



УДК 556.5(479)

ВЛИЯНИЕ ПАВОДКОВ НА СОСТАВ И СТРУКТУРУ ЗООБЕНТОСА ГОРНЫХ РЕК СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

© 2012 *Шаповалов М.И., Моторин А.А.*
Адыгейский государственный университет

Изучены изменения состава и структуры зообентосных сообществ в горных реках бассейна реки Белой (Северо-Западный Кавказ), под влиянием паводка. Обсуждается влияние различных факторов среды, в условиях водотоков, на зообентосные сообщества под влиянием паводковых явлений. Предложено новое понятие «гидротрансэлиминация», отражающее комплексное влияние паводков на зообентосные сообщества водотоков.

This work shows the changes in the composition and structure of zoobenthos communities in the mountain rivers of the Belaya river basin (the North-West Caucasus), influenced by high water. Discuss how various factors of the environment in the conditions of stream affect zoobenthos communities during high water events. The new concept "hidrotranselimation" is proposed, which reflects a complex influence of high water on zoobenthos communities of stream.

Ключевые слова: зообентос, паводок, горная река, Северо-Западный Кавказ.

Key words: zoobenthos, high water, mountain river, the North-West Caucasus..

Изучение зообентосных сообществ актуально для понимания особенностей функционирования водных экосистем в различных природно-территориальных комплексах (Зинченко, 2008; Щербина, 2002). Изменение состава и структуры зообентосных сообществ, в условиях горных водотоков, как реакция животных на условия обитания, которое часто связано с прохождением паводка, представляет большое теоретическое и практическое значение.

Река Белая – второй по длине и самый мощный по водоносности левобережный приток реки Кубани, расположен на границе Западной и Северо-Западной частей Большого Кавказа. В общей сложности в реку Белую впадают 3460 больших и малых притоков. В бассейне реки имеются 15 притоков длиной 10-27 км, расположенных большей частью в горном районе и 3445 притоков длиной менее 10 км. Гидрографическая сеть по территории распределяется весьма неравномерно. В верховьях реки Белой коэффициент густоты речной сети достигает 1,5 км/км², составляя в среднем по зоне 0,7-0,9 км/км². Коэффициент густоты речной сети в предгорной зоне составляет 0,6-0,7 км/км² и уменьшается до 0,2-0,5 км/км² на равнине (Мельникова, Комлев, 2003).

Реки бассейна Белой характеризуются паводкоопасными ситуациями. Продолжительность периода формирования паводков и процессов, вызывающих их зависят от сезона года и гидрометеорологических условий. Половодье на реке Белой бывает, как правило, в весенне-летний период, но она часто разливается в любое время года, за исключением зимы. Причиной паводков в бассейне реки Белой являются весной – таяние снегов, летом – таяние ледников Фишт-Оштенковского массива и ливни в горах, осенью – дожди. В среднем за год в бассейне реки Белой наблюдается 18-20 ливней. Паводки нередко связаны с прохождением циклонических серий. Катастрофические паводки на реках региона наблюдаются в среднем один раз в два года (Мельникова, Брусенская, 2011).

В большинстве случаев паводковые ситуации характерны для горных рек бассейна реки Белой, истоки и верхние течения которых, расположены в горной части. Паводки оказывают влияние на состав и структуру зообентосных сообществ.

Материалом для настоящей работы, послужили качественные и количественные пробы зообентоса собранные в период 2008-2011 гг. Пробы отбирались на мониторинговых станциях на реке Белая и основных ее притоках – реки Аминовка, Сюк, Майкопская, Бзыха, Мишоко, Коваленко, Фюнтв, Молчепа. Материалом для анализа влияния паводков на состав и структуру зообентоса послужили в основном количественные пробы. В период с 25-30 мая 2011 г., во время непродолжительного паводка и в течение 7 дней после него, проводился отбор проб зообентоса на реках Бзыха, Сюк, Коваленко, Мишоко и Хамышинка – это типичные горные реки, относящиеся к категории малых рек. Малые реки по ряду параметров оптимально подходят в качестве модельных объектов для экосистемных исследований.

Пробы зообентоса отбирали и обрабатывали по стандартным гидробиологическим методикам (Методические рекомендации., 1984). Количественные пробы бентоса отбирались бентометром конструкции Садовского (Садовский, 1948), с помощью которого удобно работать в условиях мелководных быстротекущих рек. Всего проанализировано более 200 количественных проб зообентоса.



Ниже представлен анализ изменения состава и структуры зообентосных сообществ в исследованных водотоках, под влиянием паводка. Структура зообентоса водотоков реки Белой, до и после паводка, отражена на рисунке 1.



Рис. 1. Структура зообентоса водотоков бассейна реки Белой: до паводка (внешний круг), после паводка (внутренний круг)



Река Бзыха. До паводка на учетных площадках реки Бзыха, были отмечены представители 7 таксономических групп зообентоса, с доминированием по численности ручейников (114 экз./м²) – 34%, а также личинок Ephemeroptera (78 экз./м²) и Diptera (73 экз./м²) – 23 и 22% (рис. 1). При средней численности всех групп зообентоса 301 экз./м² и биомассе 1,9 г/м².

