МБОУ «Школа №10»

Исследовательская работа на тему:

«Оценка экосистемы ручья Безымянный с помощью зообентоса»

Автор работы:

Барабашин Никита Тимофеевич

учащийся 6 А

МБОУ «Школа №10»

Руководитель:

Фоменко Галина Ивановна

учитель биологии МБОУ «Школа №10»

Консультант:

Барабашин Тимофей Олегович

к.б.н, доцент кафедры зоологии ЮФУ

г. Ростов-на-Дону
2019 год

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3
1. МЕСТО И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ 4
1.1. Особенности природных условий г. Ростова-на-Дону 4
1.2 Отбор проб 5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ 6
2.1. Фауна и особенности биологии зообентоса р. Безымянный 6
2.2. Количественные характеристики зообентоса 12
2.3. Оценка качества воды по зообентосу 14
Выводы 15
Список литературы 16

ВВЕДЕНИЕ

Самая ростовская река – Темерник, имеет несколько притоков: б. Большая Камышеваха, родник Сурб-Хач и ручей Безымянный [1], мало кто знает, что в Темерник впадает 2 ручья с таким названием. Первый известен многим и течет вдоль ул. Ленина, впадая в Темерник в районе зоопарка. А вот о втором мало кто слышал. Это небольшой ручей, начинающийся в районе средней школы №109 и впадающей в Темерник в районе гипермаркета Магнит. Этот ручей целиком протекает в Первомайском районе города и имеет длину всего в 1,6 км, причем его нижняя часть протекает под землей. Вот об этом притоке Темерника мы и расскажем в своей работе.

Определить состояния экосистемы водоема можно разными способами. Один из них – это следование донных беспозвоночных или зообентоса. Зообентос – совокупность беспозвоночных животных, обитающих на дне и в придонных слоях воды, служит хорошим индикатором загрязнения донных отложений и придонного слоя воды. Наиболее достоверными индикаторами среди них служат легочные моллюски, особенно катушки и речные чашечки. Положительные результаты дает также оценка качества воды по личинкам насекомых. Свободно живущие личинки ручейников, а также поденок являются наиболее чувствительными организмами.

Исходя из актуальности исследования, целью работы являлось изучение сообщества зообентоса ручья Безымянный и оценка состояния экосистемы водоема. Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. определить видовой состав донных беспозвоночных животных в ручье;
2. выявить особенности зообентосных сообществ;
3. оценить состояние экосистемы ручья и степень антропогенного воздействия.

1. МЕСТО И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Особенности природных условий г. Ростова-на-Дону

Исследования донных беспозвоночных проводились 14 сентября 2019 г. в Первомайском районе г. Ростова-на-Дону на опушке Темерницкой роще в районе строительства жилого комплекса «Днепровская роща».

Исток ручья Безымянного располагается на южной окраине Темерницкой рощи непосредственно рядом со строящимся жилым комплексом «Днепровская роща» (пер. Днепровский, 117). Затем ручей протекает по опушке рощи с северной части и вдоль гаражных строений – с южного берега. Потом течение ручья продолжается в роще, доходя до кольца на ул. Штахановского (Нижний Темерник), в районе кольца ручей уходит под землю, и затем в районе Штахановского 29 вновь выходит на поверхность. Через 185 м ручей впадает в р. Темерник в районе 42 дома по ул. 4-я Опрятная (рис. 1).

Рисунок 1. Расположение ручья Безымянный и точек отбора проб.

1.2 Отбор проб

Отбор проб и определение материала проводили по руководству «Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России» [3], а также по Руководству по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений [4].

Для количественного учета представителей донных беспозвоночных животных ручья Безымянный использовали рамку Гарда 25х25 см с мельничным газом. Беспозвоночные промывались в рамке, выбирались пинцетом, и фиксировались в емкости 40% спиртом (рис. 2). Для качественных проб отбирались все донные беспозвоночные и помещались в отдельную пробирку с фиксатором. Все пробы этикетировались. Всего было заложено 1 точки отбора на расстоянии 40 м. друг от друга: 1- в глубине роще, 2- в районе истока ручья.

