

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЬГОФЛОРЫ ПЛАНКТОНА ПРУДОВ Г. САМАРЫ

© 2008 Н.Г. Тарасова, Т.Н. Буркова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Проведены исследования фитопланктона четырех прудов г. Самары, отличающихся по степени антропогенной нагрузки. В его составе зарегистрировано 430 таксонов водорослей, рангом ниже рода. Наиболее разнообразны по видовому составу пруды, испытывающие значительную рекреационную нагрузку. Отличительной особенностью городских водоемов является высокое разнообразие в них эвгленовых водорослей. Более 60% «ведущих» родов представлены миксотрофными формами. Основу альгофлоры планктона составляют виды-космополиты, планктонные организмы, индифференты по отношению к солености и рН воды, по отношению к органическому загрязнению – β-мезосапробы.

Отличительной особенностью г. Самары является наличие на ее территории большого количества (порядка 25) прудов – искусственных озер, время создания которых относится к концу XIX – началу XX в., как правило, копанного или овражного (плотинного) происхождения [4, 15].

В целях изучения состава, сезонной динамики и вертикального распределения фитопланктона ежемесячно, с апреля по октябрь, нами проводились исследования четырех прудов, расположенных в г. Самаре. Эти водоемы можно объединить в две группы, отличающиеся степенью антропогенной нагрузки: пруды на улице Воронежской испытывают значительное рекреационное воздействие, пруды Ботанического сада являются эталонными по экологическому состоянию [4]. Их основные гидрологические характеристики приведены в табл. 1. Пробы отбирали и обрабатывали по стандартным гидробиологическим методикам [7], подробно описанным нами ранее [2, 17, 18]. Всего за период исследования было отобрано и обработано 144 пелагических пробы фитопланктона.

При анализе особенностей альгофлоры применяли методы, используемые обычно для выявления особенностей флор высших растений и предложенные А.И. Толмачевым [7], которые последнее время часто используют альгологи [6, 9, 10, 14, 16, 20, 23].

Всего за исследуемый период в составе

фитопланктона прудов г. Самары зарегистрировано 430 таксонов водорослей, рангом ниже рода из 9 отделов (табл. 2). Самым разнообразным по количеству видовых и внутривидовых таксонов был отдел зеленых водорослей, в котором сосредоточено 32% видового богатства водорослей; за ним следуют диатомовые (24%), затем эвгленовые (18%), динофитовые (5%), золотистые (4%), желтозеленые и криптофитовые (по 3%), рафидофитовые (менее 1%) водоросли. Такое же соотношение в распределении отделов водорослей в зависимости от их таксономического состава характерно для водоемов городов Санкт-Петербург [11, 12], Нижний Новгород [16], Кержинского заповедника [3], тогда как в водохранилищах Волги [8-10, 20, 21], пойменных озерах Оренбургской области [23] в ранжированном ряду третье место занимает отдел синезеленых водорослей. Впервые для Самарской области зарегистрированы водоросли отдела *Raphidophyta*, который представлен единственным видом *Vacuolaria virescens* Cienkowski и зарегистрирован в фитопланктоне Нижнего пруда Ботанического сада.

Анализ таксономического состава десяти «ведущих» порядков показал, что в их составе объединено 89% всех таксонов водорослей, рангом ниже рода. Причем на долю первых трех (*Chlorococcales*, *Raphales*, *Euglenales*, *Peridinales*) приходится 59% всего таксономи-

ческого богатства. Кроме перечисленных, в их составе Chroococcales, Chlamydomonadales, Oscillatoriales, Cryptomonadales, Desmidiiales, Thalassiosirales, Heterococcales.

Для флор сосудистых растений Б.А. Юрцевым [22] была выделена закономерность, в соответствии с которой 10 семейств всегда представляют половину и более таксономического списка. Для флор водорослей пока не выявлено количество семейств, составляющих половину списка [1]. Однако далее авторы замечают, что существенным моментом является представление о том, что наиболее разнообразные таксономические группы, которые составляют 50% списка, отражают

лицо флоры, т.е. показывают, какие именно таксоны нашли оптимум для своего развития в данных условиях. Для альгофлоры исследованных водоемов характерно сосредоточение 50% таксономических единиц водорослей, рангом ниже рода в семействах, занимающих первые пять мест по числу видов, разновидностей и форм: Euglenaceae, Scenedesmaceae, Chlorellaceae, Naviculaceae, Nitzschiaceae, Oscillatoriaceae. В первую десятку также входят Chlamydomonadaceae, Cryptomonadaceae, Peridiniaceae, однако их вклад значительно ниже: в сумме в их составе всего 7% таксонов водорослей, рангом ниже рода.

