

УДК 595.763 (476.5)

## Карабидокомплексы (Coleoptera: Carabidae) прибрежных древесных насаждений в г. Витебске. Часть 2. Зооценотическая характеристика

Е.С. ПЛИСКЕВИЧ, И.А. СОЛОДОВНИКОВ

Рассмотрена зооценотическая характеристика карабидокомплексов в прибрежной древесно-кустарниковой растительности города Витебска по долине реки Западная Двина. Отмечено преобладание западнопалеарктических (38,29 %), транспалеарктических (28,34–32,77 %) и западно-центрально-палеарктических видов (20,77–28,56 %). В ряду биоценозов по увеличению антропогенной нагрузки (от 1 к 3) выявлено увеличение численности стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных (16,28–28 %) и геохортобионтов гарпалоидных (18,6–20 %). По экологической приуроченности жужелицы выявлено увеличение от 1 к 3 биоценозу численности лугоболотно-низинных (0,84–6,12 %) и прибрежных видов (7,19–17,34 %).

**Ключевые слова:** Carabidae, прибрежная древесно-кустарниковая растительность, *Bembidion tenellum*, Белорусское Поозерье.

The zoocenotic characterization of carabidocomplexes in the bank trees and shrubs in the city of Vitebsk along the valley of the river Zapadnaya Dvina is considered. The predominance of the West Palaearctic (38,29 %), Trans-Palaearctic (28,34–32,77 %) and West-Central-Palaearctic species (20,77–28,56 %) was noted. In a series of biocenoses, an increase in anthropogenic load (from 1 to 3) revealed an increase in the number of stratobionts of burrowing litter-soil (16,28–28 %) and harpalooid geochortobionts (18,6–20 %). According to the ecological confinement of ground beetle, an increase from 1 to 3 of the biocenosis of the numbers of meadow-bog-lowland (0,84–6,12 %) and coastal species (7,19–17,34 %) was revealed.

**Keywords:** Carabidae, Белорусское Поозерье, *Bembidion tenellum*, Belarusian Lakeland.

Изучение многочисленных видов жесткокрылых в антропогенных сообществах древесных и кустарниковых насаждений города имеет большое значение в сохранении ценных природных комплексов и биоразнообразия многих видов растений и животных.

Хорошим экологическим индикатором изменения окружающей среды являются жужелицы (Coleoptera, Carabidae), так как они встречаемостью во многих местообитаниях обладают высокой чувствительностью, высокой численностью и быстрой реакцией на различные антропогенные и природные воздействия. Имеющиеся работы [1], [2] по урбанизированным территориям и жужелицам, обитающим на них, не освещают вопросы, связанные с обитанием на городских территориях.

В первой части нашей работы мы представили данные о видовом составе и структуре доминирования карабидокомплексов прибрежной древесно-кустарниковой растительности в городе Витебске [3]. Цель настоящей работы – дать зооценотическую характеристику карабидокомплексов прибрежной древесно-кустарниковой растительности в городе Витебске.

Материал был собран в период 30.04.–18.11.2018 г. в административных границах г. Витебска (на левом берегу реки Западная Двина). При сборе материала использовались почвенные ловушки Барбера (фиксирующая жидкость – 9 % уксусная кислота). Ловушки были расположены в 3 биоценозах: биоценоз № 1 – окрестности парка «Партизанской Славы им. М. Шмырева», № 2 – левый берег р. Зап. Двина, № 3 – окрестности «Сквера героев Отечественной войны» (подробное описание мест сбора см. часть 1 [3]).

При установлении типов ареалов жужелиц применялась схема К.Б. Городкова [4]. Для проведения ареалогического анализа применяли Каталог Палеарктических жуков [5] и фаунистические сводки [6], [7]. Для анализа жизненных форм и экологической приуроченности жужелиц была использована литература [6], [8], [9]. В результате проведенного нами исследования для выявленных ранее нами видов жужелиц [3] приведены сведения по зооценотическим характеристикам (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав и зооценотические характеристики жуужелиц Carabidae в прибрежных древесных насаждениях города Витебска, 2018 г.

