

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗООБЕНТОСА И ДРИФТА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ РЕКИ МЁША (ПЕСТРЕЧИНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН)

Исследованы сезонные изменения таксономического состава, численности и биомассы организмов зообентоса и дрефта в средней части р. Мёша. Показано, что сезонные изменения количественных показателей дрефта и бентоса зависят от уровня и температуры воды, погодных условий, положения местообитания относительно речного русла и от биологических ритмов гидробионтов. В донных сообществах преобладали личинки амфибиотических насекомых – хирономид, ручейников и поденок, в дрефте преобладали личинки двукрылых.

Введение

Численность, биомасса бентоса и интенсивность дрефта беспозвоночных в реках изменяются в течение года [1]. Сезонные изменения видового состава и количественных характеристик бентоса р. Мёша изучены в недостаточной степени, дрефт – пространственное перераспределение донных беспозвоночных вниз по течению потоками воды – в данном регионе не исследован. Это также относится к видовому составу и количеству зообентоса и дрефта в подлёдный период, а также к влиянию паводкового катастрофического дрефта на состав, численность и биомассу донных беспозвоночных. Цель работы – исследование сезонной динамики таксономического состава беспозвоночных, обилия зообентоса и дрефта в средней части р. Мёша.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в средней части р. Мёша (Пестречинский район Республики Татарстан) в дневное время с мая 2008 по май 2009 гг. Зимой отбор проб проводили один, летом – два раза в месяц. Всего было заложено две станции в окрестностях пос. Чита (рис. 1). Станция 1 (ст. 1) представляет собой перекат с сильным течением, ниже достаточно спокойного участка. Грунты на станции представлены каменисто-галечными субстратами с налетом водорослей. Глубина составляет от 0,3 до 0,5 м в зависимости от уровня воды. Вторая станция (ст. 2) находится приблизительно в 1,5 км ниже по течению и расположена на мелководном участке с быстрым течением; в этом месте глубина реки невелика (0,5-0,7 м), таким образом, данная станция находится близко к руслу. Грунты – мелкий галечник, песок, глина. Температура воды на обеих станциях значительно варьировала – от 0 до 21 °С на ст. 1 и до 19 °С на ст. 2 (рис. 2). К концу мая вода прогревалась до 13 °С. Максимальное значение температуры воды наблюдалось в середине июля (21 °С на ст. 1). К концу августа температура воды в реке понизилась до 14 °С. Осенью продолжалось снижение температуры воды, которая достигла почти нулевой отметки в конце ноября (от 7 до 0 °С).

Г.С. Кашеваров*,
аспирант, ФГАОУ
ВПО Казанский
(Приволжский)
федеральный
университет

Г.И. Хабибуллина,
аспирант, ФГАОУ
ВПО Казанский
(Приволжский)
федеральный
университет

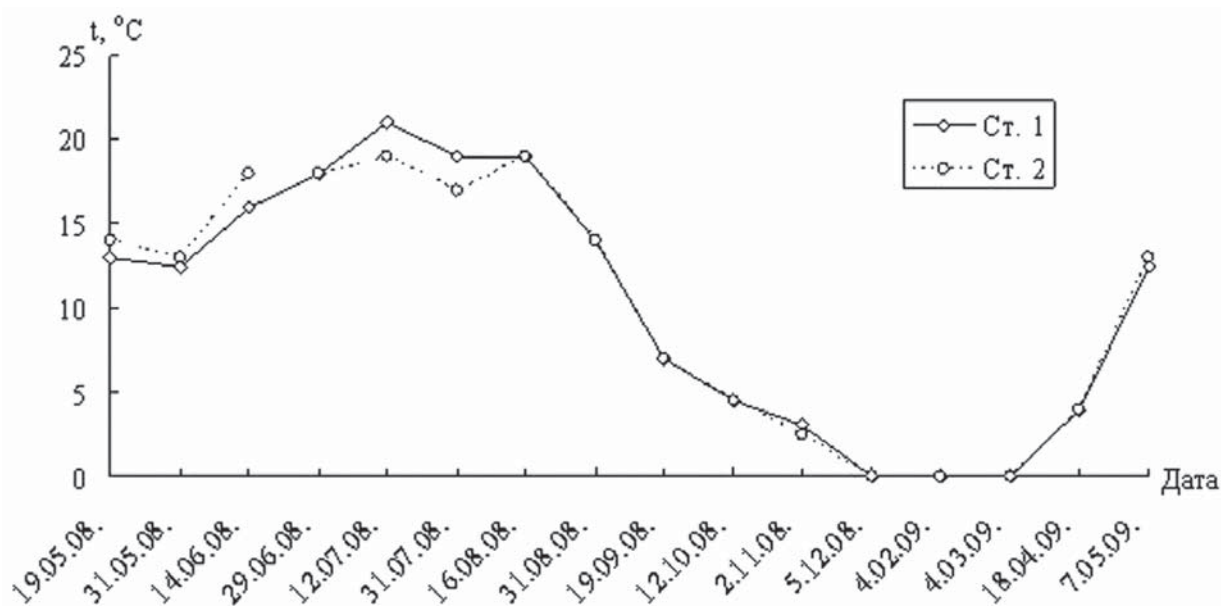
* Адрес для корреспонденции: kaschewarow@rambler.ru



Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб зообентоса и дрифта

Пробы зообентоса (по 2 повтора) отбирали по стандартным методикам скребком и количественной рамкой площадью $0,25 \text{ м}^2$; пробы дрифта отбирали ловушкой с прямоугольным входным отверстием $0,2 \times 0,3 \text{ м}$ и конусом из газа № 23. Ловушку полностью погружали в воду, располагая нижний край на 2-3 см выше дна. Камеральную обработку проб проводили по стандартной методике [2, 3]. Полученные величины численности и биомассы бентоса пересчитывали на 1 м^2 дна [4]. При количественной оценке дрифта учитывали число и биомассу организмов, пойманных ловушкой в течение 30 мин (2 повтора по 15 мин) [5, 6], полученные результаты пересчитывали на 1 м^3 воды, прошедшей через входное отверстие ловушки.

Рис. 2. Динамика температуры воды р. Мёши за период исследования



Всего собрано и обработано 60 проб зообентоса и 62 пробы дрифта.

Таксономический анализ проводили до видового или родового уровня (за исключением *Nematoda*, *Hydracarina*, ряда семейств *Diptera* и *Mollusca*). При определении насекомых использовали чаще всего личинки и имаго, реже – куколки.

Результаты и их обсуждение

За период исследования в зообентосе было обнаружено 100, а в дрифте 76 таксонов разного уровня, относящихся к группам *Hydrozoa*, *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Mollusca*, *Hydracarina*, *Crustacea* и *Insecta* (отряды *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera* и *Diptera*). Все крупные таксоны, за исключением класса *Crustacea*, были общими для бентоса и дрифта. В общей сложности 34,5 % таксонов общие для проб зообентоса и дрифта. В целом в составе зообентоса и дрифта преобладали двукрылые, на долю которых приходилось немногим более 50 % таксонов (рис. 3).

На ст. 1 было выявлено 65 таксонов в бентосе и 54 в дрифте, тогда как на ст. 2, где течение медленнее, состав беспозвоночных в зообентосе был богаче (77 таксонов), чем на ст. 1, а в дрифте беднее (48 таксонов).

Численность и биомасса бентоса на ст. 1 в течение года изменялись от $156,0 \text{ экз./м}^2$ и $0,31 \text{ г/м}^2$ до $656,0 \text{ экз./м}^2$ и $5,09 \text{ г/м}^2$, соответственно, в дрифте они изменялись от $6,2 \text{ экз./м}^3$ и $0,006 \text{ г/м}^3$ до $91,4 \text{ экз./м}^3$ и $0,528 \text{ г/м}^3$ (рис. 3). На ст. 2 данные показатели принимали значения от 188 экз./м^2 и $0,4 \text{ г/м}^2$ до 1826 экз./м^2 и $15,8 \text{ г/м}^2$ в бентосе и от

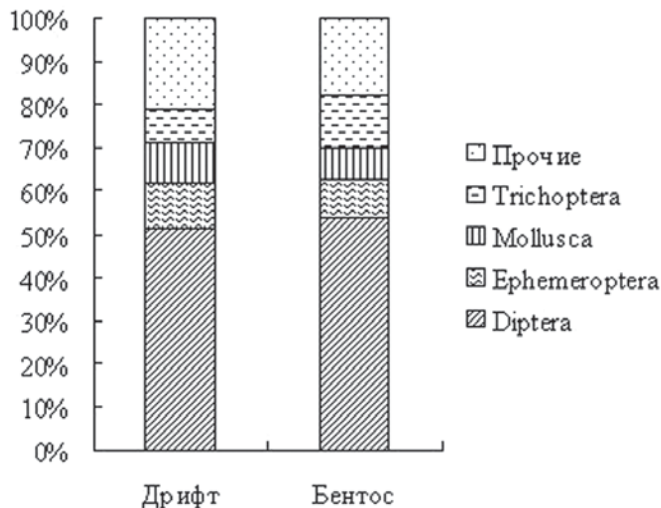


Рис. 3. Соотношение различных систематических групп беспозвоночных в дрифте и бентосе.

