

УДК 595.762.12

ФАУНА И СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ (*CARABIDAE*) ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Т.В. Шаламова, И.Х. Шарова, А.С. Родимцев

Ключевые слова: жужелицы; сосновые леса; видовой состав; экологическая структура населения; фитоценоз. Исследование выполнено в 1997–1998, 2008–2010 гг. в гидросерии сосновых лесов, расположенных по профилю на склоне в Бригадирском лесничестве Тамбовской области. Определен видовой состав и экологическая структура населения жужелиц. Выявлены различия фауны и населения жуков в лесах разного типа, определяемые степенью увлажнения биотопов и составом растительных сообществ.

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы сохранения биоразнообразия требуют планомерных исследований фауны животных в различных ландшафтных зонах. Удобным объектом для изучения экологии почвенных беспозвоночных является семейство жужелиц (*Carabidae*). Они многочисленны, обладают большим видовым разнообразием, чутко реагируют на изменения микроклимата и почвенно-растительных условий.

В России естественные лесные массивы занимают значительные территории, поэтому работы многих отечественных зоологов посвящены изучению лесных экосистем. Среди них существенное значение имеют исследования карабидологов. Сообщества жужелиц в таежной зоне России изучались рядом специалистов [1–4]. Карабидофауна смешанных лесов исследована в Брянской [5] и Московской областях [6–7], в Среднем Поволжье [8], на Южном Урале [9]. В естественных лесах северной лесостепи Русской равнины фауна и население жужелиц изучены недостаточно, несмотря на ряд имеющихся работ [10–21]. Наши исследования посвящены изучению сообществ карабидов в естественных лесах Тамбовской области, где произрастают самые южные леса, расположенные на плакорах.

Целью работы является изучение видового состава, фаунистической и экологической структуры населения жужелиц в гидросерии естественных сосновых лесов на северо-западе Тамбовской области.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Тамбовская область расположена в центре Русской равнины и занимает среднюю часть Окско-Донской низменности. Рельеф области представляет собой плоскую равнину высотой до 150 м над уровнем моря. Окско-Донская низменность сложена рыхлыми песчано-глинистыми породами юры и мела, перекрытыми во многих местах ергенскими песками. Бывшие когда-то волнистыми, моренные равнины теперь совершенно сглажены, а сама морена скрыта под сплошным чехлом лессовидных карбонатных суглинков [22]. Плоская

низменность прорезана широкими долинами рек, вдоль их пологих берегов сформировались песчаные участки надпойменных террас.

Климат области умеренно-континентальный. Его характерной чертой является попеременное преобладание прохладных богатых осадками периодов, присущих лесной зоне, и сухой погоды с низкой влажностью воздуха и длительным отсутствием осадков, свойственных степной зоне. Минимальные температуры зимой могут понижаться до $-39...-42^{\circ}$, максимальные – летом достигают $+39...+41^{\circ}$ С. Вегетационный период составляет 143 дня. На территории области выпадает от 430 до 510 мм осадков в год, из них на холодный сезон приходится 27–32 %. К неблагоприятным климатическим явлениям в зимний период относят гололед, низкие температуры при бесснежье, сильные ветры и метели, в летний период – засухи, суховеи, ливни, град.

На территории области выделено три почвенно-климатических района [23]. К наиболее распространенным почвам относятся черноземы, сформировавшиеся на ледниковых и лессовидных суглинках, иногда на меловых отложениях. По своим природным условиям область является частью лесостепной зоны, для которой характерны широколиственные леса и разнотравно-злаковые степи, сильно измененные хозяйственной деятельностью человека. В настоящее время территории, занятые лесом, составляют 12 %, причем из них почти 40 % представлены искусственными насаждениями [24].

В области имеются три крупных лесных массива: центральный, западный и юго-восточный. Площадь западного лесного массива, где проводились наши исследования, в настоящее время составляет 46 тыс. га. Главной породой является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), образующая на супесчаных и песчаных почвах чистые насаждения или входящая в состав смешанных лесов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для исследования послужили сборы жужелиц, проведенные в Иловой-Воронежском лесном массиве Тамбовской области в 1997–1998 и 2008–2010 гг.

Отлов жулици производили почвенными ловушками Х. Барбера [25], выбор жуков из ловушек проводили с апреля по октябрь. Для определения видов использовали таблицы имаго жулици О.Л. Крыжановского [26–27]. Динамическую плотность численности жуков выражали числом экземпляров на 10 ловушко-суток (экз./10 л.с.), а также абсолютным числом экземпляров за декаду.

Участие того или иного вида в населении выражали в индексах доминирования по шкале О. Ренконена [28]. К супердоминантам отнесены виды с обилием более 10 %, к доминантам – более 5 %, к субдоминантам – с обилием от 2 до 5 %, к редким – с обилием менее 1 %.

Экологическая структура населения и комплексов доминантных видов жулици охарактеризована составом биотопических, ярусных, трофических, размерных группировок и групп по гигропреферендуму. Гигропреферендум определялся на основе избирательности видов к мезофильным и гигрофильным биотопам [29].

При биотопической характеристике лесные и лесоболотные виды жулици подразделяли на стенобионтные и экологически пластичные виды, встречающиеся и в других биотопах [15]. Для видов, проявляющих зональную смену стадий, мы придерживались той экологической характеристики, которую эти виды обнаруживали в районе исследования. Жизненные формы имаго жулици определяли по системе И.Х. Шаровой [30]. При характеристике комплексов жулици выделяли пять размерных групп имаго [15]: I группа – жулици очень мелких размеров (3–6 мм); II группа – мелких размеров (6–9 мм); III группа – средних размеров (9–15 мм); IV группа – крупных размеров (13–17 мм); V группа – жулици очень крупных размеров (>17 мм).