№	Вид				
		№ 1 <sup>1*</sup>	№ 2 <sup>2*</sup>	№ 3 <sup>3*</sup>	№ 4 <sup>4*</sup>
1	<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	зцП	Ссп	ЛсЛ	м
2	<i>L. terminatus</i> (Hellwig, 1793)	зцП	Ссп	Э	м
3	<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	ЕК	Ссп	Лс	м
4	<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Сспп	Лс	м
5	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	ТП	Эпх	ЛсБн	мг
6	<i>C. nemoralis</i> Müller, 1764	Е	Эпх	Лс	м
7	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	Ц	Сспп	ЛсБн	г
8	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Ц	Гр	Э	м
9	<i>Dyschiriodes globosus</i> (Herbst, 1784)	ТП	Гр	Э	мг
10	<i>Trechus secalis</i> (Paykull, 1790)	зП	Ссп	Лс	м
11	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	ЕКаз	Эпб	ЛсЛ	мг
12	<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	Ц	Сспп	П	м
13	<i>B. biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	зП	Сспп	ПрБн	г
14	<i>B. guttula</i> (Fabricius, 1792)	зцП	Сспп	ЛБн	г
15	<i>B. tenellum</i> Erichson, 1837	зцП	Сспп	Пр	г
16	<i>B. mannerheimii</i> Sahlberg, 1834	ЕС	Сспп	ЛсБн	г
17	<i>Patrobus atrorufus</i> (Ström, 1768)	зП	Ссп	ЛсБн	г
18	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	ЕК	Ссп	ЛсЛ	м
19	<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	зцП	Сзпп	ЛП	м
20	<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	ТП	Сзпп	ЛП	м
21	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	ТП	Сзпп	ЛсЛ	мг
22	<i>Pt. vernalis</i> (Panzer, 1796)	зцП	Сспп	ЛБн	мг
23	<i>Pt. anthracinus</i> (Jlliger, 1798)	ЕС	Сзпп	Пр	г
24	<i>Pt. gracilis</i> (Dejean, 1828)	зцП	Сзпп	ПрБн	г
25	<i>Pt. nigrita</i> (Paykull, 1790)	ТП	Сзпп	Э	мг
26	<i>Pt. strenuus</i> (Panzer, 1797)	ТП	Ссп	Лс	мг
27	<i>Pt. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	зП	Сзпп	Лс	м
28	<i>Pt. melanarius</i> (Illiger, 1798)	зП	Сзпп	ЛсЛ	м
29	<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	ЕК	Ссп	ЛП	к
30	<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Ссп	ЛсЛ	м
31	<b><i>Agonum emarginatum</i> (Gyllenhal, 1827)</b>	зП	Сспп	ПрБн	г
32	<i>A. duftschmidi</i> Schmidt, 1994	зП	Сспп	ПрБн	г
33	<i>A. micans</i> (Nicolai, 1822)	ЕС	Ссп	ЛсБн	г
34	<i>A. munsteri</i> Hellen, 1935	зцП	Ссп	ПрБн	г
35	<i>A. thoreyi</i> Dejean, 1828	Ц	Ссп	ЛБн	г
36	<i>A. scitulum</i> Dejean, 1828	цЕ	Ссп	Пр	г
37	<i>A. impressum</i> (Panzer, 1797)	ТП	Сспп	Пр	г
38	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	ТП	Сспп	ЛП	мг
39	<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	ТП	Ссп	ЛсБн	мк
40	<i>Oxytelus obscurus</i> (Herbst, 1784)	Ц	Ссп	ЛсЛ	г
41	<i>Synuchus vivalis</i> (Panzer, 1797)	ТП	Ссп	ЛП	мк
42	<i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774)	зцП	Гг	ЛП	к
43	<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	ТП	Гг	ЛсЛ	м
44	<i>A. convexior</i> Stephens, 1828	ЕС	Гг	ЛП	м
45	<i>A. nitida</i> Sturm, 1825	ТП	Гг	ЛсЛ	мк
46	<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	ТП	Гг	ЛсЛ	м
47	<i>A. spreta</i> Dejean, 1831	ЕС	Гг	Л	мк
48	<i>Curtonotus gebleri</i> Dejean, 1831	ЕС	Гг	ЛсЛ	мк
49	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1792)	зцП	Гг	Э	мг
50	<i>Harpalus rufipes</i> (DeGeer, 1774)	зцП	Схб	Э	м
51	<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Гг	Лс	м
52	<i>H. progrediens</i> Schauburger, 1922	ЕС	Гг	ЛП	м
53	<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	зцП	Гг	ЛП	мк
54	<i>H. xanthopus winkleri</i> Schauburger, 1923	ТП	Гг	ЛЛс	м
55	<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	зП	Схб	Л	м
56	<i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	ЕС	Эпб	ПрЛ	г