4,0 экз./м³ и 0,003 г/м³ до 178,8 экз./м³ и 0,175 г/м³ в дрифте, соответственно (рис. 4, 5).

На протяжении всего периода исследования наибольший вклад в общую численность вносили личинки двукрылых (в основном представленные хирономидами и симулидами), а также (в меньшей степени) личинки подёнок и ручейников. В дрифте явно преобладали насекомые (их доля приближалась к 100 %). По биомассе преобладали, в основном, те же группы; лишь иногда эта картина нарушалась спорадическим попаданием в пробы дрифта организмов с высокой индивидуальной массой (*Gastropoda*, *Coleoptera*, *Hirudinea*).

В мае 2008 г. по численности и биомассе на ст. 1 преобладали личинки двукрылых, а на ст. 2 – личинки подёнок, двукрылых и ручейников. В бентосе на обеих станциях были многочисленны личинки двукрылых, представленных, главным образом, личинками хирономид, а ручейников и поденок было гораздо меньше. Основу биомассы на ст. 1 составляли личинки ручейников, а на ст. 2 она складывалась за счет двусторчатых моллюсков, клопов, ручейников и двукрылых.

В июле на обеих станциях в бентосе по численности преобладали личинки двукрылых, на ст. 2 были многочисленны и личинки ручейников. В сентябре на ст. 1 отмечались максимальные численность и биомасса зообентоса (656 экз./м² и 5,09 г/м²). На ст. 2 численность и биомасса начали увеличиваться к концу ноября. В сентябре-октябре основу биомассы на ст. 1 составляли личинки двукрылых, в октябре-ноябре двусторчатые моллюски.

Зимой в донных сообществах на обеих станциях по численности и биомассе преобладали

личинки двукрылых и ручейников, на ст. 2 в биомассе большую роль также играли моллюски. На ст. 2 в этот период (февраль) наблюдались максимальные численность и биомасса зообентоса (1826 экз./м² и 15,8 г/м²). В середине апреля при температуре воды ~4 °С начался весенний паводок, приведший к резкому уменьшению численности зообентоса, которая после окончания паводка быстро восстановилась. В этот период (март–май 2009 г.) в донных сообществах на обеих станциях преобладали те же группы, что и в мае 2008 г.

Динамика интенсивности дрифта в течение года на обеих станциях в целом подчинялась общим закономерностям, однако на ст. 2 данные изменения происходили более резко; кроме того, наблюдались и некоторые другие отличия. В начале мая численность дрифта на ст. 1 достигала наивысших значений, после чего постепенно снижалась до минимума в конце июня. Значения численности дрифта на ст. 2 в начале мая были близкими к средним; к концу мая наблюдалось существенное возрастание этого показателя, после чего происходил спад численности, так же,

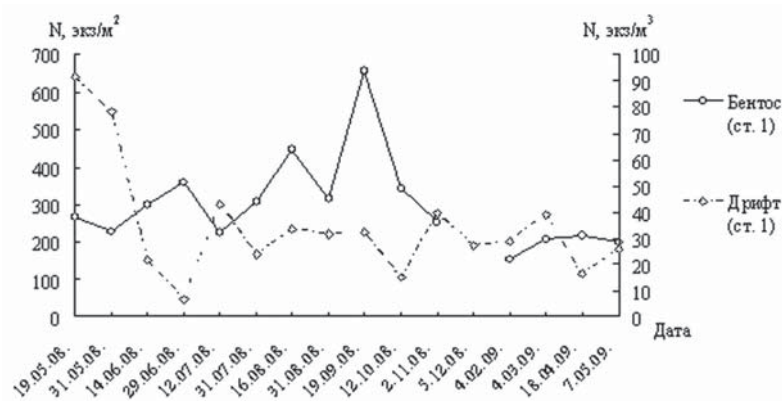


Рис. 4. Динамика численности бентоса (экз/м²) и дрифта (экз/м³) на ст. 1 за период исследования

