ЭКОЛОГИЯ, 2014, № 6, с. 422–427

УДК 574.34:595.7–153.11(571.121-25)+591.9 (211)

СООБЩЕСТВА НАСЕКОМЫХ-ФИЛЛОФАГОВ В МОЛОДЫХ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ

© 2014 г. И. А. Богачева

Институт экологии растений и животных УрО РАН
620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202
e-mail: bogacheva@ipae.uran.ru

Поступила в редакцию 24.03.2014 г.

В 2007, 2010 и 2013 гг. изучались группировки насекомых-филлофагов на березах городских насаждений гг. Лабытнанги и Салехард и окружающих города природных местообитаний. Среди 44 найденных видов преобладали насекомые отрядов Lepidoptera и Hymenoptera (18 и 12 видов), а по экологии питания и образу жизни – открытоживущие грызущие филлофаги и минеры (19 и 10 видов). Города населены теми же видами, что и березовые редколесья, но плотность многих видов в городах значительно выше. Видовой состав сообществ заметно менялся от года к году. Видовое богатство и сходство группировок насекомых в обследованных точках были наиболее высокими в 2013 г. Основными вредителями березы в северных городах являются грызущие филлофаги, в особенности пилильщики Tenthredinidae.

Ключевые слова: северные города, зеленые насаждения, береза, насекомые-филлофаги, видовое богатство группировок, сходство состава, плотность населения.

DOI: 10.7868/S0367059714060043

Комплекс вредителей листвы деревьев и кустарников в крупных городах средней и южной России интенсивно изучается в последние десятилетия. Его отличия от естественных лесных сообществ, а также особенности в разных типах внутригородских биотопов исследователи (Горленко, Панько, 1972; Баранник, 1979; Белова, 1982; Стадницкий, Гребенщикова, 1984; Класнитцер, 1990; Кривошеина, 1992; Белов, 2000; Тарасова и др., 2004) связывают с параметрами микроклимата, загрязненностью воздуха и почвы, составом, площадью и расположением городских насаждений. Интересно было выяснить, что происходит в северных городах, где температура, влажность, скорость движения воздуха и его загрязненность мало отличаются от природных биотопов, специфические для города типы зеленых насаждений только формируются, а для озеленения используются местные деревья и кустарники, чаще всего пересаживаемые непосредственно из окружающих город природных сообществ.

Для изучения этого вопроса в регионе низовьев Оби очень подходящими оказались города Лабытнанги и Салехард. Лабытнанги начали засаживать различными местными древесными породами (береза, ивы, ольховник, лиственница) 15–20 лет назад, но интенсивно и в разных типах городских биотопов – лишь недавно; в Салехарде, повсеместно вдоль улиц стихийно зараставшем ивой шерстистопобегой, только в последние годы планомерно высаживают деревья и кустарники, преимущественно березу. Поэтому именно береза (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) была выбрана для изучения сообществ насекомых-филлофагов, их временной (разногодичной) и пространственной изменчивости, тем более что эти сообщества ранее (Богачева, 1990) интенсивно изучались в природных условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2007 г. во второй половине (18–23) июля было предпринято небольшое обследование берез в г. Лабытнанги (4 точки) и его ближайших окрестностях (3 точки). В первой половине (5–17) августа 2010 г. мы повторили эту работу, увеличив число точек в районе Лабытнанги до 13 и охватив исследованиями еще и Салехард: 2 точки в городе и 3 в его окрестностях (Богачева, 2013). В 2013 г. обследования были выполнены 26 июля–5 августа в тех же 18 точках и добавлена еще одна в Лабытнанги. При обследованиях регистрировали всех замеченных насекомых-филлофагов, а также характерные для них повреждения (свертки, мины,

погрызы) в нижней части кроны. В каждой точке осматривали 10 деревьев.

