

СОСТАВ И ОБИЛИЕ ТЛЕЙ (НОМОРТЕРА, АРНИДОИДЕА) В ТРАВСТОЕ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА

Николаева Н.В., Нестерков А.В.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург
E-mail: zoovginnv@pm.convex.ru

Для сравнительного анализа реакции насекомых-хортобионтов на антропогенные воздействия и оценки связи между структурой и устойчивостью их сообществ представляется целесообразным изучение важнейших параметров популяций и сообществ у представителей таксонов с контрастными характеристиками морфологической организации, жизненных циклов и типов питания. В этом контексте тли как низшие, древнекрылые насекомые с неполным превращением, партеногенезом, сложной морфофизиологической структурой популяций, способностью к быстрой пищевой настройке и адаптации, а также – к дальним пассивным миграциям с помощью воздушных потоков являются крайне интересным объектом [1,5].

Целью работы было выявление изменений видового состава и обилия тлей в условиях длительного загрязнения выбросами Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ), расположенного на окраине г. Ревда Свердловской области. СУМЗ действует с 1940 г. и считается одним из крупнейших в РФ источников промышленного загрязнения. Пробные площади размером 50 x 50 м, по три в каждой зоне, располагались в импактной (1 км от завода), буферной (4 км) и фоновой (30 км) зонах загрязнения, на вторичных суходольных лугах, на расстоянии 100-300 м одна от другой. Флористический состав лугов сильно различается между зонами нагрузки, что связано с исчезновением чувствительных видов разнотравья и замещением их более устойчивыми к загрязнению злаками. В фоновой зоне луга разнотравные, в буферной – разнотравно-злаковые, в импактной – злаковые, с абсолютным доминированием щучки дернистой.

Материал собирали в 2006 и 2007 гг., каждый год – в три тура, с конца июня по август. Использовали модифицированный биоценометр Конакова – Онисимовой, с площадью основания 50 x 50 см, герметически соединенному с матерчатым мешком. Все растения внутри биоценометра срезали и извлекали для ручного сбора тлей, оставшихся особей собирали с помощью модифицированного пылесоса. Объем выборки составлял по 10 проб на каждую пробную площадь за тур учета. За два года собрано 540 проб (по 270 в год). Использовали также тлей из 6 учетов методом кошени сачком в буферной зоне в 2006 г. Одновременно тлей собирали вручную для точного определения видов кормовых растений [5]. Тлей фиксировали в 70%-ном этаноле. Для идентификации видов использовали только особей хорошей сохранности. Всего определено 570 экземпляров.

В результате двухлетних исследований во всех зонах было найдено в сумме 43 вида тлей сем. Aphididae, относящихся к 7 подсемействам, 29 родам (табл. 1). При этом 4 вида (*Paraclotus cimiciformis*, *Capitophorus horni*, *Chaetosiphon potentillae*, *Macrosiphoniella sejuncta*) отмечены для афидофауны Свердловской области впервые. По особенностям жизненного цикла и ярусной приуроченности все найденные виды тлей подразделяются на 3 группы: однодомных дендрофильных (5 видов 5 родов), двудомных дендро-хортофильных (14 видов 10 родов) и однодомных хортофильных (24 вида 14 родов). Все виды дендрофильных тлей должны рассматриваться как случайные, или транзитные, обитатели травостоя, оказавшиеся там в результате разлета крылатых самок (*Euceraphis punctipennis*, *Symydobius oblongus*) или заноса бескрылых ветром (*Cinara juniperi*, *Pterocomma salicis*, *Amphorophora rubi*). Остальные 38 видов дендро-хортофильных и хортофильных тлей в период учетов являлись собственно хортофилами. Они составили более половины от 70 видов тлей с травянистых растений, найденных в районе г. Ревда. Суммарно за 2 года в трех зонах нагрузки наибольшим числом видов (3-4) были представлены роды *Aphis*, *Macrosiphum*, *Uroleucon*, *Macrosiphoniella*, 2 видами – роды *Rhopalosiphum*, *Dysaphis*, *Capitophorus*, *Hyperomyzus*, *Sitobion*, остальные – одним видом. Число видов и родов тлей – собственно хортофилов в каждой из трех зон варьировало по годам: в фоновой зоне – от 14 видов (11 родов) в 2006 г. до 16 (15 родов) в 2007 г.; в буферной – от 11 (10 родов) до 19 (15 родов); в импактной – от 5 (5 родов) до 4 (4 родов), соответственно. Таким образом, наиболее стабилен видовой состав тлей на лугах импактной – зоны за счет постоянного присутствия 3 видов злаковых тлей (*Sypha maydis*, *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum padi*) и непостоянного – *Aphis fabae* и *Brachycaudus helichrysi*. В наибольшей степени варьировал по годам видовой состав тлей в травостое буферной зоны, возможно, вследствие большей неоднородности видовой состава и качества потенциальных кормовых растений. Еще более наглядно высокая подвижность видовой состав тлей в буферной зоне выражена в суммарных данных за два года: 27 видов (17 родов), тогда как в фоновой – 22 вида (17 родов).

