

УДК 581.526.323.3(477.75)

С.Е. САДОГУРСКИЙ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр  
шт. Никита, г. Ялта 98648, Украина

## ВИДОВОЙ СОСТАВ МАКРОФИТОБЕНТОСА РЕГИОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА “БАКАЛЬСКАЯ КОСА” (КРЫМСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

Охарактеризован видовой состав макрофитобентоса водоёмов Бакальской косы и прилегающих прибрежных акваторий Чёрного моря. Показано, что прибрежные лагуны, частично обособленные от моря аккумулятивными макроформами, являются центрами видовой разнообразия макрофитобентоса, что определяет их высокое значение для сохранения биоразнообразия.

*Ключевые слова:* Чёрное море, прибрежные лагуны, Бакальская коса, макрофитобентос, видовой состав, биоразнообразие

В Руководящих принципах Паневропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия (PEBLDS), согласно которой формируется Паневропейская экологическая сеть (PEEN), отмечено, что её реальное воплощение возможно лишь путём создания экосетей более низкого ранга. В Украине в соответствии с Общегосударственной программой формирования национальной экологической сети (Закон Украины от 21.09.2000 № 1989-III) создана структура, отчасти отвечающая критериям PEEN. В Автономной республике Крым (АРК) утверждена региональная Программа (пост. ВС АРК от 17.09.2008 № 968-5/08) и при участии профильных специалистов ряда научно-исследовательских учреждений разработана Схема региональной экосети АРК. В ходе реализации данного проекта стало очевидным, что для многих участков, претендующих на статус структурно-функциональных элементов экосетей, отсутствуют или недостаточны данные о составе фитобиоты – организующем элементе экосистем. Нередко на такие участки экстраполируются сведения, полученные на прилегающих территориях и акваториях, что недопустимо. До последнего времени флористические сведения имелись лишь для прилегающих районов Каркинитского залива: его открытой части [1, 2] и заповедных Лебяжьих (Сары-Булатских) островов [5].

Цель работы – проведение комплексного гидробиотанического обследования Регионального ландшафтного парка (РЛП) “Бакальская коса” с выявлением видовой состава макрофитобентоса внутренних водоёмов косы и прилегающих прибрежных акваторий Чёрного моря.

### Материал и методы исследований

Бакальская коса, расположенная на северо-западном берегу Крымского полуострова, состоит из двух ветвей – узкой западной и широкой восточной, между которыми расположено лагунное озеро Бакальское (глубина (h) до 0,6–0,8 м и минерализация воды (S) 83–101 г/дм<sup>3</sup>) (рис.).

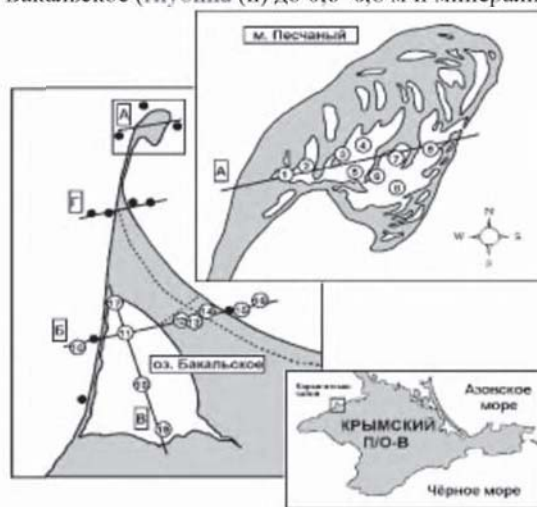


Рис. Схематическая карта района исследований; А, Б, В и Г – гидроботанические профили; ①, ②, ③... – станции, где зарегистрирована донная растительность и выполнен отбор проб; ● – станции, где донная растительность не зарегистрирована. Пунктиром обозначена дорожная сеть

