

максимального стока. Среднегодовья численность была меньше, чем в маловодный период, и выше, чем в средний. При этом биомасса была такой же, как в маловодный. В сообществе, как и в другие два периода, численное преобладание имела почесветка (67,4 % по численности и 95,5 % по биомассе). Самые высокие показатели численности зоопланктона приходились на лето. Весной и осенью она находилась в одних пределах.

В общей численности и биомассе зоопланктона роль пресноводных и солоноватоводных видов в разные периоды водности была незначительной. В сезонном аспекте их значение также было неоднозначным. Наибольшая значимость их в общей численности зоопланктона во все периоды водности отмечалась весной.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алмазов А.М. Гидрохимия устьевых областей рек. — Киев: Изд-во АН УССР, 1962. — 253 с.
- 2 Гаркавая Г.П., Богатова Ю.И., Булацкая З.Т. Современные тенденции изменения гидрохимических условий северо-западной части Черного моря // Изменяемость экосистемы Черного моря. Естественные и антропогенные факторы. — М.: Наука, 1991. — С. 299-306.
- 3 Тимченко В.М. Гидрологические факторы формирования гидробиологического режима Дуная и лиманов северо-западного Причерноморья // Гидробиология Дуная и лиманов северо-западного Причерноморья. — Киев: Наук. думка, 1986. — С. 3-19.
- 4 Тимченко В.М. Абиотические компоненты экосистемы и гидрологический режим // Днепровско-Бугская эстуарная экосистема. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 13-30.

УДК 582.26: 574 (262.5.05)

А.В. Рачинская, Е.А. Польшенко

Одесский национальный университет г. Одесса

ОБРАСТАНИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ВОДОРΟΣЛЯМИ ТВЕРДЫХ СУБСТРАТОВ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ

Ценоз обрастаний микроскопическими водорослями твердых субстратов в Одесском заливе Черного моря в основном составляют диатомовые. Эти водоросли можно встретить в обрастаниях камней, различных искусственных предметов, погружаемых в воду. Число клеток водорослей на такого рода субстратах часто бывает огромным. Таким образом, роль бентосных диатомовых в жизни прибрежных вод очень велика [2].

Диатомовые водоросли служат основным источником пищи для бентосоядных рыб, а также многочисленных донных беспозвоночных, служащих в свою очередь кормом для более совершенных гидробионтов [3].

Результаты анализа качественных и количественных характеристик диатомовых водорослей довольно показательны в оценке степени загрязненности прибрежной зоны моря [2]. Эти водоросли в большей степени, чем фитопланктон, отражают условия, существующие в каждом конкретном месте водоема [4].

Исследования обрастаний микроскопическими водорослями твердых субстратов в прибрежной зоне Одесского залива проводились с марта 1994 по февраль 1995 г. в районах Аркадии, Нефтегавани и Лузановки. Пробы отбирали на твердых субстратах, в основном на бетоне. В районе Лузановки пробы отбирали на дереве и железе. Видовой состав обрастаний изучался с помощью светового микроскопа «Биолам» (ЛОМО, Россия). Сбор и обработка материала осуществлялись по общепринятой методике [1].

За период исследований было обнаружено 107 таксонов водорослей. Диатомовые водоросли представлены 78 видами, что составляет 73,1% от общего числа видов, представляющих 2 класса, 5 порядков, 18 семейств и 31 род. Среди них преобладает класс Pennatophyceae. Класс Centrophyceae насчитывал 13 видов, относящихся к 3 порядкам: Thalassiosirales, Melosirales и Coscinodiscales. Центрические диатомеи составляли 16,6%, а пениатные — 83,3% (65 видов) от общего числа диатомей.

Виды класса Pennatophyceae относятся к 2 порядкам: Araphales и Raphales. Порядок Araphales представлен 13 видами, что составляет 16,6% от общего числа пениатных диатомей. Из этого порядка в обрастаниях преобладают виды рода Licmophora. На втором месте стоят виды рода Tabularia. Наиболее многочисленными являются семейства Naviculaceae (включающие 6 родов), Achnanthes (2 рода) и Nitzschaceae (3 рода).

Из родов наиболее богаты видами Navicula и Nitzschia — по 13 видов. Роды Licmophora, Tabularia, Navicula, Nitzschia, Coccopeis, Achnanthes и Amphora составляют основу видового состава обрастаний.

Кроме диатомовых, в микрофитобентосе встречались также представители других отделов водорослей. Так, синие-зеленые водоросли представлены 10 видами, что составляет 9,3% от общего числа обнаруженных видов. Наиболее многочисленны среди них виды рода *Oscillatoria*. Динофитовые водоросли составляют 9,3% от общего числа видов. Наиболее часто в обрастаниях встречаются виды родов *Hilea* и *Prorocentrum*. Зеленые водоросли насчитывают 4 вида (3,7% от общего числа видов). Золотистые водоросли показаны всего 1 видом *Coccolithus huxleyi*.

