

- cer region of nuclear ribosomal DNA // J. Mol. Evol. - 1999. - 49. - P. 238-249.
- Lighty R. W. Evolutionary trends in lilies / Lily Year-Book. - 1968. - 31. - P. 40-44.
- Patterson T.B., Givnish T.J. Phylogeny, concerted convergence, and phylogenetic niche conservatism in the core *Liliales*: Insights from rbcL and ndhF sequence data // Evolution. - 2002. - 56. - P. 233-252.

## МАКРОФИТОБЕНТОС ПРИБРЕЖЬЯ ЭКОЦЕНТРА “АЙЯ-САРЫЧСКИЙ” (ЧЕРНОЕ МОРЕ, КРЫМ)

**И.К. Евстигнеева, И.Н. Танковская**

*Институт биологии южных морей НАН Украины*

**MACROPHYTOBENTHOS OF NEAR-SHORE-LINE ZONE OF “AYA-SARYCH” ECO-CENTER (BLACK SEA, CRIMEA).** Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N. - *Nature Reserves in Ukraine*. 16 (2): 23-29. - Macrophytobenthos of near-shore line zone of Crimea Black sea coast (Aya cape - Sarych cape) was researched. Samples were taken at a depth of 0,2-0,5 m by standard hydrobotanical procedure (Kalugina, 1969). There are 82 species from 50 genera, 31 families, 22 orders of Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta in macrophytobenthos. Phytodiversity of studied region benthos is estimated as rich, and its contribution on seabed coenosis diversity is important.

**Keywords:** Black Sea, macrophytobenthos, phytodiversity.

**МАКРОФИТОБЕНТОС ПРИБЕРЕЖЖА ЕКОЦЕНТРУ “АЙЯ-САРИЧСКИЙ” (ЧОРНЕ МОРЕ, КРИМ).** Євстигнєєва І.К., Танковська І.Н. - *Заповідна справа в Україні*. 16 (2): 23-29. - Було проведено дослідження макрофітобентосу приузівної зони кримського узбережжя Чорного моря в районі мису Айя - мису Сарич. Проби відбирали на глибинах 0,2-0,5 м за стандартною гідроботанічною методикою (Калугіна, 1969). Макрофітобентос представлений макроводоростями 82 видів з 50 родів, 31 родини та 22 рядів відділів Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta. Фіторізноманіття бенталі дослідженої зони моря оцінюється як багате, а його внесок у загальне різноманіття донних ценозів як вагомий.

**Ключові слова:** Чорне море, макрофітобентос, фіторізноманіття.

**МАКРОФИТОБЕНТОС ПРИБРЕЖЬЯ ЭКОЦЕНТРА “АЙЯ-САРЫЧСКИЙ” (ЧЕРНОЕ МОРЕ, КРЫМ).** Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. - *Заповідна справа в Україні*. 16 (2): 23-29. - Проведены исследования макрофитобентоса приузевской зоны крымского побережья Черного моря в районе мыса Айя - мыса Сарыч. Пробы отбирали на глубинах 0,2 - 0,5 м по стандартной гидроботанической методике (Калугина, 1969). Макрофитобентос представлен макроводоростями 82 видов из 50 родов, 31 семейства и 22 порядков отделов Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta. Фиторазнообразие бентали исследованной зоны моря может быть оценено как богатое, а его вклад в общее разнообразие донных фитоценозов как весомый.

**Ключевые слова:** Черное море, макрофитобентос, фиторазнообразие.

Крымское побережье Черного моря – средоточие наибольшего в Украине количества охраняемых акваторий. Большинство таких акваторий имеет низкие охраняемый статус и категорию, а эффективность предлагаемых природоохранных мероприятий невелика из-за отсутствия необходимой охраны и системы комплексного мониторинга (Мильчакова, 2003). Специалистами ряда научно-исследовательских организаций разработана Схема региональной сети Крыма. Ее приморским элементом является Южный регион, в который входят три прибрежно-аквальных экоцентра, одним из которых является Айя-Сарычский. В состав экоцентра входит ландшафтный заказник “Мыс Айя” общегосударственного значения площадью 26129,9 га (в том числе 208,0 га прилегающей морской акватории). С организацией этого заказника в его состав вошли ранее созданные объекты – Памятники природы местного значения “Роща пихундской сосны и можжевельника высокого на мысе Айя”, “Урочище Батилиман” и заповедное урочище “Роща сосны Станкевича”, а также акватория шириной 300 м вдоль берега, которая с 1972 г. охраняется как часть Ласпи-Сарычского аквального комплекса (Ена, 1989; Пышин и др., 2009).

К настоящему времени сведения о макроводорослях данного экоцентра фрагментарны и недостаточны для полноценных выводов о репрезентативности и уникальности данного объекта по богатству и разнообра-

зую его морской флоры (Калугина-Гутник, 1989; Евстигнеева и др., 2007, 2009; Маслов, 2008). Вместе с тем видовое богатство биоценоза остается одним из наиболее важных критериев, отражающих сохранность природной среды (Пышин и др., 2009). Поэтому целью работы стало обобщение результатов гидроботанических исследований на мелководье Черного моря с охватом территории от мыса Айя до мыса Сарыч. Приводимые сведения об экологическом разнообразии бентосных макроводорослей данного региона могут быть использованы при анализе взаимовлияний среды и биологического сообщества.