## МОРСКА ГІДРОБІОЛОГІЯ

На заболочених участках восточної ветви в депресіях между береговими валами численні відносно невеликі мелководні водойми ( $h$  – до 0,5 м,  $S$  – 31,1–58,3 г/дм<sup>3</sup>). На дистальній частині у м. Песчаного на площі около 1 км<sup>2</sup> існує динамічна мережа лагун різних розмірів і конфігурації ( $h$  – до 0,5 м,  $S$  – 17,8–22,4 г/дм<sup>3</sup>), в яких мінералізація води зменшується по мірі посилення зв'язку з морем, де вона становить 17,1–17,2 г/дм<sup>3</sup>. Грунт дна утворено пористими відкладеннями (піщаними і ракушечними, во внутрішніх водоймах в різній мірі заиленими); тверді ґрунти відсутні. В районі функціонує РЛП "Бакальська коса" загальною площею 1520 га, (пост. ВР АРК № 913-2/2000 від 16.02.2000 г.), який входить в склад ІВА-території BirdLife International і Рамсарських водно-болотних угідь (ВБУ) "Каркінитський і Джарьльгачський затоки".

Матеріал збирали 06–09.08.2003 г. На чотирьох профілях закладено 29 станцій (растительність зареєстрована на 19 з них), які були пронумеровані (см. рис. 1).

### Результати досліджень і їх обговорення

Всього в районі досліджень зареєстровано 51 вид макрофітів: Magnoliophyta – 5, Chlorophyta – 19, Phaeophyta – 2, Rhodophyta – 25 (табл.).

Таблиця

Список видів макрофітобентосу Регіонального ландшафтного парку "Бакальська коса"

Вид	№ станцій	Вид	№ станцій
<b>Отдел покрытосеменные - Magnoliophyta</b>		<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	10, 16
<i>Ruppia maritima</i> L.	13, 14, 17	<b>Отдел красные водоросли - Rhodophyta</b>	
<i>Zostera noltii</i> Hornem.	9, 16	<i>Asterocytis ramosa</i> (Thwaites) Gobi [ <i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson] ★★	1-3, 6-10, 16
<i>Zostera marina</i> L. ★	15, 16	<i>Kylinia parvula</i> (Kylin) Kylin [ <i>Acrochaetium parvulum</i> (Kylin) Hoyt]	15
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	9	<i>Acrochaetium savianum</i> (Menegh.) Nägeli	16
<i>Zamichellia major</i> Boenn.	5, 9	<i>Peyssonnelia dubyi</i> H.Crouan et P.Crouan	10, 16
<b>Отдел зелёные водоросли - Chlorophyta</b>		<i>Lithothamnion lenormandi</i> (Aresch.) Foslie [ <i>Phymatolithon lenormandii</i> (Aresch.) Adey]	2, 4, 5, 7-10
<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thur.	1-9	<i>Melobesia lejolisii</i> Rosanov [ <i>Pneophyllum fragile</i> Kütz.]	5, 9, 10, 15, 16
<i>Ulva lens</i> P.Crouan et H.Crouan	4, 5, 8, 9	<i>M. minutula</i> Foslie [ <i>Pneophyllum confervicolum</i> (Kütz.) Y.M.Chamb.]	4, 5, 7, 8, 10, 15, 16
<i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marchewianka	5, 7-10, 15, 16	<i>Phyllophora nervosa</i> (DC) Grev. [ <i>Ph. crispa</i> (Huds.) P.S.Dixon]	10, 16
<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan et H.Crouan) Batters	13	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth.	4, 5, 7-10, 15, 16
<i>Ectochaete leptochaete</i> (Huber) Wille [ <i>Entocladia leptochaete</i> (Huber) Burrows]	2, 4, 5, 7-10, 15, 16	<i>C. rubrum</i> (Huds.) C.Agardh nom. illeg. [ <i>C. virgatum</i> Roth] <sup>4)</sup>	4, 5, 7-10
<i>Entocladia viridis</i> Reinke	2, 4, 5, 7-10, 15, 16	<i>C. elegans</i> Ducluz. [ <i>C. siliquosum</i> (Kütz.) Maggs et Hommers. var. <i>elegans</i> (Roth) G.Furnari] <sup>5)</sup>	4, 5, 7-10, 15, 16
<i>Enteromorpha prolifera</i> (O.F.Müll.) J.Agardh [ <i>Ulva prolifera</i> O.F.Müll.]	7-10, 16	<i>Callithamnion granulatum</i> (Ducluz.) C.Agardh ★★	7, 9
<i>E. clathrata</i> (Roth) Grev. [ <i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh]	8, 9	<i>Dasya pedicillata</i> (C.Agardh) C.Agardh	8, 16
<i>E. intestinalis</i> (L.) Link. [ <i>Ulva intestinalis</i> L.]	1, 3-8, 10, 15	<i>Dasyopsis apiculata</i> (C.Agardh) Zinova [ <i>Eupogodon apiculatus</i> (C. Agardh) P.C. Silva] ★★ <sup>6)</sup>	15
<i>E. maeotica</i> Proshkina-Lavrenko ★★ <sup>2)</sup>	1, 3, 6	<i>Polysiphonia elongata</i> (Huds.) Harv. [ <i>P. elongata</i> (Huds.) Spreng.]	10, 16
<i>Chaetomorpha crassa</i> (C.Agardh) Kütz.	2	<i>P. subulifera</i> (C.Agardh) Harv.	10, 16
<i>Ch. gracilis</i> Kütz.	4, 7-9	<i>P. demudata</i> (Dillwyn) Kütz.	2, 4, 5, 7-9, 13, 15, 16
<i>Ch. linum</i> (O.F.Müll.) Kütz.	2, 5, 8, 10, 15, 16	<i>P. nigrescens</i> (Dillwyn) Grev. [ <i>P. fucoides</i> (Huds.) Grev. in Hooker]	7, 9, 10, 15, 16

