

## **СООБЩЕСТВА КОЛОВРАТОК ПРУДОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (г. САМАРА)**

**Рассмотрено распределение видов и экологических групп коловраток в прудах г. Самары, показано наличие сложных многовидовых сообществ. Выявлены различия видового состава коловраток между прудами среди жилой застройки, прудами парков и прудами пригородных дачных массивов. В 27 прудах на территории обнаружено 152 вида коловраток, относящихся к 25 семействам и 59 родам.**

**Ключевые слова:** коловратки, видовой состав, экологические группы, сообщества, урбанизированные территории, пруды.

На территории г. Самары расположено более 30 прудов, часть из них копаные, остальные созданы путем сооружения плотин в оврагах. Подробное описание местоположения, размеров и флоры большинства из них приведено в работе В.И. Матвеева с соавторами [1]. Питание подземными водами, дождевое, в некоторые пруды вода дополнительно подается по трубам. Берега и прибрежные мелководья большинства прудов загрязнены бытовым мусором (берега парковых прудов периодически очищаются), в некоторых жители моют автомобили. Несмотря на это, в прудах г. Самары обитают разнообразные беспозвоночные, в некоторых – рыбы (карась, ротан) и амфибии. Большинство прудов на территории города могли бы стать центрами рекреационных зон. Для создания в прудах полноценных экосистем, способных к качественному самоочищению и поддержанию удовлетворительного санитарного состояния, необходимо изучение сообществ и условий их существования.

Самарские городские пруды можно разделить на четыре группы по их местоположению. Девять прудов расположены среди многоэтажных домов жилой застройки, возле оживленных улиц. Шесть прудов также в жилой застройке, но в небольших скверах и на большем расстоянии от автотрасс. Пять прудов в парках отделены от зданий и улиц обширной территорией с деревьями и кустарниками. Кроме того, в черте города расположены семь прудов санаториев, баз летнего отдыха и дачных массивов.

Среди изучавшихся нами 27 прудов по размерам можно выделить три крупных пруда, площадью около 1–2 га, десять малых – 0,1–0,2 га и средние (их почти половина) – 0,3–0,8 га. Глубина крупных прудов после паводка достигает 4–6 м, средних 1–2 м, мелких до 1 м. Летом уро-

вень воды в прудах понижается, в июле-августе до 10 прудов или превращаются в крупные лужи, или в некоторые годы полностью высыхают.

В последние годы в гидробиологии проявился интерес к городским водоемам, начали появляться публикации на эту тему. Были защищены диссертации по экосистемам городских прудов на территории гг. Казани [2], Саратова [3], Нижнего Новгорода [4]. В диссертации О.В. Мухортовой [5] рассматривается зоопланктон трех самарских прудов. В этих работах приводятся данные о видовом составе, частоте встречаемости и численности зоопланктона. Тем не менее в целом беспозвоночные экосистем прудов урбанизированных территорий изучены весьма слабо, большинство имеющихся в нашем распоряжении отечественных работ на эту тему являются тезисами.

Коловраток как важный компонент зоопланктонных сообществ прудов на территории г. Самары мы изучаем с 1995 г., но подробное исследование видового состава, численности и биомассы популяций коловраток началось в 2000 г. К 2008 г. обследовано 27 прудов в черте г. Самары [6, 7, 8]. Сборы производились по стандартной методике планктонной сетью и батометром в пелагиали (от дна до поверхности) и на мелководьях, заросших погруженными и водовоздушными макрофитами [9, 10]. Для выяснения видовой принадлежности коловраток использовали определители [11, 12, 13].

В нашей предыдущей статье [14] приводились данные по видовому составу коловраток 24 прудов. За время, прошедшее со времени написания этой статьи, был обработан материал еще по трем прудам, а также уточнена видовая принадлежность некоторых особей.