Как показатель сходства видового состава сообществ в двух точках (или в два разных года в одной точке) использовали индекс Чекановского-Съеренсена I_{cs} (Песенко, 1982). Для проверки принадлежности двух групп точек к одной совокупности использовали *t*-критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Структура сообществ насекомых-филлофагов. Всего за три года обследований было зарегистрировано 44 вида насекомых, относящихся к 6 отрядам (Homoptera – 5 видов, Hemiptera – 2, Coleoptera – 6, Lepidoptera – 18, Hymenoptera – 12, Diptera – 1) и 26 семействам. По экологии питания и образу жизни они подразделяются на сосущих (7 видов), открыто- и полускрытоживущих грызущих (19 и 8 видов соответственно) и скрытоживущих-минеров (10 видов). Впрочем, поскольку обследования проводились только в позднелетний период, полученные данные не характеризуют полностью группировки насекомых-филлофагов на березе; весенние виды уже покинули кормовые растения и не всех можно было идентифицировать по повреждениям.

Основу комплекса филлофагов (вид встречался в половине точек и более) в любой год составляли цикадки Delphacidae, долгоносики *Polydrusus ruficornis* (Bonsd.), трубковерт *Deporaus betulae* (L.), пилильщики *Hemichroa australis* (Lep.) и *Pamphilius pallipes* (Zett.), а также минирующий пилильщик *Fenusella nana* (Kl.) В отдельные годы в число основных видов входили также тля *Eucerаphis punctipennis* (Zett.), античная волнянка *Orgyia antiqua* L. и серпокрылка *Falcaria lacertinaria* (L.), микрочешуекрылые *Caloptilia betulicola* (M. Hering) и *Swammerdamia caesiella* (Hbn.), минирующий слоник *Orchestes rusci* (Hbst.), минирующие чешуекрылые *Stigmella confusella* (Wood) и *Phyllonorycter ulmifoliella* (Hbn.), минирующие пилильщики *Scolioneura betuleti* (Kl.) и *Fenusa pumila* (Leach). Встречаемость остальных 28 видов была более низкой; 12 из них были представлены 1–2 особями. В отдельных точках при обследовании найдено от 7 до 19 видов филлофагов (табл. 1).

Пространственные различия сообществ насекомых-филлофагов. Все основные представители комплекса филлофагов объединяют оба обследованных района – гг. Лабытнанги и Салехард. Виды, зарегистрированные только в одном из районов, встречаются единично. В результате группировки филлофагов в двух обследованных районах, отстоящих друг от друга приблизительно на 20 км и разделенных Обью, оказываются достаточно сходными. Попарные сравнения группировок гг. Лабытнанги и Салехард в 2010 г. ($n = 65$) дают средний коэффициент сходства (индекс Чекановского-Съеренсена) 0.536, тогда как между точками в районе Салехарда он равен 0.582 ($n = 10$). Для 2013 г. эти значения составляют 0.645 ($n = 70$) и 0.646 ($n = 10$).

Таблица 1. Видовое богатство группировок насекомых-филлофагов на березе в городах Лабытнанги и Салехард

№ точек	2007 г.	2010 г.	2013 г.
1	10	10	16
2	10	9	17
3	–	9	16
4	12	15	18
5	11	10	15
6	–	10	14
7	–	9	14
8	–	–	19
9	–	12	15
10	–	9	15
11	–	12	14
12	–	10	12
13	–	13	12
14	10	15	13
15	11	8	13
16	–	7	11
17	11	10	8
18	–	11	16
19	–	13	12
$M \pm m$	10.71 ± 0.31	10.67 ± 0.53 (10.57 ± 1.21)	14.21 ± 0.60 (14.29 ± 1.26)

Примечание. Здесь и в табл. 2 в скобках приведены данные для 7 площадок, обследованных в 2007 г.