Биомассу доминантных и субдоминантных видов рассчитывали по весовым категориям лесных видов [7]. При построении таблиц и диаграмм для расчета видового и численного обилия в процентах использовали данные по общему числу видов и численности жулици в каждом биотопе.

Для выявления закономерностей экологического распределения жулици в различных типах соснового леса учитывали особенности почвенно-растительных условий. В качестве модельных участков были выбраны три биотопа: сосняк мертвопокровный, сосняк лугово-разнотравный, сосняк плауново-злаковый. Характеристики пробных площадок в указанных биотопах представлены в табл. 1.

Статистический анализ осуществляли с использованием классических и многомерных методов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сосновые леса составляют основу лесного массива Хоботовского лесничества Тамбовской области. Изученные нами три типа сосняка, наряду с чертами сходства, отличались рядом почвенно-растительных характеристик. Исследованные сосняки представляют собой гидросерию лесов, расположенных на ландшафтном склоне. В верхней наиболее сухой части склона произрастает сосняк мертвопокровный, в средней части склона – лугово-разнотравный и в нижней части склона – сосняк плауново-злаковый. Травяной покров в сосня-

ках с увеличением влажности почв характеризовался возрастанием мезогигрофитных растений.

Сосняк мертвопокровный. За время исследования в этом лесу было собрано 2651 экземпляр имаго жулици, относящихся к 12 родам. Самыми многочисленными были виды рода *Carabus* (5) и *Pterostichus* (4).

Состав доминантных видов представлен четырьмя лесными стенобионтными видами: *Pterostichus oblongopunctatus* (16,7 %), *P. melanarius* (9,6 %), *Calathus micropterus* (9,6 %), *Carabus arcensis* (7,5 %). Среди 12 субдоминантных видов на долю лесных приходится 7 видов: *Calosoma inquisitor*, *Carabus stscheglovi*, *C. marginalis*, *C. convexus*, *Notiophilus biguttatus*, *Epaphius secalis*, *Pterostichus niger*. Из видов открытых пространств встречались лугово-полевые виды: *Poecilus cupreus*, *P. versicolor* и *Calathus erratus*. Эврибионты представлены двумя видами *Carabus cancellatus* и *Calathus melanocephalus*.

В экологической структуре населения жулици по биотопическому преферендуму преобладают лесные стенобионты, лесные пластичные виды, а также некоторые эврибионты, обычные в пределах региона и встречающиеся только в лесах (рис. 1). В сумме они составляют 72,0 % видового и 82,9 % численного обилия. Высокое численное обилие лесных видов свидетельствует о специфичных условиях для существования жулици в данном биотопе.

Виды открытых пространств, представленные лугово-полевыми, степно-полевыми и луговыми видами, в сумме составляют 28,0 % видового и 17,1 % численного обилия. Численное соотношение лесной группы видов и группы видов открытых пространств коррелирует с сомкнутостью крон и проективным покрытием участков с мертвопокровной подстилкой. Присутствие лугово-полевых видов связано с просветленными участками леса, занятыми травянистой растительностью.

По гигропреферендуму в данном фитоценозе выявлены две основные группировки жулици: лесные мезофилы и мезофилы открытых пространств (рис. 2). Характерной особенностью структуры населения жулици по гигропреферендуму является преобладание лесных мезофилов. Мезофилы открытых пространств составляли 44,0 % видового и 28,2 % численного обилия. Отсутствие в данном фитоценозе мезогигрофильных видов свидетельствует о его слабой увлажненности.

Среди жизненных форм жулици [30] нами выделены четыре общие ярусные группировки для зоофагов и миксофитофагов: эпигеобионты (поверхностные формы), поверхностно-подстилочные, подстилочные и подстильно-почвенные. Зоофаги были объединены с миксофитофагами только в двух группах: подстилочной и подстильно-почвенной. Преобладали подстильно-почвенные формы, в основном виды рода *Pterostichus* (рис. 3). Второе место занимали эпигеобионты р. *Carabus*. По численности им немного уступали подстилочные виды рода *Calathus*. И самое низкое численное обилие было у поверхностно-подстилочных форм – видов р. *Notiophilus*.

Представленный выше спектр отражает закономерности распределения по ярусам почвы жулици разных жизненных форм. Обращает на себя внимание низкая численность поверхностно-подстилочных форм, которые чувствительны к дефициту влаги. Сосняк мертво-

покровный среди изученных сосняков был наиболее сухой, т. к. он расположен в верхней части склона.

В спектре трофических групп среди жужелиц преобладали зоофаги, на долю которых приходилось 80,0 % видового и 90,7 % численного обилия. Это свидетель-

ствует о типичности лесного населения жужелиц в данном биотопе.

По составу размерных групп преобладали формы средних размеров (рис. 4). Второе место занимали крупные виды типа *Pterostichus niger*. Жужелицы мел-

Таблица 1

Основные физико-географические и фитоценотические характеристики исследуемых участков

