

THE INFLUENCE OF DIFFERENT SYSTEMS OF FERTILIZER ON THE MICROELEMENT'S COMPOSITION OF SOIL AND GRAIN OF WINTER WHEAT IN PRIMORSKY KRAI

© 2019

Fadyakina Irina Sergeevna, engineer-chemist of Agrochemical Analyses Laboratory
Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika
(Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russian Federation)

Abstract. This paper presents the effect of the aftereffect of mineral, organic and calcareous fertilizers on the agrochemical and environmental indicators of meadow-brown bleached soil of Primorsky Krai. The accumulation of microelements by the winter wheat grain is considered according to the variants of experience. Field experiments were carried out in 2011–2014 in the crop rotation of the agrochemical station of «Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika». The content of trace elements in soil and grain was determined on a Shimadzu AA-6200, atomic adsorption spectrophotometer. According to the results of our research, it was revealed that the aftereffect of various fertilizer systems affected the content of a number of gross and mobile forms of microelements in the studied soil. It is established that the soil does not prevent the accumulation of mobile forms of nickel, lead, cadmium, zinc, copper and cobalt in it. The ability to resist contamination of the food chain (system barrier), that is, the manifestation of the protective mechanisms of the grain, from nickel, copper and cobalt varies only slightly according to the variants of experience. For lead, cadmium and zinc, the barrier of the system is in the moderate degree of dispersion of data on the variants of experience, showing more effective protective capabilities on the variant with the aftereffect of the lime-organic fertilizer system, where the content of the latter reaches its maximum values.

Keywords: food chain; ecological properties of soil; system «soil–plant»; soil environment; system of fertilizers; stationary experience; meadow-brown bleached soil; grain; microelements; mineral fertilizers; organic fertilizers; limy fertilizers; gross and mobile forms; copper; nickel; zinc; cobalt; lead; cadmium; relative index; protective mechanism; soil barrier; system barrier; Primorsky Krai.

УДК 504.61 (045)

DOI 10.24411/2309-4370-2019-11123

Статья поступила в редакцию 05.09.2018

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЖУЖЕЛИЦ ПРИДОРΟЖНЫХ БИОТОПОВ

© 2019

Якушкина Маргарита Николаевна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии, географии и методик обучения
Малькова Алина Сергеевна, магистрант кафедры биологии, географии и методик обучения
Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева
(г. Саранск, Российская Федерация)

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние автотранспорта на видовой состав и численность жуужелиц придорожных биотопов. Исследования проводились в условиях города Саранска и его пригородной зоны, поскольку именно города наиболее подвержены воздействию антропогенного пресса, так как они складывались и существуют в условиях концентрированного и интенсивного воздействия человеческого общества. Практически на любой элемент природного комплекса влияют антропогенные факторы. Именно по этой причине изучаются различные аспекты воздействия человека на природу. Наиболее пострадавшими являются города, которые формируются в условиях интенсивно развивающегося человеческого общества. Анализируя городскую фауну, можно получить информацию об опасностях для организмов различных водных, воздушных, почвенных, зеленых насаждений, о том, насколько эффективны методы биоиндикации. В таких условиях изучение карабид сопряжено с большим интересом, позволяющим отслеживать динамику изменений при реализации запланированных мероприятий, позволяющих восстановить нарушенные экосистемы. Приведена общая эколого-фаунистическая характеристика карабидофауны обследуемых участков, были выявлены: видовой состав, биотопическое распределение, экологическая и зоогеографическая характеристика структуры карабидокомплексов г.о. Саранск и его пригородной зоны в четырех микростациях. В ходе изучения были выявлены виды-доминанты данных территорий, которые являются участками, подвергающимися значительному техногенному воздействию. Результаты выполненного исследования свидетельствуют о том, что в придорожных биотопах под воздействием выбросов автомобильного транспорта наблюдается снижение численности и видового состава жуужелиц.

Ключевые слова: автомобильный транспорт; видовой состав; численность; жуужелицы; придорожные биотопы; эколого-фаунистическая характеристика; биотопическое распределение; зоогеографическая структура; экологическая структура; пригородная зона; виды-доминанты; изучаемые районы; карабидофауна; загрязнение; воздух; почва; вода; зеленые насаждения.