Т о ч к и № 1, 2, 3 в г. Лабытнанги представляют собой линейные посадки берез вдоль проезжей части улиц в центре города, сделанные несколько лет назад; две из них были обследованы уже в 2007 г. В 2010 г. в этих точках найдено 9–10 видов филлофагов и 16–17 видов в 2013 (см. табл. 1). Они имели довольно высокие коэффициенты сходства как в 2010 г. (0.749; число попарных сравнений $n = 3$), так и в 2013 г. (0.612). Это обусловлено сходством биотопов; кроме того, расположены они относительно недалеко друг от друга.

Т о ч к а № 4 – крупное березовое насаждение на территории Экологического научно-исследовательского стационара, находящееся в стороне от центра поселка. Его неоднократно обследовали, начиная с конца 1970-х годов (Богачева, 1990); уже тогда березы были взрослыми. В 2010 г. в этой точке найдено 15 видов филлофагов, в 2013 г. – 18;

средний коэффициент ее сходства с тремя предыдущими составлял соответственно 0.630 и 0.582.

Т о ч к а № 5 – небольшой скверик на краю города, довольно давно плотно засаженный деревьями разных пород, в том числе березой, которую уже обследовали в 2007 г. В 2010 г. там было найдено 10 видов филлофагов, в 2013 г. – 15 видов; средний коэффициент сходства с точками 1–3 составил соответственно 0.551 в 2010 г. и 0.674 в 2013 г.

Т о ч к а № 6 – узкая полоска молодых, двухметровых берез, высаженных в 2008 или 2009 гг. у вокзала, вдали от центра города. Коэффициент сходства с площадками 1–3 составлял в среднем 0.516 в 2010 г. и 0.616 в 2013 г. Население этой точки было довольно своеобразным – это одна из двух точек, где были найдены гусеницы хохлатки-верблюдки *Ptilodon capucina* (L.), березовой зубчатой хохлатки *Pheosia gnoma* (F.), мины *Coleophora* sp., а колонии пилильщика *Croesus septentrionalis* (L.) в эти годы были здесь наиболее многочисленными.

Т о ч к а № 7 – озелененный, в том числе молодыми березами, небольшой больничный двор. Расположенный вблизи точек 1–3, он имел с ними средний коэффициент сходства 0.655 в 2010 г. и 0.613 в 2013 г. При этом с точкой 2, от которой больничный садик отделен лишь небольшим заасфальтированным пространством и зданием больницы, коэффициент сходства был 0.778 и 0.774 соответственно.

Т о ч к а № 8 – внутриквартальное насаждение в центре города. В 2013 г. было обследовано впервые. Расположено недалеко от точек 1–3, имеет с ними средний коэффициент сходства 0.680, а самый высокий – с ближайшей к нему точкой 3 (0.743). Видовое богатство сообществ насекомых-филлофагов здесь оказалось наибольшим – 19 видов.

Т о ч к и № 9 и 10 – городские зеленые насаждения в центре г. Салехарда. До последнего времени березу при озеленении города не использовали, и насаждения в этих двух точках представлены молодыми растениями. В них найдено 12 и 9 видов филлофагов в 2010 г. и по 15 видов – в 2013 г., а коэффициент их сходства был 0.571 и 0.667 соответственно. В точке 9 (сквер на торгово-выставочной площади) в 2010 г. найдено больше листоверток, повреждений пилильщика *H. australis* и мин *S. betuleti*, чем в любой другой из 18, а в 2013 г. в ней обнаружены самые плотные поселения березового трубковерта. В точке 10 (посадка в газоне вдоль домов на ул. Манчинского) в 2010 г. зарегистрированы многочисленные колонии пилильщика *C. septentrionalis* и множественные поражения пилильщиком *F. pumila* (244 минированных листа).

