

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2019, 29(2): 171–184<https://doi.org/10.15407/alg29.02.171>

ГЕРАСИМЮК В.П.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, каф. ботаники,
ул. Дворянская, 2, Одесса 65026, Украина
gerasimyuk2007@ukr.net

МИКРОФИТОБЕНТОС ПОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ Г. ШАРМ-ЭЛЬ-ШЕЙХ (ЕГИПЕТ)

Изучен микрофитобентос египетского побережья Красного моря в районе г. Шарм-эль-Шейх. Материалом для исследований послужили образцы, собранные в декабре 2014 г. и январе 2015 г. Микроскопические водоросли изучали на разных субстратах: водорослях-макрофитах (*Gelidium crinale* (Hare ex Turner) Gaillon, *Phyllophora crispata* (Hudson) P.S.Dixon, *Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing), камнях, кораллах, песчаных и илистых грунтах, в обрастаниях металлических рельсов, пластиковых бутылок на глубине 0,1–1 м во время отлива. Распределение по субстратам было следующим: макрофиты (60 видов), илы (36), пески (30), камни (10), металлические рельсы (5), кораллы (16), пластиковые бутылки (1 вид). Микрофитобентос представлен 96 видами микроскопических водорослей, которые относятся к 48 родам, 30 семействам, 20 порядкам, 4 классам и 3 отделам. Среди них преобладали *Bacillariophyta* (83 вида) и *Cyanophyta* (11). Представители родов *Nitzschia* Hassall (8), *Amphora* Ehrenberg. ex Kützing (7 видов), *Cocconeis* Ehrenberg (7), *Mastogloia* Thwaites ex W.Smith (6), *Licmophora* C.Agardh (5), *Halamphora* Levkov (4) и *Diploneis* Ehrenberg ex Cleve (4) составляли основу видовой разнообразия альгофлоры побережья. Из найденных видов 22 оказались новыми, 8 – редкими для Красного моря. Среди новых видов для Красного моря отмечены *Anagnostidinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Strunecky et al., *Calothrix nidulans* Setchell et N.L.Gardner, *Cymatosira belgica* Grunow, *Fragilaria gedanensis* Witkowski, *Licmophora communis* (Heiberg) Grunow, *L. paradoxa* (Lyngbye) C.Agardh, *Hyalosira delicatula* var. *gibbosa* (Østrup) Witkowski, *Cocconeis schmidtii* Cleve-Euler, *Mastogloia pseudolatecostata* T.A.Yohn et R.A.Gibson, *Diploneis vacillans* (A.W.F.Schmidt) Cleve, *Navicula arenaria* Donkin, *N. gregaria* Donkin, *Gyrosigma fasciola* (Ehrenberg) J.W.Griffith et Henfrey, *Pleurosigma rigidum* W.Smith, *Stauroneis simulans* (Donkin) R.Ross, *Amphora laevis* Gregory, *Halamphora acutiuscula* (Kützing) Levkov, *H. cuneata* (Cleve) Levkov, *Nitzschia ocellata* Cleve, *N. tubicola* Grunow, *Entomoneis alata* (Ehrenberg) Ehrenberg, *E. punctulata* (Grunow) K.Osada et H.Kobayasi. Альгофлора района исследования является морской, алкалифильной и космополитной с бореальными, бореально-тропическими и тропическими элементами.

Ключевые слова: видовой состав, водоросли, Египет, Красное море, микрофитобентос

© Герасимюк В.П., 2019

Введение

Красное море, или Аравийский залив, представляет собой длинный узкий залив Индийского океана, разделяющий Аравию, Египет и Абиссинию. Море омывает берега Азии и Африки, на севере соединяется со Средиземным морем Суэцким каналом, на юге – Баб-эль-Мандебским проливом с Аденским заливом.

Длина Красного моря 2250 км, ширина 355 км, средняя глубина 438 м, максимальная – 3039 м, поверхность моря 438 тыс. км², объем 251 тыс. км³ (Большая..., 1969–1978).

Благодаря отсутствию речного стока вода в море кристально чистая с высокой прозрачностью (до 20–40 м). Это самое соленое в мире море (соленость воды вблизи Синайского п-ова в январе 2015 г. составляет 37,69‰, иногда – 41‰). Уровень приливов и отливов в указанный период в этом районе колеблется в пределах 30 см. Дно устлано мелкозернистым песком преимущественно кораллового происхождения.

Шарм-эль-Шейх – жемчужина Красного моря, город-курорт в Египте на южной оконечности Синайского п-ова побережья Красного моря Египетской ривьеры. Район славится своими разнообразными коралловыми рифами, прозрачными водами и богатым подводным растительным и животным миром. Здесь обитают почти 150 видов кораллов и 1248 видов рыб, многие из них (17%) являются эндемиками этого моря.

