

Sage (*Salvia officinalis* L.) и мята перечная (*Mentha piperita* L.) [11].

Заключение

Наилучшими условиями для природного произрастания верблюжьей колючки являются следующие: высокий рН (7,55), песчаная почва, низкая гигроскопическая влажность, гумус и питательные вещества. Для организованного выращивания растения верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*) в сельском хозяйстве с целью добычи эфирного масла рекомендуется использование песчаных почв.

Библиографический список

1. Kirtikar K.R. & Basu B.D. Indian Medicinal Plants, Delhi: Periodical Expert Book Agency. / K.R. Kirtikar & B.D. Basu. – Vol. 1 (1984). – P. 742.
2. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине / В.П. Махлаюк. – М.: Нива России, 1992. – С. 18-20.
3. Кьосев П.А. Лекарственные растения: карманный справочник / П.А. Кьосев. – М.: Эксмо, 2005. – С. 14-17.
4. Пилипенко В.Н. Природа, прошлое и современность Астраханского края / В.Н. Пилипенко, А.М. Липчанский, Э.И. Бесчетнова и др. – Астрахань: Изд-кий дом «Астраханский университет», 2008. – С. 40-41.
5. Бармин А.Н. География Астраханского края / А.Н. Бармин, Э.И. Бесчетнова, Л.М. Вознесенская и др. – Астрахань: Изд-кий дом «Астраханский университет», 2007. – С. 63-64.
6. Яковлев Л.В. Практикум по агрохимии / Л.В. Яковлев, А.А. Мухин, М.А. Горшкова. – Астрахань: Изд-кий дом «Астраханский университет», 2006. – С. 90.
7. Clevenger J.H. Apparatus for the determination of volatile oil. Journal of American Pharmaceutical Association, 17 (1928) / J.H. Clevenger. – P. 346.
8. Neves C.S.V.J. Soil bulk density and porosity of homogeneous morphological units identified by the cropping profile method in clayey Oxisols in Brazil. Soil Tillage Res. 71 (2003) / C.S.V.J. Neves, C. Feller, M.F. Guimaraes, C.C. Medina, J. Tavares Filho, M. Fortier. – P. 109-119.
9. Letey J. Relationship between soil physical properties and crop production. Adv. Soil Sci. 1 (1985) / J. Letey. – P. 277-294.
10. Abo-Rezq H. Effect of Sand in Growing Media on Selected Plant Species. European Journal of Scientific Research / H. Abo-Rezq, M. Albaho, B. Thomas. – Vol. 26. – №. 4 (2009). – P. 618-623.
11. Abou El-Fadl I.A. Effect of irrigation by saline water on the growth and some principal compounds of peppermint and spearmint in two types of soil. / I.A. Abou El-Fadl, M.K. Abd-Ella, E.H. Hussein. – J. Agric. Res. Tanta Univ. 16 (1990). – P. 276-295.



УДК 581.526.325:626 (571.13)

О.А. Коновалова

ФИТОПЛАНКТОН КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЁМОВ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ОМСКА

Ключевые слова: фитопланктон, биомасса, численность, видовое богатство, биоиндикация, качество воды, эвтрофирование, «цветение» воды, природоохранные мероприятия.

Введение

Как известно, фитопланктон играет ведущую роль в водоёмах в процессе ас-

симляции солнечной энергии и накопления ее в форме органических соединений в процессе фотосинтеза. Свойства фитопланктоценозов определяют состояние водных экосистем. Численность, биомасса, таксономический состав и структура фитопланктона позволяют сделать выводы о благополучии водоёма или его кризисном состоянии. Возрастающая антропо-

генная нагрузка на водные объекты г. Омска привела к резкому ухудшению качества воды, что вызвало необходимость изучения их современного экологического состояния и разработку природоохранных мероприятий. Фитопланктон водоёмов изучался впервые, только по озеру Чередовому есть некоторые сведения середины XX в. об общем уровне развития фитопланктона и доминирующих видах [1].

Цель работы – оценка качества воды по количественным показателям развития фитопланктона разнотипных водоёмов территории г. Омска.

Объекты и методы исследований

Материалом для работы послужили пробы фитопланктона, отобранные в разнотипных озёрах, имеющих средообразующую и рекреационную ценность: Солёное, Моховое, Чередовое и безымянное озеро в парке культуры и отдыха им. 30-летия ВЛКСМ (ПКиО). Водоёмы отличаются друг от друга размерами, зарастаемостью высшей водной растительностью, гидрохимическими показателями и уровнем рекреации. Кроме того, они находятся в разных административных округах г. Омска и испытывают на себе антропогенную нагрузку различной степени.