МОРСЬКА ГІДРОБІОЛОГІЯ

Продовження таблиці			
<i>Rhizoclonium implexum</i> (Dillwyn) Kütz.	4, 5, 7, 9	<i>P. opaca</i> (C. Agardh) Zanardini	9, 12, 13, 15
<i>Cladophora sericea</i> (Huds.) Kütz.	2, 4, 5, 7-9, 15	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C. Agardh) Falkenb.	2, 4, 5, 12, 13
<i>C. albida</i> (Huds.) Kütz. [ <i>C. albida</i> (Nees) Kütz.]	4, 5, 8-10, 15, 16	<i>Chondria tenuissima</i> (Gooden. et Woodw.) C. Agardh [ <i>C. capillars</i> (Huds.) M.J.Wynne]	2, 4, 5, 7-10, 13, 15, 16
<i>C. laetevirens</i> (Dillwyn) Kütz.	4, 7	<i>Laurencia paniculata</i> J. Agardh	7, 9
<i>C. siwaschensis</i> C. Meyer	1, 2, 11, 17-19	<i>L. hybrida</i> (DC.) Lenorm. [ <i>Osmundea hybrida</i> (DC.) K.W.Nam in K.W.Nam, Maggs et Garbary] ★★	8, 9
<i>Bryopsis hypnoides</i> J.V.Lamour.	10	<i>L. coronopus</i> J. Agardh ★★	10, 16
<b>Оддел буріе водоросли - Phaeophyta</b>		<i>L. obtusa</i> (Huds.) J.V.Lamour	10
<i>Stilophora rhizodes</i> (Ehrh.) J. Agardh [ <i>S. rhizodes</i> (Turn.) J. Agardh] ★★ <sup>3)</sup>	10		

Примечания: ★ – охораняється Бернської конвенцією (1979 г.); ★★ – включен в Красную книгу України.