Характеристики участков	Сосняк мертвопокровный	Сосняк лугово-разнотравный	Сосняк плауново-злаковый
Площадь, га	18,0	9,0	6,0
Микрорельеф	ровный	ровный	перепад высот 20–30 см
Почва		Дерново-лесная оподзоленная супесчаная на древнем аллювии	
Возраст, лет	40	60	80
Бонитет	1	1А	1А
Полнота	1	0,8	0,9
Количество видов растений	25	49	39
Ярус А			
Состав древостоя	10С	7С:2Б:1Я:1Р	8С:2Б
Проективное покрытие, %	80	85	80
Сквозистость, %	25	30	25
Высота, м	20–25	25	25
Характерные виды растений	сосна обыкновенная	сосна обыкновенная, береза бородавчатая, ясень высокий, рябина обыкновенная	сосна обыкновенная, береза бородавчатая
Ярус В (кустарниковый)			
Проективное покрытие, %	<1	25	40
Высота, м	1–2	2	2
Характерные виды растений	ива козья, рябина обыкновенная	виргинильные растения яруса А	единичные виргинильные растения яруса А, ясень высокий, рябина обыкновенная
Ярус С (травяно-кустарниковый)			
Проективное покрытие, %	8	70	90
Высота, м	0,1–1	0,1–1,5	0,2–1,5
Характерные виды растений	ярус развит слабо	крушина ломкая, жимолость лесная, ежевика сизая, орляк обыкновенный, борец высокий, сныть обыкновенная, коротконожка лесная, грушанка малая, кукушкин лен	ювенильные и имматурные растения ярусов А и В, вейники Лангсдорфа и тростниковидный, осока войлочная, пушица тонкая, седмичник европейский, кочедыжник женский, плаун булавовидный
Ярус D (мохово-лишайниковый)			
Проективное покрытие, %	35	25	15
Характерные виды растений	плеурозиум Шребера, дикранум метловидный, кладония лесная, цетрария исландская, пармелиопсис сомнительный, толочнянка обыкновенная, майник двулистный, молодило побегоносное, седмичник европейский, орляк обыкновенный	плеурозиум Шребера, дикранум метловидный, хилокоциум блестящий	плеурозиум Шребера, дикранум метловидный
Подстилка			
Проективное покрытие, %	90	95	100
Мощность, см	4,0–6,0	4,5	5,0
Подгоризонт g, см	3,0	2,5	2,5
Подгоризонт h, см	1,5	1,5	1,5

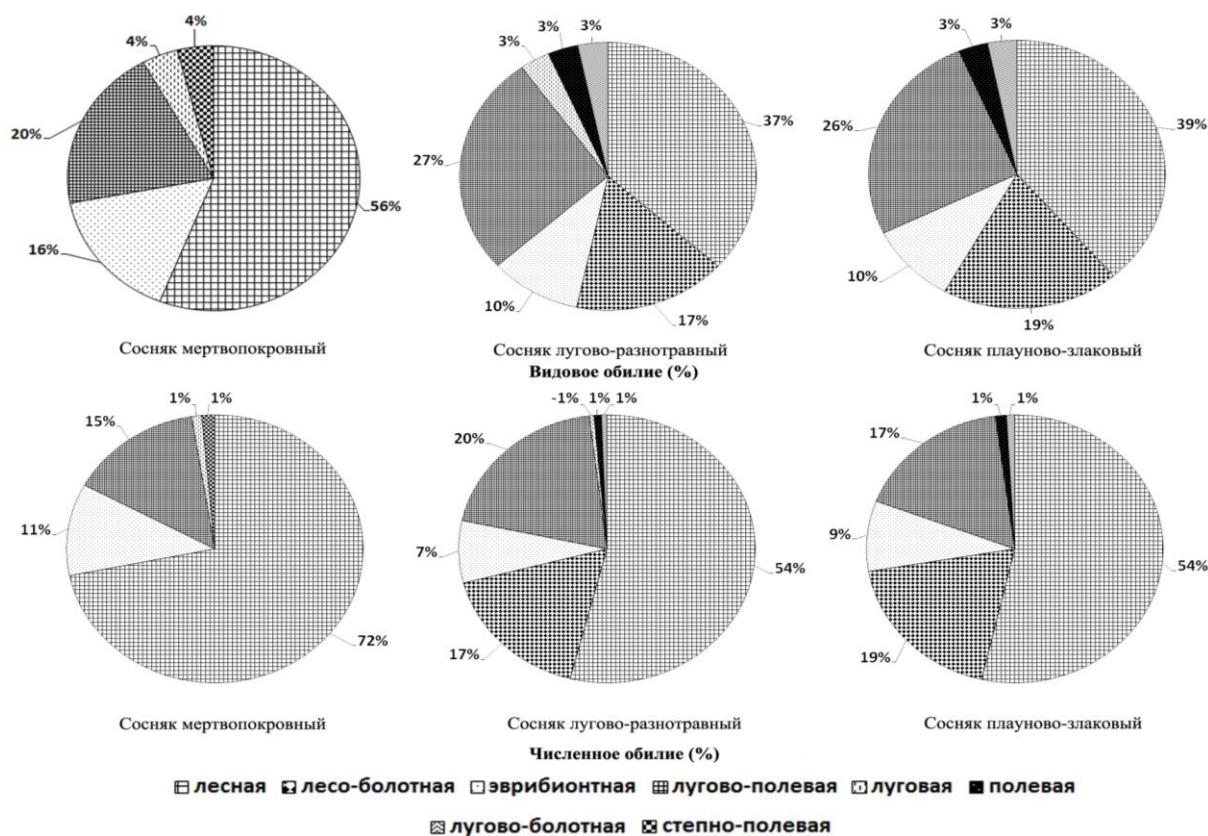


Рис. 1. Видовое и численное обилие жужелиц сосновых лесов Тамбовской области по биотопическому преферентуму