Рисунок 2. Проведение места отбора проб.

Разбор проб проводили под бинокуляром МБС-1. Определяли беспозвоночных с помощью специализированной литературы [4,6]. Взвешивание проводили на бытовых весах с точностью до 0,1 г. (рис. 3).

Рисунок 3. Камеральная обработка материала.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

2.1. Фауна и особенности биологии зообентоса р. Безымянный

Всего нами во время изучения донных беспозвоночных и отбора качественной пробы отмечено 4 вида животных: 2 вида Моллюсков (Mollusca), 1 вид Малощетинковых червей (Oligochaeta) и 1 вид Насекомых (Insecta).

Из Моллюсков в фауне ручья Безымянный были отмечены представители класса Брюхоногие (Gastropoda), : Прудовик малый, или усеченный (*Lymnaea truncatula = Galba truncatula* (O. F. Muller, 1774) и Физа заостренная *Physella acuta* (Draparnaud, 1805).

Прудовик малый, или усеченный (*Lymnaea truncatula = Galba truncatula* (O. F. Muller, 1774)

Типичный представитель семейства Прудовики (Lymnaeidae), который широко распространен практически повсеместно [5].

Внешний вид. Прудовики обладают хорошо развитой спирально закрученной вправо раковиной. Из раковины высовывается передняя часть тела с широкой, поперечно обрезанной головой, явственно отделенной от тела шейным перехватом. Раковина малого прудовика маленькая, не более 10-12 мм высоты, 3-5 мм шириной, образует 6-7 оборотов, башневидная, высоко коническая, желтоватового, светло-рогового, рогового или коричневато-бурого цвета, умеренно твердостенная, прочная, реже - тонкостенная, полупрозрачная (рис. 4).

Рисунок 4. Малый прудовик (*Lymnaea truncatula*) (фото автора).

Питание. Прудовики всеядны, но в природе предпочитают растительную пищу. Медленно ползая, они соскабливают налеты водорослей с различных погруженных в воду предметов, например с поверхности стеблей и листьев высших водных растений. Если водорослей становится мало, то они потребляют и живые растения - листья и стебли водных растений, выбирая наиболее нежные из них, а также растительный детрит.

Физа заостренная *Physella acuta* (Draparnaud, 1805).

Внешний вид. Раковина заостренной физы среднего размера, левозавитая, как все представители семейства Физиды (Physidae), заостренно-яйцевидная, твердостенная, прозрачная или полупрозрачная,

светло-рогового цвета). Иногда окраска раковины белая, грязно-серая или коричневая [5]. Устье простое, широкое, заостренно яйцевидное, вверху маловырезанное. Свободный край его прямой, острый. Устьевой край большей частью с белой просвечивающей губой. Столбик с небольшой складкой. Высота раковины заостренной физы 10-17 мм, ширина 6-9 мм, высота устья до 10,9 мм, ширина устья до 7,6 мм, высота завитка до 5,3 мм (рис. 5).

Рисунок 5. Физа заостренная *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) (фото автора).

Питание. По способу добывания пищи заостренная физа - моллюск-собиратель. Питается преимущественно мелким растительным детритом, который он собирает как с поверхности воды, так и со дна водоема.

Из Малощетинковых червей на р. Безымянный был отмечен 1 вид – Трубочник обыкновенный - *Tubifex tubifex* (O. F. Müller, 1774). (тип Кольчатые Черви – Annelida, класс Малощетинковые Черви, или Олигохеты – Oligochaeta, семейство Трубочники - Tubificidae).

Трубочник обыкновенный *Tubifex tubifex* (O. F. Müller, 1774)

Один из наиболее характерных и распространенных видов зообентосных животных в пресных водоемах, который широко встречается практически повсеместно [5].

