

УДК 582.26:574.583–022.251(571.13)

Редкие виды водорослей в планктоне водных объектов Омского Прииртышья

Rare species of algae in plankton of water bodies of Omsk Priirtyshye

Баженова О. П.

Bazhenova O. P.

Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, г. Омск, Россия. E-mail: olga52@bk.ru

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russia

Реферат. По данным многолетних (1998–2017 гг.) исследований фитопланктона различных водных объектов Омского Прииртышья составлен таксономический список водорослей, включающий 1066 видовых и внутривидовых таксонов (ВВТ) из 8 отделов. Редкие виды водорослей выделяли с применением градаций шкалы «Присутствие» на основе частоты их встречаемости. В число редких видов вошли представители всех отделов, их доля составила 68,8 % от общего количества идентифицированных ВВТ. Наибольшее число редких видов относится к отделу Bacillariophyta, лидирующие позиции также занимают Chlorophyta, Euglenophyta и Cyanobacteria. Максимальное число редких видов водорослей найдено в городских водоемах и реке Иртыш. Полученные сведения будут применяться при составлении предварительного Красного списка водорослей Омского Прииртышья.

Summary. According to the long-term (1998–2017) studies of phytoplankton of various water bodies of Omsk Priirtyshye, a taxonomic list of algae was made, including 1066 specific and intraspecific taxa (SIT) from 8 divisions. Rare species of algae were isolated using the gradations of the “Presence” scale based on their frequency of occurrence. The number of rare species included representatives of all divisions – 68,8 % of the total number of identified SIT. The largest number of rare species belongs to Bacillariophyta, leading positions are also occupied by Chlorophyta, Euglenophyta and Cyanobacteria. The maximum number of rare species of algae found in urban water bodies and the Irtysh river. The obtained information will be used in compiling a preliminary Red List of Algae of Omsk Priirtyshye.

Важнейшим природным потенциалом Омской области являются водные ресурсы. Все водотоки области принадлежат бассейну реки Иртыш, поэтому часто эту территорию называют Омским Прииртышьем. Основная часть стока Иртыша формируется в верхней части бассейна, расположенной в Китае и Казахстане, в пределах Омской области находится участок среднего Иртыша длиной 1132 км. Все реки области равнинные, большей частью извилистые, с малыми уклонами и небольшими скоростями течения воды. В регионе расположено около 16 тысяч малых и больших озер с общей площадью 190,4 тыс. гектаров. Озёр с площадью водного зеркала более 10 тыс. м² – около 16 тысяч. 245 озёр относятся к солёным (Земля..., 2006).

Глубокое и всестороннее изучение водорослей Омского Прииртышья было проведено в середине XX века группой ученых, возглавляемой А. П. Скабичевским. По данным многолетних исследований был составлен систематический список альгофлоры Омского Прииртышья, включающий 1002 таксона рангом ниже рода (Андреев и др., 1963). Эти данные используются как фоновые в исследованиях фитопланктона водных объектов Омского Прииртышья.

В исследованиях фитопланктона крупных регионов большое значение имеет создание как можно более полного таксономического списка видов, отражающего биоразнообразие. Как известно, в создании обилия фитопланктона различных водных объектов главную роль играют доминирующие виды, а биоразнообразие фитопланктона в целом зависит от присутствия так называемых редких видов, встречающихся единично. Часто биоразнообразие оценивают по такому показателю как видовое богатство, то есть абсолютному или относительному числу видовых и внутривидовых таксонов в обследованном объекте или регионе. Оценить видовое богатство фитопланктона, слагаемого представителя-

ми различных отделов водорослей, крайне сложно, этот процесс требует длительных систематических исследований, а по отношению к какому-либо региону – изучения большого числа водных объектов. Кроме того, составление таксономических списков затрудняется постоянно идущей сукцессией водных биоценозов, имеющей тенденцию к ускорению в случае повышенного антропогенного воздействия и изменениями в систематике водорослей, особенно значительными в последнее время.

