

УДК 582.232/.275–155.7+597.6/599+12:59.006

ЭПИБИОНТНАЯ АЛЬГОФЛОРА АФАЛИН В ЧЕРНОМОРСКИХ ДЕЛЬФИНАРИЯХ

Гольдин Е. Б.

Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины –
Крымский агротехнологический университет, Симферополь, *Evgeny_goldin@mail.ru*

Изучена микроскопическая альгофлора кожных покровов черноморских афалин в дельфинариях Карадага и Малого Утриша. Выявлены ее локализация и особенности сезонного распространения, определено значение микроводорослей в патологии морских млекопитающих при содержании в неволе.

Ключевые слова: альгофлора, диатомовые водоросли, эпибионты, морские млекопитающие, патология.

ВВЕДЕНИЕ

Межвидовые взаимоотношения между микроводорослями и морскими млекопитающими (китообразными, сиренами и ластоногими) довольно поверхностно освещены в научной литературе. К наиболее интересным аспектам этой проблемы относятся различные проявления альгообрастаний, присутствие микроводорослей во внутренних органах животных, «красные приливы» и т.д. На протяжении длительного периода (с 1913 г. до наших дней) известны описания специфических образований на коже китов, дельфинов и морских свиней – макроскопических колоний и «пятен обрастания», образованных сообществами микроводорослей. Как правило, в них доминируют «китовые диатомовые (ceticolous diatoms)» [1].

В настоящее время известно свыше 90 видов микроводорослей, обитающих на поверхности кожи не менее 17 видов китообразных. Большую часть из них составляют диатомеи, присутствуют также цианобактерии и зеленые водоросли. Таксономический состав альгообрастаний весьма разнообразен: из диатомовых зарегистрированы представители обоих классов – центрические *Centrophyceae* (порядки *Thalassiales*, *Melosirales*, *Coscinodiscales*, *Biddulphiales*, *Rhizosoleniales*) и пеннатные *Pennatophyceae* (порядки *Araphales* и *Raphales*). Но четкую приуроченность определенных видов микроводорослей к конкретному хозяину не удается обнаружить из-за недостатка фактического материала, а полная информация о таксономии, распространении и причинах появления микроводорослей-эпибионтов у морских млекопитающих до сих пор отсутствует.

Практически все имеющиеся данные об альгообрастаниях кожных покровов китообразных были собраны в районах промысла и относятся к обитателям открытых акваторий Арктики, Северной Пацифики и Антарктики [2, 3], или к животным, выброшенным на побережья морей умеренных широт [1, 4, 5]. Как правило, они сводятся к констатации ряда фактов: водорослевая пленка на теле животных преимущественно состоит из определенного набора диатомей; ее

характер и локализация зависят от сезона года, направления миграций и индивидуальных особенностей конкретных особей – пола, возраста, упитанности и т.д. [6–9]. «Диатомовые водоросли могут развиваться на китах, длительное время находящихся в антарктических водах и на китах, только что пришедших в эти районы» [10]. О водорослях-эпизоитах, встречающихся в умеренных широтах информации значительно меньше, несмотря на свидетельства обсеменения диатомеями поверхности тела всех китов без исключения. «Состав диатомовых водорослей, поселяющихся на крупных китах разных видов, сходен, хотя и изучен далеко не полностью. Данные относительно видового состава микроорганизмов, населяющих поверхность тела мелких зубатых китов, пока отсутствуют» [10], а существующих знаний недостаточно для географической характеристики распространения эпизоитов, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения альгоценозов обрастаний китообразных [11].

В большей части материалов не рассматривается связь обсеменения поверхности тела микроводорослями с заболеваниями животных. До недавнего времени микроводоросли в качестве возбудителей заболеваний теплокровных организмов изучали лишь у наземных видов, но не в водных биоценозах, за исключением отдельных случаев гибели морских млекопитающих при «красных приливах». Сложившаяся ситуация связана с распространенным мнением, что водоросли играют незначительную роль в качестве непосредственных возбудителей болезней млекопитающих [12].