### Материал и методы

Исследования проводили в приузевской зоне крымского побережья Черного моря в районе мыса Айя (заказник), урочища Батилиман (экспериментальная база ИнБЮМ), бухты Ласпи (детский лагерь отдыха), базы отдыха “Изумруд” и мыса Сарыч, акватория которого является гидрологическим памятником местного значения. Пробы макрофитобентоса (МФБ) отбирали на глубинах 0,2–0,5 м по стандартной гидроботанической методике (Калугина, 1969) в летний период с 2002 по 2008 гг., а на станциях в прибрежье урочища Батилиман и бухты Ласпи ежемесячно в течение 2007–2008 гг. Всего собрано и обработано 232 количественные и 24 качественных

Таблица 1.

Таксономическая структура МФБ прибрежья эоцента-ра “Айя-Сарычский” (Черное море).

отдел	Таксон			
	порядок	семейство	род	вид
Chlorophyta	5/24*	5/16	9/18	19/23
Phaeophyta	9/43	13/42	15/30	19/23
Rhodophyta	7/33	13/42	26/52	44/54
Всего	21/91**	31/61	50/46	82/41

Примечание: перед чертой - абсолютное число таксонов; за чертой: \* - % общего числа таксонов в МФБ эоцента, \*\* - % числа таксонов в МФБ ЮБК.

пробы. У сообществ МФБ определяли эколого-таксономический состав (Зинова, 1967; Калугина-Гутник, 1975; Мильчакова, 2003), а для описания их структуры применяли коэффициенты встречаемости (R, %) и флористического сходства Жаккара (K<sub>j</sub>) (Грейг-Смит, 1967; Дажо, 1975). На основе значений коэффициента вариации (С) и по шкале изменчивости биологических признаков определяли степень и характер изменчивости некоторых структурных показателей МФБ эоцента (Зайцев, 1990).

### Результаты и обсуждение

**Таксономическая структура МФБ эоцента “Айя-Сарычский”.** Он представлен макроводорослями 82 видов из 50 родов, 31 семейства и 22 порядков отделов Chlorophyta (Ch), Phaeophyta (Ph) и Rhodophyta (Rh). На долю Algae эоцента “Айя-Сарычский” приходится 91 % порядков, 61 % семейств, 46 % родов и 41 % видов в МФБ Южного берега Крыма (ЮБК). Следовательно, такая структура МФБ эоцента может оцениваться как таксономически богатая, а ее роль в фиторазнообразии южнобережной бентали как весомая. Среди отделов Rh доминирует по числу видов и родов, тогда как по разнообразию семейств не отличается от Ph (табл. 1).

В свою очередь, Ph по числу видов сопоставим с Ch и с учетом разнообразия других таксонов занимает вторую позицию. Сравнение полученных результатов с литературными (Мильчакова, 2003) указывает на совпадение количественных пропорций надвидовых таксонов каждого из трех отделов в прибрежных акваториях эоцента и ЮБК. У Ch на один порядок приходится по одному семейству, два рода и четыре вида. Среди порядков отдела в родовом отношении наиболее разнообразен Cladophorales, представленный четырьмя родами и объединяющий почти половину видов Ch эоцента. Среди родов видами богаты только два – *Enteromorpha* Link. и *Cladophora* Kütz. (по 5 видов). Пропорции таксонов характеризуют структуру комплекса Ph как более упрощенную, чем у Ch и особенно у Rh. Число порядков Ph в МФБ эоцента и ЮБК совпадает, однако, количество других таксонов вдвое, а в случае видов – втрое меньше в первом случае. Среди порядков Ph относительно высокое таксономическое разнообразие выявлено у Chordariales (по 4 семейства, рода и вида). Таксономическая структура Rh, по сравнению с другими отделами, отличается более высоким разнообразием

и сложностью соподчинения таксонов разного ранга. Соотношение видовых и надвидовых таксонов в порядке их возрастания имеет вид: 6 : 4 : 2 : 1. Менее половины порядков Rh включает по одному семейству, роду и виду, тогда как остальные представлены 2–4 семействами с максимумом у Ceramiales. Среди семейств по количеству родов выделяются Corallinaceae (4 рода), Ceramiaceae (4 рода) и Rhodomelaceae (6 родов). Эти семейства объединяют 30 видов, что составляет 37 % видového разнообразия донных фитоценозов эоцента. По числу видов самыми крупными родами являются *Ceramium* Roth. и *Polysiphonia* Grev. На эти роды приходится треть видов Rh эоцента. Остальные роды представлены одним и реже двумя видами.

Соотношение числа видов Rh и Ph (индекс Фельдманна) свидетельствует о близости флоры изученного участка моря к субтропической, а с учетом данных, приведенных в работе А.А. Калугина-Гутник (1975), видно, что она сходна с флорой Севастопольской бухты, побережья Болгарии и юго-восточного берега Черного моря.