Влияние человеческого общества на природную среду на протяжении последних десятилетий приобрело глобальный характер и продолжает увеличиваться с каждым годом, несмотря на многочисленные меры охранного порядка, реализуемые на различных уровнях. Именно поэтому проблемы рационального использования природных ресурсов являются одними из наиболее актуальных в настоящее время. Влияние человеческого общества на природную среду на протяжении последних десятилетий приобрело глобальный характер и продолжает увеличиваться с каждым годом, несмотря на многочисленные меры охранного порядка, реализуемые на различных уровнях. Именно поэтому проблемы рационального использования природных ресурсов являются одними из наиболее актуальных в настоящее время.

Влияние человеческого общества на природную среду на протяжении последних десятилетий приобрело глобальный характер и продолжает увеличиваться с каждым годом, несмотря на многочисленные меры охранного порядка, реализуемые на различных уровнях. Именно поэтому проблемы рационального использования природных ресурсов являются одними из наиболее актуальных в настоящее время.

нального использования ресурсов, а также разработки оптимальных отношений между обществом и природой остаются приоритетными направлениями деятельности современного человека.

Общеизвестным фактом является то, что экстенсивное использование земельных ресурсов, сопровождающееся попутным загрязнением бытовыми и промышленными отходами, приводит к обострению проблемы сельскохозяйственных земель в большинстве регионов Российской Федерации. В этой связи возрастает роль исследований почвенной фауны как одного из ведущих показателей нарушения целостности природной среды.

Подобные исследования возможны лишь при выявлении существенных реакций тех групп почвообитающих организмов, которые проявляются под комплексным антропогенным воздействием.

Представители семейства Carabidae, по мнению большинства исследователей, занимают ведущее место среди типичных обитателей почвенной мезофауны. Количественное и качественное обилие жужелиц, обитающих на территориях, прилегающих к автодорогам, напрямую зависит от состояния сопутствующих им таким естественным местообитаниям, как овражно-балочные, луговые или болотные системы. Биотопическое распределение жужелиц определяется рядом существенных факторов, среди которых ведущее значение приобретают микроклимат, состояние почвы и растительности [1, с. 131–137; 2; 3; 4]. При этом и сами жужелицы выступают крайне значимым элементом процесса круговорота биогенного вещества в природе. Велико значение жужелиц и в почвообразовании. Личинки, как и взрослые жуки, также разрыхляют и перемешивают почву, что способствует не только лучшей аэрации ее верхних слоев, но и существенному накоплению здесь разнообразных органических веществ.

Одной из главных проблем последнего десятилетия во всем мире стало загрязнение среды обитания автомобильными выбросами.

В ходе проведенного нами анализа специальной литературы было установлено следующее. Значительный массив исследований затрагивает проблемы изучения карабидокомплексов, населяющих биоценозы, находящиеся под гнетом системы антропогенных факторов. При этом важное место в подобных исследованиях занимают вопросы динамики численности отдельных видов жужелиц, их общий видовой состав, а также особенности их экологической структуры [5, с. 165–189; 6; 7; 8, с. 32–36; 9, с. 73–84; 10, с. 21–24; 11; 12; 15, с. 63–66].

Особенности распределения населения жужелиц в условиях, как правило, среднего города представлено в трудах В.М. Душенкова [13, с. 32–36]; И.Е. Киселева [14, с. 148–149].

Однако влияние автомобильного транспорта на карабидофауну изучено в недостаточной степени, что, собственно, и определило тему нашего исследования.

Основной целью организованных нами исследований явилось изучение особенностей карабидокомплексов, сформированных в условиях автомобильного загрязнения.

Объект исследования: население жужелиц придорожных биотопов.

Материалы и методика исследований

Экологическую ситуацию в Саранске благоприятно назвать трудно. В последние годы город претерпевает существенные перемены: строительство стадиона, появление и эксплуатация новых автомобильных дорог и жилых микрорайонов. Все это связано с активным использованием автомобильного транспорта, а это один из ведущих источников загрязнения социоприродной среды. Так, по мнению опрошенных респондентов, было выяснено, что в исследуемом районе большая доля загрязнений атмосферы приходится как раз на выбросы автотранспорта.

Сбор энтомологического материала проводился с мая по октябрь в 2016–2017 годах в придорожных биотопах г. Саранска.