Пробы фитопланктона объёмом 0,5 л отбирали во всех озёрах 2 раза в месяц в безлёдный период и в оз. Солёном, кроме того, ежемесячно зимой. Обработку проб осуществляли общепринятыми гидробиологическими методами [2]. Приведённые в работе средние величины численности и биомассы фитопланктона на единицу объёма воды рассчитывали методами вариационной статистики на основе программ Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Активная реакция воды (pH) во всех водоёмах изменяется в пределах допустимых нормативов (6,5-8,5) и только в оз. Солёном – существенно выше: в

2008 г. – 9,38 (щелочная), в 2009 г. – 9,94 (сильнощелочная) [3].

Соленость воды в озерах различная и изменяется как в течение года, так и в межгодовом аспекте (табл.). По степени минерализации воды оз. Солёное относится к солоноватым водоемам, оз. Чередовое и ПКиО – к пресным, а оз. Моховое из класса пресных водоемов осенью 2008 г. перешло в класс солоноватых.

Озеро Солёное. Вследствие значительной минерализации воды фитопланктон оз. Солёного отличается невысоким видовым богатством, в нём найдено 73 видовых и внутривидовых таксона из 6 отделов: *Cyanoprokaryota* (21 таксон рангом ниже рода), *Cryptophyta* (5), *Chrysophyta* (5), *Bacillariophyta* (17), *Euglenophyta* (6), *Chlorophyta* (19).

Весь безлёдный период в 2008 и 2009 гг. в озере обильно развивались цианобактерии, доминирующее положение среди них занимает мезогалоб *Spirulina fusiformis* Woronich., вызывающая в теплое время года «цветение» воды.

Биомасса фитопланктона за годы исследований в среднем по озеру колебалась в пределах 53,58-111,26 г/м³, по данному показателю водоём относится к 5 классу качества вод – «грязная», разряду «весьма грязная» или «предельно грязная». Видовой состав, структура и особенно высокие показатели биомассы фитопланктона свидетельствуют, что оз. Солёное является гипертрофным водоемом. Из-за высокой минерализации воды «цветение» озера вызывается не обычными видами цианобактерий, характерными для эвтрофных вод Омского Прииртышья [4], а мезогалобом *S. fusiformis*.

Озеро Чередовое. Из обследованных озер фитопланктон озера Чередового наиболее разнообразен, в нем найдено 150 таксонов рангом ниже рода, относящихся к 8 отделам: *Cyanoprokaryota* (26), *Dinophyta* (3), *Cryptophyta* (2), *Chrysophyta* (1), *Bacillariophyta* (16), *Xanthophyta* (1), *Euglenophyta* (5), *Chlorophyta* (96).

Таблица

Минерализация воды некоторых озёр территории г. Омска

Озеро	Соленость, г/л				
	2008 г.				2009 г.
	зима	весна	лето	осень	весна
Солёное	28,55	5,29	21,05	19,77	5,80
Чередовое	–	0,77	0,82	0,80	0,80
Моховое	–	0,76	0,86	1,19	1,02
ПКиО	–	0,52	0,55	–	0,50

Максимум развития фитопланктона наблюдался летом 2008 г. (1805,9 млн кл/л) и достигал уровня «цветения» воды, вызванного в основном вегетацией токсичной колониальной мелкоклеточной цианобактерии *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. Цианобактерии в это время формировали 99,4% общей численности фитопланктона. Осенью обилие фитопланктона в озере резко снижается (36,29 млн кл/л). Помимо господствующих цианобактерий в фитопланктоне возрастает численность мелкоклеточных зеленых водорослей и криптононад. Поздней осенью вода в озере имела характерный запах сероводорода, который обычно выделяется при разложении отмирающей фитомассы.

В 2009 г. ситуация на оз. Чередовом, в связи с проводимыми работами в рамках гранта «Социально-экологическая реабилитация территорий, прилегающих к городским водоемам», несколько улучшилась по сравнению с 2008 г. Численность фитопланктона в безледный период 2009 г. находилась примерно на одном уровне (40,29-49,91 млн кл/л). Как и в предыдущий год, фитопланктон озера формируют в основном цианобактерии и зеленые водоросли. «Цветения» воды в 2009 г. не наблюдалось. В среднем за 2008-2009 гг. биомасса фитопланктона составила 19,7-31,5 г/м³. Вода оз. Чередового относится к классу качества «загрязненная», разряду «сильно загрязнённая». Летом 2008 г. из-за «цветения» воды её качество было гораздо ниже и соответствовало классу «грязная», разряду «весьма грязная». По обилию фитопланктона во время «цветения» воды водоем относится к категории гипертрофных.

