

УДК 598.1:591.53 (477.75)

К ИЗУЧЕНИЮ СУАНОВАСТЕРИЯ ЭПИЛИТОНА СУПРАЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Светлана Александровна Садогурская, Татьяна Викторовна Белич,
Сергей Ефимович Садогурский

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: sadogurska@yandex.ru

По материалам наблюдений 2015 и 2022 гг. охарактеризованы состав и структура флоры Суанобастерия каменистой супралиторали черноморского побережья геологического памятника природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос», расположенного на Южном берегу Крыма. В общей сложности выявлено 29 видов (относящихся к 19 родам, 9 семействам, 6 порядкам 2 подклассам), которые формируют сообщество *Calothrix scopulorum*+*Gloeocapsopsis crepidinum*+*Aphanocapsa inserta*. Выделен комплекс ведущих видов и раритетная фракция флоры. Большинство выявленных видов относится к бентосным морским космополитам, полигалобам, мезогалобам и олигогалобам (представленных индифферентами и галофилами). Преобладающее количество видов-индикаторов олигосапробной зоны и расчет индекса сапробности по сообществу организмов ($S = 1,44$), показывает олигосапробный тип водоёма. Колебания значений по годам демонстрируют высокую вариабельность условий среды обитания организмов в границах морской супралиторали, расположенной непосредственно в зоне контакта суши и моря. Состав и структура флоры Суанобастерия обследованного участка береговой зоны характеризуются высокой степенью природной сохранности и в целом типичны для каменистой супралиторали Южного берега Крыма. Целесообразно создание на базе памятника природы и прилегающей к нему морской акватории комплексного территориально-аквального природного заказника.

Ключевые слова: микробиобентос; видовой состав; эколого-биологические характеристики; Черное море; Крымский полуостров

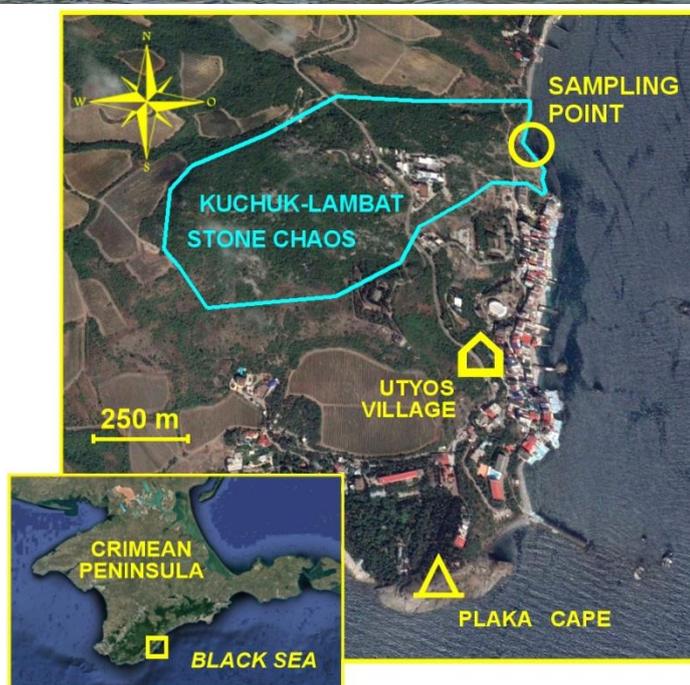
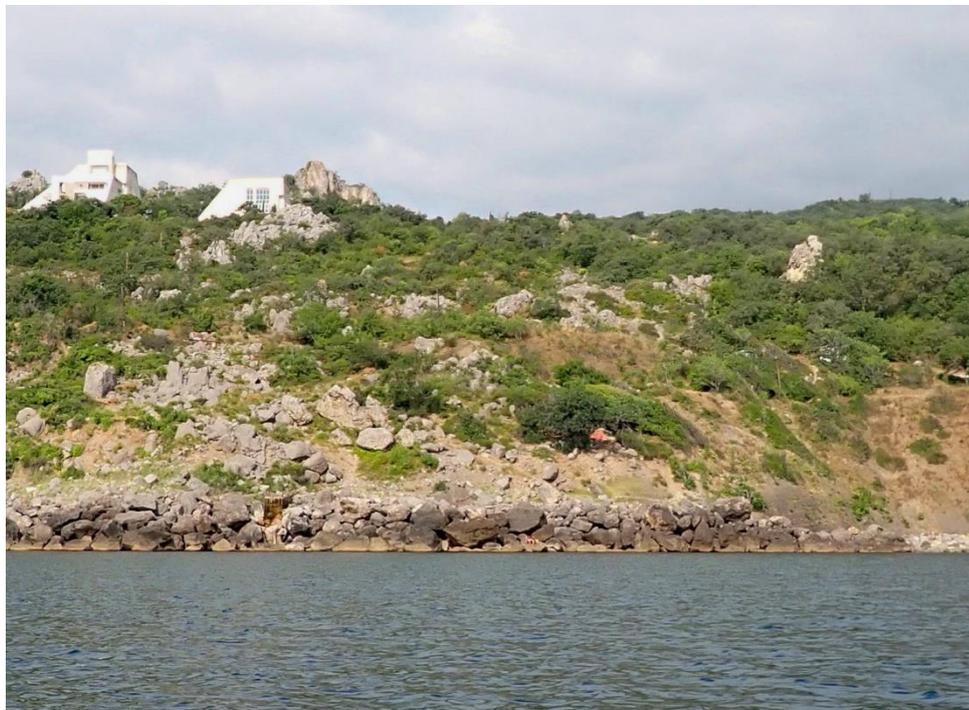
Введение