Цель выполненных работ заключается в определении закономерностей формирования сообществ эпизоитов на поверхности кожи мелких китообразных и их роли в патологии животных.

Представленные результаты, касающиеся патологических, паразитологических и биоиндикационных аспектов обследования эпизоитной альгофлоры черноморских афалин *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash-Nikiforov, 1940) в черноморских дельфинариях, представляют первую попытку освещения и интерпретации этих проблем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На протяжении 1989–1991 гг. и последующих лет проводились комплексные исследования существующих связей между микроводорослями и китообразными в естественных местообитаниях и дельфинариях Черного моря (Карадаг, Малый Утриш). Сбор материала вели на Карадаге ежемесячно, а на Малом Утрише в летне-осенний сезон. Образцы альгообрастаний получали методами соскобов и мазков с кожных покровов животных (роstrum, дыхало, хвостовые лопасти, плавники и другие части тела). Альгологический материал высевали на среду Гольдберга, а также фиксировали 2,0–4,0%-ным формалином или 70%-ным этанолом. Для просмотра клеток использовали световой микроскоп «Биолам Л-212» при увеличении $\times 250$ – $\times 1000$ в трех-пяти повторностях. Водоросли идентифицировали в прижизненном состоянии, фиксированном виде и в постоянных препаратах [13]. Видовой состав части материала определен и проконсультирован в Институте

биологии южных морей НАН Украины Л.И. Рябушко (лаборатория экологии шельфа) и О.А. Паниной (лаборатория фитопланктона).

Обработаны и проанализированы 139 соскобов и мазков от 20 дельфинов. Также был обследован альгологический материал от диких особей, отловленных сотрудниками Утришской морской станции Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева (ранее Института проблем эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцева) РАН близ Темрюка, и сотрудниками Карадагского дельфинария и Лаборатории МБИБО Крымского государственного медицинского университета (КГМУ) близ Ялты. Всего пробы получены более чем от 30 животных. Для оценки состояния афалин выполнены бактериологические исследования 120 проб выдыхаемого воздуха от 24 дельфинов и 94 мазков из кожных повреждений 14 особей [14]. Идентификация микроорганизмов проведена врачом-бактериологом Н.А. Милосердовой, сотрудницей кафедры микробиологии КГМУ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таксономический состав и локализация. Из соскобов и мазков с поверхности тела дельфинов выделены и идентифицированы 25 видов водорослей, из которых 23 относятся к диатомеям (табл. 1). Почти в половине случаев (45,0%) локализация альгообращаний приурочена к хвостовым лопастям. В меньшей степени заселены спинной плавник и латеральные части тела (по 20,0%), хвостовой стебель (10,0%) и брюхо (5,0%), а также грудные плавники и дорзальная часть. Максимальным видовым разнообразием отличаются соскобы и мазки, взятые с латеральных частей тела (десять видов), хвостовых лопастей и спинного плавника (по восемь) и брюха (пять видов).

Присутствие микроводорослей-эпизоитов обнаружено на кожных покровах практически всех афалин, содержащихся в неволе. Напротив, в большинстве случаев свободноживущие особи были лишены обрастаний. Так, в соскобах, взятых у 12 диких животных, при отлове в декабре 1990 г. близ Ялты, удалось выявить единичные клетки *Nitzschia hybrida* и *Licmophora* sp., прикрепленные к детриту, причем только у двух дельфинов. Аналогичная ситуация наблюдалась неоднократно: в материале от афалин, ранее добытых в районе Темрюка, диатомеи полностью отсутствовали. Однако, несмотря на обилие видов-обрастателей, зарегистрированных в дельфинариях, там также не происходит массового развития водорослей на кожных покровах афалин. Почти во всех случаях представлены лишь единичные клетки эпизоитов, что объясняется регулярными санитарно-гигиеническими обработками животных. Эти мероприятия препятствуют формированию у дельфинов устойчивых пятен обрастания, которые встречаются у усатых китов.

