

## УРБОТОЛЕРАНТНЫЕ НАСЕКОМЫЕ: СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ

© 2010 Н.И. Еремеева, С.В. Блинова, С.Л. Лузянин

Кемеровский государственный университет

Поступила в редакцию 30.09.2010

На основе многолетних исследований в г. Кемерово выделены урботолерантные виды трёх групп насекомых: жуужелиц, муравьев и пчёл трибы *Vombini*. Проведено сравнение численности урботолерантных видов в условиях города и в загородной зоне, рассмотрены их экологические особенности.

Ключевые слова: экология насекомых, урботолерантные виды, жуужелицы, муравьи, пчёлы

Урбанизированная экосистема типологически резко отлична от природных экосистем и изолирована от них пространственно. Она характеризуется большой плотностью населения, многоэтажной застройкой, значительными площадями асфальтированных покрытий, интенсивным транспортным потоком и т.п. Городская среда в целом не является полностью антропогенной, так как развивается на месте природной экосистемы и включает в себя ее компоненты, как абиотические, от почв до климата, так и биотические – живые организмы. В условиях городской среды формируются специфичные биотические сообщества, отдельные виды которых в городе не только успешно сохраняются, но и становятся доминантами.

**Цель работы** – на примере отдельных групп насекомых выделить урботолерантные виды и изучить их особенности.

Исследования проводили в 1995-2010 гг. на территории г. Кемерово и его окрестностей в различных биотопах: разнотравно-злаковых и лесных лугах, газонах, парках, городских лесах и в аналогичных ценозах в 30-35 км от черты города, в относительно чистой зоне. Город Кемерово является крупнейшим промышленным центром Сибири, в котором промышленные зоны расположены в черте города, поэтому индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в городе оценивается как «высокий» [2]. В качестве промышленных выбросов в г. Кемерово преобладают газообразные фракции. Наибольший вклад в загрязнение вносят предприятия энергетики и автотранспорт [5].

В качестве объектов исследования использовали жесткокрылых – жуужелиц (*Coleoptera*, *Sarabidae*) и перепончатокрылых насекомых –

муравьев (*Hymenoptera*, *Formicidae*) и пчёл трибы *Vombini* (*Hymenoptera*, *Apidae*). Сбор жуужелиц осуществляли методом почвенных ловушек Барбера [9], для этого применяли пластиковые ёмкости объемом 250 мл. На каждом участке вкапывали по 10 ловушек, в которые наливали фиксирующую жидкость – 5-10%-ный раствор уксусной кислоты. Осмотр ловушек проводили каждые 7-10 дней. Динамическую плотность популяций жуужелиц рассчитывали как число экземпляров на 10 ловушко-суток (экз. / 10 л.-с.). Сбор муравьев осуществляли по общепринятым методикам [3]. На каждом исследованном участке закладывали по 5-10 пробных площадок 5x5 м. При нахождении гнезда, работа в диаметре 0,2-0,25 м не велась – это условная площадь, занимаемая одной семьей [6]. Все полученные данные по площадкам одного участка пересчитывали из расчета число гнезд/25 м<sup>2</sup>. Отлов пчёл проводили по стандартной методике с использованием энтомологического сачка. Вылавливали всех встреченных особей на лету или собирали с кормовых растений, что в полной мере позволяет судить о соотношении видов в составе сообщества. Численность *Vombini* устанавливали на основе маршрутного учёта: подсчитывали число особей пчёл, встреченных в полосе 2 м за 1 час равномерного движения [1].

Для выявления преобладающих по численности видов жуужелиц была использована методика деления на классы обилия [10]: свыше 5% – доминантные виды, 1,1-5,0% – субдоминантные, менее 1,1% – редкие виды. Выделение классов обилия муравьев и пчёл основано на использовании логарифмической шкалы [8, с изменениями]. По результатам анализа очень редкими видами муравьев считались те, гнезда которых в сборах составляли менее 1%; редкими – 1,1-5,0%; субдоминантными – 5,1-10,0% и доминантными – более 10%. Пчёлы, составляющие 0,1% и менее от общих сборов в районе исследований, считались очень редкими, 0,2-1,0% – редкими, 1,1-13% – субдоминантами и более 13% – доминантами.