Между Главной горной грядой и берегом Черного моря на крайнем юге Крыма, расположена обособленная физико-географическая область – Южный берег Крыма (ЮБК). Она отличается высоким ландшафтным и биологическим разнообразием. В этом же районе сосредоточены крупнейшие туристические центры и влияние антропогенного фактора проявляется интенсивнее, чем где-либо на побережье. Берег на значительном протяжении занят рекреационной инфраструктурой и укреплен бетонными гидротехническими сооружениями (65%) [14]. Следовательно, участки побережья с прилегающими морскими акваториями, которые не затронула антропогенная трансформация, имеют особую эволюционную ценность. Одним из таких участков является Кучук-Ламбатский каменный хаос (рис. 1). Он располагается к юго-западу от г. Кафель и северо-востоку от мыса Плака, спускаясь длинным языком глыбовых развалов к побережью моря. Это живописное нагромождение скальных обломков, которое простирается на 1 км вдоль берега и на 1.5 км вверх по склону на высоту до 235 м н.у.м. [4]. Географическое положение Кучук-Ламбатского каменного хаоса является стратегически важным в сети особо охраняемых природных территорий этого участка побережья. Более полувека назад часть данного урочища общей площадью 5 га (охранная зона 7,1 га) получило статус геологического памятника природы (решением Облисполкома от 30.01.1969 г. № 19/8-67). Позднее было показано, что его территория также обладает высокой ботанической ценностью, что позволило поднять вопрос о переводе объекта в категорию комплексных памятников природы [4, 8]. Акватория у подножья урочища природоохранного статуса не имеет и до последнего времени

оставалась мало изученной [3].

Цель настоящей работы – дополнение состава и структуры флоры Cyanobacteria (Cyanoprokaryota) морской каменистой супралиторали у памятника природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос» для уточнения представлений об уровне и состоянии природного фиторазнообразия акваторий у ЮБК.

а



б

Рис. 1 Район исследований: а – природный берег в пункте отбора проб (фото авторов, 27.07.2022); б – картосхема расположения пункта отбора проб

Материалы и методы

Исследования были выполнены в летний период 2015 и 2022 гг. в прибрежной зоне у подножья Кучук-Ламбатского каменного хаоса. В приморской части он сложен преимущественно верхнеюрскими известняками и цементированными брекчиями массандровской свиты, которые обрушиваются и формируют глыбово-валунные и валунные навалы в зоне супралиторали. В центральной части обследованного участка береговой зоны в море открывается небольшой водоток. Его поверхностный сток изменчив: летом он периодически исчезает, а после ливней резко возрастает, при этом подрусловый сток всегда сохраняется [4]. Кроме того, в морскую акваторию отводятся воды расположенного рядом постоянно действующего родника Суук-Су. Это определяет постоянное слабое и периодическое кратковременное, но сильное опреснение непосредственно прилегающих морских мелководий. Гидробиотические пробы отобраны в супралиторали, которая расположена выше уровня ветрового нагона воды и увлажняется брызгами прибойных волн.

Идентификация видов и внутривидовых таксонов в ранге вида проводилась по соответствующим руководствам [5, 6, 18-22, 24]. Номенклатура и таксономия даны по «AlgaeBase» [17]; имена авторов таксонов – в стандартном сокращении в соответствии с рекомендациями IPNI [25]. Эколого-биологические характеристики видов даны по [1, 2]; при определении редкости видов использованы методические подходы [7]. Встречаемость видов и внутривидовых таксонов определялась по формуле: $F=(a/A) \cdot 100\%$, где F – встречаемость, a – количество проб, в которых вид отмечен; A – общее количество исследованных проб. При изучении распределения водорослей, ведущими считали виды, встречаемость которых выше 80% [9].

Результаты и обсуждение

Установлено, что в период наблюдений растительный покров супралиторали района исследований сформирован *Cyanobacteria*. Макрофиты в границах зоны в данный период не отмечены. В целом флора *Cyanobacteria* включает 29 видов, относящихся к 19 родам, 9 семействам, 6 порядкам 2 подклассам (табл. 1).