Непродолжительный паводок, привел к существенному уменьшению показателей численности (60 экз./м²) и биомассы (0,38 г/м²) зообентоса. Полностью исчез лишь один компонент зообентоса – Oligochaeta. При общем сокращении количественных показателей зообентоса в реке, на первое место по численности вышли Diptera (28 экз./м²) – 40% и Ephemeroptera (20 экз./м²) – 30%. Численность жесткокрылых представленных видами семейств Elmidae и Dryopidae сократилась с 26 экз./м² до 5 экз./м². Наибольшее влияние паводок оказал на ручейников, чья численность сократилась до 8 экз./м².

Река Сюк. До паводка отмечены представители 7 таксономических групп зообентоса. Средняя численность зообентоса составила 432 экз./м² и биомасса 2,2 г/м², в условиях данного водотока. По численности доминировали Diptera (208 экз./м²) – 47%, численность остальных групп составила для Plecoptera (90 экз./м²) – 20%, Coleoptera (56 экз./м²) и Ephemeroptera (55 экз./м²) – 13 и 12%. Для Amphipoda (8 экз./м²) и Oligochaeta (5 экз./м²) отмечена низкая численность – 2 и 3%.

После паводка (в течение 7 дней) в водотоке, были отмечены представители трех таксономических групп: Plecoptera (15 экз./м²) – 68%, Diptera (5 экз./м²) – 23% и Ephemeroptera (2 экз./м²) – 9%. Показатели общей численности зообентоса сократились до 20 экз./м², биомасса до 0,075 г/м².

Река Коваленко. До паводка в составе зообентоса отмечено 6 таксономических групп. По численности доминировали Ephemeroptera (113 экз./м²) – 40% и Diptera (65 экз./м²) – 23%. Численность остальных групп на учетных площадках составила: Trichoptera (31 экз./м²) – 11%, Amphipoda (32 экз./м²) – 11%, Coleoptera (21 экз./м²) – 8%, Plecoptera (20 экз./м²) – 7%. В изученном водотоке численность зообентоса составила 282 экз./м² и биомасса 2,5 г/м².

Паводок привел к снижению численности до 58 экз./м² и биомассы до 0,8 г/м² зообентоса. При общем снижении численности отдельных групп зообентоса: Trichoptera (20 экз./м²) – 27%, Amphipoda (21 экз./м²) – 29%, Plecoptera (12 экз./м²) – 16%, Diptera (10 экз./м²) – 14%, Coleoptera (10 экз./м²) – 14%, отмечена полная элиминация Ephemeroptera из состава зообентосного сообщества реки.

Река Мишоко. В составе зообентоса на учетных площадках реки до паводка, отмечены представители 9 таксономических групп, с доминированием Amphipoda (149 экз./м²) – 30% и личинок Diptera (128 экз./м²) – 25%. Численность личинок амфибиотических насекомых составила: Ephemeroptera (75 экз./м²) – 15%, Coleoptera (62 экз./м²) – 12%, Trichoptera (50 экз./м²) – 10%, Plecoptera (24 экз./м²) – 5%. Остальные группы зообентоса характеризовались невысокой численностью: Oligochaeta (7 экз./м²) – 1%, Planaria (6 экз./м²) – 1% и Hydrocarina (5 экз./м²) – 1%. Показатель общей численности составил 369 экз./м², при биомассе 3,05 г/м².

После паводка в составе зообентоса отмечено 6 таксономических групп, исчезли следующие группы Coleoptera, Hydrocarina и Oligochaeta. При снижении общей численности до 95 экз./м² и биомассы до 2,03 г/м². Численность бентоса отдельных групп составила: Amphipoda (60 экз./м²) – 42%, Ephemeroptera (24 экз./м²) – 17%, Diptera (32 экз./м²) – 22%, Trichoptera (20 экз./м²) – 14%, Plecoptera (5 экз./м²) – 4%, Planaria (2 экз./м²) – 1%.

Река Хамышинка. До паводка на учетных площадках реки Хамышинка, отмечены представители 9 таксономических групп зообентоса. При общей численности 472 экз./м² и биомассе 3,68 г/м². Преобладали по численности Diptera (208 экз./м²) – 29%, Trichoptera (135 экз./м²) – 18%, Ephemeroptera (120 экз./м²) – 16%, Coleoptera (110 экз./м²) – 15%. Численность Plecoptera составила – 56 экз./м² (8%), Amphipoda (5 экз./м²) – 1%, Oligochaeta (10 экз./м²) – 1%, Planaria (6 экз./м²) – 1%. Более высокая численность Hydrocarina (до 80 экз./м²) на участках реки Хамышинка, по сравнению с другими реками объясняется меньшей скоростью течения реки, присутствием наилка и небольших обрастаний на камнях, при достаточном кислородном режиме, т.е. наличия подходящих биотопов для водных клещей.

После паводка показатель численности зообентоса составил 141 экз./м², биомасса – 2,26 г/м². Полностью исчезли Oligochaeta и Planaria. Наиболее снизилась численность Hydrocarina (2 экз./м²), численность остальных групп составила: Ephemeroptera (60 экз./м²) – 42%, Trichoptera (28 экз./м²) – 20%, Diptera (24 экз./м²) – 17%, Coleoptera (16 экз./м²) – 11%, Plecoptera (10 экз./м²) – 7%, Amphipoda (3 экз./м²) – 2%.

