УДК 574.34:595.7(470.54-25)

Комплекс насекомых-филлофагов на лиственных деревьях и кустарниках Екатеринбурга

И. А. Богачёва, Г. А. Замшина

Богачёва Ирина Александровна, Замшина Галина Александровна, Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144; bogacheva@ipae.uran.ru; galinka_1976@mail.ru

Поступила в редакцию 30 декабря 2016 г.

В сборах на деревьях и кустарниках зеленых насаждений г. Екатеринбурга, выполненных в 2006–2015 гг., зарегистрировано 488 видов насекомых-филлофагов, принадлежащих к 60 семействам 6 отрядов. Наиболее значительную часть в таксономической структуре энтомокомплекса составляли чешуекрылые — Lepidoptera (46%, 225 видов), в экологической — открыто живущие грызущие виды (32%, 156 видов). Наибольшее видовое богатство группировок насекомых (среднее число видов, найденных в одной точке за вегетационный сезон) отмечено на местных видах растений: березе (24.9), иве (25.0), шиповнике (16.5), жимолости (15.7), наименьшее — на интродуцированных сирени (3.8), ясене (4.0), кизильнике блестящем (5.9). Ряд растений выпадает из этой закономерности: высокое видовое богатство интродуцированных тополя бальзамического (17.1) и яблони (17.0) в значительной мере определяется благоприятным химическим составом листьев и/или обилием этого растения в зеленых насаждениях г. Екатеринбурга.

Ключевые слова: зеленые насаждения, таксономическая структура сообществ, экологическая структура, видовое богатство.

Города — эволюционно сравнительно новая среда обитания растений и животных, весьма специфическая по своим параметрам. В настоящее время примерно половина населения Земли уже живет в городских агломерациях, а в промышленно развитых странах эта цифра увеличивается до 75% и более (Чернышенко, 2001). В то же время параметры городской среды во многом отличаются от показателей, благоприятных для человека. Поэтому естественно, что важнейшим средообразующим фактором в городах являются зеленые насаждения, значение которых многообразно и велико. Они формируют микроклимат, повышая влажность воздуха, снижая амплитуду колебаний температуры, скорость ветра, уменьшая прямую солнечную радиацию; улучшают санитарно-гигиеническую обстановку в городе, снижая загазованность и запыленность, количество бактерий в воздухе, уровень шума (Якубов, 2005); высокие декоративные качества растительности позволяют использовать ее для формирования архитектурного облика городских территорий.

© Богачёва И. А., Замшина Г. А., 2017

Однако деревья и кустарники внутри города сами находятся под действием факторов загазованности и запыленности воздуха, загрязнения городских почв с их резко измененной структурой. Большой ущерб зеленым насаждениям могут наносить также животные, питающиеся различными органами деревьев и кустарников, в т.ч. листьями (т.е. филлофаги).

Зеленые насаждения города вначале носят в основном утилитарный характер, представляя собой сады и огороды. По мере расширения и дифференциации городского пространства возникают комплексы собственно городских, декоративных насаждений с присущим им ассортиментом деревьев и кустарников; постепенно формируются и соответствующие сообщества насекомых-фитофагов. В г. Екатеринбурге первые насаждения общего пользования — сады, бульвары — появились еще в начале XIX в. (Екатеринбург. Энциклопедия, 2002). Однако до сих пор население беспозвоночных на занятых зелеными насаждениями площадях изучено крайне слабо. Это в значительной мере касается и насекомых, населяющих древесно-кустарниковый ярус растительности. В XX в. изредка появляются публикации производственной направленности, посвященные биологии основных вредителей зеленых насаждений и борьбе с ними (Пентин, 1939; Ширшова, 1958; Данилова, 1981; Данилова и др., 1984). Однако до 2009 г. не опубликовано ни одной работы, посвященной какой-либо таксономической группе вредителей деревьев и кустарников города, и вышли всего 2 статьи по экологической группе — минерам (Трусевич, 1981, 1982). В 2009–2010 гг. опубликованы наши первые работы по долгоносикообразным жесткокрылым (Богачева и др., 2009), чешуекрылым Macrolepidoptera (Богачева, Замшина, 2009) и листоедам (Богачева, Замшина, 2010). Однако большинство таксономических и экологических групп насекомых-филлофагов не освещены в печати до сих пор, тогда как для многих крупных городов страны такие работы выполнены еще 30–40 лет назад.

Цель настоящей работы — изучение насекомых-филлофагов в пределах г. Екатеринбурга. Для ее выполнения мы предполагали решить следующие задачи: оценить с возможной полнотой комплекс насекомых-филлофагов на основных деревьях и кустарниках, используемых для озеленения в г. Екатеринбурге; проанализировать таксономическую и экологическую структуру этого комплекса; выявить различия видового богатства и структуры у группировок филлофагов разных древесных и кустарниковых пород, а также установить причины этих различий. Основным этапом этих работ были сбор и определение насекомых, начатые в 2006 г. и завершенные в 2016 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Екатеринбург находится в центральной части Евразии (56°50′ с.ш., 60°35′ в.д., 270 м над ур. м.). Это крупный промышленный город на Среднем Урале с населением более 1.4 млн жителей (Численность населения, 2016), расположенный на восточном макросклоне Уральских гор, на р. Исеть. На окружающих территориях преобладают сосновые леса естественного происхождения на дерново-подзолистых почвах и буроземах (Веселкин и др., 2015).

Упорядоченные обследования коснулись 19 лиственных пород (табл. 1), хорошо представленных в зеленых насаждениях Екатеринбурга. При обследованиях регистрировали всех замеченных насекомых-филлофагов, а также характерные для них повреждения (свертки, мины, погрызы) в нижней части кроны и на поросли, на небольших деревцах и кустах — вплоть до верхушки. Широко применяли фотографирование как насекомых, так и их повреждений. Обобщая материал по городу, использовали данные, полученные в 193 точках (под точкой понимали небольшую территорию, на которой обследовали 10 растений

Таблица 1. Распределение обследованных точек зеленых насаждений г. Екатеринбурга по годам

Table 1. Distribution of the sample points of Ekaterinburg greenery over years

Порода	Год								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Всего
Тополь	3	8	2	2	2				17
Ива	5	10	2	2	1	3			23
Береза	4	9	2	2	1				18
Вяз			4						4
Клен	3	6	1						10
Липа			8	1					9
Боярышник		7							7
Груша			6						6
Кизильник		9							9
Малина			3	3					6
Рябина		10							10
Черемуха		6			1				7
Шиповник			4						4
Яблоня	5	10	2	2	2		1	1	23
Сирень	5	7							12
Ясень			3						3
Жимолость				10				1	11
Бузина				5					5
Карагана				9					9

определенной породы). Обследования проводили 4 раза в сезон: конец мая — начало июня, конец июня — начало июля, конец июля — начало августа и конец августа — начало сентября.

Нам не удалось охватить сразу все (или хотя бы основные) древесно-кустарниковые породы, которые применяются в озеленении города. Мы вовлекали их в работу последовательно, год за годом. В 2006 г. работали с 6 древесными породами: тополь, ива, береза, яблоня, клен, сирень. В 2007 г. к ним присоединили боярышник, кизильник, рябину и черемуху. В 2008 г., кроме первых пород, с которых начали работы в 2006 г., обследовали грушу, шиповник, малину, липу, вяз и ясень, а в 2009 г. — малину, жимолость, бузину, карагану. В 2010 г. продолжали обследовать тополь, иву, березу и яблоню, предназначая данные по этим 4 породам для анализа разногодичной изменчивости видового богатства и структуры группировок насекомых. В 2011–2013 гг. на нескольких древесных породах выполняли обследования по этой же схеме; полученные данные также были использованы для оценки видового богатства группировок насекомых-филлофагов. Таким образом, в работе были задействованы породы разных семейств.

Сем. **Березовые** — Betulaceae

Береза *Betula*. При обследовании попадались береза бородавчатая *B. verrucosa* Ehrh. и береза пушистая *B. alba* L. примерно в равном соотношении.

Сем. **Ивовые** — Salicaceae

Тополь *Populus*. В городе среди нескольких видов тополей заметно преобладает тополь бальзамический *P. balsamifera* L., в одной точке встретился тополь душистый *P. suaveolens* Fisch. Осину *P. tremula* L. обследовали отдельно.

Род ивы содержит в городе значительное число видов. В порядке убывания обилия среди обследованных видов можно назвать ивы ломкую *Salix fragilis* L., шерстистопобеговую *S. dasyclados* Winn., козью *S. caprea* L., корзиночную *S. viminalis* L., филиколистную *S. phylicifolia* L., Бебба *S. bebbiana* Sarg., белую *S. alba* L.

Сем. **Липовые** – Tiliaceae

Липа *Tilia*. Обследовали только липу мелколистную *T. cordata* Mill., обильную в городе, особенно в центре.

Сем. **Вязовые** – Ulmaceae

По всему городу в озеленении используется вяз гладкий *Ulmus laevis* Pall. Вяз шершавый *U. scabra* Mill. и перистоветвистый *U. pinnato-ramosa* Dieck. встречаются редко.