Подкласс *Oscillatoriorhyscidae* отличается высокой родовой (51,7%) и видовой (48,3%) насыщенностью. Высокая родовая и видовая насыщенность выявлена в порядках *Chroococcales* (6 родов, 10 видов), *Nostocales* (4 рода, 7 видов) и *Leptolyngbyales* (4 рода, 6 видов), остальные порядки содержат по 2 вида. Родовой и видовой насыщенностью отличаются семейства *Leptolyngbyaceae* (4 рода, 6 видов), *Rivulariaceae* (3 рода, 6 видов), *Pleurocapsaceae* (3 рода, 3 вида). Семейство *Chroococcaceae* включает 4 вида, *Microcystaceae*, *Microcoleaceae* и *Pleurocapsaceae* – по 3 вида. Видовая насыщенность остальных семейств ниже, они содержат по одному–два виду. Среди родов ведущим являются роды *Aphanocapsa*, *Calothrix*, *Chroococcus*, *Leptolyngbya* по 3 вида, роды *Gloeocapsopsis*, *Pseudophormidium*, *Rivularia* по 2 вида, остальные роды одновидовые. Примерно такое же распределение сохраняется и по отдельным годам.

В течение всего периода наблюдений на глыбовом навале *Cyanobacteria* формировали сообщество *Calothrix scopulorum* + *Gloeocapsopsis crepidinum* + *Aphanocapsa inserta*. В комплекс ведущих видов помимо доминантов сообщества входят *Entophysalis granulosa*, *Rivularia bullata*, *Rivularia polyotis*. В 2015 г. зарегистрированы разрастания *Chroococcus turgidus* и *Lyngbya drouetii*, а в 2022 г. отмечено массовое развитие *Gloeocapsa punctata* и *Tapinothrix janthina*.

Таблица 1

Таксономическая структура Cyanobacteria морской каменистой супралиторали у памятника природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос»

Таксон	Кол-во видов, ед. / %		
	2015 г.	2022 г.	Всего
Cyanophyceae J.H.Schaffn.	23 / 100	19 / 100	29 / 100
Leptolyngbyales Strunecky et Mares	5 / 21,7	4 / 21,1	5 / 17,3
Leptolyngbyaceae Komárek, Kaštovský, Mareš et J.R. Johans.	5 / 21,7	4 / 21,1	5 / 17,3
<i>Leptolyngbya</i> Anagn.	2 / 9,1	2 / 10,5	2 / 6,9
<i>Tapinothrix</i> Sauv.	1 / 4,3	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Pseudophormidium</i> (Forti) Anagn. et Komárek	2 / 9,1	1 / 5,3	2 / 6,9
Oscillatoriothycidae Hoffmann, Komárek et Kaštovský	12 / 52,1	11 / 57,9	17 / 58,6
Chroococcales J.H.Schaffn.	8 / 34,8	6 / 31,6	10 / 34,5
Chroococcaceae Rabenh.	4 / 17,4	1 / 5,3	4 / 13,8
<i>Chroococcus</i> Nägeli	3 / 13,6	0	3 / 10,3
<i>Entophysalis</i> Kütz.	1 / 4,3	1 / 5,3	1 / 3,4
Microcystaceae Elenkin	2 / 8,3	2 / 10,5	3 / 10,3
<i>Aphanocapsa</i> Nägeli	2 / 8,3	2 / 10,5	3 / 10,3
Pleurocapsaceae Geitler	2 / 8,3	3 / 15,8	3 / 10,3
<i>Chondrocystis</i> Lemmermann	0	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Hyella</i> Bornet et Flahault	1 / 4,3	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Pleurocapsa</i> Thuret	1 / 4,3	1 / 5,3	1 / 3,4
Pleurocapsales Geitler	0	1 / 5,3	1 / 3,4
Hydrococcaceae Kütz.	0	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Hydrococcus</i> Kütz.	0	1 / 5,3	1 / 3,4
Chroococciopsidiales Komárek, Kaštovský, Mares et J.R.Johans.	3 / 13,6	2 / 10,5	3 / 10,3
Aliterellaceae J. Rigonato, W. Arantes Gama, D. Oliverira, L.H. Zanini Branco, F. Pereira Brandini, D.B. Genuário et M.F. Fiore	3 / 13,6	2 / 10,5	3 / 10,3
<i>Gloeocapsa</i> Kütz.	1 / 4,3	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Gloeocapsopsis</i> Geitler ex Komárek	2 / 8,3	1 / 5,3	2 / 6,9
Oscillatoriales J.H.Schaffn.	1 / 4,3	2 / 10,5	3 / 10,3
Microcoleaceae O.Strunecky, J.R.Johans. et Komárek	1 / 4,3	2 / 10,5	3 / 10,3
<i>Leibleinia</i> (Gomont) Hoffman	0	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Homoeothrix</i> (Thuret ex Bornet et Flahault) Kirchner	0	1 / 5,3	1 / 3,4
<i>Lyngbya</i> C.Agardh ex Gomont	1 / 4,3	0	1 / 3,4
Nostocophycidae Hoffmann, Komárek et Kaštovský	6 / 26,1	4 / 21,1	7 / 24,1
Nostocales Borzi	6 / 26,1	4 / 21,1	7 / 24,1
Nostocaceae Eichler	1 / 4,3	0	1 / 3,6
<i>Nostoc</i> Vauch. ex Bornet et Flahault	1 / 4,5	0	1 / 3,6
Rivulariaceae Bornet et Flahault	5 / 21,7	4 / 21,1	6 / 20,7
<i>Rivularia</i> C.Agardh ex Bornet et Flahault	2 / 8,3	2 / 10,5	2 / 6,9
<i>Dichothrix</i> Zanardini ex Bornet et Flahault	1 / 4,3	0	1 / 3,4
<i>Calothrix</i> C.Agardh ex Bornet et Flahault	2 / 8,3	2 / 10,5	3 / 10,3