Литературные данные о микрофитобентосе Красного моря крайне ограничены (Aleem, 1978; Lee et al., 1980; Witkowski et al., 2000; Zalat, 2002; El-Shahed, 2006; Gerasimiuk, Kovtun, 2014). Вместе с 87 видами макроскопических (*Chlorophyta*, *Phaeophyta* и *Rhodophyta*) водорослей приводятся также 16 видов микроскопических синезеленых водорослей, характерных для побережья Красного моря в Саудовской Аравии (Aleem, 1978). В результате исследований, посвященных изучению эндосимбионтов фораминифер залива Эйлат, найдено 2 новых для науки вида диатомей (Lee et al., 1980). Представлено описание и иллюстрации 25 видов *Bacillariophyta*, обитающих в Красном море (Witkowski et al., 2000). Приведен список 161 вида диатомей, обитающих в разнообразных водоемах Египта вблизи Суэцкого канала (Zalat, 2002). Для египетского побережья Красного моря указан 191 вид диатомей (El-Shahed, 2006). Имеются сведения о 289 видах микрофитобентоса египетского побережья в районе г. Хургады (Gerasimiuk, Kovtun, 2014).

Целью данной работы было изучение видового разнообразия микрофитобентоса египетского побережья Красного моря в районе г. Шарм-эль-Шейх.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили пробы, собранные в декабре 2014 г. и январе 2015 г. в бентосе Красного моря возле г. Шарм-эль-Шейх. Микроскопические водоросли исследовали на разных субстратах: на водорослях-макрофитах (*Gelidium crinale*, *Phyllophora crispa*, *Cladophora*

lehmanniana), камнях, кораллах, песчаных и илистых грунтах, в обрастаниях металлических рельсов, пластиковых бутылок. Пробы были собраны на глубине 0,1–1 м во время отлива с помощью бакперчаток и доставлены в альгологическую лабораторию кафедры ботаники Одесского национального университета имени И.И. Мечникова в живом состоянии. Всего собрано и обработано 20 проб, изготовлено 10 постоянных препаратов. Кроме проб для анализа на соленость была взята морская вода объемом 1 л. Пробы отбирали по общепринятым методикам (Прошкина-Лавренко, 1963; Диатомовые..., 1974). Для изготовления постоянных препаратов использовали сожжённое с помощью 50%-ной перекиси водорода органическое вещество и высокопреломляющую синтетическую среду А.А. Эльяшева. Временные и постоянные препараты изучали под световым микроскопом XSP-104. Оригинальные фотографии водорослей получены с помощью цифровой фототехники. Для определения видового состава использовали следующие литературные источники: Косинская, 1948; Прошкина-Лавренко, 1963; Коновалова и др., 1989; Гусяков и др., 1992; Schmidt, 1874–1958; Hustedt, 1927–1966; Witkowski et al., 2000; а также: Визначник..., 1938–1993; Диатомовый..., 1949–1950; Диатомовые..., 1974, 1988, 2002. Современные названия видов согласовывали с выпусками: *Algae...*, 2006, 2009, 2011, 2014 и *AlgaeBase* (Guiry, Guiry, 2018).

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований найдено и идентифицировано 96 видов микроскопических водорослей, относящихся к 48 родам, 30 семействам, 20 порядкам, 4 классам и 3 отделам (см. табл. 1, 2).

Таблица 1

Список видов водорослей микрофитобентоса Красного моря в районе г. Шарм-эль-Шейх, их экологические особенности и географическое распространение

Таксон	Место-обитание	Галоб-ность	Отноше-ние к рН	Сапроб-ность	Биогеография
CYANOPROKARYOTA					
<i>Cyanophyceae</i>					
<i>Synechococcales</i>					
<i>Leptolyngbya foveolara</i> (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis et J. Komárek	об	гл	алк	α	к
<i>L. tenuis</i> (Gomont) Anagnostidis et J. Komárek	об	гл	алк	—	к
Chroococcales					
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli	пл	гл	алк	о	к

