

УДК 595.762.12

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ ПОЙМЕННЫХ И СУХОДОЛЬНЫХ ЛУГОВ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

© М.Ю. Романкина

Ключевые слова: видовой состав; биотопический преферендум; гигропреферендум; жизненная форма.

В Тамбовской области в результате антропогенной трансформации, приведшей к изменениям ландшафтов, создалась мозаичность природных условий. В результате расчистки леса, сенокосения, выпаса скота возникли луга суходольные и пойменные. В настоящей работе приведены данные о комплексах видов жуужелиц в серии фитоценозов, выделенных в пределах луговых массивов. Это позволило провести различия между суходольными и пойменными лугами, основанные на особенностях гидротермического режима и специфике почвенно-растительных условий.

В Тамбовской области в результате антропогенной трансформации, приведшей к изменениям ландшафтов, создалась мозаичность природных условий. В результате расчистки леса, сенокосения, выпаса скота возникли луга суходольные и пойменные.

Необходимость изучения механизмов устойчивости природы и, в частности, почвообитающих беспозвоночных животных – наиболее эффективных индикаторов состояния экологической среды, – определила в качестве материала нашего исследования жуужелиц, зарекомендовавших себя как важная группа почвенной мезофауны. Они в основном хищники, и их распределение зависит исключительно от почвенно-растительных, гидротермических и микроклиматических условий [1].

Существует обширная литература по характеристике населения жуужелиц лугов [1–6]. По изучению населения жуужелиц лугов Тамбовской области имеются работы [5–7]. В сравнительном аспекте население жуужелиц суходольных и пойменных лугов не изучалось, что и послужило основанием для выбора темы исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены на участках суходольных лугов в 2000, 2003, 2005–2006, 2009–2013 гг., расположенных в центральной части лесостепной зоны (Тамбовская область) и пойменных лугах в 2003–2005, 2006–2007, 2009–2013 гг.

Основным методом сбора материала были почвенные ловушки Барбера [8]. Для определения жуужелиц, фиксированных в 4 % растворе формалина, использовали бинокулярный микроскоп МБС и определительные таблицы имаго жуужелиц [9]. Система семейства Carabidae приводится по О.Л. Крыжановскому с соавт. [10].

Участие того или иного вида в составе населения жуужелиц выражено в индексах доминирования по шкале Ренконена [11]. Доминантами считали виды, численность которых составляла более 5 %, субдоминантами – от 2 до 5 %.

При выделении экологических групп по биотопическому преферендуму мы исходили из результатов собственных наблюдений за распределением жуужелиц в модельных районах [12–15].

Для определения отношения жуужелиц к влажности привлекались литературные данные [2–4] лабораторных исследований по определению гигропреферендума. Однако для большинства видов жуужелиц точные значения предпочитаемой влажности пока неизвестны и их относят к той или иной группе чаще всего по тому, какие биотопы они заселяют: гигрофитные, мезогигрофитные, мезофитные или ксерофитные.

Для изучения спектров жизненных форм мы использовали систему, разработанную И.Х. Шаровой [16], основанную на сочетании трофических и ярусных группировок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований население жуужелиц на лугах Тамбовской области представлено 75 видами из 28 родов, 17 триб, что составило 36,9 % от общего числа собранных видов (203 вида).

По биотопическому преферендуму среди комплексов жуужелиц лугов можно выделить следующие экологические группы: луговая, лугово-полевая, полевая, лугово-болотная, лесная, лесо-болотная, болотная, приводная, степно-полевая и степная.

Анализ данных показывает, что при формировании населения жуужелиц лугов основное значение принадлежит видам групп открытых пространств (луговая, лугово-полевая и полевая группы). Суммарное видовое обилие жуужелиц этого комплекса на лугах составило 42,7 %, а численное – 61,1 %. Причем на суходольных лугах видовое обилие комплекса жуужелиц открытых пространств выше (62,3 %), чем на пойменных лугах (36,7 %). Численное обилие жуужелиц на лугах было примерно одинаковым (60,1 и 62,1 %, соответственно). Среди видов открытых пространств ведущее место принадлежит лугово-полевой группе. Эта группа включает 20 видов жуужелиц, составляющих 26,7 %

видового и 38,0 % численного обилия. Значение лугово-полевой группы жуужелиц по видовому обилию на суходольных лугах выше (37,8 %), чем в пойменных (22,4 %). Численное обилие жуужелиц в суходольных лугах почти в два раза выше чем в пойменных лугах.

