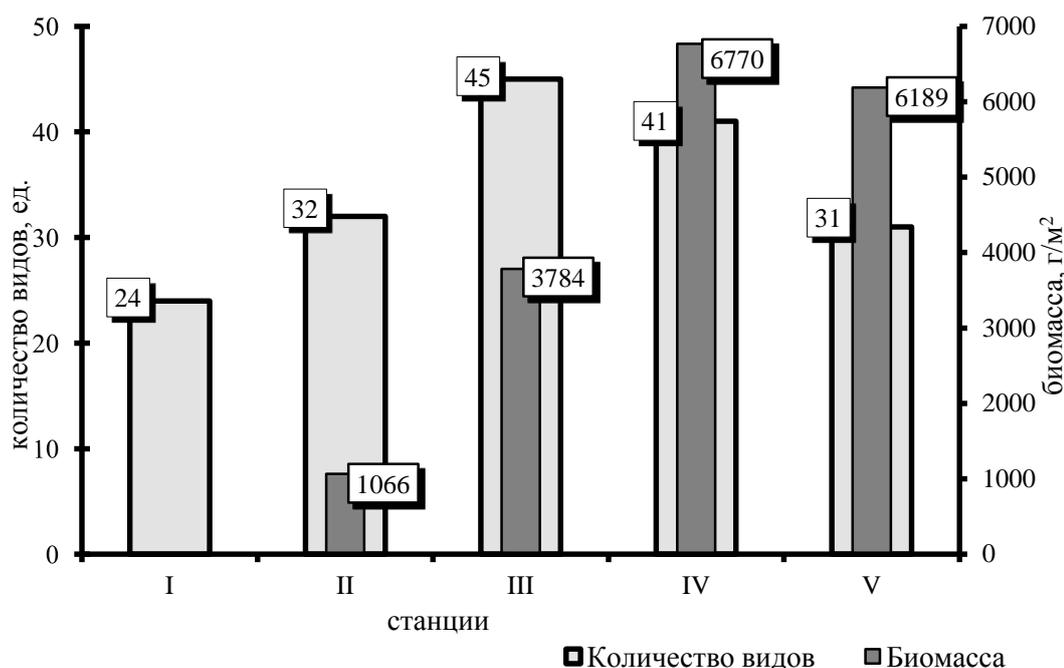


Рис. 2. Изменение количества видов и биомассы фитобентоса в акватории у мыса Прибойного (для микрофитов биомасса не определялась)

Всего у обследованного побережья идентифицировано 92 таксона фитобентоса: Cyanobacteria – 24 (26,1 %); Chlorophyta – 14 (15,2 %), Ochrophyta (Phaeophyceae) – 18 (19,6 %) и Rhodophyta – 36 (39,1 %). Количественный и качественный состав микрофитов (цианобактерий) супралиторали достаточно характерен для этих берегов (Садогурская, 2005). В то время как в псевдолиторали встречаются 32 таксона макроводорослей, в сублиторали их в общей сложности насчитывается 61, при этом среди макрофитов по количеству видов преобладают Rhodophyta (50–64 %), но с глубиной прослеживается

тенденция к увеличению доли Phaeophyceae (от 19 до 27 %). По биомассе в псевдолиторали доминируют Rhodophyta (87 %), а в сублиторали – Phaeophyceae (до 82 %), хотя на значительных глубинах (5 м и более) за счёт развития *Phyllophora crispa* доля Rhodophyta заметно возрастает (до 34 %). Доля Chlorophyta существенна лишь в псевдолиторали (12 %), а в сублиторали она крайне мала (менее 1 %). В целом макроальгофлора участка имеет олигосапробный характер (62 % по количеству видов и более 97 % по биомассе), который проявляет тенденцию к усилению с ростом глубины. В этом же направлении растёт роль макроводорослей, относящихся к многолетней (по биомассе от 71 до 90 % и по общему числу видов от 22 до 42 %) и морской (по биомассе от 81 до 99 % и по общему числу видов от 66 до 87 %) группировкам. В целом в акватории среди макрофитов доминируют представители тепловодного комплекса (53 % по числу видов и 91 % по биомассе). Альгофлора участка насчитывает 16 раритетных таксонов, включённых в созологические документы различного ранга, касающиеся фитобиоты Азово-Черноморского региона: *Ulvella viridis* (Reinke) R. Nielsen, C. J. O'Kelly et R. Wysor ☼, *Cladostephus spongiosum* *, *Cystoseira barbata* (Stackh.) C. Agardh ★☼▲, *C. crinita* ★☼▲, *Padina pavonica* (L.) Thivy □, *Spermatochnus paradoxus* (Roth) Kütz.*, *Stilophora tenella* (Esper) P. C. Silva *+▲, *Callithamnion granulatum* (Ducluz.) C. Agardh *, *Gelidium spinosum* ☼, *Laurencia coronopus* J. Agardh*▲, *Nemalion helminthoides* *□, *Osmundea pinnatifida* (Huds.) Stackh. *▲, *Phyllophora crispa* ★☼+▲, *Polysiphonia subulata* (Ducluz.) Kütz. ☼, *Rhodochorton purpureum* (Lightf.) Rosenv. *, *Stylonema alsidii* (Zanardini) K. M. Drew *☼². Биотоп, основу которого формируют водорослевые сообщества, подпадает под действие Директивы ЕС о сохранении естественной среды обитания и дикой фауны и флоры (Directive 92/43/ЕЕС; код 1170 – Рифы) (Interpretation..., 2007).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В прибрежной морской акватории у м. Прибойного (Кара-Мрун) растительный покров развивается на глыбово-валунном навале и стенках волноприбойных ниш. Он сохранил природный облик, имеет высокий уровень видового разнообразия, установленные показатели макро- и микрофитобентоса типичны для данного района Чёрного моря (Калугина-Гутник, 1975; Садогурская, 2005). Отмечены таксоны и биотопы, подлежащие особой охране. Результаты исследования свидетельствуют о созологической ценности прибрежной акватории у мыса Прибойного. Учитывая структурно-функциональную взаимосвязь прилегающих аквальных и наземных частей прибрежных экосистем, заповедание участков береговой зоны моря и введение их в состав экологических сетей следует осуществлять в виде целостных территориально-аквальных комплексов (Садогурский и др., 2009, 2016а). Территориально-аквальный комплекс мыса целесообразно включить в состав заповедной зоны НПП. Полученные результаты могут быть положены в основу долгосрочного мониторинга фитобиоты его аквальной части. В перспективе будет представлена комплексная гидробиологическая характеристика акваторий Караджинского участка береговой зоны Тарханкутского полуострова.