Т о ч к и № 11, 12 и 13 являются кладбищами: № 11 и 12 – старое и новое в г. Лабытнанги и № 13 – новое в г. Салехарде. Их насаждения не только значительно отдалены друг от друга, но и не вполне сходны. В точке 11 они представлены деревьями нескольких видов, посаженными уже давно, высокими, растущими тесно и поэтому затеняющими друг друга. В точке 12 это также посаженные деревья, но пока невысокие. В точке 13 это не только деревья у могил, но и участок березового редколесья, пока не освоенный захоронениями и отделенный от основного (точка 18) лишь нешироким шоссе и забором; вполне естественно, что сообщества филлофагов березы имеют на этом кладбище высокое сходство с соседним редколесьем (0.750 – в 2010 г. и 0.643 – в 2013 г.). Старое кладбище в г. Лабытнанги также имеет высокое сходство с расположенным неподалеку участком березового редколесья – точкой 14 (0.593 – в 2010 г. и 0.815 – в 2013 г.), но новое кладбище весьма отличается от точки 16, взятой для сравнения рядом с ним (0.353 – в 2010 г. и 0.522 – в 2013 г.). Средний коэффициент сходства между насаждениями кладбищ 0.542 в 2010 г. и 0.675 в 2013 г.

Остальные 6 точек – это участки березового редколесья вокруг Лабытнанги (№ 14–17) и Салехарда (№ 18 и 19). Все они расположены на небольших возвышенностях, и растительный покров (березовое редколесье с карликовой березкой, голубикой и багульником во втором ярусе) также примерно одинаков. Средний коэффициент сходства этих точек между собой 0.598 ($n = 15$) в 2010 г. и 0.608 в 2013 г. Однако точка 16, сухой участок с очень скудным вторым ярусом, имеет наименьшее число насекомых-филлофагов (7 видов) и наименее сходна с городскими точками 1–7. Ее коэффициент сходства с этими точками в 2010 г. был всего 0.382 ($n = 7$), тогда как у точек 14, 15 и 17 он равнялся 0.618, 0.566 и 0.637 соответственно. В 2013 г. в точке 16 было найдено 11 видов филлофагов и коэффициент ее сходства с городскими точками г. Лабытнанги повысился до 0.537, однако три другие точки редколесья снова имели более высокое сходство с городскими биотопами: соответственно 0.668, 0.677 и 0.590.

Таким образом, мы обследовали три типа биотопов: настоящие городские, находящиеся в зоне городской застройки; кладбища, находящиеся на границе городской застройки либо вне ее; естественные сообщества березовых редколесий в ближайших окрестностях городов.

Насекомые, поселяющиеся на березе в городе, несомненно, попадают туда из окружающих естественных сообществ, о чем свидетельствует сходство группировок насекомых-филлофагов березы в городских зеленых насаждениях и лесотундровых биотопах. В г. Лабытнанги оно составляло 0.576 в 2010 г. ($n = 28$) и 0.612 – в 2013 г. ($n = 32$); в Салехарде соответственно 0.542 и 0.628 ($n = 4$ в обоих случаях). Однако 4 вида из 44 встречены

Таблица 2. Коэффициенты сходства группировок насекомых-филлофагов березы в разные годы и в разных точках

№ точек	Сходство точек					
	с другими точками			в разные годы		
	2007	2010	2013	2007–2010	2007–2013	2010–2013
1	0.801	0.620	0.645	0.600	0.600	0.615
2	0.657	0.585	0.622	0.526	0.444	0.308
3	–	0.586	0.560	–	–	0.400
4	0.687	0.575	0.608	0.370	0.600	0.545
5	0.770	0.477	0.724	0.476	0.615	0.320
6	–	0.472	0.633	–	–	0.417
7	–	0.559	0.608	–	–	0.174
8	–	–	0.637	–	–	–
9	–	0.467	0.600	–	–	0.444
10	–	0.499	0.611	–	–	0.583
11	–	0.516	0.683	–	–	0.462
12	–	0.529	0.565	–	–	0.364
13	–	0.602	0.658	–	–	0.480
14	0.785	0.627	0.671	0.480	0.435	0.571
15	0.667	0.569	0.675	0.421	0.500	0.476
16	–	0.422	0.532	–	–	0.444
17	0.756	0.620	0.552	0.571	0.421	0.222
18	–	0.629	0.695	–	–	0.370
19	–	0.502	0.634	–	–	0.560
$M \pm m$	0.732 ± 0.022	0.548 ± 0.015 (0.582 ± 0.018)	0.627 ± 0.013 (0.642 ± 0.022)	0.492 ± 0.029	0.516 ± 0.034	0.431 ± 0.039 (0.437 ± 0.058)

только в естественных сообществах и 13 видов – только в городе. Эти 17 видов существуют в районе работ при низкой плотности.