1. Номенклатура і систематическе положення макроводорослей дані по сводке "Разнообразие водорослей Украины" [4]. В квадратных скобках для представителей Phaeophyta и Rhodophyta приведены названия по "Algae of Ukraine" [8], для Chlorophyta, пока не включенных в указанное издание – по сводке "European Register of Marine Species" [9].

2. Исследования последних лет свидетельствуют в пользу синонимичности таксонов *Enteromorpha* Link in Nees, 1820 и *Ulva* L., 1753 [10], но за данным видом до настоящего времени сохранено название в соответствии с первоисточником [3].

3. В настоящее время расценивается как синоним *Stilophora tenella* (Esper) P.C.Silva [12].

4. Мы приводим наиболее ранний законный синоним *Ceramium virgatum* Roth [7, 12].

5. В настоящее время расценивается как синоним *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth. var. *elegans* (Roth) Roth. [12].

6. В настоящее время расценивается как синоним *Eupogodon apiculatus* (C. Agardh) P.C.Silva [12].

Это достаточно высокий показатель, хотя и несколько меньший, чем у Лебяжьих островов [5]. В обследованном районе наименьшее количество видов регистрируется в мелководных гипергалинных внутренних водоёмах косы. Минимум показателя в 1–2 вида (Chlorophyta, Magnoliophyta) характерен для оз. Бакальского и небольших водоёмов восточной ветви косы. Но в водоёмах наиболее древней части этой ветви (имеющих несколько большие размеры и глубину, но меньшую минерализацию) видовой состав разнообразнее (6 видов), при этом 2/3 его составляют представители Rhodophyta. Флора полуизолированных лагун дистальной части косы несравнимо богаче. Наименьшее число видов (4–5) отмечено на ракушечно-песчаной псевдолиторали, образование которой обусловлено частыми и значительными стонно-нагонными колебаниями уровня воды. В сублиторали лагун от западной (наиболее обособленной от моря) к восточной на фоне снижения минерализации прослеживается тенденция к увеличению количества видов макрофитов (14→23→33 ед.). При этом доля Chlorophyta уменьшается от 64% до 46%, а доля и Rhodophyta растёт от 36% до 46%; Phaeophyta не представлены. В общей сложности в системе полуизолированных лагун уровень видového разнообразия макрофитов превышает таковой в прилегающих морских акваториях: 36 и 33 вида соответственно. При этом 11 видов отмечены нами только в лагунах дистальной части косы. Количество видов в морской сублиторали (псевдолитораль не выражена) колеблется от 18 до 24–25. С западной и восточной сторон косы отмечено соответственно 30 и 29 видов макрофитов, при этом около 2/3 видového списка составляют Rhodophyta, чуть более 1/4 – Chlorophyta. У восточной ветви косы с ростом глубины прослеживается тенденция к возрастанию доли первых, и уменьшению вторых на фоне увеличения общего количества видов. Доля Phaeophyta крайне незначительна.

Результаты гидробиотанического обследования территориально-аквального комплекса РЛП "Бакальская коса" показывают, что уровень видového разнообразия макрофитов наиболее высок и своеобразен в системе полуизолированных лагун дистальной части косы, превышая таковой в прилегающей прибрежной акватории моря. Принимая во внимание результаты предшествующих исследований [5], можно утверждать, что в условиях частичной изоляции от моря прибрежные лагуны выступают центрами видového разнообразия макрофитов и рефугиумами для ряда таксонов и групп. Это определяет их высокую ценность для сохранения биоразнообразия региона. Полная изоляция водоёмов (в РЛП это оз. Бакальское и замкнутые водоёмы восточной ветви косы) сопровождается снижением уровня разнообразия макрофитобентоса до минимальных значений.

**Висновки**

Среди отмеченных видов (табл. 1) один охраняется Бернской конвенцией, семь включены в третье издание Красной книги Украины, четыре – эндемики различного ранга. Для сохранения уникальных ВБУ целесообразно создать в регионе Национальный природный парк (НПП). Современный РЛП мы рекомендуем включить в его состав как целостное заповедное территориально-аквальное ядро (наряду с филиалом Крымского природного заповедника «Лебяжий острова» и заказником «Каркинитский») с установлением на смежных участках режима ограниченного природопользования [6]. НПП, став одним из узловых объектов экосетей различного ранга, увеличит площадь заповедных участков национального и международного значения и обеспечит непрерывность международного Азово-Черноморского экокоридора.