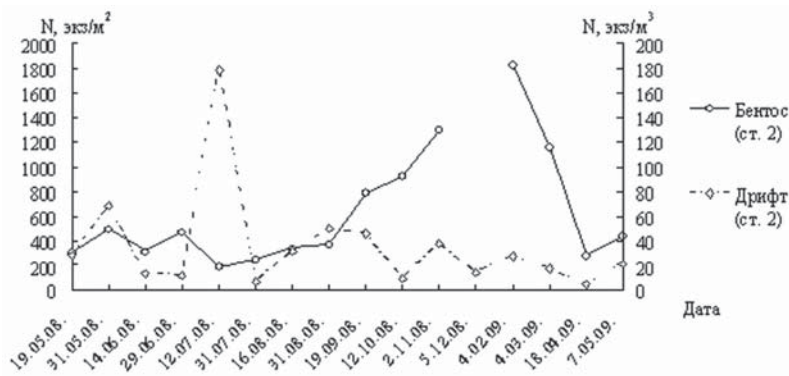


Рис. 5. Изменения количества бентоса (экз/м²) и дрифта (экз/м³) на ст. 2 за период исследования

как и на ст. 1. В середине июля на обеих станциях наблюдался всплеск численности дрефтующих беспозвоночных (более резкий на ст. 2, где этот показатель достигал максимальных значений), после чего численность дрефта на обеих станциях вновь снижалась. При этом на ст. 1 с конца июля до сентября численность дрефта подвергалась незначительным колебаниям и затем снижалась в октябре. На ст. 2 в тот же период численность дрефта возрастала до конца августа и снижалась к октябрю. Далее на обеих станциях активность дрефта повышалась в ноябре, а в зимний период наблюдался спад до фоновых значений. Численность дрефта несколько возрастала в марте, затем снижалась в апреле. В начале мая начинался рост значений этого показателя. На ст. 2 численность дрефта равномерно снижалась с начала февраля до середины апреля; после этого, как и на ст. 1, численность дрефта начинала расти.

Личинки хирономид были наиболее распространены в зообентосе исследованной реки, что характерно для малых рек региона [7]. Такая же картина наблюдается и в дрефте. Результаты настоящего исследования показали, что сезонные изменения численности и биомассы бентоса и дрефта взаимосвязаны. На ст. 1, которой предшествует участок с медленным течением, впоследствии сменяющийся стремнинами и перекатами, максимальные значения численности и биомассы дрефта наблюдаются в начале мая, после чего эти показатели убывают вплоть до конца июня; в то же время, количественные показатели бентоса снижаются от начала к концу мая, а в июне отмечается их рост. Данная картина, на наш взгляд, наблюдается вследствие того, что после прошедшего паводка часть бентосных организмов переходит в дрефт (катастрофический дрефт). Далее происходит стабилизация бентосных сообществ, и, как следствие, повышение их количественных показателей на фоне снижения показателей дрефта. В июле, напротив, наблюдается снижение количественных показателей бентоса и их возрастание для дрефта, что может быть объяснено влиянием двух факторов - массовым вылетом насекомых (и увеличением предимагинального дрефта) и прошедшим ливнем, обусловившим катастрофический дрефт гидробионтов. После этого и до сентября происходит восстановление количественных показателей бентоса и их рост, нарушающийся спадом численности и биомассы в конце августа, что, возможно, связано со вторым массовым вылетом амфибиотических насекомых; показатели дрефта в этот период претерпевают незначительные изменения.



После сентябрьского максимума наблюдается снижение количественных показателей бентоса, более резкое в период сентябрь-октябрь, когда температура воды снижается до 4 °С и бентосные организмы мигрируют в более благоприятные участки [8]; кроме того, в этот период на данной станции наблюдалось значительное падение уровня воды. К ноябрю уровень воды вновь поднялся, что повлекло за собой рост количественных характеристик дрефта; однако численность и биомасса бентоса продолжают снижаться. Далее эти характеристики бентоса стабилизируются, в то время как активность дрефта медленно возрастает до марта, а в апреле наблюдается её резкий спад (возможно, связанный с началом половодья) и затем стабилизация в мае.