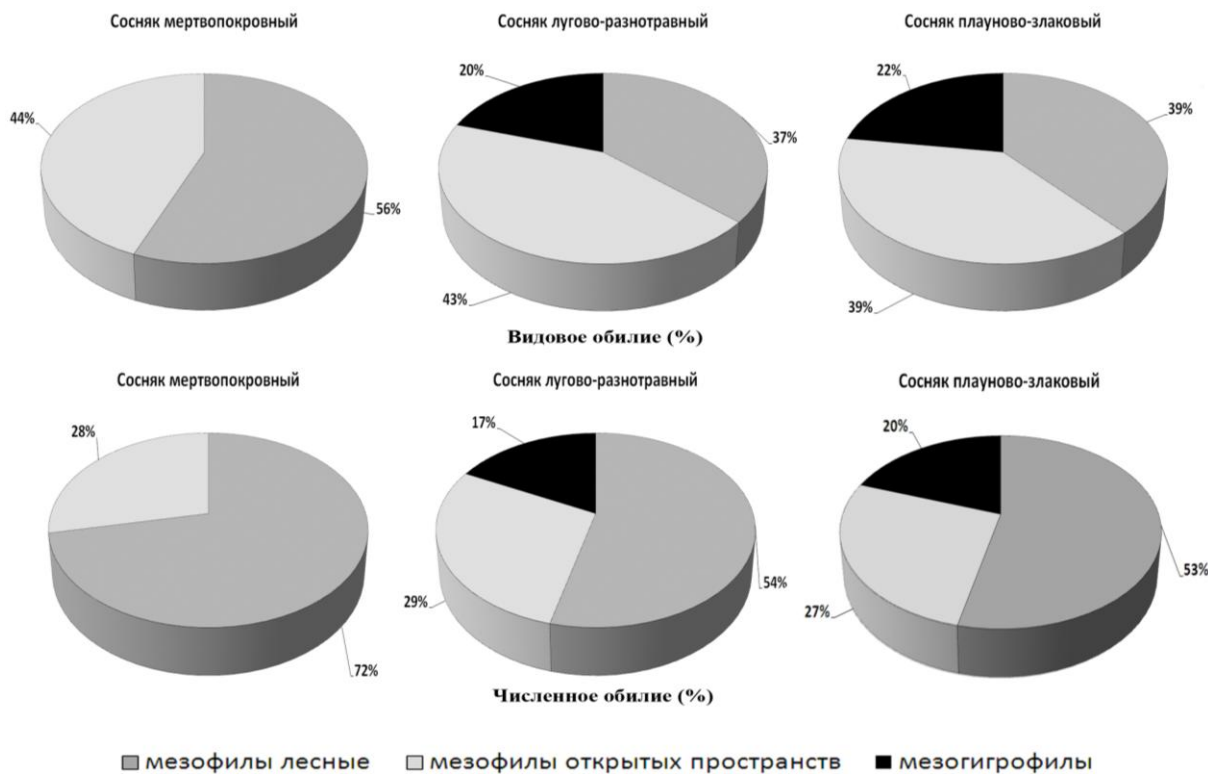


Рис. 2. Видовое и численное обилие жужелиц сосновых лесов Тамбовской области по гигропреферентуму