На долю полевой и луговой групп на территории лугов области приходится 9,3 и 6,7 % видового обилия соответственно. Численное обилие жуужелиц полевой группы (22,3 %) во много раз превышает численное обилие жуужелиц луговой группы. Полевые жуужелицы как по видовому, так и по численному обилию преобладают на суходольных и пойменных лугах, но значение их на суходольных лугах выше.

В комплексе жуужелиц лугов Тамбовской области зарегистрированы степно-полевые и степные виды, видовое обилие которых было 6,7 и 4,4 %, соответственно, а численное – незначительное. Эти комплексы жуужелиц зарегистрированы только в пределах суходольных лугов (11,1 % – видовое, 0,3 % – численное обилие).

Второе место в биотопическом спектре занимает лесной комплекс жуужелиц (лесная, лесо-болотная и болотная группы), составляющий 35,9 % видового и 35,0 % численного обилия. В экологическом спектре лугов по числу видов (15), видовому (20,0 %) и численному (30,4 %) обилию преобладает лесная группа жуужелиц.

Обилие лесных жуужелиц на суходольных лугах выше (20,0 % – видовое, 38,9 % – численное обилие), чем на пойменных (18,4 и 20,9 %). Жуужелицы лесо-болотной группы составляли 10,6 % видового и 2,2 % численного обилия. Доля жуужелиц этой группы в пойменных лугах (16,3 % видового и 4,0 % численного обилия) выше, чем в суходольных (4,4; 0,6 %). Лесо-болотная группа многочисленна на пойменных лугах, видовое обилие жуужелиц в этой группе составляет 16,3 %. На суходольных лугах лесо-болотная группа представлена видами *Pt. vernalis*, *P. assimilis*, видовое обилие – 4,4 %. Жуужелицы болотной группы зарегистрированы только в пойменных лугах и составляют 10,2 % видового и 5,1 % численного обилия. В лугово-болотной группе видовое обилие равно 10,6 %, а численное обилие – незначительно. Доля жуужелиц лугово-болотной группы в пойменных лугах выше (16,3 % видового, 2,3 % – численного обилия), чем на суходольных.

В состав приводной группы жуужелиц лугов вошло 2 вида (*Bembidion varium*, *B. dentellum*). В общем спектре доля жуужелиц этой группы равна 2,7 % видового и 2,6 % численного обилия. В пойменных лугах обилие жуужелиц составило 4,1 % видового и 5,6 % численного. На суходольных лугах приводная группа жуужелиц не зарегистрирована.

Гигропреферендум жуужелиц лугов представлен 4 группами: мезоксерофилы, мезофилы, мезогигрофилы и гигрофилы. Наибольшее значение на лугах имеют жуужелицы из группы мезоксерофилы. На их долю приходится 37 видов – 49,4 % видового и 61,3 % численного обилия. По видовому обилию (73,3 %) жуужелицы этой группы преобладают в суходольных лугах, по численному (62,0 %) – в пойменных. Тогда как видовое обилие мезоксерофилов в пойменных лугах составило 34,7 %, а численное в суходольных – 60,5 %. Видовое обилие мезоксерофилов суходольных лугов (75,5 %) выше пойменных (34,7 %).

Второе место по видовому обилию в гигропреферендуме лугов занимают жуужелицы из группы мезогигрофилы (21,3 %). Численное обилие жуужелиц в этой группе составляет 3,3 %. Мезогигрофилы наибольшее значение имеют в пойменных лугах. На их долю приходится 32,6 % видового и 6,3 % численного обилия. В суходольных лугах видовое обилие мезогигрофилов составляет 6,7 %, а численное незначительное.

Доля мезофилов на лугах области составила 20,0 % видового и 30,4 % численного обилия. Мезофилы по численному обилию (38,9 %) преобладают в суходольных лугах. Тогда как их численное обилие в пойменных лугах составило 21,0 %. Видовое обилие этой группы жуужелиц на лугах примерно одинаковое (20,0 и 18,4 %, соответственно). В состав гигрофилов на лугах вошло 9 видов – 9,3 % видового и 5,0 % численного обилия. Жуужелицы из группы гигрофилы зарегистрированы только в пойменных лугах.