Сем. **Розовые** – Rosaceae

Боярышник *Crataegus*. В городе 5 видов рода, но заметно преобладает боярышник кроваво-красный *C. sanguinea* L., который в основном и обследовался.

Груша *Pyrus*. Обследована в основном наиболее часто встречающаяся в посадках груша уссурийская *P. ussuriensis* Maxim.

Кизильник *Cotoneaster*. На Урале повсеместно растет кизильник черноплодный *C. melanocarpa*, но в Екатеринбурге в озеленении гораздо более широко используется забайкальский вид – кизильник блестящий *C. lucida*.

Малина *Rubus idaeus* L. В озеленении типично городских биотопов не используется, встречается в основном в лесопарках и на кладбищах.

Рябина *Sorbus*. Единственный вид – рябина обыкновенная *S. aucuparia* – широко распространен в озеленении города.

Черемуха *Padus*. При обследовании использовали 3 имеющиеся в городе вида: местная черемуха обыкновенная *P. racemosa* и 2 интродуцента – черемуха Маака *P. maackii* и виргинская *P. virginiana*.

Роза *Rosa*. В озеленении города используются местные виды роза коричная *R. cinnamomea* L. и иглистая *R. acicularis* Lindl., а также завезенные с юга России роза колючейшая *R. spinosissima* L. и дальневосточный вид роза морщинистая *R. rugosa* Thunb. Все они отмечены при обследовании.

Яблоня *Malus*. В городе 6 видов яблони, но в посадках преобладает яблоня ягодная сибирская *M. baccata* Borkh. При обследованиях изредка попадались также яблоня домашняя *M. domestica* Borkh. и яблоня Недзвецкого *M. niedzwetzkyana*.

Сем. **Бобовые** – Fabaceae

Карагана желтая *Caragana arborescens*. В городе 2 вида этого рода, но второй очень редок и не обследовался.

Сем. **Кленовые** – Aceraceae

В г. Екатеринбурге около 10 видов кленов, но большинство из них встречаются редко. Обследовали клен татарский *Acer tataricum* L. и приречный *A. ginnala* Maxim., а также повсеместно встречающийся клен ясенелистный *A. negundo* L.

Сем. **Маслинные** – Oleaceae

Обследовали 2 вида — сирень обыкновенную *Syringa vulgaris* L. и мохнатую *S. villosa* Vahl., встречающиеся примерно с равной частотой. В городе изредка встречается также сирень амурская *Ligustrina amurensis* Rupr.

Ясень *Fraxinus*. В городе 3 вида; обследовали чаще всего ясень пенсильванский *F. pennsylvanica* March. – быстрорастущее, неприхотливое зимостойкое дерево. Два других вида встречаются в посадках редко.

Сем. **Жимолостные** – Caprifoliaceae

Жимолость *Lonicera*. В городе насчитывается 8 видов этого рода, по большей

части редкие. Чаще других встречаются жимолость татарская *L. tatarica* L. и обыкновенная *L. xylosteum* L., но при обследованиях попадаются и другие виды, в т.ч. с синими плодами.

Сем. **Бузинные** — Sambucaceae

Бузина сибирская *Sambucus sibirica Nakai*. В последние десятилетия, как и у жимолости, численность в городских посадках заметно падает.

Порядок перечисления семейств растений соответствует справочнику «Конспект флоры Сибири» (2005), их русские и латинские названия сверены по справочнику-определителю С. А. Мамаева и А. П. Кожевникова (2006).

В ходе обследований мы зарегистрировали 388 видов насекомых-филлофагов. Случайное, вне этих обследований, обнаружение ранее не попадавшихся (на тех же кормовых породах) еще 69 видов насекомых увеличило базу данных до 457 видов, а на не подлежащих регулярным обследованиям 11 лиственных кормовых породах (барбарис *Berberis* spp., бересклет *Euonymus* spp., вишня *Cerasus* spp., дерен *Cornus* spp., дуб *Quercus* spp., калина обыкновенная *Viburnum opulus* L., крыжовник европейский *Grossularia reclinata* Mill., облепиха *Hippophaë rhamnoides* L., ольха *Alnus* spp., смородина *Ribes* spp., спирея *Spiraea* spp.) и 3 хвойных (ель *Picea* spp., лиственница *Larix* spp., сосна *Pinus* spp.) найден 31 вид. Вместе это составило 488 видов филлофагов.

Первичное определение насекомых осуществляли по нескольким определителям В. И. Гусева с соавт. (Гусев, 1984, 1989; Гусев, Римский-Корсаков, 1951). Порядок перечисления семейств и родов насекомых мы приводим по сводкам или справочникам: для тлей — по А. А. Рупайсу (1969) и О. И. Ивановской (1977); для долгоносикообразных жесткокрылых — по И. Н. Дмитриевой (2005); для чешуекрылых — по В.Н. Ольшвангу с соавт. (2004) и «Каталогу чешуекрылых России» (2008); для пилильщиков — по Б. Н. Вержуцкому (1966, 1973). Виды насекомых внутри родов следуют в алфавитном порядке.

Как таксономическую, так и экологическую структуру комплексов насекомых-филлофагов сравнивали, используя литературные данные по разным городам (Баранник, Глотов, 1984; Белова, Белов, 1999; Тарасова и др., 2004). Достоверность изменения доли видов при этом оценивали с помощью критерия χ^2 Пирсона (Песенко, 1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика основных семейств насекомых-филлофагов

Отряд **равнокрылые хоботные** — Homoptera

Сем. Хермесы — Adelgidae

Найдены 6 видов, все на хвойных. Почти у каждого вида, кроме **хермеса раннего елово-лиственничного** *Adelges laricis* Vall., кормовое растение одно. Многочисленные и массовые виды.

Сем. **Пушистые тли** — Pemphigidae

Зарегистрированы 6 видов. Два вида (*Pemphigus* spp., на тополе) встречены единично, прочие тоже были немногочисленными.

Сем. **Древесные тли** — Lachnidae

Найдены 2 вида. *Cinara pinea* (Mordv.) — крупная коричневая тля на сосне, довольно обычна. Второй вид — *Tuberolachnus salignus* Gmel. — встречен только однажды (впрочем, как и его кормовое растение — ива белая — среди других видов ивы).

Сем. Anoeciidae

Один вид — **тля кизиловая** *Anoecia corni* (F.). Многочисленна на дерене белом. На кормовых растениях держится вплоть до глубокой осени, иногда до снега.

Сем. **Побеговые тли** — Thelaxidae

Один вид — **глифина березовая** *Glyphina betulae* (L.). Многочислен на

березе, своем единственном кормовом растении.

Сем. **Разукрашенные тли** — Drepanosiphidae

К этому семейству относятся 11 видов тлей, найденных на деревьях города. Из них 8 видов связаны с березой, по одному виду — с липой, вязом и дубом. Самыми многочисленными являются *Euceraphis punctipennis* (Zett.), *Callipterinella betularia* Kalt. (оба вида питаются на березе) и *Eucallipterus tiliae* L. (на липах центральных улиц города).

Сем. Hormaphididae

Единственный вид — *Hormaphis betulae* Mord. Отмечен на березе. Редок.

Сем. **Щетинковые**, или **волосатые**, **тли** — Chaitophoridae

Найдены 10 видов тлей этого семейства; все, кроме *Periphyllus lyropictus* (Kessler) на клене серебристом *Acer saccharinum* L., относятся к одному роду *Chaitophorus*, специализирующемуся на растениях семейства Salicaceae. При этом одни виды питаются на тополях, другие — на ивах *Salix*. Два вида — *Chaitophorus leucomelas* Koch. и *Ch. populeti* (Pz.) — серьезные вредители тополей.

Сем. **Настоящие тли** — Aphididae

Зарегистрировано 44 вида. Широта трофики весьма различна. Большинство видов (37) связаны с растениями одного рода, причем довольно часто только с одним или несколькими видами внутри него. Еще 6 видов специализируются на растениях одного семейства, обычно на розоцветных. И только один вид — **бобовая тля** *Aphis fabae* Scop. — является полифагом, питаясь на растениях 5 семейств, систематически отдаленных друг от друга. Существенный вред своим кормовым растениям причиняют 17 видов.

Сем. **Медяницы** — Psyllidae

Найдены 5 видов. Наиболее часто встречаются **медяницы — яблонная** *Cacopsylla mali* Först. и **вязовая** *Psylla ulmi* Först., в отдельные годы становящиеся настоящими вредителями своих основных кормовых растений — яблони и вяза.

Сем. **Цикадки** — Cicadellidae

Собрано до десятка видов, относящихся к этому семейству, из которых определены лишь 3.

Сем. **Цикадки-пенницы** — Aphrophoridae

Найдены 3 вида: *Aphrophora salicina* (Goeze), *A. alni* Fall., *Philaenus* sp. Имаго всех видов распределены по растительности более широко, чем личинки. Численность существенно различается в разные годы.