<i>Microcystis feldmanni</i> (Fremy) Kossinskaja	пл	пг	алк	—	к
Oscillatoriales					
* <i>Anagnostidinema amphibium</i> (C.Agardh ex Gomont) Strunecky et al.	об	гл	алк	β	к
<i>Lyngbya lutea</i> Gomont ex Gomont	об	пг	алк	—	к
<i>Oscillatoria bonnemaissionii</i> Crouan ex Gomont	об	пг	алк	—	к
<i>O. corallinae</i> Gomont ex Gomont	об	пг	алк	—	к
<i>Phormidium nigroviride</i> (Thwaites ex Gomont) Anagnostidis et J.Komárek	об	пг	алк	—	к
Nostocales					
<i>Calothrix confervicola</i> C.Agardh ex Bornet et Flahault	об	пг	алк	—	к
* <i>C. nidulans</i> Setchell et N.L.Gardner	об	пг	алк	—	к
DINOPHYTA					
Dinophyceae					
Prorocentrales					
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld) J.D.Dodge	пл	пг	алк	—	к
<i>P. micans</i> Ehrenberg	пл	пг	алк	—	к
BACILLARIOPHYTA					
Mediophyceae					
Thalassiosirales					
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	пл	гл	алк	β-α	к
Cymatosirales					
* <i>Cymatosira belgica</i> Grunow	пл	м	алк	—	к
Bacillariophyceae					
Fragilariales					
* <i>Fragilaria gedanensis</i> Witkowski	об	и	и	—	б
<i>Gephyria media</i> Arnott	об	пг	алк	—	т
<i>Pseudostaurosira naveana</i> (Le Cohu) Morales et Edlund	об	пг	алк	—	к
<i>Tabularia fasciculata</i> (C.Agardh) D.M.Williams et Round	об	м	алк	α	к

<i>Tabularia tabulata</i> (C.Agardh) Snoeijs	об	м	алк	α	к
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky	пл	пг	алк	—	к
Tabellariales					
<i>Climacosphenia linearis</i> Janisch et Rabenhorst	об	пг	алк	—	т
<i>C. moniligera</i> Ehrenberg	об	пг	алк	—	т
Licmophorales					
* <i>Licmophora communis</i> (Heiberg) Grunow	об	пг	алк	—	к
<i>L. flabellata</i> (Greville) C.Agardh	об	пг	алк	—	б-т
<i>L. gracilis</i> (Ehrenberg) Grunow	об	пг	алк	—	б
* <i>L. paradoxa</i> (Lyngbye) C.Agardh	об	пг	алк	—	к
<i>L. remulus</i> (Grunow) Grunow	об	пг	алк	—	т
Toxariales					
<i>Toxarium undulatum</i> Bailey	об	пг	алк		к
Striatellales					
* <i>Hyalosira delicatula</i> (Ehrenberg) Navarro - var. <i>gibbosa</i> (Østrup) Witkowski	об	пг	алк	—	т
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) C.Agardh	пл	пг	алк	—	б
Lyrellales					
<i>Lyrella hennedyi</i> (W.Smith) Stickle et D.G.Mann	д	пг	алк	—	к
<i>L. lyra</i> (Ehrenberg) Karajeva	д	пг	алк	—	к
<i>L. majuscula</i> (Hustedt) Witkowski	д	пг	алк	—	б-т
<i>Petroneis monilifera</i> (Cleve) Stickle et D.G.Mann	д	пг	алк	—	т
Mastogloiales					
<i>Mastogloia affirmata</i> (Leudiger-Fortmorel) Cleve	д	пг	алк	—	т
<i>M. angulata</i> F.W.Lewis	д	пг	алк	—	б-т
<i>Mastogloia baldjikiana</i> Grunow	д	пг	алк	—	т
<i>M. binotata</i> (Grunow) Cleve	д	пг	алк	—	к

<i>Mastogloia horvathiana</i> Grunow	д	пг	алк	—	т
* <i>M. pseudolaterocostata</i> T.A.Yohn et R.A.Gibson	д	пг	алк	—	т
Achnanthales					
<i>Achnanthes brevipes</i> C.Agardh	об	пг	алк	β	к
<i>Cocconeis britannica</i> Naegeli ex Kützing	об	пг	алк	—	б
<i>C. euglypta</i> Ehrenberg	об	гл	алк	о	к
<i>C. guttata</i> Hustedt et Aleem	об	пг	алк	—	б-т
<i>C. krammeri</i> Lange-Bertalot et Metzeltin	об	пг	алк	—	т
* <i>C. schmidtii</i> Heiden	об	пг	алк	—	б
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	об	пг	алк	β	к
<i>C. stauroneiformis</i> H.Okuno	об	пг	алк	—	б
Naviculales					
<i>Berkeleya scopulorum</i> (Brebisson ex Kützing) E.J.Cox	д	пг	алк	—	к
<i>Caloneis liber</i> (W.Smith) Cleve	д	пг	алк	—	б
<i>Carinasigma rectum</i> (Donkin) G.Reid	д	пг	алк	—	к
<i>Diploneis chersonensis</i> (Grunow) Cleve	д	пг	алк	—	к
<i>D. papula</i> (A.W.F.Schmidt) Cleve	д	пг	алк	—	т
<i>D. incurvata</i> (Gregory) Cleve	д	пг	алк	—	к
* <i>D. vacillans</i> (A.W.F.Schmidt) Cleve	д	пг	алк	—	к
<i>Fallacia forcipata</i> (Greville) Stickle et D.G.Mann	д	пг	алк	—	к
* <i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) J.W.Griffith et Henfrey	д	м	алк	β	к
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot et al.	д	гл	алк	β	к
* <i>Navicula arenaria</i> Donkin	д	м	алк	—	б
* <i>N. gregaria</i> Donkin	д	гл	алк	β	к
<i>N. pennata</i> A.W.F.Schmidt	д	пг	алк	—	к
<i>Parlibellus delognei</i> (van Heurck) E.J.Cox - var. <i>pararhombica</i> (Proschk.-Lavr.) L.I.Ryabushko	д	пг	алк	—	б