Окончание таблицы 1

57	<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	ТП	Ссп	Л	м
58	<i>B. lacertosus</i> Sturm, 1815	ТП	Ссп	Лс	м
59	<i>B. sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Ссп	ЛсБн	мГ
60	<i>Philorhizus sigma</i> (Rossi, 1790)	ТП	Сспт	Э	мГ
61	<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	зцП	Сспт	ЛЛс	к

\*Условные обозначения. 1. Зоогеографическая характеристика: Ц – циркумареал, ТП – транспалеарктический, Е – европейский, К – кавказский, Каз – казахский, П – палеарктический, С – сибирский, з – западный, ц – центральный.

2. Жизненная форма имаго: 1 класс зоофаги: Эпб – эпигеобионты бегающие, Эпх – эп. ходящие, Гр – геобионты роющие, Ссп – стратобионты скважники подстилочные, Сспп – с.с. поверхностно-подстилочные, Сспт – с. с. подстильно-трещинные, Сзпп – с. зарывающиеся подстильно-почвенные; 2 класс миксофитофаги: Гг – геохортобионты гарпалоидные, Схб – стратохортобионты.

3. Биотопическая приуроченность: Б – болотный, Л – луговой, Лс – лесной, П – полевой, Пр – прибрежный, С – синантропный, Э – эвритопный, н – низинный.

4. Отношение к влажности: г – гигрофил, мг – мезогигрофил, м – мезофил, мк – мезоксерофил, к – ксерофил.

Выявленные нами виды жуужелиц, исходя из их распространения, были распределены по 9 типам ареалов. Для биоценоза 1 характерно присутствие жуужелиц с 8 типами ареалов, где по числу видов преобладают транспалеарктические (14 или 32,56 %) и западно-центрально-палеарктические (11 или 25,58 %). Жуужелицы, выявленные в биоценозе 2, также представлены 8 типами ареалов, здесь по числу видов также преобладают транспалеаркты (13 или 29,55 %) и западно-центрально-палеарктические (12 или 27,27 %). Для биоценоза 3 отмечены виды с 6 типами ареалов: по числу видов (11 или 44 %) преобладают транспалеаркты. Согласно относительному обилию (числу экз.) для биоценоза 1 отмечено преобладание западнопалеарктических (38,29 %) и транспалеарктических (32,77 %) видов (рисунок 1). Для биоценоза 2 отмечено также преобладание по обилию транспалеарктов (28,34 %) и западно-центрально-палеарктических (20,77 %). Наибольшим обилием в биоценозе 3 характеризовались транспалеарктические (32,64 %) и западно-центрально-палеарктические виды (28,56 %) (рисунок 1).