Отряд **полужесткокрылые**, или **клопы** — Hemiptera, или Heteroptera

Сем. **Древесные щитники** — Acanthosomatidae

Найдены 4 вида. Три из них — *Acanthosoma haemorrhoidale* L., *Elasmostethus interstinctus* L. и *Elasmucha grisea* (L.) — полифаги; однако если первый вид тяготеет к розоцветным, то 2 других — к березе. Четвертый вид — *Elasmucha ferrugata* (F.) — тесно связан с черной смородиной *Ribes nigrum* L.; находки его на некоторых других растениях, по-видимому, случайны. Клопы этого семейства могут быть отнесены к зоофитофагам, т.к. высасывают соки не только из растений, но и из насекомых; мы неоднократно отмечали это при обследовании растений.

Сем. **Щитники** — Pentatomidae

С еще большим правом могут считаться зоофитофагами, особенно *Picromerus bidens* (L.) и *Troilus luridus* (F.). Объект их охоты может быть крупнее «охотника» — во всяком случае по весу. Найдено 11 видов этого семейства, из которых наиболее часто встречаются *Palomena prasina* L. *Graphosoma lineatum* L. и *Aelia acuminata* L. Два последних вида кормятся в основном на травах, а на древесные растения переходят после ко-

шения газонов, что часто практикуется в городе в последние годы.

Сем. **Слепняки** — Miridae

Найдены 9 видов слепняков. Большинство встречаются редко, чаще других — *Neolygus viridis* (Fall.). Слепняки также являются зоофитофагами, причем такое поведение наблюдалось даже у мелких особей, выбиравших жертву подходящего размера.

Сем. **Булавники** — Rhopalidae

Единственный представитель этого семейства — *Corysus hyoscyami* (L.) — найден однажды на сирени.

Сем. **Наземники** — Lygaeidae

Найден один вид — *Kleidocerys resedae* (Pz.). Как правило, связан с березой, где на сережках питаются личинки (английское название вида: birch catkin bug, «клоп березовых сережек»). Имаго распространены значительно шире: мы зарегистрировали их на растениях 16 родов. Вид весьма многочислен.

Отряд **Жесткокрылые** — Coleoptera

Сем. **Листоеды** — Chrysomelidae

Эта таксономическая группа включает 15 найденных нами (Богачева, Замшина, 2010) видов и еще 3 вида, встреченных другими исследователями. К настоящему времени мы обнаружили еще 4 вида листоедов, ранее нам не попадавшихся, а также убедились, что *Bromius obscurus* (L.), обычный консумент иван-чая, не просто изредка присутствует на древесных растениях (особенно яблоне), но и питается там. Таким образом, в список «городских» теперь входят 20 видов.

По трофике листоедов следует охарактеризовать в основном как олигофагов. В городе большинство видов (12) связано с растениями семейства ивовых. Один вид — *Lochmaea capreae* (L.), кроме ивовых, был найден на растении близкого к нему семейства березовых (ольхе) и должен, видимо, считаться широким олигофагом. Еще 3 вида являются олигофагами на растениях других семейств, а *Pyrrhalta viburni* (Pk.) — монофаг на калине. И только 3 вида листоедов — *Cryptocephalus octopunctatus* (Scop.), *Bromius obscurus* и *Luperus* sp. — являются полифагами.

Листоеды — весьма скромная по объему группа — включает ряд настоящих вредителей. Это, во-первых, *Phratora vulgatissima* (L.), уже к середине сезона заметно снижающая декоративность осины и некоторых видов ивы и вызывающая преждевременное опадение листьев. Во-вторых, *Lochmaea crataegi* (Först.), которая в отдельные годы также несколько снижает декоративность одной из своих основных кормовых пород — яблони. Наконец, *Pyrrhalta viburni* существенно вредит калине, заметно снижая урожай ягод, а при сильном повреждении в течение нескольких лет приводит и к гибели растений.

Сем. **Златки** — Buprestidae

Найдены 3 вида этого семейства. Два вида рода *Agrilus* встречаются единично, *Trachys minuta* (L.) — несколько чаще.

Сем. **Щелкуны** — Elateridae

Представители семейства сравнительно редко попадаются при осмотрах растительности. Более того, во многих случаях при поимке насекомого остается сомнение, было ли данное растение не только «домом», но и «столом» для него: факт питания отмечался нечасто. (В таких случаях жук всегда грыз один из молодых верхушечных листьев побега.)

Личинки щелкунов, т.н. проволочники, живут в почве или разлагающейся древесине 2–3 года, питаясь подземными частями растений, органическими остатками или хищничая. Окукливание большинства видов происходит в конце лета, имаго выходят из куколок осенью, но из куколочных колыбелек — лишь в начале следующего вегетационного сезона (Горбунов, Ольшванг, 2008). Поэтому жуки встречаются в учетах с конца мая до середины июля. Мы собрали 9 видов щелкунов, из которых более мно-

гочисленными оказались *Hemicrepidius niger* (L.), *Athous haemorrhoidalis* (F.) и *Dalopius marginatus* (L.). В условиях города чаще обнаруживаются на территориях, прилегающих к лесопаркам, на деревьях и кустарниках внутриквартальных насаждений и вдоль автострад.

Сем. **Трубковерты** — Attelabidae

Найдены 6 видов. Большинство из них встречаются редко и единично, чаще других — *Involvulus cupreus* (L.) (на розоцветных и смородине) и *Deporaus betulae* (L.) (на березе).

Сем. **Семяеды** — Apionidae

Зарегистрированы 5 видов. Часто встречается *Betulapion simile* (Kby.), личинки которого питаются семенами березы, а взрослые особи — листьями самых разных древесных растений. Остальные 4 вида редки, их имаго попадаются обычно на ивах.

Сем. **Долгоносики** — Curculionidae

Найдено 38 видов семейства. Наиболее часто встречаются *Isochnus populicola* (Silf.) (на ивах с гладкими листьями и тополях), *Anthonomus pomorum* (L.) (на яблоне), *Phyllobius oblongus* L. (широкий полифаг, хотя предпочитает розоцветные); местами многочислен *Rhynchaenus lonicerae* (Hbst.) (на жимолости). Обычны *Magdalis ruficornis* (L.) (на семечковых розоцветных), *Dorytomus nebulosus* (Gyll.) (имаго — полифаг), *Orchestes rusci* (Hbst.) (береза), *Anthonomus rubi* (Hbst.) (роза, малина), *Phyllobius pomaceus* Gyll. и *Ph. pyri* (L.) (полифаг), *Polydrusus inustus* Germ. (на розоцветных). Прочие виды встречаются редко либо единично.

Отряд **Чешуекрылые** — Lepidoptera

Сем. **Моли первичные беззубые** — Eriocraniidae

При осмотрах обнаружены мины 4 видов рода *Eriocrania* и одного вида рода *Ectoedemia*. Все питаются на березе. Встречаются редко.

Сем. **Моли-малютки** — Nepticulidae

Найдено 10 видов рода *Stigmella* (извилистые мины на листьях различных деревьев и кустарников) и пятновидные мины *Bohemannia pulverosella* (Stain.) на яблоне. Чаще других встречаются *S. lemniscella* (Zell.) на вязе и *S. magdalenae* (Klim.) на рябине; *B. pulverosella* была довольно обычной в 2012 г. и редкой в другие годы.

Сем. **Минно-чехликовые моли** — Incurvariidae

Найден один вид — *Incurvaria pectinea* Haw. Гусеницы многоядны; в молодых возрастах живут в мелких минах на листьях деревьев, после переселяются в подстилку, питаясь опавшими листьями (Ольшванг и др., 2004). В г. Екатеринбурге вид найден на деревьях трех семейств. Редок.

Сем. Roeslerstammiidae

Найден единственный экземпляр *Roeslerstammia erxlebella* (F.) на яблоне.

Сем. **Мешочницы** — Psychidae

Зарегистрирован один вид — *Sterrhopterix standfussi* (Wocke). Его гусеницы многоядны, живут на злаках и различных деревьях (Ольшванг и др., 2004). В городе найден на осине.

Сем. **Моли-крохотки кривоусые** — Bucculatricidae

В городе обнаружен один вид этого семейства — *Bucculatrix bechsteinella* (Bech. & Scharf.). Гусеницы живут в минах, в последнем возрасте — открыто на листе, выгрызая окончатые отверстия. Многочислен на боярышнике и рябине, но, по-видимому, не причиняет особого вреда своим кормовым растениям.

Сем. **Моли-пестрянки** — Gracillariidae

Найден 21 вид семейства, относящиеся к 7 родам; наиболее крупный род — *Phyllonorycter* (8 видов). Все виды — минеры. Многие являются реально вредоносными. Как правило, это виды, имеющие 2 генерации в сезон: *Micrura-*

pteryx caraganella (Hering), *Gracillaria syringella* (F.), *Phyllonorycter issikii* Kumata, *Ph. populifoliella* (Tr.), *Ph. sagitella* (Bjerk), *Ph. ulmifoliella*. Все моли-пестрянки — специалисты; более того, почти каждый вид (кроме *Caloptilia stigmatella* (Hbn.), зарегистрированной как на ивах, так и на тополе) найден только на растениях одного рода и часто даже не на всех его видах. Так, *Ph. populifoliella* предпочитает тополь бальзамический *Populus balsamifera*, преобладающий в городе, охотно заселяет редко встречающиеся в городе деревья тополя душистого *P. suaveolens*, но совершенно отсутствует на тополе белом *P. alba* и его гибридах и на осине *P. tremula*.