Эпизоиты и патологические процессы у афалин. В обоих дельфинариях замечено совпадение периодов максимального видового разнообразия альгофлоры кожных покровов с ухудшением общего состояния хозяев (кожные повреждения язвенного типа, бактериальная инфекция в большинстве проб выдыхаемого воздуха, искривление хвостового стебля и т.д.). Эти наблюдения иллюстрируются рядом примеров (табл. 2).

Таблица 1

Микроводоросли – эпизиты черноморских дельфинов-афалин

№	Виды водорослей	Локализация эпизитов	Время и место обнаружения	
			Карадаг	Малый Утриш
Bacillariophyta				
1	<i>Achnantes brevipes</i> Ag	спинной плавник	-	июнь
2	<i>A. longipes</i> Ag.	спинной плавник	-	июнь
3	<i>Amphora hyalina</i> Kütz.	брюхо, спинной плавник	март	-
4	<i>A. visei</i> (Sabah) Simons (<i>A. turgida</i> Greg.)	хвостовые лопасти	март	июнь
5	<i>Berkeleya rutilans</i> (Trentep.) Cl.	хвостовые лопасти	апрель	-
6	<i>Fragilaria</i> sp.	хвостовые лопасти	-	июнь
7	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	латеральные части тела, хвостовые лопасти	апрель, июль	июнь, сентябрь
8	<i>Licmophora abbreviata</i> Ag.	хвостовые лопасти, хвостовой стебель, латеральные части тела	март, апрель	-
9	<i>L. ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	спинной плавник, брюхо, латеральные части тела	январь, июль	июнь
10	<i>Licmophora</i> sp.*	спинной плавник, хвостовые лопасти	-	июнь, сентябрь
11	<i>Melosira moniliformis</i> (O. Mull.)	спинной плавник	-	июнь
12	<i>Navicula cancellata</i> Donk.	латеральные части тела	-	июнь
13	<i>N. grevillei</i> W. Sm.	спинной плавник	-	июнь
14	<i>N. pennata</i> var. <i>pontica</i> Mer.	спинной плавник, левый плавник, хвостовые лопасти	март, апрель, июль	июнь
15	<i>Navicula</i> sp.	брюхо, латеральные части тела	март	-
16	<i>Nitzschia (Cylindrotheca) closterium</i> (Ehr.) W. Sm.	брюхо, латеральные части тела	-	июнь
17	<i>N. hybrida</i> f. <i>hyalina</i> Pr.-Lavr.*	дорзальная часть тела		
18	<i>N. seriata</i> Cl.	хвостовые лопасти	июль	-
19	<i>N. tenuirostris</i> Mer.	спинной плавник, хвостовые лопасти	март	
20	<i>Nitzschia</i> sp.	латеральные части тела	март	-
21	<i>Pleurosigma rigidum</i> W. Sm.	латеральные части тела	-	июнь
22	<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) Ag.	брюхо, спинной плавник	-	июнь
23	<i>Synedra (Fragilaria) tabulata</i> (Ag.) Kütz.	латеральные части тела	-	июнь
Chlorophyta				
24	<i>Ulothrix</i> sp.	латеральные части тела, левый плавник	март	июнь
Cyanobacteriales				
25	<i>Anabaena</i> sp.	хвостовые лопасти	март	-

Примечание к таблице: звездочкой отмечены виды микроводорослей, выделенные от дельфинов во время отлова близ Ялты (декабрь 1990 г.).

