

На правах рукописи

БУРДАЕВ Александр Владимирович

**Структура населения ксилофильных жесткокрылых
в южной части лесостепного Поволжья**

03.00.16 – экология

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Самара – 2002

Работа выполнена в Самарском государственном университете

Научный руководитель: - Заслуженный работник высшей школы РФ,
доктор биологических наук, профессор
Матвеев Николай Михайлович

Официальные оппоненты:

- доктор биологических наук,
профессор Федотова Зоя Александровна
- кандидат биологических наук
Краснобаев Юрий Петрович

Ведущая организация: Саратовский государственный
университет

Защита состоится 25 декабря 2002 г. в 15:00 часов на заседании
диссертационного совета К 212.218.02 при Самарском государственном
университете по адресу: 443011, г. Самара, ул. акад. Павлова, 1. Ауд. 203 х/б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Самарского
государственного университета.

Автореферат разослан « ___ » _____ 2002 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ведясова О.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Жесткокрылые являются основополагающим компонентом ксилофильных энтомокомплексов. Участвуя в деструкции коры и древесины, они способствуют ускорению биологического круговорота в лесных биогеоценозах и поддержанию их устойчивости.

На территории европейской части России ксилофильная энтомофауна относительно полно исследована в регионах, расположенных в лесной зоне, тогда как данные из других регионов носят фрагментарный характер. Для лесостепного Поволжья в настоящее время имеются лишь региональные фаунистические сводки по ряду семейств ксилофильных жесткокрылых и некоторые сведения об экологии отдельных видов. Между тем, данные комплексного изучения ксилофильных жесткокрылых необходимы для рационального ведения лесного хозяйства и разработки эффективных мер по охране лесов на южных границах их естественного распространения. Это и определяет актуальность темы данной диссертации.

Связь темы диссертации с плановыми исследованиями. Представленная работа связана с планом основных научно-исследовательских работ Самарского государственного университета по теме «Проблемы охраны природных экосистем и биомониторинг в условиях лесостепной и степной зон» по приоритетному направлению фундаментальных исследований в области биологических наук «Биология популяций, биоценозы, биоразнообразие.»

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучение фаунистического состава и экологии ксилофильных жесткокрылых в южной части лесостепного Поволжья. В рамках поставленной цели были определены следующие задачи исследований: 1) выявление видового состава и своеобразия ксилофильной колеоптерофауны в исследуемом регионе; 2) изучение закономерностей биотопического распределения ксилофильных жесткокрылых и состава биотопических группировок; 3) исследование закономерностей формирования и динамики ксилофильных колеоптерокомплексов; 4) выделение категории редких видов и определение их значения для планирования природоохранных мероприятий.

Научная новизна. Впервые для южной части лесостепного Поволжья дана комплексная оценка фаунистического состава ксилофильных жесткокрылых (405 видов из 39 семейств, из них 115 видов впервые достоверно отмечены на территории исследуемого региона). Впервые в лесостепном Поволжье исследованы биотопическое распределение и стациальная приуроченность ксилофильных жесткокрылых, выявлены закономерности формирования и динамики их комплексов. Впервые на юге лесостепного Поволжья предложено использовать информацию о редких видах ксилофильных жесткокрылых в планировании природоохранных мероприятий.

Теоретическое значение работы. Отраженный в диссертации материал о видовом составе, распространении, биотопическом распределении и особенностях экологии ксилофильных жесткокрылых имеет большое значение для познания энтомофауны лесостепного Поволжья, а также для выявления

закономерностей формирования фаунистических энтомокомплексов в данном регионе.

Представленные в работе материалы, выводы и обобщения вносят вклад в изучение теоретических основ экологии насекомых и лесной биогеоценологии.

Практическая значимость работы. Материалы работы могут быть использованы при осуществлении комплексного биомониторинга, для оценки биологического разнообразия существующих и проектируемых охраняемых природных территорий, при составлении кадастровых списков энтомофауны Волго-Уральского региона. Данные о видах – потенциальных физиологических и технических вредителях, а также о видах-энтомофагах, могут найти применение в лесопатологическом мониторинге. Информация о распространении редких видов ксилофильных жесткокрылых позволяет определить приоритетные направления в охране естественных лесонасаждений на юге лесостепного Поволжья.

