

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2019, 29(2): 129–140<https://doi.org/10.15407/alg29.02.129>

САДОГУРСКАЯ С.С.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,

ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

[s.sadogurska@gmail.com](mailto:s.sadogurska@gmail.com)**СООБЩЕСТВА *CYSTOSEIRA BARBATA* И *CODIUM VERMILARA* В АКВАТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ДЖАРЫЛГАЧСКИЙ» (ЧЁРНОЕ МОРЕ, УКРАИНА)**

Приведены результаты изучения макрофитобентоса морской акватории Национального природного парка (НПП) «Джарылгачский» в районе косы Глубокой (о-в Джарылгач). Установлено, что растительный покров парка представлен полидоминантным сообществом *Cystoseira barbata* (Stackh.) S.Agardh – *Codium vermilara* (Oliv.) Delle Chiaje + *Laurencia coronopus* J.Agardh с проективным покрытием (ПП) 70–90% и монодоминантным сообществом *C. vermilara* с ПП 80–100%. Это первая находка сообществ *Cystoseira* и *Codium* непосредственно в сублиторали морской акватории, прилегающей к центральной части о-ва Джарылгач. Они развиваются на глубине 0,5–2,5 м на твёрдых субстратах антропогенного происхождения общей площадью около 100 м<sup>2</sup>. Всего выявлено 30 видов макроводорослей (что составляет третью часть указываемых для Джарылгачского залива): *Rhodophyta* – 16 видов (53%), *Chlorophyta* – 8 (27%), *Ochrophyta* (*Phaeophyceae*) – 6 (20%). Все они отмечены в цистозировом сообществе, а в сообществе кодиума зарегистрировано лишь 10 видов. Альгофлора обследованного района имеет выраженный олигосапробный характер (олигосапробы составляют 63%); по галобности доминируют морские водоросли (63%). Раритетная фракция включает 8 видов (из них 7 занесены в Красную книгу Украины и 1 вид – в Красную книгу Чёрного моря); 11 видов впервые отмечены для альгофлоры Джарылгачского залива. Биотоп, основу которого формируют сообщества макрофитов, подпадает под действие Директивы ЕС о сохранении естественной среды обитания дикой фауны и флоры (Directive 92/43/ЕЕС) и Бернской конвенции. Формирование квазиприродного растительного покрова в районе, где доминируют подвижные песчаные грунты, отмечено локально на антропогенном твёрдом субстрате. Поэтому для охраны и воспроизводства таких сообществ кроме увеличения площади заповедной акватории следует рассмотреть целесообразность создания участков искусственных рифов у берегов Джарылгачского НПП.

Ключевые слова: *Codium vermilara*, *Cystoseira barbata*, Джарылгачский залив, макрофитобентос, морские водоросли, охрана, Черное море

© Садогурская С.С., 2019

## Введение

Фитоценозы морских бурых водорослей рода *Cystoseira* S.Agardh преобладают в Черном море. Они составляют основу большинства наиболее разнообразных по составу и продуктивных бентосных сообществ Черного моря (Сабурин, 2004). К сожалению, в последние годы заросли *Cystoseira* значительно сокращаются или вообще исчезают в результате трансформации и уничтожения прибрежно-морских биотопов (Сабурин, 2004; Дикий, 2007). Поэтому весьма актуальным является изучение распространения, состояния фитоценозов и решение вопроса их охраны.

Прежде всего это касается заповедных объектов, где сохранились уникальные природные комплексы. К ним относится Джарылгач – самый большой остров Черного моря, который находится в Скадовском р-не Херсонской обл. Между островом и материковой частью расположен Джарылгачский залив, который на западе соединяется с Каркинитским заливом и иногда рассматривается как его часть. Благодаря богатству и разнообразию природных условий о-в Джарылгач и прилегающая акватория залива в 1995 г. вошли в перечень водно-болотных угодий международного значения по Рамсарской конвенции. В 2009 г. был создан НПП «Джарылгачский», в который вошли о-в Джарылгач, материковые участки вдоль северного побережья Джарылгачского залива, а также 2469 га морской акватории (узкая полоса вдоль северной части острова) (Дубина та ін., 2012).

Первые упоминания о *Cystoseira barbata* в Каркинитском заливе приводятся в отчёте А.Г. Генкеля (1902). Некоторые материалы по флоре этого района имеются в отчётах по экспедициям С.А. Зернова, где он впервые приводит особенности фитобентоса северо-западной части Чёрного моря и, в частности, отмечает чрезвычайно низкую встречаемость *C. barbata*, преобладающую в других районах (1908). Первые целенаправленные исследования макрофитобентоса Джарылгачского залива (как части Каркинитского залива) были проведены в 1929–1932 гг. в рамках экспедиций Севастопольской биологической станции по изучению биоразнообразия Каркинитского залива (Морозова-Водяницкая, 1936). Среди характерных типов растительности были указаны заросли представителей родов *Phyllophora* Greville и *Zostera* L. Ассоциации цистозиры упоминаются лишь для южного побережья Каркинитского залива, при этом отмечено, что их распространение лимитируется отсутствием твёрдых субстратов.