1. *Калугина-Гутник А.А.* Изменения видового состава и количественного распределения фитобентоса в Каркинитском заливе за период 1964–1986 гг. / Калугина-Гутник А.А., Евстигнеева И.К. // Экология моря. – 1993. – Вып. 43. – С. 98–105.
2. *Миничева Г.Г.* Фитобентос Большого и Малого филлофорных полей как отражение современного экологического состояния северо-западной части Чёрного моря / Г.Г. Миничева, М.Н. Косенко, А.В. Швец // Морской экол. журн. – 2009. – Т. 8, № 4. – С. 24–40.
3. *Прошкина-Лавренко А.И.* Новые роды и виды водорослей из соленых водоемов СССР / А.И. Прошкина-Лавренко // Ботан. материалы отд. споровых растений БИН АН СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1945. – Т. 5, вып. 10–12. – С. 142–154.
4. *Разнообразие водорослей Украины* / Под. ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – Т. 10, № 4. – 295 с.
5. *Садогурский С.Е.* Флора и растительность акваторий филиала Крымского природного заповедника "Лебяжий острова" (Чёрное море): современное состояние и пути сохранения / С.Е. Садогурский // Заповідна справа в Україні. – 2009. – Т. 15, вип. 2. – С. 41–50.
6. *Садогурский С.Е.* К вопросу выделения территориально-аквальных элементов региональной экосети в Крыму / С.Е. Садогурский, Т.В. Белич, С.А. Садогурская // Мат. V Межд. науч.-практ. конф. "Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе"/ Симферополь, 22–24 окт. 2009. – 2009. – С. 134–139.
7. *О номенклатуре Ceramium rubrum (Rhodophyta)* / [С.Е. Садогурский, А.В. Ена, Т.В. Белич, С.А. Садогурская] // Альгология. – 2009. – Т. 19, № 4. – С. 437–439.
8. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography* // Ed. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. – Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2006. – 713 p.
9. *Guiry M.D.* Macroalgae of Rhodophycota, Phaeophycota, Chlorophycota, and two genera of Xanthophycota / M.D. Guiry // European register of marine species. A check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification / Costello M.J., Emblow C., White R. (editors). – Collection Patrimoines Naturels. – Paris: Publ. Sci. M.N.H.M., 2001. – Vol. 50. – P. 20–38.
10. *Linnaeus was right all along: Ulva and Enteromorpha are not distinct genera* / H.S. Hayden, J. Blomster, C.A. Maggs [et al.] // Eur. J. Phycology. – 2003. – Vol. 38. – P. 277–294.
11. *Silva P.C.* Catalog of the benthic marine algae of the Philippines / P.C. Silva, E.G. Meñez, R.L. Moe. // Smithsonian Contributions to the Marine Sciences. – 1987. – № 27. – 179 p.
12. *Silva P.C.* Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean / P.C. Silva, P.W. Basson, R.L. Moe. – California pres., 1996. – 1259 p.

*С.Є. Садогурський*

Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр, Ялта, Україна

**ВИДОВИЙ СКЛАД МАКРОФІТОБЕНТОСУ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ "БАКАЛЬСЬКА КОСА" (КРИМСЬКИЙ ПІВОСТРІВ)**

Охарактеризовано видовий склад макрофітобентосу водойм Бакальської коси і прилеглих прибережних акваторій Чорного моря. Показано, що прибережні лагуни, частково відокремлені від моря акумулятивними макроформами, є центрами видової і ценотичної різноманітності макрофітобентосу, що обумовлює їх високе значення для збереження біологічного різноманіття.