Таблица 1. Гидрологические характеристики прудов г. Самары

Пруд	Длина, м	Ширина, м	Глубина, м (max)	Происхождение	Тип питания
Верхний Воронежский	30	15	2	овражное	атмосферное, родниковое
Средний Воронежский	150	70	1,5	овражное	атмосферное, родниковое, воды Верхнего Воронежского пруда
Верхний Ботанический	90	60	3	овражное	атмосферное, родниковое
Нижний Ботанический	220	95	6	овражное	атмосферное, родниковое, воды Верхнего Ботанического пруда

Таблица 2. Таксономическая структура альгофлоры планктона прудов г. Самары

Отдел	Число				Число таксонов		
	классов	порядков	семейств	родов	видовых	внутри-видовых	всего, рангом ниже рода
Cyanophyta	2	3	5	19	40	2	42
Chryzophyta	1	3	5	9	18	0	18
Bacillariophyta	2	3	15	26	85	18	103
Xanthophyta	2	2	4	4	12	0	12
Cryptophyta	1	1	1	3	14	0	14
Dinophyta	1	1	5	9	19	3	22
Raphidophyta	1	1	1	1	1	0	1
Euglenophyta	1	1	1	6	58	21	79
Chlorophyta	5	7	20	51	131	8	139
Итого	16	22	57	128	378	52	430

При анализе родового спектра альгофлоры нами были выделены роды, число видов, разновидностей и форм водорослей в которых больше 5: их оказалось 15. В своем составе они объединили 48% видовых и внут-

ривидовых таксонов водорослей. Следует отметить, что 9 из них представлены миксотрофными формами (Euglena, Phacus, Trachelomonas, Lepocinclis, Chlamydomonas, Cryptomonas, Kephyrion, Peridiniopsis,

Peridinium). Кроме того, в состав «ведущих» родов входят Scenedesmus, Nitzschia, Navicula, Oscillatoria, Monoraphidium, Gomphonema.

Число семейств с одним видом в прудах г. Самары составило 8, порядков – 3, классов – 1 и отделов – 1.

Как видно из рисунка 1, наибольшее видовое богатство водорослей было зарегистрировано нами в составе фитопланктона прудов, расположенных на улице Воронежской. Особенно велико здесь таксономическое разнообразие эвгленовых, обитателей малых, стоячих, хорошо прогреваемых, обогащенных органическими веществами пресных водоемов. Ведущее положение водоросли этого отдела обычно занимают в прудах или пойменных озерах. В Верхнем Воронежском пруду эвгленовые водоросли занимают третье место, после зеленых и диатомовых, а в Сред-

нем Воронежском второе, после зеленых, по числу таксонов, рангом ниже рода.

В прудах Ботанического сада Самарского университета третья позиция по числу видов, разновидностей и форм водорослей принадлежит отделу синезеленых. Возможно, меньшее видовое богатство альгофлоры планктона прудов ботанического сада связано с достаточно жесткими абиотическими условиями в них: наличием сероводородного, полностью анаэробного слоя [5].

Сравнительный анализ состава альгофлоры прудов показал, что водоемы, входящие в одну группу, характеризуются достаточно высоким ее сходством (коэффициент Сьеренсена 60%). Коэффициент, рассчитанный для альгофлоры прудов, входящих в разные группы, значительно меньше – максимум 46%.