Сем. **Моли горностаевые** — Yponomeutidae

Обнаружены 6 видов. Наибольшую угрозу зеленым насаждениям представляют 3 вида рода *Yponomeuta*, изготовляющие паутинные гнезда; время от времени у них наблюдаются вспышки численности. В период нашей работы 2 вида — *Y. cagnagella* (Hbn.) и *Y. evonymella* (L.) — резко увеличивали численность в 2006 г. (на бересклете и черемухе соответственно); третий вид рода — *Y. malinellus* — в 2012 г. на яблоне. Остальные 3 вида семейства встречались редко.

Сем. **Моли серпокрылые** — Ypsolophidae

Обнаружены 5 видов. Гусеницы сначала минируют листья, затем живут между листьями, стянутыми паутиной, или в паутинных гнездах. Наиболее часто встречается *Ypsolopha chazariella* (Mann.), объедающая листья кленов татарского и приречного. На клене ясенелистном, чрезвычайно широко распространенном в городе, отсутствует. Четыре другие вида рода *Ypsolopha* изредка встречаются на розоцветных, жимолости и иве (все — специалисты).

Сем. **Крохотки-моли** — Lyonetiidae

Найдены 4 вида. Только один — *Leucoptera sinuella* (Reutti) на иве — встречается довольно редко. Остальные три вида — *L. malifoliella* (O. Costa), *Lyonetia prunifoliella* (Hbn.) и *L. clerkella* (L.) — многочисленны. В г. Екатеринбурге отмечены только на деревьях и кустарниках семейства розоцветных, хотя известно (Ольшванг и др., 2004; Тарасова и др., 2004), что последний вид питается и на других растениях — березе, иве. Все виды заметно увеличивали свою численность от 2007–2008 гг. к 2009–2010 гг., а затем еще более к 2015 г.

Сем. **Моли плоские ширококрылые** — Depressariidae

Найдены 3 вида. Несколько чаще встречается *Agonopterix ocellana* (F.) на иве, 2 других вида — единично.

Сем. **Моли-минеры злаковые** — Elachistidae

Многочисленные виды рода *Elachista* живут на разнообразных злаках и осоках (Ольшванг и др., 2004), в то время как представители другого рода, *Perittia*, на древесных растениях — жимолости. Найден один вид — *P. sibirica* Sinev. Местами повреждает жимолость в городе довольно сильно.

Сем. Chimabachidae

Найден один вид, полифаг *Dasystoma salicella* (Hbn.) (груша, кизильник, тополь). Редок.

Сем. **Моли-чехлоноски** — Coleophoridae

Найдены 5 видов семейства. Только один из них — *Coleophora bernoulliella* (Goeze) — на различных деревьях и кустарниках, остальные — каждый на своем кормовом растении. Чаще других встречалась *Haploptilia serratella* (L.) на березе.

Сем. **Моли выемчатокрылые** — Gelechiidae

Обнаружено 10 видов 6 родов: по 2 вида родов *Gelechia*, *Teleiodes*, *Carpatolechia* и *Anacampsis*, а также *Athrips mouffetella* (L.) и *Anarsia spartiella* (Schrank).

Генералистом является только один вид — *Gelechia rhombella* (Den. & Schiff.) (найден на яблоне и иве), все прочие — специалисты, обычно каждый на своем растении. В некоторые годы тополю довольно сильно вредит *Gelechia turpella* (Den. & Schiff.), кизильнику — *Teleiodes vulgella* (Den. & Schiff.).

Сем. **Листовертки** — Tortricidae

Найдены 22 вида чешуекрылых этого семейства, относящихся к 16 родам. Четыре вида включает род *Pandemis*, 3 вида — род *Acleris*, 2 вида — род *Spilonota*, остальные — монотипичны. Некоторые виды (*Exapate congelatella* (Cl.), *Archips rosanus* (L.), *Ptycholoma lecheana* (L.), *Pandemis cerasana* (Hbn.), *P. heparana* (Den. & Schiff.)) являются широкими полифагами, зарегистрированы в городе на 10–15 родах деревьев и кустарников. Однако они очень редко причиняют у нас существенный вред своим кормовым растениям, хотя для других городов это отмечают многие исследователи. Более многочисленны узкий полифаг *Acleris logiana* (Cl.) на березе и монофаг *Gypsonoma minutana* (Hbn.) на тополе. Большинство видов листоверток встречаются редко.

Сем. **Моле-листовертки** — Choreutidae

Найден один вид — *Choreutis pariana* (Cl.), на яблоне. Редок.

Сем. **Пальцекрылки** — Pterophoridae

Найден на малине (но не определен) один вид.

Сем. **Огневки** — Pyralidae

Найдены 4 вида, из которых обычен один — *Trachycera advenella* (Zck.) на рябине и боярышнике. Остальные виды редки.

Сем. **Пухоспинки** — Thyatiridae

Найдены 2 вида: довольно редкий *Thyatira batis* (L.) на малине и заметно чаще встречающийся *Tethea or* (Den. & Schiff.) на тополе (включая осину).

Сем. **Серпокрылки** — Drepanidae

Также найдены 2 вида: *Falcaria lacertinaria* (L.) и *Drepana falcataria* (L.). В городе встречаются единично.

Сем. **Пяденицы** — Geometridae

Зарегистрировано 50 видов пядениц, 26 из них ведут себя в городе как специалисты. Широкими полифагами (питаются на растениях 3–9 семейств) в городе являются 13 видов пядениц, три из них — *Hypomecis punctinalis* (Scop.), *Ectropis crepuscularia* (Den. & Schiff.) и *Biston betularia* (L.) — встречаются, хотя и нечасто, и на голосеменных растениях (семейства сосновых). Пяденицы, встречающиеся в городе чаще других видов, — это как раз «городские полифаги». Единственное исключение — *Opisthograptis luteolata* (L.); вид в городе обычен, но зарегистрирован только на растениях семейства розоцветных. Вообще с розоцветными связаны 34 вида семейства из 50.

Сем. **Бражники** — Sphingidae

Найдены 5 видов. Все встречаются единично, кроме *Hemaris fuciformis* (L.), который отмечен на жимолости почти в каждой обследованной точке.

Сем. **Хохлатки** — Notodontidae

Найдены 11 видов, в т.ч. по 2 вида родов *Clostera*, *Notodonta*, *Furcula* и *Cerura*. Все встречаются очень редко или единично, за исключением более обычной *Phalera bucephala* (L.). Только этот вид — полифаг (на ивовых и березе). В 1960-х гг. он давал локальные вспышки на отдельных деревьях тополя бальзамического в центральной части города.

Сем. **Волнянки** — Lymantriidae

Зарегистрированы 6 видов. Наиболее часто встречающимся видом и широким полифагом является **волнянка античная** *Orgyia antiqua* L., зарегистрированная на древесных растениях 7 семейств; полифаг и *Euproctis similis* (Fuessley). Остальные 4 вида — специалисты, 3 из которых приурочены к растениям се-

мейства розоцветных. Интересно, что и **непарный шелкопряд** *Lymantria dispar* (L.), для которого известно более 600 видов кормовых растений (Пономарев, 2003), в г. Екатеринбурге встречался только на растениях семейства розоцветных.

Сем. **Совки** — Noctuidae

Из найденных 39 видов совок самыми многочисленными были *Cosmia trapezina* (L.), *Lithophane socia* (Hfn.) и *Orthosia incerta* (Hfn.), встречающиеся на листьях с начала мая, а также стрельчатки *Acronicta alni* (L.) и *A. psi* (L.), гусеницы которых питаются в летний и летне-осенний периоды. 21 вид ведет себя в городе как специалист, остальные являются полифагами, чаще широкими (13 видов из 18). Большинство видов связано с растениями семейства розоцветных и ивовых (по 24 вида с каждым семейством).

Сем. **Медведицы** — Arctiidae

Обнаружены 2 вида: **лишайница темная** *Atolmis rubricollis* (L.) и **медведица желтоватая** *Spilosoma lutea* (Hfn.). Оба встречаются редко и, по-видимому, изменили кормовые привычки в условиях города: лишайница должна питаться на листоватых лишайниках, растущих на стволах деревьев (Ольшванг и др., 2004), но была найдена на листьях березы и ими выкормлена; медведица считается полифагом на травянистых растениях, но в Екатеринбурге была зарегистрирована на яблоне, рябине и вязе.

Сем. **Белянки** — Pieridae

Найден один вид — *Aporia crataegi* L. С низкой численностью встречался в городе почти все годы работы (см. табл. 1); в 2007 г. численность местами была повышена, а в 2011–2012 гг. наблюдалась настоящая вспышка численности, когда бабочек и гусениц находили по всему городу и в его окрестностях на 8 родах розоцветных древесных растений. Предпочитает черемуху и яблоню.

Сем. **Голубянки** — Lycaenidae

Найдены 2 вида: *Nordmannia pruni* (L.) и *N. w-album* (Knoch.) (на черемухе и вязе соответственно). Встречаются единично.

Сем. **Нимфалиды** — Nymphalidae

Найден один вид — *Polygonia c-album* (L.). Редко; обнаружен на иве, березе, смородине (последняя предпочитается).

