

К ИЗУЧЕНИЮ ДОННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СОЛЁНЫХ ОЗЁР КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

С.Е. САДОГУРСКИЙ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Вдоль морских берегов Степного Крыма располагаются многочисленные мелководные солёные озёра. Их котловины представляют собой эрозионные балки или тектонические депрессии, которые при повышении уровня моря оказались затопленными. Образовавшиеся заливы и бухты в дальнейшем были изолированы от моря аккумулятивными макроформами, а со временем в значительной мере заполнены многометровой толщей илистых осадков [7]. В понимании И.А.Правоторова и В.П.Зенковича, водоёмы такого генезиса называются лагунными озёрами или просто лагунами [8, 10]. Практически все они периодически восстанавливают (пусть и не надолго) связь с прилегающей морской акваторией вследствие локальных размывов аккумулятивных макроформ морскими волнами или при переполнении котловин тальми и дождевыми водами. Питание лагунных озёр, как правило, смешанное, но в засушливый летний период преобладают морские воды, фильтрующиеся через тело пересыпей и интенсивно испаряющиеся с обширного водного зеркала. В результате гидрологический режим водоёмов характеризуется экстремальными градиентами температуры, солёности (вплоть до выпадения самосадочной соли) и других гидрологических характеристик, при этом их выраженный сезонный ход нередко нарушается, например, летними ливнями и т.п. [7].

Лагунные акватории являются важнейшим элементом приморских территориально-аквальных комплексов Степного Крыма. Здесь постоянно или временно обитают, находя убежище и пищу, многие представители морской и сухопутной фауны, среди которых немало промысловых и раритетных видов. Подобные водоёмы, благодаря специфическому гидрологическому режиму, могут являться своеобразными флористическими и фаунистическими рефугиумами. Поэтому изучение макроскопической флоры и донной растительности этих водоёмов, попадающих под определения Конвенции о водно-болотных угодьях (г. Рамсар, Иран, 1971 г.), представляет интерес как с точки зрения выявления уровня фиторазнообразия региона, так и в связи с выявлением кормовой базы животных [5].

Краткая характеристика района исследований

Исследования проводились на юго-востоке Керченского полуострова в границах территории Такыл (№ 26), имеющей II (очень высокий) уровень приоритетности для сохранения биоразнообразия Крыма [1]. Территория расположена в зоне полупустынных степей и солончаков Керченского географического района. Своё наименование она получила по названию мыса Такиль (Такыл), который со стороны крымского берега определяет южную границу Керченского пролива.

Рельеф участка представляет собой всхолмлённую равнину, расположенную у юго-восточной оконечности Парпачского гребня и резко обрывающуюся к морю. Постоянная гидрографическая сеть отсутствует, однако равнина расчленена многочисленными балками, наполняющимися водой во время дождей.

Севернее м. Та киль, вдоль берега, друг за другом располагаются два небольших прибрежных лагунных озера: Такильское и Янышское (рис.). По происхождению, современным размерам и конфигурации озёра аналогичны. Котловины водоёмов находятся в устьях балок с глинистыми берегами, поэтому в плане они имеют форму треугольника (с длиной сторон 300-700 м), обращённого основанием к морю, от которого отгорожены ракушечно-песчаными пересыпями шириной 50-100 м. В периоды обильных осадков и снеготаяния по овражно-балочной сети в водоёмы поступает большое количество воды, которая, по свидетельству местных жителей, регулярно прорывает пересыпи (но промоины быстро затягиваются). Кроме того, по нашим наблюдениям, озёра имеют и подземное питание, о чём свидетельствует выклинивание холодных родников ниже установившегося уровня воды. Грунт дна илистый, в период отбора материала температура воды в центре водоёма составляла около 30⁰С, глубина не превышала 40-50 см. Минерализация воды в Такильском оз. составляла 47,5 г/л (для Янышского оз. минерализация не определялась). Берега обоих водоёмов окружены