<i>Plagiotropis lepidoptera</i> (Gregory) Kuntze	д	пг	алк	о	к
<i>Pleurosigma angulatum</i> (J.T. Quekett) W. Smith	д	пг	алк	—	к
<i>P. elongatum</i> W. Smith	д	пг	алк	—	к
* <i>P. rigidum</i> W. Smith	д	пг	алк	—	к
* <i>Stauroneis simulans</i> (Donkin) R. Ross et Hartley	д	м	алк	β	к
<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	д	пг	алк	—	к
Thalassiophysales					
<i>Amphora acuta</i> Gregory	д	пг	алк	—	к
<i>A. angusta</i> Gregory	д	пг	алк	—	к
<i>A. arcus</i> Gregory	д	пг	алк	—	б-т
<i>A. arenaria</i> Donkin	д	пг	алк	—	б
<i>A. kujalitzkensis</i> (Gusl. et Gerasimiuk) Gerasimiuk	д	пг	алк	—	б-т
* <i>A. laevis</i> Gregory	д	пг	алк	—	к
<i>A. proteus</i> Gregory	д	пг	алк	β	к
* <i>Halamphora acutiuscula</i> (Kützing) Levkov	д	м	алк	—	б
<i>H. coffeaeformis</i> (C. Agardh) Levkov	д	м	алк	α	к
* <i>H. cuneata</i> Cleve	д	пг	алк	—	б
<i>H. cymbifera</i> (Gregory) Levkov	д	пг	алк	—	к
Bacillariales					
<i>Bacillaria socialis</i> (Gregory) Ralfs	д	гл	алк	—	к
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin	пл	пг	алк	β	к
<i>Nitzschia dubia</i> W. Smith	д	м	алк	β	к
<i>N. frustulum</i> (Kützing) Grunow					
- var. <i>subsalina</i> Hustedt	д	гл	алк	—	б
<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs	д	м	алк	—	б
* <i>N. ocellata</i> Cleve	д	пг	алк	—	т
<i>Nitzschia panduriformis</i> Gregory	д	пг	алк	—	к
<i>N. scalpelliformis</i> (Grunow) Grunow	д	м	и	—	к
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith	д	м	алк	о	к
* <i>N. tubicola</i> Grunow	д	пг	алк	—	к

<i>Rhopalodiales</i>					
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	д	гл	алк	β	к
<i>Surirellales</i>					
<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehrenberg	д	пг	алк	—	к
* <i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	д	пг	алк	—	к
<i>E. paludosa</i> (W.Smith) Reimer	д	м	алк	—	к
* <i>E. punctulata</i> (Grunow) K.Osada et H.Kobayasi	д	пг	алк	—	к
<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg	д	пг	алк	—	к

Обозначения: пл – планктонный; об – обрастания; д – донный; пг – полигалоб; м – мезогалоб; гл – галофил; и – индифферент; алк – алкалофил; о – олигосапроб; β – бетамезосапроб; α – альфамезосапроб; б-т – бореально-тропический; б – бореальный; т – тропический; к – космополит; * – новые виды для Красного моря.

Представители отдела *Bacillariophyta* (83 вида) преобладали над *Cyanophyta* (11) и *Dinophyta* (2). Некоторые виды диатомей представлены на фото.

Представители родов *Nitzschia* (8), *Amphora* (7 видов), *Cocconeis* (7), *Mastogloia* (6), *Licmophora* (5), *Halamphora* (4) и *Diploneis* (4) составляли основу видового богатства альгофлоры египетского побережья Красного моря в районе г. Шарм-эль-Шейх.