Отряд **Перепончатокрылые** — Hymenoptera

Сем. **Пилильщики-аргиды** — Argidae

Найдены 3 вида одного рода *Arge* (2 на шиповнике и третий на березе). Один из видов — *A. ochropus* (Gmelin) — обычен, встречен на шиповнике в половине обследованных точек. Крупная колония может уничтожить листья на значительной части куста. Два других вида встречаются редко; березовый вид — *A. dimidiata* (Fall.) — не заходит в город дальше его окраин.

Сем. **Настоящие пилильщики** — Tenthredinidae

Найден 31 вид, относящийся к 22 родам. Среди них есть открытоживущие грызущие виды (17 видов), полускрытоживущие (2), минеры (9) и галлообразователи (3 вида). Наиболее многочисленны *Cladius pectinicornis* (Geoffr.) на шиповнике, *Caliroa limacina* Retz. на плодовых розоцветных, *Pontania proxima* (Lep.) на ивах, создающие локальные подъемы численности. Пилильщики в целом относятся к специалистам, т.е. в своих пищевых предпочтениях не выходят за пределы одного семейства растений. Только *Caliroa annulipes* Kl. отловлен на растениях трех семейств: ивовые, березовые и липовые.

Сем. **Булавоусые пилильщики** — Cimbicidae

Найдены 6 видов, относящихся к 4 родам. Род *Trichiosoma* представлен 3 видами, остальные 3 рода — одним видом каждый. Встречаются очень редко или

даже единично; несколько чаще — только *Zaraea fasciata* (L.), на жимолости.

Сем. **Пилильщики-ткачи** — Pamphiliidae

Найдены 6 видов, 5 из которых относятся к роду *Pamphilius*; все они встречались очень редко или единично. Шестой вид — *Neurotoma nemoralis* (L.) — обнаружен только в одной точке (в 2013 г., в заброшенном саду на окраине Екатеринбурга, на вишне), где был довольно многочислен.

Сем. **Сосновые пилильщики** — Diprionidae

Найден один вид — *Neodiprion sertifer* (Geoffr.). Обычен на кладбищах, на молодых деревьях сосны обыкновенной и сибирской.

Сем. Megachilidae

Повреждения видов (или одного вида) рода *Megachile* встречены на растениях 6 семейств. Поскольку в данном случае мы имели дело только с повреждениями, а не с самими насекомыми, они не были определены до вида. Предпочитают клены (кроме ясенелистного), шиповник и жимолость, которые местами повреждают довольно сильно.

Сем. **Орехотворки** — Cynipidae

Найден один вид — *Cynips quercusfolii* L. На дубе, единично.

Отряд **Двукрылые** — Diptera

Сем. **Минирующие мушки** — Agromyzidae

Найдены 7 видов. Численность очень различна — от редко встречающихся мин *Aulagromyza heringii* (Hend.) на ясене до многочисленных *Aulagromyza populi* (Kalt.) на тополе и *Phytagromyza xylostei* Frei. на жимолости.

Сем. **Галлицы** — Cecidomyidae

Найдены 7 видов галлиц, 5 из них связаны с растениями семейства ивовых. Большинство встречаются редко, весьма обычна только *Dasineura sibirica* Marikovskij (на карагане).

Таксономическая структура насекомых-филлофагов

Кратко описанные в предыдущем разделе 488 видов насекомых, питающихся листьями и молодыми побегами деревьев и кустарников, относятся к 6 отрядам и 60 семействам. На 9 обследованных породах найдены представители всех отрядов, на остальных не найдены двукрылые насекомые. Наиболее значительную часть в таксономической структуре энтомокомплекса зеленых насаждений Екатеринбурга (табл. 2) составляют чешуекрылые — Lepidoptera (46.1%, 225 видов).

Экологическая структура комплекса насекомых-филлофагов г. Екатеринбурга

Более половины обнаруженных нами видов насекомых-филлофагов (299 из 488) были найдены в крупных городах также и другими исследователями. Оставшиеся 189 видов, встреченные в Екатеринбурге, в других городах не найдены; но и в Екатеринбурге они были редкими и единично встречающимися, так что могли быть случайно пропущены при обследованиях. Всего 9 видов, которые в Екатеринбурге мы отнесли к категории многочисленных или массовых, в других городах не отмечены: тли *Pineus cembrae* (Chol.) на сосне сибирской и *Aphis spiraecola* Patch. на спирее; листоед *Lochmaea crataegi* (многие розоцветные); минирующие чешуекрылые *Stigmella magdalenae* (на рябине), *Bucculatrix bechsteinella* (на боярышнике и рябине), *Lyonetia prunifoliella* (на многих розоцветных); выемчатокрылая моль *Teleiodes vulgella* (на кизильнике); совка *Orthosia incerta* (полифаг); пилильщик *Phyllocolpa leucosticta* (на иве).

Большинство исследователей, изучающих насекомых-филлофагов, делят их на несколько эколого-трофических групп. Основанием для разграничения между группами является, с одной стороны, строение ротового аппарата (ко-

Таблица 2. Таксономическая структура насекомых-филлофагов в крупных городах России (в % от общего числа видов)

Table 2. Taxonomic structure of phyllophagous insects in large Russian cities (% of the total species number)

Отряд	Город			
	Екатеринбург	Москва	Красноярск	Кемерово
Homoptera	19.1 (93)	4.4 (11)	22.3 (37)	55.8 (67)
Hemiptera	5.3 (26)	0.0 (0)	4.2 (7)	0.0 (0)
Coleoptera	16.6 (81)	12.6 (31)	18.1 (30)	7.5 (9)
Lepidoptera	46.1 (225)	58.3 (144)	39.1 (65)	29.2 (35)
Hymenoptera	10.0 (49)	14.2 (35)	13.9 (23)	5.8 (7)
Diptera	2.9 (14)	10.5 (26)	2.4 (4)	1.7 (2)
Всего видов	100.0 (488)	100.0 (247)	100.0 (166)	100.0 (120)
Источник данных	Наши данные	Белова, Белов, 1999	Тарасова и др., 2004	Баранник, Глотов, 1984

Примечание. Здесь и в табл. 3 в скобках — число видов.

Note. Here and in Table 3, the figures in brackets mean the number of species.

люще-сосущий либо грызущий тип), с другой — образ жизни (скрыто живущие, полускрыто- и открыто живущие насекомые). Как способ питания, так и образ жизни связаны с возможностью жить в загрязненной среде, поэтому эти характеристики привлекаются при обсуждении некоторых особенностей строения сообществ насекомых в урбоценозах и распределения насекомых по городу. Схемы классификации по эколого-трофическим группам у разных исследователей несколько различаются — выделяются от 4 до 8 групп филлофагов. Мы делим насекомых-филлофагов на 6 групп (табл. 3).

Таблица 3. Экологическая структура насекомых-филлофагов в крупных городах России

Table 3. Ecological structure of phyllophagous insects in large Russian cities

Экологическая группа	Город			
	Екатеринбург	Москва	Красноярск	Кемерово
1. Открыто живущие сосущие	21.1 (103)	0.8 (2)	15.7 (26)	41.7 (50)
2. Открыто живущие грызущие	32.0 (156)	20.2 (50)	31.9 (53)	15.0 (18)
3. Полускрытоживущие грызущие	17.6 (86)	16.2 (40)	15.7 (26)	17.5 (21)
4. Галлообразователи	3.5 (17)	18.2 (45)	9.0 (15)	12.5 (15)
5. Минеры	14.3 (70)	40.1 (99)	21.1 (35)	9.2 (11)
6. Прочие	11.5 (56)	4.5 (11)	6.6 (11)	4.1 (5)
Всего видов	100.0 (488)	100.0 (247)	100.0 (166)	100.0 (120)
Источник данных	Наши данные	Белова, Белов, 1999	Тарасова и др., 2004	Баранник, Глотов, 1984

1. Открыто живущие сосущие: 78 видов Homoptera (тли, медяницы, цикадки) и все 25 видов Hemiptera — всего 103 вида. Прокалывают ткани растений, высасывая сок из сосудов (но не клеточный сок! — Тарасова и др., 2004), в связи с чем поселяются на самых влагообеспеченных частях побега и молодых листьях, а на листе обыкновенно занимают место у его основания и по жилкам. Многие клопы (особенно представители семейств Pentatomidae и Miridae) являются факультативными хищниками, выбирая филлофагов сообразно собственным размерам.

2. Открыто живущие грызущие: Coleoptera (листоеды, 13 видов), пилильщики (28 видов), макрочешуекрылые (115 видов) — всего 156 видов. Наносят листьям самые разнообразные повреждения — скелетируют, обгрызают листья, уничтожают их целиком. Эта группа составляет наиболее значительную часть в экологической структуре энтомокомплекса (32.0%).