Раритетная фракция супралиторальной флоры обследованного участка включает 7 видов: *Aphanocapsa litoralis*, *Chroococcus varius*, *Dichothrix gypsophila*, *Entophysalis granulosa*, *Gloeocapsa punctata*, *Lyngbya drouetii*, *Rivularia bullata* (табл. 2).

Таблица 2

Список видов и эколого-биологические характеристики Cyanobacteria морской каменистой супралиторали у памятника природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос»

Cyanobacteria	Встречаемость, %		Эколого-биологические характеристики			
	2015	2022	приуро- ченность к биотопу	сапроб- ность	Фито- географи- ческая группа	глоб- ность
<i>Aphanocapsa inserta</i> (Lemmerm.) Cronberg et Komárek	80,0	80,0	P-B	b	K	Fbw
<i>Aphanocapsa litoralis</i> (Hansg.) Komárek et Anagn.	10,0		P-B	?	K	?
* <i>Aphanocapsa salina</i> Woron.		20,0	B	?	Cw	?
<i>Calothrix contarenii</i> Bornet et Flahault		20,0	?	?	?	?
<i>Calothrix fusca</i> Bornet et Flahault	30,0		B	o	K	Bm
<i>Calothrix scopulorum</i> C. Agardh ex Bornet et Flahault	100,0	100,0	B	?	Ww	Mr
<i>Chondrocystis dermochroa</i> (Nägeli ex Kütz) Komárek et Anagnostidis		20,0	B, S	?	K	?
<i>Chroococcus minor</i> (Kütz.) Nägeli	40,0		P-B	o-b	K	?
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Nägeli	80,0		B, S	x-b	K	?
* <i>Chroococcus varius</i> A. Braun in Rabenh.	40,0		B, S	o-b	Cw	Fw
* <i>Dichothrix gypsophila</i> (Kütz.) Bornet et Flahault	40,0		B	o		Fbw
* <i>Entophysalis granulosa</i> Kütz	80,0	60,0	B	?	K	Mr
* <i>Gloeocapsa punctata</i> Nägeli	20,0	80,0	B, S	?	K	Mr
<i>Gloeocapsopsis crepidinum</i> (Thur.) Geitler ex Komárek	100,0	100,0	B	?	K	Mr
<i>Gloeocapsopsis magma</i> (Bréb.) Komárek et Anagn. ex Komárek	20,0		B, S	?	K	?
<i>Homoeothrix margalefii</i> Komárek et Kalina		30,0	B	?	Cw	?
<i>Hydrococcus marinus</i> Grunow		10,0	?	?	?	?
<i>Hyella caespitosa</i> Bornet et Flahault	20,0	40,0	B	?	Ww	Bm
<i>Leibleinia epiphytica</i> (Hieron. ex Kirchn.) Compère		30,0	Ep	o	K	?
<i>Leptolyngbya foveolara</i> (Gomont) Anagn. et Komárek	40,0		B, S	b-a	?	?
<i>Leptolyngbya rivulariarum</i> (Gomont) Anagn. et Komárek		20,0	B	?	Ww	Fw
* <i>Lyngbya drouetii</i> G. De Toni	60,0		B	?	Ww	Mr
<i>Nostoc commune</i> Vauch. ex Bornet et Flahault	10,0		B, S	?	K	?
<i>Pleurocapsa entophysaloides</i> Setch. et N.L. Gardner	40,0	40,0	B	?	Cw	Mr
<i>Pseudophormidium battersii</i> (Gomont) Anagn.	20,0	20,0	B, S	?	Cw	Fw
<i>Pseudophormidium golenkinianum</i> (Gomont) Anagn.	20,0		B	?	Ww	Mr
* <i>Rivularia bullata</i> Berk. ex Bornet et Flahault	60,0	80,0	B	?	Cw	Mr
<i>Rivularia polyotis</i> Roth ex Bornet et Flahault	80,0	60,0	B	?	Ww	Mr
<i>Tapinothrix janthina</i> (Bornet et Flahault) Bohunická et J.R. Johans.	40,0	60,0	B	o	Ww	Fw