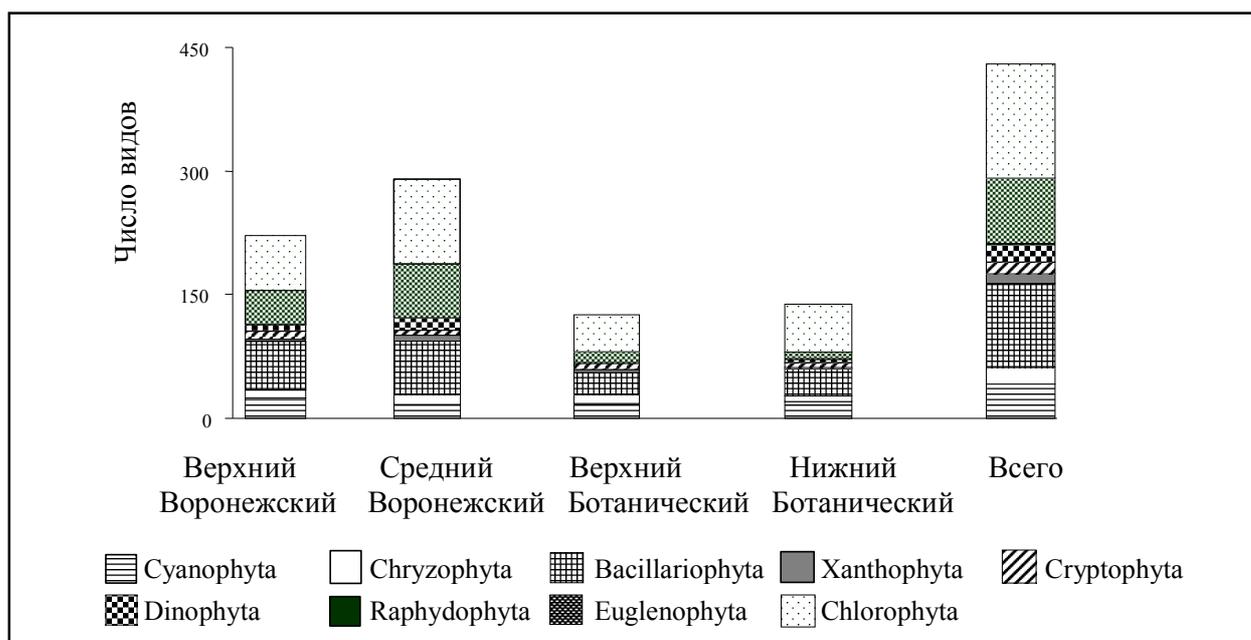


Рис. 1. Таксономический состав альгофлоры планктона прудов г. Самары

Как известно, водоросли являются хорошими индикаторами среды обитания. Биоиндикационные аспекты их экологии наиболее проработаны, по сравнению с другими организмами [1, 2, 10, 17, 18, 20, 21 и др.]. Как показал анализ эколого-географических характеристик видов водорослей планктона прудов г. Самары, в зависимости от места обитания – это в основном планктонные организмы, составляющие 58% от числа видов, для которых известна эта характери-

ка. По отношению к географическому распределению подавляющее большинство таксонов (91%) относится к видам с широким географическим распространением. Основная часть водорослей-показателей закисления среды относится к индифферентам (57%), значительна также доля видов, предпочитающих щелочные воды (35%). Виды-индикаторы засоления также в основном представлены индифферентами (72%). Значительная часть представленных в альгофлоре планкто-

на водорослей является индикаторами органического загрязнения (64%). Среди них основная часть относится к мезосапробам (68%), на долю видов-показателей низкого органического загрязнения (олигосапробов) приходится 33%, индикаторы зон высокого органического загрязнения составляют 8%.

В результате проведенных исследований фитопланктона прудов г. Самары в его составе было зарегистрировано 430 таксонов водорослей, рангом ниже рода, относящихся к 9 отделам, причем 76 отмечены для региона впервые. По количеству видов, разнообразностей и форм водорослей, наиболее разнообразны отделы диатомовых, зеленых и эвгле-

новых водорослей. Альгофлора прудов, испытывающих значительную антропогенную нагрузку, отличается высоким видовым богатством.

Анализ эколого-географических характеристик видов-индикаторов показал, что в альгофлоре планктона изучаемых водоемов преобладают космополиты, обитающие в водной толще, индифференты по отношению к солености и кислотности среды, в-мезосапробы.

Впервые для региона зарегистрирован представитель отдела *Raphidophyta* – *Vacuolaria virescens* Cienkowski в фитопланктоне Нижнего пруда Ботанического сада.

Таблица 3. Эколого-географические характеристики альгофлоры планктона прудов г. Самары

Группа	Число таксонов	Процент	Группа	Число таксонов	Процент
По местообитаниям			По отношению к pH		
Планктонный	240	58	Алкалифил+	72	35
Бентосный	37	9	Алкалибионт		
Литоральный	93	21	Индифферент	117	57
Обрастатель	28	7	Ацидофил+	16	8
Эпифит	3	1	Ацидобионт		
Бентосно-планктонный	7	2	Всего	205	100
Планктонно-бентосный	1	0,25	По отношению к солености воды		
Планктон-обрастатель	1	0,25	Галофоб	12	4
Обрастатель-планктонный	4	1,5	Олигогалоф	35	10
Всего	414	100	Галофил	38	12
			Индифферент	241	72
			Мезогалоф	7	2
			Всего	333	100
По распространению			Виды-сапробионты		
Космополит	343	91	Олигосапробы	30	11
Альпийский	2	0,5	Олиго-β-мезосапробы	36	13
Североальпийский	5	1	β-олиго-мезосапробы	25	9
Бореальный	25	6,5	Олиго-α-мезосапробы	27	10
Субтропический	3	1	β-мезосапробы	102	37
Всего	378	100	β-α-мезосапробы	24	9
			Полисапробы	9	3
			α-β-мезосапробы	5	2
			β-полисапробы	13	5
			α-мезосапробы	1	0,5
			α-полисапробы	1	0,5
			Всего	273	100

Полученные данные позволили установить новые места обитания видов, занесенных в Красную книгу Самарской области [13]. В состав фитопланктона Среднего Воронежского пруда входят *Snowella lacustris* (Chod.)