В настоящее время в составе зоопланктоценозов непроточных водоемов в черте г. Сама-

Таблица 1. Представленность семейств и родов коловраток в непроточных водоемах г. Самары

№	Семейства	Роды	Кол-во видов	Кол-во прудов
1	Adinetidae	<i>Adineta</i>	1	4
2	Ascomorphidae	<i>Ascomorpha</i>	1	4
3	Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	5	15
		<i>Asplanchnopsis</i>	1	3
4	Atrochidae	<i>Cupelopagis</i>	1	1
5	Brachionidae	<i>Anuraeopsis</i>	1	4
		<i>Brachionus</i>	7	27
		<i>Kellicottia</i>	1	3
		<i>Keratella</i>	4	27
		<i>Notholca</i>	2	9
		<i>Platias</i>	2	18
6	Collothecidae	<i>Collotheca</i>	2	2
		<i>Stephanoceros</i>	1	2
7	Colurellidae	<i>Colurella</i>	2	16
		<i>Lepadella</i>	3	7
8	Conochilidae	<i>Conochilus</i>	1	5
9	Dicranophoridae	<i>Dicranophorus</i>	3	8
		<i>Encentrum</i>	1	7
10	Epiphanidae	<i>Epiphanes</i>	2	13
11	Euchlanidae	<i>Euchlanis</i>	4	21
12	Filiniidae	<i>Filinia</i>	5	20
13	Flosculariidae	<i>Lacinularia</i>	1	2
		<i>Ptygura</i>	1	2
		<i>Sinantherina</i>	1	2
14	Gastropodidae	<i>Gastropus</i>	1	1
		<i>Postclausa</i>	1	2
15	Hexarthridae	<i>Hexarthra</i>	2	12
16	Lecanidae	<i>Lecane</i>	5	24
17	Microcodidae	<i>Microcodides</i>	1	1
18	Mytilinidae	<i>Lophocharis</i>	2	2
		<i>Mytilina</i>	2	7
		<i>Pleurotrocha</i>	1	3
19	Notommatidae	<i>Cephalodella</i>	2	10
		<i>Enteroplea</i>	1	5
		<i>Eosphora</i>	1	12
		<i>Itura</i>	1	1
		<i>Monommata</i>	1	6
		<i>Notommata</i>	3	3
		<i>Scardium</i>	1	2
		<i>Taphrocampa</i>	1	1
20	Phylodinidae	<i>Dissotrocha</i>	1	3
		<i>Habrotrocha</i>	2	5
		<i>Philodina</i>	1	17
		<i>Rotaria</i>	3	20
21	Proalidae	<i>Proales</i>	1	6
		<i>Proalides</i>	1	3
22	Synchaetidae	<i>Bipalpus</i>	1	11
		<i>Ploesoma</i>	1	1
		<i>Polyarthra</i>	6	24
		<i>Synchaeta</i>	5	23
23	Testudinellidae	<i>Pompholyx</i>	1	2
		<i>Testudinella</i>	3	27
24	Trichocercidae	<i>Ascomorphella</i>	1	1
		<i>Trichocerca</i>	9	16
25	Trichotriidae	<i>Macrotrachela</i>	1	2
		<i>Trichotria</i>	2	18
		<i>Volga</i>	1	1

ры выявлено 152 вида и 4 формы коловраток, относящихся к 25 семействам и 59 родам. Нами выявлено 123 вида из 25 семейств и 58 родов, остальные 29 видов описаны О.В. Мухортовой [5]. Кроме того, точную видовую принадлежность нескольких экземпляров из 5 семейств определить не удалось.

Больше всего видов в семействах Brachionidae (21 вид и 4 морфы), Notommatidae и Synchaetidae (по 14 видов), Phylodinidae (12 видов), Lecanidae и Trichocercidae (по 11 видов), Colurellidae (9 видов и 1 морфа).

Список семейств и родов коловраток, количество видов и частота их встречаемости в изученных прудах приведены в таблице 1.

Из 25 семейств коловраток во всех 27 исследованных водоемах встречены Brachionidae и Testudinellidae, из 58 родов — *Brachionus*, *Keratella* и *Testudinella*, из 152 видов — *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1776; *Keratella quadrata* (Muller, 1786) и *Testudinella patina* Hermann, 1783.