Примечание. Приуроченность к биотопу: B – бентосный, S – почвенный, наземные субстраты, P-B – планктонно-бентосный, Ep – эпифит. Сапробиологические группировки: χ - β -Ms – ксено- β -мезосапробионт, Os – олигосапробионт, o- β -Ms – олиго- β -мезосапробионт, β -Ms – β -мезосапробионт. β - α -Ms – β - α -мезосапробионт. Глобность: Mr – морской, Bm – солоноватоводно-морской, Fb – пресноводно-солоноватоводный, Fw – пресноводный. Фитогеографический состав: Cw – холодноводный, Ww – тепловодный, K – космополит, ? – нет данных. * – редкие виды.

Но охрана мелкоразмерных и микроскопических организмов на видовом уровне затруднительна, в т.ч и чисто технически. Мы уже отмечали, что их включение в природоохранные списки к тому же способствует неоправданному разрастанию документов, а потому неэффективно [13]. Сохранение супралиторальных Cyanobacteria и прочих мелких организмов возможно в рамках организации комплексной охраны

биоты. В частности, на организменном уровне при формировании красных списков эффективным представляется применение концепции "зонтичных" таксонов, которые выступают как бы маркерами обширного комплекса целого ряда таксономических групп. В качестве таких "зонтичных" используются более изученные или более легко учитываемые таксоны (не обязательно растительные), критериями их выбора являются редкость, чувствительность к антропогенным воздействиям и определённая связь с прочими видами экосистемы [15]. При таком подходе Cyanobacteria и подавляющее большинство прочих мелких и микроскопических организмов (включая ещё не зарегистрированные таксоны) автоматически получают защиту. Ещё более эффективна охрана биотопов. Этот подход на законодательном уровне уже применён, например, в республике Болгария [23].

Из данных рисунка 2, в котором приведена эколого-биологическая характеристика изученной флоры, следует, что по субстратной приуроченности большинство видов Cyanobacteria обследованного участка относится к прикрепленным. Причем преобладают в оба года бентосные виды – 61,9% в 2015 г. и 68,8% в 2022 г., на бентосные, почвенные приходится 23,8% и 18,6%, на планктонно-бентосные – 14,3% и 6,3% соответственно. Эпифитный вид (*Leibleinia epiphytica*) с долевым участием 5,8% зарегистрирован только в 2022 г. Преобладающее значение имеет группа морских видов – 56,3% и 58,3%. Доля пресноводных видов в оба изучаемых года значительно ниже 18,8% и 25,0% соответственно, остальные виды (по 12,5% и 8,3%) относятся к переходным комплексам, пресноводно-солонатоводным и солонатоводно-морским. Во флоре отмечена достаточно характерная картина по географической приуроченности видов в 2015 г. – преобладание космополитов (50,0%), с близкими значениями доли тепловодных (30,0%) и холодноводных видов (20,0%). В 2022 г. соотношение видов более равномерное (по 31,3-37,5%). В районе исследований зафиксированы виды, являющиеся индикаторами зон самоочищения поверхностных вод, это даёт возможность провести анализ водной среды. В период изучения количество видов-индикаторов олигосапробной зоны: *Chroococcus turgidus*, *Calothrix fusca*, *Dichothrix gypsophila*, *Leibleinia epiphytica*, *Tapinothrix janthina*, *Chroococcus minor*, *Chroococcus varius* (71,5-100,0%) значительно превышает количество видов-индикаторов β-мезосапробной зоны: *Aphanocapsa inserta*, *Leptolyngbya foveolarum* (28,6%), что показывает довольно высокое качество воды. Это подтверждается и расчетом индекса сапробности по сообществу организмов – S [2]. Общий, за два года, S = 1,44, подтверждает олигосапробный тип водоёма. Колебания значений по годам, демонстрируют скорее не тенденцию в изменении трофности водоёма, а высокую вариабельность условий среды обитания организмов в границах морской супралиторали, расположенной непосредственно в зоне контакта суши и моря.

Во флоре Cyanobacteria обследованного участка береговой зоны отмечены виды-индикаторы галобности среды. Зарегистрированы представители 3 групп: полигалобы, обычно населяющие гиперсолёные воды (*Leptolyngbya rivulariarum*, *Pseudophormidium battersii*, *Pseudophormidium golenkinianum*); мезогалобы, виды солонатовых эстуариев и устьев рек (*Leibleinia epiphytica*); олигогалобы, представленные галофилами *Chroococcus turgidus*, *Gloeocapsa punctata*, *Gloeocapsopsis crepidinum* и индифферентами *Gloeocapsopsis magma*, *Aphanocapsa incerta*, населяющие пресные и слегка солонатовые воды. В данном пункте только у галофилов зарегистрирована высокая встречаемость (80,0-100,0%), остальные имеют встречаемость 20,0-30,0%. Такие различия, вероятно, связаны с незначительным, но постоянным опреснением прилегающей акватории.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что состав и структура флоры Cyanobacteria обследованного участка береговой зоны характеризуются высокой степенью природной сохранности и в целом типичны для каменистой супралиторали

Южного берега Крыма. Ранее подобное заключение на основании специальных ботанических исследований было сделано для территории памятника природы, а также псевдо- и сублиторали прилегающей к нему акватории [3, 8].