3. Полускрытоживущие: 86 видов. Сюда относятся как сосущие (тли, живущие в «выпуклинах» на листе; тли, полностью скрытые определенным образом сложенными листьями, например **верхушечная жимолостная тля** *Hyadaphis tataricae*; цикадки-пенницы — Aphrophoridae — всего 9 видов Homoptera), так и грызущие виды, причем последние значительно преобладают (4 вида жесткокрылых, трубковерты; чешуекрылые, 65 видов; перепончатокрылые, 6 видов пилильщиков-ткачей — Pamphiliidae и 2 вида Tenthredinidae — всего 77 видов). Эту чрезвычайно разнообразную группу объединяет существование в укрытиях, которыми служат части листа; лист целиком, сложенный определенным образом с применением паутины или без нее; свертки из нескольких листьев; паутинные гнезда.

4. Скрыто живущие виды-галлообразователи. При питании образуют разрастания растительной ткани, в полости которых происходит развитие насекомого, а нередко и его потомства. Группа включает 17 видов — это равнокрылые насекомые (представители семейств Adelgidae и Pemphigidae, всего 7 видов), перепончатокрылые (пилильщики *Pontania* spp. и орехотворка, всего 3 вида) и двукрылые (галлицы, 7 видов).

5. Скрыто живущие виды-минеры. Развиваются внутри листа, питаясь паренхимной тканью и оставляя нетронутым эпидермис. Объем группы — 70 видов: 9 — жесткокрылых (листоед *Zeugophora subspinosa*, златка *Trachys minuta*, остальные — слоники, минирующие листья); 46 видов чешуекрылых из 8 семейств, 9 видов перепончатокрылых и 6 видов двукрылых.

6. Прочие. Мы поместили в эту группу виды, на стадии личинки скрыто живущие (и питающиеся) вне листа: в плодах, тонких побегах, в почве на корнях растений. Большинство видов, 55 из 56, — жесткокрылые: листоеды (6 видов), златки (2), щелкуны (все найденные 9 видов), трубковерты (2), семяеды (все 5 видов), остальные виды (31) — долгоносики.

Из найденных в г. Екатеринбурге 488 видов насекомых-филлофагов преобладает экологическая группа открыто живущих грызущих видов (32.0%, 156 видов). При использовании критерия χ^2 Пирсона выяснилось, что и таксономическая, и экологическая структура комплексов насекомых-филлофагов с высокой достоверностью различаются между собой по городам (за исключением таксономической структуры Екатеринбурга и Красноярска, см. табл. 2). Однако трудно на этом основании говорить о реальных различиях в структуре энтомокомплексов, т.к. различия в списках видов могут зависеть и от личного опыта и пристрастий исследователей, составляющих такие списки. Так, например, в списках по Москве (см. табл. 2) очень мало тлей по сравнению с Екатеринбургом и вообще нет клопов (что, естественно, невозможно).

Видовое богатство группировок насекомых на различных древесных породах в зеленых насаждениях г. Екатеринбурга

Общее число найденных в городе видов насекомых-филлофагов в сильной степени зависит от «приложенных усилий», т.е. от того, сколько деревьев подверглось обследованию. Разнообразие обследованных биотопов и летних сезонов, в течение которых на данной породе выполнялась эта работа, еще более усугубляет выявленные различия. Чтобы по возможности снизить их, для сравнений использовали только те точки, где обследования проводили 4 раза в сезон. Показатели, приведенные на рисунке, представляют собой средние данные из всех обследованных точек для каждой породы.

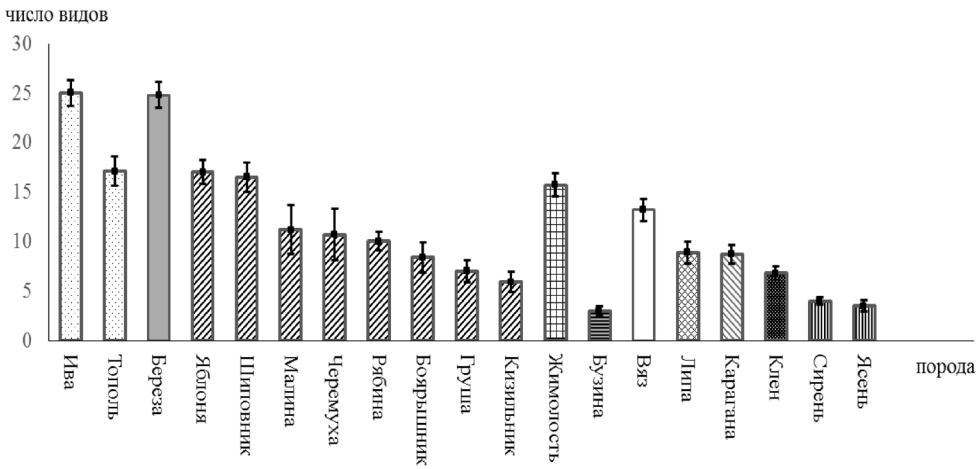
Древесные породы, используемые для озеленения городов, отличаются друг от друга по многим признакам. Среди них выделяются особенности, присущие древесному растению как биологическому объекту:

1. Химический состав листьев, их опушенность и другие их качества как кормового субстрата. Чрезвычайно широко и многопланово обсуждались за рубежом в 1970-х — 1980-х гг.

2. Морфология и биология кормового растения. Так, M. Rowell-Rahier (1984) считает, что для полифагов на ивах основную роль играет не химизм кормового растения, а другие факторы: форма роста растения-хозяина, его размер, местообитание и т.д.

Вторая группа признаков характеризует взаимоотношения растений с городской средой и включает следующие параметры:

3. Происхождение растения в регионе — местный или интродуцированный вид. Проблема широко обсуждалась в нашей стране в конце XX—начале XXI вв. Исследователи (Горленко, Панько, 1972; Рупайс, 1981; Белова, 1982; Баранник, Глотов, 1984; Мусолин, 1989; Кривошеина, 1992; Белова, Белов, 1999; Крюков, 2006) сходятся во мнении, что видовое богатство (число видов насекомых на растении) максимальное на местных породах и гораздо меньшее —



Видовое разнообразие насекомых-филлофагов на различных породах деревьев г. Екатеринбурга ($M \pm m$). Породы растений, помеченные одинаковым способом, относятся к одному семейству.

Species diversity of phyllophagous insects on various tree species in Ekaterinburg ($M \pm m$). The tree species with similar hatching belong to the same family.

на интродуцированных, которые к тому же и повреждаются значительно слабее. Наши работы показали во многом то же самое: наибольшее видовое богатство демонстрируют местные береза и ива, жимолость и шиповник, наименьшее — интродуцированные сирень, ясень, кизильник, груша. Ряд растений, однако, выпадает из этой закономерности. Так, с тополем бальзамическим, яблоней, вязом связаны сложные группировки насекомых-филлофагов, тогда как это интродуцированные породы. Вероятно, в данном случае большее значение имеют два следующих фактора:

4. Время существования растения в городе.

5. Обилие растения в городе. Последний фактор довольно часто обсуждается в литературе (Фам Нгок Ань, 1972; Рупайс, 1981; Ходаков, 1981; Белова, 1982; Белова, Белов, 1999; Белов, 2000; Крюков, 2006). Исследователи делают вывод, что древесные породы, распространенные в городе, поддерживают большее число видов консументов.

Ранее (Богачева, 2014) роль этих факторов рассматривалась применительно не к разным древесным породам, т.е. разным родам внутри семейства, но к разным видам внутри рода (*Malus*, *Padus* и *Salix*). Тогда были сделаны те же выводы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За годы работы по теме в зеленых насаждениях г. Екатеринбурга найдено 488 видов насекомых-филлофагов, которые относятся к 6 отрядам и 60 семействам. Наиболее значительную долю (46.1%, 225 видов) составили представители отряда чешуекрылых — Lepidoptera. Наиболее крупными семействами оказались пяденицы — Geometridae (50 видов), настоящие тли — Aphididae (44), совки — Noctuidae (39), долгоносики — Curculionidae (38 видов). Самой крупной экологической группой филлофагов являются открыто живущие грызущие виды (32.0%, 156 видов). Большинство видов (299 из 488) исследователи уже находили в г. Екатеринбурге или других крупных городах. При этом всего 9 видов, которые в Екатеринбурге мы отнесли к категории многочисленных или массовых, в других городах не найдены.

Различия в таксономической и экологической структуре группировок филлофагов в разных городах могут объясняться разницей в ассортименте древесных / обследованных древесных пород в зеленых насаждениях, а иногда и просто методикой сбора материала. Наибольшее видовое богатство демонстрируют местные породы деревьев, наименьшее — интродуцированные. Многие исследователи также считают, что местные породы поддерживают более богатые сообщества связанных с ними насекомых, чем интродуцированные. Вместе с тем обнаружена связь ряда интродуцированных растений (тополь бальзамический, яблоня, вяз) со сложными группировками насекомых-филлофагов, что, вероятно, объясняется обилием и временем их нахождения в урбоценозах.

БЛАГОДАРНОСТИ

Насекомых некоторых групп нам помогли определить коллеги: тлей — Н. В. Николаева; долгоносикообразных жесткокрылых — В. В. Сапронов; щелкунов — С. Д. Вершинина; многих Microlepidoptera — финский энтомолог K. Nupponen. Д. В. Веселкин и А. А. Мельникова проверили систематическое положение растений. Всем им авторы выражают искреннюю благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

Баранник А. П., Глотов Г. А. Озеленение городов Кузбасса. Кемерово, 1984. 88 с.