**Пространственно-временные аспекты встречаемости видов Algae эоцента “Айя-Сарычский”.** Анализ значений коэффициента встречаемости (R) видов водорослей на исследованном участке моря в течение года показал, что число видов со 100 %-ной встречаемостью крайне мало. К ним относятся *Chaetomorpha aurea* (Dillw.) Kütz., *Cystoseira crinita* (Desf.), Bory, *C. barbata* C. Ag., *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth, *Laurencia coronopus* J. Ag. и *Corallina mediterranea* Aresch. На долю этих видов приходится 72 % общего видového разнообразия МФБ эоцента. На основе значений коэффициента R все виды можно распределить на три группы: постоянную, добавочную и случайную. Доля видов в этих группах приблизительно одинаковая. Иной характер имеет количественное распределение видов Algae по этим же группам, но в границах каждого отдела. Среди Ch большего всего постоянных и добавочных видов. У Ph вклад всех групп в общую структуру одинаков. Комплекс видов Rh выделяется среди отделов высоким содержанием случайных компонентов. В целом, доля постоянных видов в каждом отделе одна и та же (35–37 %), тогда как добавочных больше всего среди Ch и Ph, а случайных – среди Rh.

Число видов с максимальным показателем встречаемости в один и тот же сезон, но в разные годы (2002–2008 гг.) выше, чем в пределах одного года. Среди таких видов господствующее положение занимают Rh, а два других отдела представлены меньшим, но равным между собой числом видов. Группы постоянства, на которые можно распределить виды по показателю R в разные годы, существенно отличаются друг от друга вкладом в общую структуру альгоценозов эоцента. Так, на долю видов постоянной группы приходится 54 %, вклад же добавочной и случайной групп ниже соответственно в 2 и 3 раза. Отсюда следует, что степень постоянства видového комплекса в сообществах одного сезона, но разных лет, выше, чем в ценозах разных сезонов в пределах конкретного года. Каждый год и в каждом отделе главенствуют постоянные виды. Добавочные виды

занимают вторую, а случайные – третью позиции. Высоким постоянством видового разнообразия в разные годы отличаются Ph, хотя среди них, как и у Rh немало случайных видов. Виды добавочной группы, как правило, принадлежат к Ch.

Летом встречаемость водорослей вдоль исследованного побережья варьирует в широких границах: от 8 до 100 %. Тем не менее, в фитоценозе преобладают постоянные виды, а случайные и добавочные находятся на второй и третьей позициях. Постоянные виды превалируют в каждом отделе, что особенно характерно для Ch и Ph. Добавочные виды редки среди Ch и отсутствуют у Ph. Случайных видов больше всего среди Ph и очень мало среди Rh.

Таким образом, характер распределения видов водорослей по группам постоянства в таких случаях, как в разные годы, в пределах одного года и на различных участках побережья экоцентра не совпадает.

**Экологическая структура МФБ экоцентра “Айя-Сарычский”.** Экологический спектр донных макроводорослей побережья экоцентра сформирован всеми группами, известными для МФБ Черного моря (9), за исключением пресноводно-солонатоводной. Весомый вклад в общую структуру вносят такие группы, как ведущая (51 % общего числа видов экоцентра), однолетняя (45 %), олигосапробная (61 %) и морская (68 %) (рис. 1). Незначительность участия солонатоводной (1,2 %) и полисапробной (8,5 %) групп косвенно свидетельствует об отсутствии видимого загрязнения и распреснения морской акватории экоцентра.

Спектры каждого отдела характеризуются своим распределением видов водорослей между экологическими группами. Например, среди Ch, спектр которого сформирован всеми обнаруженными группами, велика доля редких растений, хотя по абсолютному числу этих видов отдел не отличается от Rh. Кроме того, для зеленых водорослей характерно доминирование мезосапробных и солонатоводно-морских видов, что резко отличается этот отдел от двух других. Среди групп с разной продолжительностью вегетации у Ch преимущество за однолетниками.

Ph отличаются неполнотой экологического состава за счет отсутствия однолетних, полисапробных и солонатоводных видов. Среди водорослей отдела господствующее положение занимают ведущие, сезонные, олигосапробные и морские виды.

Среди Rh в побережье экоцентра нет солонатоводных растений. Перечень доминирующих по числу видов групп напоминает таковой у Ph, за исключением преимущественного развития однолетников, так характерного для Ch и не отмеченного у Ph.

Таким образом, видно, что экологический состав водорослей Ph и Rh отличается отсутствием некоторых групп и идентичностью доминирующих растений. Специфика экологического спектра Ch проявляется не только в его полночленности, но и в преимущественном развитии совсем иных, чем у других отделов, групп.

**Внутригодовая динамика эколого-таксономической структуры МФБ экоцентра “Айя-Сарычский”.** Общее число видов в побережье экоцентра – очень измен-

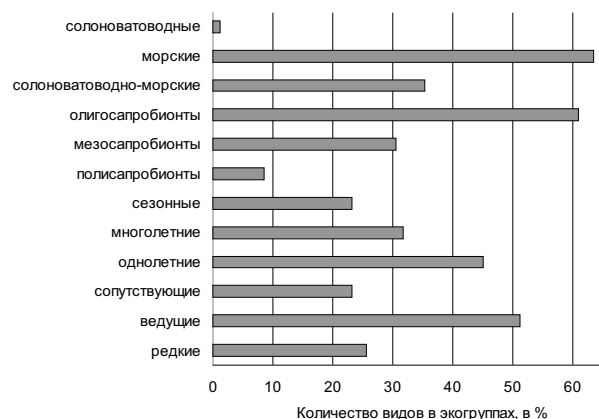


Рис. 1. Экологический состав МФБ экоцентра “Айя-Сарычский”.