тростниковыми зарослями. На этом их сходство заканчивается, различия же обусловлены разным уровнем антропогенного влияния. Янышское озеро, ранее находившееся на окраине пос.Заветное, ныне оказалось практически в его черте и используется как отстойник канализационных вод. На момент обследования вода в озере была непрозрачной, имела интенсивный зелёный цвет, по периферии наблюдались скопления пены, ощущался запах сероводорода. Признаков снижения уровня воды не отмечено. Озеро Такильское находится на 1,5-2 км южнее, в урочище Печка (рис.). Плохие дороги, отсутствие жилья и пляжей определяют низкий уровень антропогенного присутствия, хотя северный, более пологий склон балки к настоящему времени уже распахан. По периферии водоёма отмечены признаки снижения уровня воды на 10-15 см и отступления водного зеркала на 1-3 м от берега.

Материалы и методы исследований

Материал отбирался в Такильском оз. в июле 2000 г. по общепринятой гидробиотанической методике [6] в пятикратной повторности рамкой 25×25 см. Станции имеют следующие параметры: I – расстояние от берега $l \approx 10-15$ м глубина $h \approx 0,20-0,25$; II – $l \approx 60-80$ м и $h \approx 0,35-0,40$ м.

Номенклатура и систематическое положение представителей отделов Chlorophyta даны по А.Д. Зиновой [4] и "Разнообразию водорослей Украины" [11], Charophyta – по М.М. Голлербаху и Г.М. Паламарь-Мордвинцевой [3], Magnoliophyta – по С.К. Черепанову [20]. Определялся сырой вес макрофитов; при статистической обработке устанавливались средние значения параметров (\bar{x}), ошибка среднего ($\pm S_{\bar{x}}$). Минерализацию воды в озере определяли выпариванием по сухому остатку, высушенному до постоянной массы, при температуре 105⁰С.

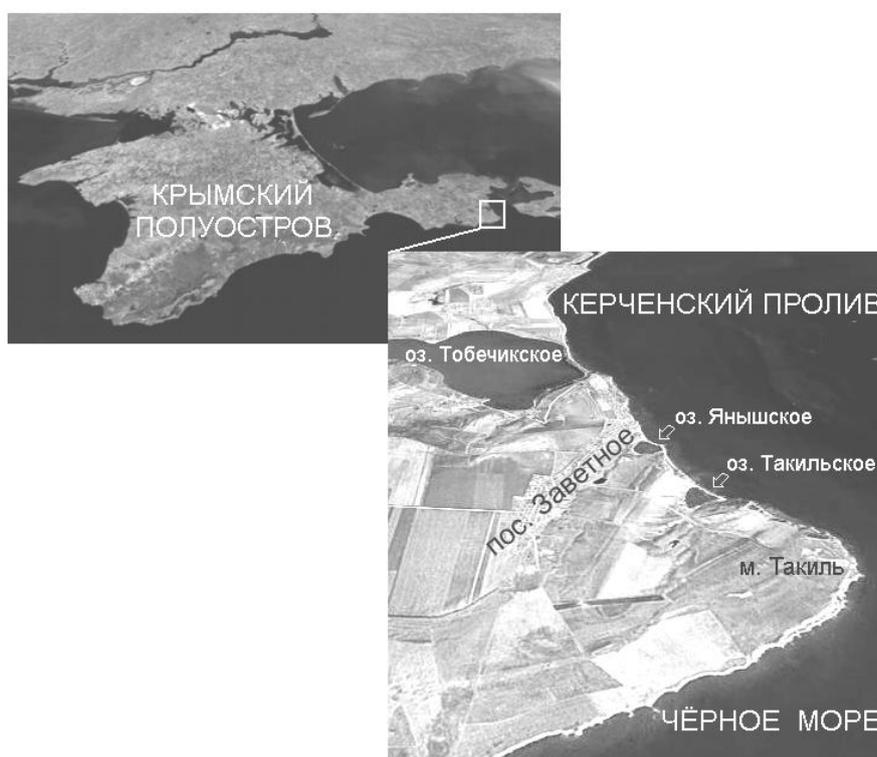


Рис. Схематическая карта района исследований

Результаты исследований

Акватория Янышского озера лишена постоянного растительного покрова. Об этом свидетельствует полное отсутствие не только растительных остатков в воде и на берегу, но и фрагментов корневищ в илах. Вместе с тем, в непосредственной близости от водоёма имеется ряд изолированных мелких антропогенных депрессий с небольшим количеством воды, в которых обнаружены корневища и фрагменты побегов *Ruppia sp.*