Фауна жуужелиц луговых экосистем была проанализирована по составу жизненных форм, классификация которых разработана И.Х. Шаровой [30]. В классе зоофаги зарегистрировано 49 видов, что составляет 65,4 % видового и 66,3 % численного обилия. Среди зоофагов по видовому обилию преобладают формы из напочвенного и подстилочного ярусов почвы – стратобионты поверхностно-подстилочные. Из них наибольшее значение на пойменных лугах имеют поверхностно-подстилочные формы (15 видов – 30,6 % видового и 10,9 % численного обилия). Это тесно связано с условиями увлажнения, и по мере увеличения сухости почвы происходит снижение числа видов и видового обилия – на суходольных лугах поверхностно-подстилочные формы составляют 6,7 % видового обилия. Численное обилие жуужелиц в этой группе было незначительным.

На долю жуужелиц стратобионты подстилочно-почвенные (виды рода *Poecilus* и некоторые виды рода *Pterostichus*) приходится 16,0 % видового и 56,0 % численного обилия. В этой группе велика доля численного обилия (66,0 %) в пойменных лугах. Видовое обилие составляет 14,3 %. Численное обилие подстилочно-почвенных в суходольных лугах ниже (47,1 %), а видовое обилие (20,0 %) выше. Доля жуужелиц подстилочно-почвенных на суходольных лугах выше (20,0 %), чем на пойменных (4,3 %).

Видовое обилие жуужелиц из группы эпигеобионты ходящие (*Calosoma investigator*, *Carabus cancellatus*, *C. convexus*) и эпигеобионты летающие (*Cylindera germanica*) на лугах составило от 1,3 до 4,0 %. Численное обилие этих видов жуужелиц незначительно, и их доля в суходольных и пойменных лугах примерно одинаковая.

Жуужелицы групп подстилочно-трещинные (*Microlestes minutulus*, *Cymindis axillaris*) и геобионты бегающе-роющие (*Brosicus cephalotes*) зарегистрированы только в суходольных лугах и характеризуются небольшим видовым (4,4 и 2,2 %, соответственно) и незначительным численным обилием.

Геобионты роющие (*Clivina fossor*) выявлены только в пойменных лугах и составляют 2,0 % видового и 0,5 % численного обилия. Среди миксофитофагов (26 видов – 34,6 % видового и 33,7 % численного обилия) на лугах наибольшую численность (25,3 %) имеют жуужелицы из группы геохортобионты гарпалоидные. Видовое обилие жуужелиц в этой группе составило 14,6 %. Доля жуужелиц этой группы в суходольных лугах выше, чем в пойменных.

Второе место среди миксофитофагов занимают жуужелицы из группы стратохортобионты. Общее численное обилие этих жуужелиц составило 19,0 %. Видовое обилие – 5,3 %. Доля стратохортобионтов по численному обилию в суходольных лугах выше (31,5 %), чем в пойменных (4,6 %). Видовое обилие жуужелиц этой группы в суходольных лугах в 2 раза выше (9,0 %), чем в пойменных (4,1 %).

На долю стратобионтов скважников приходится 4,0 % видового обилия. Стратобионты скважники наибольшее значение имеют по видовому обилию в суходольных лугах (4,4 %). Численное обилие жуужелиц этой группы незначительно. В группе стратохортобионты по численности выделяется *Harpalus rufipes*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сопоставление экологических групп в биотопическом спектре лугов показало, что наиболее типичны на лугах виды открытых пространств (лугово-полевые, полевые), доля которых на суходольных лугах выше. В пойменных лугах значение имеет лесной комплекс жуужелиц (лесные, лесо-болотные виды), равномерно представленный на лугах. Свообразие спектра суходольных лугов составляют степно-полевые и степные виды.

Гигропреферendum жуужелиц лугов области представлен группами, характеризующими почвенно-растительные условия. Мезоксерофилы и мезофилы в большей степени концентрируются в пределах суходольных лугов. Характерными доминантами пойменных лугов являются мезогигрофилы и гирофилы, отражающие особенности режима увлажнения.