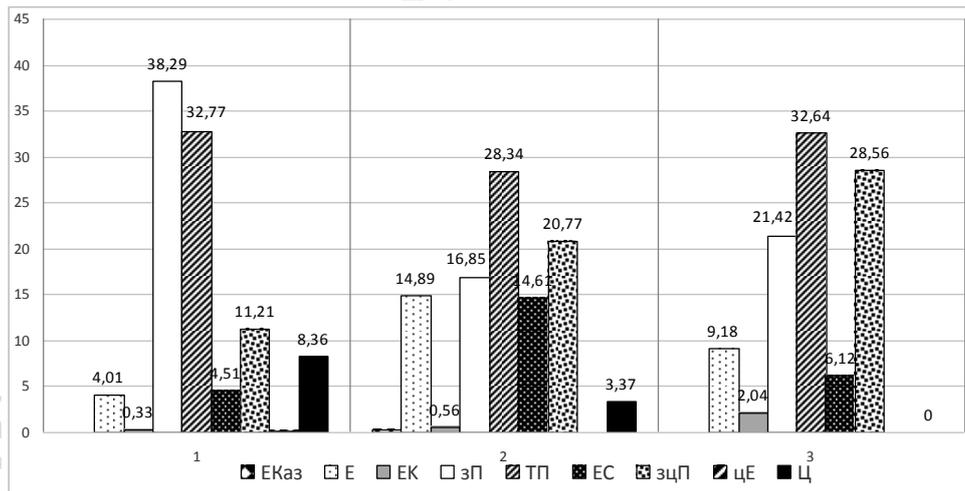


Рисунок 1 – Зоогеографическая структура жуужелиц (по обилию %)

В результате проведенного исследования выявленные виды жуужелиц были распределены между 2 классами жизненных форм. Комплексы жуужелиц в биоценозе 1 представлены 8 группами жизненных форм. Наибольшее число видов (15 или 34,88 %) отмечено среди стратобионтов скважников подстилочных. От первого биоценоза к третьему биотопу отмечено резкое уменьшение стратобионтов скважников подстилочных на примере *Leistus ferrugineus*, *L. terminatus*, *Nebria brevicollis*, *Trechus secalis*, *Patrobus atrorufus*, *Stomis pumicatus*, *Pt. strenuus*, *Calathus fuscipes*, *C. melanocephalus* и др. (таблица 1), что связано с вытоптанностью подстилки. От первого биоценоза к третьему возрастает незначительно число стратобионтов скважников поверхностно-подстилочных: *Notiophilus palustris*, *Loricera pilicornis*, *Bembidion properans*

и др. (таблица 1). Также отмечено увеличение доли геохортобионтов гарпалоидных: род *Amara* и *Harpalus*, что связано с увеличением ксерофильности и открытости биотопов (от первого к третьему). Для карабидокомплексов биоценоза 2 характерно доминирование по числу видов геохортобионтов гарпалоидных (11 или 25 %) и стратобионтов скважников поверхностно-подстилочных (10 или 22,73 %). Для биоценоза 3 отмечено наибольшее число видов среди стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных (7 или 28 %).

Согласно относительному обилию в карабидокомплексе биоценоза 1 преобладали стратобионты скважники подстилочные (48,49 %). Для карабидокомплекса биоценоза 2 наиболее обильными были стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные (39,6 %). В биоценозе 3 также преобладали стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные (26,52 %) (рисунок 2). Для всех трех биоценозов по спектру жизненных форм жуужелиц по обилию отмечена сходная тенденция, но при этом отмечено резкое увеличение в третьем биоценозе доли стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных: род *Pterostichus* (таблица 1).