Отбор проб в Такильском озере (Станция I) показал, что по периферии водоёма, полосой не менее

40-60 м шириной, развивается сообщество *Zannichellia pedunculata*, в котором при биомассе 898 г/м² и проективном покрытии 100% отмечено три вида макрофитов. Среди густых зарослей цанникеллии, достигающих поверхности воды (табл.), встречается *Rhizoclonium implexum* (Dillw.) Kütz. (не образующий измеримой биомассы) и повсеместно регистрируются небольшие скопления *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. (0,75±0,50 г/м²). Талломы энтероморфы не прикреплены к субстрату и в большинстве своём обесцвечены. Нельзя исключить, что хотя бы часть их попала в озеро непосредственно из моря в весенний период, когда штормовая деятельность ещё достаточна для переброса вод через пересыпь (впоследствии высокие летние температура и солёность вызвали гибель энтероморфы). Но, вероятно, большая часть отмеченных скоплений, перенесена ветром с пересыпи из береговых выбросов. По краям озера из-за снижения уровня воды произошло обнажение наиболее мелководных участков дна и зарослей, покрывающих илистый грунт.

Центральная часть водоёма (Станция II) занята сообществом *Ruppia cirrhosa* + *Zannichellia pedunculata* – *Lamprothamnium papulosum* в котором при биомассе 401 г/м² и проективном покрытии 40-70% отмечено четыре вида макрофитов. Высокое варьирование биомассы и проективного покрытия, возможно, в немалой степени обусловлены орнитогенным влиянием. Ранее мы показывали, что именно птицы, кормящиеся в центральных частях прибрежных лагунных водоёмов (где меньше факторов риска), с одной стороны повреждают растительный покров, с другой – определяют высокую мозаичность и динамичность растительного покрова [12, 13].

В специальной литературе отмечается, что *Lamprothamnium papulosum* является чрезвычайно полиморфным таксоном, поэтому его внутривидовые систематика и номенклатура неоднократно пересматривались [2, 3, 23]. В процессе исследований у берегов Керченского полуострова нами отмечены, по крайней мере, две морфы. К первой относятся растения, зарегистрированные в морских прибрежных акваториях у о. Тузла и м. Чауда [15, 16]. Они характеризуются светло-зелёным цветом и относительно большими размерами слоевищ, общим "крепким" строением, невыраженностью "лисохвостных" головок и почти полным отсутствием клубеньков в узлах корневых побегов, что в своё время послужило причиной их ошибочной идентификации как представителей рода *Chara* L.¹. Растения, отмеченные в Такильском озере, относятся к другой морфе: густо разветвлённые и спутанные коричневато-зелёные талломы имеют относительно небольшие размеры, обнаруживают значительное количество клубеньков на корневых побегах и увенчиваются типичными жёсткими плотными головками. Такие же мы наблюдали в озере Аджиголь, примыкающем к акватории Феодосийского залива [18]. Это свидетельствует о том, что вторая морфа, очевидно характерна для прибрежных солоноводных озёр лагунного типа.

Таблица

Длина побега и биомасса макрофитов, доминирующих в акватории Такильского озера

Вид	Станция	Биомасса, г/м ²	Длина побега (таллома), см
<i>Zannichellia pedunculata</i> Reichenb.	I	897,60±81,8	20,33±3,46
	II	40,80±14,99	24,33±4,18
<i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande	II	116,40±42,94	30,71±4,64
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (Wallr.) Gr.	II	243,60±82,83	14,57±3,15

Судя по имеющимся аэрофотоснимкам, в летне-осенний период водоём часто пересыхает, что сопровождается значительным возрастанием минерализации воды. Вместе с тем нами отмечено, что илы на осушках избилуют жизнеспособными корневищами *Zannichellia pedunculata*, благодаря чему при повышении уровня воды (затоплении пустой котловины) по окончании засушливого сезона макроскопическая растительность, несомненно, быстро восстанавливается. Литературные данные свидетельствуют, что *Lamprothamnium papulosum* также хорошо переносит не только широкий градиент солёности, но и периодическое пересыхание водоёмов [23].