В настоящей работе согласно трактовке [1, с изменениями] под урботолерантными видами мы понимаем виды насекомых, которые встречаются

Еремеева Наталья Ивановна, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии. E-mail: [peremeeva@mail.ru](mailto:peremeeva@mail.ru)

Блинова Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии. E-mail: [sv\\_blinova@mail.ru](mailto:sv_blinova@mail.ru)

Лузянин Сергей Леонидович, кандидат биологических наук, ассистент кафедры зоологии и экологии. E-mail: [bombuluz@ngs.ru](mailto:bombuluz@ngs.ru)

на всех исследованных участках аналогичных биотопов при любой степени антропогенного воздействия и достигают высокой численности. Под урбофильными мы подразумеваем урботолерантных насекомых, численность которых увеличивается при возрастании степени антропогенного влияния. Исследования показали, что на территории г. Кемерово к настоящему времени обитает 135 видов 38 родов жужелиц, 22 вида 7 родов муравьев и 18 видов 2 родов пчёл трибы *Vombini*.

Среди жужелиц выделены следующие урботолерантные виды (в порядке убывания численности): 4 доминантных – *Poecilus versicolor* (Sturm), *Carabus regalis* Fisch., *Pterostichus melanarius* (Ill.), *P. magus* Mnnh., 13 субдоминантов – *Amara communis* (Pz.), *Carabus henningi* Fisch., *Poecilus fortipes* Chaud., *Harpalus rufipes* (Deg.), *Amara aenea* (Deg.), *Pterostichus oblongopunctatus* (F.), *Synuchus vivalis* Ill., *Calathus melanocephalus* (L.), *Carabus aeruginosus* Fisch., *Pterostichus niger* (Schall.), *Harpalus affinis* (Schrank), *Calathus erratus* (C.R. Shlb.), *Harpalus latus* (L.). Из 4 доминантных видов только *Pterostichus melanarius* достигает в городе большей численности (1,52 экз./10 л.-с.), чем в загородной зоне (0,25). Из субдоминантов в городской среде возрастает численность у *Amara communis* (0,85 экз./10 л.-с. – в городе; 0,59 – в загородной зоне), *Amara aenea* (0,67; 0,03), *Poecilus fortipes* (0,80; 0,14), *Harpalus rufipes* (0,77; 0,14), *Harpalus affinis* (0,32; 0,11), *Synuchus vivalis* (0,57; 0,26), *Calathus melanocephalus* (0,50; 0,10), *Calathus erratus* (0,30; 0,01). Все эти виды являются урбофильными.

Урботолерантными видами муравьев являются *Lasius niger* L. (доминант) и *Myrmica rubra* (L.) (субдоминант). При этом *L. niger* является доминантным видом всех открытых биотопов. Плотность его гнезд колеблется на отдельных участках от 0,63 до 12,5 гнезд/25 м<sup>2</sup>. В среднем составляет 3,99 гнезд/25 м<sup>2</sup>. На отдельных участках города наблюдается резкое преобладание муравейников *L. niger* – до 99,6% от всех найденных гнезд на соответствующем участке. За городом доля поселений рассматриваемого вида составляет около 50%. К урбофильным видам муравьев можно отнести *M. rubra*, плотность гнезд которой возрастает по мере увеличения степени антропогенного воздействия, достигая максимума (1,12 гнезд/25 м<sup>2</sup>) при высокой степени рекреационной нагрузки. В контроле поселения этого вида не отмечены. В то же время доминант лесных биоценозов окрестностей города – *Formica aquilonia* Yag. на территории городских лесов не встречается. И напротив, редкий вид исследованной территории – *Myrmica slovacica* Sadil по численному обилию на отдельных биотопах города становится субдоминантным.