Для определения видового состава, численности и распределения жужелиц по биотопам был использован метод учета почвенных ловушек Барбера. Данный метод дает возможность одновременно провести сопоставимые исследования сразу в нескольких биотопах, получить довольно разнообразный и обширный материал.

В качестве почвенных ловушек были использованы пластиковые стаканчики емкостью 0,5 л с диаметром отверстия 75 мм, заполненные 4% раствором формалина, этиленгликоля, именно они служили фиксатором.

В каждом районе исследования было размещено по 20 ловушек. Ловушки устанавливались в 10 м друг от друга в одну линию. За два сезона было собрано 5095 экземпляров имаго жужелиц, относящихся к 12 родам (табл. 1). Для характеристики обилия видов жужелиц в различных зонах г. Саранска мы использовали следующее деление:

- более 5% – доминантны;
- от 1% до 5% – субдоминантны;
- менее 1% – редкие.

Для определения собранного материала был использован стереоскопический микроскоп (МБС-9) и определительные таблицы имаго жужелиц.

Жизненные формы взрослых особей насекомых определялись с использованием системы, разработанной И.Х. Шаровой [16].

Расчет видового обилия карабидов определялся по формуле:

$$X = \frac{A \times 100}{B},$$

где X – видовое обилие, A – число видов в данной группе, B – общее количество видов.

Для определения численного обилия жужелиц, мы использовали следующую формулу:

$$X = \frac{C \times 100}{D},$$

где X – численное обилие, C – число экземпляров в данной группе, D – общее число экземпляров.

Результаты исследования

Нами была рассмотрена общая эколого-фаунистическая характеристика карабидофауны (видовой состав жужелиц, зоогеографическая, экологическая характеристика, спектр жизненных форм) в четырех

микростациях: микростации № 1 и № 2 располагались в 1,5 и 3 метрах от автомобильной дороги по улице Ульянова; микростации № 3 и № 4 располагались в 3 и 15 метрах от Юго-Западного шоссе.

В результате проведенного исследования на исследуемых участках по улице Ульянова и Юго-Западного шоссе зарегистрировано 25 видов из 12 родов жуужелиц (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жуужелиц в придорожных биотопах (2016, 2017 гг.)

№ п/п	Виды	Число экзemplаров	Численное обилие, %	Зоогеографическая характеристика	Биотопическая характеристика	Жизненная форма
1	<i>Carabus cancellatus</i> Ill., 1798	84	1,7	ЕС	Э	З.э.х.
2	<i>C. granulatus</i> L., 1758	144	2,8	ТПп	Лс, бл	З.э.х.
3	<i>C. nemoralis</i> Mull., 1764	74	1,5	Е	Лс	З.э.х.
4	<i>Loricera pilicornis</i> F., 1775	32	0,6	ГА	Лс, бл	З.с.п.-п
5	<i>Bembidion guttula</i> F., 1792	11	0,2	Еср	Б	З.с.п.-п
6	<i>Stomis pumicatus</i> (Panz., 1796)	1	0,01	Еср	Лг, бл	З.с.п
7	<i>Poecilus cupreus</i> (L., 1758)	551	10,8	ЕС	Лг, п	З.с.п.-пч
8	<i>P. versicolor</i> Sturm., 1824	286	5,6	ТПп	Лг, п	З.с.п.-пч
9	<i>Pterostichus niger</i> Schall., 1783	990	19,4	ТПн	Лс	З.с.п.-пч
10	<i>P. melanarius</i> (Ill., 1798)	1522	29,9	ЕС	Лс	З.с.п.-пч
11	<i>P. anthracinus</i> (Ill., 1798)	14	0,3	ЕС	Лс, бл	З.с.п.-пч
12	<i>P. vernalis</i> (Panz., 1796)	12	0,2	ЕС	Лс, бл	З.с.п
13	<i>Lasiotrechus discus</i> F., 1792	19	0,4	ТПб	Лг, бл	З.с.п
14	<i>Agonum assimile</i> (Pauk., 1790)	56	1,1	ТПп	Лс, бл	З.с.п
15	<i>A. dorsale</i> (Pontor., 1763)	64	1,3	Еср	Э	З.с.п.-п
16	<i>Synuchus vivalis</i> (Panz., 1797)	26	0,5	ТПп	Лг	З.с.п
17	<i>Amara aenea</i> (Deg., 1774)	33	0,6	ТПп	Лг, п	М.гх
18	<i>A. communis</i> Panz., 1797	40	0,8	ТПп	Лг, п	М.гх
19	<i>A. eurynota</i> (Panz., 1997)	14	0,3	ТПп	Лг, п	М.гх
20	<i>A. ovata</i> (F., 1792)	7	0,1	ТПп	Лг, ст	М.гх
21	<i>A. brunnea</i> (Gyll., 1810)	2	0,03	ГА	Лс	М.с
22	<i>Harpalus rufipes</i> (Deg., 1774)	799	15,7	ТПп	П	М.сх
23	<i>H. affinis</i> Schrank, 1781	184	3,6	ТПп	Лг, п	М.гх
24	<i>H. tardus</i> Panz., 1797	98	1,9	ЕС	Лг, п	М.гх
25	<i>Badister bipustulatus</i> F., 1792	32	0,6	ТПп	Лс	З.с.п.-п
	Итого	5095	100	–	–	–