Внешний вид. Тонкий нитевидный червь розоватого или красного цвета, на каждом сегменте тела по 4 щетинки. Просвечивающая кровь, богатая гемоглобином, окрашивает тело в красный цвет. Живет на дне, полупогрузившись в ил, на входе в свою норку делает из слизи и ила короткую гибкую трубочку, из которой торчит задний конец тела, который постоянно волнообразно движется (рис. 6).

Рисунок 6. Поселение трубочника обыкновенного *Tubifex tubifex* (O. F. Müller, 1774) в ручье Безымянный (фото автора).

Размеры. Длина тела до 8 сантиметров.

Питание. Трубочники – грунтоеды, питаются разлагающимися частицами, заглатывая и пропуская через кишечник ил. Трубочники обитают на дне заиленных стоячих пресных водоемов, а также в загрязненных органикой ручьях и реках. Трубочники переносят даже очень сильное загрязнение воды. Их численность у городских и животноводческих стоков достигает нескольких тысяч особей на 1 м^2 дна. В незначительных

количествах трубочник встречается также на песчаных и каменистых грунтах более чистых рек.

Из представителей класса Насекомых (Insecta) в фауне беспозвоночных животных р. Безыменный отмечен только 1 вид – личинки комаров-звонцов или мотыль (Chironomidae).

Комары-звонцы, или комары-дергуны, или хирономиды (Chironomidae)

Это очень большое семейство из отряд Двукрылые (Diptera). Из многочисленных хирономид наибольший интерес с точки зрения обитания в водной среде вызывает подсемейство Chironominae, включающее в себя около 60 родов, из которых наиболее типичным и полно описанным является род Chironomus с типовым видом *Chironomus plumosus* (звонец опушенный, или мохнатоусый).

При благоприятных температурных условиях и обилии пищи развитие и рост личинок происходит очень быстро. Так, личинки звонца опушенного, или мотыля (*Chironomus plumosus*), вышедшие из весенних кладок в мелких и прогретых водоемах, уже через 15 дней достигают длины 15-16 мм.Когда личинка пройдёт все стадии развития и созреет, происходит процесс окукления. Зрелые личинки окукливаются на дне водоема в иловых трубочках.

На голове личинки имеются трахейные жабры в виде пучка тонких нитей, пронизанных трахеями (рис. 8). Брюшко у куколки звонца уплощено и заканчивается двумя плавательными лопастями с волосками по краям.

Рисунок 8. Голова личинки *Chironomus plumosus* (фото автора).

В воде мотыль плавает при помощи резких змееобразных движений, сгибая тело то в одну, то в другую сторону наподобие восьмерки ("мотается" - по народному выражению, откуда и название).

Бросающаяся в глаза необыкновенно яркая красная окраска личинок мотыля зависит от цвета их крови, в которой растворен дыхательный пигмент гемоглобин - явление, весьма редкое у насекомых. Этот красный пигмент обладает способностью поглощать и переносить кислород, химически связывая его. Таким образом, в теле у личинки имеется запас кислорода, который она может постепенно расходовать.

По всей вероятности, это обстоятельство служит причиной чрезвычайной живучести личинок мотыля, которые в состоянии в течение долгого времени жить в сильно загрязненной воде.

Питание. Личинки хирономид питаются разлагающимися органическими веществами, живыми растительными тканями или хищничают. Хирономиды, живущие у илу, в частности личинки мотыдя (род Chironomus) питаются различными растительными и животными остатками, а также микроорганизмами, которых они находят, роясь в илу.

Личинки мотыля (Chironomus) и некоторые другие красные личинки предпочитают эвтрофные (богатые органикой) озера с обилием органических

веществ в донных отложениях и в толще воды, которые дают высокую пелагиальную и донную продукцию. Органическое вещество иловых толщ интенсивно поглощает кислород, количество которого в придонных слоях воды таких озер очень низко, а иногда он исчезает вовсе.

2.2. Количественные характеристики зообентоса

На точках для количественного отбора рамкой Гарда были отмечены в пробах только 2 вида: трубочник обыкновенный (*Tubifex tubifex*) и личинки хирономид (*Chironomus plumosus*).