Анализ населения пчёл трибы *Vombini* города показал, что к урботолерантным видам относятся доминантные *Bombus lucorum* (L.), *B. pascuorum* (Scop.) и *B. veteramus* (F.), составляющие

в сборах 16,7% видового и 65,5% численного обилия, а также субдоминант *B. hypnorum* (L.). Благодаря широким трофическим связям, высокой экологической пластичности численность указанных видов на всех городских участках достаточно стабильна и составляет в среднем 20 особей/час. В свою очередь, в загородной зоне их численность немного снижается – до 14-16 особей/час. На субдоминантные виды – *B. cullumanus* (Kirby), *B. distinguendus* Mor., *B. hortorum* (L.), *B. hypnorum* (L.), *B. sichelii* Rad., *B. soroeensis* (F.), *B. subterraneus* (L.), *Psithyrus campestris* Pz., *P. bohemicus* Seidl., *P. rupestris* (F.) – приходится 55,6% видового и 30,6% численного обилия. Примечательно, что среди указанных видов лишь численность *B. hypnorum* увеличивается на городских участках по сравнению с загородной зоной (12 и 5-7 особей/час соответственно), поэтому его можно считать урбофильным.

При изучении экологической структуры городских энтомокомплексов было установлено, что у жужелиц по видовому обилию преобладают виды открытых пространств, главным образом, луговые (27,4%), в загородной зоне – почти в равной степени луговые (30,9%) и лесные (29,4%) виды. Численное обилие на городских и загородных территориях формируют лесные виды (44,1% – в городе, 63,5% – в загородной зоне), из которых наибольший вклад вносят доминантные виды *Carabus regalis*, *Pterostichus melanarius*, *P. magus* и субдоминанты *Carabus henningi*, *C. aeruginosus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. niger*. При этом следует заметить, что озелененные территории (парки, скверы, сады, бульвары, городские леса) в городе занимают лишь 19,7% от общей площади земель в пределах городской черты [7]. В число озелененных территорий входят лишь два сохранившихся на территории города естественных лесных участка – сосновый бор в Рудничном районе и березовый лес в Кировском районе, на которые приходится 4,6% территории города [4].

Меньшим числом особей представлены на территории города эвритопы (24,7% от общего числа учтенных в черте города особей), луговые (16,6%) и лугово-степные (11,8%) виды. К числу эвритопов относятся 1 доминантный (*Poecilus versicolor*) и 2 субдоминантных (*Amara aenea*, *Harpalus affinis*) вида. Луговые виды жужелиц представлены 4 субдоминантами – *Amara communis*, *Synuchus vivalis*, *Calathus melanocephalus*, *Harpalus latus*. Среди лугово-степных видов по числу особей выделяются 3 субдоминанта – *Poecilus fortipes*, *Harpalus rufipes*, *Calathus erratus*. Спектр жизненных форм жужелиц свидетельствует о широком освоении ими экологических ниш в условиях города; включает представителей от поверхностно обитающих форм до форм, освоивших растительный и почвенный ярусы, характеризуется высоким видовым (63,7%) и численным (83,8%) обилием зоофагов.

Основой фауны муравьев по видовому обилию в городе выступают эвритопные виды

(36,4% от общего числа видов), за городом – лесные (37,5%). По численному обилию (числу гнезд) в городе резко преобладают эвритопные виды – до 100% на отдельных участках, в среднем – 75%. Именно к числу эвритопных видов относятся урботолеранты *L. niger* и *M. rubra*.

Население пчёл трибы *Bombini* в г. Кемерово также гетерогенно и складывается из видов трёх экологических групп: лесной, лугово-степной и эвритопной. Равным числом видов (по 8; по 44,4%) представлены лугово-степные и эвритопные группы, а лесная группа включает лишь 2 вида (11,2%). По численному обилию значительно доминируют эвритопные виды, составляющие в сборах 64,2%. Это связано с тем, что в данную группу входят доминанты *B. lucorum* и *B. pascuorum*, на долю которых в сумме приходится 47,3% от общих сборов *Bombini*. Меньшее значение численного обилия получено для лугово-степных видов (34,1%), при этом большую часть составляют особи *B. veteranus* – 18,2%. Численное обилие лесных видов минимально – 1,7%.

