

При рассмотрении биотопического преферендума герпетобионных жесткокрылых, обитающих на участке, отдаленном от отвалов, наблюдается преобладание полевых видов как и по видовому богатству (11 видов), так и по относительному обилию (68%). Наряду с ними достаточно широко были представлены луго-полевые (8 видов, относительное обилие – 9%) и полевые (8 видов, относительное обилие – 7%). Лесные, болотные и синантропные виды характеризовались единичными представителями.

Сообщество герпетобионных жесткокрылых стационара «Лесок» в основном сложено мезофильными видами (15 видов, относительное обилие – 75%). Мезогигрофильные (8 видов, относительное обилие – 10%) и мезоксерофильные (6 видов, относительное обилие – 8%) виды также играли значительную роль в сообществе.

В трофической структуре сообщества герпетобионных жесткокрылых, обитающих на стационаре «Лесок», как по видовому богатству (22 вида), так и по относительному обилию (55 %) преобладают зоофаги.

В результате проведенных исследований можно сделать ряд выводов:

1. Сообщество герпетобионных жесткокрылых вблизи отвалов фосфогипса характеризуется крайне низким видовым богатством и обилием. Видовой состав отличается от таковых сообществ, удаленных от отвалов.

2. Жесткокрылые, обитающие вблизи отвалов, занимают широко распространенные ареалы.

3. Вблизи отвалов наблюдается как сокращение экологического разнообразия обитающих жесткокрылых, что выражается в бедности составляющей биотопического преферендума, так и сокращение элементов трофической структуры и уменьшение преобладания зоофагов в пользу фитофагов.

Таким образом, сообщество герпетобионных жесткокрылых, обитающих на почвах, богатых фосфогипсом, можно оценить как находящееся в процессе формирования в начальной его стадии, для которой характерно преобладание мезоксерофильных и мезофильных экологически гибких зоофагов, занимающих широкие области распространения.

Литература

1. Молодова Л.П. Количественная и качественная характеристика жуков герпетобионтов в районе крупного промышленного объединения в Гомеле // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – С. 185-192.

2. Верещагина Т.Н., Куперман Р.Г., Степанов А.М. Почвенные жесткокрылые (мезофауна) как возможные индикаторы промышленного загрязнения окружающей среды // Пограничные проблемы экологии. – Новосибирск: Уральский научный центр, 1986. – С. 128-140.

3. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.

О ГЕРПЕТОБИОННЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (ЕСТОГНАТНА, СОЛЕОПТЕРА) ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ г. МИНСКА

¹Н.Г. Галиновский, ²Т.В. Шауро

¹Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

²Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»

Экосистема города характеризуется сложной структурой, вытекающей из взаимоотношений различных биотических и абиотических (почвенных, климатических, ландшафтных) элементов [1]. Эти элементы и их взаимодействие, а также наличие структурных специфических элементов в отдельных городских местообитаниях имеют более или менее сильные различия, что во многих случаях ведет к образованию характерных зооценозов. Мозаичное распределение пригородных местообитаний накладывается на относительно выраженное зонирование городской среды от окраины к центру [2].

Несмотря на важные функции, которые выполняют зеленые насаждения в г. Минске, изучение их насекомых началось сравнительно недавно [3, 4, 5, 6].

Эколого-фаунистические исследования проводились по общепринятым методам в 2000-2006 гг. с апреля по август включительно на 4 стационарах («Степанка-1», «Степанка-2», «Парк Челюскинцев», «Парк Янки Купалы»), которые были выбраны с учетом равномерного отдаления от окраины города к его центру. Сбор материала осуществлялся при помощи почвенных ловушек.

В урбоценозах с древесными насаждениями на окраине и в центре города было обнаружено 15057 экземпляров жесткокрылых, которые относятся к 133 видам 25 семейств. Преобладали жуки-щелкуны (53 вида), стафилиниды (13 видов) и долгоносики (14 видов), в меньшей степени – щелкуны (10 видов) и листоеды (7 видов).

Всего за период исследований в сообществах герпетобионтных жесткокрылых лесо-парковых урбоценозов было выявлено 19 доминантов, относительное обилие и видовой состав которых варьировали по годам исследования и в зависимости от местоположения урбоценоза в городе.

Наиболее часто в числе доминантов во всех лесных сообществах был отмечен *Carabus nemoralis*. Самое высокое относительное обилие характерно для сообществ герпетобионтных жесткокрылых стационаров «Степянка-1» (25,3-39,7 %), «Степянка-2» (7,7-51,5 %) и «Парк Челюскинцев» (25,8-32,7 %). Несколько меньше – в «Парке Купалы» (8,0-9,5 %). Однако и на последнем стационаре он был в числе доминантов на всем протяжении исследований. Индекс Тишлера (2000-2002 г.г.) для *Carabus nemoralis* на всех стационарах составил 100 %.