Новыми для Красного моря оказались виды: *Anagnostidinema amphibium*, *Calothrix nidulans*, *Cymatosira belgica*, *Fragilaria gedanensis*, *Licmophora communis*, *L. paradoxa*, *Hyalosira delicatula* var. *gibbosa*, *Cocconeis schmidtii*, *Mastogloia pseudolatecostata*, *Diploneis vacillans*, *Navicula arenaria*, *N. gregaria*, *Gyrosigma fasciola*, *Pleurosigma rigidum*, *Stauroneis simulans*, *Amphora laevis*, *Halamphora acutiuscula*, *H. cuneata*, *Nitzschia ocellata*, *N. tubicola*, *Entomoneis alata* и *E. punctulata* (22 вида).

К редким флористическим находкам отнесены 8 видов: *Amphora kujanitzkensis*, *Halamphora cymbifera*, *Cocconeis britannica*, *Climacosphenia linearis*, *Diploneis papula*, *Petroneis monilifera*, *Carinasigma rectum*, *Pseudostaurosira naveana*.

Обнаруженные водоросли представляют две экологические группировки – планктон (9 видов) и бентос (87). Из них 55 – типично донные формы и 32 – обитатели обрастаний различных субстратов.

Встречались водоросли с коккоидной (83), пальмеллоидной (2), нитчатой (9) и монадной (2) формами тела.