*Ключові слова:* Чорне море, прибережні лагуни, Бакальська коса, макрофітобентос, видовий склад, біорізноманіття

S.E. Sadogurskiy

Nikitsk Botanical Garden is the National Scientific Center, Yalta, Ukraine

SPECIFIC COMPOSITION OF MACROPHYTOBENTHOS OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK "BAKAL'SKA SCYTHER" (CRIMEAN PENINSULA)

Characteristic of the species' composition of macrophytobenthos in water reservoirs of Bakalskaya spit and adjacent coastal aquatories of the Black Sea have been given. It has been shown that coastal lagoons which are partly separated from the sea with accumulative macroforms are the centers of species diversity of macrophytobenthos, and this fact defines their significance for biodiversity preservation.

*Key words:* Black sea, off-shore lagoons, Bakal'ska scythe, macrophytobenthos, specific composition, biodiversity

УДК 581.526.325(262.5)

М.И. СЕНИЧЕВА

Институт биологии южных морей НАН Украины

пр-т Нахимова, 2, Севастополь 99011

**НЕОБЫЧНОЕ "ЦВЕТЕНИЕ" В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ  
Г. СЕВАСТОПОЛЯ**

---

По результатам многолетнего мониторинга прибрежных вод Севастополя в 2000-е гг. впервые отмечено «цветение» воды, вызванное крупноклеточной диатомеей *Proboscia alata*. Массовое развитие ее в водах, обедненных минеральными формами биогенных элементов, позволяет предположить наличие у нее способности к миксотрофному способу питания.

*Ключевые слова:* фитопланктон, численность, биомасса, биогенные элементы, "цветение"

Результаты многолетнего (1994–2009 гг.) комплексного мониторинга в прибрежных водах г. Севастополя показали, что в холодный период года при низкой температуре воды и высокой концентрации минеральных форм биогенных элементов продолжительное "цветение" вызывали колониальные мелкоклеточные (менее 50 мкм) диатомовые водоросли. По мере прогревания вод, снижения концентрации биогенных элементов и увеличения их органических форм, кратковременное «цветение» обуславливали крупноклеточные колониальные или одиночные виды диатомей (от 50 мкм до 1800 мкм). Во второй половине 90-х гг. прошлого столетия крупноклеточные виды создавали биомассу 1–6 г·м<sup>-3</sup>. В 2000-е гг. в связи с увеличением объема пресных вод, поступающих в Севастопольскую бухту, участились случаи "цветений", они стали более продолжительными, численность и биомасса их возросла на порядок по сравнению с прошлым столетием.

Цель настоящей работы состояла в изучении многолетней динамики численности и биомассы одного из них – *Proboscia alata* (Brightwell) Sundrom, и причин, вызывающих его массовое развитие в прибрежных водах Севастополя.

**Материал и методы исследований**

Материал собран в 1994–2009 гг. на 12 станциях: на 8-ми станциях в узкой прибрежной зоне (от Севастопольской бухты до бухты Казачьей), на 2-х мористых станциях в 1 миле и в 2-х милях (контрольная) от берега и двух станциях в Севастопольской бухте вблизи ее входного створа. Пробы отбирали в утренние часы один – три раза в месяц. С 2000 г. по 2009 г. один раз в месяц проводили комплексные гидрохимические и биологические съемки. На контрольной станции пробы отбирали по горизонтам от поверхности до дна с учетом гидрологической структуры вод, на остальных станциях – с поверхности. Морскую воду объемом 1,5–2 дм<sup>3</sup> концентрировали методом обратной фильтрации с использованием ядерных (трековых) мембран с диаметром пор 1 мкм, изготовленных в Исследовательском центре прикладной ядерной физики г. Дубна (Россия). В полученном концентрате (50–70 мл) учет клеток до 20 мкм проводили в капле объемом 0,01 мл, клетки более 20 мкм учитывали в камере объемом 0,8 мл. По размерам клеток рассчитывали их объем и биомассу.