Более чем в половине всех прудов обитают 17 видов коловраток: *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *Brachionus angularis* Gosse, 1851, *Brachionus quadritentatus* Hermann, 1783, *Brachionus rubens* Ehrenberg, 1832, *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851), *Keratella testudo* (Ehrenberg, 1832), *Platias quadricornis* Ehrenberg, 1832, *Colurella obtusa* (Gosse, 1886), *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832, *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834), *Lecane luna* (Muller, 1776), *Philodina roseola* Ehrenberg, 1832, *Rotaria tardigrada* (Ehrenberg, 1832), *Polyarthra dolichoptera* Idelson, 1925, *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832, *Trichocerca similis* (Weirzejski, 1893) и *Trichotria pocillum* (Muller, 1786).

Остальные 122 вида встречаются менее чем в половине изученных нами городских прудов. Из них 39 видов (15 семейств, 24 рода) — только в одном из 27 прудов каждый, 30 видов (18 семейств, 23 рода) — только в двух прудах и 22 вида (14 семейств, 19 рода) — только в трех прудах из 27-ми. 90% из этих малораспространенных видов найдены в водоемах, находящихся в относительно благополучном состоянии.

Наибольшее количество видов, родов и семейств обнаружены в двух крупных прудах пригородных дачных массивов (в 5–10 км от улиц с многоэтажной застройкой). На втором месте по числу видов — два пруда Ботанического сада, три пруда в группе Воронежских озер, пруд парка «Молодежный», пруд на ул. Бронной, пруды Дачный и Лесной (всего девять прудов).

Все эти водоемы имеют средние размеры (0,4–0,8 га), глубину от 2 до 6 м, вокруг них разбиты скверы или парки, в этих прудах хорошо развиты заросли водовоздушных и погруженных макрофитов. Наименьшее число видов обитает в прудах среди жилых домов и возле дорог, на берегах этих водоемов мало деревьев, трава вытоптана, водных растений на мелководьях мало.

Значительная часть обнаруженных нами видов (81 вид и 4 формы) обитает в Саратовском водохранилище. А.И. Попов [15] сообщает о 92 видах и формах коловраток, преимущественно из русловой части водохранилища, О.В. Мухортова [5] – о 140 видах и формах коловраток из зарослей прибрежной зоны водохранилища. Нами обнаружен 41 вид коловраток, не выявленных в городских прудах г. Самары ни А.В. Синицким [16], ни О.В. Мухортовой [5]. Однако эти виды указаны в монографии Ю.С. Чуйкова [17] как обнаруженные в водоемах Среднего Поволжья либо как обнаруженные в водоемах Верхнего и Нижнего Поволжья и, следовательно, потенциально вероятные для района г. Самары.

Согласно классификации Ю.С. Чуйкова [17] из обнаруженных в городских прудах 152 видов коловраток около 20 являются пелагическими, 45 видов обитают преимущественно в зарослях макрофитов, 4 вида – эпибионты растений, два вида связаны с колониями *Volvox spp.* и т.п., остальные виды – придонные. Преобладание видов, связанных с дном и зарослями, объясняется специфическими условиями обитания в прудах, где большая часть акватории мелководна, к тому же по ходу сезона уровень воды падает на 1,0–1,5 м, уменьшая площадь пелагиали. К концу лета развивающиеся заросли макрофитов распространяются по почти всей обмелевшей литоральной зоне, а в некоторых неглубоких прудах – по всей площади дна.

Среди коловраток 27 видов указаны Ю.С. Чуйковым [17] как прудовые или встречающиеся в прудах, еще 30 видов – как характерные для небольших водоемов, 14 видов встречаются в озерах, но могут обитать в разнообразных водоемах, 24 вида встречаются в болотах (2 чисто болотные), до 12 видов, встреченных нами в прудах, характерны для текучих вод, 6 видов – для пойменных водоемов, 9 видов могут обитать в лужах, 16 видов охарактеризованы как эвритопные. Именно эвритопные виды являются основной сообществ коловраток, встречаются во

всех городских прудах и достигают наибольшей численности.