В обрастаниях бетонных пирсов, деревянных и железных конструкций наиболее многочисленными были: *Listrophora gracilis*, *Navicula pennata* var. *pontica*, *Tabularia fasciculata*, *Achnanthes brevipes*, *Melosira moniliformis* var. *moniliformis*. Особенно интенсивно они развивались весной и осенью. *Listrophora gracilis* встречалась в массе весной. *Tabularia fasciculata* развивалась в основном весной и осенью. Почти круглогодично в обрастаниях встречалась *Navicula pennata* var. *pontica*. Летом наблюдалось развитие перидиниевых водорослей *Prorocentrum micans* и *Peridinium triquetrum*.

Количественный анализ показал, что в марте наибольшая численность и биомасса наблюдались в районе Лузаловки (2640,6 млн кл./м⁻² и 5409,9 мг/м⁻² соответственно), наименьшие численность и биомасса — в районе Нефтегавани (548,1 млн кл./м⁻²; 1331,4 мг/м⁻²).

В апреле количественные показатели возросли и составили в Нефтегавани — 3844,7 млн кл./м⁻² и 18851,8 мг/м⁻² в Аркадии — 3249,1 млн кл./м⁻² и 10128,7 мг/м⁻². В Лузановке численность и биомасса микрофитобентоса уменьшились и равнялись 2358,1 млн кл./м⁻² и 4365,9 мг/м⁻² соответственно. В мае произошло незначительное снижение количественных показателей в обрастаниях микроскопических водорослей. Наибольшее количество клеток отмечалось в районе Аркадии — 1755,1 млн кл./м⁻², биомасса — 4076,0 мг/м⁻²; наименьшее — в районе Нефтегавани (53,2 млн кл./м⁻²; 141,9 мг/м⁻²). В Лузановке численность и биомасса микроводорослей также снизились. В июне наименьшие численность и биомасса наблюдались в районе Аркадии: 10,2 млн кл./м⁻² и 29,6 мг/м⁻² соответственно. В июле наименьшие численность и биомасса наблюдались в районе Нефтегавани (129,1 млн кл./м⁻² и 162,6 мг/м⁻² соответственно). Наибольшими количественными показателями в этот период характеризовался район Лузаловки (972,8 млн кл./м⁻²; 1363,8 мг/м⁻²). Наименьшее количество клеток почти на всех станциях наблюдалось в августе. Общая численность в этот период колебалась от 41,5 (Лузановка) и 46,6 (Нефтегавань) до 473,0 (Аркадия) млн кл./м⁻². Биомасса в этот период варьировала от 31,5 (Нефтегавань) и 41,0 (Лузановка) мг/м⁻² до 754,7 мг/м⁻² (Аркадия). В сентябре происходит постепенное увеличение численности и биомассы. В бентосе появляется *Navicula ramossima*. Численность в районе Нефтегавани составляла 1054,1 млн кл./м⁻² в Аркадии — 25,1 млн кл./м⁻² в Лузановке — 808,0 млн кл./м⁻². Биомасса — 1152,0 мг/м⁻², 62,0 мг/м⁻², 708,7 мг/м⁻² соответственно. В октябре наименьшая биомасса наблюдается в районе Лузаловки (82,5 мг/м⁻² при численности 2083,3 млн кл./м⁻²), наибольшая — в районе Аркадии (2755,9 мг/м⁻² при численности 815,3 млн кл./м⁻²). Доминирующими видами были *Achnanthes brevipes*, *Listrophora gracilis*, *Melosira moniliformis* var. *moniliformis*, *Navicula halophila*. Появляются также *Nitzschia angulata* и *N. kuetzingiana*. В ноябре численность в районе Нефтегавани составляла 1116,7 млн кл./м⁻², биомасса — 126,5 мг/м⁻². В районе Лузановки численность составляла 26,4 млн кл./м⁻², биомасса 273,2 мг/м⁻².

Зимний период характеризовался невысокими значениями численности и биомассы микрофитобентоса. Так, в декабре в районе Аркадии численность составляла 20,9 млн кл./м⁻², биомасса — 81,0 млн кл./м⁻². В январе 1995 г. наименьшие численность и биомасса наблюдались в районе Лузаловки, 30,9 млн кл./м⁻² и 7,7 мг/м⁻² соответственно. Максимальные значения наблюдались в районе Нефтегавани (295,7 млн кл./м⁻²; 935,9 мг/м⁻² соответственно). В феврале 1995 г. произошло увеличение численности и биомассы водорослей. Так, в районе Нефтегавани численность составила 1321,1 млн кл./м⁻², биомасса — 1705,4 мг/м⁻².

Экологический анализ видового состава диатомовых обрастаний твердых субстратов районов Аркадии, Нефтегавани и Лузановки по отношению к солености показал, что эти водоросли в основном являются полигалобами (34,6% от общего числа видов). Наблюдалось также значительное количество мезогалобов — 29,5%. Индифференты и галофилы встречались в количестве 14,1% и 15,4% соответственно. У 6,4% видов отношение к солености нами не определено.

