

УДК 592

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЛЕСОПОЛОСЫ В РАЙОНЕ ГОРОДСКОЙ СВАЛКИ

© М.Ю. Романкина, А.А. Попова, Т.В. Шаламова

Romankina M.Y., Popova A.A., Shalamova T.V. Ecological and fauna structure of the population of Coleoptera, Carabidae in the forest belt in the city dump area. The article is devoted to the study of Coleoptera, Carabidae's population in the forest belt (the buffer zone) of the city dump. For the first time the specific structure of Coleoptera, Carabidae in the dump area is studied. The analysis of ecological groups showed that in the forest belt of the buffer zone of the city dump Coleoptera, Carabidae predominate on abundance of species and number. In a spectrum of Coleoptera, Carabidae vital forms predatory species – zoophagous – prevail in abundance of species and number.

Современный глобальный характер воздействия человека на природу вызывает необходимость в разработке определенного комплекса природоохранных мероприятий. Для поддержания экологического равновесия в природных и антропогенных ландшафтах необходим экологический мониторинг с целью оценки и прогнозирования степени устойчивости биоценозов к хозяйственной деятельности человека [1].

Некоторые виды беспозвоночных животных могут иметь индикационную ценность как показатели тех или иных свойств почвы [2]. К группе почвенных беспозвоночных – биоиндикаторов почвенно-растительных условий относятся жуки-жужелицы. Известно свыше 27 тысяч видов [3]. Жужелицы являются важной составной частью естественных и культурных биоценозов, играют заметную роль в ограничении численности многих беспозвоночных животных, а сами входят как компонент питания в рацион беспозвоночных [2; 4].

Изучение жужелиц буферных зон района свалок в условиях лесостепи не проводилось, что и послужило основанием для выбора данной темы.

Цель исследования – изучение видового состава и экологической структуры населения жужелиц лесополосы – буферной зоны свалки.

Материалом для данной работы послужили полевые исследования, проведенные на территории буферной зоны лесополосы в районе городской свалки в 2006 году, где периодически наблюдались процессы горения отходов. Сбор материала проводили почвенными ловушками (стеклянными банками 0,5 л), установленными на трех участках по мере удаления от свалки.

Доминантными считали виды, численность которых – 5% и выше, субдоминантными – 2–5%.

Уловистость (динамическая плотность) выражалась в числе экземпляров на 10 ловушко-суток (в тексте экз. на 10 л.-с.).

Для оценки видового разнообразия жужелиц использованы индексы видового разнообразия Менхиника (D_{mn}) и Маргалёфа (D_{mg}):

$$D_{mn} = \frac{S}{\sqrt{N}},$$

где S – число выявленных видов, N – общее число особей всех S видов;

$$D_{mg} = (S - 1) / \ln N,$$

где S – число выявленных видов, а N – общее количество особей всех выявленных видов.

Для оценки структуры доминирования населения жужелиц использовали индекс Бергера-Паркера (d):

$$d = N_{\max} / N,$$

где N_{\max} – число особей самого обильного вида в биоценозе; N – общее число особей всех видов в биоценозе.

Характеристика экологической структуры населения жужелиц проводилась по биотопическому предпочтению видов. Биотопические предпочтения использованы по литературным и собственным данным. Определение жизненных форм имаго жужелиц проведено по системе, разработанной И.Х. Шаровой [5].

За время исследования в буферной зоне лесополосы в районе свалки г. Мичуринска зарегистрировано 26 видов жужелиц из 12 родов. На трех модельных участках выявлено от 15 до 19 видов жужелиц. Наибольшим числом видов представлены роды: *Carabus* (5); *Harpalus* (5); *Poecilus* (3); *Pterostichus* (3); *Amara* (3). Остальные роды представлены по одному виду. По результатам исследований видовой состав жужелиц в родах изменяется в зависимости от расположения участков относительно свалки. На участках, расположенных ближе к свалке, уменьшается численность видов в родах *Carabus*, *Pterostichus*, *Harpalus*. Виды родов *Stomis*, *Curtonotus*, *Anisodactylus*, *Ophonus* на данном участке не встречались. В родах *Poecilus*, *Amara* отмечено увеличение видового разнообразия в удаленных от свалки участках. На участках вблизи свалки – увеличение численности крупных хищных видов жужелиц из родов *Carabus* (*C. granulatus*, *C. nemoralis*), *Pterostichus* (*P. melanarius*).

Расчеты видового разнообразия с использованием индексов Маргалёфа (D_{mg}) и Менхиника (D_{mn}) показывают, что наибольший показатель видового разнообразия имеет население жужелиц участка, удаленного от

свалки ($D_{mg} = 5.4$ и $D_{mn} = 0.08$ соответственно), наименьший – в наиболее загрязненном участке лесополосы, вблизи свалки ($D_{mg} = 3.6$ и $D_{mn} = 0.04$). В среднем участке показатель видового разнообразия составил $D_{mg} = 4.2$ и $D_{mn} = 0.07$.

Общая средняя уловистость жужелиц в буферной зоне лесополосы составила 8,4 экз. на 10 л.-с. Показатель уловистости жужелиц различен: вблизи свалки он составил – 11,4, на удаленном участке – 8,4, а на среднем он был наименьшим – 5,3 экз. на 10 л.-с.

В лесополосе выявлено 5 доминантных видов жужелиц: *Poecilus cupreus* (34,7%), *Pterostichus melanarius* (17,4%), *Carabus nemoralis* (15,4%), *C. granulatus* (9,6%), *Harpalus rufipes* (9,6%). Структура доминирования жужелиц различна: численность изменяется от третьего, менее загрязненного участка в лесополосе к первому, наиболее загрязненному. С увеличением антропогенного воздействия в лесополосе наблюдались изменения в структуре доминирования: в удаленном участке доминировали – 6 видов, в среднем – 7, в ближнем к свалке – 5.