Анализ состава 38 видов тлей по уровню их пищевой специализации показал, что 14 видов (36,8%) являются монофагами, 20 (52,7%) – олигофагами, 4 (10,5%) – полифагами. В этом отношении тли фоновой и буферной зон различались незначительно: доля монофагов составляла 31,8 и 29,6%, олигофагов – 54,5 и 59,2%, полифагов – 13,7 и 11,2%, соответственно. При этом число видов – олигофагов возрастало от 12 в фоновой зоне до 16 – в буферной. В импактной же зоне виды – монофаги вообще отсутствовали, доля олигофагов возрастала до 60%, а полифагов – до 40%. Таким образом, в условиях низкого флористического разнообразия лугов импактной зоны [4] основу комплекса тлей составляют виды – олигофаги на злаках.

Таблица 1.
Виды тлей и их число (экз.) в разных зонах нагрузки
(Ф – фоновой, Б – буферной, И – импактной) в 2006 и 2007 гг.

Вид	2006 г.			2007 г.		
	Ф	Б	И	Ф	Б	И
<i>Thecabius affinis</i> Kalt.	1	17			3	
<i>Paracletus cimiciformis</i> Heyd.					4	
<i>Cinara juniperi</i> Deg.				1		
<i>Symydobius oblongus</i> Heyd.		1				
<i>Euceraphis punctipennis</i> Zett.	1	2	3		2	
<i>Sypha maydis</i> Pass.		3	2			3
<i>Pterocomma salicis</i> L.						1
<i>Schizaphis graminum</i> Rond.			1	1		219
<i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> L.	1				2	
<i>Rhopalosiphum padi</i> L.	2	3	4	1		13
<i>Aphis fabae</i> Scop.		2	15	1		
<i>Aphis stachydis</i> Mordv.				1		
<i>Aphis ulmariae</i> Schrk.				1		
<i>Brachycaudus helichrysi</i> Kalt.						1
<i>Dysaphis crataegi</i> Kalt.					1	
<i>Dysaphis sorbi</i> Kalt.					1	
<i>Lipaphis erysimi</i> Kalt.			3			
<i>Longicaudus trirhodus</i> Walk.	1					
<i>Brevicoryne brassicae</i> L.					20	
<i>Cryptomyzus ribis</i> L.				1		
<i>Capitophorus carduinus</i> Walk.					1	
<i>Capitophorus horni</i> C.B.	1			1		
<i>Chaetosiphon potentillae</i> Walk.	1					
<i>Megoura viciae</i> Buckt.	1	1		6	19	
<i>Aulacorthum solani</i> Kalt.	1			4		
<i>Microlophium evansi</i> Theob.				1		
<i>Metopolophium dirhodum</i> Walk.				1		
<i>Amphorophora rubi</i> Kalt.				1		
<i>Hyperomyzus pallidus</i> H.R.L.		4				
<i>Hyperomyzus rhinanthi</i> Schout.					2	
<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.		16		3	16	
<i>Sitobion avenae</i> F.					1	
<i>Sitobion fragariae</i> Walk.	1			2	1	
<i>Macrosiphum rosae</i> L.	2	11	1	2	6	
<i>Macrosiphum epilobii</i> Kitt.	1					
<i>Macrosiphum gei</i> Koch.	1	3		5	26	
<i>Uroleucon jaceae</i> L.				3		
<i>Uroleucon solidaginis</i> F.	2	12				
<i>Uroleucon tanacetii</i> L.					1	
<i>Macrosiphoniella absinthii</i> L.					1	
<i>Macrosiphoniella artemisiae</i> B.d.F.		67				
<i>Macrosiphoniella sejuncta</i> Walk.				1		
<i>Macrosiphoniella pulvera</i> Walk.					1	
Всего:	17	142	26	39	109	237

В составе флоры травянистых растений района исследований насчитывается 268 видов 50 семейств. Наибольшим числом видов отличаются 6 из них: Asteraceae, Poaceae, Ranunculaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae. Анализ собственных и литературных данных [1,3,5] о приуроченности хortoфильных тлей к определенным кормовым растениям показал, что наибольшее число их видов связано с растениями сем. Asteraceae (13 видов), Poaceae (8 видов), и Rosaceae (7 видов); по 3 вида тлей связаны с растениями сем. Fabaceae, Apiaceae и Scrophulariaceae; по 2 вида – сем. Ranunculaceae, Polygonaceae и Brassicaceae; по 1 виду – сем. Lamiaceae, Plantaginaceae, Onagraceae, Urticaceae, Valerianaceae, Campanulaceae, Dipsacaceae. Известно, что именно в состав большинства этих семейств входят обычные рудеральные виды растений, играющие важную роль в распространении и поддержании высокой численности связанных с ними видов тлей – хортобионтов [1,3].