чивый признак, о чем свидетельствует широкий диапазон вариабельности (10–54 вида). Максимум показателя зафиксирован в конце лета, а минимум – в середине осени, когда снижение температуры воды и активизация штормовой деятельности выполняют элиминирующую роль в отношении многих видов. Среднемесячное число видов составляет  $35 \pm 6$ . Изменчивость видового разнообразия по месяцам оценивается коэффициентом С в 32 %, что соответствует “верхней” норме признака.

Число видов Ch в течение года варьирует от 1 – в октябре до 14 – в августе, составляя в среднем  $8 \pm 2$ . Значение коэффициента С этого компонента МФБ свидетельствует об его “верхненормальной” изменчивости. Доля видов Ch колеблется от 10 до 30 % с минимумом в октябре и максимумом в январе (среднее значение  $22 \pm 3$ ) (рис. 2).

Вариабельность этого показателя в пределах одного года невелика ( $C = 24 \%$ , “нижняя” норма). Следует отметить, что в холодное время года (ноябрь-февраль) видовое разнообразие Ch находится на одном и том же уровне (6–8 видов). В марте намечается подъем, вновь сменяющийся спадом и такое чередование происходит до октября. Подобные изменения характеризуются выраженными максимумом в августе и минимумом в октябре. После октября до конца года видовое разнообразие количественно не меняется, при этом число общих видов достигает трети всего состава. В сообществах с максимумом и минимумом анализируемого показателя доля

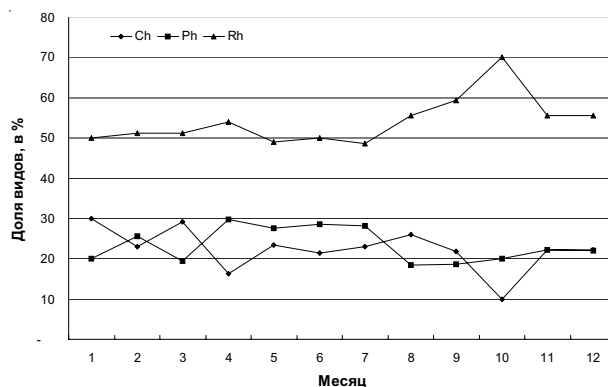


Рис. 2. Внутригодовое распределение доли видов МФБ по отделам в районе экоцентра.

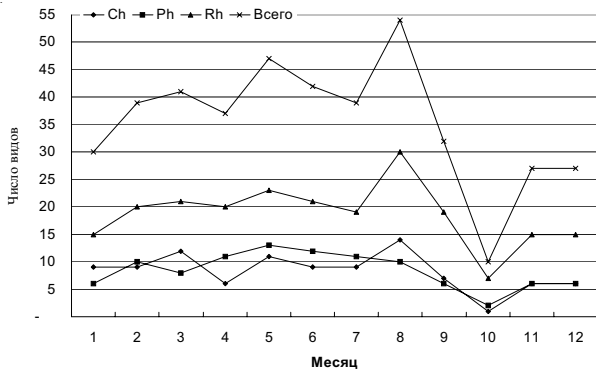


Рис. 3. Внутригодовое распределение видов макрофитобентоса по отделам в районе эоцентра.

сходных видов крайне мала ( $K_j = 7\%$ ). Средний за год коэффициент  $K_j$  для Ch равен 39 %. Более чем на 60 % совпадает видовая структура этого отдела при сопоставлении таковой в январе и весной, в январе и ноябре, феврале и ноябре. Заметное сходство обнаруживают видовые комплексы Ch летом.

Среднее число видов Rh, лимиты и степень вариативности их видового разнообразия, время наступления минимума этого показателя совпадают с таковыми у Ch. В холодный период года и весной число видов данного отдела в сообществах прибрежной части эоцентра постепенно нарастает до своего максимума в мае. Летом этот показатель разнообразия плавно снижается и к середине осени достигает минимума. Доля видов Rh в разные месяцы варьирует в более узком диапазоне, хотя среднемесячный уровень данного показателя и характер изменчивости остаются теми же, что у Ch. О качественных преобразованиях видовой структуры бурых водорослей в течение года опосредованно свидетельствует уровень значений коэффициента Жаккара. Его среднемесячная величина близка к 50 %, что говорит о некоторой консервативности данного компонента фитоценозов эоцентра в течение года. Сходство видов наиболее заметно проявляется в границах каждого из сезонов. Только в октябре бурые водоросли имеют мало общего с комплексами этих же видов в иное вре-

Таблица 2.