Величина индекса доминирования Бергера-Паркера (d) в наиболее загрязненном участке почвы лесополосы составила 0,5. Показатель доминирования жужелиц на участках средние и ниже загрязненных участках составил по 0,2.

Видовой состав жужелиц лесополосы охарактеризован по биотопическому преферендуму. Выявлено 7 экологических групп: лесная, лесо-болотная, лугово-болотная, луговая, лугово-полевая, полевая и степно-полевая (рис. 1). Анализ экологических групп показал, что по видовому обилию в лесополосе буферной зоны свалки доминируют два комплекса: лесной (группы лесная и лесо-болотная) – 46,3% и открытых пространств (группы луговая, лугово-полевая и полевая) – 46,1%. По численному обилию преобладают группы видов открытых пространств – 52,7%. Численное обилие жужелиц лесного комплекса равно 47,0%. Среди групп открытых пространств наибольшее значение имеют жужелицы лугово-полевой группы, доля которых по видовому (от 26,3% до 40,0%) и численному (от 38,0% до 53,3%) возрастает на участке, расположенном ближе к свалке. Лугово-полевая группа представлена родами *Poecilus* (3), *Amara* (2), *Harpalus* (3), *Curtomotus* (1). К этой группе относятся виды широко распространенные во всех биотопах – *Poecilus cupreus*, *P. versicolor*. На участке, удаленном от свалки, увеличивается видовое (20,0% до 36,8%) и численное (от 30,0% до 35,0%) обилие жужелиц лесной группы. В лесной группе наиболее широко представлены роды *Carabus* (4), *Pterostichus* (2). Среди жужелиц рода *Carabus* доминирует по численному обилию *Carabus nemoralis* (15,4%) (рис. 1).

Лесо-болотная группа представлена родами *Carabus*, *Platynus*, *Stomis*, *Anchomenus*, *Pterostichus*, что свидетельствует о влажности данного биотопа. Среди видов, представляющих данную группу доминирует *Carabus granulatus* – 9,6% численного обилия.

Жуки-жужелицы степно-полевой группы (*Ophonus seladon*) присутствуют только на удаленном от свалки участке, а лугово-болотная группа (*Callistus lunatus*) – на участке вблизи свалки.

Жизненные формы жужелиц и их спектры отражают комплекс специфических условий обитания и могут

служить надежными индикаторами почвенно-растительных условий и использоваться в биологической диагностике почв [5].

Всего в трех биотопах выявлено пять морфо-экологических групп жужелиц, объединяющихся по характеру питания в два класса – зоофаги и миксофитофаги. Преобладающим по видовому и численному обилию, многообразию морфо-экологических типов является класс зоофагов, который включает 15 видов (57,7% видового и 87,3% численного обилия). По видовому обилию зоофаги преобладают на среднем участке буферной зоны – 80,0%, наименьшее их обилие – на третьем, удаленном от свалки участке – 57,9%, а на первом, загрязненном участке – 66,7%. По численному обилию заметно увеличение зоофагов от третьего к первому участку, близко расположенному к свалке (81,0 – 83,0 – 93,9%). В классе зоофагов наибольшее численное обилие жужелиц отмечено на первом, близко расположенном к свалке, участке (69,7%), на втором и третьем – примерно равно (50,8 и 50,4% соответственно) (рис. 2).

Класс Миксофитофаги представлен двумя группами: стратохортобионты с одним видом – *Harpalus rufipes* (численное обилие 9,6%) и геохортобионты, которая включает 10 видов с видовым и численным обилием 38,5 и 3,1% соответственно. Наибольшее видовое и численное обилие отмечено на третьем, удаленном от свалки участке (36,8 и 6,1% соответственно), причем численное обилие уменьшается от третьего участка к первому 6,1 – 2,8 – 1,0% соответственно.

Таким образом, изучен видовой состав жужелиц в районе буферной зоны городской свалки. В ряду по степени увеличения загрязнения почвы отмечена большая устойчивость видов из родов *Poecilus* и *Amara*, а также крупных видов энгеобионтов, ходящих из рода *Carabus*.

Анализ экологических групп показал, что по видовому и численному обилию в лесополосе буферной зоны свалки доминируют жужелицы открытых пространств. Наибольшее значение в этом комплексе имеют жужелицы лугово-полевой группы, доля которых возрастает на участке, расположенном ближе к свалке.

В спектре жизненных форм жужелиц на всех участках преобладают хищные виды – зоофаги, как по видовому, так и по численному обилию. Доля зоофагов увеличивается на участке, расположенном ближе к свалке, а миксофитофагов – на удаленном от свалки участке.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булохова Н.А. Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц (Coleoptera, Carabidae) луговых экосистем // Фауна и экология жужелиц лугов на юге-западе России. Брянск, 1995. С. 4-17.
2. Гильров М.С. Экологический метод диагностики почв. М., 1965. С. 35-55.
3. Крыжановский О.А. Семейство Carabidae жужелицы // Определитель насекомых Европейской части СССР. Л., 1965. С. 29-77.
4. Эйдельберг М.М. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) плодовых садов Крыма (фауна, биология, экология): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1989. С. 8-23.
5. Шарова И.Х. Зональные закономерности распределения жизненных форм жужелиц в лесных ландшафтах Европейской части СССР // Тез. докл. 7-го Всесоюз. совещ. Киев, 1981. С. 254-255.

Поступила в редакцию 4 октября 2006 г.