Непосредственно в Джарылгачском заливе *C. barbata* впервые отмечена в середине 60-х гг., очевидно, в виде скоплений свободно-плавающей формы (Калугина и др., 1967). Об этом свидетельствует схема распределения доминирующих видов фитобентоса в Каркинитском и Джарылгачском заливах (рис. 1, Калугина и др., 1967). Эту форму А.А. Калугина-Гутник и А.Д. Зинова позже выделяют в самостоятельный таксон – *C. barbata* f. *repens* Zinova & Kalugina (в настоящее

время считается синонимом *C. barbata* f. *aurantia* (Kützing) Giaccone) (Калугина-Гутник, 1975; Gómez Garetta et al., 2001) (см. список ниже). Наличие в акватории Джарылгачского залива талломов неприкрепленной цистозеры подтвердил также Ф.П. Ткаченко по сборам 1995–1997 гг. (Ткаченко, 2003). Он впервые указал для залива прикрепленную форму *C. barbata*, отмечая, что она регистрируется только на волноломе подходного канала Скадовского порта. В дальнейшем прикрепленная *C. barbata* была указана и для западной части залива (Скребовская, Шапошникова, 2014).

Таким образом, акватория вокруг о-ва Джарылгач представляет интерес как объект выявления и сохранения природного фиторазнообразия прибрежно-морских участков Северного Причерноморья. Она остается малоизученной, имеющиеся сведения достаточно фрагментарны, последние описания выполнены более 20 лет назад (Ткаченко, 2003), при этом ассоциации *Cystoseira* не были объектом специального исследования.

Цель данной работы – определить видовой состав, структуру, эколого-флористические особенности и созологическую ценность фитоценозов видов рода *Cystoseira* у берегов о-ва Джарылгач.

### Материалы и методы

Обследованный участок расположен в районе косы Глубокой (северная часть о-ва Джарылгач) в границах НПП «Джарылгачский» (рис. 1).

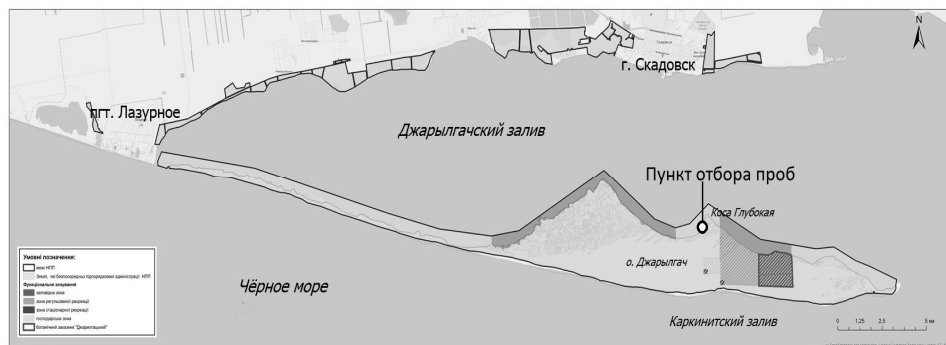


Рис. 1. Схема расположения пункта отбора проб в НПП «Джарылгачский» (Карта функционального зонирования парка. <http://nppd.com.ua/map/>)

Пробы отбирали 07–09.07.2017 на глубине 1–2 м по общепринятой методике (Калугина, 1969). Номенклатура и систематическое положение макроводорослей приведены по AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2018), дополнительно даны названия таксонов по определителю А.Д. Зиновой в качестве базового руководства при их идентификации (Зинова, 1967). Эколого-флористическая характеристика видов представлена по А.А. Калугиной-Гутник (1975). Ярусы в сообществе выделены по видам с учётом их количественных показателей.

## Результаты и обсуждение

Джарылгачский залив характеризуется преобладанием мягких подвижных грунтов, на которых развиваются сообщества морских трав, харовых водорослей и неприкреплённой филофоры (Калугина и др., 1967, 1993). Во время предварительного обследования акватории в 2016 г. в районе косы Глубокой обнаружены фрагменты гидротехнических сооружений (бетон, железные сваи, деревянные обломки), на которых выявлены заросли *C. barbata* (Садогурська, 2017). Это первая находка сообществ цистозеры непосредственно в морской акватории, прилегающей к центральной части о-ва Джарылгач.