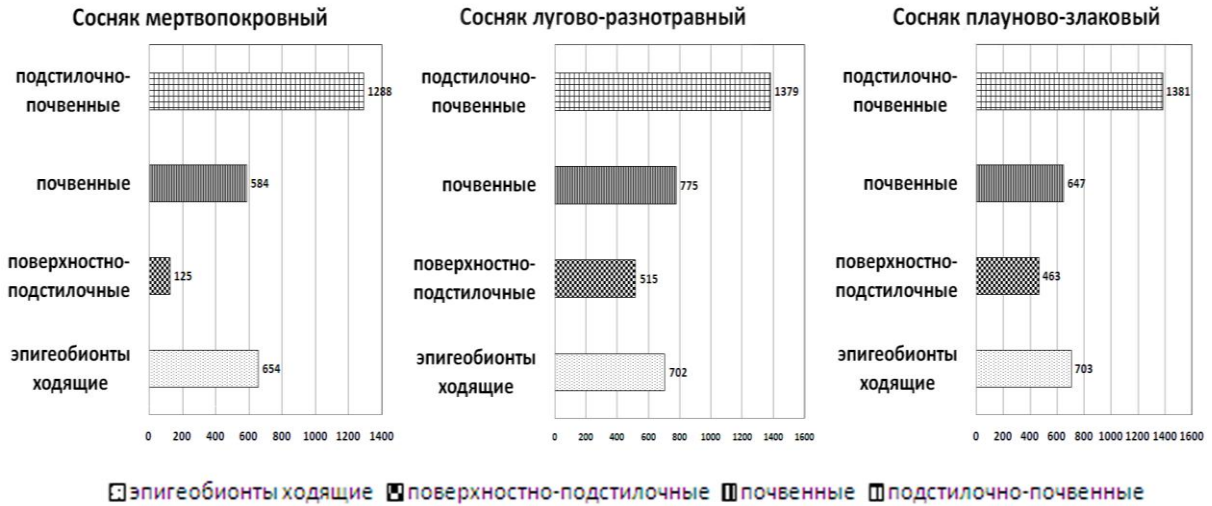


Рис. 3. Спектры жизненных форм жулици сосновых лесов Тамбовской области

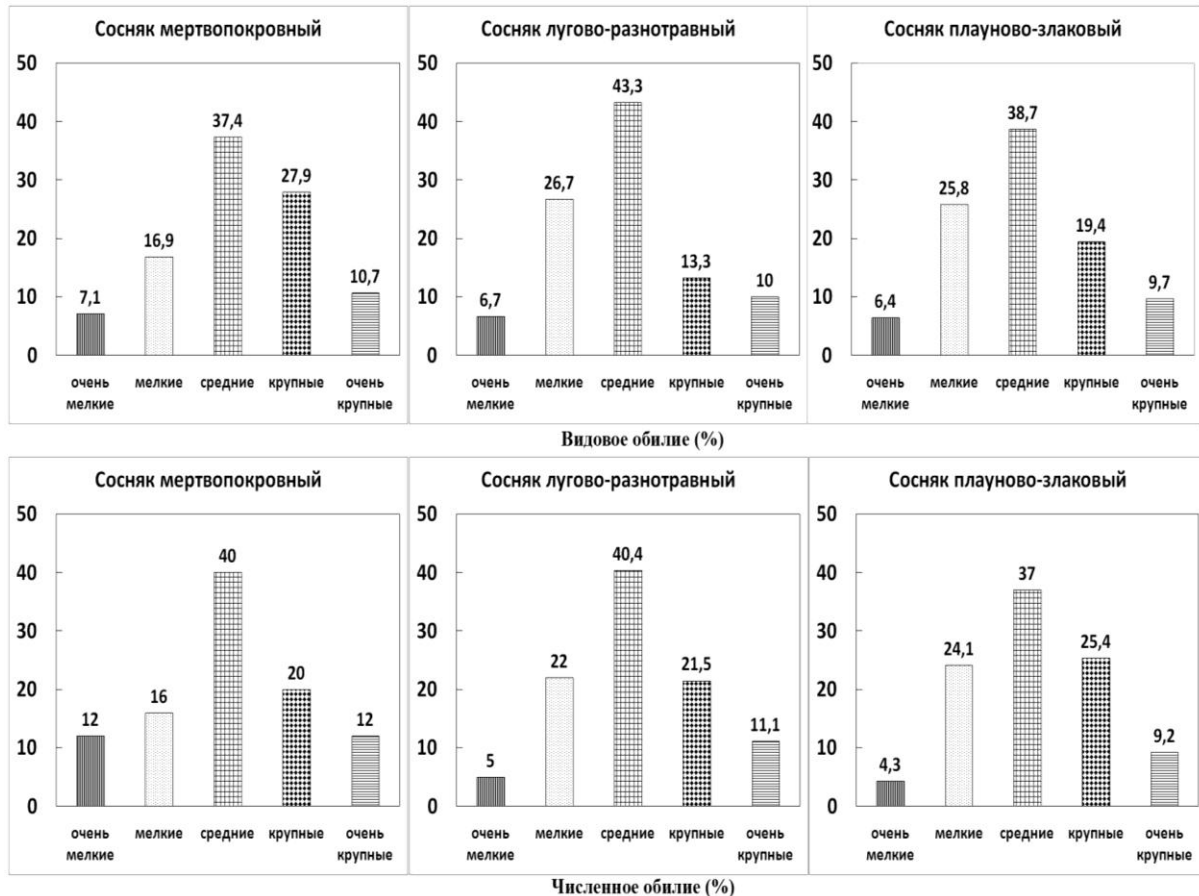


Рис. 4. Состав размерных групп жулици сосновых лесов Тамбовской области

ких размеров типа *Notiophilus biguttatus* представляли 16,0 % видового и 16,9 % численного обилия. Очень крупные формы типа *Carabus* и очень мелкие формы, такие как *Eraphius secalis*, сходные по видовому обилию, но различные по численному: 10,7 и 7,1 % соответственно.

Спектр размерных групп коррелирует со спектром ярусных группировок. Мелкие формы представлены подстильными и поверхностно-подстильными видами, очень крупные формы – эпигеобионтами. Доминирующая средняя размерная группа включает в основном подстильно-почвенные формы (типа *Pterostichus oblongopunctatus*).

Показатели биомассы в наибольшей степени отражают роль различных весовых категорий жуужелиц в биогенном круговороте данного фитоценоза. Данные по биомассе жуужелиц свидетельствуют о преобладании в данном биотопе представителей 3-й и 4-й категории, включая р.р. *Pterostichus*, *Carabus*. В сумме жуужелицы этих категорий составили около 62 % всех отловленных животных. Следовательно, в сосняке мертвопокровном преобладали жуужелицы средние по размерам и массе.

Сосняк лугово-разнотравный. Данный фитоценоз расположен в средней части склона ландшафтного профиля. За время исследования в данном биотопе было собрано 3194 экземпляра имаго жуужелиц, относящихся к 13 родам. Самыми многочисленными были виды родов *Carabus* (5) и *Pterostichus* (5).

Состав доминантных видов представлен пятью лесными стенобионтными видами: *Pterostichus oblongopunctatus* – 12,9 %, *Calathus micropterus* – 8,3 %, *Carabus arcensis* – 8,2 %, *Pterostichus niger* – 5,4 %, *P. melanarius* – 5,3 % и лесо-болотным видом *Platynus assimilis* – 5,0 %. Среди 11 субдоминантных видов на долю лесных и эврибионтных видов приходится 4 вида: *Carabus cancellatus*, *C. marginalis*, *C. stscheglovi*, *Ephippium secalis*. Лесо-болотные виды в сосняке лугово-разнотравном представлены 3 видами: *Pterostichus strenuus*, *P. nigrita*, *Loricera pilicornis*. Виды открытых пространств и эврибионты представлены 4 видами: *Poecilus cupreus*, *P. versicolor*, *Carabus nemoralis*, *Calathus erratus*.

По биотопическому преференду преобладали лесные пластичные и стенобионтные виды, а также некоторые эврибионты, обычные даже в южных лесах (рис. 1). В сумме они составили 46,7 % видового и 61,5 % численного обилия. Высокое численное обилие лесных видов свидетельствует о хорошо выраженных «лесных» условиях для существования жуужелиц в данном фитоценозе. Виды открытых пространств представлены лугово-полевыми, луговыми, полевыми и лугово-болотными видами. Присутствие видов открытых пространств объясняется тем, что данный биотоп граничит с агроценозами.

