2. Корнеев, Д.Ю. Особенности индукции флюоресценции хлорофилла листьев пшеницы в условиях засухи / Д.Ю. Корнеев, О.О. Стасик, О.Г. Соколовская // Физиология и биохимия культурных растений. – 1998. – Т.30, №3. – С. 170-174.
3. Креславский, В.Д. Молекулярные механизмы устойчивости фотосинтетического аппарата к стрессу / В.Д. Креславский, Р.Карпентер, В.В. Климов, Н. Мурата, С.И. Аллахвердиев // Биологические мембраны. – 2007. – Т.24, №3. – С. 195-217.
4. Рубин, А.Б. Регуляция первичных процессов фотосинтеза / А.Б. Рубин, Т.Е. Кренделева // Успехи биологической химии. – 2003. – Т. 43. – С. 225-266.
5. Kautsky H., Franck U. Chlorophyllfluoreszenz und Kohlensäureassimilation / H. Kautsky// Biochemische Zeitschrift. – 1943. – Z. 315. – S. 139-232.
6. Kochubey, S.M. Changes in structure and functional characteristics of pea chloroplasts induced by short-term heating / S.M. Kochubey, V.V. Shevchenko, O. Yu. Bondarenko // Фотосинтез в постгенную эру: структура и функции фотосистем: программа и тезисы докл. Междунар. конф. (Москва, 20-26 авг. 2006). – М, 2006. – С. 266- 270
7. Sharkey, T.D. Effects of moderate heat stress on photosynthesis: importance of thylakoid reactions, rubisco deactivation, reactive oxygen species, and thermotolerance provided by isoprene / T.D. Sharkey // Ibid. – 2005. - №3. – P. 269-277.
8. Yamamoto, Y. Quality control of photosystem II / Y. Yamamoto // Plant Cell Physiol. – 2001. - № 2. – P. 121-128.

Романкина М.Ю., Иванова Е.Н.

Изучение разнообразия населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесополосах Тамбовской области

*ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2021-32

Аннотация

Проведен анализ видового состава населения жуужелиц лесополос разного типа. Выявлено, что в лесополосах выявлены различия в разнообразии населения жуужелиц зависящие от комплекса почвенно-растительных условий и характера антропогенного воздействия.

На основе распределения жуужелиц в лесополосах с разным породным составом и различными почвенно-растительными условиями подготовлена матрица данных, которая послужила основой для кластерного анализа.

Ключевые слова: искусственные лесонасаждения, видовое разнообразие, структура доминирования, кластерный анализ.

Abstract

The analysis of the species composition of the population of ground beetles of forest belts of different types is carried out. It was revealed that differences in the diversity of the carabid population were revealed in the forest belts, depending on the complex of soil and plant conditions and the nature of anthropogenic impact.

Based on the distribution of ground beetles in forest belts with different species composition and different soil and plant conditions, a data matrix was prepared, which served as the basis for cluster analysis.

Keywords: artificial forest plantations, species diversity, dominance structure, cluster analysis.

Тамбовская область находится в антропогенно-трансформированной территории лесостепной зоны Центрального Черноземья. В области произрастают искусственные лесополосы, которые являются механизмом повышения устойчивости экосистем. По данным В.М. Березиной [1]: «Степень средообразующего воздействия различных древесных пород в посадках особенно заметно проявляется на ранних стадиях их развития. Сильное затемнение, значительный опад исключает возможность произрастания других растений – формируются

мертвопокровные насаждения. Анализ почвенной фауны под лесополосами – надежный критерий устойчивости, жизнеспособности лесонасаждений. Чем больше численность и удельное значение лесных видов в комплексе почвенных беспозвоночных, тем лесорастительные условия благоприятнее». Среди почвенной фауны значение имеют жуки-жужелицы [2-3].

Цель предлагаемой для рассмотрения работы – изучение видовой структуры населения жужелиц лесополос Тамбовской области.

Материалом для данной работы послужили сведения собранные на территориях лесополос Тамбовской области в течение 1996-2018 гг. по стандартной методике [3].

В лесополосах (березовых, тополевых, дубовых и смешанных) зарегистрировано 57 видов жужелиц из 25 родов 14 триб. В березовых лесополосах выявлено 37 видов жужелиц из 16 родов, в тополевых – 38 видов из 21 рода, в дубовых – 31 вид из 15 родов, в смешанных – 32 вида из 13 родов.