Важными показателями состояния сообществ донных беспозвоночных являются биомасса (общая масса всех животных на 1 м^2) и плотность распределения (число всех животных на 1 м^2). Результаты исследования на 1 и 2 точках отбора представлены в таблице 1.

Таблица 1. Биомасса и численность донных беспозвоночных р. Безымянный, сентябрь, 2019г.

	Численность, экз./м^2	Биомасса, г/м^2
1 площадка		
Трубочник	7520	6,4
Мотыль	1296	51,2
Всего:	**8816**	**57,6**
2 площадка		
Трубочник	2480	3,2
Мотыль	12160	320
Всего:	**14640**	**323,2**

Численность на 1 и 2 точках отбора заметно отличалась не только по общим показателям, но и по распределению 2-х основных видов – трубочника и мотыля (рис. 9)

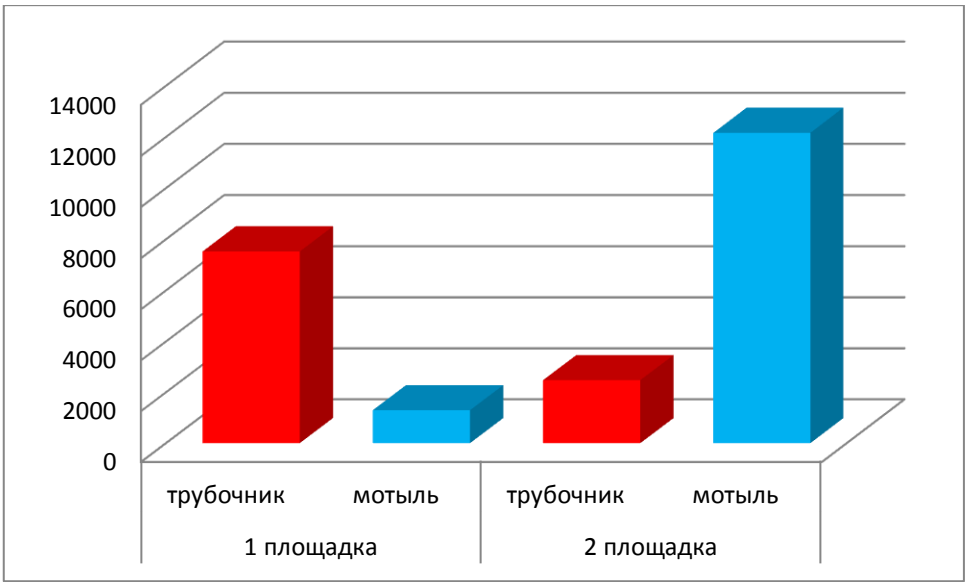

Рисунок 9. Численность зообентоса на точках отбора в р. Безымянный, экз./м^2.

Общая численность на 1-и площадке (в лесу) была заметно ниже, чем на 2-й (исток). При этом на 1-й площадке основу численности формировал трубочник, тогда как мотыля было заметно меньше. На 2-й площадке напротив – численность мотыля почти в 5 раз была выше, чем численность трубочника.

Биомасса на точках отбора также была различной (рис. 10).