**Выводы:** исследования численности, экологических особенностей насекомых рассматриваемых групп в условиях городской среды и сравнение полученных данных с загородной зоной показали, что к урботолерантным относятся 17 видов жужелиц, 2 вида муравьев и 4 вида пчел трибы *Bombini*. Из них урбофилами признаны 9 видов жужелиц (*Pterostichus melanarius*, *Amara communis*, *Amara aenea*, *Poecilus fortipes*, *Harpalus rufipes*, *Harpalus affinis*, *Synuchus vivalis*, *Calathus melanocephalus*, *Calathus erratus*), 1 вид муравьев (*Myrmica rubra*) и 1 вид пчел трибы *Bombini* (*B. hypnorum*). Эти разные по экологическим особенностям насекомые в городе успешно освоили почвенный, напочвенный и растительный ярусы и достигли высокой численности. Полученные данные вносят определенный вклад в изучение и сохранение биоразнообразия урбанизированных территорий, организации экологического мониторинга. Установленные факты устойчивости отдельных компонентов энтомофауны к антропогенным нагрузкам дают возможность

существования стабильных комплексов насекомых при регуляции антропогенного вмешательства в городские экосистемы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Березин, М.В. Видовое разнообразие шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) большого города (на примере Москвы) / М.В. Березин, В.Б. Бейко // Научные исследования в зоологических парках. – М., 1998. С. 89-102.
2. Зайцев, В.И. Охрана атмосферного воздуха / В.И. Зайцев, В.П. Латыгин, А.Ф. Лодза, А.Н. Гравдун // Здоровье населения и окружающая среда г. Кемерово. – Кемерово: Летопись, 2004. С. 139-227.
3. Захаров, А.А. Общие методы полевых экологических исследований / А.А. Захаров, Д.Н. Горюнов // Муравьи и защита леса. Матер. докл. 13 Всерос. мirmekол. симп. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2009. С. 247-256.
4. Кемерово. 1999. Статистический ежегодник. – Кемерово, 2000. 216 с.
5. Лодза, Е.А. Комплексная оценка загрязнения воздушного бассейна города Кемерово выбросами промышленных предприятий по показателю «суммарной условной токсичности» / Е.А. Лодза, В.И. Зайцев, А.Ф. Лодза и др. // Роль образовательных центров в распространении экологических знаний, специфика подготовки специалистов в промышленно-развитом сырьевом регионе. Сборник докл. межрегион. научн.-практ. конф. Кемерово, 2004. С. 86-87.
6. Малоземова, Л.А. Население муравьев степного бора и его лесохозяйственное значение на примере Боровского лесного массива (Северный Казахстан): Автореф. дисс... канд. биол. наук / Л.А. Малоземова. Свердловск, 1970. 26 с.
7. Неверова, О.А. Древесные растения и урбанизированная среда: Экологические и биотехнологические аспекты / О.А. Неверова, Е.Ю. Колмогорова. – Новосибирск: Наука, 2003. 222 с.
8. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М.: Наука, 1982. 287 с.
9. Шиленков, В.Г. Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / В.Г. Шиленков. – Иркутск: ИГУ, 1982. 32 с.
10. Mossakowski, D. Okologische untersuchungen an epigaischen Coleopteren atlantischer Moor-und Heidestandorte / D. Mossakowski. // Z. wiss Zool. 1970. Bd 181, N 3/4. S. 233-316.

### URBOTOLERANT INSECTS: STRUCTURE AND FEATURES OF KINDS

© 2010 N.I. Eremeeva, S.V. Blinova, S.L. Luzyanin  
Kemerovo State University

On the basis of long-term researches in Kemerovo city are allocated urbotolerant kinds of three groups of insects: ground beetles, ants and bees tribe *Bombini*. Number comparison urbotolerant kinds conditions of a city and in a country zone is spent, their ecological features are considered.

Key words: ecology of insects, urbotolerant kinds, ground beetles, ants, bees

Nataliya Eremeeva, Doctor of Biology, Professor at the Department of Zoology and Ecology. E-mail: neremeeva@mail.ru

Svetlana Blinova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Zoology and Ecology. E-mail: sv\_blinova@mail.ru

Sergey Luzyanin, Candidate of Biology, Assistant at the Department of Zoology and Ecology. E-mail: bombuluz@ngs.ru