Реализация результатов исследований. Материалы диссертации применены Государственной лесной службой Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Самарской области при проведении лесопатологического мониторинга насаждений гослесфонда, в планировании лесохозяйственных и лесозащитных мероприятий.

Приведенные в диссертации фаунистические данные использованы отделом науки Жигулевского государственного заповедника им. И.И. Спрыгина и центром содействия Волго-Уральской экологической сети при комплексной оценке биологического разнообразия охраняемых природных территорий. Материалы о редких видах ксилофильных жесткокрылых включены в раздел «Жесткокрылые» региональной Красной книги.

Часть коллекционного материала, собранного автором в ходе работы, пополнила фондовые коллекции Самарского областного краеведческого музея и лаборатории систематики животных и фаунистики Самарского госуниверситета. Ряд экземпляров жесткокрылых передан в коллекции отдела жесткокрылых Зоологического музея РАН (Санкт-Петербург).

Апробация результатов и публикации. Материалы диссертации были доложены на научно-практической конференции «Проблемы регионального природоведения» (Самара, 1993), на XXI Самарской областной межвузовской студенческой научной конференции (Самара, 1995), на Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы устойчивого функционирования лесных экосистем» (Ульяновск, 2001), на XI и XII съездах Русского энтомологического общества (Санкт-Петербург, 1997 и 2002 г.г.), на научных конференциях преподавателей и сотрудников Самарского государственного университета (1999-2000 г.г.).

Декларация личного участия автора. Автором лично осуществлены полевые сборы фаунистического и экологического материала. В полном объеме выполнено описание ксилофильных колеоптерокомплексов. Осуществлено определение всего собранного материала, создание баз данных, их обработка и интерпретация результатов. Текст диссертации написан автором. Доля личного

участия автора в подготовке и написании одной работы по теме диссертации, выполненной в соавторстве, составила не менее 50 %.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Установленный в результате исследований объем и видовой состав ксилофильной колеоптерофауны юга лесостепного Поволжья.

2. Выявленные черты своеобразия фаунистического состава и экологической структуры ксилофильных жесткокрылых на юге лесостепного Поволжья – обедненный видовой состав групп, приуроченных к поздним стадиям разрушения древесины и преобладание в составе прочих групп видов с транспалеарктическими или южно-европейскими типами распространения.

3. Установленные в результате исследования закономерности влияния лесорастительных условий и видовой структуры древостоя на состав биотопических группировок ксилофильных жесткокрылых.

4. Определяющую роль в формировании ассоциаций и комплексов ксилофильных жесткокрылых на юге лесостепного Поволжья выполняют такие факторы, как порода дерева, тип его отмирания, характер изменения влажности мертвого ствола и его освещенность, а также наличие и тип грибного разрушения.

5. Ускоренные темпы формирования и динамики деструктивных колеоптерокомплексов выражены в формировании смешанных группировок с максимальным видовым разнообразием на заключительных этапах основных стадий разрушения коры и древесины.

6. Значение редких видов ксилофильных жесткокрылых в качестве потенциальных объектов охраны и индикаторов ценных в природоохранном отношении малонарушенных лесных массивов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и 3 приложений. Она содержит 174 страницы текста, в том числе 134 страницы собственно текста, 33 таблицы и 8 рисунков. Список литературы на 31 странице включает 352 наименования, в том числе 54 иностранных источника. Приложения (на 47 страницах) содержат аннотированный список видов ксилофильных жесткокрылых, отмеченных в ходе исследований, и данные о различных направлениях их экологической специализации.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЖЕСТКОКРЫЛЫХ КАК КОМПОНЕНТЕ КСИЛОФИЛЬНОГО ЭНТОМОКОМПЛЕКСА

Анализируются литературные материалы последних десятилетий, посвященные изучению фауны и экологии ксилофильных жесткокрылых. Выделены основные направления в изучении ксилофильных насекомых. Приведены данные о фаунистическом составе и экологической структуре ксилофильного энтомокомплекса, определена роль в нем представителей отряда жесткокрылых. Рассмотрены направления экологической специализации ксилофильных жесткокрылых. Уделено внимание вопросам, имеющим

значение для лесного хозяйства: динамике численности ксилофильных насекомых, характеристике потенциальных вредителей и агентов биологической борьбы с ними. Рассмотрены консортивные связи ксилофильных насекомых и факторы, определяющие состав их комплексов. Отдельно рассматриваются особенности географического распространения ксилофильных жесткокрылых.

