

РАКООБРАЗНЫЕ, ОБИТАЮЩИЕ В ПРУДУ ТОМАШЕВ КОЛОК В ГОРОДЕ САМАРЕ¹

© 2013 А.В. Киреев,² Ю.Л. Герасимов³

Изучены видовой состав и сезонная динамика численности популяций ракообразных небольшого городского пруда. Приводится список 15 видов ракообразных. В первую половину лета доминировали *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia reticulata* и копепоиды циклопов, в августе-сентябре — *Chydorus sphaericus*.

Ключевые слова: городской пруд, ракообразные, видовой состав, динамика численности.

Введение

Пруды — искусственные водоемы для хранения воды с целью водоснабжения, орошения, разведения рыбы и водоплавающей птицы, а также декоративные. В пределах г. Самары расположено более 30 малых прудов, копаных и овражных. Часть их была сооружена в усадьбах за городом в конце XIX века, часть — в пригородных совхозах для выращивания рыбы, часть в парках. Сейчас эти водоемы находятся на городской территории, в окружении жилых домов и магистральных улиц. Такие водоемы имеют очень важное рекреационное значение для жителей города, они используются жителями для отдыха на берегах, купания, ловли рыбы. Но, подвергаясь антропогенному загрязнению, пруды могут представлять опасность для населения. В запущенных озерах и прудах с грязной, неприятно пахнущей водой появляются личинки паразитов человека и домашних животных, патогенные микроорганизмы. В условиях интенсивной эксплуатации водных ресурсов необходимы контроль и регуляция количественного и качественного состава гидробиоценозов.

Для этого можно использовать методы биологической индикации и изучение структурной организации планктонных ракообразных [1; 2]. Видовое разнообразие — важный критерий оценки влияния факторов окружающей среды на сообщества, по его изменениям можно оценить направленность влияния для отражения изменений экосистем, происходящих под воздействием антропогенных факторов.

¹Статья подготовлена в рамках Программы развития деятельности студенческих объединений "Интеграция студентов классического университета в науку, социально-проектную деятельность и гражданское общество — гарантия стабильного развития государства".

²Киреев Артем Владимирович (lin.r@bk.ru), студент биологического факультета Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

³Герасимов Юрий Леонидович (yuger55@list.ru), кафедра зоологии, генетики и общей экологии Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

Для этого обычно используются индексы видового разнообразия Шеннона, Маргалефа и индекс выравненности Пиелу, которые обладают достаточно высокой чувствительностью [3–5].

Важную роль при оценке качества воды играет определение соотношения различных групп зоопланктона (соотношение долей коловраток и кладоцер, кладоцер и копепод, циклопид и калянид), так как эвтрофирование и загрязнение водоемов сопровождаются перестройками планктонных сообществ [6; 7].

Среди животных, обитающих в толще воды, в озерах и прудах очень важную роль играют ракообразные. По количеству их видов и численности популяций можно оценивать степень экологической целостности естественных и искусственных стоячих водоемов [8]. Во многих городах России гидробиологи все активнее изучают состояние местных водоемов [1; 9; 10]. В г. Самаре наиболее подробно изучены пруды Ботанического сада [11; 12]. Проводятся подобные исследования и в зарубежных странах [13].

Изучение видового состава ракообразных и динамики численности их популяции может быть использовано для прогнозирования дальнейшего развития водоема и позволит определить меры, необходимые для улучшения его экологического состояния. От видового состава и численности беспозвоночных организмов зависит интенсивность самоочищения водных экосистем. Однако сообщества гидробионтов большинства искусственных водоемов города Самары либо совсем не изучались, либо изучены недостаточно подробно.

Цель данной работы заключается в том, чтобы изучить сообщество ракообразных зоопланктона пруда Томашев Колок в городе Самаре, выявить видовой состав ракообразных, обитающих в данном пруду, определить численность их популяций и изучить его сезонную динамику.