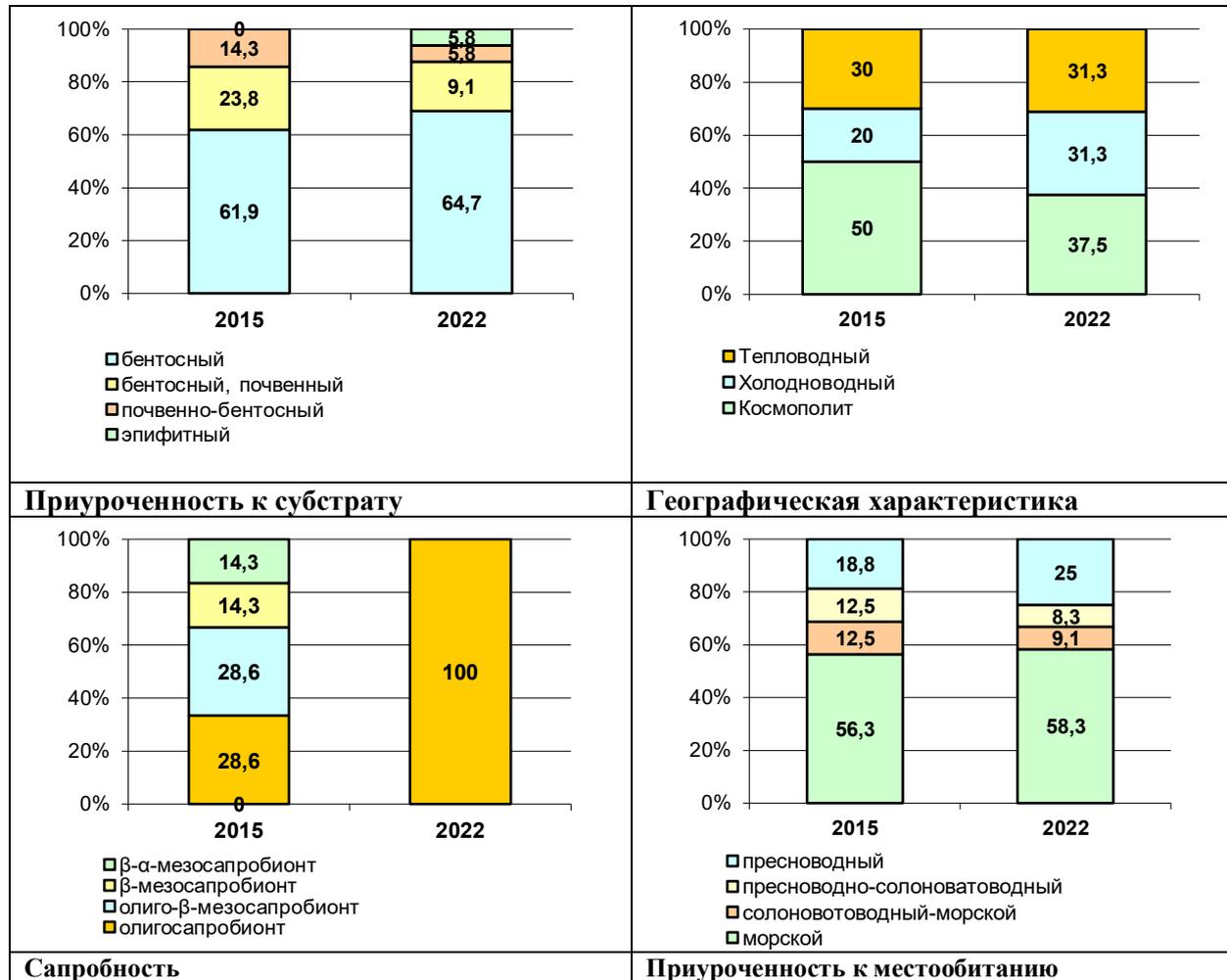


Рис. 2 Эколого-биологическая характеристика флоры Cyanobacteria морской каменистой супралиторали у памятника природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос» в 2015 и 2022 гг.