33 вида коловраток являются олиго-в-мезосапробами, 24 вида – олигосапробами, 12 видов  $\beta$ -мезосапробов, 5 полисапробов, по 2  $\alpha$ -мезосапроба и  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапроба, для остальных видов класс сапробности не указан [17]. Такое соотношение свидетельствует об относительно слабом органическом загрязнении большинства изученных водоемов.

Пруды сильно различаются по соотношению видов, свойственных текучим водоемам, видов, характерных для озер, луж и канав, по соотношению видов литоральных, придонных, встречающихся в болотах и зарослевых, которые в определенный период выходят в пелагиаль, а также по соотношению видов, относящихся к вышеописанным классам сапробности.

Исходя из работ Ю.С. Чуйкова [17] и Л.А. Кутиковой [12, 13], в наших прудах по способу питания среди коловраток преобладают вертикаторы, на втором месте виды, потребляющие пищу с поверхности подводных предметов, меньше всего видов-хищников (их 15).

В городских прудах преобладают аборигенные виды, но есть и виды-вселенцы, проникшие в наш регион как с севера (5 видов), так и с юга (1 вид) [15].

Возможность обитания в городских непроточных водоемах большого количества видов коловраток подтверждается изучением водоемов на территории г. Познань, где в 19-ти водоемах было обнаружено 114 видов коловраток из 19 родов. Видовой состав сообществ коловраток в разных водоемах, как и в нашем случае, сильно различается [18].

Численность популяций коловраток в разных прудах г. Самары отличается очень сильно (среднесезонная численность – до 10 и более раз). Только 43 вида коловраток присутствовали более чем в половине проб, и у них можно проследить сезонную динамику численности. Однако и среди этих 43 видов только у 18 видов, более или менее постоянно присутствующих в пробах (роды *Asplanchna*, *Brachionus*, *Euchlanis*, *Keratella*, *Polyarthra*, *Synchaeta*, *Testudinella*), средняя численность превышала 1 экз/л. 45 видов встречены только по 1–2 раза за сезон по 1–10 особей в пробе. 46 видов обнаруживались по 2–4 раза за сезон, еще 18 видов по 5–6 раз. Сезонная динамика численности варьирует по годам, как и в естественных водоемах. В боль-

шинстве прудов наблюдается значительный рост численности массовых видов коловраток в начале лета и в июле-августе. Наибольших средней и максимальной численностей популяции массовых видов достигают в крупных и глубоких прудах с заросшими мелководьями, менее подверженных антропогенному воздействию. В то же время наибольшая в городе за все годы исследований численность популяций *Testudinella* отмечалась в небольшом (менее 1500 м<sup>2</sup>), мелководном (менее 1 м глубиной) и с очень слабым развитием водных растений пруду на ул. Антонова-Овсенко. Численность коловраток в наших городских водоемах, как правило, выше численности ракообразных. Однако в мелководном и очень сильно заросшем пруду возле Самарской экономической академии, наоборот, ниже, и связано это, скорее всего, с обилием здесь разнообразных хищных водных насекомых. В качестве примера сезонных изменений средней численности семейств коловраток мы приводим данные (усредненные за два года наших исследований) по пруду Дачному, расположенному в зоне отдыха (рис. 1). В нем найдены представители 17 семейств коловраток, но на рисунке показаны изменения численности только тех шести семейств, в которых средняя численность особей превышала 0,5 экз/л. В прудах среди жилой застройки доминирование представителей сем. Brachionidae выражено еще сильнее.