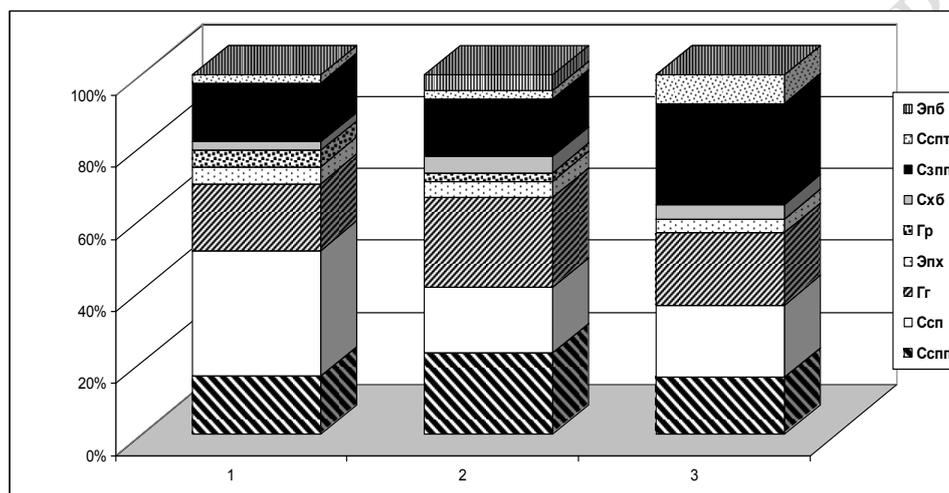


Рисунок 2 – Спектр жизненных форм имаго жуужелиц (обилие %)

По экологической приуроченности выявленные виды жуужелиц были распределены по 12 группам (рисунок 3). В биоценозе 1 по числу видов доминируют лесо-болотно-низинные (7 или 16,28 %) и лесо-луговые (7 или 16,28 %). Для биоценоза 2 по числу видов характерно преобладание лесо-луговых (8 или 18,18 %) и луго-полевых видов (7 или 15,91 %). В карабидокомплексе биоценоза 3 наибольшее число видов выявлено в составе лесо-луговой группы (5 или 20 %).

Согласно относительному обилию для карабидокомплекса биоценоза 1 отмечено доминирование лесо-луговых (27,76 %) и лесо-болотно-низинных (25,92 %) видов. В биоценозе 2 преобладали лесо-луговые (25 %), лесные (18,53 %) и луго-полевые (17,12 %) виды. В составе карабидокомплекса биоценоза 3 по обилию доминировали лесо-луговые (25,5 %), лесные (18,36 %) и прибрежные виды (17,34 %). Отмечено увеличение доли прибрежных видов: *Bembidion tenellum*, *Pterostichus anthracinus*, *Agonum scitulum*, *A. impressum* на фоне лесо-болотно-низинных: *Carabus granulatus*, *Loricera pilicornis*, *Bembidion mannerheimii*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Badister sodalis* (рисунок 3). Интересно нахождение во второй линии большой доли луго-полевых видов: *Poecilus cupreus*, *P. versicolor*, *Calathus fuscipes*, *Synuchus vivalis*, *Amara aenea*, *Harpalus progrediens*, *H. tardus*. Отмечен рост от первой линии к третьей доли эвритопных видов: *Leistus terminatus*, *Clivina fossor*, *Dyschiriodes globosus*, *Pt. nigrita* и др. (таблица 1).

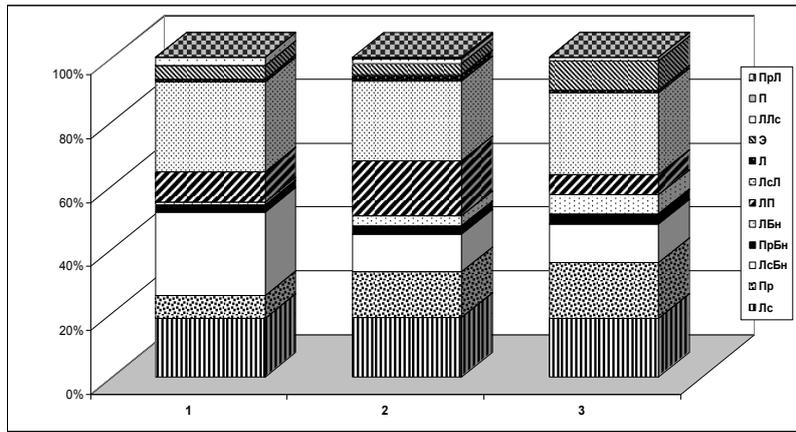


Рисунок 3 – Экологическая приуроченность жуужелиц (по обилию %)