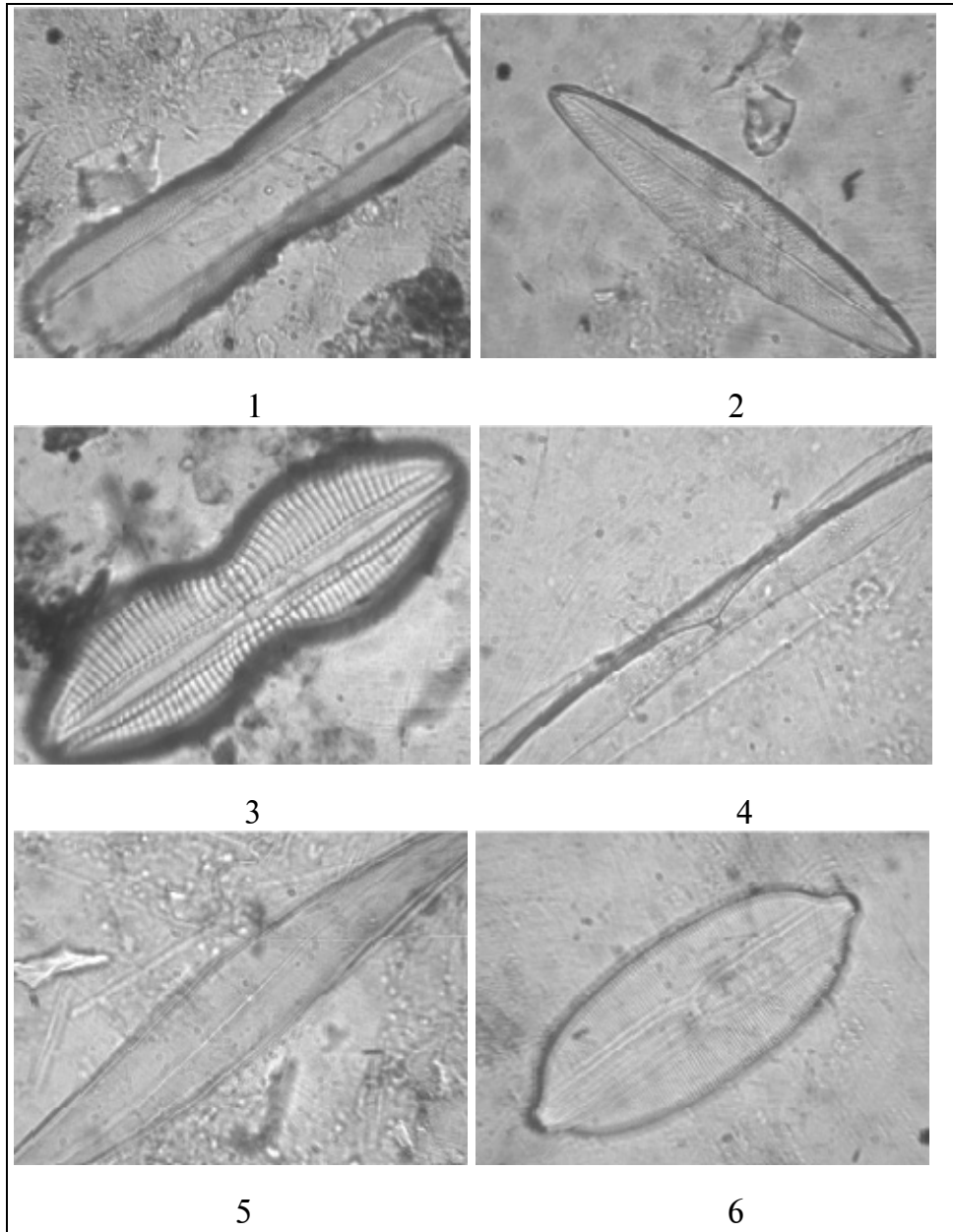


Фото. 1, 2 – *Trachyneis aspera* (Ehrenberg) Cleve (1 – вид со стороны пояска, 2 – створка); 3 – *Diploneis chersonensis* (Grunow) Cleve (створка); 4 – *Plagiotropis lepidoptera* (Gregory) Kuntze (створка); 5 – *Pleurosigma elongatum* W.Smith (створка); 6 – *Lyrella lyra* (Ehrenberg) Карајева. Увеличение 100×10 ; СМ

Таксономический спектр микрофитобентоса Красного моря

Таксон	Количество, ед.				
	классов	порядков	семейств	родов	видов
<i>Bacillariophyta</i>	2	15	23	39	83
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	4	6	8	11
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	1	2
Всего	4	20	30	48	96

По отношению к солености преобладали морские (полигалобы) формы (71 вид). Им значительно уступали солоноватоводные (13) виды. На долю пресноводных (олигогалобов) пришлось 12 видов, из них 11 видов галофилов и только 1 индифферент. Появление пресноводных видов возле г. Шарм-эль-Шейх можно объяснить сбросом в море сточных вод курортного комплекса.

По отношению к рН воды алкалифилы (94 вида) доминировали над индифферентными (2) формами.

Преобладающей группой в морской альгофлоре возле г. Шарм-эль-Шейх были космополиты (66 видов). Встречались также бореальные (14), бореально-тропические (6) и тропические (10) виды.

В микрофитобентосе Красного моря в исследованном районе отмечены некоторые планктонные формы: *Microcystis feldmanii*, *Prorocentrum cordata*, *P. micans*, *Cyclotella meneghiniana*, *Thalassionema nitzschioides*, *Striatella unipunctata* и *Cylindrotheca closterium*, которые осели на дно из выпавшего фитопланктона.

В обрастаниях макроскопических водорослей преобладали *Cocconeis scutellum*, *C. krammeri*, *C. schmidtii*, *Climacosphenia monilifera*, *Licmophora flabellata*, *L. remulus* и *Tabularia tabulata*. В качестве субдоминантных видов выступали *Amphora angusta*, *A. laevis*, *Petronis monilifera*, *Licmophora communis* и *Nitzschia sigma*. Среди сопутствующих видов отмечены *Oscillatoria bonnemiasonii*, *Calothrix nidulans*, *Hyalosira delicatula* var. *gibbosa*, *Licmophora gracilis*, *Nitzschia scalpelliformis* и *Cocconeis britannica*.

На поверхности мелкозернистого песка обнаружены *Leptolyngbya foveolaria*, *L. tenuis*, *Amphora angusta*, *A. kujalnitzkensis*, *A. laevis*, *Diploneis incurvata*, *Carinasigma rectum*, *Lyrella lyra*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Pleurosigma rigidum*, *Toxarium undulatum* и *Nitzschia tubicola*. На илах обитали *Lyngbya lutea*, *Oscillatoria bonnemiasonii*, *Diploneis papula*, *Entomoneis alata*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Campylodiscus clypeus* и *Surirella fastuosa*. В обрастаниях камней идентифицированы *Achnanthes brevipes* С. Agardh, *Tabularia tabulata*, *Cocconeis scutellum*, *Licmophora paradoxa* и *L. remulus*. На поверхности кораллов выявлены *Microcystis feldmanii*,

Chroococcus turgidus, *Tabularia tabulata*, *Licmophora remulus*, *Climacosphenia moniligera* и др. В обрастаниях железных рельсов найдены *Calothrix confervicola*, *C. nidulans*, *Thalassionema nitzschioides*, а в обрастаниях пластиковых бутылок – *Leptolyngbya foveolara*.

По субстратам отмечено следующее распределение: макрофиты (60 видов), илы (36), пески (30), камни (10), металлические рельсы (5), кораллы (16), пластиковые бутылки (1 вид).