¹ Только взаиморасположение оогониев и антеридиев, обнаруженных при дополнительном просмотре большого количества материала, позволило окончательно диагностировать систематическую принадлежность растений у о. Тузла [15].

Отметим, что в момент обследования сильный ветер вызвал снижение прозрачности воды, особенно в центральной части озера и у более крутого глинистого южного берега. В то же время по периферии, где растительность наиболее густая и высокая, вода оставалась практически прозрачной.

Заключение

Таким образом, видовой состав макрофитобентоса Такильского озера небогат (всего зарегистрировано 5 видов: Magnoliophyta – 2, Chlorophyta – 2, Charophyta – 1), что достаточно характерно для изолированных от моря прибрежных лагунных водоёмов Крыма [13-15, 18], а также лиманов Северного Причерноморья [9], отличных от лагун по генезису, но схожих с ними по комплексу основных гидрологических характеристик [8]. Вместе с тем, урочище Печка (включая Такильское озеро и верховья балки) в совокупности с территорией м. Такиль и прилегающей морской акваторией образуют целостный территориально-аквальный комплекс, типичный для юго-востока Керченского полуострова и расположенный на пересечении экокоридоров формирующейся Национальной экологической сети Украины. Здесь, как и везде, где сохранились не затронутые антропогенной трансформацией фрагменты водно-болотных угодий, отмечено обилие околоводных птиц. Отметим, что *Lamprothamnium papulosum*, несмотря на широкое распространение по планете, – один из наиболее угрожаемых видов водорослей (как, собственно, и большинство других харофитов). Из-за уничтожения типичных местообитаний (солонководных и солонатоводных морских лагун) и эвтрофирования ареал и плотность популяций этого реликтового таксона неуклонно уменьшаются, поэтому в ряде стран Западной Европы принимаются специальные меры для его сохранения [21, 22, 24]. В Крыму *L. papulosum* также регистрируется достаточно редко и, с учётом тенденции хозяйственно-рекреационного освоения береговой зоны моря, очевидно, требует не только включения в Красные списки, но и резервирования участков с выявленными локалитетами. При этом, прилегающие к урочищу земли уже превращены в сельхозугодья, которые на картосхеме хорошо различимы, благодаря своим правильным геометрическим формам (рис.). В итоге, от участка, ранее выделенного в качестве приоритетного для сохранения биоразнообразия, осталось около трети прежней площади и лишь придание заповедного статуса может стабилизировать ситуацию. При этом подчеркнём, что заповедание отдельных, пусть и многочисленных территориально-аквальных комплексов является важным, но лишь тактическим направлением, препятствующим непосредственному их уничтожению в ходе распаивания земель, застройки и т.п. (чтобы в ближайшем будущем не получить ещё одно мёртвое озеро). Стратегией сохранения, восстановления и рационального использования природного и культурного наследия Керченско-Таманского региона должно стать создание трансграничного Национального природного парка, включающего обширные морские акватории и прибрежные лагунные озёра [17, 19]. Охарактеризованный выше территориально-аквальный комплекс целесообразно включить в перечень его абсолютно заповедных участков.