По географической принадлежности в данных районах доминируют бореальные виды (41,0% от общего числа видов). В значительном количестве встречались также мультитональные виды — 39,7%. Бореально-арктические виды составляли 3,9%. У 62,8% диатомей отношение к загрязнению не известно. 17,9% обнаруженных видов являются β-мезосапробами. К ним относятся *Achnanthes brevipes*, *A. longipes*, *Vacillaria paradoxa*, *Cocconeis scutellum* и другие. В данном районе насчитывается 14,1% α-мезосапробов. К ним относятся *Amphora coffeaeformis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula cryptocephala*, *N. salinarum*, *Tabularia fasciculata* и другие. Процент олигосапробов составляет 5,2%. К ним относятся *Amphora pediculus*,

Cocconeis placentula, *Nitzschia sigma*, *Stenophora pulchella*. По отношению к активной реакции воды (рН) в Одесском заливе преобладают алкалифилы (78,2%), Индифференты составляют 6,4%

Таким образом, максимальные численность и биомасса микрофитобентоса приходится на весенний и осенний периоды. Виды бентосных диатомей, обитающих в Одесском заливе Черного моря, являются, в основном, алкалифилами (78,2%), полигалобами (34,6%), бореальными (41,0%) и мультizonальными (39,7%) По отношению к загрязнению они являются в основном β- (17,9%) и α-мезосапробами (14,1%)

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Милоск Н.П. и др. Водоросли. Справочник — К: Наук. думка 1989 — С. 170-188
- 2 Гуляков Н.Е. Микрофитобентос // Руководство по методам биологического анализа донных отложений — Л.: Гидрометеоиздат, 1980 — С. 166 — 169
- 3 Гуляков Н.Е. Диатомовые водоросли обрастаний Одесского побережья Черного моря. Автореф. дисс. канд. биол. наук — Одесса, 1978 — 22 с.
- 4 Карпезо Ю.И. Микрофитобентос Степцовско-Жебриянских плавней // Тезисы доп. к засед. гидроэкологич. товариства України — Киев, 1997 — Том 1 — С. 116

УДК 581.526.323.3 (477.75)

С.Е. Садогурский

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН, г. Ялта

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МАКРОФИТОБЕНТОСА ЗАПОВЕДНИКА "ЛЕБЯЖЬИ ОСТРОВА" (ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Сары-Булатские (Лебяжьи) острова являются орнитологическим филиалом Крымского природного заповедника и входят в состав водно-болотных угодий, международного значения (Рамсарская Конвенция, 1971 г.). Единая аккумулятивная ракушечно-песчаная макроформа обособилась от моря ряд мелководных (глубина 0,3-0,7 м) прибрежных лагун (рис.). Вследствие активных процессов берегообразования, степень изоляции лагун от моря постоянно изменяется. С 60-х гг. XX в. со стороны материкового берега установлен приток пресной воды (волы рисовых полей и рыбообразных прудов). В результате минерализация воды в ряде акваторий снизилась. Сегодня она колеблется от 3-7 г/л в Андреевском лимане и опреснённой части Сары-Булатской лагуны, до 17 г/л в море и 44 г/л в солёном озере [1, 5]. С пресными водами в лагуны поступает большое количество илистых частиц. При сохранении связи с морем, в период зимних штормов они вымываются, а в случае полной изоляции лагуны — накапливаются в ней, способствуя обмелению [6].

В 1998-2000 гг. на 23 станциях нами проведено ботаническое обследование акваторий, прилегающих к заповеднику (см. рис.). Описаны пространственная структура, качественный и количественный состав сообществ макрофитобентоса, выполнен эколого-флористический анализ. Показано, что среди донной растительности доминируют многолетние зарослевые сообщества Charophyta и Magnoliophyta. Локально в море и в протоках отмечены участки с доминированием Rhodophyta и Phaeophyta, в лагунах — Chlorophyta [3]. Всего зарегистрировано 66 видов макрофитов, из них Magnoliophyta — 7 видов, Charophyta — 2, Chlorophyta — 24, Phaeophyta — 4, Rhodophyta — 29. Общий характер и пространственные изменения донной растительности и флоры определяются в первую очередь совокупным влиянием солёных морских вод и пресных вод, поступающих с материка. Установлено, что флористически бедные, но наиболее продуктивные и ценные в кормовом отношении сообщества Charophyta (биомасса до 11-12,5 кг/м²) сосредоточены в опреснённых акваториях. По нашему мнению, их прогрессивное развитие, вызванное опреснением, и обусловлено отмеченный в 70-е гг. XX в. рост численности птиц, в частности илацинчатоклюковых. Известно, что опреснение определило распространение тростниковых зарослей, образовавших "дельтовые" ландшафты, что способствовало формированию гнездового комплекса голенастых и появлению ряда редких и охраняемых видов орнитофауны [6]. С удалением от материкового берега, макрофитобентос постепенно утрачивает пресноводные и приобретает морские черты (исчезают Charophyta, увеличивается доля Rhodophyta и Phaeophyta на фоне увеличения видового разнообразия и относительного снижения биомассы растительности и т.д.). Существенное влияние на макрофитобентос оказывает орнитогеяный фактор, выражающийся в выедании макрофитов и эвтрофировании мелководий. Выедание (и последующее