Среднее число видов насекомых в городских местообитаниях (точки 1–10) и окружающих города березовых редколесьях (точки 14–19) в 2010 г. не различалось (10.3 и 10.7 соответственно). Однако численность большинства видов была максимальной в городских местообитаниях; из 34 найденных только у 3 видов (тля *Euceraphis punctipennis*, трубковерт и один из пилильщиков) наиболее высокая численность зарегистрирована на кладбищах, а у слоников *P. ruficornis* – в природных местообитаниях. В 2013 г. видовое богатство в городских биотопах было достоверно выше, чем в природных (15.9 и 12.2 соответственно). При этом из 34 видов у 2 (цикадки Cicadellidae и минер *Eriocrania* sp.) наиболее высокая численность зарегистрирована на кладбищах и у 4 видов (клоп *Elasmostethus interstinctus* L., слоник *O. rusci*, горностаевая моль *S. caesiella* и еще один вид Microlepidoptera) – в природных местообитаниях. Численность большинства видов в городских местообитаниях была выше, чем в природных. Например, пилильщик *Croesus septentrionalis* в 2013 г. из 10 городских площадок был найден на 6 (всего 50 колоний), а на недавно посаженных метровых деревцах в центре города (не попавших в учеты) листья нередко были уничтожены полностью. В 2013 г. этот вид стал настоящим вредителем городских зеленых насаждений. В то же время на территории кладбищ вид не был найден, а на 6 площадках естественных лесотундровых сообществ была обнаружена всего одна его колония.

Разногодичная изменчивость сообществ насекомых-филлофагов. Видовое богатство группировок насекомых в 2007 и 2010 гг. было одинаковым, в среднем 10.6 вида на точку (см. табл. 1); в 2013 г. оно было более высоким.

Группировки насекомых-филлофагов заметно различались в течение трех лет; их сходство было самым низким в 2010 г. и самым высоким – в 2007 г. (табл. 2). Только около трети видов (15 из 44 найденных) были отмечены на площадках каждый год – обычно на высоком уровне численности, но случалось, что и на низком (листоед *Phratora polaris* Schneid., листовертка *Hedya atropunctana* (Zett.)).

Как уже говорилось выше, в 2010 и 2013 гг. было найдено по 34 вида филлофагов березы. Однако видов с повышенной численностью в 2013 г. было значительно больше. В 2010 г. зарегистрировано 5 обычных видов, встречаемость которых на учетных площадках была гораздо выше, чем в 2013 г. Один из этих видов – античная волнянка *O. antiqua* – в 2010 г. из 18 был найден на 12 площадках (72 экз.), а в 2013 г. совсем не был отмечен. В 2013 г. было обнаружено 11 видов, встречаемость которых была заметно выше, чем в 2010 г. При этом 3 вида (клоп *E. interstinctus,* минирующий пилильщик *S. betuleti* и горностаевая моль *S. caesiella*) в 2010 г. не встречались; первый из трех видов не встречался и в 2007 г., а моль вообще найдена на Приобском Севере впервые – и при этом на большинстве площадок (15 из 19). Несколько видов в эти же годы также были найдены на Приобском Севере впервые, но при низкой плотности: серпокрылка березовая *Drepana falcataria* (L.), хохлатка зубчатая березовая и хохлатка-верблюдка, выемчатокрылая моль *Carpatolechia proximella* (Hbn.).