² Природоохранный статус таксонов в Азово-Черноморском регионе (международные, национальные и региональные перечни): + – Красная книга РФ (Красная..., 2008); * – Красная книга Украины (Червона..., 2009); □ – Красная книга Болгарии (Red..., 2011); ★ – Black Sea Red Data Book (Black..., 1999); ☼ – Black Sea Red Data List (<http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm>); ▲ – Красная книга Крыма (Красная..., 2015).

Список литературы

- Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Чёрного моря. М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2: Северо-западная часть. – 216 с.
- Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Чёрного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.
- Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / Отв. ред. д.б.н., проф. А. В. Ена и к.б.н. А. В. Фатерыга. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – 480 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. ред. Ю. П. Трутнев. – М.: Тов. научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- Садогурская С. А. Cyanophyta морской каменистой супралиторали Крыма: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – Киев, 2005. – 395 с.
- Садогурский С. Е., Белич Т. В., Садогурская С. А. К вопросу выделения территориально-аквальных элементов региональной экосети в Крыму // Мат-лы V Междунар. научно-практич. конф. «Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе» (Симферополь, 22–24 октября 2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 134–139.
- Садогурский С. Е. Предварительные сведения о макрофитобентосе оз. Караджа и прилегающей акватории Караджинской бухты (Чёрное море, Украина) // Альгология. – 2014. – Т. 24, № 3 – С. 334–339.
- Садогурский С. Е., Белич Т. В., Садогурская С. А. Территориально-аквальные комплексы мысов как центры сохранения природного разнообразия морской фитобиоты в Крыму // Тез. докл. VIII Междунар. научно-практич. конф. «Заповедники Крыма – 2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление» (Симферополь, 28–30 апреля 2016 г.). – Симферополь, 2016а. – С. 235–237.
- Садогурский С. Е., Садогурская С. С., Белич Т. В. Биомасса и распределение макрофитобентоса Караджинской бухты и оз. Караджа (Крым, Чёрное море) // Труды ГНБС. – 2016б. – Вып. 143. – С. 197–208.
- Царенко П.М. Рекомендации по унификации цитирования фамилий авторов таксонов водорослей // Альгология. – 2010. – Т. 20, № 1. – С. 86–121.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
- Authors of plant names: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations / Eds. R.K. Brummitt and C.E. Powell. – Kew: Royal Botanical Gardens, 1992, reprinted 2001. – 732 p.
- Black Sea Red Data Book / Ed. by H. J. Dumont. – New York: United Nations Office for Project Services, 1999. – 413 p.
- Guiry M. D., Guiry G. M. 2017. AlgaeBase. World-wide electronic publication. Nat. Univ. Ireland, Galway. – <http://www.algaebase.org>. (просмотрено 14.05.2017).
- Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27. – European Commission, DG Environment, Brussels, 2007. – 144 p.
- Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 1. Plants and Fungi / Eds. D. Peev et. al. – Sofia: BAS & MOEW, 2011. – 848 p.
- Sadogurskiy S. Ye., Belich T. V., Sadogurskaya S. A. To the studies of micro- and macrophytobenthos near the Cape Pribojnyj (Kara-Mrun) in Crimea // Ekosystemy. 2017. Iss. 11 (41). P. 30–34.**
- Preliminary data about micro- and macrophytobenthos in the water area near the Cape Pribojnyj (the Black Sea) have been presented. It has been registered 92 species: Cyanobacteria – 24 (26,1 %); Chlorophyta – 14 (15,2 %), Ochrophyta (Phaeophyceae) – 18 (19,6 %) and Rhodophyta – 36 (39,1 %). Phytobenthos indices are typical for this hydrobotanical area, flora of the studied locality has 16 rare species which have been included in endangered and protected species lists of various ranks; nature biotopes are the subjects of special conservation according to the EU Habitats Directive (Directive 92/43/EEC). The presented results can be used for the long-term monitoring of marine phytobiota status in the aquatic complex of the cape, which is expedient to get conservation status.
- Key words:* the Black Sea, Crimea, microphytobenthos, macrophytobenthos.

Поступила в редакцию 16.09.2017