По гиропреференду в исследуемом сосняке соотношение основных биотопических группировок оставалось стабильным в течение всех сезонов (рис. 2). В данном лесу были выявлены три основные группировки: мезофилы лесные, мезофилы открытых пространств и мезогигрофилы. Преобладали лесные мезофилы и мезогигрофилы, которые в сумме составили 56,7 % видового и 71,4 % численного обилия. Мезофилы открытых пространств уступали им по видовому и численному обилию. Наличие в данном биотопе мезогигрофильных видов свидетельствует о достаточной увлажненности почвы. В спектре трофических групп на долю зоофагов приходится 89,7 % численного обилия. Среди миксофитофагов отмечено 9 видов, но их численное обилие в данном биотопе незначительно.

Анализ ярусных группировок жуужелиц, выделенных на основе системы жизненных форм, показал преобладание подстильно-почвенной группы (виды р. *Pterostichus*) (рис. 3). Второе и третье место по численности принадлежит эпигеобионтам (виды р. *Carabus* – 22,0 %) и подстильным формам (виды р. *Calathus* – 20,3 %). Поверхностно-подстильные формы с числен-

ным обилием 14,5 % занимают в этом ряду последнее место и представлены видами р.р. *Notiophilus*, *Loricera* и *Agonum*. Наличие в данном биотопе и увеличение численного обилия поверхностно-подстильных форм более чем в 3 раза по сравнению с сосняком мертвопокровном также свидетельствует об относительной увлажненности данного типа леса.

По видовому и численному обилию жуужелиц преобладали формы средних размеров (рис. 4). Второе место среди размерных групп принадлежало мелким формам. Крупные формы по видовому и численному обилию занимают третье место. По биомассе в данном биотопе преобладали тяжелые жуки – 43,9 %.

Сосняк плауново-злаковый. Данный биотоп расположен в нижней части ландшафтного профиля. Всего в сосняке плауново-злаковым было собрано 3372 экземпляра имаго жуужелиц.

В состав доминантных видов жуужелиц вошли типичные лесные стенобионты: *Calathus micropterus* (10,7 % численного обилия), *Pterostichus oblongopunctatus* (9,0 %), *Carabus arcensis* (7,4 %), *Pterostichus melanarius* (7,4 %), и лесо-болотные виды *Platynus assimilis* (7,2 %), *Pterostichus niger* (6,4 %). Среди семи субдоминантных видов один типичный лесной (*Carabus marginalis*), два вида – лесо-болотные (*Pterostichus strenuus*, *P. nigrita*), два вида – лугово-полевые (*Poecilus versicolor*, *Calathus erratus*) и два вида – эврибионтные (*Carabus cancellatus*, *Bembidion properans*).

По биотопическому преференду структура населения жуужелиц в сосняке плауново-злаковым характеризуется преобладанием лесных стенобионтных и пластичных видов, а также эврибионтов, обычных для южных лесов (рис. 1). В сумме они составили 48,4 % видового и 62,1 % численного обилия, что свидетельствует о стенобионтном характере населения жуужелиц. Виды открытых пространств: лугово-полевые, полевые и лугово-болотные суммарно значительно уступают лесным видам по видовому и численному обилию.

Соотношение основных биотопических группировок жуужелиц по гиропреференду в исследуемом сосняке характеризуется стабильностью (рис. 2). Было выявлено три основных группировки: мезофилы лесные, мезофилы открытых пространств и мезогигрофилы. Преобладали лесные мезофилы и мезогигрофилы, в сумме они составили 61,3 % видового и 73,2 % численного обилия. Соотношение групп жуужелиц свидетельствует о мезофитности условий в этом типе леса. В спектре трофических групп на долю зоофагов пришлось 88,9 % численного обилия. Из миксофитофагов присутствовало 7 видов, но их численное обилие незначительно.

Среди жизненных форм по абсолютной численности первое место принадлежит подстильно-почвенным формам, в основном видам р. *Pterostichus* (рис. 3). Второе место принадлежит подстильным формам (виды р. *Calathus*). Эпигеобионты (виды р. *Carabus*) составляют 20,8 %, доля поверхностно-подстильных форм (виды р.р. *Agonum*, *Platynus*) равна 15,3 %. Спектр населения жуужелиц по ярусному принципу отражает картину полного заселения ярусов почвы жуужелицами разных жизненных форм. Доля поверхностно-подстильных форм в данном биотопе в 3,2 раза превышает долю этих форм в сосняке мертвопокровном, что объясняется его более влажными условиями.

Состав размерных групп жуужелиц в данном типе леса также представлен пятью размерными группами (рис. 4). Преобладают жуужки средних размеров (виды р.р. *Poecilus*, *Pterostichus*). Мелкие формы (виды р.р. *Agonum*, *Platynus*) по видовому обилию занимают второе место, по численному – третье место. Крупные формы (виды р.р. *Carabus*, *Pterostichus*) объединяют 19,4 % видового и 25,4 % численного обилия. Очень крупные (виды р.р. *Calosoma*, *Carabus*) и очень мелкие формы (виды р. *Eraphius*) значительно уступают указанным группам.

Спектр размерных групп коррелирует со спектром ярусных группировок. Доминирует средняя размерная группа, в основном, это подстильно-почвенные формы (типа *Pterostichus oblongopunctatus*), типичные для лесных почв. Мелкие и крупные размерные формы уступают им по обилию, как более специализированные виды к ярусам обитания и пищевому рациону.