Материалы и методы исследований

Водоем был создан купцом Томашевым, построившим за городом плотину в овраге с протекающим там ручьем и углубившим его русло. Длина пруда в настоящее время составляет примерно 60 м, ширина 40–45 м, глубина воды не более 1,5 м. До застройки территории вокруг пруда жилыми домами он был больше по площади и глубине, однако плотина частично разрушилась, и размеры водоема уменьшились. В пруд постоянно поступает вода из сохранившегося родника, но эта вода вытекает через промоину в плотине, образует ручеек вдоль ул. Спартаковской и уходит в ливневую канализацию. Восточный и северный берега пруда крутые, образованы одной из стенок оврага и плотиной. Южный и западный берега пологие. Вокруг пруда кольцо больших старых деревьев с подростом. Восточный и северный берега глинистые, голые, остальной берег покрыт сорной травянистой растительностью (преобладает амброзия трехраздельная).

Сотрудниками Поволжской государственной социально-гуманитарной академии в пруду обнаружены следующие виды растений: гелофиты *Sparganium erectum* L., *Typha angustifolia* L. и *Lemna minor* L.; гигрогелофиты *Carex acuta* L., *Equisetum fluviatile* L., *Lythrum salicaria* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. и *Impatiens glandulifera* Royle [12]. Ряска с середины лета сплошным ковром покрывает поверхность воды.

Пруд находится в центре жилого массива из одноэтажных домов послевоенной постройки, которые постепенно заменяются кирпичными коттеджами. Санитарное состояние водоема неудовлетворительное и ухудшается, так как с 1990-х годов жи-

тели используют пруд для сваливания мусора. Берега почти на всем протяжении покрыты слоем твердых отходов, смешанных с остатками пищи, ботвой, ветками, гнилыми плодами и овощами с огородов, с навозом из хлебов, так что к воде не везде можно подойти. Вода имеет коричнево-бурый оттенок и неприятный запах. В 2011 г. мы дважды наблюдали, как часть мусора собрали и вывезли, но почти сразу появились новые отходы.

Пробы в пруду отбирали в 2011 г. еженедельно на трех станциях, различающихся по глубине характеру водной растительности и донному грунту. Орудие лова — планктонная сеть (сеть Джеди № 64) и 2-литровый батометр. Лов вели в пелагиали и на прибрежном мелководье [14]. Помимо планктонных видов в сеть попадали зарослевые и придонные.

В лаборатории определяли видовую принадлежность ракообразных в пробе [15; 16], подсчитывали количество особей каждого вида. По полученным результатам рассчитывали численность (экз/л), среднюю по 3 станциям, доли видов в сообществе (%), величины суммарных за сезон и среднесезонных численностей. Определяли встречаемость видов по их присутствию в пробах.

В пробах присутствовали в большом количестве науплии и копепоиды циклопов, видовую принадлежность которых мы не определяли, но количество их учитывали.

Результаты и их обсуждение

В 2011 г. в пруду Томашев Колок нами обнаружено 15 видов ракообразных из 14 родов, а также рачки из подкласса Ostracoda, видовую принадлежность которых мы не определяли. Ниже приведен список видов.

Класс Crustacea, подкласс Maxillopoda, отряд Copepoda, подотряд Cyclopoidae, семейство Cyclopidae, подсемейство Eucyclopinae: *Eucyclops serrulatus* (Fisher, 1851), *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820).

Подсемейство Cyclopinae: *Cyclops strenuus* (Fisher, 1851), *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863).

Подотряд Calanoida, Семейство Eudiaptomidae: *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg, 1888).

Отряд Cladocera, семейство Bosminidae: *Bosmina longirostris* (O.F. Muller, 1785).

Семейство Chydoridae: *Alona quadrangularis* (O.F. Muller, 1785), *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller, 1785), *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820).

Семейство Daphniidae: *Ceriodaphnia reticulata* (O.F. Muller, 1785), *Daphnia longispina* (O.F. Muller, 1785), *Scapholeberis microcephala* (Lilljeborg, 1900), *S. mucronata* (O.F. Muller, 1776), *Simocephalus vetulus* (O.F. Muller, 1776).

Семейство Sididae: *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin, 1848).