Специальное обследование и обработка образцов 2017 г. показали, что сообщество *Cystoseira barbata* – *Codium vermilara* + *Laurencia coronopus* с ПП 70–90%, развивается в сублиторали на глубине 0,5–2,5 м на антропогенном твёрдом субстрате. Его площадь приблизительно 100 м<sup>2</sup>, длина талломов 0,5–0,8 м. На горизонтальных и вертикальных поверхностях бетонных блоков ПП *C. barbata* составляет 30–50%, *C. vermilara* 20–25%, *L. coronopus* 10–15%. На вертикальных поверхностях ПП кодиума возрастает при снижении ПП цистозеры. Кроме того, заметную роль в формировании растительного покрова играют *Palisada thuyoides*, *Callithamnion granulatum* и некоторые виды рода *Ceramium* Roth. На горизонтальных поверхностях затопленных железных свай (диаметр около 0,4 м) в сообществе преобладает *C. vermilara* (ПП 20–30%), доля цистозеры и *L. coronopus* намного меньше (ПП до 15–20% и 5–10% соответственно). В то же время на обломках затопленной деревянной лодки (размером 5,0 × 2,5 м) на глубине около 1 м ПП цистозеры составляет 15–30%, доля *C. vermilara* 1–5%, а во втором ярусе доминирует *L. coronopus* при заметном участии *Cladophora sericea*.

Повсеместно талломы цистозеры густо покрывают эпифиты. У основания талломов это преимущественно корковые водоросли *Peyssonnelia dubyi* и *Pneophyllum confervicola*. На ветвях, особенно на их дистальных частях, обильно развиваются нитчатые *Colaconema daviesii*, *Feldmannia irregularis* и *Cladophoropsis membranacea* (включён в Красную книгу Украины), сферические талломы *Corynophlaea umbellata*. Реже в эпифитоне встречаются *Ulva linza* и *Myrionema seriatum*.

Твёрдый субстрат под слоем водорослей покрыт двустворчатыми моллюсками *Mytilaster* sp., голубыми губками *Disidea* sp. и актиниями; ярус корковых макроводорослей не выражен.

На вертикальных поверхностях железных свай талломы кодиума, имеющие в основном форму практически правильных полусфер, формируют густой покров, который с увеличением глубины до 2 м трансформируется в монодоминантное сообщество *Codium vermilara* с ПП до 80–100%. Ближе к поверхности между талломами кодиума встречается *Laurencia coronopus* и зелёные нитчатые водоросли *Chaetomorpha linum* и *Cladophora sericea*.

*Codium vermilara* – редкий вид макрофитобентоса, включённый в Красную книгу Украины (Червона..., 2009). Для него характерно произрастание на глубине 5–15 м (в Средиземном море – до 30 м) (Зинова, 1967; Ricart et al., 2018). Однако у берегов о-ва Джарылгач верхняя граница распространения кодиума составляет всего 0,2 м от поверхности воды. Насколько нам известно, для Чёрного моря такой факт ранее не отмечался, хотя изучение многолетних изменений прибрежных экосистем в Средиземном море показало уменьшение глубины распространения *C. vermilara* (Ricart et al., 2018). Обнаружение кодиума на такой глубине, а тем более его моноценоза, уникально для Северного Причерноморья. В нашем случае довольно сложно выделить фактор или группу факторов, определяющих продвижение кодиума в сторону мелководий. Возможно, определяющим является снижение гидродинамики в условиях достаточно замкнутого залива в сравнении с открытыми берегами, где он обычно встречается. Экземпляры кодиума, несмотря на нетипичный биотоп, соответствуют диагнозу вида, включая такой важный диагностический признак, как строение утрикула (рис. 2).