Примечания. Зоогеографические характеристики: ГА – голарктический, ТПп – транспалеарктический полизональный, ТПб – транспалеарктический бореальный, ТПн – транспалеарктический неморальный, ЕС – европейско-сибирский, Еср – европейско-средиземноморский. Биотопическая характеристика: Лс – лесные, Лс, бл – лесоболотные, П – полевые, Лг, бл – лугово-болотные, Лг, п – лугово-полевые, Э – эврибионтные. Зоофаги: э.х. – эпигеобионты ходящие, с.п.п. – стратобионты поверхностно-подстилочные, с.п. – стратобионты подстилочные, с.п.-пч. – стратобионты подстилично-почвенные. Миксофитофаги: сх – стратохортобионты, гх – геохортобионты.

Зоогеографический комплекс жуужелиц двух биотопов за два года исследования, где было зарегистрировано семь комплексов жуужелиц, представлен на рис. 1.

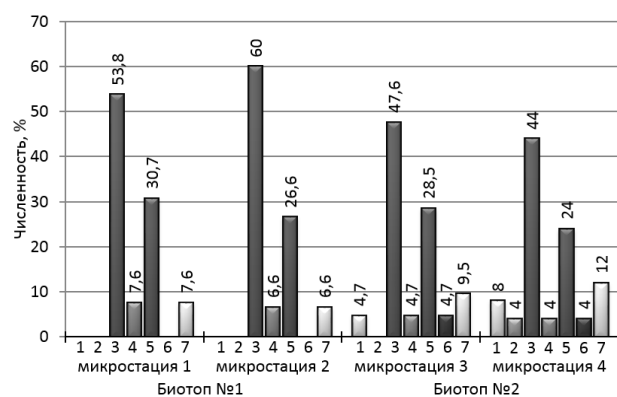


Рисунок 1 – Зоогеографический состав фауны жуужелиц придорожных биотопов.

Зоогеографический комплекс жуужелиц:

- 1 – голарктический, 2 – транспалеарктический бореальный; 3 – транспалеарктический полизальный; 4 – транспалеарктический неморальный; 5 – европейско-сибирский; 6 – европейский; 7 – европейско-средиземноморский

В зоогеографическом составе карабидофауны представлены транспалеарктические бореальные (4% видового, 0,4% численного обилия); полизональные виды, которые составляют 44% видового и 31,8% численного обилия; транспалеарктические неморальные (4% видового, 19,4% численного обилия). В данном районе в той или иной степени присутствуют европейско-сибирские виды, (видовое обилие составляет 24%, численное обилие 44,7%), европейские виды (4% видового, 1,45% численного обилия), европейско-средиземноморские (12% видового, 1,5% численного обилия), голарктические (8% видового, 0,7% численного обилия).

По видовому обилию первое место занимает полизональный комплекс, к которому относится доминирующий вид *Harpalus rufipes*; по численному обилию преобладает европейско-сибирская группа (44,7%). Второе место по видовому обилию занимает европейско-сибирский комплекс, лидирующее положение в данном комплексе занимает *Pterostichus melanarius*. К европейско-средиземноморскому комплексу относятся 3 вида на данном участке: *Stomis pumicatus*, *Bembidion guttula*, *Agonum dorsale*.