Биотоп, трофическую и структурную основу которого формирует сообщество Cyanobacteria, подпадает под действие Директивы ЕС о сохранении естественной среды обитания и дикой фауны и флоры (Directive 92/43/ЕЕС; код 1170) [25]. Учитывая эти обстоятельства, а также наличие раритетных видов и биотопов, для сохранения морской и сухопутной биоты участка рекомендуется создать на базе действующего памятника природы и прилегающей морской акватории комплексный территориально-аквальный природный заказник. Такой подход наиболее эффективен в береговой зоне моря, где прилегающие друг к другу территориальные и аквальные компоненты неразрывно взаимосвязаны вещественно-энергетическими потоками в целостные территориально-аквальные экосистемы [12, 13].

Заключение

Охарактеризованы состав и структура флоры Cyanobacteria каменистой супралиторали побережья геологического памятника природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос». По материалам наблюдений 2015 и 2022 гг. выявлено 29 видов,

относящихся к 19 родам, 9 семействам, 6 порядкам 2 подклассам. Высокой родовой и видовой насыщенностью отличается подкласс Oscillatoriothycidae. Высокой родовой насыщенностью отличаются порядки Chroococcales, Leptolyngbyales и Nostocales. Среди семейств родовой насыщенностью отличается семейство Leptolyngbyaceae, Pleurocapsaceae и Rivulariaceae. Среди родов ведущим являются роды *Aphanocapsa*, *Calothrix*, *Chroococcus*. Выделены комплекс ведущих видов и раритетная фракция флоры, которая включает 7 видов. По эколого-биологическим характеристикам большинство выявленных видов относится к бентосным морским космополитам. Зарегистрированные в данном пункте полигалобные, галофильные и индифферентные виды, входящие в комплекс ведущих видов на каменистой супралиторали, показали невысокую встречаемость, которая вероятно, связана с незначительным, но постоянным опреснением прилегающей акватории. Отмеченные виды-индикаторы зон самоочищения поверхностных вод и расчет индекса сапробности по сообществу организмов даёт возможность провести анализ водной среды и показывает олигосапробный тип водоёма. Колебания значений по годам, демонстрируют высокую вариабельность условий среды обитания организмов в границах морской супралиторали, расположенной непосредственно в зоне контакта суши и моря.

Состав и структура флоры Cyanobacteria обследованного участка береговой зоны характеризуются высокой степенью природной сохранности и в целом типичны для каменистой супралиторали Южного берега Крыма. Полученные результаты могут быть использованы для характеристики супралиторальной флоры региона. В совокупности с предварительными результатами изучения фитобентоса, опубликованными ранее, это свидетельствует о целесообразности создания на базе памятника природы и прилегающей к нему морской акватории комплексного территориально-аквального природного заказника.

Список литературы

1. *Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. – 498 с.
2. *Барина С.С., Белоус Е.П., Царенко П.М.* Альгоиндикация водных объектов Украины: методы и перспективы. – Хайфа, Киев: University of Haifa Publisher, 2019. – 367 с.
3. *Белич Т.В., Садогурская С.А., Садогурский С.Е.* К вопросу видового разнообразия прибрежных акваторий Южного берега Крыма // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН. – 2020. – Т. 4, № 16. – С. 3-12.
4. *Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н.* Геологический памятник природы – Кучук-Ламбатский каменный хаос, как элемент оползневой, сейсмогравитационной и карстовой морфоскульптуры рельефа Южного берега Крыма // Культура народов Причерноморья. – 2000. – № 15. – С. 12-17.
5. *Кондратьева Н.В.* Визначник прісноводних водоростей Української РСР. – Т. 1: Синьозелені водорості – Cyanophyta. – Ч. 2: Клас гормогонієві – Hormogoniophyceae. – Київ: Наук. думка, 1968. – 525 с.
6. *Кондратьева Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П.* Визначник прісноводних водоростей Української РСР. – Т. 1: Синьозелені водорості – Cyanophyta. – Ч. 1: Загальна характеристика синьозелених водоростей Cyanophyta. Клас Хроококкові – Chroococcosporophyceae. Клас хамесифонові – Chamaesiphonophyceae. – Київ: Наук. думка, 1984. – 388 с.
7. *Паламарь-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М., Вассер С.П.* К вопросу о составлении «Красных списков» водорослей Украины // Альгология. – 1998. – Т. 8, №

4. – С. 341-350.

8. Рыфф Л.Э. Флора памятника природы "Кучук-Ламбатский каменный хаос" (Южный берег Крыма) // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2013. – Т. 9, № 2-2. – С. 65-72.

9. Садогурская С. А. Суанопхита морской каменистой супралиторали Крыма: дисс... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 Ботаника – Ялта: ГНБС, 2005 – 395 с.

10. Садогурский С.Е., Белич Т.В., Садогурская С.А. К вопросу выделения территориально-аквальных элементов региональной экосети в Крыму // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе: мат-лы V Междунар. научно-практич. конф. (Симферополь, 22-24 октября 2009 г.). Симферополь, 2009. – С. 134-139.