По отношению к влажности в биоценозе 1 по числу видов преобладали мезофилы (16 или 37,21 %) и гигрофилы (12 или 27,91 %). В составе карабидокомплекса биоценоза 2 преобладали также мезофилы (16 видов или 36,36 %) и гигрофилы (11 видов или 25 %). В биоценозе 3 по числу видов доминировали мезофилы (10,40 %). Согласно относительному обилию в биоценозе 1 доминировали мезофилы (39,29 %) и гигрофилы (35,12 %). В составе карабидокомплекса биоценоза 2 также преобладали мезофилы (46,61 %) и гигрофилы (28,08 %). В биоценозе 3 преобладали мезофилы (44,88 %) и мезогигрофилы (23,45 %) (рисунок 4). Отмечено снижение доли гигрофильных видов в два раза на фоне возрастания мезогигрофилов и мезофильных видов. Доля мезоксерофильных видов остается на том же уровне (рисунок 4). Также отмечен незначительный рост от первой линии к третьей ксерофильных видов, что указывает на значительную степень трансформации биоценоза на третьей линии.

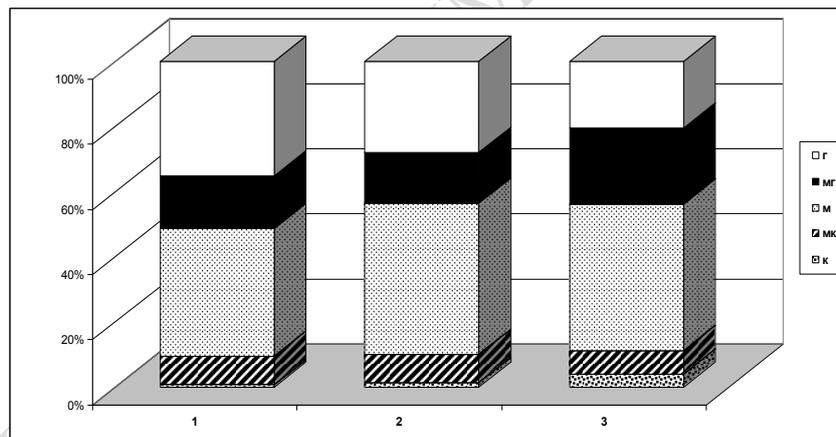


Рисунок 4 – Спектр гигропреферендумов жуужелиц (по обилию %)

При рассмотрении динамики активности жуужелиц в биоценозе 1 отмечено два пика активности (рисунок 5). Первый приходится на середину мая, и мы видим снижение численности формирующих его видов *Patrobus atrorufus* и *Poecilus versicolor*. Второй пик активности приходится на начало июля, здесь максимальная уловистость отмечена для видов: *Trechus secalis*, *P. atrorufus*, *Pterostichus niger*. В середине июня довольно высокая активность отмечена за счет таких видов как *Tr. secalis*, *Pt. niger*, *Platynus assimilis* (рисунок 5). В данном биоценозе отмечена наибольшая динамическая плотность жуужелиц (2,86 экз. на 10 лов/сут.).

Для биоценоза 2 отмечено два пика активности при незначительном повышении активности в конце июля. Первый приходится на середину мая, его формируют виды *Pt. anthracinus* и *P. versicolor* (рисунок 6). Начало подъема активности имаго отмечено с начала сентября за счет видов *Pt. melanarius* и второй генерации *Carabus nemoralis*. Она выходит на максимум в середине ноября за счет видов *Bembidion tenellum*, *Pt. anthracinus* и *C. nemoralis* (рисунок 6). Для данного биоценоза выявлены невысокие показатели динамической плотности жуужелиц (1,71 экз. на 10 лов/сут.).