Группировки насекомых, обнаруженные в одной точке в разные годы, заметно различались по составу (см. табл. 2). В большинстве случаев изменения в отдельных точках были общими со всей обследованной территорией, в других случаях они отличались от общих тенденций. Население недавно созданного участка зеленых насаждений в первое время меняется быстрее, чем в среднем для всех площадок (см. табл. 2, точка 7). Антропогенные изменения участка также вызывают быструю перестройку группировок насекомых-филлофагов; так, рядом с точкой 17 подняли полотно автодороги, что вызвало со временем заметное повышение увлажненности участка и сопровождалось исчезновением ряда видов филлофагов (см. табл. 1, 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Сообщества насекомых-филлофагов березы на обследуемой территории складываются из одних и тех же видов; это касается и двух районов, отстоящих друг от друга приблизительно на 20 км и разделенных Обью (Лабытнанги–Салехард), и всех трех категорий биотопов (городские биотопы–кладбища–березовые редколесья).

Наибольшим сходством обладают городские биотопы, расположенные недалеко друг от друга. Категория биотопа (улицы, внутриквартальные территории, небольшие скверики) при этом особой роли не играет, тем более что структурированность насаждений еще только создается.

Состав сообществ насекомых-филлофагов различался в разные годы. Численность многих видов заметно колебалась, причем у 5 видов она была наивысшей в 2010 г. и у 11 видов – в 2013 г., т.е. колебания не были синхронными.

Процессы возрастания численности видов происходят одновременно на больших территориях, захватывая и район наших обследований. Повышение температуры вегетационного сезона, несомненно, важнейшая причина этих явлений. Мы уже знаем, что численность многих растительноядных насекомых, в том числе чешуекрылых, на Севере увеличивается до максимума не в теплые сезоны, а на следующий год после двух таких сезонов подряд (Богачева, 1990), в том числе и в холодный год. Вегетационный сезон 2010 г. в Приобской лесотундре в отличие от средней и южной части лесной зоны был очень холодным, так что фенология многих видов сдвинулась на более поздние сроки по сравнению с 2007 и 2013 гг., но отдельные виды имели максимальную численность именно в 2010 г. Однако в холодный сезон такие виды не всегда могут завершить развитие и исчезают на следующий же год, как это, видимо, случилось с *O. antiqua*. Наоборот, пилильщики, при их многолетней зимовке, в случае благоприятного (раннее тепло, умеренное увлажнение) начала сезона могут достигать высокой численности именно в такой год, как и произошло с *C. septentrionalis* в 2013 г. Очевидно, уже в течение ряда лет вид накапливался именно в городских биотопах, так как в естественных его численность в этом году осталась низкой.

Колебания численности популяций, охватывающие обширные территории, несомненно, играют важнейшую роль в трансформации состава сообществ насекомых каждой учетной площадки, но существуют и локальные факторы – например, изменение самой площадки, происходящее сразу после закладки насаждения. По-видимому, трудно говорить в это время о формировании сообществ насекомых; пока это только случайное сочетание видов. Другие антропогенные воздействия также могут вызывать быстрое изменение сообществ насекомых-филлофагов. Наиболее стабильной оказалась площадка 4, представляющая собой относительно большой и продолжительно существующий участок березовых насаждений; такие территории внутри города, где возможно продолжительное существование видов, сами становятся источниками формирования сообществ насекомых новых городских насаждений. Мелкие изолированные участки насаждений, обеспечивающие благополучную зимовку насекомых, в течение ряда лет также могут быть достаточно плотно заселены одними и теми же видами филлофагов (точки 1 и 10). В менее благоприятных местах на следующий год группировки во многом формируются заново за счет залета имаго.

Не только состав сообществ, но и видовое богатство насекомых-филлофагов в городских ме-

стообитаниях (точки 1–10) и окружающих города березовых редколесьях (точки 14–19) приблизительно одинаковы. Однако численность большинства видов максимальна в уличных городских посадках. (Более частые находки редких видов именно в городах также являются свидетельством их повышенной численности там.) В городах средней полосы виды, предпочитающие городские местообитания, также имеются, но доля их меньше; еще южнее насекомые-филлофаги древесных растений предпочитают держаться в городе не в уличных насаждениях, а в больших парках (Максимова, 1967), где температуры летом ниже, а увлажненность выше.