На ст. 2, в основном, наблюдается прямая связь между изменениями количественных характеристик бентоса и дрефта. В мае численность и биомасса бентоса и дрефта возрастают от довольно низких до близких к среднегодовым, что, по-видимому, связано со стабилизацией после прошедшего паводка, когда количество бентоса и сносимых беспозвоночных резко сокращается, но восстановление происходит достаточно быстро [8]. Исключение составляют сентябрь и октябрь, когда температура воды снижается; в этот период значения количественных показателей донных сообществ возрастают, в то время как численность и биомасса дрефта снижаются. Увеличение обилия бентоса связано, вероятно, с вылуплением личинок из кладок и прекращением вылета имаго амфибиотических насекомых, а также с уменьшением интенсивности питания рыб в осенний период [9]. Из-за понижения температуры воды и стабилизации зообентоса снижается дрефтовая активность беспозвоночных. В зимний период численные показатели бентосных сообществ продолжают расти, что отражается и на дрефтовой активности, изменения которой следуют за изменениями численности и биомассы бентоса. Начиная с марта количественные характеристики и бентоса, и дрефта снижаются в связи с началом таяния снегов и приближением паводка, достигая минимумов в апреле. В мае данные показатели вновь начинают возрастать.

Заключение

В среднем течении р. Меша за период исследования в зообентосе обнаружено 100, а в дрефте 76 таксонов разного уровня, 34,5 % из которых – общие для бентоса и дрефта.

На обеих станциях и в бентосе, и в дрефте доминируют личинки двукрылых, ручейников и поденок.

Сезонные изменения количественных показателей бентоса и дрефта зависят от уровня и температуры воды, погодных условий, положения местообитания относительно речного русла и от биологических ритмов (массовый вылет) гидробионтов.

Максимальные значения численности и биомассы зообентоса наблюдаются на двух станциях в разное время: на ст. 1 в сентябре, на ст. 2 – в феврале, а минимумы этих показателей на ст. 1 в феврале, на ст. 2 – в середине июля; максимумы данных показателей для дрефта приходятся на май (ст. 1) и на середину июля (ст. 2), минимумы – на ст. 1 в июне и на ст. 2 в апреле, что может свидетельствовать об использовании бентосными организмами ст. 2 в качестве рефугиума.

Литература

1. Барышев И.А. Сезонная динамика бентоса и дрефта беспозвоночных организмов некоторых притоках Онежского озера / И.А. Барышев, А.Е. Веселов // Биол. внутр. вод. 2007. № 1. С. 80-86.
2. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. 1956. Т. 4, Ч. 4. С. 279–376.

Ключевые слова:

зообентос,
дрифт,
малые реки,
Татарстан

3. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 242 с.

4. Комулайнен С.Ф. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек / С.Ф. Комулайнен, А.Н. Круглова, В.В. Хренников, В.А. Широков. Петрозаводск: Ин-т биол. КарНЦ АН СССР. 1989. 42 с.

5. Барышев И.А. Методики изучения дрефта гидробионтов в малых реках: обзор // Биология внутренних вод. Петрозаводск: Ин-т биологии КарНЦ РАН. 2006. № 3. С. 91-96.

6. Задорина В.М. Выбор экспозиции ловушки при сборе проб дрефта // Гидробиол. журн. 1987. Т. 23. № 2. С. 79-83.

7. Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан (на примере Меши, Казанки и Свяги) / Под ред. В.А. Яковлева. Казань: Изд-во «Фэн», 2003. 289 с.

8. Барышев И.А. Реофильные сообщества донных беспозвоночных притоков Онежского озера и Белого моря: Дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск. 2001. 146 с.

9. Сидоров Г.Л. Биологические основы воспроизводства печорской семги / Г.Л. Сидоров, А.Б. Захаров, В.Т. Мартынов и др. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР. 1982. 30 с.



G.S. Kashevarov, G.I. Khabibullina

SEASONAL DYNAMICS OF ZOOBENTHOS AND INVERTEBRATE DRIFT IN THE MIDDLE PART OF RIVER MESHA (Pestrechinsky region, Tatarstan Republic)

Seasonal changes in taxonomic composition, zoobenthos and drift biomass in the middle part of the river Mesh have been investigated. It is shown that seasonal changes in quantitative indicators of drift and

benthos depend on the water level and water temperature, weather conditions, and biological rhythms of aquatic organisms. In bottom communities amphibiotic insect larvae such as chironomids, caddis

flies and mayflies dominated, while in the drift larvae of Diptera were in the majority.

Key words: zoobenthos, drift, small rivers, Tatarstan