Европейская, бореальная, неморальная группы представлены одним видом: европейская группа – *Carabus nemoralis*; транспалеарктическая бореальная группа – *Lasiotrechus discus*, транспалеарктическая неморальная – *Pterostichus niger*.

В исследованных районах господствуют виды с широким ареалом распространения (транспалеарктические и европейско-сибирские).

На двух микростациях в придорожных биотопах выявлено девять экологических групп жуужелиц, которые отличаются по числу видов и по числу экземпляров (рис. 2).

Преобладающее положение в экологической структуре населения жуужелиц принадлежат лугово-полевой, лесоболотной и лесной экологическим группам. Эти группы имеют большее число экземпляров жуужелиц, которые составляют в лесной груп-

пе 2620 экземпляров, в лугово-полевой группе 1206 экземпляров.

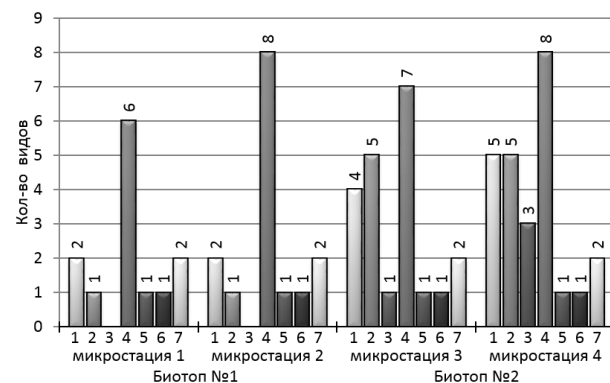


Рисунок 2 – Экологический состав фауны жуужелиц придорожных биотопов. Экологические группы жуужелиц: 1 – лесная; 2 – лесоболотная; 3 – лугово-болотная; 4 – лугово-полевая; 5 – луговая; 6 – полевая; 7 – эврибионтная

Используя иерархическую систему жизненных форм имаго жуужелиц И.Х. Шаровой мы выделили несколько групп карабидов, встречающихся в придорожных биотопах (рис. 3).

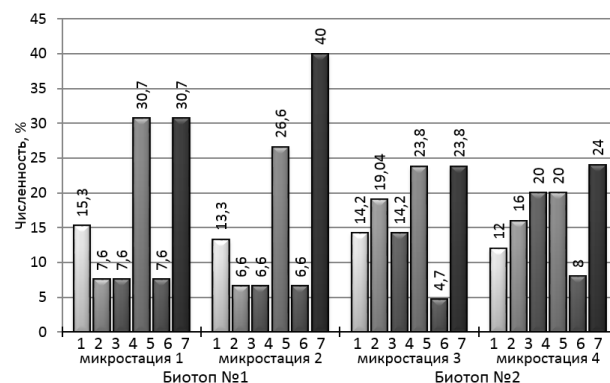


Рисунок 3 – Спектр жизненных форм фауны жуужелиц придорожных биотопов.

Жизненные формы жуужелиц: 1 – эпигеобионты ходящие; 2 – стратобионты поверхностно-подстилочные; 3 – стратобионты подстилочные; 4 – стратобионты подстилично-почвенные; 5 – стратохортобионты; 6 – геохортобионты

Лидирующее положение занимают жуужелицы, относящиеся к классу зоофагов, среди которых по видовому обилию преобладают стратобионты подстильно-почвенные, стратобионты подстилочные (20%). По численному обилию равны (66% и 2,2%). Затем находятся стратобионты поверхностно-подстилочные, на долю которых приходится 16% видового обилия. На последнем месте по численному обилию расположены эпигеобионты ходящие (12% видового и 5,9% численного обилия).

Класс миксофитофагов представлен тремя группами: стратобионты, стратохортобионты и геохортобионты. По видовому обилию преобладают геохортобионты (24%). По численному обилию преобладают стратохортобионты (15,7%). Группы стратобионты, стратохортобионты по видовому обилию имеют одинаковый процент (4%).

В связи с этим большая часть исследованных видов жуужелиц относятся к классу зоофагов, которые составляют 68% видового обилия и 76,8% численного обилия.