Таким образом, по результатам наших исследований установлено, что паводок в условиях изученных водотоков, привел к снижению показателей численности (в реке Сюк сократилась в 22 раза, в реках Бзыха и Коваленко – в 5 раз, Мишоко – в 4 раза и Хамышинка – в 3 раза) (рис. 2) и биомассы (в реке Сюк сократилась в 29 раз, Бзыха – в 5 раз, Коваленко – в 3,5 раза, Хамышинка – в 1,6 раз и Мишоко – в 1,5 раза) организмов в зообентосных сообществах (рис. 3), при различной степени снижения общего таксономического разнообразия.

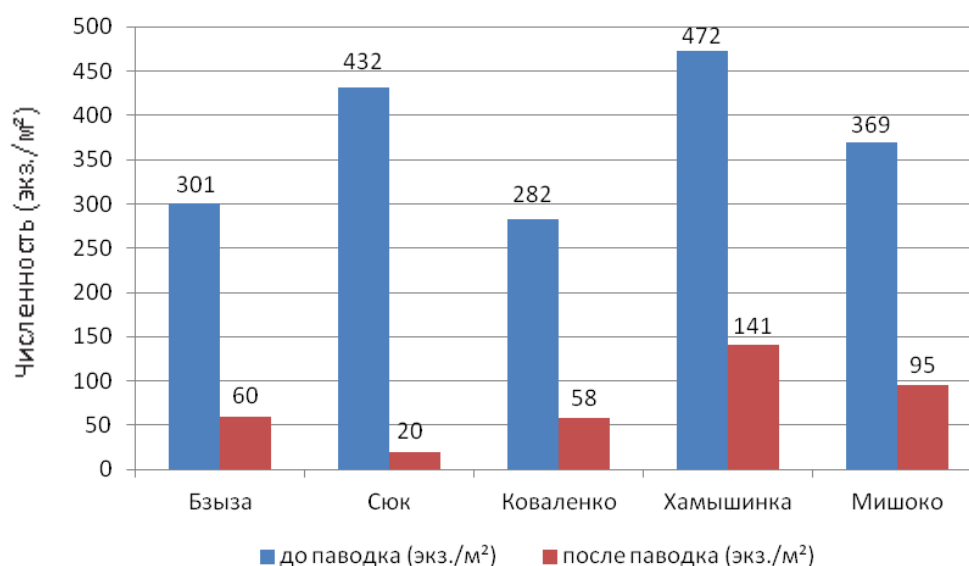


Рис. 2. Изменение численности зообентоса

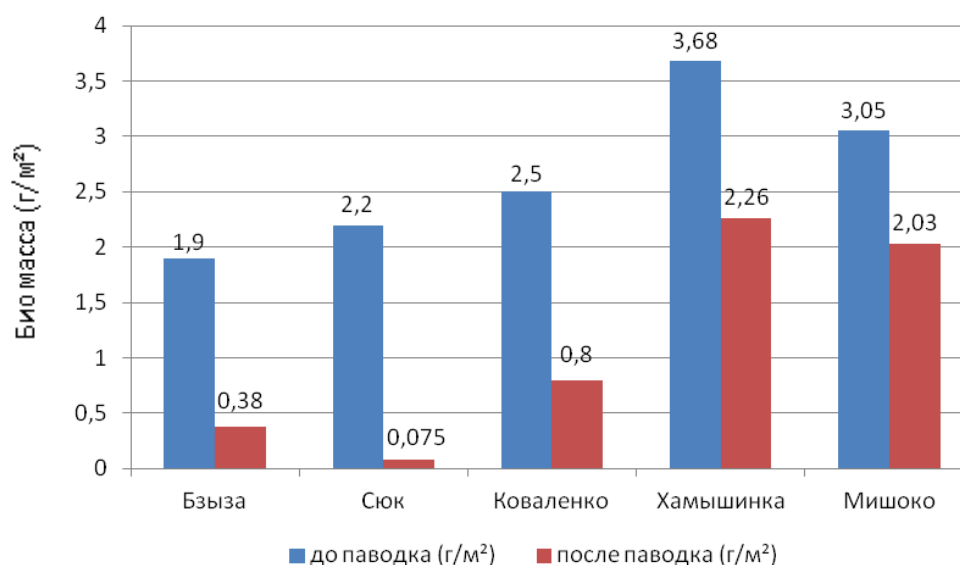


Рис. 3. Изменение биомассы зообентоса

На примере изученных водотоков, показана роль экстремальных природных явлений, в формировании структурной организации зообентосных сообществ рек горного района бассейна реки Белой.

Вероятно, более сильные паводки могут оказывать значительное влияние на состав и плотность бентоса рек. Установлено, что во время больших паводков, с грунта сносится подавляющее большинство бентосных организмов (Богатов, 1978, 1989, 1994), от чего снижается репрезентативность данных по распределению зообентоса в продольном профиле речного русла.