Так, в июне 1989 г. у самца по кличке Эдди в дельфинарии Малого Утриша была обнаружена обильная эпизоитная альгофлора, включавшая более десятка видов диатомей. В обрастаниях из области спинного плавника идентифицировали *Achnantes brevipes*, *A. longipes*, *Amphora hyalina*, *Licmophora* sp., *Navicula grevillei*, *Melosira moniliformis*, *Striatella unipunctata* и *Navicula pennata* var. *pontica*. Соскобы из латеральной части тела также содержали комплекс эпизоитов, включавший несколько видов, – *Pleurosigma rigidum*, *Synedra tabulata*, *Nitzschia closterium*, *Navicula cancellata* и *Licmophora Ehrenbergii*. Брюшная сторона, примыкающая к правому боку, была заселена колониями и одиночными клетками *Grammatophora marina*, *Amphora hyalina*, *Licmophora Ehrenbergii*, *Striatella unipunctata*, *Nitzschia closterium* и *Navicula* sp. Параллельно бактериологические анализы выявили колонии *Staphylococcus aureus* в пробах выдыхаемого воздуха. В этом же дельфинарии в мазках из кожных повреждений хвостовых лопастей (поражения язвенного типа с черно-серой пигментацией и некроз тканей) у самки по кличке Стерва идентифицированы клетки *Fragilaria* sp. Животное находилось в крайне болезненном состоянии (искривление хвостового стебля, колонии *St. aureus* в пробах выдыхаемого воздуха, многочисленные язвы и т.д.).

В июле 1989 г. от самки по кличке Чедди, содержащейся в дельфинарии Карадага, в периоды ухудшения ее состояния (в пробах выдыхаемого воздуха установлено присутствие *St. aureus*, *Proteus vulgaris* и *P. mirabilis*, отмечено искривление хвостового стебля и т.д.) были выделены четыре вида водорослей. Поражения язвенного типа оказались заселенными клетками *G. marina*, *Navicula pennata* var. *pontica* и *Nitzschia seriata* (хвостовые лопасти), а также *L. Ehrenbergii* (спинной плавник и латеральные части тела). В марте 1990 г. в материале, взятом от этого же животного в довольно неблагоприятный период (кожные повреждения хвостовой лопасти и левого плавника), наряду с одиночными подвижными инфузориями, доминировали клетки *N. pennata* var. *pontica* и *Amphora visei* (= *A. turgida*), а также зеленой водоросли *Ulothrix* sp.

Летом 1990 г. в пробах от афалин Утришского дельфинария, кроме ранее отмечавшихся видов, идентифицированы *Synedra tabulata* и *Ulothrix* sp., причем на последнем обнаружены колонии *S. tabulata*. В этом примере о неблагоприятии ситуации свидетельствует присутствие колоний *St. saprophyticus* в пробах выдыхаемого воздуха.

Результатом работ зимне-весеннего сезона 1991 г. в дельфинарии Карадага стало выделение целого комплекса эпизоитов от четырех афалин (два самца и две самки), отловленных в конце 1990 г. Полученный материал включал, в частности, одиночные подвижные клетки *Navicula* sp. и *Berkeleya rutilans*, а также прикрепленные колонии и одиночные клетки *Licmophora abbreviata*. У одного из самцов, по кличке Никола, отличавшегося искривлением хвостового стебля, кожа в местах повреждения спинного плавника была покрыта колониями *Anabaena* sp. Все животные характеризовались обилием кожных повреждений язвенного типа, а исследования выдыхаемого воздуха выявили смешанную бактериальную инфекцию: *St. aureus* и *Proteus vulgaris*.

Таблица 2

Альгообрастания и условно-патогенные бактерии черноморских афалин

Кличка животного, место и время обследования	Микроводоросли, идентифицированные в соскобах	Микрофлора выдыхаемого воздуха	Микрофлора кожных повреждений
Эдди; Утриш, июнь 1989 г.	<i>Achnantes brevipes</i> , <i>A. longipes</i> , <i>Amphora hyalina</i> , <i>Licmophora</i> sp., <i>L. Ehrenbergii</i> , <i>Grammatophora marina</i> , <i>Navicula</i> sp., <i>N. grevillei</i> , <i>N. cancellata</i> , <i>Melosira moniliformis</i> , <i>S. unipunctata</i> , <i>N. closterium</i>	<i>St. aureus</i>	-
Стерва; Утриш, июнь 1989 г.	<i>Fragilaria</i> sp.	<i>St. aureus</i>	-
Чедди; Карадаг, март 1990 г.	<i>N. pennata</i> var. <i>pontica</i> , <i>Amphora visei</i> (= <i>A. turgida</i>)	<i>St. aureus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. mirabilis</i>	<i>Bacillus</i> sp., <i>E. coli</i>
Макс; Карадаг, ноябрь 1990 г.	-	<i>St. aureus</i>	-
Никола; Карадаг, апрель 1991 г.	<i>Anabaena</i> sp.	<i>St. aureus</i> , <i>P. vulgaris</i>	-
Яша; Карадаг, апрель 1991 г.	<i>Synedra tabulata</i>	-	<i>St. aureus</i> (?), <i>P. vulgaris</i> , <i>Bacillus</i> sp.