Заключение

В микрофитобентосе египетского побережья Красного моря в районе г. Шарм-эль-Шейх найдено и определено 96 видов микроскопических водорослей, принадлежащих к 48 родам, 30 семействам, 20 порядкам, 4 классам и 3 отделам. Большая их часть (83 вида) относится к диатомеям. Среди найденных таксонов обнаружено 22 новых и 8 редких для Красного моря видов. Альгофлора моря в районе г. Шарм-эль-Шейх оказалась морской, алкалифильной и космополитной с бореальными, бореально-тропическими и тропическими элементами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Большая советская энциклопедия*. 1969–1978. М.: Сов. энцикл.
- Визначник прісноводних водоростей України*. 1938–1993. Київ: Наук. думка.
- Гусяков Н.Е., Закардонце О.А., Герасимюк В.П. 1992. *Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов*. Киев: Наук. думка. 252 с.
- Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные*. 1974, 1988. Л.: Наука.
- Диатомовый анализ*. 1949, 1950. М., Л.: Госгеолтехиздат.
- Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю., Паутова Л.А. 1989. *Атлас фитопланктона Японского моря*. Л.: Наука. 160 с.
- Косинская Е.К. 1948. *Определитель морских синезеленых водорослей*. М., Л.: Изд-во АН СССР. 278 с.
- Прошкина-Лавренко А.И. 1963. *Диатомовые водоросли бентоса Черного моря*. М., Л.: Изд-во АН СССР. 243 с.
- Aleem A.A. 1978. Contributions to the study of the Red Sea. III. Marine algae from Obhor, in the vicinity of Jeddah, Saudi Arabia. *Bull. Fac. Sci. K.A.U. Jeddah*. 2: 99–118.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. 2006, 2009, 2011, 2014. Eds P.M. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G.
- El-Shahed A.M. 2006. Preliminary Study on the Diatom Flora of Coastal Periphitic Assemblages of the Red Sea and Suez Gulf, Egypt. *Egypt. J. Phycol.* 7(2): 185–208.
- Gerasimiuk V.P., Kovtun O.A. 2014. Species Diversity of Microphytobenthos of the Red Sea (Egypt). *Int. J. Algae*. 16(1): 57–67. <https://10.1615/InterJAlgae.v16.i1.40>
- Guiry G.M., Guiry M.D. 2016. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ., Natl. Univ. Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>

- Hustedt F. 1927–1966. Die Kieselalgen Deutschlands Osterreichs und der Schweiz mit Berucksichtigung der ubrigen Lander Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In: *Rabenhors't Kryptogamen-Flora von Deutschland. Osterreichs und der Schweiz*. Bd 7. Leipzig. 816 S.
- Lee I.I., Reimer Ch.W., McEnery M.E. 1980. The identification of diatoms isolated as endosymbionts from larger Foraminifera from the Gulf of Eilat (Red Sea) and the description of 2 new species, *Fragilaria shiloi* sp. nov. and *Navicula reissii* sp. nov. *Bot. Mar.* 23: 41–48.
- Schmidt A. 1874–1958. *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig. 240 S.
- Zalat A.A. 2002. Distribution and origin of diatoms in the bottom sediment of the Suez canal lakes and adjacent areas, Egypt. *Diatom. Res.* 17(1): 243–266.
- Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 2000. Diatom Flora of marine coast. I. In: *Iconogr. Diatom.* Vol. 7. Konigstein: A.R.G. Gantner Verlag K.-G. 925 p.

Поступила 12.02.2018

Подписала в печать Г.Г. Миничева

REFERENCES

- Aleem A.A. 1978. Contributions to the study of the Red Sea. III. Marine algae from Obhor, in the vicinity of Jeddah, Saudi Arabia. *Bull. Fac. Sci. K.A.U. Jeddah.* 2: 99–118.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography.* 2006, 2009, 2011, 2014. Eds P.M. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G.
- Diatoms of the USSR. Fossil and modern.* 1974, 1988. Leningrad: Nauka Press. [Rus.]
- Diatom analysis.* 1949, 1950. Moscow, Leningrad: Gosgeoltekhizdat. [Rus.]
- El-Shahed A.M. 2006. Preliminary Study on the Diatom Flora of Coastal Periphitic Assemblages of the Red Sea and Suez Gulf, Egypt. *Egypt. J. Phycol.* 7(2): 185–208.
- Gerasimiuk V.P., Kovtun O.A. 2014. Species Diversity of Microphytobenthos of the Red Sea (Egypt). *Int. J. Algae.* 16(1): 57–67. <https://10.1615/InterJAlgae.v16.i1.40>
- Great Soviet Encyclopedia.* 1969–1978. Moscow: Sov. Entsiklopedia. [Rus.]
- Guiry G.M., Guiry M.D. 2016. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ., Natl. Univ. Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>
- Guslakov N.E., Zakordonets O.A., Gerasimiuk V.P. 1992. *Atlas of diatoms of benthos of the north-western part of the Black Sea and adjoining reservoirs*. Kiev: Naukova Dumka Press. 252 p. [Rus.]
- Hustedt F. 1927–1966. In: *Rabenhors't Kryptogamen-Flora von Deutschland. Osterreichs und der Schweiz*. Bd 7. Leipzig. 816 S.
- Konovalova G.V., Orlova T.U., Pautova L.A. 1989. *Atlas of phytoplankton of the Japan Sea*. Leningrad: Nauka Press. 160 p. [Rus.]
- Kosinskaya E.K. 1948. *Key of marine blue-green algae*. Moscow, Leningrad: Izd-vo AN SSSR. 278 p. [Rus.]
- Lee I.I., Reimer Ch.W., McEnery M.E. 1980. The identification of diatoms isolated as endosymbionts from larger Foraminifera from the Gulf of Eilat (Red Sea) and the