Паводок характеризуется не только увеличением уровня вод в реках и скорости течения, а так же значительным увеличением их мутности, за счет увеличения концентрации взвешенных минеральных частиц. С увеличением в воде содержания минеральных взвесей усиливается скорость дрейфа бентосных организмов. В результате происходит резкое снижение численности и даже полное исчезновение некоторых литореофильных компонентов бентофауны. Мелкофракционные взвеси неблагоприятны для большинства зообентосных организмов, нуждающихся в твердых субстратах для прикрепления, движения и размножения (Морозов, 1979; Волкова, 1984; Culp et al., 1983).



По результатам наших исследований, даже незначительные паводки оказывают наибольшее влияние на водных жесткокрылых, приводя либо к сокращению их численности, либо полной элиминации из зообентосных сообществ (рис. 4). В реке Бзыха численность жесткокрылых сократилась в 5 раз, в реке Хамышинка в 4 раза, в реке Коваленко в 2 раза, на учетных участках рек Сюк и Мишоко, после паводка водные жесткокрылые не были отмечены.

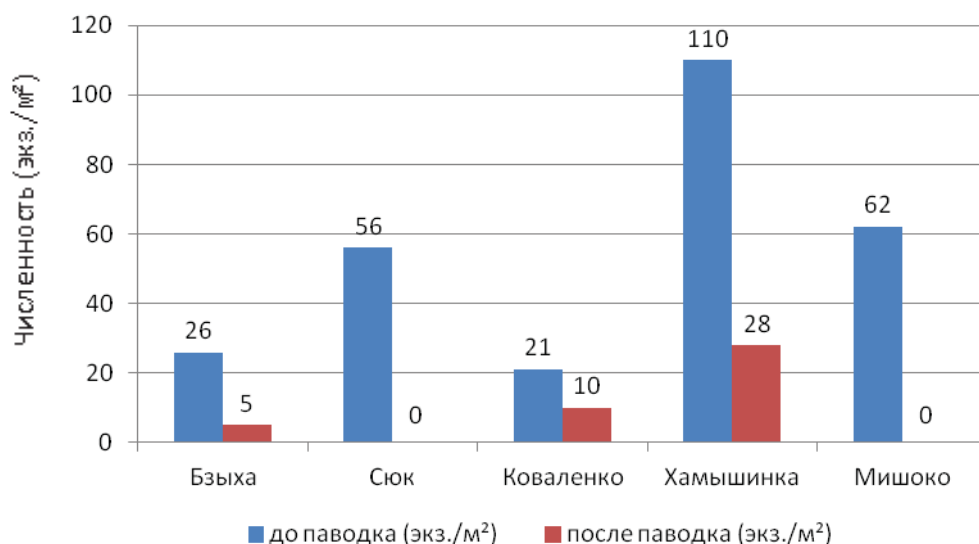


Рис. 4. Изменение численности водных жесткокрылых

Изучение водных жесткокрылых в условиях горных водотоков, показало, что большая часть представителей Elmidae, Hydraenidae, Dryipidae адаптирована к обитанию в условиях быстрого течения горных водотоков. Имаго видов Dryipidae, Elmidae – малоподвижные детритофаги, личинки – фитодетритофаги собиратели и соскребатели (*Elmis* и др.), имаго семейства Hydraenidae – фитодетритофаги и альгофаги собиратели, личинки фитодетритофаги (*Limnebius*, *Ochthebius*), реже хищники (*Hydraena*), без приспособлений к плаванию (Прокин, 2008). Пищевая база литореофильного сообщества жесткокрылых формируется за счет диатомей, обрастающих освещенные стороны камней, органических взвесей (в том числе водорослей и мелких животных), и детрита – то есть тех же частиц, оседающих в щели между камнями. Увеличение в воде концентрации взвешенных веществ, приводит к значительному ухудшению условий питания и формирования пищевого субстрата для водных жуков перечисленных семейств, взвеси так же нарушают условия дыхания их личинок, забивают микрощели в камнях, вынуждая имаго покидать укрытия.

Изучение влияния минеральных взвесей на дрейф бентосных организмов показало, что при воздействии мелких фракций глинистой взвеси в концентрациях от 20 мг/л уже в первые часы наблюдается интенсивный дрейф гаммарид, веснянок и поденок (Леман, Лошкарева, 2009). Хирономиды и олигохеты покидают участки русла при более длительном воздействии взвесей и больших концентрациях. Важно, что при различных фоновых показателях взвешенных веществ в речной воде наблюдается разная интенсивность дрейфа не только одних и тех же групп, но и видов. Так, *Gammarus lacustris* при фоновом содержании взвесей до 15 мг/л, начинают дрейф только при 20 мг/л (Русанов и др., 1990).

Выявлен комплекс видов зообентоса, в условиях изученных рек, сохраняющихся после паводка в водотоке. Некоторые беспозвоночные неподвижно прикрепляются к камням, например личинки и куколки двукрылых рода *Simulium* – закрепляются на субстрате задним концом тела, который несет ряды крючьев и снабжена мощной мускулатурой. При перемещении личинка выделяет клейкую паутинную нить, на которой удерживается, если ее сорвет течением. При резких нарушениях условий водоема личинки мошек могут выпускать паутинку длиной до 2 м и некоторое время держатся на ней в струях потока. При восстановлении режима водоема они возвращаются по паутинке на прежнее место. Перед окукливанием взрослая личинка плетет кокон, имеющий вид чехлика, из которого торчит куколка. Такой кокон плотно прилегает к субстрату и выдерживает сильное течение.

Личинки двукрылых *Dicranota bimaculata* и *Ibisia marginata* –держатся на линии потока благодаря большому количеству крючковидных шипов, которые располагаются на вершине ложных ножек.



Личинки ручейников *Hydropsyche* – не строят переносных убежищ, они обычно обитают в стационарных постройках, на нижней стороне крупных и средних камней, что дает им возможность удерживаться в быстром потоке, даже в период паводковых явлений. *Drusus* – строят домики из мелких камней, которые прикреплены к камням крупной и средней величины.

Из представителей Ephemeroptera, вид *Caenis luctosa* – мелкий вид, который зарывается в грунт и способен переносить незначительные паводки.

Baetis sp. – активно плавает на дне, очень мелкие, что позволяет заплывать в различные трещины в камнях и пережидать там паводковый период. *Electrogena* – личинки с сильно уплощенным телом, плотно держатся на камнях в водотоке.

Таким образом, выявленные виды зообентоса имеют специфические адаптации для удержания на субстрате в потоке воды, во время паводкового периода. К таковым относятся плоская и обтекаемая форма тела, мелкие размеры, тяжелые или прикрепленные домики.

Паводки, изменяя морфологию дна, мало влияют на общий гранулометрический состав поверхностного слоя грунта, на поверхности гравия и гальки остается пленка диатомовых водорослей (Smock et al., 1994; Lytle, 2000), а донные беспозвоночные до известной степени приспособлены противостоять вымыванию.

Количество материала, влекомого реками по дну, в десятки раз меньше количества взвешенных частиц, но именно этот влекомый материал прежде всего оказывает влияние на зообентосные сообщества водотоков. В зависимости от скорости потока влекутся или перекатываются по дну частицы песка, мелкие и даже крупные гальки. Ниже приведены данные, полученные опытным путем при определении скоростей течения, при которых начинают переноситься частицы разных размеров: мелкий песок переносится при средних скоростях потока – 0,16 м/сек, крупный песок – 0,21 м/сек, галька объемом – 2,7 см³ переносится при поверхностной скорости – 0,97 м/сек, галька объемом 5,4 см³ – 1,62 м/сек, валуны объемом 50 см³ – 2,27 м/сек, валуны объемом 68 дм³ – 4,87 м/сек, валуны объемом 510 дм³ переносятся при поверхностной скорости – 11,69 м/сек (Жукова и др., 1970).

Наиболее разрушительны последствия только катастрофических паводков, характеризующиеся значительными скоростями течения водного потока, так например, восстановление зообентоса в одной из ирландских рек после такого паводка длилось более 3 лет (Giller et al., 1991).

Во многих работах, посвященных особенностям функционирования речных экосистем, экстремальные природные явления рассматриваются либо как факторы, наносящие некий урон речной биоте (Богатов, 1978; Allan, 1987; Lytle, 2000 и др.), либо не учитываются вовсе. Имеется также другая точка зрения, по которой считается, что физические нарушения, вызванные экстремальными природными явлениями, на системном уровне не являются стрессом для зообентосных сообществ, существенно влияя на их структурные и функциональные характеристики (Minshall, 1988).

Формирование речных сообществ это сложный процесс, в котором участвует большое количество факторов. В результате проведенных нами исследований и анализа литературных источников, посвященных проблеме влияния паводковых явлений в условиях водотоков, на зообентосные сообщества и в свете неоднозначности взглядов исследователей на данную проблему. Предлагаем новое понятие «гидротрансэлиминация» отражающее комплексное влияние паводков на зообентосные сообщества водотоков: гидротрансэлиминация (от греч. *hydro* – вода; от лат. *trans* – сквозь; *elimino* – выношу за порог, удаляю) – это общее, обеднение зообентосного сообщества, вызванное катастрофической, массовой миграцией или гибелью организмов в водотоке, обусловленное воздействием на сообщество факторов среды крайней интенсивности, во время паводкового воздействия, вызванное увеличением в первую очередь скорости течения в потоке.

Предположение о связи разнообразия и стабильности сообщества, популярное, в 70-е годы XX века, в настоящее время подвергнуто серьезной критике. По мнению Ламперта и Зоммера (Lampert, Sommer, 1992), стабильность включает в себя три мало зависимых друг от друга понятия. Вместо единого термина «стабильность» выделяются три различных свойства биоценоза: постоянство состава, резистентность к внешним условиям и эластичность – способность возвращаться в исходное состояние после нарушающего структуру сильного вмешательства извне. В текущих водах большую роль играет эластичность – зообентосные сообщества обладают специальными механизмами регенерации численности популяций и распространения.