Приведенные данные свидетельствуют о существовании определенной коррелятивной зависимости между патологическими явлениями у хозяина (или, по крайней мере, отклонениями от нормы) и обнаружением одиночных клеток эпibiонтов и комплексов альгообрастаний. Не исключено, что в условиях дельфинариев больные или ослабленные животные с пониженной активностью оказываются заселенными диатомеями-обрастателями, использующими любой субстрат. Это предположение подтверждается присутствием одних и тех же видов в соскобах со стенок бассейнов и с поверхности кожи [15]. Круг водорослей-обрастателей, встречающихся в бассейнах, намного шире, чем обнаруженных у животных, что позволяет говорить о специфичности набора диатомей, заселяющих кожу китообразных. В пользу этой версии свидетельствуют материалы ряда авторов [9, 16, 17], указывающих на участие в обрастаниях кожи китов не только доминирующего вида (в высоких широтах – *Cocconeis ceticola* Nelson et Bennet), но и группы других диатомовых водорослей из 30–40 видов. Среди них встречаются представители родов *Licmophora*, *Navicula*, *Melosira*, *Synedra*, обнаруженных и у черноморских афалин, как и вид *Nitzschia* (*Cylindrotheca*) *closterium*. Однако высказывается и другое мнение об отсутствии признаков специфичности хозяев, несмотря на ограниченное пространственное распределение некоторых эпизоитных

диатомей [11]. В качестве его доказательства приводятся сведения о широкой встречаемости и обилии видов, регистрируемых у китообразных, в других морских местообитаниях [18]. В последние годы эпизоитная альгофлора отнесена к «эндемичной» [1]. Таким образом, существуют самые разнообразные объяснения причин появления микроводорослей в составе альгообрастаний: от случайного попадания в кожные повреждения до постоянного закономерного присутствия.

Почти в половине случаев локализация альгообрастаний приурочена к хвостовым лопастям и хвостовому стеблю – эта закономерность проявляется не только у афалин, но и у других китообразных [19]. На основании результатов исследования мы не можем утверждать, что существует специфическая для афалин альгофлора диатомей-обрастателей. Но присутствие в соскобах определенных видов водорослей, принадлежащих к родам, которые зарегистрированы на коже усатых китов, не исключает возможности установления в дальнейшем видов-индикаторов состояния животных. Выявление таких видов представляет интерес и в связи с отмеченными совпадениями появления обрастаний и максимального видового разнообразия альгофлоры с периодами ухудшения здоровья животных, на что указывают бактериологические показатели. С другой стороны, результаты бактериологических исследований показывают, что в целом ряде случаев патологический процесс у дельфинов не сопровождается появлением микроводорослей-эпибионтов. Присутствие колоний *St. aureus*, *St. saprophyticus*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *Bacillus* sp., или смешанных инфекций, в пробах выдыхаемого воздуха далеко не всегда сочетается с интенсивным развитием альгообрастаний. Многочисленные язвы, в посевах из которых идентифицированы различные микроорганизмы – *St. aureus*, *St. saprophyticus*, *Bacillus* sp., *Planococcus* sp., *Sarcina* sp., *Escherichia coli*, *P. vulgaris*, *Alcaligenes* sp., энтеробактерии, – могут и не заселяться микроскопической альгофлорой. Однако появление эпизоитов на кожных покровах дельфинов в условиях неволи часто служит своеобразным индикатором неблагополучия. Анализ частоты встречаемости отдельных видов на поверхности кожи дельфинов позволяет выделить группу наиболее распространенных обрастателей, присутствующих в обоих стационарах на протяжении длительного периода – *L. abbreviata*, *L. ehrenbergii*, *N. pennata* var. *pontica* и *G.marina*. Вероятно, эти виды могут быть использованы в качестве индикаторов санитарно-эпизоотологической картины в дельфинариях и показателей состояния здоровья животных. В перспективе возможно расширение числа водорослей-индикаторов, а в конечном итоге – формирование системы оценки дельфинариев, использующей в числе прочих и альгологические критерии.