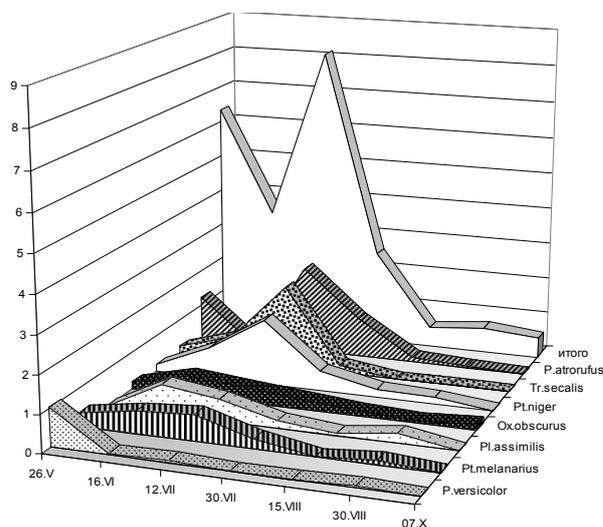


Рисунок 5 – Динамика активности жуужелиц в биоценозе 1

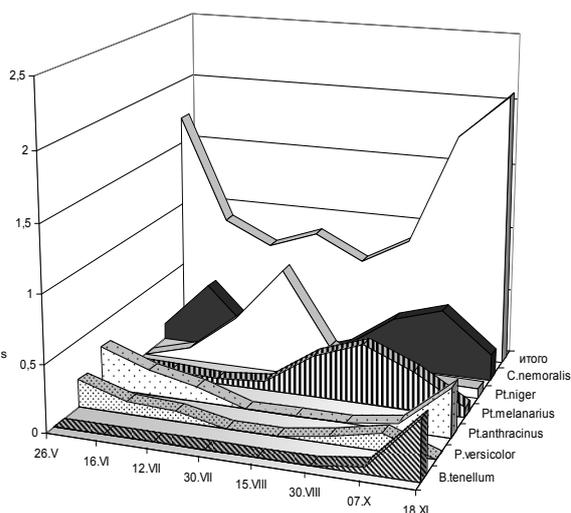


Рисунок 6 – Динамика активности жуужелиц в биоценозе 2

Для биоценоза 3 отмечено два пика активности, причем второй осенний довольно слабо выражен. Первый пик активности довольно продолжительный во времени – с мая по начало июля, сформировался за счет видов *Harpalus rufipes*, *Badister sodalis*, *Pt. melanarius*, *Pt. vernalis* и *Pt. niger* (рисунок 7). Второй невысокий пик в середине октября образован видами: *C. nemoralis*, *B. tenellum*. Для данного биоценоза выявлены самые низкие показатели динамической плотности жуужелиц (0,47 экз. на 10 лов/сут.).

**Выводы.** В результате изучения и анализа зооценотических характеристик карабидо-комплексов прибрежной древесно-кустарниковой растительности в городе Витебске выявленные виды жуужелиц были отнесены к 9 типам ареалов (от 6 типов в биоценозе 3, до 8 – в биоценозах 1 и 2). Установлено преобладание западнопалеарктических (38,29 %), транспалеарктических (28,34–32,77 %) и западно-центрально-палеарктических видов (20,77–28,56 %). Выделено 9 типов жизненных форм. Выявлено уменьшение от 1 к 3 биоценозу стратобионтов скважников подстилочных (48,49–18,36 %) на фоне увеличения численности стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных (16,28–28 %) и геохортобионтов гарпалоидных (18,6–20 %). По экологической приуроченности жуужелицы были распределены по 12 группам. Выявлено уменьшение от 1 к 3 биоценозу лесо-болотно-низинных (25,92–12,24 %) и луго-полевых (9,35–6,12 %) видов на фоне увеличения численности луго-болотно-низинных (0,84–6,12 %) и прибрежных видов (7,19–17,34 %). По гигропереферендумам жуужелиц установлено уменьшение от 1 к 3 биоценозу гигрофилов (35,12–20,4 %) на фоне увеличения численности мезо гигрофилов (16,21–23,46 %), мезофилов (39,29–44,88 %) и ксерофилов (0,67–4,08 %).