Несмотря на перечисленные трудности, оценить в целом видовое богатство фитопланктона возможно, для чего необходимо охватить многолетними исследованиями значительное число водных объектов в регионе, использовать для идентификации видов методы электронной микроскопии, современные систематические сводки и интернет-ресурсы. Проводимые нами последние 20 лет исследования фитопланктона позволили создать достаточно полный таксономический список водорослей, найденных в планктоне водных объектов региона. Всего было обследовано более 40 водных объектов, включая Иртыш, его основные притоки, озера различных физико-географических зон и городские водоемы (Баженова, 2005; Барсукова, Баженова, 2012, Баженова и др., 2010; Баженова, Коновалова, 2012; Коржова, 2013; Баженова, Игошкина, 2014; Баженова, Коржова, 2014; Кренц, 2017; Баженова, 2017).

Таксономический список, составленный на основе современных представлений систематики водорослей (Куликовский и др., 2016; Guiry, Guiry, 2018), включает к настоящему времени 1066 видовых и внутривидовых таксонов (ВВТ) из 8 отделов, в том числе: Cyanobacteria – 157, Cryptophyta – 11, Miozoa (класс Dinophyceae) – 20, Ochrophyta – 105 (класс Xanthophyceae – 32, класс Chrysophyceae – 73), Euglenophyta – 144, Bacillariophyta – 270, Chlorophyta – 269, Charophyta – 90 (класс Klebsormidiophyceae – 7, класс Conjugatophyceae – 83).

Для установления частоты встречаемости видов применяли количественное определение градаций шкалы «Присутствие», рекомендуемое Н. В. Кондратьевой и П. М. Царенко (Основы альгосизологии, 2008):

- 1) вид крайне редкий – найден не более чем в 3 % от общего числа обследованных участков;
- 2) вид очень редкий – найден в 3,1–5 % от общего числа обследованных участков;
- 3) вид редкий – найден в 5,1–10 % от общего числа обследованных участков.

Соответствие частоты встречаемости вида градациям 1–3 свидетельствует о необходимости его включения в предварительный Красный список региона. Соответствие 4-й градации (вид относительно редкий, встречается в 10,1–20 % обследованных участков) не исключает целесообразности такого включения в ближайшем будущем. Исходя из наших данных, отнесение вида к 1 категории означает, что он встречен лишь в одном водном объекте, а виды, найденные в 2–3 водных объектах, относятся ко 2 и 3 категориям. Виды первых трех категорий мы рассматриваем под общим названием «редкие».

Согласно приведенным критериям в число редких видов водорослей вошли представители всех отделов, доля редких видов составила 68,8 % от общего количества идентифицированных ВВТ. Наибольшее число редких видов относится к отделу Bacillariophyta, причем более половины диатомей относятся к категории крайне редких видов (табл. 1). Этот факт обусловлен прежде всего тем, что в их таксономической структуре преобладают представители экологической группы случайно планктонных водорослей, которые достаточно редко встречаются в планктоне. Наиболее значительная доля редких видов диатомей (31,5 %) найдена в Иртыше (табл. 2), что связано также с тем, что в последнее время диатомовая флора реки изучалась более тщательно.

Лидирующие позиции по числу редких видов занимают также зеленые, эвгленовые водоросли и цианобактерии, что в целом соответствует значимости этих отделов в сложении таксономической структуры фитопланктона Омского Прииртышья. Обращает на себя внимание резкое отличие доли редких видов в составе различных классов отдела Charophyta: в классе Klebsormidiophyceae вообще не отмечено видов, относящихся к категории крайне редких, а в классе Conjugatophyceae доля видов этой категории составляет более половины. Доля редких видов конъюгат 1–3 категории наиболее высокая среди всех отделов фитопланктона Омского Прииртышья, их наибольшее число найдено в лесных озерах региона.