ВЫВОДЫ

1. Список представителей эпизоитной альгофлоры, выделенных из соскобов и мазков с поверхности кожи афалин, насчитывает 25 видов.
2. Альгообрастания у черноморских афалин выражены значительно слабее, чем у китообразных высоких широт.

3. Анализ соскобов, взятых от различных животных, показывает, что свободноживущие особи менее подвержены процессам обрастания, чем содержащиеся в неволе.

4. Периоды максимального видового разнообразия альгофлоры кожных покровов совпадают с ухудшением общего состояния хозяев – существует определенная корреляция между этими показателями.

Благодарности. Всем специалистам, принимавшим участие в данной работе, автор выражает глубокую благодарность и признательность: В.С. Плебанскому, А.Б. Швацкому и В.В. Павлову – за их вклад в сбор альгологического и бактериологического материала, Л.И. Рябушко и О.А. Паниной – за определение видового состава альгологических проб.

Список литературы

1. Denys L. Morphology and taxonomy of epizoid diatoms (*Epiphialaina* and *Tursiocola*) on a sperm whale (*Physeter macrocephalus*) stranded on the coast of Belgium//Diatom Research. – 1997. – Vol. 12, № 1. – P. 1–18.
2. Gol'din E.B., Birkun A.A. Microalgae in cetaceans: pathogens, parasites or biological indicators? / E.B. Gol'din, A.A. Birkun // European research on cetaceans – 12: Proc. 12-th Annual Conf.: European Cetacean Society: Monaco, 20-24 January 1998 (Ed. P.G.H. Evans and E.C.M. Parsons). – Valencia, Spain, 1999. – P. 336–341.
3. Биркун А.А., Гольдин Е.Б. Микроскопические водоросли в патологии китообразных / А.А. Биркун, Е.Б. Гольдин // Микробиол. журн. – 1997. – 59, № 2. – С. 96–105.
4. Harrison R.J., Thurley K.W. Structure of the epidermis in *Tursiops*, *Delphinus*, *Orcinus* and *Phocoena* / R.J. Harrison., K.W. Thurley // Functional anatomy of marine mammals (Ed. R.J. Harrison). – New York: Academic Press, 1974. – 2. – P. 45–71.
5. Holmes R.W., Nagasawa S., Takano H. The morphology and geographic distribution of epidermal diatoms of the Dall's porpoise (*Phocoenoides dalli* True) in the northern Pacific Ocean / R.W. Holmes, S. Nagasawa, H. Takano // Bulletin of the National Science Museum. – 1993. – Series B. – 19, 1. – P. 1–18.
6. Зинченко В. Л. Изменение структуры популяции малого полосатика Южного полушария в течение нагульного периода в Антарктике / В.Л. Зинченко // Морск. млекопитающие. IX Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рацион. использ. морск. млекопитающих: Тез. докл. – Архангельск, 1986. – С. 159–160.
7. Герасимюк В.П., Зинченко В.Л., Герасимюк Н.В. Пленки диатомовых обрастаний китов в водах Антарктики / В.П. Герасимюк, В.Л. Зинченко, Н.В. Герасимюк // Водоросли: Проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: Мат. II Всероссийской конф.: Сыктывкар, 5–9 октября 2009 г. – Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. – С. 60–62.
8. Кляшторин Л.Б. Диатомовые обрастания китов дальневосточных морей / Л.Б. Кляшторин //Тр. Ин-та океанологии АН СССР. – 1962. – Т. 58. – С. 314–321.
9. Hart T.J. On the diatoms of the skin film of whales and their possible bearing on problems of whales' movements / T. J. Hart // Disc. Rep. – 1935. – 10. – P. 249–282.
10. Яблоков А.В., Белькович В.М., Борисов В.И. Киты и дельфины (монографический очерк) / А.В. Яблоков, В.М. Белькович, В.И. Борисов. – М.: Наука, 1972. – 472 с.
11. Holmes R.W., Nagasawa S., Takano H. A re-examination of diatom samples obtained from cetaceans collected off South Africa / R.W. Holmes, S. Nagasawa, H. Takano // Bulletin of the National Science Museum. – 1993. – Series B. – 19. – P. 127–135.
12. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии / Р. Саут, А. Уиттик. – М.: Мир, 1990. – 597 с.
13. Прошкина-Лавренко А.И. Диатомовые водоросли бентоса Черного моря / А.И. Прошкина-Лавренко. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 241 с.