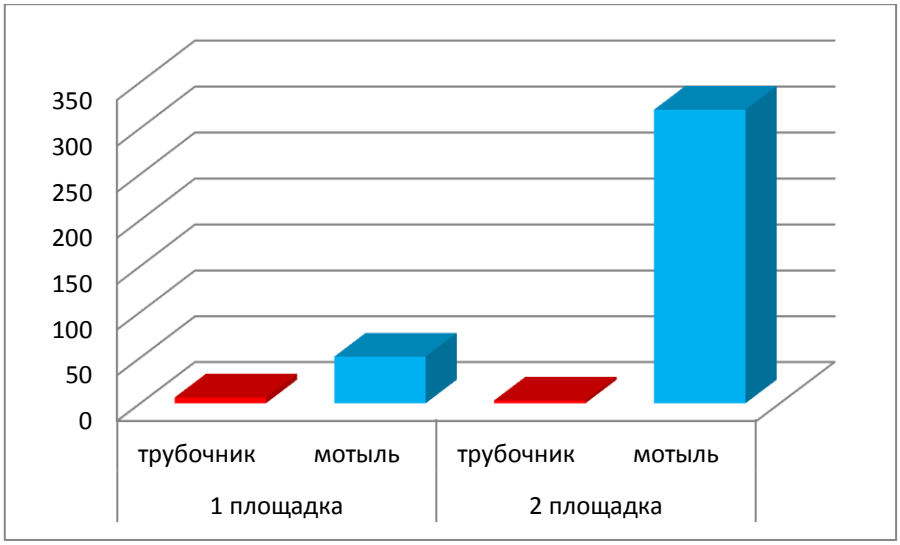

Рисунок 10. Биомасса зообентоса на точках отбора в р. Безымянный, г/м^2.

На обоих площадках доминировали хирономиды. При этом на 2-й площадке биомасса была более чем в 5,5 раз выше, чем на 1.

Такая разница в показателях биомассы и численности на станциях отбора обусловлена степенью загрязнения органическими веществами, которые поступают в ручей со стоками строящегося жилого комплекса. Т.к. оба этих вида активно поглощают органику и живут в крайне загрязненных водах, где способны формировать значительные запасы биомассы и численности [5], то можно сказать, что на расстоянии 40 метров между точками отбора идет активное поглощение и фильтрация органики зообентосом, самоочищение, вследствие чего, численность и биомасса сообществ несколько снижается. Но даже состояние донных сообществ на 1 точке говорят о предельно высоком загрязнении.

2.3. Оценка качества воды по зообентосу

Животные организмы широко используются для определения уровня органического загрязнения (сапробности) водоемов. Наиболее популярна биоиндикация загрязнения рек как наиболее связанных в наземной средой и выполняющих на Земле роль глобальной системы канализации (нагрузка на которую резко усиливается в результате деятельности человека). В реках для биоиндикации чаще используют бентос.

Одним из основных индексов, по которому с помощью состояния зообентоса является **биотический индекс Вудивисса**. Он служит для оценки загрязнения рек по сообществу макрозообентоса. Разработан Ф.Вудивиссом для р.Трент в Англии. Этот индекс основан на уменьшении разнообразия фауны и характерном изменении состава макробентоса при увеличении загрязнения. Общее число групп Вудивисса потенциально довольно велико за счет большого числа видов планарий и семейств ручейников [3]. С помощью специальной таблицы можно вычислить индекс, который в нашем случае для р. Безымянный он составляет всего 2, что характеризует качество воды, как «Грязное» [4].

ВЫВОДЫ

1. Видовой состав донных беспозвоночных животных в ручье Безымянном насчитывал 5 видов донных беспозвоночных: 2 вида брюхоногих моллюсков (Малый прудовик и Физа заостренная) и по одному виду Олигохет (Трубочник), Пауков (Паук-охотник каёмчатый) и Насекомых (личинки Хирономид или мотыль);
2. Сообщества на учетных точках были представлены лишь 2-мя видами: трубочником и мотылем, численность и биомасса которых заметно изменялась в зависимости от удаления от истоков;
3. По видовому составу, численности и биомассе зообентоса, а также по индексу Вудивиса можно оценить состояние экосистемы ручья как критическое, качество воды как грязное, а степень антропогенного воздействия – крайне высокое и негативное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Темерник.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA)

2. Природа Ростова-на-Дону. - Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 1999. – 261 с.

3. Чертопруд М. В., Чертопруд Е. С. Краткий определитель пресноводных беспозвоночных центра Европейской России (третье издание). Москва, Товарищество научных изданий КМК 2011. – 219 с.

4. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. -Л.: Гидрометеоиздат, 1983.- 240 с.

5. Боголюбов А.С., Кравченко М.В. Компьютерный цифровой атлас-определитель пресноводных беспозвоночных России: // http://ecosystema.ru/04materials/guides/10water.htm