Сравнительная характеристика населения жуужелиц сосновых лесов. Обследованные сосняки расположены по профилю в долине р. Иловой. Нарастание влажности почв вниз по склону отражается на составе их растительных комплексов. Население жуужелиц чутко реагирует на смену почвенно-растительных условий от сосняка мертвопокровного в верхней части склона, к сосняку лугового-разнотравного в средней части и к сосняку плауново-злаковому в нижней части склона.

Население жуужелиц в исследуемых трех типах сосняков проанализировано по десяти экологическим параметрам. Видовое богатство жуужелиц возрастает вниз по склону от 25 до 31 вида, что, несомненно, связано с увеличением разнообразия почвенно-растительных условий и уменьшением ксерофитности биотопов. Численность в экземплярах и в единицах уловистости с повышением влажности почв возрастает.

Состав доминантных видов включает шесть видов (более 5,0 % численного обилия), их число увеличивается от 4 в сосняке мертвопокровном до 6 видов в сосняках лугового-разнотравного и плауново-злаковом. Во всех исследованных биотопах доминируют лесные стенобионтные виды: *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. niger*, *Calathus micropterus*, *Carabus arcensis*. В лесах с более высокой влажностью наряду с лесными стенобионтными видами к доминантам относится лесо-болотный *Platynus assimilis*.

Состав субдоминантов включает большинство лесных и лесо-болотных видов, а также видов открытых пространств. Среди субдоминантов пять видов относятся к роду *Carabus*, что представляет важную характеристику лесов юга лесной зоны. В основном это типичные лесные виды, кроме *Carabus cancellatus*. К субдоминантам относятся многие лесные стенобионтные виды: *Carabus stscheglovi*, *C. marginalis*, *C. convexus*, *Pterostichus niger*, а также лесо-болотные *Loricera pilicornis*, *Pterostichus strenuus*, *P. nigrita*. Число субдоминантов уменьшается от сосняка мертвопокровного к плауново-злаковому с 12 до 7 видов. При этом уменьшается число лесных видов и несколько возрастает присутствие эврибионтов и видов открытых пространств, что объясняется соседством исследованных биотопов с агроценозами и полянами.

Гигропреферendum, установленный по биотопической избирательности жуужелиц к мезофитным и мезо-

гигрофитным биотопам, свидетельствует, что по численности во всех типах сосняков преобладают лесные мезофилы. Второе место принадлежит мезофилам открытых пространств, далее следуют мезогигрофилы. Вместе с тем вниз по склону возрастает обилие мезогигрофильной группы жуужелиц.

Спектр ярусных групп показывает наибольшую заселенность жуужелицами подстильно-почвенного яруса. Средняя степень заселенности характерна для поверхности почвы и подстилки. Поверхностно-подстилочные формы жуужелиц представлены меньшим количеством. С нарастанием влажности от сосняка лугового-разнотравного к плауново-злаковому наблюдается возрастание численного обилия всех ярусных группировок и особенно заметно увеличение доли поверхностно-подстилочных форм, являющихся индикаторами влажности почв (*Loricera pilicornis*).

Среди размерных групп во всех биотопах преобладают жуужелицы средних размеров. Им по численности уступают крупные и мелкие формы, численность очень крупных и очень мелких жуужков незначительна. Такой спектр размерных групп жуужелиц частично изменяется в сосняках вниз по профилю. Структура населения жуужелиц по массе во всех сосновых лесах характеризуется наличием пяти весовых категорий. Преобладают по численности и массе жуужелицы средней и тяжелой весовых категорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что у крайних пределов лесной зоны видовое богатство лесных видов жуужелиц в естественных лесах снижается по сравнению с лесами юга Московской области. Однако оно выше, чем в лесных колках степной зоны, где лесных видов жуужелиц становится меньше на фоне увеличения видов открытых пространств. Население жуужелиц естественных лесов в районе исследований является эталоном типичных лесных сообществ в отличие от таковых в старых лесных посадках. Наши данные свидетельствуют о том, что даже за 70 лет в искусственных лесонасаждениях не происходит полного восстановления структуры лесных сообществ жуужелиц.

В целом эколого-фаунистическая структура населения жуужелиц исследуемого района обладает типичными экологическими параметрами для лесов, не подверженных антропогенному прессу. Зональной спецификой карабидофауны южных лесов Центральной России является богатство рода *Carabus*, которая по численности и биомассе выходит на одно из первых мест в отличие от северных лесов, где их численность ниже. Наши данные по структуре населения жуужелиц естественных южных лесов близки к таковым, полученным в лесах Мордовского государственного заповедника на границе с лесостепной зоной.

Новые сведения по экологической структуре населения жуужелиц изученных фитоценозов сосновых лесов могут быть использованы для теоретического обоснования в области экологического мониторинга естественных лесов, расположенных вокруг населенных пунктов и особо охраняемых природных территорий. Сообщества карабид в южных лесах северной