Многие исследователи, изучающие зеленые насаждения городов (Белова, 1982; Стадницкий, Гребенщикова, 1984; Баранник, 1979; Тарасова и др., 2004), отмечают, что основными городскими вредителями являются сосущие насекомые, в первую очередь тли, и минеры. Обыкновенно это связывают с загрязнением воздуха и корма, от чего данные группы насекомых в значительной мере защищены. В северных городах, однако, доминируют открыто живущие грызущие филлофаги – пилильщики, долгоносики, чешуекрылые, на ивах – листоеды. И хотя одной из особенностей обследованных нами северных городов является именно отсутствие загрязнений, мы не склонны связывать доминирование здесь других групп филлофагов с этим фактором. Отличие состава и роли таксономических и экологических группировок насекомых-филлофагов зеленых насаждений городов Субарктики от юга лесной зоны объясняется в первую очередь климатическими характеристиками низкоширотной Арктики, формирующими сообщества насекомых природных местообитаний. Проникновению обычных лесных видов в южную Субарктику благоприятствуют такие особенности биологии, как быстрый рост и развитие, короткая линька, у некоторых видов листоедов – живорождение, у пилильщиков – возможность питания при низких температурах и многолетняя зимовка (Богачева, 1998). И, поскольку зеленые насаждения городов формируются из местных пород, эти насекомые, осваивая местообитания Субарктики, поселяются и в городах. При этом городские насаждения нередко бывают заселены более плотно, чем окружающие город естественные биотопы (Богачева, 2009).

Автор выражает признательность Г.А.Замшиной за определение части видов мелких чешуекрылых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баранник А.П. Эколого-фаунистическая характеристика дендрофильной энтомофауны зеленых насаждений промышленных городов Кемеровской области // Экология. 1979. № 1. С. 76–79.

Белов Д.А. Грызущие и минирующие листву насекомые зеленых насаждений Москвы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 2000. 28 с.

Белова Н.К. Видовой состав и структура вредителей листвы и побегов декоративных насаждений Подмосковья // Науч. труды МЛТИ. М., 1982. Вып. 147. С. 11– 16.

Богачева И.А. Взаимоотношения насекомых-фитофагов и растений в экосистемах Субарктики. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 137 с.

Богачева И.А. Взаимоотношения насекомых-фитофагов с кормовыми растениями и их адаптации к существованию в южной Субарктике: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Екатеринбург, 1997. 45 с.

Богачева И.А. Города как каналы для проникновения “южных” видов растительноядных насекомых в высокие широты // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Мат-лы докл. Всероссийской научной конф. с международным участием. Сыктывкар, 2009. С. 245–247.

Богачева И.А. Распределение насекомых-филлофагов березы по территории в северных городах и их окрестностях // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Мат-лы докл. II Всероссийской конф. с международным участием. Сыктывкар, 2013. С. 18–20.

Горленко С.В., Панько Н.А. Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений. Минск: Наука и техника, 1972. 168 с.

Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 248 с.

Кривошеина Н.П. Современные представления о насекомых-дендробионтах городских экосистем // Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. М.: Наука, 1992. С. 5–51.

Максимова Ю.П. К познанию жесткокрылых (Coleoptera), вредящих древесно-кустарниковым насаждениям г. Харькова // Энтомол. обозрение. 1967. Т. 46. Вып. 4. С. 799–804.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.

Стадницкий Г.В., Гребенщикова В.П. Растениеядные насекомые в городской среде // Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. С. 60–69.

Тарасова О.В., Ковалев А.В., Суховольский В.Г., Хлебопрос Р.Г. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: видовой состав и особенности динамики численности. Новосибирск: Наука, 2004. 179 с.