Сообщества жужелиц как в чистопородных, так и в смешанных лесополосах могут быть монодоминантными, либо включать несколько доминантов. В лесополосах доминируют 2-5 видов жужелиц, на долю которых в разных биотопах приходится от 77,6 % до 84,6 %. Состав доминантных видов лесополосах меняется в зависимости от типа насаждений и почвенно-растительных условий. Численность постоянного доминанта модельных лесополос *H. rufipes* от 15,9 % до 69,0 %. *Pt. melanarius* в составе доминантов зарегистрирован в трех лесополосах (березовых, тополевых, дубовых) с численностью от 6,7 % до 49,1 %. В двух лесополосах (тополевых и смешанных) преобладает *Poecilus cupreus* с численностью 39,9 % и 7,8 % соответственно, и *Harpalus affinis* – 15,9 % и 7,7 % соответственно. В тополевых насаждениях в состав доминантов входит *Anisodactulus signatus* (10,1 %), в смешанных – *Carabus granulatus* (7,6 %) и *C. marginalis* (5,0 %).

В модельных лесополосах разного типа Тамбовской области выявлено 7 массовых видов. В состав доминантных видов вошли *Harpalus rufipes* (30,8 %), *Poecilus cupreus* (24,8 %), *Pterostichus melanarius* (2,2 %), *Harpalus affinis* (8,3%), *Anisodactulus signatus* (6,3 %). Общим доминантным видом для всех типов лесополос области был *H. rufipes*. (табл. 4).

Распределение видов жужелиц по баллам обилия в рассматриваемых лесополосах характеризуется преобладанием редких видов. Только в березовых лесополосах *Harpalus rufipes* (69,0 %) был многочисленным. Этот вид вошел в состав массовых видов с 4-м баллом обилия. Средняя численность зарегистрирована у *Pterostichus melanarius* (49,1 %) и *Harpalus rufipes* (53,0 %) в дубовых и смешанных лесополосах соответственно, составляющих по 3 балла обилия. По 2 балла обилия отмечено у *Poecilus cupreus* (39,9 %) в тополевых лесополосах и *Harpalus rufipes* (15,9 %) в дубовых лесополосах.

Величина индекса доминирования Бергера – Паркера (*d*) наибольшей была в березовых лесополосах (0,69); наименьшей – в тополевых (0,40), в дубовых и смешанных лесополосах она составила 0,49 и 0,53 соответственно.

На рисунке 1 Кривые распределения численности видов «ранг-обилия» показано разнообразие сообществ жужелиц в лесополосах разного типа. График демонстрирует присутствие немногих доминантных видов и многих редких видов. Ранговые распределения непосредственно отражают видовую структуру лесополос. Кривую доминирования – разнообразия можно использовать для оценки влияния нарушений на видовую структуру. Чем круче падает кривая, тем меньше общее разнообразие и сильнее доминирование одного или нескольких видов. Так в модельных лесополосах разного типа наиболее крутой оказалась кривая в дубовых лесополосах. В этой лесополосе зарегистрировано 3 доминантных вида, а видовой состав включал 32 вида. В березовых лесополосах на протяжении нескольких лет доминировали 2 доминантных вида, но кривая доминирования была менее крутой (рис. 1).

Рисунок 1. Кривые распределения численности видов «ранг-обилия» (по оси X расположены виды в порядке убывания их численности, по оси Y – логарифм численности)

На основе распределения жуужелиц в лесополосах с разным породным составом и различными почвенно-растительными условиями подготовлена матрица данных, которая послужила основой для кластерного анализа. В полученной дендрограмме самыми близкими кластерами были топольевые и дубовые лесополосы (коэффициент сходства составил 0,45). К этой группе присоединяется кластер смешанных лесополос (коэффициент сходства – 0,43). Своеобразие микроклиматических условий (свет, температура) ставят березовые лесополосы в отдельную группу (рис. 2).

Рисунок 2. Дендрограмма сходства жуужелиц лесополос разного типа

Таким образом, Разные типы биоценозов характеризуются определенными соотношениями экологических групп организмов, которые выражают экологическую структуру сообщества. Экологическая структура биоценозов, складывающихся в определенных климатических и ландшафтных условиях, строго закономерна.

1. Березина В.М. Изменение энтомофауны почв в связи с переходом из условий степи в условиях леса // Энтомологическое обозрение. Т. 27 (1-2). С. 77-112.
2. Околелов А.Ю., Романкина М.Ю., Сухарев Е.А. Этапы антропогенной трансформации природно-территориальных комплексов северной и типичной подзон лесостепной зоны Восточно-Европейской равнины (на примере территории Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Т. 18. № 6 (2). С. 3208-3211.
3. Шарова И.Х., Романкина М.Ю. Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в яблоневых садах и прилегающих агроландшафтах северной лесостепи России: монография. М.: Мичуринск. 2001. 162 с.