В спектре жизненных форм преобладают зоофаги. Среди зоофагов по видовому обилию доминируют формы напочвенного и подстилочного ярусов почвы, имеющие значение в пойменных лугах, что тесно связано с условиями увлажнения и по мере увеличения сухости почвы происходит снижение их обилия. Среди миксофитофагов на лугах преобладают геохортобионты гарпалоидные, освоившие как среду обитания поверхность почвы и растительность. В меньшей степени на лугах представлены обитатели подстилки и травостоя – стратохортобионты и подстилки – стратобионты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмосквья // Фауна и экология животных. М., 1971. Т. 465. С. 61-86.
2. Скуфьин К.В. К изучению жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесных и луговых биоценозах окрестностей г. Воронежа // Вопросы зоол. физиол. и биофизика. Воронеж, 1970. Т. 79. С. 42-46.
3. Булохова Н.А. Структура и динамика населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сериях луговых ассоциаций на юго-западе России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1995. 16 с.

4. Шарова И.Х., Булохова Н.А. Динамика экологической структуры населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в луговых сообществах под влиянием антропогенных факторов // Фауна и экология жуужелиц лугов на юго-западе России. Брянск, 1995. С. 38-44.
5. Кирякина И.В., Романкина М.Ю. Видовой состав и экологическая структура населения жуужелиц суходольного луга // Проблемы регионального природопользования и методика преподавания естественных наук в средней школе: материалы 2 регион. науч.-практ. студ. конф. Воронеж, 2000. С. 51-53.
6. Романкина М.Ю. Эколого-фаунистическая структура населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) суходольных лугов в центре Европейской части России и их роль как биоиндикаторов почвенно-растительных условий // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Челябинск, 2010. № 2. С. 298-312.
7. Николаева Н.О., Романкина М.Ю. Видовой состав населения жуужелиц заливного луга на окраине г. Мичуринска // 2 Студенческий вестник: межвузовский сборник статей по итогам научно-исследовательской работы студентов. Вып. 2. Мичуринск, 2011. С. 58-61.
8. Barber H.S. Traps for cave in habiting Insecta. // Elish. Mitchell. Science Soc. 1931. V. 46. P. 259-266.
9. Крыжановский О.Л. Семейство Carabinae – Жуужелицы // Определитель насекомых Европейской части СССР. Жесткокрылые и веерокрылые / под общ. ред. Г.Я. Бей-Бейко. Москва; Ленинград, 1965.
10. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, J.A. Kobak, J.J. Kataev, B.M. Makarov, V.G. Shilenkov. Sofia; Moscow, 1995.
11. Renkonen O. Statisch-okologische Untersuchungen uber die ter restrische Kaferwelt der finnischen Bruchhoere // Ann. Zool. Soc. Zool.- Bot. Fenn. Vanamo, 1938. № 6. S. 1-231.
12. Романкина М.Ю. Структурная организация населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесополос Тамбовской области // Проблемы региональной экологии. 2009. № 5. С. 92-98.
13. Романкина М.Ю. Структура населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценозов в центре Европейской части России (на примере Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2010. Т. 15. Вып. 5. С. 1563-1569.
14. Романкина М.Ю. Эколого-фаунистическая характеристика населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в центре Русской равнины (Тамбовская область) // Проблемы современной биологии: материалы 3 Междунар. науч.-практ. конф. (19.01.2012 г.). М., 2012. С. 142-150.
15. Романкина М.Ю. Карабидофауна (Coleoptera, Carabidae) в центре Русской равнины // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6. С. 3212-3215.
16. Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). М., 1981. 360 с.

Поступила в редакцию 30 августа 2013 г.

ROMANKINA M.Y. STRUCTURAL ORGANIZATION OF POPULATION OF FLOODPLAIN AND UPLAND MEADOWS AND GROUND BEETLES OF TAMBOV REGION AS INDICATOR OF ENVIRONMENTAL QUALITY

A mosaic of natural conditions is created in Tambov region as a result of anthropogenic transformation that has led to changes in the landscape. Forest clearing, mowing, grazing has caused the appearance of upland and floodplain meadows.

In this paper we have presented data on ground beetle species complexes in the series of phytocenoses located within meadows. This allowed a distinction between upland and floodplain meadows based on features of the hydrothermal regime and the specific of soil and vegetation conditions.

Key words: species composition; biotope preferendum; gipropreferendum; life form.

Романкина Марина Юрьевна, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности, e-mail: romankina_m@mail.ru

Romankina Marina Yuryevna, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Tambov region, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Head of Life Safety Department, e-mail: romankina_m@mail.ru