Во всех сообществах герпетобионтных жесткокрылых, кроме центрального стационара «Парк Купалы», доминировал *Pterostichus oblongopunctatus*. Наивысшее относительное обилие этого вида было отмечено в стационарах «Степянка-1» (11,5-34,2 %) и «Парк Челюскинцев» (24,2%-32,7%), где показатель индекса Тишлера составил 100 %.

В сообществах жесткокрылых-герпетобионтов лесопарковых урбоценозов также были зарегистрированы доминанты, характерные только для определенных стационаров. Так, в сообществе стационара «Степянка-1» это *Calathus micropterus* (T = 66,6 %), *Carabus hortensis* (T = 33,3 %) и *Philonthus decorus* (T = 33,3%); стационара «Степянка-2» – *Poecilus versicolor* (T = 33,3 %), *Silpha obscura* (T = 33,3 %), *Trachyploeus bifoveolatus* (T = 33,3%), *Otiorrhynchus tristis* (T = 33,3%) и *Sitona lineatus* (T=33,3%); стационара «Парк Купалы» – *Calathus fuscipes* (T = 100 %), *Bembidion lampros* (T = 100%), *Bembidion properans* (T = 100 %), *Pterostichus melanarius* (T = 100%), *Otiorrhynchus ovatus* (T = 100%), *Philonthus cognatus* (T = 100 %) и *Drusilla canaliculata* (T = 66,6%).

Среди жесткокрылых-вредителей, обнаруженных в ходе исследований в зеленых насаждениях, в целом преобладали *Adrastus pallens*, *Agriotes obscurus*, *A. lineatus* и *A. sputator* (шелкуны), а также *Phyllotreta nemorum*, *Longitarsus lycopi* и *Cassida nebulosa* (листоеды). Наибольшее относительное обилие у шелкунов зарегистрировано в центре города (3,73%), а у листоедов – на стационаре «Степянка-2» (1,48%).

Наиболее высокая концентрация доминирования (C = 0,19) зафиксирована на стационарах «Степянка-1» и «Парк Челюскинцев». Наиболее низкий показатель концентрации доминирования (C=0,06) установлен для сообщества центрального Парка имени Я. Купалы, что может свидетельствовать о значительном отличии в структуре фауны герпетобионтных жесткокрылых центрального парка и окраинных рекреационных лесов.

Показатель информационного разнообразия наиболее высок в центре города – $1,39 \pm 0,02$ нит, а наименьший характерен для окраинного леса – $1,00 \pm 0,01$ нит, для которого был отмечен и низкий показатель выравненности – 0,24. Это свойственно для ненарушенных сообществ жесткокрылых естественных сосняков, которые отличаются низким видовым богатством при низкой выравненности [7, 8, 9, 10, 11]. Сходство показателей информационного разнообразия и выравненности исследованного рекреационного сосняка и естественных биоценозов, по всей вероятности, объясняется меньшей степенью антропогенной нагрузки на экосистему за кольцевой дорогой, в сравнении с парком в центре города.

В стационаре («Степянка-1»), представляющем собой пригородный рекреационный лес на восточной окраине города, за время исследований не были встречены такие виды жуелиц, как *Nebria brevicollis*, *Calathus melanocephalus*, *Harpalus rufipes*, *H. affinis*, *Synuchus vivalis*, *Eraphius secalis*, *Loricera pilicornis*, *Anchomenus dorsalis*, *Patrobus atrorufus*, ранее обнаруженные в рекреационных лесах северной части города [7]. Однако в то же время в исследованном сообществе было зарегистрировано 14 видов жуелиц, которые, в свою очередь, ранее не были обнаружены в лесах северных окраин города.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что в сосняках восточной окраины города преобладают виды *Carabus nemoralis*, *Pterostichus oblongopunctatus* и *Calathus micropterus*, имеющие два максимума численности – в конце мая и середине августа, что соответствует динамике активности герпетобионтных жесткокрылых в естественных условиях. Доминантов можно разделить на две группы – с преимущественно весенней активностью (*Carabus nemoralis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Philonthus decorus* и *Staphylinus erythropterus*) и летне-осенней активностью (*Calathus micropterus* и *Carabus hortensis*).

В зеленых насаждениях предместья (стационар «Степянка-2») во все годы исследований в сборах доминировал лесной вид *Carabus nemoralis* (T = 100 %). В несколько меньшей степени – полевой вид *Amara aenea*.

По динамике сезонной активности все доминанты подразделяются на три группы: с преимущественно весенней активностью (*Carabus nemoralis*, *Amara aenea*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Trachyploeus bifoveolatus*, *Poecilus versicolor* и *Sitona lineatus*), летней активностью (*Otiorrhynchus tristis*) и летне-осенней активностью (*Silpha obscura*).