Белов Д. А. Грызущие и минирующие листву насекомые зеленых насаждений Москвы:

автореф. дис. … канд. биол. наук. М., 2000. 28 с.

Белова Н. К. Видовой состав и структура вредителей листвы и побегов декоративных насаждений Подмосковья // Науч. тр. Моск. лесотехн. ин-та. 1982. Вып. 147. С. 11–16.

Белова Н. К., Белов Д. А. Видовой состав членистоногих фитофагов в насаждениях Москвы // Лес. вестн. 1999. № 2. С. 151–165.

Богачева И. А. Сообщества насекомых-филлофагов зеленых насаждений Екатеринбурга на разных видах растений родов *Malus, Padus, Salix* // Вестн. Удмурт. ун-та. 2014. Вып. 4. С. 56–61.

Богачева И. А., Замшина Г. А. Чешуекрылые Macrolepidoptera на лиственных деревьях и кустарниках в г. Екатеринбурге // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: IV Междунар. науч.-практ. конф. Ишим, 2009. Вып. 4. С. 255–259.

Богачева И. А., Замшина Г. А. Современное состояние фауны дендрофильных листоедов в зеленых насаждениях г. Екатеринбурга // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: V Междунар. науч.-практ. конф. Ишим, 2010. Вып. 5. С. 132–135.

Богачева И. А., Замшина Г. А., Сапронов В. В. Предварительные данные по долгоносикообразным жесткокрылым (Coleoptera, Curculionoidea) на лиственных деревьях и кустарниках в г. Екатеринбурге // Вестн. Челяб. гос. пед. ун-та. 2009. № 9. С. 310–322.

Вержуцкий Б. Н. Пилильщики Прибайкалья. М., 1966. 164 с.

Вержуцкий Б. Н. Определитель личинок рогохвостов и пилильщиков Сибири и Дальнего Востока. М., 1973. 140 с.

Веселкин Д. В., Галако В. А., Власенко В.Э., Шавнин С. А., Воробейчик Е. Л. Связь между характеристиками состояния деревьев и древостоев сосны обыкновенной в крупном промышленном городе // Сиб. экол. журн. 2015. № 2. С. 301–309.

Горбунов П. Ю., Ольшванг В. Н. Жуки Среднего Урала. Екатеринбург, 2008. 384 с.

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

Гусев В. И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. М., 1984. 472 с.

Гусев В. И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве. М., 1989. 208 с.

Гусев В. И., Римский-Корсаков М. Н. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР. М.; Л., 1951. 580 с.

Данилова А. П. Распространение тополевой моли в зеленых насаждениях Свердловска // Фауна Урала и Европейского Севера. Свердловск, 1981. Вып. 9. С. 122–128.

Данилова А. П., Зыкова Л. С., Коржавина Н. А. Вредители зеленых насаждений парка Дворца пионеров и школьников г. Свердловска // Фауна Урала и прилежащих территорий. Свердловск, 1984. С. 109–112.

Дмитриева И. Н. Фауна и особенности экологии долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) на севере лесостепи Приволжской возвышенности. Чебоксары, 2005. 180 с.

Екатеринбург: энциклопедия / ред. В. В. Маслаков. Екатеринбург, 2002. 728 с.

Ивановская О. И. Тли Западной Сибири. Новосибирск, 1977. Ч. 1–2.

Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / под ред. С. Ю. Синева. СПб.; М., 2008. 424 с.

Конспект флоры Сибири. Сосудистые растения / под ред. К. С. Байкова. Новосибирск, 2005. 361 с.

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

Крюков В. Ю. Трофические связи разноусых чешуекрылых (Lepidoptera, Macroheterocera) — филлофагов древесных растений в Южном Зауралье // Евразиат. энтомол. журн. 2006. Т. 5, № 1. С. 77–87.

Мамаев С. А., Кожевников А. П. Деревья и кустарники Среднего Урала. Екатеринбург, 2006. 272 с.

Мусолин Д. Л. Членистоногие-филлофаги Ленинграда и Ленинградской области // Экология и защита леса. Л., 1989. С. 74–76.

Ольшванг В. Н., Нуппонен К. Т., Лагунов А. В., Горбунов П. Ю. Чешуекрылые Ильменского заповедника. Екатеринбург, 2004. 288 с.

Пентин А. П. Вредители и болезни городских зеленых насаждений Свердловской области и меры борьбы с ними. Свердловск, 1939. 59 с.

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

Пономарев В. И. Закономерности взаимоотношений в системе: «дерево–насекомое» и морфофизиологические особенности популяций непарного шелкопряда (*Lymantria dispar*): автореф. дис. … д-ра биол. наук. Екатеринбург, 2004. 40 с.

Рупайс А. А. Атлас дендрофильных тлей Прибалтики (тли лиственных деревьев и кустарников). Рига, 1969. 364 с.

Рупайс А. А. Вредители деревьев и кустарников в зеленых насаждениях Латвийской ССР. Рига, 1981. 264 с.

Тарасова О. В., Ковалев А. В., Суховольский В. Г., Хлебопрос Р. Г. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов. Новосибирск, 2004. 180 с.

Трусевич А. Г. К фауне минирующих насекомых — вредителей зеленых насаждений на Среднем Урале // Фауна Урала и Европейского Севера. Свердловск, 1981. Вып. 9. С. 114–121.

Трусевич А. Г. О фауне минирующих насекомых — вредителей зеленых насаждений на Среднем Урале // Интродукция и акклиматизация древесных растений. Свердловск, 1982. С. 146–152.

Фам Нгок Ань. Вредная лепидоптерофауна парков Ленинграда: автореф. дис. … канд. биол. наук. Л., 1972. 15 с.

Ходаков Ю. И. Зеленые насаждения Ленинграда и фитогигиена // Проблема фитогигиены и охрана окружающей среды. Л., 1981. С. 88–92.

Чернышенко О. В. Поглотительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города. М., 2001. 120 с.

Численность населения [Электронный ресурс]: муниципальный регистр населения. 2007. URL: http: // pasport66.ru/mrn/numb.php (дата обращения: 16 дек. 2016 г.).

Ширшова А. И. К изучению энтомофауны зеленых насаждений г. Свердловска // Материалы по озеленению городов Урала. Свердловск, 1958. Вып. 1. С. 106–111.

Якубов Х. Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в Москве. М., 2005. 264 с.

Rowell-Rahier M. The presence or absence of phenolglycosides in *Salix* (Salicaceae) leaves and the level of dietary specialization of some of their herbivorous insects // Oecologia, 1984. V. 62, № 1. P. 26–30.

Phyllophagus insect community inhabiting trees and shrubs in Ekaterinburg

I. A. Bogacheva, G. A. Zamshina

Irina A. Bogacheva, Galina A. Zamshina, Institute of Plant and Animal Ecology, Ural branch of the Russian Academy of Sciences, 202, 8 Marta st., Ekaterinburg, Russia, 620144; bogacheva@ipae.uran.ru; galinka_1976@mail.ru

The phyllophagous insects inhabiting Ekaterinburg green spaces have received very little scientific attention just like the whole entomological complex of the city which has been studied very poorly. Our research began in 2006. Since then, we have examined 193 sites and recorded 488 insect species belonging to 60 families of 6 orders. The taxonomic structure of the entomological complex of Ekaterinburg is dominated by lepidopterans (46.1%, 225 species) while its ecological structure is centered on open-dwelling gnawing insects (32.0%, 156 species). The highest insect species abundance (the average number of species registered in a site over a vegetation season) was recorded on the native plant species: birch (24.9 species), willow (25.0), brier (16.5), and honey suckle (15.7) while the lowest species abundance was registered on introduced species: lilac (3.8), ash (4.0), *Cotoneaster*

© Bogacheva I. A., Zamshina G. A., 2017

lucida (5.9). However, the latter does not apply to the introduced balsam poplar *Populus balsamifera* (17.1) and apple (17.0) which attract phyllophagous insects with the favourable chemical composition of leaves or are simply very numerous in Ekaterinburg green spaces.

Key words: green spaces, taxonomic structure, ecological structure, insect species abundance.

REFERENCES

Barannik A. P., Glotov G. A. *Ozelenenie gorodov Kuzbassa* (Greenery planting in Kuzbass towns), Kemerovo, 1984.

Belov D. A. *Gryzushchie i miniruyushchie listvu nasekomye zelenykh nasazhdeniy Moskvy: avtoref. dis. … kand. biol. nauk* (Leaf-eating and leaf-mining insects in Moscow greenery: abstr. of the Cand. Biol. Sci.' thes.), Moscow, 2000.

Belova N. K. Species composition and structure of the foliage and shoot pests in decorative plantations in the Moscow area, in *Nauchnye trudy Moskovskogo lesotekhnicheskogo instituta*, 1982, no. 147, pp. 11–16.

Belova N. K., Belov D. A. Species composition of the phytophagous arthropods in Moscow green plantations, in *Lesnoy vestnik*, 1999, no. 2, pp. 151–165.

Bogacheva I. A. Communities of phyllophagous insects of Ekaterinburg greenery on different species of the *Malus*, *Padus*, and *Salix* genera, in *Vestnik Udmurtskogo universiteta*, 2014, no. 4, pp. 56–61.