Приведены сведения о работах, содержащих данные о фауне и экологии различных групп ксилофильных жесткокрылых на территории Самарской области А.Ю. Исаева (1995), Ю.П. Краснобаева с соавторами (1992,1994), И.В. Любвиной (1986), Д.В. Магдеева (1988, 1990, 1996), Е.И. Новодержкина (1940), А.С. Тилли (1991, 1992). Отдельно проанализированы лесопатологические исследования Т.В. Галасьевой (1986), В.И. Гусева (1928), А.П. Положенцева (1991), А.С. Чистовского (1949). Рассмотрены работы В.В. Филиппенковой (1970, 1974) по изучению экологии ряда видов жесткокрылых-ксилофагов сосны в лесостепном Заволжье.

По результатам анализа литературного материала сделан вывод о приуроченности исследований ксилофильной энтомофауны к лесной зоне, преимущественном изучении хозяйственно значимых групп и вытекающей отсюда необходимости комплексного исследования ксилофильных жесткокрылых на южных границах естественного распространения лесов.

2. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО РЕГИОНА

Кратко охарактеризованы природные условия северной части территории Самарской области, представляющей юг лесостепного Поволжья. Рассмотрено деление исследуемого региона на ландшафтные районы по А.В. Ступишину с соавторами (1964) с дополнениями Н.М. Матвеева с соавторами (1976). Рассмотрено ландшафтное распределение лесов, видовой состав и структура лесонасаждений в пределах исследуемого региона.

3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для диссертации послужили сборы автора в период 1992-2002 гг. в наиболее облесенных районах лесостепной части Самарской области. В связи со спецификой исследуемой группы сборы осуществлялись как на территории стационаров, так и в ходе разовых выездов. Особое внимание уделялось природным и антропогенным очагам размножения листогрызущих и стволовых вредителей. В методике полевых сборов с целью изучения экологии исследуемой группы ручной сбор преобладал над использованием стационарных ловушек.

Помимо собственных сборов был изучен материал фондовых коллекций научного отдела Жигулевского заповедника и лаборатории систематики насекомых и фаунистики Самарского госуниверситета, а также частные коллекции энтомологов Самарского отделения Русского Энтомологического Общества.

Всего было обработано около 5000 экз. жесткокрылых (более 2000 единиц хранения в различных коллекциях). Правильность определения большей части материала проверена специалистами.

4. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЮГА ЛЕСОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

Анализ фаунистического состава и экологической структуры ксилофильных жесткокрылых выполнялся с целью характеристики данной экологической группы в исследуемом регионе и выявления ее особенностей по сравнению с северо-западом лесостепного Поволжья и регионами, расположенными в лесной зоне.

Выявленный к настоящему времени видовой состав ксилофильных жесткокрылых исследуемого региона включает 405 видов 213 родов из 39 семейств. Впервые достоверно указано для исследуемого региона 115 видов.

Наибольшим числом выявленных ксилофильных видов характеризуются семейства *Cerambycidae* (100 видов), *Buprestidae* (40), *Scolytidae* (33), *Elateridae* (23), *Tenebrionidae* и *Curculionidae* (по 20 видов). По 10 и более видов включают еще четыре семейства – *Staphylinidae* (16), *Histeridae* (15), *Nitidulidae* (15) и *Anobiidae* (12). Виды перечисленных семейств в сумме составляют 70% изученной ксилофильной колеоптерофауны.

На основании географического распространения, выявленные виды распределены по 10 ареогруппам: космополиты, голарктические, циркумбореальные, транспалеарктические, палеарктические лесные, западнопалеарктические, европейско-сибирские лесные, европейские лесные, европейско-кавказские, европейско-средиземноморские. Дана краткая характеристика видового состава каждой ареогруппы в исследуемом регионе. Установлено, что в южной части лесостепного Поволжья основу фауны ксилофильных жесткокрылых составляют транспалеарктические (23%) и западнопалеарктические (13%) виды при значительном участии палеарктических лесных и европейско-сибирских лесных (в сумме 25%) видов. Отмечено, что по своему ареологическому составу ксилофильные жесткокрылые несколько отличны от других ранее исследованных в регионе таксономических и экологических групп насекомых – герпетобионтных жесткокрылых семейства *Carabidae*, полужесткокрылых и чешуекрылых, в составе которых, наряду с транспалеарктическими видами, более заметны представители европейской, особенно южно-европейской энтомофауны.