На участке парка естественного происхождения в непосредственной близости к центральной части города (стационар «Парк Челюскинцев») наиболее часто отмечаемыми доминантами ($T = 100\%$) являлись лесные виды *Carabus nemoralis* и *Pterostichus oblongopunctatus*, а также полевой вид *Amara aenea*. Практически все лесные виды, доминировавшие на этом стационаре, имели преобладание весеннего пика численности над летне-осенним. Полевой вид *Amara aenea* имел один пик численности – в середине лета.

В центральном городском парке (стационар «Парк Купалы») за период исследований постоянно ($T = 100\%$) доминировали 9 видов герпетобионтных жесткокрылых из числа жужелиц, стафилинид и долгоносиков: 7 полевых и луговых (*Calathus fuscipes*, *Bembidion lampros*, *B. properans*, *Pterostichus melanarius*, *Philonthus cognatus*, *Drusilla canaliculata* и *Otiorhynchus ovatus*) и 2 лесных (*Carabus nemoralis*, *Notiophilus palustris*). Все доминирующие виды на протяжении сезона имели два пика активности.

В результате проведенных исследований установлено, что видовой состав сообществ герпетобионтных жесткокрылых урбоценозов с зелеными насаждениями Минска изменяется и сокращается при продвижении к центру города, где также наблюдается перестройка в структуре доминирования на фоне сокращения доли лесных видов.

Литература

1. Banaszak J. Z badań nad fauną i ekologią miast // Fauna miast – Urban fauna. – Bydgoszcz: Wyd. ATR, 1998. – S. 21-45.
2. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. – М.: Мир, 1990. – 280 с.
3. Александрович А.Р. Склад і насеління жужалей (Coleoptera, Carabidae) г. Мінска // Весці БДПУ. – 1997. – № 3. – С. 75-80.
4. Галиновский Н.Г. К изучению видового состава жужелиц (Coleoptera, Carabidae) г. Минска // Современные проблемы естествознания. – Мн., 2001. – С. 18-22.
5. Галиновский Н.Г. Видовой состав и структура сообществ жесткокрылых-герпетобионтов урбоценозов, подверженных разной степени рекреационной нагрузки (на примере г. Минска) // Куляшоўскія чытанні. – Матэрыялы Міжнароднай навуковай канферэнцыі. 11-12 снежня 2003 г. – Ч. 1. – Мгарілеў, Выдавецтва МГУ, 2004. – С. 315-317.
6. Галиновский Н.Г., Навицкая М.Н., Новицкая О.П. Некоторые особенности видового состава и структуры жесткокрылых (Coleoptera) города Минска // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: Тез. IX зоол. науч. конф. Минск, 2004. – С. 42-43.
7. Александрович О.Р. Структура населения жесткокрылых герпетобия различных биотопов пригородной зоны Минска // Природа Беларуси и проблемы ее охраны: Сб. науч. тр. МГПИ им. А.М. Горького. – Минск, 1993. – С. 59-69.
8. Захаров А.А., Бызова Ю.Б., Друк А.Я. Почвенные беспозвоночные – индикаторы состояния рекреационных ельников Подмосквы // Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосквы. М.: Наука, 1982. – С.40-53.
9. Кузнецова Н.П. Стафилинидокомплексы стационара «Черный ручей» // Фауна и экология насекомых Березинского заповедника. – Мн.: Ураджай, 1991. – С. 46-53.
10. Литвинова А.Н., Панкевич Т.П., Молчанова Р.В. Насекомые сосновых лесов. – Мн.: Наука и техника, 1985. – 150 с.
11. Хотько Э.И. Почвенная фауна Беларуси. – Мн.: Наука і тэхніка, 1993. – 252 с.

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ)

Ю.А. Гледко, М.Л. Демидович

Учреждение образования «Белорусский государственный университет»

Твердые полезные ископаемые – основное богатство Республики Беларусь. В промышленном освоении находятся крупные месторождения калийной и каменной солей, доломитов, формовочных материалов, торфа, сапропелей и ряд месторождений разнообразных строительных материалов. Последние представлены месторождениями строительного и облицовочного камня, сырья для производства цемента, извести, песков строительных и стекольных, песчано-гравийных материалов и т. д.

Основная гидроэкологическая проблема, характерная для районов разработки месторождений твердых полезных ископаемых, – дестабилизация гидрогеологических и гидрологических условий, прилегающих к карьерам территорий.

Крупнейшим в республике предприятием по добыче и переработке калийных солей является РУП «ПО «Беларуськалий». Основная продукция предприятия – калийные удобрения, сырьевой базой для которых служит Старобинское месторождение калийных солей, расположенное на юге Минской области.