Подкласс Ostracoda: *Ostracoda* spp.

По частоте встречаемости видов наблюдались большие различия. Ни один вид не присутствовал во всех пробах. Более чем в 90 % проб встречались только науплии и копепоиды циклопов. *E. serrulatus*, *C. reticulata*, *C. sphaericus*, *D. longispina* и *M. albidus* обнаруживались в 70–90 % проб; *C. strenuus*, *Pl. aduncus*, *Sc. mucronata*, *S. vetulus* и *Ostracoda* — в 40–60 % проб. Остальные виды были обнаружены в 5–15 % проб, *D. brachyurum* и *Sc. microcephala* по одному разу.

По численности в сообществе ракообразных в первую половину лета доминировали *D. longispina*, *C. reticulata* и копепоиды циклопов. Субдоминантами были

3 вида циклопов и *S. vetulus*. С июля по сентябрь доминировал *Ch. sphaericus*, субдоминанты — *C. reticulata*, *S. mucronata* и *E. serrulatus*. Наименьшая численность (менее 0,1 экз/л) была у популяций *Pl. aduncus*, *D. brachiurum* и *Sc. microcephala*.

На рис. 1 показано соотношение суммарных за сезон численностей семейств ракообразных, откуда видно, что семейства Daphniidae, Cyclopoidea и Chydoridae составляют 99 % суммарной численности, доля остальных трех семейств и подкласса Ostracoda всего 1 %.

Сезонная динамика численности отрядов ракообразных показана на рис. 2. Оказывается, доминирование веслоногих ракообразных весной сменяется в середине июня доминированием ветвистоусых, очень сильно выраженным в июле и сохранившимся осенью, несмотря на некоторый рост количества веслоногих.

Важной характеристикой любого водного сообщества является соотношение хищных и мирных видов. Среди ракообразных изучаемого пруда хищное питание присуще только *Cyclops spp.*, следовательно, соотношение хищных и мирных видов близко к соотношению численности отрядов.

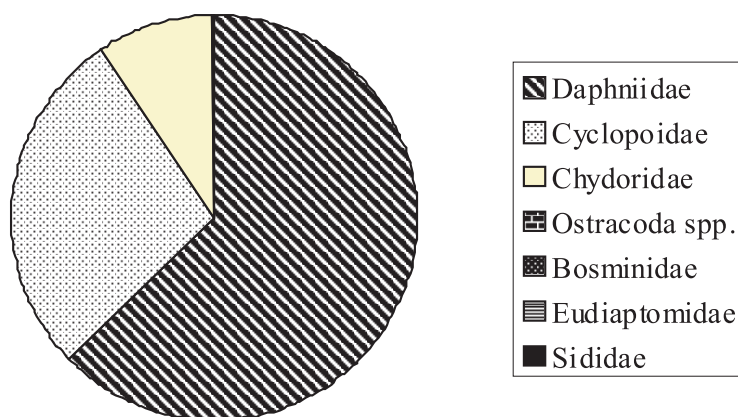


Рис. 1. Спектр семейств ракообразных в сообществе пруда Томашев Колок г. Самары

Циклопы составляли 99 % от численности веслоногих.

Количество видов ракообразных в изучаемом пруду не очень велико, почти в 2 раза меньше, чем в прудах Ботанического сада или в Воронежских озерах [17]. Несмотря на большое количество макрофитов, выявлено всего 3 вида сем. Chydoridae. В прудах Ботанического сада 9 видов этого семейства, в Воронежских озерах — 7 видов. Возможно, это связано с небольшими размерами пруда, но, скорее всего, с его сильным загрязнением. Все присутствующие виды являются космополитами и эврибионтами. Они обитают во всех прудах города Самары, от самых чистых до самых нарушенных [17].