Данные количественных учетов биоценометром (табл. 2) показывают, что обилие тлей заметно различалось по годам только в буферной (в 2,8 раз) и импактной (в 2,6 раз) зонах, а на площадках фоновой зоны оставалось практически неизменным. То, что изменения обилия в этих двух зонах в 2007 г. были однонаправленными, свидетельствует о воздействии на население тлей общего благоприятного фактора. Предположительно, таким фактором было повышение влагообеспеченности травяного яруса, которая обычно сбалансирована на фоновой территории и может резко снижаться в середине лета на импактной («аридизация»). Возможно, этим же фактором обусловлены отмеченные различия в плотности тлей между зонами в каждый из двух лет. Так, в 2006 г. обилие тлей в буферной зоне не отличалось от такового в фоновой, а в 2007 г. – превышало его в 2,6 раза. Обилие тлей в импактной зоне в 2006 г. было в 5 раз выше, чем в фоновой, и в 4,5 раз выше, чем в буферной. В 2007 г. обилие тлей в импактной зоне было только в 2,5 раз выше, чем в буферной, но в 6,5 раз превысило таковое в фоновой.

Таблица 2.

Плотность населения (экз/м²) тлей - хортобионтов в разных зонах нагрузки (Ф – фоновой, Б – буферной, И – импактной; среднее±ошибка среднего; n=9) в 2006 и 2007 гг.

2006			2007		
Ф	Б	И	Ф	Б	И
5,67±0,52	6,33±0,88	28,58±17,74	6,94±0,88	17,82±5,61	45,27±25,09

Как следует из этих данных, влияние фактора «год» на динамику населения тлей весьма существенно. Интересно отметить, что гораздо более резкие межгодовые колебания плотности характерны для дендрофильных тлей, особенно – монофагов, на урбанизированной территории (г. Екатеринбург). Выявленная тенденция к повышению плотности тлей в травостое импактной зоны характерна и для других сосущих фитофагов, в

том числе – цикадок (Homoptera, Cicadoidea) [2]. Отмеченные межгодовые различия в обилии и видовом составе тлей, несомненно, отражают особенности сукцессий растительности и неоднозначные изменения фитомассы во времени [4], а также – популяционную динамику тлей. В целом, результаты настоящего исследования хорошо согласуются с нашими данными по видовому разнообразию и численности тлей в 5 типах фитоценозов на территории другого района Свердловской области. Там наибольшее видовое разнообразие и обилие тлей отмечено на участках с умеренным антропогенным воздействием, а также на залежном пойменном лугу; оба показателя снижались в фитоценозе соснового леса и, особенно, – на остепненных берегах реки и склоне водохранилища с обедненным видовым составом растительности и ее ксерофитизацией [3].

Таким образом, тли могут успешно использоваться в качестве модельной группы для оценки реакций насекомых – фитофагов на широкий спектр антропогенных воздействий.

Литература

1. Ивановская О.И. Тли Западной Сибири: в 2 ч. - Новосибирск: Наука, 1977. Ч.1. 272 с.; Ч.2. 328 с.
2. Нестерков А.В. Структура населения беспозвоночных травостоя в условиях техногенного загрязнения// Экология: от Арктики до Антарктики: материалы конф. молодых ученых. - Екатеринбург, 2007. – С. 193-196.
3. Николаева Н.В. Эколого-фаунистическая характеристика тлей (Homoptera, Aphidinea) междуречья Исети и Сысерти (Средний Урал)/ Николаева Н.В., Ухова О.В. // Организмы, популяции, экосистемы: проблемы и пути сохранения биоразнообразия: материалы всерос. конф. - Вологда, 2008. – С. 220-223.
4. Хантемирова Е.В. К характеристике смен растительности импактной зоны СУМЗа // Экология промышленного региона и экологическое образование: материалы всерос. науч.-практ. конф. - Нижний Тагил, 2004. – С. 106-110.
5. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea – тли.: определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. - М.; Л.: Наука, 1964. Т.1. – С. 489-616.

УДК 502
ББК 28.088
О 52

Ответственные редакторы:

профессор Скворцов Э.В.,
профессор Рогова Т.В.

О 52 Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований. Том III: Моделирование в охране окружающей среды. Общая экология и охрана биоразнообразия / под ред. проф. Скворцова Э.В. и проф. Роговой Т.В. Казань.: Издательство «Бриг», 2009.- 351 с.

ISBN 978-5-98946-018-2

В томе публикуются статьи секции «Моделирование в охране окружающей среды», затрагивающие широкий спектр исследований. Среди них описание ГИС «Природопользование» как части системы «Электронное правительство Республики Татарстан», ряд работ по моделированию атмосферы, подземных вод, почв, ландшафтов, популяционной динамики видов и другие.

В секции «Общая экология и охрана биоразнообразия» представлены материалы докладов, посвященные проблемам общей экологии и охраны биоразнообразия. Обсуждаются аспекты популяционной экологии животных и растений в условиях заповедного режима и антропогенного воздействия, видовая и пространственно-функциональная структура водных и наземных экосистем, рассматриваются задачи и подходы организации сети особо охраняемых природных территорий.

Издание трудов конференции поддержано грантом РФФИ № 09-05-99701-р_г.

УДК 502
ББК 28.088
ISBN 978-5-98946-018-2

УДК 502
ББК 28.088
О 52

© Факультет географии и экологии КГУ, 2009
© Коллектив авторов, 2009