В зависимости от локализации на стволе дерева ксилофильные жесткокрылые подразделены на экологические группы подкорников (флеобионтов) и ксилобионтов. Исходя из трофического режима, в их составе выделены эколого-функциональные группы: флеофагов – разрушителей коры, питающихся в коре или на границе коры и луба, ксилофагов – разрушителей древесины, развивающихся в ее толще, а также подкорных и ксилобионтных облигатных хищников, факультативных хищников, и сапронекрофагов. В отдельную группу вынесены обитающие под корой и в древесине мицетофаги.

Приведены данные о таксономическом составе эколого-функциональных групп в исследуемом регионе.

Из числа выявленных видов представителями группы подкорников являются 229 видов, ксилобионтов – 176 видов. Флео- и ксилофаги составляют 56%, облигатные хищники – 5%, факультативные хищники – 15%, сапронекрофаги – 9%, мицетофильные виды – 15%.

Флеофаги представлены видами из четырех семейств. Ведущую роль играют *Scolytidae* и *Buprestidae* – соответственно 33% и 29% от числа всех флеофагов. Группа ксилофагов включает в себя виды из 14 семейств, но более половины (52%) объема группы составляют *Cerambycidae*. Еще 11% ксилофагов приходится на представителей *Buprestidae*.

Небогатая видами группа ксилобионтных хищников представлена, в основном, видами из семейства *Elateridae* (83 % от всех видов группы). Число видов хищных жесткокрылых, обитающих под корой, значительно больше. Облигатные хищники представлены видами из семейств *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Ostomatidae*, *Cleridae* и *Colydiidae*. Среди факультативных хищников корового комплекса ведущая роль принадлежит видам из семейств *Staphylinidae* и *Histeridae*.

Среди мицетофагов ведущая роль принадлежит представителям семейств *Nitidulidae* (11%), *Latridiidae* (11%), *Tenebrionidae* (9%), *Mycetophagidae* (8%), *Erotylidae* (7%), *Laemophloeidae* и *Cerylonidae* (по 5%).

Сапронекрофаги представлены бедно и под корой, и в толще древесины. Ксилобионтные виды этой группы принадлежат, в основном, к семейству *Elateridae*, подкорные представлены видами из семейств *Tenebrionidae* (4 вида), *Cucujidae*, *Silvanidae* (по 3 вида), *Nitidulidae* и *Histeridae* (по 1 виду).

Отдельно рассмотрен ареалогический состав эколого-функциональных групп ксилофильных жесткокрылых. Отмечено, что среди ксило- и особенно флеофагов доля видов южно-европейской фауны превышает их участие в составе группы ксилофильных жесткокрылых в целом, а хищники, особенно подкорные, представлены преимущественно широко распространенными видами при заметном участии палеарктических лесных и европейских лесных видов.

Приведены результаты сравнения видового состава ряда семейств ксилофильных жесткокрылых (табл. 1) лесостепной части Самарской области, южной части Московской области (подзона хвойно-широколиственных лесов) по данным Н.Б. Никитского и др. (1996, 1998) и Ульяновской области (север и центр лесостепного Поволжья) по данным А.Ю. Исаева с соавторами (1994, 1995, 1999, 2000; Исаев, Егоров, 2000; Исаев, Иштутов, 2001) и Р.В. Наумова (1994).

Установлено, что при продвижении с севера на юг от лесной зоны через северную лесостепь к южной лесостепи резко (на 30-50%) сокращается видовое разнообразие в семействах *Lucanidae*, *Anobiidae*, *Melandryidae*, *Curculionidae*, и *Scolytidae*. В семействах *Carabidae*, *Nitidulidae*, *Ostomatidae*, *Salpingidae* снижение видового разнообразия менее заметно и происходит за счет выпадения немногих видов. Практически одним и тем же количеством видов во

всех сравниваемых регионах представлены семейства *Histeridae*, *Ostomatidae*, *Cucujidae*, *Colydiidae*, *Cerylonidae*. В семействах *Cerambycidae* и *Buprestidae* отмечено увеличение числа видов при продвижении с севера на юг.