11. Садогурський С.Ю., Беліч Т.В., Садогурська С.О. Про деякі аспекти виділення структурно-функціональних елементів екомереж в береговій зоні моря // Мережа НАТУРА 2000 як інноваційна система охорони рідкісних видів та оселищ в Україні: Мат-ли наук.-практ. семінару (Київ, 15 лютого 2017 р.). Серія: Conservation Biology in Ukraine. 1. – Київ, 2017а. – С. 208-209.

12. Садогурський С.Ю., Рыфф Л.Е., Садогурська С.О., Беліч Т.В. До стратегії збереження природного фіторізноманіття берегової зони моря // Мат-ли 14 з'їзду УБТ (Київ, 25-26 квітня 2017 р.). – Київ, 2017б. – С. 134.

13. Садогурський С.Ю., Беліч Т.В., Садогурська С.О. До питання включення морських макрофітів в нове видання Червоної книги України (пропозиції і доповнення) // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: Мат-ли V Міжнародної конференції (Херсон, 25-28 червня 2018 р., Україна). – Херсон, 2018. – С. 126-129.

14. Современное состояние береговой зоны Крыма / под ред. д-ра геогр. наук Ю.Н. Горячкина; Морской гидрофизический институт (г. Севастополь). – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2015. – 252 с.

15. Fleishman E., Murphy D.D., Brussard P.F. A new method for selection of umbrella species for conservation planning // Ecological Applications. – 2000. – Vol. 10 (2).

16. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 28. European Commission, DG Environment, Brussels, 2013. – 44 p.

17. Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication. – National University of Ireland, Galway. – 2025. – [Electronic resource] – URL: <http://www.algaebase.org> (Searched: 15.01.2025).

18. Komárek J., Anagnostidis K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2. – Chroococcales // Arch. Hydrobiol. – 1986. – Suppl. 73, Hf. 2. – P. 157-226.

19. Komárek J., Anagnostidis K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4 – Nostocales // Arch. Hydrobiol. – 1989. – Suppl. 82, Hf. 3. – P. 247-345.

20. Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. Susswasserflora von Mitteleuropa. – Jena.: Gustav Fisher Verlag., 1999. – 548 p.

21. Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. II. Oscillatoriales. Susswasserflora von Mitteleuropa. – Jena - Stuttgart - Lubek - Ulm: Gustav Fisher, 2005. – 759 p.

22. Komárek J., Kaštovský J., Mareš J., Johansen J.R. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014 using a polyphasic approach // Preslia. – 2014. – Suppl. 86(4). – P. 295-235.

23. Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 3. Natural Habitats. / Biserkov V., Ch. Gusev, V. Popov, G. Hiebaum, V. Rusakova, I. Pandurski, Y. Usunov, M. Dimitrov, R. Tsonev, S. Tsoneva (Eds.). Sofia: Institute of Biodiversity and Ecosystem Research – Bulgarian Academy of Sciences & Ministry of Environment and Water. 2015. – 422 p.

24. Silva P.C., Basson P.W., Moe R.L. Catalogue of the benthic marine algae of the

Indian Ocean. – Berceley – Los Angeles – London: California press, 1996. – 1259 p.

25. The International Plant Names Index (IPNI). 2025. – [Electronic resource] – URL: <http://www.ipni.org>.

Статья поступила в редакцию 04.02.2025 г.

Sadogurskaya S.A., Belich T.V., Sadogurskiy S.Ye. To study Cyanobacteria of the epilithon of the supralithoral zone of the Southern Coast of Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2025. – № 154. – P. 26-35

The composition and structure of the Cyanobacteria flora of the stony supralittoral of the Black Sea coast of the geological natural monument “Kuchuk-Lambat Stone Chaos”, located on the Southern Coast of Crimea, were characterized based on the observation materials of 2015 and 2022. A total of 29 species (belonging to 19 genera, 9 families, 6 orders, 2 subclasses) were identified, which form the community *Calothrix scopulorum+Gloeocapsopsis crepidinum+Aphanocapsa inserta*. A complex of leading species and a rare fraction of the flora including. Most of the identified species belong to benthic marine cosmopolitans, polyhalobes, mesohalobes and oligohalobes (represented by indifferent and halophiles) predominate. The predominant number of indicator species of the oligosaprobic zone and the calculation of the saprobicity index by community of organisms ($S = 1.44$), shows the oligosaprobic type of the water body. Fluctuations of values demonstrate high variability of habitat conditions of organisms within the boundaries of the marine supralittoral located directly in the land-sea contact zone. The composition and structure of the Cyanobacteria flora of the surveyed section of the coastal zone are characterized by a high degree of natural preservation and, in general, are typical for the rocky supralittoral of the Southern Coast of Crimea. It is expedient to establish a complex territorial-acqualitative nature reserve on the basis of the natural monument and the adjacent marine area.

Key words: *microphytobenthos; species composition; ecological and biological characteristics; Black Sea*