Chlorophyta по видовому богатству соперничают с диатомеями. В то же время среди представителей этого отдела отмечена самая низкая доля редких видов 1 категории – 21,2 %. Если доля редких видов 1–3 категории в составе большинства отделов фитопланктона очень высокая и колеблется в пре-

Таблица 1

Распределение редких водорослей из планктона водных объектов Омского Прииртышья по отделам

Отдел (класс)	Количество редких ВВТ (% от общего числа ВВТ данного отдела/класса)		
	1 категория	2 и 3 категории	Всего
Cyanobacteria	64 (40,8)	43 (27,4)	107 (68,2)
Cryptophyta	5 (45,4)	3 (27,3)	8 (72,7)
Miozoa (Dinophyceae)	7 (35,0)	8 (40,0)	15 (75,5)
Ochrophyta (Xanthophyceae)	16 (50,0)	11 (34,4)	27 (84,4)
Ochrophyta (Chrysophyceae)	28 (38,4)	27 (37,0)	55 (75,4)
Euglenophyta	64 (44,4)	43 (29,9)	107 (74,3)
Bacillariophyta	142 (52,6)	76 (28,1)	218 (80,7)
Chlorophyta	57 (21,2)	64 (23,8)	121 (45,0)
Charophyta (Klebsormidiophyceae)	–	3 (42,9)	3 (42,9)
Charophyta (Conjugatophyceae)	49 (59,0)	23 (27,7)	72 (86,7)
Всего	432 (40,5)	301 (28,2)	733 (68,8)

Таблица 2

Редкие водоросли 1 категории в планктоне водных объектов Омского Прииртышья

Отдел (класс)	Количество редких ВВТ 1 категории (% от общего числа ВВТ данного отдела/класса)				
	Иртыш	Омь	Другие притоки	Озера	Городские водоемы
Cyanobacteria	6 (3,8)	8 (5,1)	9 (5,7)	9 (5,7)	32 (20,4)
Cryptophyta	–	–	1 (9,1)	–	4 (36,4)
Miozoa (Dinophyceae)	–	–	–	1 (5,0)	6 (30,0)
Ochrophyta (Xanthophyceae)	1 (3,1)	9 (28,1)	1 (3,1)	2 (6,2)	3 (9,4)
Ochrophyta (Chrysophyceae)	5 (6,8)	5 (6,8)	1 (1,4)	3 (4,1)	14 (19,2)
Euglenophyta	10 (6,9)	4 (2,8)	12 (8,3)	4 (2,8)	34 (23,6)
Bacillariophyta	85 (31,5)	9 (3,3)	–	7 (2,6)	41 (15,2)
Chlorophyta	21 (7,8)	3 (1,1)	4 (1,5)	11 (4,1)	18 (6,7)
Charophyta (Conjugatophyceae)	9 (10,8)	4 (4,8)	7 (8,4)	20 (24,1)	9 (10,8)
Всего	137 (12,9)	42 (3,9)	35 (3,3)	57 (5,3)	161 (15,1)

делах 68,2–86,4 %, то среди Chlorophyta она составляет 45,0 %. Большинство видов Chlorophyta широко распространены в различных водных объектах региона и достигают высокого обилия в летне-осенний период. Как известно, видовое богатство и интенсивная вегетация Chlorophyta часто связаны с высоким уровнем эвтрофирования водных объектов, которое весьма характерно для рек и озер Омского Прииртышья.

Таким образом, число редких видов водорослей в планктоне водных объектов Омского Прииртышья, выделенных по указанным критериям, составляет весьма значительную долю от общего видового богатства. Такая ситуация предполагает более строгий отбор критериев их выделения. Учитывая, что соответствие частоты встречаемости вида градациям 1–3 свидетельствует о необходимости его включения в предварительный Красный список обследованного региона, объем этого списка в нашем случае будет неоправданно завышен. Вероятно, критерии выделения редких видов, рекомендованные для высших растений и животных (шкала МСОП и ее модификации), плохо работают в микромире, что заставляет выбирать упрощенный вариант шкалы выделения редких видов водорослей.