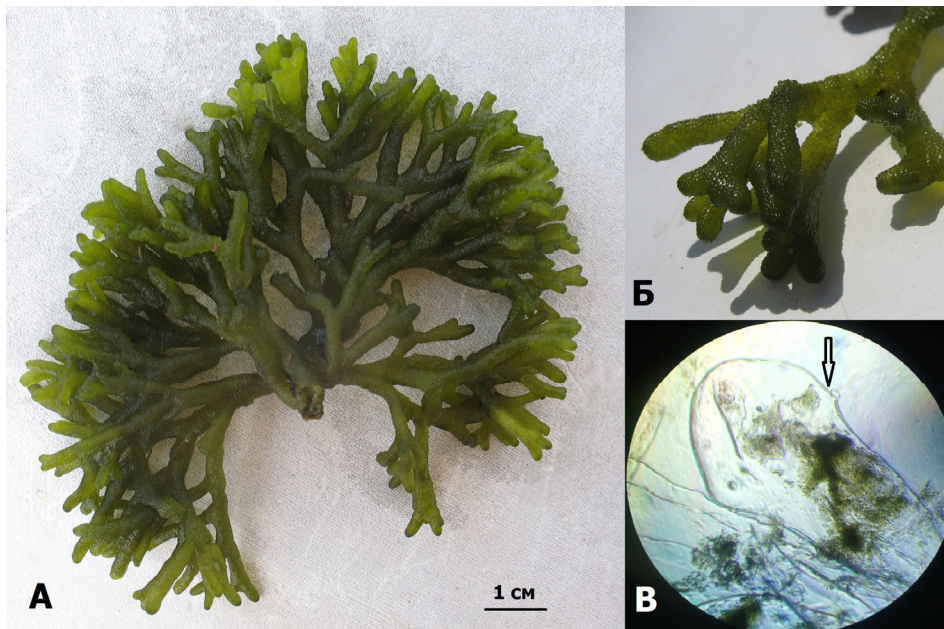


Рис. 2. *Codium vermilara* из акватории Джарылгачского залива:

А – внешний вид таллома; Б – конечные веточки таллома; В – утрикул (об.×40, ок.×7): различимы таксономические признаки вида – округлая вершина утрикула, булавовидная форма, место прикрепления волоска (отмечено стрелкой) расположено ближе к вершине утрикула

В результате в обследованном районе нами выявлено 30 видов водорослей-макрофитов, представляющих три отдела: *Rhodophyta* – 16 видов, *Chlorophyta* – 8, *Ochrophyta* (*Phaeophyceae*) – 6, что составляет

33% общего списка видов, известных для Джарылгачского залива (см. список). Все они отмечены в сообществе цистозеры, в то время как в сообществе кодиума встречаются лишь 10 видов.

Список видового состава водорослей-макрофитов сообществ цистозеры и кодиума в морской акватории НПП «Джарылгачский»

Таксон	Сапробность	Встречаемость	Вегетативность	Галобность
<i>Chlorophyta</i>				
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing [ <i>C. crassa</i> (C.Agardh) Kützing, <i>C. chlorotica</i> (Montagne) Kützing]	Ос	С	Од	См
<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	Мс	Р	Од	См
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Bang ex C.Agardh) Børgesen [ <i>C. membranacea</i> (C.Agardh) Børgesen] ☼ *	Ос	Р	Сл	М
<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje ☼ *	Ос	В	Мн	М
<i>Ulva linza</i> Linnaeus [ <i>E. linza</i> (Linnaeus) J.Agardh, <i>E. ahlneriana</i> Bliding]	Мс	В	Од	См
<i>U. prolifera</i> O.F.Müller [ <i>Enteromorpha prolifera</i> (O.F.Müller) J.Agardh]	Пс	Р	Од	Св
<i>Ulvella leptochaete</i> (Huber) R.Nielsen, O'Kelly et R.Wysor [ <i>Ectochaete leptochaete</i> (Huber) Wille] *	Ос	Р	Од	См
<i>U. viridis</i> (Reinke) R.Nielsen, O'Kelly et R.Wysor [ <i>Entocladia viridis</i> Reinke]	Ос	С	Од	М
<i>Ochrophyta (Phaeophyceae)</i>				
<i>Cladostephus spongiosum</i> f. <i>verticillatum</i> (Lightfoot) Prud'homme [ <i>Cladostephus verticillatus</i> (Lightfoot) C.Agardh] ☼	Ос	В	Мн	М
<i>Corynophlaea umbellata</i> (C.Agardh) Kützing	Ос	В	Сл	М
<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C.Agardh [ <i>C. barbata</i> (Gooden. et Woodw.) C.Agardh] ●	Ос	В	Мн	М
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel [ <i>Ectocarpus arabicus</i> Figari et De Notaris]	Ос	С	Сл	См
<i>Myrionema seriatum</i> (Reinke) Kylin *	Ос	Р	Сз	М
<i>Stilophora tenella</i> (Esper) P.C.Silva [ <i>S. rhizodes</i> (Ehrenberg) J.Agardh] ☼	Ос	В	Сл	М
<i>Rhodophyta</i>				
<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli [ <i>Kylinia virgatula</i> (Harv.) Papenfulf]	Ос	В	Од	М
<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	Пс	В	Од	См
<i>C. granulatum</i> (Ducluzeau) C.Agardh ☼ *	Ос	Р	Од	М
<i>Ceramium ciliatum</i> (J.Ellis) Ducluzeau*	Ос	В	Сл	См
<i>C. diaphanum</i> (Lightfoot) Roth [ <i>C. tenuissimum</i> (Lyngbye) J.Agardh]	Мс	Р	Од	См