Показатели внутригодовой изменчивости экологической структуры МФБ прибрежья эоцентра "Айя-Сарычский"

Группа	Число видов в группе				
	lim	$x \pm \sigma$	изменчивость признака		
			C, %	балл	характер
Редкая	4-13	$7 \pm 2$	58	4	значительная
Ведущая	16-32	$22 \pm 3$	28	3	"верхняя" норма
Сопутствующая	1-11	$6 \pm 1$	39	3	- " -
Однолетняя	4-24	$15 \pm 3$	37	3	- " -
Многолетняя	9-17	$12 \pm 2$	26	3	- " -
Сезонная	1-13	$8 \pm 2$	42	3	- " -
Полисапробная	1-5	$3 \pm 1$	58	4	значительная
Олигосапробная	15-34	$21 \pm 4$	37	3	"верхняя" норма
Мезосапробная	4-16	$12 \pm 2$	28	3	- " -
Солоноватоводно-морская	4-19	$13 \pm 2$	35	3	- " -
Морская	6-36	$23 \pm 4$	35	3	- " -

мя ( $K_j = 14-25\%$ ). Именно в этом месяце в сообществе было зафиксировано самое малое за год число видов каждого отдела.

Еще более узким диапазоном внутригодовой изменчивости отличается число видов Rh (7-30 видов). Его среднемесячный уровень вдвое выше, чем у Ch и Ph ( $19 \pm 3$ ). Максимум видового разнообразия Rh по времени совпадает с таковым у Ch, а минимум – с Ch и Ph. Исходя из значений  $K_j$ , количественная изменчивость видовой структуры Rh ниже, чем у других отделов, но и она не выходит за рамки "верхней" нормы.

Кривая внутригодовых преобразований видового состава Rh в большей мере сходна с Ch и полностью идентична изменениям общего числа видов в фитоценозах прибрежья эоцентра. Последний факт скорее тривиален, поскольку Rh – базовый компонент видовой структуры черноморского фитобентоса (7, 9, 12) и эоцентра (рис. 3). Размах вариативности доли видов Rh достигает 21 %, а ее среднее значение вдвое выше, чем у водорослей других отделов. Средний за год коэффициент  $K_j$  у Rh совпадает с Ph и свидетельствует о том, что до 50 % видов неизменно присутствуют в составе фитоценозов, независимо от времени года. Особенно велика качественная аналогия видового состава багрянок в марте и мае (76 %), феврале и сентябре (62 %), июне и августе (64 %), августе и сентябре (63 %).

На основе вышеизложенного можно утверждать, что наиболее интенсивное развитие видовой структуры Rh и Ch происходит в августе, а Ph – в мае. Минимум числа видов каждого отдела приходится на октябрь, после чего наблюдается подъем и выход анализируемого показателя на постоянный уровень. Второй минимум в конце года ниже или не отличается от первого в его начале.

Внутригодовые вариации числа видов находятся в пределах "нормы": у абсолютного показателя "верхней", а у относительного – "нижней".

Рассмотрим особенности временной изменчивости экологической структуры МФБ прибрежья эоцентра "Айя-Сарычский". Все группы, формирующие экологическую структуру МФБ прибрежья эоцентра, в течение года имеют высокий показатель встречаемости и только солоноватоводная была зарегистрирована лишь в августе. Компоненты экологической структуры фитоценозов эоцентра подвержены сезонной изменчивости разной степени. В редкой и полисапробной группах число видов варьирует в течение года в значительной мере, в остальных случаях его изменчивость соответствует "верхней" норме (табл. 2). Очень низкий коэффициент вариации числа видов характерен для многолетней и ведущей групп. Максимум или близкий к нему уровень анализируемо-

го показателя у большинства экологических групп приходится на август и только редкая и солоноватоводно-морская группы наиболее представительны в начале весны. В октябре число видов в каждой группе минимальное, а из состава фитоценозов исчезают редкие и полисапробные виды. Ежемесячно в общем составе главенствуют виды ведущей, олигосапробной и морской групп. Однолетники преобладают большую часть года и только осенью уступают эту позицию многолетникам. Оставшиеся группы по числу видов занимают второе или третье места.

Доля видов в разных экологических группах, в сравнении с их абсолютным содержанием, проявляет другую зависимость от периода вегетации. У половины групп максимум этого показателя приходится на январь. У другой половины он зарегистрирован весной (редкая, сезонная) и осенью (ведущая, многолетняя, морская).

Число и доля видов редкой и полисапробной групп значительно варьирует по месяцам и оценивается 4 баллами по шкале изменчивости биологических признаков. У остальных групп оба показателя в течение года меняются в пределах “нижней” нормы ( $C = 11-24\%$ ).

В целом, изменчивость числа и доли видов в подавляющем большинстве групп является нормальной.

**Межгодовые различия эколого-таксономической структуры МФБ эоцентра.** В летний период с 2002 по 2008 гг. в составе фитоценозов эоцентра обнаружены 59 видов, среди которых доминируют Rh (32 вида, 54 % видового разнообразия фитоценозов летом), а Ch и Ph представлены почти равной долей. Общее число видов изменяется от 22 в 2003 г. до 40 в 2006 г., составляя в среднем  $32 \pm 5$ . Межгодовые количественные изменения видового состава носят колебательный характер, когда максимум обязательно сменяется минимумом. Коэффициент С невелик и соответствует “нижней” норме изменчивости признака. Значение коэффициента Жаккара для всего массива данных близок к 50 %. Это означает, что каждый год в фитоценозах произрастает около половины одних и тех же видов. Максимум сходства присущ видовой структуре сообществ в 2006 и 2008 гг. Чуть более 50 % одинаковых видов обнаружено в 2002 и 2006 гг., 2004 и 2006 (2007) гг., 2007 и 2008 гг. Крайне велико качественное несовпадение фитоценозов в 2003 и 2007 гг.