Корреляционный анализ показал, что для количества видов коловраток в прудах г. Самары выражена положительная связь с количеством видов ракообразных ( $r = 0,63$ ). Положи-

тельна, но менее значима также связь количества видов коловраток с наличием в прудах рыбы и с глубиной пруда. В прудах с небольшой прозрачностью, вызванной наличием минеральной взвеси, видов коловраток меньше. В прудах, созданных запруживанием оврагов, видов больше, чем в копанных, поскольку овражные пруды существенно глубже, кроме того, у них более обширная водосборная площадь. О.В. Мухортовой показана связь видового состава коловраток с видовым составом макрофитов для пяти прудов г. Самары, которые она обследовала в 2006 г. [5]. Подобные исследования проводились и нами, но данные до конца не обработаны и войдут в последующие публикации.

Наиболее богатые видами сообщества коловраток существуют в больших по размеру и глубоких прудах дачных массивов и парков (по 40–70 видов коловраток в каждом) [14]. По 20–40 видов коловраток найдено в небольших по размеру прудах парков и в прудах скверов. Меньше всего видов коловраток обитает в небольших и неглубоких прудах со слабым развитием водной растительности, расположенных среди многоэтажных жилых домов, возле улиц и дорог.

Наше исследование показало, что в прудах в черте г. Самары обитает значительное количество видов коловраток. По доминирующим видам сообщества коловраток прудов жилых кварталов г. Самары сходны с сообществами коловраток в прудах других городов [3, 4]. В прудах скверов и парков видов гораздо больше. Условия обитания беспозвоночных в водоемах разных районов крупных городов значительно отличаются, что и определяет богатство и особенности

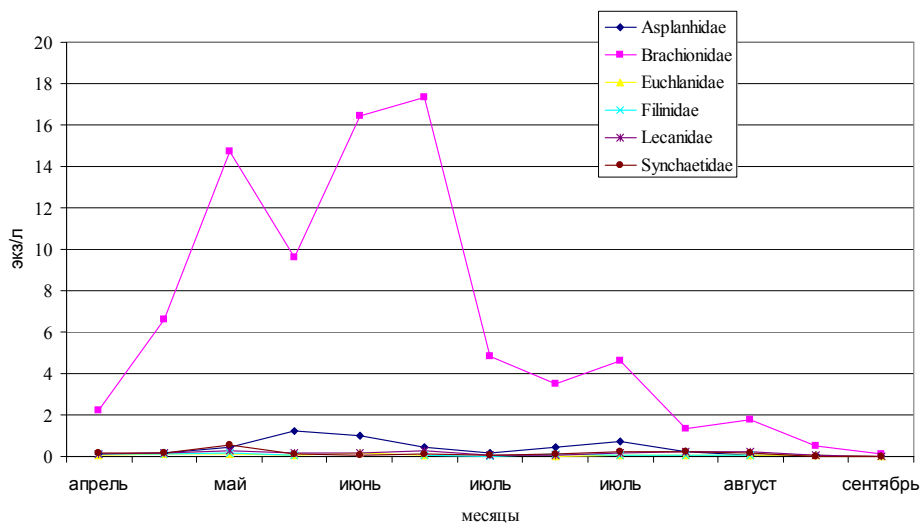


Рисунок 1. Сезонная динамика численности массовых семейств коловраток в пруду Дачном

видового состава обитающих в них сообществ коловраток. В прудах, испытывающих серьезное антропогенное воздействие, видов, родов и семейств коловраток выявлено меньше. Почти половина городских непроточных водоемов относительно слабо подвержены влиянию хозяйственной деятельности (в основном сток с прилегающих застроенных территорий), и в них функционируют многовидовые сообщества. Прделанный А.В. Синицким химический анализ воды не выявил в большинстве прудов г. Самары превышений ПДК по углеводородам и тяжелым металлам [16]. То, что именно эвтрофирование за счет смыва грунта с берегов, а не хи-

мическое загрязнение воды и донного грунта может быть основной формой антропогенного воздействия на городские водоемы, подтверждается литературными данными [19].

Мы полагаем, что наличие во многих прудах г. Самары большого (30–70) количества видов коловраток свидетельствует о достаточно удовлетворительных для гидробионтов условиях существования в этих водоемах и о способности сложившихся там экосистем поддерживать самоочищение этих водоемов. Это значительно облегчает проведение мероприятий по улучшению санитарного состояния водоемов и использованию их в рекреационных целях.