Снижение численности ракообразных во второй половине лета может быть связано с несколькими причинами. Во-первых, уменьшался объем воды в пелагиали в связи с испарением в жаркую погоду — уровень воды снизился на 65 см. Во-вторых, произошло сильное разрастание рогоза, занявшего более 2/3 акватории, это также уменьшило объем пелагиали. Макрофиты конкурируют с фитопланктоном

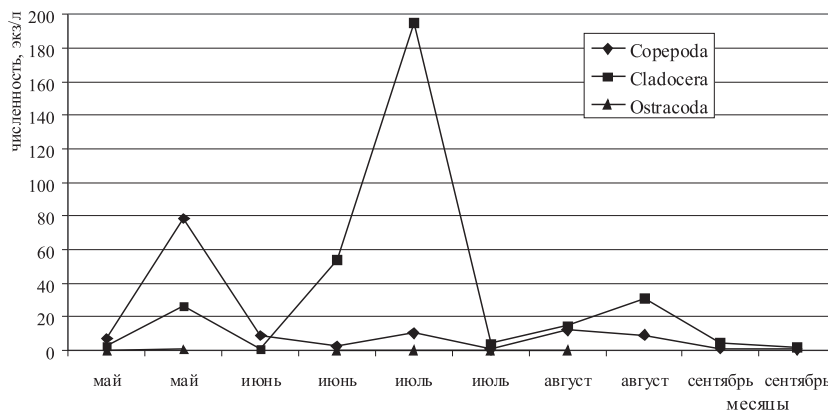


Рис. 2. Динамика численности представителей отрядов ракообразных в сообществе пруда Томашев Колок г. Самары с мая по сентябрь 2011 г.

за биогенные элементы, и разрастание рогоза, несомненно, снизило количество протококковых водорослей, являющихся пищей ветвистоусых ракообразных. Отчасти это подтверждается и ростом численности зарослевых видов в августе и сентябре. Кроме того, разрастание макрофитов способствовало росту численности водных насекомых, в том числе хищных жуков, клопов и личинок стрекоз, питающихся мелкими ракообразными. Наконец, на численность ракообразных могли влиять и обитающий в пруду ротан-головешка (*Percottus glenii*). Для оценки состояния экосистемы изучаемого пруда нами были рассчитаны экологические индексы (см. таблицу).

Таблица

Величины экологических индексов (среднемесячные) для ракообразных пруда Томашев Колок в 2011 г.

| Экологические индексы | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Среднее за сезон |
|-----------------------|------|------|------|--------|----------|------------------|
| Индекс Шеннона | 1,90 | 1,13 | 1,16 | 1,32 | 0,54 | 1,33 |
| Индекс Пиелу | 0,58 | 0,35 | 0,27 | 0,30 | 0,16 | 0,41 |

Как видно из таблицы, величина индекса видового разнообразия Шеннона была наибольшей в весенний период, а к осени уменьшилась более чем в 3 раза. Это связано с общим снижением численности ракообразных. Насколько на видовое разнообразие повлиял непрерывный сброс на берега и мелководья бытового мусора, пищевых отходов и навоза, судить трудно, но негативное влияние загрязнения также сказалось. Об этом свидетельствует уменьшение величины индекса выравненности Пиелу, который также уменьшился к сентябрю в 3,5 раза. Среднесезонная величина этого индекса составляет всего 0,41.

Если мы сравним величины рассчитанных индексов с аналогичными данными по другим водоемам, то в прудах г. Сарова, например, оцененных авторами как "значительно загрязненные", среднесезонная величина индекса видового разнообразия Шеннона находится в диапазоне от 2,18 до 3,01; а величина индекса выравненности Пиелу — от 0,60 до 0,77 [18].

Заключение

В 2011 г. в пруду Томашев Колок было обнаружено 15 видов ракообразных, относящихся к 14 родам, 6 семействам и трем подклассам. По численности в пруду доминирует *Daphnia longispina* в первой половине лета и *Chydorus sphaericus* — во второй. Численность мирных ракообразных намного превышает численность хищных. По величинам экологических индексов водоем находится в неблагоприятном состоянии.