Список литературы

1. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы "Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму". – Вашингтон: BSP, 1999. – 257 с.
2. Голлербах М.М., Красавина Л.К. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 14. Харовые водоросли – Charophyta. – Л.: Наука, 1983. – 140 с.
3. Голлербах М.М., Паламар-Мордвинцева Г.М. Визначник прісноводних водоростей України. Харові водорості (Charophyta). – К.: Наукова думка, 1991. – Т. 6. – 500 с.
4. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.-Л.: Наука, 1967. – 400 с.
5. Иваненко І.Б., Клестов М.Л., Матвеев С.Р. та ін. Законодавчі засади збереження і раціонального використання водно-болотних угідь України. – Київ: Wetlands International – АЕМЕ, 1999. – 64 с.
6. Калугина А.А. Исследование донной растительности Чёрного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. – М., 1969. – С.105-113.
7. Курнаков Н.С., Кузнецов В.Г., Дзенс-Литовский А.И., Равич М.И. Соляные озёра Крыма. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 278 с.

8. Морская геоморфология. Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения / Науч. ред. В.П.Зенкович и Б.А.Попова. – М.: Мысль, 1980. – 280 с.
9. Погребняк И.И. Донная растительность лиманов Северо-Западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Чёрного моря: Автореф. дис.... д-ра. биол. наук: Одесский гос. ун-т. – Одесса, 1965. – 31 с.
10. Правоторов И.А. Опыт геоморфологической классификации лагунных водоёмов северо-западной части Чёрного моря // Биол. проблемы океанографии южных морей: Мат-лы юбилейной сессии учёного совета Одесского отделения ИнБЮМ. – К.: Наукова думка, 1969. – С.51-54.
11. Разнообразии водорослей Украины / Под.ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, №4. – 295 с.
12. Садогурский С.Е. Орнитогенное влияние на донную растительность лиманов, прилегающих к заповеднику "Лебяжьих острова" // Фауна, экология и охрана птиц Азово-Черноморского региона. – Симферополь: Сонат, 1999. – С.68-69.
13. Садогурский С.Е. К изучению макрофитобентоса заповедника "Лебяжьих острова" (Чёрное море) // Труды Никит. ботан. сада. – 2001. – Т.120. – С.131-139.
14. Садогурский С.Е. К изучению макрофитобентоса прибрежных лагун Северо-Западного Крыма // Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова". – 2003. – Т.5. – С.55-61.
15. Садогурский С.Е. Макрофитобентос водоёмов острова Тузла и прилегающих морских акваторий (Керченский пролив) // Альгология. – 2006. – Т. 16, №3 – С.337-354.
16. Садогурский С.Е., Белич Т.В. Современное состояние макрофитобентоса Прибрежного аквального комплекса у мыса Чауда (Чёрное море) // Альгология. – 2005. – Т. 15, № 2 – С.181-194.
17. Садогурский С.Е., Белич Т.В., Садогурская С.А. Морской фитобентос у берегов Керченского полуострова: современное состояние и пути сохранения // Мат-ли XII зїзду УБТ (Одеса, 15-18 травня 2006 р.) – Одеса, 2006. – С.161.
18. Садогурский С.Е., Садогурская С.А. К изучению макрофитобентоса солёного озера Аджиголь (Украина, Крым) // Альгология. – 1998. – Т.8, №3. – С.295-300.
19. Садогурский С.Е., Садогурская С.А., Белич Т.В. О стратегии охраны территориально-аквальных комплексов // Междунар. науч. конф. "Проблемы биологической океанографии XXI века", посв. 135-летию ИнБЮМ, 19-21.09.2006 г., Севастополь. – Севастополь, 2006. – С.81.
20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – С.-Петербург: Мир и семья, 1995. – 992 с.
21. Blindow I. Saellsynta och hotade kransalger i Sverige // Sven. Bot. Tidskr. – 1994. – 88, №2. – P.65-73.
22. Blindow I., Langangen A. Kransalgen *Lamprothamnium papulosum* i Sverige // Ibid. – 1995. – 89, №3. – P. 171-174.
23. Guerlesquin M. Systematics and biogeography of the genus *Lamprothamnium* (*Characeae*) typical of the brackish-water biotopes // Rev. Scs. Eau. – 1992. – Vol. 5, №3. – P.415-430.
24. Moore J.A. *Lamprothamnium papulosum*, a pioneer in the conservation of Characeae and their habitats // Bull. Soc. Bot. Fr. – 1991. – 138. – P.73-74.