<i>Ceramium virgatum</i> Roth [ <i>C. rubrum</i> (Hudson) C.Agardh]	Пс	В	Од	См
<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J.Wynne [ <i>C. tenuissima</i> (Gooden. et Woodw.) C.Agardh]	Ос	В	Од	М
<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson [ <i>Asterocytis ramosa</i> (Thwaites) Gobi] ☼	Пс	Р	Сл	Св
<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga [ <i>A. daviesii</i> (Dillwyn) Nägeli] *	Мс	Р	Од	М
<i>Grania efflorescens</i> (J.Agardh) Kylin [ <i>A. thuretii</i> (Bornet) Collins & Hervey] *	Мс	С	Од	М
<i>Laurencia coronopus</i> J.Agardh ☉	Ос	В	Мн	М
<i>Palisada thuyoides</i> (Kützing) Cassano, Senties, Gil-Rodríguez & M.T.Fujii [ <i>L. paniculata</i> J.Agardh]	Ос	С	Мн	М
<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan *	Мс	С	Мн	М
<i>Pneophyllum confervicola</i> (Kützing) Y.M.Chamberlain [ <i>Melobesia minutula</i> Foslie]	Ос	Р	Од	М
<i>Polysiphonia brodiei</i> (Dillwyn) Spreng. *	Ос	Р	Од	М
<i>P. pulvinata</i> (Roth) Spreng. *	Мс	Р	Сл	М

Обозначения. Сапробность: Ос – олигосапроб, Мс – мезосапроб, Пс – полисапроб. Встречаемость: В – ведущий, С – сопутствующий, Р – редкий. Продолжительность вегетации: Од – однолетний, Мн – многолетний, Сл – сезонно-летний, Сз – сезонно-зимний. Галобность: М – морской, См – солонатоводно-морской, Св – солонатоводный. Жирным шрифтом отмечены виды, зарегистрированные в сообществе *Codium vermilara*. \* – Новые виды для акватории Джарылгачского залива. ☼ – Включен в Красную книгу Украины (Червона книга..., 2009). ☉ – Включен в Красную книгу Чёрного моря (Black Sea..., 1999). В квадратных скобках названия приведены по определителю А.Д. Зиновой (1967).

В целом, в обследованной акватории по числу видов преобладают *Rhodophyta* (53%), значительная доля *Chlorophyta* (27%). Ранее в Джарылгачском заливе *Chlorophyta* были представлены весьма слабо (Морозова-Водяницкая, 1936; Калугина и др., 1967), но уже с 90-х годов XX ст. их роль существенно возросла, что, по мнению ряда авторов, связано с эвтрофикацией и распреснением вод (Ткаченко, 2003; Скребовская, Шапошникова, 2014). Сапробиологический анализ выявленной нами альгофлоры свидетельствует о её выраженном олигосапробном характере (олигосапробы – 63%, мезосапробы – 24% и полисапробы – всего 13%). Эти данные, учитывая, что все многолетние виды водорослей, формирующие основу выявленных сообществ (*C. barbata*, *C. vermilara*, *L. coronopus*, *P. thuyoides*), являются олигосапробионтами, напротив, свидетельствуют об относительно невысоком уровне эвтрофирования вод. Сообщества цистозеры и кодиума достаточно чувствительны к повышению трофности среды, которое приводит к их сокращению и исчезновению. Выявление сообществ с доминированием цистозеры и кодиума свидетельствует о том, что

экологическая обстановка относительно эвтрофикации воды в северо-западном районе Чёрного моря может быть несколько лучше, чем считалось ранее (Ткаченко, 2003).

Среди галобных группировок доминируют морские водоросли (63%), доля солоноватоводно-морских составляет 30%. Количество видов, предпочитающих солоноватоводные водоёмы, невелико – всего 2 вида (7%). Учитывая то, что коротковегетирующая компонента фитоценоза (однолетние, сезоннолетние, сезоннозимние виды) наиболее подвержена влиянию краткосрочных и эпизодических изменений окружающей среды (в т. ч. колебаниям солёности), важным является анализ наиболее стабильной, многолетней, компоненты. Все многолетние виды, обнаруженные в фитоценозах цистозир, относятся к морским видам, что может свидетельствовать о незначительном влиянии пресноводного материкового стока на макрофитобентос обследованной акватории.

В целом, в альгофлоре доминируют коротковегетирующие водоросли (80%), среди которых преобладают однолетние виды (53%), немного меньше сезонно-летних видов (24%) и всего один сезонно-зимний вид (3%). Доля многолетних видов оказалась значительно меньше – всего 20%, однако именно они доминируют по биомассе.