Литература

- [1] Малинина Ю.А. Эколого-биологическая диагностика поверхностных вод крупного промышленного центра: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 1999. 19 с.
- [2] Герасимов Ю.Л., Сятищев А.Н. Мониторинг санитарного состояния водоемов г. Самара по планктонным ракообразным // Актуальные вопросы мониторинга экосистем антропогенно-нарушенных территорий: тез. докл. Всерос. научно-практ. конф. Ульяновск, 2000. С. 44–45.
- [3] Курбатова С.А., Виноградов Г.А. Оценка качества реки Которосль и ее притоков по состоянию зоопланктона // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: матер. третьей научно-практ. конф. Ярославль: ВВО РЭА, 2005. Вып. 3. Т. 1. С. 216–220.
- [4] Унковская Е.Н., Палагушкина О.В., Деревенская О.Ю. Оценка качества воды озер Волжско-Камского заповедника с использованием различных классификаций: тез. докл. X Съезда гидробиол. общ-ва при РАН. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 411.
- [5] Лукин А.А. Комплексная система биоиндикации водных объектов при разнотипном антропогенном воздействии: тез. докл. X Съезда гидробиол. общ-ва при РАН. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 242–243.
- [6] Шурганова Г.В. Оценка степени эвтрофирования водохранилищ средней Волги по показателям видовой структуры зоопланктона: тез. докл. X Съезда гидробиол. общ-ва при РАН. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 454.
- [7] Caspers H. Characteristics of hypertrophic lakes and canals in cities // Verh. Int. Ver. theoret. und angew. Limnol. 1964. V. 15. № 2. P. 631–638.
- [8] Макеев И.С. Особенности видовой структуры зоопланктона озер урбанизированных территорий как показатель антропогенной нагрузки (на примере водоемов г. Нижнего Новгорода): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 1999. 21 с.
- [9] Сеницкий А.В. Особенности структурной организации зоопланктоценозов малых водоемов урбанизированных территорий: дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2004. 167 с.
- [10] Характеристика абиотических условий в экосистеме Нижнего пруда Ботанического сада Самарского университета / М.Ю. Горбунов [и др.] // Самарская Лука. 2007. № 1–2 (19–20). С. 141–143.
- [11] Об экологической паспортизации городских водоемов / Г.С. Розернберг [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. 2001. Т. 3. № 2. С. 254–264.
- [12] Матвеев В.И., Гейхман Т.В., Соловьева В.В. Самарские пруды как объект ботанических экскурсий. Самара, 1995. 44 с.

- [13] Афанасьев С.А. Характеристика гидрологического состояния разнотипных водоемов г. Киева // Вестник экологии. 1996. №1–2. С. 112–118.
- [14] Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеоздат, 1992. 246 с.
- [15] Ракообразные // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб.: ЗИН, 1995. Т. 2. 627 с.
- [16] Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР. М.; Л.: Наука, 1964. 326 с.
- [17] Герасимов Ю.Л., Теньгаев Е.И. Ракообразные прудов урбанизированных территорий (г. Самара) // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. Т. 11. № 1(4). С. 699–701.
- [18] Макеев И.С., Куклина Е.П., Зоопланктоценозы разнотипных водоемов г. Сарова как индикаторы их экологического состояния: тез. докл. IX Съезда гидробиол. общ-ва РАН. Тольятти, 2006. Т. 2. С. 8.

Поступила в редакцию 20/I/2013;
в окончательном варианте — 20/I/2013.

CRUSTACEA OF THE POND OF TOMASHEV KOLOK IN THE SAMARA CITY

© 2013 A.V. Kireev⁴ Yu.L. Gerasimov⁵

The species composition and seasonal dynamics of quantity of Crustacean populations in small urban pond is studied. The list of 15 Crustacean species is presented. *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia reticulata* and *Cyclops* copepodits dominate in the first half of summer to July, *Chydorus sphaericus* dominate in August and September.

Key words: urban pond, Crustacea, species composition, dynamics of quantity.

Paper received 20/I/2013.
Paper accepted 20/I/2013.

⁴Kireev Artyom Vladimirovich (lin.r@bk.ru), student of biology faculty, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation

⁵Gerasimov Yuriy Leonidovich (yuger55@list.ru), the Dept. of Zoology, Genetics and General Ecology, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation