

Наибольшее влияние на питание беспозвоночных оказала скорость потока. Увеличение времени пребывания воды в камере увеличивало и степень ее очистки от бактерий, в то же время при очень малой проточности отмечено торможение интенсивности потребления микроорганизмов, что наблюдалось в опытах серий № 1 и 4. Во всех экспериментах средняя интенсивность потребления бактерий в расчете на 1 г сухого вещества перифитона составила 1305 ± 271 млн кл./мин.

На основании экспериментально полученной величины потребления бактерий и массы перифитона оценили роль последнего в доочистке сточной воды МОСА. Поскольку 1 м² субстрата удерживает в среднем 440 г перифитона (по сухому веществу), то за сутки организмами перифитонного сообщества потребляется около 800×10^{12} кл./м², что является достаточно высокой величиной.

Таким образом, высокая скорость роста организмов перифитонного сообщества и способность быстро очищать воду от свободных бактерий позволяют рассматривать перифитон как перспективный объект в системе доочистки стоков. Такая доочистка может производиться в специальных бассейнах или каналах с невысокой скоростью течения воды путем установки в них субстрата с высокоразвитой поверхностью.

Поскольку перифитон, кроме бактериального загрязнения, способен эффективно очищать воду от взвешенных и растворенных органических веществ, аккумулировать тяжелые металлы, то его использование в системе доочистки сточной воды МОСА позволит значительно уменьшить антропогенную нагрузку на водоем-приемник и улучшить санитарно-эпидемиологическое состояние водных ресурсов Республики Беларусь.

1. Гейспиц К. Ф. // Протозоология. 1990. Вып. 13. С. 154.
2. Шубернецкий И. В. // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1984. С. 11.
3. Харламенко В. И. // Микробиология. 1994. Т. 53. С. 165.

Поступила в редакцию 17.10.2002.

Олег Викторович Трифонов – младший научный сотрудник НИЛ гидроэкологии.
Александр Павлович Остапеня – член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук, заведующий НИЛ гидроэкологии.

УДК 595.768.1

О.Л. НЕСТЕРОВА

ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

The trophic connections of leaf-beetles in Belarus fauna were studied. As it appeared the most part of leaf-beetles species are oligophagous. Besides the analysis of genus trophic speciality was made.

Состав фауны листоедов во многом определяется видовым составом растений региона, поскольку для этой группы фитофагов характерна узкая трофическая специализация, т. е. связь конкретных видов с определенными таксонами растений.

Кормовыми растениями для листоедов в условиях Беларуси являются представители 70 семейств, принадлежащих к 4 классам: *Equisetopsida*, *Pinopsida*, *Magnoliopsida* и *Liliopsida*, которые относятся к 3 отделам: *Equisetophyta*, *Pinophyta* и *Magnoliophyta* [1, 2]. Хвощеобразные в кормовой базе листоедов представлены только одним видом *Equisetum arvense* (сем. *Equisetaceae*), на котором питается монофаг *Hippuriphila modeeri*. У голосеменных кормовыми являются растения двух семейств: *Cupressaceae* (*Juniperus*) и *Pinaceae* (*Picea*, *Pinus*, *Larix*), но ими питается очень ограниченный круг листоедов. Это прежде всего монофаг 1-й степени *Calomicrus*



pinicola, который питается на *Pinus sylvestris*, и олигофаг *Cryptocephalus pini*, кормовыми растениями которого являются *Pinaceae* и *Cupressaceae*. Кроме того, сюда относятся еще 2 вида полифагов 2-й степени: *Cryptocephalus quadripustulatus* и *Luperus longicornis*. Немаловажным является тот факт, что они питаются также и на лиственных породах (*Salicaceae*, *Betulaceae*, *Rosaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*). Поэтому переход листоедов на хвойные можно считать вторичным.

Подавляющее большинство кормовых растений листоедов относится к *Magnoliophyta*: 8 подклассов и 53 семейства из *Magnoliopsida* и 3 подкласса и 14 семейств из *Liliopsida*. Наибольшее количество видов листоедов, потребляющих *Magnoliopsida*, приходится на семейства *Salicaceae* и *Compositae*. *Betulaceae*, *Labiatae* и *Rosaceae* также имеют высокое значение этого показателя, но значительно ниже, чем у доминирующих семейств. Как правило, семействам кормовых растений, преобладающих в рационе большинства видов листоедов, соответствует и большое количество родов. Такое соотношение нарушается в семействе *Fabaceae*: с его представителями трофически связаны 10 родов листоедов, которые относятся к 15 видам. Семейства кормовых растений, которые потребляются достаточно широким кругом листоедов, представлены в таблице. На остальные семейства растений приходится менее чем по 30 видов.

Наиболее потребляемые кормовые растения листоедов

Семейства растений	Количество видов в семействе	Консументы	
		Количество родов листоедов	Количество видов листоедов
<i>Compositae</i>	238	16	67
<i>Rosaceae</i>	96	15	35
<i>Cyperaceae</i>	92	4	28
<i>Fabaceae</i>	67	10	15
<i>Gramineae</i>	53	14	36
<i>Labiatae</i>	53	9	37
<i>Ranunculaceae</i>	51	13	24
<i>Polygonaceae</i>	43	14	21
<i>Salicaceae</i>	19	19	80
<i>Betulaceae</i>	6	17	48

Следует отметить, что у *Liliopsida* только на видах семейства *Gramineae* питается значительное количество видов листоедов. Достаточно многочисленны и потребители растений семейства *Cyperaceae*, однако они относятся только к 4 родам. На остальные семейства кормовых растений *Liliopsida* приходится менее чем по 10 видов листоедов.