Калугина-Гутник А.А. к категории редких (по встречаемости) отнесла 40% вывлеченных нами макроводорослей (1975). Раритетная фракция насчитывает 8 видов (см. таблицу). Семь видов включены в Красную книгу Украины: *Codium vermilara*, *Cladophoropsis membranacea*, *Stilophora tenella*, *Chroodactylon ornatum*, *Laurencia coronopus*, *Callithamnion granulatum* и *Cladostephus spongiosum* f. *verticillatum* (Червона книга..., 2009). При этом количественные показатели большинства видов, включённых в Красную книгу Украины, достаточно высоки, а *C. vermilara* и *L. coronopus* вообще входят в число доминантов сообществ наряду с *C. barbata*. Последний вид включен в Красную книгу Чёрного моря как угрожаемый ценозообразующий (Black Sea..., 1999). Сообщества макрофитов формируют основу биотопов, подлежащих особой охране в соответствии с Директивой ЕС (Habitats Directive 92/43/ЕЕС; код 1170 – Рифы) и Бернской конвенцией как часть биотопа А3. Infralittoral rock and other hard substrata (Interpretation..., 2007; Revised..., 2014).

Для альгофлоры Джарылгачского залива впервые указаны 11 видов макроводорослей, что существенно расширяет представление об уровне биоразнообразия заповедного объекта и в регионе в целом. Среди них 3 вида включены в Красную книгу Украины, а 7 относятся к категории редких.

### **Заключение**

Растительный покров в морской акватории НПП «Джарылгачский» у о-ва Джарылгач представлен полидоминантным сообществом *Cystoseira*



*barbata* – *Codium vermilara* + *Laurencia coronopus* с ПП 70–90% и монодоминантным сообществом *Codium vermilara* с ПП 80–100%. Это первая находка сообществ цистозир и кодиума непосредственно в сублиторали морской акватории, прилегающей к центральной части о-ва Джарылгач. Они развиваются на глубине 0,5–2,5 м на твёрдых субстратах антропогенного происхождения общей площадью около 100 м<sup>2</sup>. В цистозировом сообществе ПП *C. barbata* колеблется от 15–30% на деревянных конструкциях, до 30–50% – на бетоне. Всего выявлено 30 видов макроводорослей: *Rhodophyta* – 16 видов (53%), *Chlorophyta* – 8 (27%), *Ochrophyta (Phaeophyceae)* – 6 (20%). Это составляет почти третью часть видов, известных на сегодняшний день для Джарылгачского залива, при этом все они отмечены в цистозировом сообществе, в то время как в сообществе кодиума зарегистрировано лишь 10 видов.

Сравнение полученных нами данных с литературными по фитобентосу залива свидетельствует о том, что выявленное сообщество цистозир выполняет роль своеобразного природного депо фиторазнообразия. Многие макроводоросли, в т. ч. редкие, развиваются именно в её эпифитоне, а некоторые – исключительно в нём. Этим в значительной мере объясняется тот факт, что 11 видов макрофитов впервые отмечены нами для альгофлоры Джарылгачского залива. В целом, альгофлора обследованного района имеет выраженный олигосапробный характер; по галобности доминируют морские водоросли; к категории редких относится почти половина идентифицированных видов. Раритетная фракция включает 8 видов макрофитов (из них 7 занесены в Красную книгу Украины, 1 вид – в Красную книгу Чёрного моря). Биотоп, основу которого формируют сообщества макрофитов, подпадает под действие Директивы ЕС о сохранении естественной среды обитания дикой фауны и флоры (Directive 92/43/ЕЕС) и Бернской конвенции.

Выявление сообществ с доминированием цистозир и кодиума свидетельствует о том, что экологическая обстановка в северо-западном районе Чёрного моря на сегодняшний день несколько улучшилась. Формирование квазиприродного растительного покрова в районе, где доминируют подвижные песчаные грунты, отмечено локально на антропогенном твёрдом субстрате. Очевидно, основным фактором, который в настоящее время лимитирует их развитие, является отсутствие твёрдых грунтов. Поэтому для охраны и воспроизводства таких сообществ мы рекомендуем увеличить площадь заповедной акватории НПП «Джарылгачский» и рассмотреть целесообразность создания в ней участков искусственных рифов. Для этого необходимо провести масштабные комплексные исследования с привлечением специалистов различного профиля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Генкель А.Г. 1902. Отчёт о командировке летом 1902 года на Чёрное море. *Труды СПб общ-ва естествоиспыт.* Протокол заседания № 7.

- Дикий Є.О. 2007. *Сукцесії донної рослинності шельфу південно-східного Криму*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Київ. 23 с.
- Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. 2012. НПП Джарилгацький. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України*. Ч. 2. Київ: Фітосоціоцентр. С. 230–239.
- Зернов С.А. 1908. Отчёт о командировке в сев.-зап. части Чёрного моря для изучения фауны и собирания коллекций для Зоологического музея Академии наук. *Ежегод. Зоол. музея Акад. наук*. 13: 154.
- Зинова А.Д. 1967. *Определитель зеленых, бурых и красных водорослей Южных морей СССР*. М., Л.: Наука. 400 с.
- Калугина А.А. 1969. Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники. В кн.: *Морские подводные исследования*. М.: Наука. С. 105–113.
- Калугина-Гутник А.А. *Фитобентос Чёрного моря*. Киев: Наук. думка, 1975. 248 с.
- Калугина-Гутник А.А., Евстигнеева И.К. 1993. Изменение видового состава и количественного распределения фитобентоса в Каркинитском заливе за период 1964–1986 гг. *Экол. моря*. 43: 98–105.
- Калугина А.А., Куликова Н.М., Лачко О.Н. 1967. Качественный состав и количественное распределение фитобентоса в Каркинитском заливе. В кн.: *Донные биоценозы и биология бентосных организмов Черного моря*. Киев: Наук. думка. С. 112–130.
- Морозова-Водяницкая Н.В. 1936. Фитобентос Каркинитского залива. *Труды Севастоп. биол. ст. АН СССР*. 5: 219–232.
- Сабурин М.Ю. 2004. *Фитоценозы черноморской цистозеры: структура, восстановление и перспективы использования*. Автореф. дис.... канд. биол. наук. Москва. 20 с.
- Садогурська С.С. 2017. Макрофітобентос акваторії острова Джарилгач та проблема збереження цистозірових ценозів його прибережжя. *Заповідна справа у Степовій зоні України*. 2(2): 207–213.
- Скребовська С.В., Шапошникова А.О. 2014. Водорості-макрофіти західної частини Джарилгацької затоки Чорного моря. *Чорномор. бот. журн.* 12(1): 72–77.
- Ткаченко Ф.П. 2003. Влияние загрязненных вод оросительной системы на макрофитобентос Джарылгачского залива Черного моря. *Альгология*. 13(2): 167–176.
- Червона книга України. Рослинний світ*. 2009. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг. 912 с.
- Black Sea Red Data Book*. 1999. Ed. H.J. Dumont. New York: Unit. Nat. Office Project Services. 413 p.
- Gómez Garreta A., Barcelo I., Martí M.C., Ribera Siguán M.A., Rull Lluch J. 2001. *Cystoseira* C. Agardh. In: *Flora Phycologica Iberica*. Vol. 1. Murcia: Univ. de Murcia. Pp. 99–166.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2018. *AlgaeBase*. World electronic publicatin. Nat. Univ. Ireland. Galway. <http://www.algaebase.org>
- Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR27*. 2007. Brussels: Europ. Commis., DG Environ. 144 p.
- Revised Annex I to Resolution 4 (1996) of the Bern Convention on endangered natural habitat types using the EUNIS habitat classification. 2014. In: *Abridged report. List of decisions and adopted texts*. Strasbourg. 71 p.

Ricart A.M., García M., Weitzmann B., Linares C., Hereu B., Ballesteros E. 2018. Long-term shifts in the north western Mediterranean coastal seascape: The habitat-forming seaweed *Codium vermilara*. *Mar. Pollut. Bull.* 127: 334–341.

Поступила 10.10.2018

Подписала в печать О.Н. Виноградова

## REFERENCES

- Black Sea Red Data Book*. 1999. Ed. H.J. Dumont. New York: Unit. Nat. Office Project Services. 413 p.
- Dubyna D.V., Dzyuba T.P., Yemyelyanova S.M. 2012. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine*. Pt 2. Kyiv: Phytosociocentre. Pp. 230–239. [Ukr.]
- Dykyi Ye.O. 2007. *The succession of bottom vegetation of the shelf of the south-eastern Crimea*. Cand. Sci. Diss. Abstract. Kyiv. 23 p. [Ukr.]
- Genkel A.G. 1902. Report on the expedition in the summer of 1902 to the Black Sea. *Proc. St. Petersburg. Soc. Nat. Sci.* Protocol meet. 7. [Rus.]
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2018. *AlgaeBase*. Worldwide electronic publicatin. Nat. Univ. Ireland. Galway. <http://www.algaebase.org>
- Gómez Garreta A., Barcelo I., Martí M.C., Ribera Siguán M.A., Rull Lluçh J. 2001. In: *Flora Phycologica Iberica*. Vol. 1. Murcia: Univ. de Murcia. Pp. 99–166.
- Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR27*. 2007. Brussels: Europ. Commis., DG Environ. 144 p.
- Kalugina A.A. 1969. In: *Marine underwater research*. Moscow: Nauka. Pp. 105–113. [Rus.]
- Kalugina-Gutnik A.A. 1975. *Phytobenthos of the Black Sea*. Kiev: Naukova Dumka Press. 248 p. [Rus.]
- Kalugina-Gutnik A.A., Evstigneeva I.K. 1993. Changes in the species composition and quantitative distribution of phytobenthos in the Karkinitzky Bay for the period 1964–1986. *Ekologiya morya*. 43: 98–105.
- Kalugina A.A., Kulikova N.M., Lachko O.N. 1967. In: *Bottom biocenoses and biology of benthic organisms of the Black Sea*. Kiev: Naukova Dumka Press. Pp. 112–130. [Rus.]
- Morozova-Vodyanitskaya N.V. Phytobenthos of the Karkinitzky Bay. 1936. *Trudy Sevastop. biol. st. AN SSSR*. 5: 219–232.
- Revised Annex I to Resolution 4 (1996) of the Bern Convention on endangered natural habitat types using the EUNIS habitat classification. 2014. In: *Abridged report. List of decisions and adopted texts*. Strasbourg. P. 71.
- Ricart A.M., García M., Weitzmann B., Linares C., Hereu B., Ballesteros E. 2018. Long-term shifts in the north western Mediterranean coastal seascape: The habitat-forming seaweed *Codium vermilara*. *Mar. Pollut. Bull.* 127: 334–341.
- Saburin M.Yu. 2004. *Phytocenoses of the Black Sea Cystoseira: structure, restoration and use prospects*: PhD (Biol.). Abstract. Moscow. 20 p. [Rus.]
- Sadogurska S.S. 2017. Macrotobentos of the aquatorium of the Dzharylgach Island is the problem of saving cystozoan cenoses of the coast. *Conservation in the Steppe zone of Ukraine*. 2(2): 207–213.