Bogacheva I. A., Zamshina G. A. Lepidopterans Macrolepidoptera in broad-leaved trees and shrubs in Ekaterinburg, in *Urboekosistemy: problemy i perspektivy razvitiya: IV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. T. 4* (Urboekosistema: problems and prospects of development: IV int. sci. and practical conf. V. 4), Ishim, 2009, pp. 255–259.

Bogacheva I. A., Zamshina G. A. Current state of the dendrophilous leaf beetle fauna in Ekaterinburg greenery, in *Urboekosistemy: problemy i perspektivy razvitiya: IV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. T. 5* (Urboekosistema: problems and prospects of development: IV int. sci. and practical conf. V. 5), Ishim, 2010, pp. 132–135.

Bogacheva I. A., Zamshina G. A., Sapronov V. V. Some preliminary data on the Coleoptera, Curculionoidea in broadleaved trees and shrubs in Ekaterinburg, in *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2009, no. 9, pp. 310–322.

Chernyshenko O. V. *Poglotitelnaya sposobnost i gazoustoychivost drevesnykh rasteniy v usloviyakh goroda* (Absorbing capacity and gas resistance of ligneous plants in urban environment), Moscow, 2001.

Chislennost naseleniya [Electronic resource]: *munitsipalniy registr naseleniya* (Population size: Municipal population register), 2007, URL: http://pasport66.ru/mrn/numb.php (accessed 16 Dec. 2016).

Danilova A. P. Distribution of the Poplar Moth in Sverdlovsk greenery, in *Fauna Urala i Evropeyskogo Severa*, 1981, no. 9, pp. 122–128.

Danilova A. P., Zykova L. S., Korzhavina N. A. Greenery pests in the park of the Pioneer-and-Schoolchild's Palace of Sverdlovsk, in *Fauna Urala i prilezhashchikh territoriy* (Fauna of the Urals and adjacent territories), Sverdlovsk, 1984, pp. 109–112.

Dmitrieva I. N. *Fauna i osobennosti ekologii dolgonosikoobraznykh zhukov* (Coleoptera, Curculionoidea) *na severe lesostepi Privolzhskoy vozvyshennosti* (Fauna and ecology features of Coleoptera, Curculionoidea in the north of the Volga River highland forest steppe), Cheboksary, 2005.

Ekaterinburg: entsiklopediya (Ekaterinburg: encyclopedia / ed. V. V. Maslakov), Ekaterinburg, 2002.

Fam Ngok An. *Vrednaya lepidopterofauna parkov Leningrada: avtoref. dis. … kand. biol. nauk* (Harmful lepidopterans of Leningrad parks: abstr. of the Cand. Biol. Sci.' thes.), Leningrad, 1972.

Gorbunov P. Yu., Olshvang V. N. *Zhuki Srednego Urala* (Beetles of the Middle Urals), Ekaterinburg, 2008.

Gorlenko S. V., Panko N. A. *Formirovanie mikoflory i entomofauny gorodskikh zelenykh nasazhdeniy* (Formation of the mycoflora and entomofauna of urban greenery), Minsk, 1972.

Gusev V. I. *Opredelitel povrezhdeniy lesnykh, dekorativnykh i plodovykh derevyev i kustarnikov* (Guide to the types of damage to forest-, decorative-, and fruit trees and shrubs), Moscow, 1984.

Gusev V. I. *Opredelitel povrezhdeniy derevyev i kustarnikov, primenyaemykh v zelenom stroitelstve* (Gui-

de to the types of damage to the trees and shrubs used in urban green planting), Moscow, 1989.

Gusev V. I., Rimskiy-Korsakov M. N. *Opredelitel povrezhdeniy lesnykh i dekorativnykh derevyev i kustarnikov Evropeyskoy chasti SSSR* (Guide to the types of damage to the forest- and decorative trees and shrubs of the European part of the USSR), Moscow, Leningrad, 1951.

Ivanovskaya O. I. *Tli Zapadnoy Sibiri* (Plant lice of Western Siberia), Novosibirsk, 1977.

Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) *Rossii* (Catalogue of the Lepidoptera of Russia / ed. S. Yu. Sinev), St.-Petersburg, Moscow, 2008.

Khodakov Yu. I. Leningrad greenery and phytohygiene, in *Problema fitogigieny i okhrana okruzhayushchey sredy* (Issue of phytohygiene and environment protection), Leningrad, 1981, pp. 88–92.

Konspekt flory Sibiri: Sosudistye rasteniya (Summary of Siberian flora: Vascular plants / ed. K. S. Baykov), Novosibirsk, 2005.

Krivosheina N. P. Modern views on dendrobiont insects of urban ecosystems, in *Dendrobiontnye nasekomye zelenykh nasazhdeniy g. Moskvy* (Dendrobiont insects of Moscow greenery), Moscow, 1992, pp. 5–51.

Kryukov V. Yu. Trophic connections of Lepidoptera, Macroheterocera — phyllophages of ligneous plants in Southern Zauralye, in *Evraziatskiy entomologicheskiy zhurnal*, 2006, v. 5, no. 1, pp. 77–87.

Mamaev S. A., Kozhevnikov A. P. *Derevya i kustarniki Srednego Urala* (Trees and shrubs of the Middle Urals), Ekaterinburg, 2006.

Musolin D. L. Phyllophagous arthropods of Leningrad and the Leningrad region, in *Ekologiya i zashchita lesa* (Forest ecology and protection), Leningrad, 1989, p. 74–76.

Olshvang V., Nupponen K. T., Lagunov A. V., Gorbunov P. Yu. *Cheshuekrylye Ilmenskogo zapovednika* (Lepidopterans of the Ilmenskiy Nature Reserve), Ekaterinburg, 2004.

Pentin A. P. *Vrediteli i bolezni gorodskikh zelenykh nasazhdeniy Sverdlovskoy oblasti i mery borby s nimi* (Urban greenery pests and diseases in the Sverdlovsk region and countermeasures), Sverdlovsk, 1939.

Pesenko Yu. A. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* (Principles and methods of quantitative analysis in faunistic studies), Moscow, 1982.

Ponomarev V. I. *Zakonomernosti vzaimootnosheniy v sisteme: "derevo–nasekomoe" i morfofiziologicheskie osobennosti populyatsiy neparnogo shelkopryada (Lymantria dispar)*: *avtoref. dis. … dokt. biol. nauk* (Relationship regularities in the "tree–insect" system and the morphophysiological characteristics of Gypsy moth (*Lymantria dispar*) populations: abstr. of the Dr. Biol. Sci.' thes.), Ekaterinburg, 2004.

Rowell-Rahier M. The presence or absence of phenolglycosides in *Salix* (Salicaceae) leaves and the level of dietary specialization of some of their herbivorous insects, in *Oecologia*, 1984, v. 62, no. 1, pp. 26–30.

Rupays A. A. *Atlas dendrofilnykh tley Pribaltiki (tli listvennykh derevyev i kustarnikov)* (Atlas of the dendrophilous aphids of the Baltics (the aphids of broad-leaved trees and shrubs)), Riga, 1969.

Rupays A. A. *Vrediteli derevyev i kustarnikov v zelenykh nasazhdeniyakh Latviyskoy SSR* (Tree and shrub pests in green plantations of the Latvian SSR), Riga, 1981.

Shirshova A. I. On the study of the Sverdlovsk greenery entomofauna, in *Materialy po ozeleneniyu gorodov Urala*. *T. 1* (Materials on Ural city urban greenery. V. 1), Sverdlovsk, 1958, pp. 106–111.

Tarasova O. V., Kovalev A. V., Sukhovolskiy V. G., Khlebopros R. G. *Nasekomye-fillofagi zelenykh nasazhdeniy gorodov* (Phyllophagous insects of urban greenery), Novosibirsk, 2004.

Trusevich A. G. On the fauna of mining insects damaging greenery in the Middle Urals, in *Fauna Urala i Evropeyskogo Severa*. *T. 9* (Fauna of the Urals and the European North. V. 9), Sverdlovsk, 1981, pp. 114–121.

Trusevich A. G. On the fauna of mining insects damaging greenery in the Middle Urals, in *Introduktsiya i akklimatizatsiya drevesnykh rasteniy* (Introduction and acclimatization of ligneous plants), Sverdlovsk, 1982, pp. 146–152.

Verzhutskiy B. N. *Pililshchiki Pribaykalya* (Sawflies of the Baikal Lake area), Moscow, 1966.

Verzhutskiy B. N. *Opredelitel lichinok rogokhvostov i pililshchikov Sibiri i Dalnego Vostoka* (Guide to the maggots of horntails and sawflies of Siberia and the Far East), Moscow, 1973.

Veselkin D. V., Galako V. A., Vlasenko V. E., Shavnin S. A., Vorobeychik E. L. Connection between the characteristics of the state of trees and Common Pine stands in a large industrial city, in *Contemporary Problems of Ecology*, 2015, v. 8, no. 2, pp. 243–249.

Yakubov Kh. G. *Ekologicheskiy monitoring zelenykh nasazhdeniy v Moskve* (Ecological monitoring of Moscow greenery), Moscow, 2005.