Число видов Ch в разные годы варьирует в небольшом диапазоне (4–9 видов), достигая в среднем  $7 \pm 1,5$ . Наибольший уровень данного показателя флористического разнообразия приходится на такие смежные годы, как 2007 и 2008 гг. Коэффициент С для Ch свидетельствует о “верхней” норме изменчивости его видового состава. Число видов Ph по годам изменяется от 5 до 13 при среднем значении, мало отличающемся от Ch. Коэффициент С у Ph несколько выше, чем у Ch, но и он соответствует “верхней” норме изменчивости числа видов этого отдела. Максимум видового разнообразия Ph зарегистрирован в 2006 г.

Границы изменчивости видового разнообразия Rh ниже, чем у Ph, но приблизительно с тем же размахом (12–22 вида). Максимум числа видов Rh зафиксирован в фитоценозах 2009 г., много их было и в 2006 и 2007 гг. Среднегодовое число видов Rh ( $17 \pm 2$ ) вдвое выше, чем

у других отделов, тогда как вариабельность самого показателя существенно ниже (“нижняя” норма). Сопоставление значений С в разные годы и сезоны показывает, что межгодовые количественные изменения видового разнообразия менее существенны, чем внутригодовые, но в любом случае сохраняется характер их “нормальности”.

Доля видов Ch варьирует по годам от 16 до 26 %, чему соответствует С, равный 16 % (“нижняя” норма). Бурые водоросли по относительному числу видов во все годы, кроме 2008 г., занимают вторую позицию. Среднее значение и степень вариабельности этого показателя у Ph выше, чем у Ch. Rh неизменно доминируют в фитоценозах разных лет, а низкий коэффициент С доли этих видов свидетельствует о выраженном постоянстве данного компонента МФБ побережья эоцентра в течение ряда лет.

В целом, относительному числу видов любого отдела МФБ эоцентра, в отличие от абсолютного, характерна некоторая консервативность изменений. Соотношение отделов по числу видов мало меняется по годам и имеет вид: 1Ch : 1Ph : 2 (3)Rh.

Экологическая структура МФБ эоцентра по годам меняется следующим образом. Среди групп встречаемости ежегодно ведущая группа занимает первую, а сопутствующая – чаще вторую позиции. Число редких видов до 2006 г. почти не отличается от сопутствующих, в дальнейшем оно снижается вдвое. Вариабельность числа видов этой групп соответствует “значительной” (4 балла) степени.

Среди групп с разной продолжительностью вегетации большую часть времени господствуют однолетники. В 2003 и 2005 гг. отмечено незначительное преимущество многолетников (на 1 и 2 вида соответственно). Вариабельность числа видов в однолетней и сезонной группах соответствует “верхней” норме, а в многолетней – “нижней”.

В сообществах каждого из исследованных лет преобладают олигосапробионты, за ними следуют мезосапробионты, а полисапробионты количественно уступают им в несколько раз. Видовое обилие полисапробной группы по годам варьирует в значительной степени, мезосапробной – в пределах “верхненормальной”, а олигосапробной – “нижненормальной”. Максимум видов полисапробионтов зарегистрирован в период с 2006 по 2008 гг., мезосапробионтов – в 2006 г., а олигосапробионтов – в 2008 г.

Из галобных групп солоноватоводная встречалась дважды: в 2002 и 2007 гг. Каждый год в фитоценозах господствуют морские растения, максимум числа видов которых приходится на 2007 г. Изменчивость этого признака имеет “нижненормальный” характер. Больше всего видов солоноватоводно-морской группы обнаружено в 2006 и 2007 гг., а межгодовая изменчивость признака находится в пределах “верхней” нормы.

Таким образом, максимум абсолютного числа видов во всех группах приходится на 2006–2008 гг. Межгодовая изменчивость видовой насыщенности большинства групп соответствует норме, причем у основополагающих групп – “нижней”.

Межгодовая изменчивость доли видов разной экологической принадлежности ниже, чем у их абсолютного числа ( $C=7-20\%$ ) и соответствует “нижней” норме. У экологических групп, составляющих основу фитоценоза, изменчивость доли видов всегда низкая. Максимум доли видов большинства групп приходится на 2006–2007 и меньше – 2008 г. У многолетников и олигосапробионтов такой уровень показателя зафиксирован в 2005 г.

**Пространственные изменения эколого-флористической структуры МФБ эоцентра.** В летний период года на разных участках исследованного побережья произрастает 59 видов отделов Ch, Ph и Rh. Видовое обилие фитоценозов варьирует от 27 (пляж базы отдыха “Изумруд”) до 42 (охраняемое урочище Батилиман) видов и в среднем достигает  $35\pm 5$ . Пространственная вариабельность этого показателя невелика ( $C=15\%$ ) и соответствует “нижней” норме. В этом проявляется совпадение с характером и силой вариабельности числа видов одного и того же сезона, но в разные годы.