Миксофитофаги имеют меньшее количество и по видовому обилию составляют 32%, а по численному обилию составляют 23,1%.

Нами были изучены морфометрические показатели карабидокомплексов придорожных биотопов (№ 1, № 2). Была поставлена задача выяснить и описать частоту встречаемости отдельных морф и диапазоны изменчивости на примере *Poecilus cupreus* по наиболее ярко выраженному полиморфному признаку, такому как окраска надкрылий жуков (рис. 4).

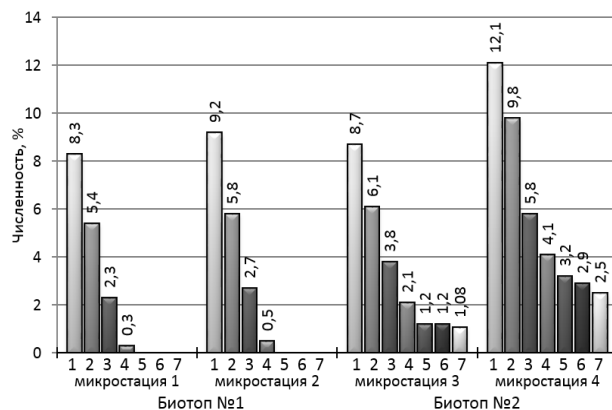


Рисунок 4 – Сравнительная характеристика фенотипической структуры жужелиц в придорожных биотопах № 1, № 2 (2016, 2017 гг.).

Окраска надкрылий жужелиц: 1 – черный; 2 – темно-зеленый; 3 – красно-зеленый; 4 – коричневый; 5 – зеленый металлический; 6 – синий; 7 – цвет морской волны

Самое большое фенетическое расщепление наблюдается в микростации № 4, находящейся в 15 метрах от автодороги. В микростации № 4 было выделено 7 цветовых форм.

Так, в популяциях микростации № 1 (1,5 метра) наблюдается обеднение разнообразия окраски надкрылий жуков. Выявлено всего 4 цветовые формы: это черные, темно-зеленые, красно-зеленые и коричневые особи. Численность жуков с коричневыми надкрыльями составляет – 0,3%, красно-зеленого цвета – 2,3%, черных и темно-зеленых особей – соответственно 8,3% и 5,4%. В микростации № 1 значительно снижена яркость цветов. По сравнению с особями, встречающимися в микростации № 4, цвет надкрыльев тусклый и темный. Также мы наблюдаем полное отсутствие особей с яркими надкрыльями. Изменчивость *Poecilus cupreus* рассматривалась по окраске надкрылий. Мы наблюдаем, что популяция микростации № 4 отличается богатым морфологическим разнообразием, так как мы выявили семь цветов надкрылий. В популяции микростации № 1 мы видим жуков только четырех цветов надкрыльев.

Такая высокая вариабельность позволяет нам делать вывод о высоком антропогенном гнете в биотопе № 1 (микростации № 1 и № 2). Следовательно, наиболее загрязненным является биотоп № 1, который находится в 1,5 и 3 метрах от автодороги. Объяснение такому явлению лежит в том, что по автодороге рядом с биотопом № 1 транспорт более интенсивен, а автодорога вдоль биотопа № 2 недавно начала функционировать, и оборот транспорта гораздо ниже.

Выводы

1. В районе исследования зарегистрировано 25 видов жужелиц из 12 родов.

2. Максимальное видовое многообразие характерно для родов *Amara*, *Pterostichus*, *Carabus*, *Harpalus*.

3. Доминирующими по суммарной численности являются виды: *Pterostichus melanarius* (29,9%), *Pterostichus niger* (19,4%), *Harpalus rufipes* (15,7%).

4. Основу населения жужелиц в той или иной степени составляют виды лугово-полевой и лесной групп.

5. Преобладают жужелицы европейско-сибирской и транспалеарктических полизональных групп.

6. В придорожных биотопах по видовому и по численному обилию преобладают зоофаги.

7. При удалении от дороги видовой состав и численность жужелиц увеличивается, что можно объяснить действием таких факторов, как рост численности сорных растений, устойчивых к транспортному загрязнению, негативный сдвиг температурного режима, смыв почвы во время дождя, выбросы автотранспорта, являющиеся основным источником поступления многих тяжелых металлов в среды жизни.