Kombrek et Hindbck (= *Gomphosphaeria lacustris* Chod.) и *Heteromastix angulata* Korsch., Верхнего Воронежского – *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Барина С.С.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды.
2. *Буркова Т.Н.* Фитопланктон Верхнего Южного пруда: таксономический состав и эколого-географическая характеристика // Бюл. Самарская Лука. 2007. Т. 16, № 4 (22).
3. *Воденеева Е.Л.* Состав и структура фитопланктона гумозно-ацидных водоемов (на примере водных объектов заповедника «Керженский»): Дис. ... канд. биол. наук. Н. Новгород, 2006.
4. Голубая книга Самарской области. Самара, 2007.
5. *Горбунов М.Ю., Уманская М.В., Краснова Е.С.* Характеристика абиотических условий в экосистеме Нижнего пруда Ботанического сада Самарского университета // Самарская Лука: Бюл. 2007. Т. 16. № 1-2 (19-20).
6. *Корнева Л.Г.* Фитопланктон Рыбинского водохранилища: состав, особенности распределения, последствия эвтрофирования // Современное состояние экосистемы Рыбинского водохранилища. СПб., 1993.
7. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975.
8. *Охапкин А.Г.* Фитопланктон Чебоксарского водохранилища. Тольятти, 1994.
9. *Охапкин А.Г.* Видовой состав фитопланктона как показатель условий существования в водотоках разного типа // Бот. журн. 1998. № 9.
10. *Охапкин А.Г., Миккульчик И.А., Корнева Л.Г., Минеева Н.А.* Фитопланктон Горьковского водохранилища. Тольятти, 1997.
11. *Павлова О.А.* Современное состояние фитопланктона Суздальских озер г. Санкт-Петербурга // Эколого-физиологические исследования водорослей и их значение для оценки состояния природных вод. Ярославль, 1996.
12. *Павлова О.А.* Видовой состав фитопланктона и оценка сапробности трех озер урбанизированного ландшафта // V Всерос. конф. по водным растениям «Гидрботаника – 2000»: Тез. докл. Борок, 2000.
13. *Паутова В.Н., Тарасова Н.Г., Саксонов С.В., Матвеев В.И., Буркова Т.Н.* Водоросли, рекомендуемые к внесению в Красную книгу Самарской области // Изв. Самар. НЦ РАН. Спец. вып.: «Природное наследие России». 2004. Ч.1.
14. *Сафонова Т.А., Ермолаев В.И.* Водоросли водоемов системы озера Чаны. Новосибирск, 1983.
15. *Соловьева В.В., Матвеев В.И.* Влияние антропогенного фактора на формирование флоры и растительности прудов города Куйбышева // Интродукция и акклиматизация. Охрана и использование растений. Куйбышев: Изд-во КГУ, 1990.
16. *Старцева Н.А.* Состав и структура фитопланктона малых водоемов урбанизированного ландшафта (на примере г. Нижний Новгород): Дис. ... канд. биол. наук. Н. Новгород, 2002.
17. *Тарасова Н.Г.* Фитопланктон Верхнего пруда Ботанического сада: таксономический состав и эколого-географическая характеристика // Самарская Лука: Бюл. 2007. Т. 16, № 1-2 (19-20).
18. *Тарасова Н.Г.* Фитопланктон Нижнего пруда Ботанического сада: таксономический состав и эколого-географическая характеристика. // Самарская Лука: Бюл. 2007. Т. 16, № 3 (21).
19. *Толмачев А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974.
20. Фитопланктон Нижней Волги. Водохранилища и низовье реки. СПб, 2003.
21. Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль, 2001.
22. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87, № 4.
23. *Яценко-Степанова Т.Н., Немцева Н.В., Муравьева М.Е.* Эколого-структурный анализ альгофлоры Оренбуржья // Вестн. Оренбург. ун-та. 2005. № 12(50).

TAXONOMICAL AND ECOGEOGRAPHIC CHARACTERISTIC PHYTOPLANKTON ARE PONDS OF SAMARA

© 2008 N.G. Tarasova, T.N. Burkova

Institute of Ecology of the Volga River Basin of Russian Academy of Sciences, Togliatti

Researches phytoplankton four ponds of Samara distinguished on a degree of anthropogenous loading are carried out. In its structure it is registered 430 species, form and varieties of algae. The ponds testing significant recreational loading are most various on specific structure. Distinctive feature of city reservoirs is a high diversity in them Euglenophytes algae. More than 60 % of «conducting» genuses are submitted by myxotrophic forms. A basis algaeflora a plankton kinds – cosmopolitans make, planktonic organisms, indifferent in relation to salinity and pH waters.