- description of 2 new species, *Fragilaria shiloi* sp. nov. and *Navicula reissii* sp. nov. *Bot. Mar.* 23: 41–48.
- Proshkina-Lavrenko A.I. 1963. *Diatoms of benthos of the Black Sea*. Moscow, Leningrad: Izd-vo AN SSSR. 243 p. [Rus.]
- Schmidt A. 1874–1958. *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig. 240 p. [Rus.]
- The key to freshwater algae of Ukraine*. 1938–1993. Kiev: Naukova Dumka Press. [Ukr.]
- Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 2000. In: *Iconogr. Diatom.* Vol. 7. Konigstein: A.R.G. Gantner Verlag K.-G. 925 p.
- Zalat A.A. 2002. Distribution and origin of diatoms in the bottom sediment of the Suez canal lakes and adjacent areas, Egypt. *Diatom. Res.* 17(1): 243–266.

Algologia 2019, 29(2): 171–184

<https://doi.org/10.15407/alg29.02.171>

Gerasimiuk V.P.

I.I. Mechnikov Odessa National University, Dept of Botany,
2 Dvoryanskaya Str., Odessa 65026, Ukraine

MICROPHYTOBENTHOS OF THE RED SEA COAST IN THE AREA OF SHARM-EL-SHEIKH (EGYPT)

The paper presents the results of a study of microphytobenthos of the Egyptian Red Sea coastal area near Sharm-el-Sheikh. Samples were collected in December 2014 and January 2015 from various substrates at a depth of 0.1–1.0 m at low tide. Substrates include thalli of algae-macrophytes (*Gelidium crinale* (Hare ex Turner) Gaillon, *Phyllophora crispa* (Hudson) P.S.Dixon, *Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing), stones, corals, sandy and silt soils, submerged metal rails, and plastic bottles. A total of 96 species of microscopic algae were identified; they belong to 48 genera, 30 families, 20 orders, 4 classes, and 3 divisions. Diatoms (83 species) led in species number followed by cyanobacteria (11). The most diverse genera in terms of species composition are *Nitzschia* Hassall (8 species), *Amphora* Ehrenberg ex Kützing and *Cocconeis* Ehrenberg (7 species each), *Mastogloia* Thwaites ex W.Smith (6), *Licmophora* C.Agardh (5), *Halamphora* Levkov (4), and *Diploneis* Ehrenberg ex Cleve (4). The algal flora of the studied area may be characterized as marine, alkaliphilic, and cosmopolitan with boreal, boreal-tropical, and tropical elements. The distribution of revealed algae by substrates was as follows: macrophytes (60 species), silts (36), sands (30), stones (10), metal rails (5), coral (16), and plastic bottles (1 species). Among species found, 22 taxa are first cited for the Red Sea: *Anagnostidinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Strunecky et al., *Calothrix nidulans* Setchell et N.L.Gardner, *Cymatosira belgica* Grunow, *Fragilaria gedanensis* Witkowski, *Licmophora communis* (Heiberg) Grunow, *L. paradoxa* (Lyngbye) C.Agardh, *Hyalosira delicatula* var. *gibbosa* (Østrup) Witkowski, *Cocconeis schmidtii* Cleve-Euler, *Mastogloia pseudolatecostata* T.A.Yohn et R.A.Gibson, *Diploneis vacillans* (A.W.F.Schmidt) Cleve, *Navicula arenaria* Donkin,

N. gregaria Donkin, *Gyrosigma fasciola* (Ehrenberg) J.W.Griffith et Henfrey, *Pleurosigma rigidum* W.Smith, *Stauroneis simulans* (Donkin) R.Ross, *Amphora laevis* Gregory, *Halamphora acutiuscula* (Kützing) Levkov, *H. cuneata* (Cleve) Levkov, *Nitzschia ocellata* Cleve, *N. tubicola* Grunow, *Entomoneis alata* (Ehrenberg) Ehrenberg, and *E. punctulata* (Grunow) K.Osada et H.Kobayasi.

Key words: algae, Egypt, microphytobenthos, species diversity, the Red Sea