Можно сделать вывод, что все изменения в природе отрицательно сказываются на представителях карабидофауны. Но среди них есть виды, которые приспособились к этим изменениям, такие как: *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Harpalus rufipes*.

Список литературы:

- Бозаджиев В.Ю., Миноранский В.А. К фауне жуков-копрофагов (Coleoptera, Carabidae) заповедника и его окрестностей // Труды государственного заповедника «Ростовский». Ростов-на-Дону: ЦВВР, 2002. Вып. 1. С. 131–137.
- Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Изд-во «Наука», 1965. 278 с.
- Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Изд-во «Высшая школа», 1981. 606 с.
- Козлов М.А. Живые организмы – спутники человека. М.: Изд-во «Просвещение», 1976. 24 с.
- Миноранский В.А., Тихонов А.В. Материалы по герпетофауне заповедника «Ростовский» // Труды гос. заповедника «Ростовский». Ростов-на-Дону: ЦВВР, 2002. Вып. 1. С. 165–189.
- Официальный сайт Администрации Лямбирского муниципального района Республики Мордовия [Электронный ресурс] // <http://lyambir.e-mordovia.ru>.
- Салищев А.И., Силенок В.Я. Знаете ли вы Мордовию. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2006. 84 с.
- Якушкина М.Н., Крюкова Л.И. Воздействие антропогенной нагрузки на животный мир // Актуальные проблемы естественно-технологического образования. Саранск, 2017. С. 32–36.
- Душенков В.М. Фенетическая структура популяции *Pterostichus oblongopunctatus* (Coleoptera, Carabidae) в зависимости от природных и антропогенных факторов // Структура и динамика популяций почвенных и наземных позвоночных: сб. науч. статей, 1990. Ч. 1. С. 73–84.
- Киселев И.Е. Общая характеристика зоогеографического состава фауны жужелиц Республики Мордовия // Межвуз. сб. науч.-метод. статей. Са-

ранск: Изд-во Средневолжского математического общества, 2009. С. 21–24.

11. Крыжановский О.Т. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 1, вып. 2. Т.: Изд-во «Наука», 1983. 341 с.

12. Чегодаева Н.Д. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) защищенных агроценозов. Саранск: Мордов. гос. пед. ин-т, 2014. 109 с.

13. Якушкина М.Н., Крюкова Л.И. Воздействие антропогенной нагрузки на животный мир // Актуальные проблемы естественно-технологического образования. Саранск, 2017. С. 32–36.

14. Якушкина М.Н., Лысенков Е.В. Карабидофауна орнитогенных местообитаний в придорожных лесных полосах Мордовии // Материалы второй междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов. Оренбург, 2004. С. 148–149.

15. Якушкина М.Н., Мамонкина М.В. Видовой состав и экологическая структура карабидокомплексов промышленной территории (на примере г. Саранска) // Актуальные проблемы биологии, экологии, химии и методик обучения. Саранск, 2015. С. 63–66.

16. Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 360 с.

INFLUENCE OF MOTOR TRANSPORT ON SPECIES COMPOSITION AND NUMBER OF ROADSIDE HABITAT CARABID BEETLES

© 2019

Yakushkina Margarita Nikolaevna, candidate of biological sciences,
associate professor of Biology, Geography and Teaching Methods Department
Malkova Alina Sergeevna, master student of Biology, Geography and Teaching Methods Department
Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseev (Saransk, Russian Federation)

Abstract. This paper examines the impact of road transport on species composition and abundance of roadside habitat carabid beetles. The studies were carried out in Saransk and its suburban area, because it is cities that are most affected by anthropogenic press, as they evolved and exist in concentrated and intensive impact of human society. When analyzing urban fauna one can get objective information about how harmful pollution of air, soil, water, plants to organisms, how effective those or other environmental measures, what dynamics of ecological situation is in the city. The study of carabid fauna in these circumstances, is of great interest, as it allows to find measures to restore damaged ecosystems and to track the dynamics of changes in the implementation of these measures.

Keywords: motor transport; species composition; strength; ground beetles; roadside habitat; ecology-fauna characteristics; biotopic distribution; zoogeographical structure; ecological structure; Saransk; suburban area; dominant species; study area; carabid fauna; pollution; air; soil; water; green plantations.