Число видов Ch изменяется от 6 в бухте Ласпи и в акватории базы “Изумруд” до 9 на остальных участках. Такая изменчивость признака в соответствие с величиной коэффициента C может считаться “нижненормальной”. Минимум видового разнообразия Ph зарегистрирован в побережье базы “Изумруд”, а максимум – Батилимана. Среднее число видов Ph совпадает с таковым у Ch, а вариабельность самого показателя соответствует “верхней” норме ( $C=36\%$ ). Среднее число видов, лимиты и размах вариации видового обилия Rh вдвое превосходит подобные характеристики у Ch и Ph. Изменчивость числа видов данного отдела на разных станциях незначительна и оценивается крайне низким C (9%). Территориальная приуроченность минимума и максимума видового разнообразия багрянок совпадает с таковыми у Ph и всего фитоценона.

В целом видно, что альгоценозы побережья бухты Ласпи и следующего за ней участка базы “Изумруд” характеризуются невысоким фиторазнообразием, тогда как в побережье урочища Батилиман уровень показателя наивысший.

Средняя для исследованных участков эоцентра доля видов у Ch и Ph совпадает ( $22\pm 3\%$ ) и оказывается в 2,5 раза ниже, чем у Rh. Вариабельность доли видов разных отделов в структуре фитоценона, как и их абсолютного числа, является “нижненормальной”.

Сопоставление экологического состава бентосных водорослей на разных станциях прежде выявило 100%ную встречаемость всех групп, кроме солоноватоводной. Среди групп с разной продолжительностью вегетации на любой станции господствуют однолетники, а сезонные виды всегда занимают последнюю позицию. Число видов в группах сапробиности в пространстве меняется незначительно, что особенно характерно для полисапробионтов. Среди галобных групп высокое развитие получают морские виды, а солоноватоводные виды единожды обнаружены в побережье мыса Сарыч. Число видов в группах, отличающихся между собой степенью встречаемости в Черном море, на станциях непостоянно, но с сохранением количественной пропорции редких и сопутствующих видов (1 : 1).

Область доминирования по числу видов у всех экологических групп охватывает акваторию урочища Батилиман и бухты Ласпи, тогда как минимум показателя приходится на антропогенно нагруженное побережье базы “Изумруд”. Значения коэффициента C свидетельствуют о соответствии пространственных изменений числа видов в экологических группах “норме”. При этом число видов в трех наиболее слабо представленных в общей структуре группах (редкая, сезонная, полисапробианная) изменяется пределах “верхней” нормы, в остальных группах – “нижней”.

Анализ пространственных изменений доли видов каждой группы не позволил выделить четкие области ее максимума и минимума. У большинства групп этот показатель является мало изменчивым.

### Заключение

МФБ мелководной зоны эоцентра представлен макроводорослями 82 видов из 50 родов, 31 семейства и 22 порядков отделов Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta. На основе таксономического анализа и сопоставления с данными о МФБ южного побережья Крыма фиторазнообразие бентали исследованной зоны моря может быть оценено как богатое, а его вклад в общее разнообразие донных фитоценозов как весомый. Индекс Фельдманна свидетельствует о близости изученной флоры к субтропической, а величина коэффициента Жаккара указывает на ее сходство с флорой Севастопольской бухты, побережья Болгарии и юго-восточного берега Черного моря.

Число видов с максимальным показателем встречаемости в один и тот же сезон, но в разные годы выше, чем в пределах одного года. Среди таких видов господствующее положение занимают Rh. Характер распределения видов водорослей по группам постоянства в зависимости от величины коэффициента встречаемости в разные годы, в пределах одного года или на различных участках побережья эоцентра не совпадает.

Исследование сезонной динамики видовой структуры показало, что максимум видов Rh и Ch приходится на август, а Ph – на май. Минимум числа видов всех отделов совпадает во времени. Внутригодовые вариации числа видов находятся в пределах “верхней” нормы у абсолютного показателя и “нижней” – у относительного.

Экологический состав водорослей Rh и Ph характеризуется отсутствием некоторых и преимущественным развитием одинаковых групп. Специфика экологического спектра Ch проявляется не только в его полнотности, но и в количественном доминировании групп, иных, чем у остальных отделов. Ежемесячно в МФБ эоцентра главенствуют виды ведущей, олигосапробианной и морской групп. Однолетники преобладают в течение года, уступая многолетникам роль лидера только осенью. Доля видов в разных экологических группах, по сравнению с их абсолютным содержанием, проявляет другую зависимость от сроков вегетации. У одних групп максимум анализируемого показателя приходится на январь, тогда как у других он зарегистрирован весной (редкая, сезонная) и осенью (ведущая, многолетняя, морская).

Сезонная изменчивость числа и доли видов у большинства групп является нормальной.

Изменения видового состава по годам, но в один и тот же сезон, носят колебательный характер. Значение коэффициента вариации соответствует “нижней” норме изменчивости признака. Доля видов каждого отдела варьирует по годам в меньшей степени. Коэффициент флористического сходства фитоценозов в разные годы близок к 50 %. В фитоценозах разных лет Rh неизменно доминируют, а Ph чаще занимают вторую позицию.