Таким образом, большая часть фауны листоедов отдает предпочтение двудольным растениям. С однодольными же связаны в основном примитивные подсемейства листоедов (*Donaciinae*, *Criocerinae*), которые лишь вторично могут переходить на двудольные.

Существует утверждение о том, что наибольшему видовому разнообразию растений во флоре определенной территории соответствует наибольший набор консументов, специализирующихся на питании этими растениями [3]. В нашем случае эта закономерность подтверждается частично. На *Compositae* (сложноцветные) питается только 67 видов листоедов, хотя это семейство растений стоит на первом месте по видовому богатству в Беларуси [4]. Наибольшее же число видов листоедов связано с семейством *Salicaceae* (ивовые). На ивах и тополях в республике зарегистрировано 80 видов листоедов, хотя ивовые во флоре республики составляют лишь 1,15 % от фауны высших растений. Такое несоответствие предположению А.Ф. Емельянова в данном случае можно объяснить тем, что он работал с группой сосущих фитофагов (цикадки) в аридных районах бывшего СССР, главным образом в Средней Азии. Очевидно, на выбор кормовых растений влияют различные адаптации консументов, а также таксономическое разнообразие последних в конкретных регионах.

По степени трофической специализации (рис. 1) в условиях Беларуси 50 % фауны листоедов являются олигофагами, причем большинство из них – эуолигофагами 1-й степени, трофически связанными с растениями в пре-

делах одного семейства. Большую часть составляют также комбинированные олигофаги. Такая трофическая специализация характеризуется питанием животного на растениях одного семейства и другом растении, удаленном в систематическом отношении. Примером может служить *Donacia obscura*, которая питается несколькими видами семейства *Cyperaceae* и *Typha latifolia* семейства *Typhaceae*. Эуолигофаги 2-й и 3-й степени представлены небольшим числом видов.

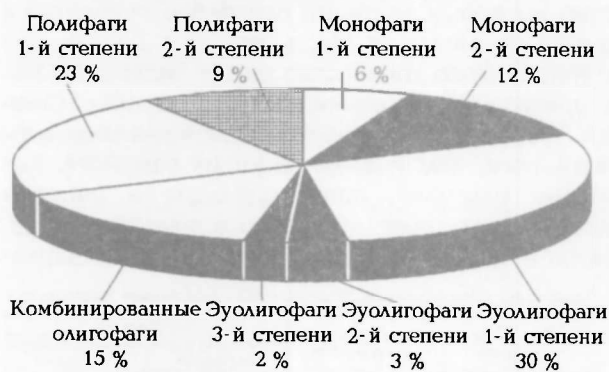


Рис. 1. Трофическая специализация листоедов

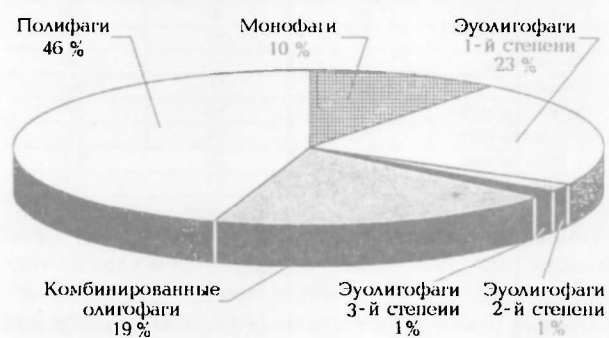


Рис. 2. Родовая специализация листоедов

Вторую по величине группу представляют полифаги, большинство из которых являются полифагами 1-й степени. Широких полифагов второй степени, связанных трофически с растениями разных классов, среди листоедов немного. Они составляют менее 10 % от общей фауны. 18 % фауны листоедов являются монофагами, причем только 6 % имеют высшую степень специализации, питаются на одном виде растений. Так, монофаг 1-й степени *Galerucella pusilla* питается на *Lythrum salicaria*, а *Aphthona nonstriata* – только на *Iris pseudacornis*.

При изучении генофагии – родовой специализации листоедов (рис. 2) – оказалось, что почти 50 % родов листоедов можно

считать полифагами. Достаточно большую группу составляют эуолигофаги 1-й степени и комбинированные олигофаги. Монофагами являются лишь 7 родов листоедов: *Crioceris*, связанный с *Asparagaceae*, и далее соответственно *Neophaedon* – *Ranunculaceae*, *Phyllobrotica* – *Labiatae*, *Exosoma* – *Gramineae*, *Hermaeophaga* – *Euphorbiaceae*, *Hippuriphila* – *Equisetaceae*, *Hypocassida* – *Convolvulaceae*.

Исследования трофической специализации насекомых вообще и жуков-листоедов – в частности необходимы не только в познавательных целях. Зарегистрированные многочисленные случаи перехода фитофагов с дикой растительности на культурные растения требуют хорошего знания трофических связей в прогностических целях. В то же время эти связи можно использовать для биоконтроля сорняков.

1. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987.
2. Медведев Л. Н., Рогинская Е. Я. Каталог кормовых растений листоедов СССР. М., 1988.
3. Емельянов А. Ф. // Чтения памяти Н.А. Холодковского. Л., 1967. С. 1.
4. Сауткина Т. А., Третьяков Д. И., Зубкевич Г. И. и др. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфенова. Мн., 1999.

Поступила в редакцию 27.09.2002.

Оксана Львовна Нестерова – аспирант кафедры зоологии. Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии И. К. Лопатин.