С учетом вышесказанного, мы рекомендуем оставить для внесения в предварительный Красный список только те виды водорослей, встречаемость которых соответствует 1 категории: «вид крайне редкий – найден не более чем в 3 % от общего числа обследованных участков». Кроме того, при выделении редких видов необходимо в дальнейшем рассмотреть такие соэкологические категории как «реликт» и «эндем», которые уже учитываются и по отношению к водорослям. Вопросам эндемизма пресноводных водорослей в настоящее время посвящено множество работ, но эта проблема все еще находится в стадии широко идущего обсуждения без формулировки каких-либо общепринятых концепций.

Если рассматривать встречаемость редких видов водорослей 1 категории (крайне редкие) в различных водных объектах региона, то следует отметить, что наибольшее их количество найдено в городских водоемах. На втором месте по этому критерию стоит трансграничная река Иртыш. В остальных реках и озерах присутствие указанной категории видов существенно ниже (табл. 2). Поскольку охрана редких видов означает, прежде всего, охрану их местообитаний, то с этой точки зрения городские водоемы представляют собой наиболее значимую категорию охраняемых водных объектов. Несомненно, что в сложившемся положении главную роль играет высокий уровень антропогенной нагрузки, характерный для городских водоемов. Значение охраны Иртыша как трансграничной реки, также испытывающей тяжелый антропогенный груз, в этом аспекте становится еще более важным.

В заключение следует отметить, что работа по выделению редких видов из фитопланктона водных объектов Омского Прииртышья находится в самом начале, но, несомненно, крайне нужна для региона, поскольку в Красную книгу Омской области до настоящего времени не внесен ни один вид водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев Г. П., Горячева Г. И., Скабичевский А. П., Чернявская М. А., Чистяков Л. Д.* Водоросли реки Иртыш и его бассейна // Тр. Томского гос. ун-та им. В. В. Куйбышева, 1963. – Т. 152. – С. 69–103.
- Баженова О. П.* Фитопланктон Верхнего и Среднего Иртыша в условиях зарегулированного стока. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 248 с.
- Баженова О. П.* Фитопланктон и экологическое состояние озер лесной зоны Омского Прииртышья // Сиб. эколог. журнал, 2017. – № 3. – С. 276–286.
- Баженова О. П., Барсукова Н. Н., Коновалова О. А.* Экологическое состояние водных объектов Омской области // Эколого-физиологические исследования состояния окружающей среды и здоровья населения Омского Прииртышья / Под ред. А. Г. Патюкова. – Омск: Вариант-Омск, 2010. – С. 77–169.
- Баженова О. П., Игошкина И. Ю.* Фитопланктон и экологическое состояние водоема природного парка «Птичья гавань» (г. Омск). – Омск: Вариант-Омск, 2014. – 160 с.
- Баженова О. П., Коновалова О. А.* Фитопланктон озера Соленого (г. Омск) как перспективный источник биоресурсов // Сиб. эколог. журнал, 2012. – № 3. – С. 375–382.
- Баженова О. П., Коржова Л. В.* Кривофитон озера Калач (Омская область) // Сиб. эколог. журнал, 2014. – № 1. – С. 61–68.
- Барсукова Н., Баженова О.* Фитопланктон и экологическое состояние притоков среднего Иртыша. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2012. – 151 с.
- Земля, на которой мы живем. Природа и природопользование Омского Прииртышья. – Омск: Манифест, 2006. – 575 с.
- Коржова Л. В.* Оценка экологического состояния озера Калач (г. Калачинск, Омская область) по показателям развития фитопланктона. – Дис. ...канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 135 с.
- Крениц О. О.* Фитопланктон и экологическое состояние разнотипных озер лесостепной зоны Омского Прииртышья. – Дис. ...канд. биол. наук. – Тюмень, 2017. – 148 с.
- Куликовский М. С., Глуценко А. М., Генкал С. И., Кузнецова И. В.* Определитель диатомовых водорослей России. – Ярославль: Филигрань, 2016. – 804 с.
- Основы альгосозологии / Отв. ред. Н. В. Кондратьева, П. М. Царенко. – Киев, 2008. – 480 с.
- Guiry M. D., Guiry G. M.* *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, Galway: Nat. Univ. of Ireland, 2018. URL: <http://www.algaebase.org>.