Восстановление сообществ речного зообентоса после разрушения биотопов при экстремальных природных ситуациях (паводки) осуществляется путем реколонизации, имеющей 4 источника – дрейф, роение имаго и откладка яиц, миграции вверх по течению в потоке воды и по поверхности субстрата. Наиболее важным источником реколонизации является дрейф, обеспечивающий 45% иммигрантов; доля беспозвоночных, появившихся в разрушенном биотопе из яйцекладок, составляет до 28 %, мигрировавших против течения в толще воды и по субстрату – 8 %-19 % соответственно (Williams, Hynes, 1976). Ведущая роль дрейфа в реколонизационных процессах отмечалась неоднократно (Tevesz, 1978; Gore, 1979; Dudgeon, 1992).



Обычно на вновь заселяемых участках дна доминирует ранняя молодь амфибиотических насекомых. Такой возрастной состав иммигрантов в заселяемом биотопе обусловлен самими источниками реколонизации, первый – дрейф, состоящий преимущественно из расселяющихся личинок ранних возрастов, а второй – появление молоди из яйцекладок, отложенных амфибиотическими насекомыми в данном биотопе (Williams, 1980; Gaston et al., 1985; Deutsch, 1984 и др.). Преобладание молоди, во-первых, свидетельствует лишь о начальном этапе сукцессии, а во-вторых, о низкой биомассе формирующегося сообщества (Cowell, 1984). Характер реколонизации зависит от интенсивности и состава дрейфа, а, следовательно, от расхода воды, видового состава и плотности бентоса на вышележащих ненарушенных участках речного русла.

Состояние зообентоса четко характеризует не только экологическое состояние водотока в целом, но и конкретных его участков. Понимание характера влияния паводковых явлений на зообентосные сообщества горных рек региона необходимо для прогнозирования изменений водных сообществ. Важно правильно оценивать состав и структуру зообентосного сообщества и определять, сохранились они или изменились под влиянием природных факторов окружающей среды или в условиях антропогенного воздействия.

Библиографический список

1. Богатов В.В. Влияние паводка на снос бентоса в реке Бомнак (бассейн реки Зеи) // Экология. 1978. №5. С. 36-41.
2. Богатов В.В. Некоторые особенности динамики бентостока в условиях дождевого паводка // Систематика и экология речных организмов. Владивосток, 1989. С. 112-119.
3. Богатов В.В. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальнаука, 1994. 210 с.
4. Волкова В.М. Повышение эффективности дренажных разработок глинистых россыпей путем реагентной обработки полигонов и совершенствования схем водоснабжения: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1987. 22 с.
5. Жукова М.М., Славина В.И., Дунаева Н.Н. Основы геологии. М.: Недра, 1970. 527 с.
6. Зинченко Т.Д. Методологический подход к проведению мониторинговых исследований природных гидросистем (на примере Волжского бассейна) // Чтения памяти В.Я.Леванидова. Вып. 4. Владивосток, 2008. С. 25-30.
7. Леман В.Н., Лошкарева А.А. Справочное пособие по природоохранным и мелиоративным мероприятиям при производстве строительных и иных работ в бассейнах лососевых нерестовых рек Камчатки. М.: Тов. науч. изд-в КМК, 2009. 192 с.
8. Мельникова Т.Н., Комлев А.М. Водоносность рек Северо-Западного Кавказа. Майкоп: Качество, 2003. 132 с.
9. Мельникова Т.Н., Брусенская Ю.В. Мониторинг паводкоопасных ситуаций на реках Республики Адыгея // Международный журнал экспериментального образования. №5. 2011. С. 32-33.
10. Методические рекомендации по обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / Под ред. Г.Г. Винберга и Г.М. Лаврентьевой. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. 52 с.
11. Морозов А.Е. Донная фауна малых рек и влияние на нее взвешенных веществ дренажных вод // Труды Пермской лаборатории ГосНИОРХ. 1979. Вып.2. С.128-131.
12. Прокин А.А. Водные жесткокрылые (Coleoptera) малых рек Европейской части России: разнообразие, биоценотическая и индикационная роль // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: лекции и материалы докладов Всеросс. школы-конференции. Ярославль, 2008. С. 38-53.
13. Русанов В.В., Зюсько А.Я., Ольшванг В.Н. Состояние отдельных компонентов водных биоценозов при разработке россыпных месторождений дражным способом. Свердловск: УРО АН СССР, 1990. 123 с.
14. Садовский А.А. Бентометр – новый прибор для количественного сбора зообентоса в горных реках // Сообщ. АН Груз. ССР. 1948. Т. 9. Вып. 6. С. 365-368.
15. Щербина Г.Х. Сравнительный анализ структуры макрозообентоса на участках верхнего и нижнего бьефов Рыбинского гидроузла // Биол. внутр. вод. 2002. № 3. С. 44-54.
16. Allan G.D. Macroinvertebrates drift in a rocky mountain stream // Hydrobiologia. 1987. 144. №3. P. 261-268.
17. Cowell B.C. Benthic invertebrate recolonization of small-scale disturbances in the littoral zone of a subtropical Florida lake // Hydrobiologia. 1984. 109. №3. P.193-205.
18. Culp J.M., Walde S.J., Davies R.W. Relative importance of substrate particle size and detritus to stream benthic macroinvertebrate microdistribution // Can. J. Sci. 1983. V. 40. N 5. P. 1568-1574.
19. Deutsch W.G. Oviposition of Hydropsychidae (Trichoptera) in a large river // Can. J. Zool. 1984. V.62. P.1988-1994.
20. Dudgeon D. Effects of water transfer on aquatic insects in a stream in Hong Kong. // Regulated Rivers: Research and Management. 1992. 7. №4. P.369-377.
21. Gaston G.R., Rutledge P.A., Walther M.L. The effects of hypoxia and brine on recolonization by macrobenthos off Cameron, Louisiana (USA) // Contributions in Marine Science. 1985. 28. P.79-93.
22. Giller P.S., Sangpradub N., Twomey H. Catastrophic flooding and macroinvertebrate community structure // Verh. Int. Ver. Limnol. 1991. V.24. N3. P.1724-1729.