лесостепи могут быть использованы для оценки состояния лесных экосистем в условиях антропогенного пресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольди К.В., Матвеев В.А. Население жулици еловых лесов у южного предела тайги (Марийская АССР) и изменение его на вырубках // Экология почвенных беспозвоночных. М., 1973. С. 131-143.
2. Грюнталь С.Ю. Распределение жулици (*Coleoptera, Carabidae*) в хвойных лесах Европейской части СССР // Позвоночная фауна Северной Европы. М., 1987. С. 51-59.
3. Стриганова Б.Р., Порядина Н.М. Животное население почв борельных лесов Западно-Сибирской равнины. М., 2005.
4. Феоктистов В.Ф. Фауна жулици (*Coleoptera, Carabidae*) Мордовского государственного заповедника // Известия Самарского НЦ РАН. 2008. Т. 10. № 5/1. С. 146-159.
5. Васильева Р.М. Сезонная динамика активности доминантных видов жулици (*Carabidae*) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Фауна и экология животных. М., 1972. С. 53-64.
6. Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жулици (*Coleoptera, Carabidae*) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Фауна и экология животных. М., 1971. Т. 465. С. 61-86.
7. Грюнталь С.Ю. Комплексы жулици (*Coleoptera, Carabidae*) в лесах подзоны широколиственно-еловых лесов // Фауна и экология почв. беспозв. Московской обл. М., 1983. С. 85-98.
8. Утробина Н.М. Обзор жулици Среднего Поволжья // Почвенная фауна Среднего Поволжья. М., 1964. С. 93-119.
9. Матвеев А.Б. Вертикально-поясное распределение жулици (*Coleoptera, Carabidae*) в центральной части Южного Урала // Изучение, охрана и рациональное использование природных ресурсов. Уфа, 1985. С. 58.
10. Арнольди К.В. Очерк энтомофауны и характеристика энтомокомплексов лесной подстилки в районе Деркула // Труды Института леса. М., 1956. Т. 30. С. 279-342.
11. Касандрова Л.И. К изучению комплекса жулици (*Coleoptera, Carabidae*) в лесостепи Тамбовской области // Тезисы докладов 7 Международного симпозиума по энтомофауне Средней Европы. Л., 1977. С. 45-46.
12. Касандрова Л.И. Фауна и распределение жулици пойменного леса в лесостепи // Проблемы почвенной зоологии: тезисы докладов 8 Всесоюзного совещания. Ашхабад, 1984. Кн. 1. С. 127-129.
13. Емец Е.М. Популяционные структуры почвенных животных как биоиндикаторы антропогенного воздействия // Проблемы почвенной зоологии. Тбилиси, 1987. С. 367-368.
14. Шишова М.И. Распределение жулици в сосняках подзоны северной лесостепи // Жулици лесонасаждений лесостепи. Мичуринск, 1992. С. 25-33.
15. Шишова М.И. Динамика структуры населения и популяций массовых видов жулици (*Coleoptera, Carabidae*) в лесонасаждениях северной лесостепи России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1994. 18 с.
16. Шаламова Т.В. Сравнительная характеристика населения жулици (*Coleoptera, Carabidae*) естественных лесов и лесных насаждений северной лесостепи // Проблемы почвенной зоологии: материалы 2 (12) Всероссийского совещания по почвенной зоологии. М., 1999. С. 309.
17. Шаламова Т.В. Эколого-фаунистическая характеристика жулици естественных лесов России // Научные труды Московского педагогического государственного университета. Серия Естественные науки. 2000. С. 234-235.
18. Шарова И.Х., Шаламова И.Х. Население жулици (*Coleoptera, Carabidae*) естественных лесов северной лесостепи России // Экология животных Центрального Черноземья. Мичуринск, 2000. С. 3-9.
19. Шаламова Т.В., Шаламов В.М. Сравнительная характеристика населения жулици (*Coleoptera, Carabidae*) основных лесов северной лесостепи России // Материалы 8 Международной научной экологической конференции. Белгород, 2004. С. 238-239.
20. Касандрова Л.И., Романкина М.Ю. Видовой состав и классификация жулици (*Coleoptera, Carabidae*) Тамбовской области // Реализация идей И.В. Мичурина в учебно-воспитательном процессе. Мичуринск, 2005. С. 121-127.
21. Романкина М.Ю., Шарова И.Х. Комплексы жулици лесных фитоценозов северной лесостепи // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2011. Т. 16. Вып. 3. С. 948-952.
22. Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. М., 1977.
23. Адерихин П.Г., Ахтырцев Б.П., Мусиков К.К. Земельный фонд Тамбовской области и его качественная оценка. Воронеж, 1974.
24. Дудник Н.И. Геоэкология Тамбовской области: учебное пособие. Тамбов, 2004.
25. Barber H.S. Traps for cave inhabiting Insecta // J. Elish. Mitchell. Science Soc. 1931. V. 46. P. 259-266.
26. Крыжановский О.Л. Семейство *Carabinae* – Жулици // Определитель насекомых Европейской части СССР. Жесткокрылые и веерокрылые. Москва; Ленинград, 1965.
27. Крыжановский О.Л. Жуки подотряда *Aderhaga*: семейства *Hydrophilidae, Trachypachidae*; семейство *Carabidae* (вводная часть и обзор фауны СССР) // Фауна СССР: жесткокрылые. Л., 1983. Т. 1. Вып. 2.
28. Renkonen O. Dis Carabiden – und straphiliniden – Bestände eines Seeufers in S-W Finland // Ann. Entomol. Fenn. 1944. Bd. 9. № 10. S. 23-31.
29. Арнольди К.В. Лесостепь Русской равнины и попытка ее зоогеографической характеристики на основании изучения насекомых // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. 1965. Вып. 8. С. 138-166.
30. Шарова И.Х. Жизненные формы жулици (*Coleoptera, Carabidae*). М., 1981.

Поступила в редакцию 25 июля 2012 г.

Shalamova T.V., Sharova I.Kh., Rodimtsev A.S. FAUNA AND STRUCTURE OF POPULATION OF GROUND BEETLES (CARABIDAE) IN NATURAL PINE FORESTS OF TAMBOV REGION

Research is executed out in 1997-1998 and 2008-2010 in a hydro series of the pine forests located on the profile of the slope in Brigadirskoye forestry of Tambov Region. Species composition and ecological structure of population ground beetles are determined. Differences of fauna and population of beetles in forests of various types, defined by the degree of habitats moisten and composition of plant communities, are euded.

Key words: ground beetles; pine forests; species composition; ecological structure of population; phytocenosis.