**Список использованной литературы:**

1. Матвеев В.И., Гейхман Т.В., Соловьева В.В. Самарские пруды как объект ботанических экскурсий. Самара, 1995. 44 с.
2. Мингазова Н.М. Эколого-токсикологическое изучение водоемов урбанизированных территорий (на примере озерной системы Кабан г. Казани) / Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1984. 21с.
3. Малинина Ю.А. Эколого-биологическая диагностика поверхностных вод крупного промышленного центра / Автореферат ... дисс. канд. биол. наук, Самара, 1999. 22 с.
4. Макеев И.С. Особенности видовой структуры зоопланктона озер урбанизированных территорий как показатель антропогенной нагрузки (на примере водоемов г. Н. Новгорода) / Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Н.Новгород, 1999. 21 с.
5. Мухортова О.В. Сообщества зоопланктона пелагиали и зарослей высших водных растений разнотипных водоемов средней и нижней Волги / Дисс. ... канд. биол. наук. Тольятти: ИЭВБ, 2008. 126 с.
6. Синицкий А.В., Захаров Е.В., Герасимов Ю.Л. Современное состояние некоторых прудов Самары // Вестник Самарского государственного университета, 2003, №5. С. 196-204.
7. Герасимов Ю.Л. Зоопланктон как компонент гидробиоценозов городских прудов // Вестник Самарского государственного университета, 2007, №8 (58). С. 39-49.
8. Герасимов Ю.Л., Синицкий А.В. Зоопланктон в экосистемах больших прудов г. Самары // Известия Самарского научного центра РАН. 2009, Т. 11, №1 (4). С. 695-698.
9. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высшая школа, 1960. 189 с.
10. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. – М., 1975. – 240 с.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб., 1994. 394 с.
12. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. Л.: Наука, 1970. 744 с.
13. Кутикова Л.А. Бделлоидные коловратки фауны России. М.: ТНИ КМК, 2005. 315 с.
14. Герасимов Ю.Л. Коловратки прудов урбанизированных территорий (г. Самара) // Изв. Самарского науч. центра РАН. 2009, Т. 11, №1. С. 171-176.
15. Попов А.И. Современная структура зоопланктона Саратовского водохранилища и экология биоинвазивных видов / Дисс. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2007. 101 с.
16. Синицкий А.В. Особенности структурной организации зоопланктоценозов малых водоемов урбанизированных территорий / Дисс. ... канд. биол. наук. Самара, 2004. 167 с.
17. Чуйков Ю.С. Материалы к кадастру планктонных беспозвоночных бассейна Волги и Северного Каспия. Коловратки (Rotatoria). Тольятти, 2000. 195 с.
18. Ejmont-Karabin J., Kucaynska-Kippen N. Urban rotifers. Structure and densities of rotifere communities in water bodies in the Poznan agglomeration area (Western Polans) // Hydrobiologia 2001, 446-447. N. P. 165-171.
19. Игнатьева Н.В. и др. Экологическое состояние водоемов в северном мегаполисе (на примере Санкт-Петербурга) // Экологическое состояние континентальных водоемов северных территорий. СПб., 2005. С. 129-142.

Сведения об авторе: Герасимов Юрий Леонидович, доцент кафедры зоологии, генетики и общей экологии Самарского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент 443011, ул. Акад. Павлова, 1, тел. 334-54-44, e-mail: Yuger55@list.ru

Gerasimov Yu.L.

Community of rotifers in ponds of urbanized territories (samara)

The author studies distribution of species and ecologic groups of rotifers in ponds of Samara, shows availability of compound multi-species communities. Author discovers differences in rotifers species composition between ponds located at residential areas, ponds in parks and ponds in suburban housing blocks. In 27 ponds on the territory there have been discovered 152 rotifer species belonging to 25 families and 59 genera.

Key words: rotifers, species composition, ecologic groups, communities, urbanized territories, ponds.