23. Gore J.A. Patterns of initial benthic recolonization of reclaimed coal strip-mined river channel // *Can.J.Zool.* 1979. 57 (12). P. 2429-2439.
24. Lampert W., Sommer U. *Limn  kologie*. Stuttgart: G. Thieme Verlag, 1999. 489 p.
25. Lytle D.A. Biotic and abiotic effects of flash flooding in a montane desert stream // *Arch. Hydrobiol.* 2000. V.150. №1. P.85-100.
26. Minshall G.W. Stream ecosystem theory: a global perspective // *J. North. Am. Benthol. Soc.* 1988. V. 7. № 4. P. 263-288.
27. Smock L.A., Smith L.C., Jones J.B., Hooper S.M. Effects of drought and a hurricane on a coastal headwater stream // *Archiv fur Hydrobiologie*. Stuttgart. 1994. V.131. №1. P.25-38.
28. Tevesz M.J.S. Benthic recolonization patterns in the Vermilion River, ohio // *Kirtlandia*. 1978. №2. P.1-17.
29. Williams D.D. Temporal patterns in recolonization of stream benthos // *Arch. Hydrobiol.* 1980. V.90. N1. P.56-74.
30. Williams D.D., Hynes, H.B.N. The recolonization mechanisms of stream benthos // *Oikos*. 1976. V.27. №2. P.265-272.

Bibliography

1. Bogatov V.V. Effect of flooding on the removal of benthos in the Bomnak river (Zeya River basin) // *The Soviet Journal of Ecology*. 1978. No5. P. 36-41.
2. Bogatov V.V. Some features of the flow dynamics of the benthos in rain floods // *Systematics and Ecology of River Organisms*. Vladivostok, 1989. P. 112-119.
3. Bogatov V.V. *Ecology of river communities in the Russian Far East*. Vladivostok: Dalnauka, 1994. 210 p.
4. Volkova V.M. Improving the efficiency of dredging alluvial clay deposit development by chemical treatment of sites and by improve ment of water supply schemes: Thesis... for candidate's degree of Technical Sciences. M., 1987. 22 p.
5. Zhukova M.M., Slavina V.I., Dunayev N.N. *Principles of Geology*. M.: Nedra, 1970. 527 p.
6. Zinchenko T.D. The methodological approach for carrying monitoring studies of natural hydrosystems (for example the Volga River Basin) // *Readings in memory of V.Ya. Levanidov*. Is. 4. Vladivostok, 2008. P. 25-30.
7. Leman V.N., Loshkareva A.A. *Guidebook on environmental and land reclamation activities in the production of construction and other activities in the basins of salmon spawning rivers of Kamchatka*. M.: Publishing House KMK, 2009. 192 p.
8. Melnikova T.N., Komlev A.M. *Water transfer in rivers of the North-West Caucasus*. Maikop: Publishing House Quality, 2003. 132 p.
9. Melnikova T.N., Brusenskaya Y.V. Monitoring of floods situations on the rivers of the Adygheya Republic // *International Journal of Experimental Education*. №5. 2011. P. 32-33.
10. *Methodical recommendations for handling materials during hydrobiological studies on the freshwater environment. Zoobenthos and its products* / Ed. G.G. Winberg and G.M. Lavrentieva. L.: Zoological Institute, 1984. 52 p.
11. Morozov A.E. Benthic fauna of small rivers and the influence of suspended solids from dredging water // *Proc. of the Perm GosNIORKh laboratory*. 1979. Is.2. P.128-131.
12. Prokin A.A. Water beetles (Coleoptera) of the small rivers of European Russia: the diversity, and indicator role biocenotic // *Ecosystems of Small Rivers: Biodiversity, ecology, lectures and materials Vseross reports, school conference*. Yaroslavl, 2008. P. 38-53
13. Rusanov V.V., Zyusko A.Ya., Olshvang V.N. The state of the separate components of aquatic biocenoses during the development by placer deposits of dredging. Sverdlovsk: URO AN SSSR, 1990. 123 p.
14. Sadovsky A.A. Benthometer – a new device for the quantitative collection of zoobenthos in the mountain rivers // *Reports of Academy of Sciences of the Georgian SSR*. 1948. V.9.№. 6. P. 365-368.
15. Shcherbina G.Kh. Comparative analysis of the structure of macrozoobenthos in section of the upper and lower pools of Rybinsk hydroelectric complex // *Biol. Int. Waters*. 2002. №3. P. 44-54.
16. Allan G.D. Macroinvertebrates drift in a rocky mountain stream // *Hydrobiologia*. 1987. 144.№3. P. 261-268.
17. Cowell B.C. Benthic invertebrate recolonization of small-scale disturbances in the littoral zone of a subtropical Florida lake // *Hydrobiologia*. 1984. 109. №3. P.193-205.
18. Culp J.M., Walde S.J., Davies R.W. Relative importance of substrate particle size and detritus to stream benthic macroinvertebrate microdistribution // *Can. J. Sci.* 1983. V. 40. N 5. P. 1568-1574.
19. Deutsch W.G. Oviposition of Hydropsychidae (Trichoptera) in a large river // *Can. J. Zool.* 1984. V.62. P.1988-1994.
20. Dudgeon D. Effects of water transfer on aquatic insects in a stream in Hong Kong. // *Regulated Rivers: Research and Management*. 1992. 7. №4. P.369-377.
21. Gaston G.R., Rutledge P.A., Walther M.L. The effects of hypoxia and brine on recolonization by macrobenthos off Cameron, Louisiana (USA) // *Contributions in Marine Science*. 1985. 28. P.79-93.
22. Giller P.S., Sangpradub N., Twomey H. Catastrophic flooding and macroinvertebrate community structure // *Verh. Int. Ver. Limnol.* 1991. V.24. N3. P.1724-1729.
23. Gore J.A. Patterns of initial benthic recolonization of reclaimed coal strip-mined river channel // *Can.J.Zool.* 1979. 57 (12). P. 2429-2439.
24. Lampert W., Sommer U. *Limn  kologie*. Stuttgart: G. Thieme Verlag, 1999. 489 p.