В МФБ экоцентра в разные годы лидируют одни и те же экологические группы: ведущая, однолетняя, олигосапробная и морская. Межгодовая изменчивость видовой насыщенности большинства групп соответствует норме, причем у основополагающих групп – “нижней”.

Исследование пространственных изменений видовой структуры МФБ экоцентра в границах одного сезона показало, что по степени выраженности они незначительны и находятся в пределах “нижней” нормы.

Сопоставление экологического состава бентосных водорослей на разных станциях выявило 100 %-ную встречаемость обнаруженных групп, кроме солоноватоводной, а также лидирующую роль ведущих, однолетних, олигосапробных и морских видов. Область доминирования по числу видов всех экологических групп охватывает акваторию охраняемых участков урочища Батилиман и бухты Ласпи. Минимум этого показателя приходится на антропогенно нагруженное побережье базы “Изумруд”. Анализ пространственных изменений доли видов в разных группах не позволил выделить четкие области ее максимума и минимума. У большинства групп этот показатель мало изменчив.

Проведенные исследования впервые позволяют составить представление о фиторазнообразии и его динамичности в условиях прибрежного мелководья экоцентра “Айя-Сарычский”. Сведения об экологическом разнообразии бентосных макроводорослей данного района в дальнейшем могут быть использованы при анализе взаимовлияний среды и биологического сообщества.

## Литература

- Грейг-Смит П. Количественная экология растений. - М.: Мир, 1967. - 358 с.
- Дажо Р. Основы экологии. - М.: “Прогресс”, 1975. - 415 с.
- Ена В.Г. Заповедные ландшафты Крыма. - Симферополь: Таврия, 1989. - С. 76-78.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. Прибрежный макрофитобентос заповедных и сопредельных акваторий юго-запада и юга Крыма. // Мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. “Заповедники Крыма-2007” - С. 57-64.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. Макроводоросли перифитона и бентоса побережья бухты Ласпи (Черное море) // Мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. “Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе”, Симферополь, 22-23 октября 2009. - С. 161-165.
- Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. - М.: Наука, 1990. - 296 с.
- Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. - М.-Л.: Наука, 1967. - 397 с.
- Калугина А.А. Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. М., 1969. - С. 105-113.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. - К.: Наук. думка, 1975. - 248 с.
- Калугина-Гутник А. А. Изменение видового состава фитобентоса в бухте Ласпи за период 1964-1983 гг. // Экология моря. - 1989. - Вып. 31. - С. 7-11.
- Маслов И.И. Альгофлора заповедных морских акваторий Крымского полуострова: макрофитобентос // Мат-лы всероссийской конф. “Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века”. Ч. 2. Альгология (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.) - Карельский научн. центр РАН, 2008. - С. 60.
- Мильчакова Н.А. Макрофитобентос / Еремеев В.Н., Гаевская А.В. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. - С. 152-191.
- Мильчакова Н.А., Рябогина В.Г. Флористическая характеристика морских акваторий объектов природно-заповедного фонда региона Севастополя (Черное море) // Экология моря. - 2002. Вып. 60. - С. 5-11.
- Пышин В.Б., Громенко В.М., Пузанов Д.В. Оценка биоразнообразия экосистем крымского Присивашья и пути его сохранения // Мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. “Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе”, Симферополь, 22-23 октября 2009. - С. 123-128.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: ЛГУ, 1964. - 447 с.

## НОВІ ЗНАХІДКИ ГРИБІВ У КАНІВСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

М.М. Сухомлин, В.В. Джаган, М.М. Пруденко

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Канівський природний заповідник

NEW RECORDS OF FUNGI IN KANIV NATURE RESERVE. Sukhomlin M.M., Dzhagan V.V., Prudenko M.M. - *Nature Reserves in Ukraine*. 16 (2): 29-32. - Data on finding of a fourteen species of fungi new for Kaniv Nature Reserve - *Caloscypha fulgens* (Pers.) Boud., *Inocybe erubescens* A. Blytt, *Phaeoamarasmius rimulincola* (Rabenh.) P.D. Orton, *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kol. et Pouzar, *Mycena acicula* (Schaeff.) P. Kumm., *M. vitilis* (Fr.) Quél., *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire, *Schizophyllum amplum* (Lév.) Nakasone, *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr., *Boletus erythropus* var. *erythropus* Pers., *Phylloporus rhodoxanthus* (Schwein.) Bres., *Melanogaster rubescens* (Vittad.) Tul., *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol, *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. - are provided. The information about the distribution of species in the reserve, as well as their description, are given.

**Keywords:** Kaniv Nature Reserve, fungi.

НОВІ ЗНАХІДКИ ГРИБІВ У КАНІВСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ. Сухомлин М.М., Джаган В.В., Пруденко М.М. - *Заповідна справа в Україні*. 16 (2): 29-32. - Повідомляється про знахідки 14 нових для Канівського природного заповідника грибів - *Caloscypha fulgens* (Pers.) Boud., *Inocybe erubescens* A. Blytt, *Phaeoamarasmius rimulincola* (Rabenh.) P.D. Orton, *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kol. et Pouzar, *Mycena acicula* (Schaeff.) P. Kumm., *M. vitilis* (Fr.) Quél., *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire, *Schizophyllum amplum* (Lév.) Nakasone, *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr., *Boletus erythropus*