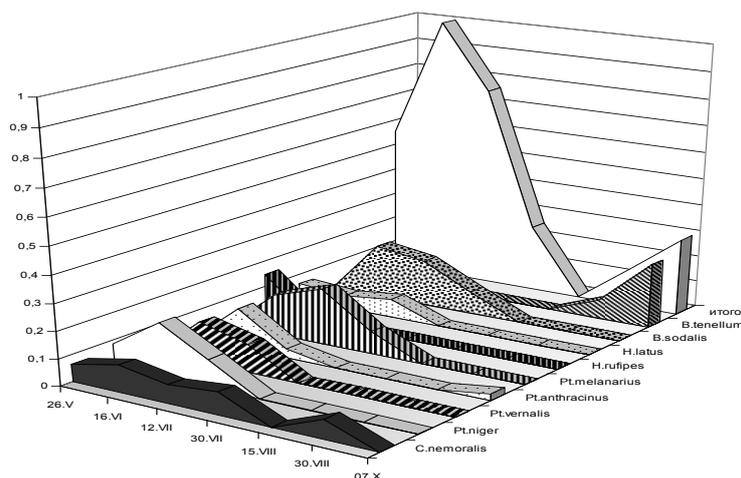


Рисунок 7 – Динамика активности жуужелиц в биоценозе 3

Динамика активности описывается двухпиковыми и однопиковыми диаграммами, которые соответственно имеют виды с определенным типом активности. Максимальная динамическая плотность была обнаружена в первом биоценозе (2,86 экз. на 10 лов/сут.) и минимальная в третьем (0,47 экз. на 10 лов/сут.), что соответствует антропогенной нагрузке.

### Литература

1. Kosewska, A. Role of urban forests as a source of diversity of Carabids (Coleoptera: Carabidae) in urbanised areas / A. Kosewska, M. Nietupski, M. Damszel // *Baltic Journal of Coleopterology*. – 2013. – Vol. 13, № 1. – P. 27–39.
2. Галиновский, Н.Г. Структура населения жесткокрылых-герпетобионтов (Insecta, Coleoptera) г. Минска : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.09 / Н.Г. Галиновский ; БГПУ им. М. Танка. – Минск, 2007. – 21 с.
3. Плискевич, Е.С. Карабидокомплексы (Coleoptera: Carabidae) прибрежных древесных насаждений в г. Витебске. Часть 1. Видовой состав, структура доминирования / Е.С. Плискевич, И.А. Солодовников // *Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины*. – 2019. – № 3 (114). – С. 56–62.
4. Городков, К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР / К.Б. Городков // *Ареалы насекомых европейской части СССР, карты 179–221*. – Ленинград, 1984. – С. 3–20.
5. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata – Mухophaga – Adepħaga*: Vol. 1. Revised and updated edition / ed.: I. Löbl, D. Löbl. – Leiden/Boston : Koninklijke Brill NV, 2017. – XXXIV + 1443 p.
6. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств / И.А. Солодовников. – Витебск : УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – 325 с.
7. Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak, B.M. Kataev [etc.]. – Sofia-Moscow : Pensoft Publishers, 1995. – 271 p.
8. Шарова, И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И.Х. Шарова – М., 1981. – 360 с.
9. Воронин, А.Г. Фауна и комплексы жужелиц (Coleoptera, Trachyrachidae, Carabidae) лесной зоны Среднего Урала (эколого-зоогеографический анализ) / А.Г. Воронин. – Пермь : Изд-во Пермского ун-та, 1999. – 244 с.

Витебский государственный  
университет им. П.М. Машерова

Поступила в редакцию 25.09.2019