25. Lytle D.A. Biotic and abiotic effects of flash flooding in a montane desert stream // Arch. Hydrobiol. 2000. V.150. №1. P.85-100.
26. Minshall G.W. Stream ecosystem theory: a global perspective // J. North. Am. Benthol. Soc. 1988. V. 7. № 4. P. 263-288.
27. Smock L.A., Smith L.C., Jones J.B., Hooper S.M. Effects of drought and a hurricane on a coastal headwater stream // Archiv fur Hydrobiologie. Stuttgart. 1994. V.131. №1. P.25-38.
28. Tevesz M.J.S. Benthic recolonization patterns in the Vermilion River, ohio // Kirtlandia. 1978. №2. P.1-17.
29. Williams D.D. Temporal patterns in recolonization of stream benthos // Arch. Hydrobiol. 1980. V.90. N1. P.56-74.
30. Williams D.D., Hynes, H.B.N. The recolonization mechanisms of stream benthos // Oikos. 1976. V.27. №2. P.265-272.

УДК 591.531(479.24)

РОЛЬ ЭНТОМОФАГОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ КСИЛОФАГОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2012 **Ширинова Л. А.**

Институт Зоологии НАН Азербайджана

На основании проведенных исследований выявлено, что на Апшеронском полуострове лесным и плодовым насаждениям вредят 37 видов ксилофагов, относящихся к 7 семействам из отряда жуков (*Coleoptera*). Установлено, что в регуляции численности названных 6 видов ксилофагов участвуют 34 вида энтомофагов, из которых у 4-х видов изучены биоэкологические особенности развития, распространение и их хозяйственное значение.

In the forest and fruit conenoses Absheron, identified 37 species xylophagous harmful to forest crops. Of these, 6 species (*Lucanus ibericus* L., *Oructes nasicornis* L., *Perotis lugubris* Sub., *Dicerca aenea* Sem., *Megopis scabricornis* Scop., *Cerambyx cerdo* L.) are the most serious pests. Their bioecological particular economic importance and natural enemies has been studied. We have found that 34 entomophagous play a role in regulation of the number xylophagous. Of these, 12 species have economic value, of which 4 types (*Xorides irrigator* F., *Atanycollus initiator* Nees, *Nidobius umbratus* Mots., *Tanasimus formicarius* L.) examined in more detail bioecology, distribution and economic value.

Ключевые слова: Ксилофаг, энтомофаг, Hymenoptera, Coleoptera, биологическая защита, плодово-лесные культуры.

Key words: Ksilophagus, entomophages, Hymenoptera, Coleoptera, biological protection, fruit trees- forest insects.

Введение: В последнее время применение биологических методов борьбы с вредителями лесных и плодовых культур приобретают особую актуальность. С этой точки зрения огромный теоретический и практический интерес представляет изучение видового состава и биоэкологические особенности вредителей лесных и плодовых культур и их энтомофагов в условиях Апшерона и пути возможного использования биорегуляторов в биологической борьбе.

Деревьям в лесах ежегодно наносится большой урон вредителями. Многие виды насекомых повреждают деревья лишь незначительно, но существуют стволовые вредные виды [1, 2, 3], наносящие дереву серьезный ущерб, приводящий иногда к его гибели. На Апшероне лесонасаждения страдают от ксилофагов (*Coleoptera*, *Cerambycidae*, *Buprestidae*, *Lucanidae*, *Elataridae*, *Scolytidae*).

До настоящего времени в Азербайджане было проведено незначительное число исследований насекомых-ксилофагов и их естественных врагов. Так, в [4, 5] упоминается название лишь нескольких видов ксилофагов.