- Skrebovska S.V., Shaposhnikova A.O. 2014. Algae macrophytes of the western part of the Dzharylgach Bay of the Black Sea. *Chornomor. Bot. J.* 12(1): 72–77.
- The Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom.* 2009. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsalting. 912 p. [Ukr.]
- Tkachenko F.P. 2003. Influence of contaminated waters of the irrigation system on macrophytobenthos of the Jarylaghsky Bay of the Black Sea. *Algologia.* 13(2): 167–176.
- Zernov S.A. 1908. Report on the expedition to the North-East part of the Black Sea for studying the fauna and collecting samples for the Zoological Museum of the Academy of Sciences. *Yezhegod. Zool. muzeya Akad. nauk.* 13: 154.
- Zinova A.D. 1967. *Key to green, brown and red algae of the Southern seas of the USSR.* Moscow, Leningrad: Nauka. 400 p. [Rus.]

*Algologia* 2019, 29(2): 129–140

<https://doi.org/10.15407/alg29.02.129>

*Sadogurskaya S.S.*

N.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,  
2 Tereshchenkovskaya Str., Kiev 01004, Ukraine

**CYSTOSEIRA BARBATA AND CODIUM VERMILARA COMMUNITIES IN THE COASTAL AREA OF DZHARYLGACH NATIONAL NATURE PARK (THE BLACK SEA, UKRAINE)**

The article presents the results of macrophytobenthos of the Glubokaya Spit area in Dzharylgach National Nature Park (Dzharylgach Isl.). It was revealed that the bottom vegetation is represented by the poly-dominant community *Cystoseira barbata* – *Codium vermilara* + *Laurencia coronopus* (with a projective cover (PC) of 70–90%) and the mono-dominant *Codium vermilara* community (PC 80–100%). This is the first record of the *Cystoseira* and *Codium* communities in the marine area adjacent to the central part of Dzharylgach Island. These communities inhabit anthropogenic solid substrates at the depth of 0.5–2.5 m with a total area of about 100 m<sup>2</sup>. In total, 30 species of macroalgae (comprising one-third of all macroalgae species registered for Dzharylgach Bay) were identified: *Rhodophyta* – 16 species (53%), *Chlorophyta* – 8 (27%), and *Ochrophyta* (*Phaeophyceae*) – 6 (20%). All of them are registered in the *Cystoseira* community; in the *Codium* community only 10 species were found. Algoflora of the investigated area is predominantly oligosaprobic (63% of species); according to salinity, marine species dominate (63%). The rare fraction includes 8 species (7 species are listed in the Red Data Book of Ukraine and one species in the Black Sea Red Data Book); 11 species are first cited for Dzharylgach Bay. The biotope formed by those macrophyte communities is subject to EU Habitats Directive (92/43/EEC) and the Bern Convention. In the area where mobile sandy soils dominate, the formation of a quasi-natural vegetation is noted locally on anthropogenic hard substrate. Therefore, for the protection and reproduction of such communities, besides increasing the reserved water area, it is advisable to consider constructing artificial reefs off the coast of Dzharylgachsky National Nature Park.

**Key words:** *Codium vermilara*, *Cystoseira barbata*, Black Sea, conservation, Dzharylgach Bay, macrophytobenthos, seaweeds