Водоём в ПКИО им. 30-летия ВЛКСМ. В настоящее время в фитопланктоне обнаружено 88 видов и разновидностей, относящихся к 8 отделам: *Cyanoprokaryota* (20), *Dinophyta* (1), *Cryptophyta* (4), *Chrysophyta* (8), *Bacillariophyta* (9), *Xanthophyta* (1), *Euglenophyta* (12), *Chlorophyta* (33).

Весной 2008 г. фитопланктон озера формировали цианобактерии, которые составляли большую часть как общей численности (51,22%), так и общей биомассы (71,33%). Летом численное преимущество по-прежнему было на стороне цианобактерий, тогда как основную часть биомассы (62,5%) составили зелёные водоросли. В среднем численность фитопланктона озера за весь безлёдный период

2008 г. составила 11,2 млн кл/л, биомасса – 1,86 г/м³.

В 2009 г. наблюдалось снижение количественных показателей фитопланктона, почти на порядок снизилась численность – 4,45 млн кл/л, снижение биомассы было не столь значительно – 1,3 г/м³. На протяжении всех сезонов в озере развивались диатомовые водоросли, внося заметный вклад (29,3% в среднем за год) в формирование общей биомассы. Вода озера относится к классу качества «удовлетворительной чистоты», категории мезотрофных водоёмов. В весенний период 2008 и 2009 гг. озеро относилось к категории эвтрофных водоёмов.

Озеро Моховое. В составе фитопланктона оз. Мохового найдены 110 видов, разновидностей и форм, относящихся к 7 отделам: *Cyanoprokaryota* (23), *Dinophyta* (2), *Cryptophyta* (4), *Chrysophyta* (9), *Bacillariophyta* (26), *Euglenophyta* (9), *Chlorophyta* (37).

Максимальное значение биомассы фитопланктона оз. Мохового в 2008 г. отмечено весной (3,06 г/м³). Численное преимущество было на стороне цианобактерий (60,63%). Летом в озере вегетировали криптоноады, составляя 11,2% общей численности. Осенью численность и биомасса фитопланктона минимальны (1,18 млн кл/л и 0,64 г/м³). В этот период четвертую часть численности (25,69%) и почти половину общей биомассы (46,71%) фитопланктона образуют случайно-планктонные диатомовые водоросли (*Nitzschia sp.*, *Cocconeis sp.*). Поздней осенью начинают развитие золотистые водоросли (*Dinobryon divergens* Imh., *Kephyrion rubri-claustri* Conr.).

Весной 2009 г. в оз. Моховом было отмечено активное развитие мелких неидентифицированных жгутиковых форм водорослей. Летом на смену жгутиковым пришли цианобактерии, формировавшие более половины общей численности фитопланктона (57,6%), их вегетация активно продолжалась и осенью. Структура фитопланктона, интенсивная вегетация в озере цианобактерий, жгутиковых и эвгленовых водорослей показывают, что водоем подвержен эвтрофированию и загрязнению легкоокисляемыми органическими веществами.

По показателю биомассы фитопланктона в среднем за безледный период 2009 г. (2,53 г/м³) оз. Моховое относится к категории эвтрофных водоёмов, разряду эвтрофных. В отдельные сезоны года

(весна 2009 г.) разряд трофности может повышаться до эвтрофно-политрофного.

Вода оз. Мохового относится к классу «удовлетворительной чистоты», разряду качества «слабо загрязненная». Весной 2009 г. качество воды снижается, и озеро переходит в класс вод «загрязненные», разряд «умеренно загрязненные».

Заключение

Структура и обилие фитопланктона водоёмов территории г. Омска свидетельствуют об их крайне неблагоприятном экологическом состоянии. При «цветении» воды создаётся потенциальная угроза для экологической безопасности населения, использующего водоёмы для рекреации. Для предотвращения негативных последствий необходимы природоохранные мероприятия: очистка берегов от бытового мусора, высадка кустарников и посев газонной травы.

Библиографический список

1. Скабичевский А.П. Гидробиологическая характеристика озера Чередового Омской области / А.П. Скабичевский, Е.Г. Чечуро, Б.Р. Брускин // Тр. Ом. мед. ин-та. – 1963. – № 37. – С. 185-190.
2. Федоров В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности / В.Д. Федоров. – М.: МГУ, 1979. – 168 с.
3. Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
4. Баженова О.П. Фитопланктон Верхнего и Среднего Иртыша в условиях зарегулированного стока / О.П. Баженова. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 248 с.