14. Гольдин Е.Б., Плебанский В.С., Панина О.А. К изучению альгофлоры мест содержания морских млекопитающих / Е.Б. Гольдин, В.С. Плебанский, О.А. Панина // 10 Всесоюзное совещание по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих: Тез. докл. – М.: ВНИЭРХ, 1990. – С. 74–75.
15. Гольдин Е.Б. Микроскопические водоросли как биоиндикаторы состояния окружающей среды в местах содержания морских млекопитающих / Е.Б. Гольдин // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Выпуск 1 (20). – С. 105–113
16. Ивашин М.В. Внешние паразиты малых полосатиков Антарктики / М.В. Ивашин // Морские млекопитающие. – Ч. 1. – К.: Наукова думка, 1975. – С. 125–127.
17. Heckmann R.A., Jensen L.A., Warnock R.G., Coleman B. Parasites of the bowhead whale, *Balaena mysticetus* / R.A Heckmann, L.A Jensen., R.G. Warnock // Great Basin Natur. – 1987. – 47, N3. – P. 355–372.
18. Nemoto T. On the diatom of the skin film of whales in the northern Pacific / T. Nemoto // Pacific. Sci. Rep. Whales Res. Inst. (Tokyo). – 1956. – 11. – P. 97–132.
19. Ивашин М.В. Обрастания и эктопаразиты у горбатых китов / М.В. Ивашин // Морские млекопитающие. – Москва: Наука, 1965. – С. 80–86.
20. Holmes R.W., Nagasawa S. Takano H. The morphology and geographic distribution of epidermal diatoms of the Dall's porpoise (*Phocoenoides dalli* True) in the northern Pacific Ocean / R.W. Holmes, S. Nagasawa, H. Takano // Bulletin of the National Science Museum. – 1993. – Series B. – 19, 1. – P. 1–18.

Гольдин Е. Б. Епізоїтна альгофлора афалін в чорноморських дельфінаріях // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2010. Вип. 2. С. 21–29.

Досліджена мікроскопічна альгофлора шкіряних покривів чорноморських афалін в дельфінаріях Карадага і Малого Утріша. Виявлені її локалізація та особливості сезонного розповсюдження, визначено значення мікроводоростей в патології морських ссавців при утриманні у неволі.

Ключові слова: альгофлора, діатомові водорості, епібіонти, морські ссавці, патологія.

Gol'din E. B. Epizoitic algae vegetation of bottlenose dolphins in the Black Sea dolphinaria // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2010. Iss. 2. P. 21–29.

Microphytic algae-vegetation of skin coverings of bottlenose dolphins was investigated in the Black Sea dolphinaria (Karadag and Little Utrish). The localization and seasonal distribution and role of overgrowing complexes in captured marine mammal's pathology were revealed.

Key words: algae vegetation, diatoms, epibionts, marine mammals, pathology.

Поступила в редакцію 22.10.2010 г.