Таблица 1

Характеристика ксилофильной колеоптерофауны лесостепной части Самарской области в сравнении с другими регионами

Семейство	Число видов			Показатели сходства					
	Самарская область	Ульяновская область	Московская область	Самарской и Ульяновской областей		Самарской и Московской областей		Ульяновской и Московской областей	
				Число общих видов	Коефф. Сьерен-сена (K_S)	Число общих видов	Коефф. Сьерен-сена (K_S)	Число общих видов	Коефф. Сьерен-сена (K_S)
<i>Carabidae (Dromius)</i>	3	5	6	3	0,75	2	0,44	5	0,90
<i>Histeridae</i>	15	13	15	12	0,86	14	0,93	12	0,85
<i>Lucanidae</i>	4	6	6	4	0,80	4	0,80	6	1,00
<i>Elateridae</i>	23	25	28	20	0,83	19	0,75	11	0,84
<i>Buprestidae</i>	40	38	31	28	0,72	25	0,70	26	0,75
<i>Anobiidae</i>	12	23	24	9	0,51	7	0,39	12	0,51
<i>Ostomatidae</i>	5	5	7	5	1,00	5	0,83	5	0,83
<i>Nitidulidae (без Eपुरaea)</i>	9	7	13	6	0,75	9	0,82	7	0,70
<i>Cucujidae</i>	14	15	19	11	0,76	13	0,79	9	0,64
<i>Colydiidae, Cerylonidae</i>	8	7	9	7	0,93	7	0,82	6	0,75
<i>Melandryidae</i>	5	11	18	5	0,63	4	0,35	10	0,68
<i>Tenebrionidae</i>	20	17	22	14	0,76	15	0,71	12	0,62
<i>Salpingidae</i>	2	5	8	2	0,57	2	0,40	4	0,61
<i>Cerambycidae</i>	100	96	91	83	0,85	65	0,68	67	0,72
<i>Curculionidae</i>	19	19	25	12	0,63	11	0,50	12	0,54
<i>Scolytidae</i>	33	27	65	17	0,57	31	0,63	25	0,54
Всего видов:	312	318	387	238	-	233	-	229	-
K_S для фауны в целом	-	-	-	-	0,74	-	0,66	-	0,67
Среднее значение K_S	-	-	-	-	0,75	-	0,66	-	0,72

Результаты сравнения списков видов дают основание утверждать, что фауна ксилофильных жесткокрылых в северо-западной части лесостепного Поволжья по своему видовому составу ближе к фауне лесной зоны, чем фауна юго-восточной лесостепи. При этом различия в видовом составе семейств *Lucanidae*, *Anobiidae*, *Ostomatidae*, *Cucujidae*, *Colydiidae*, *Cerylonidae*, *Salpingidae* и *Melandryidae* в большей степени обусловлены постепенным выпадением ряда видов из ксилофильной колеоптерофауны по мере продвижения на юго-восток. Различия в видовом составе семейств *Elateridae*, *Buprestidae*, *Anobiidae*, *Tenebrionidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Scolytidae* вызваны также и качественными изменениями – появлением в фауне лесостепного Поволжья ксилофильных видов, отсутствующих в лесной зоне, а на юге лесостепного Поволжья – видов, отсутствующих как в лесной зоне, так и на северо-западе лесостепной.

На основании полученных данных в качестве своеобразных черт ксилофильной колеоптерофауны исследуемого региона выделены: характерный

видовой и ареологический состав флео- и ксилофагов, приуроченных к основным стадиям разрушения коры и древесины; преобладание в составе корового комплекса экологически пластичных видов с широкими ареалами; пониженное видовое разнообразие групп, приуроченных к поздним стадиям разрушения древесины. Высказано предположение о связи особенностей ксилофильной колеоптерофауны южной части лесостепного Поволжья с тем, что из-за более жесткого гидрологического режима подкоровое пространство и древесина здесь представляют собой более эфемерное местообитание, чем в лесной зоне или на севере лесостепи. Отмечена необходимость учета данных особенностей при проведении лесохозяйственных мероприятий, в частности, санитарных рубок и рубок ухода.

5. ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАЦИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ

Рассмотрены экологические группировки ксилофильных жесткокрылых по отношению к влажности и освещенности заселяемого субстрата, характер приуроченности видов к основным лесообразующим древесным породам, структура группировок видов на различных породах и состав биотопических группировок в различных типах леса.

По отношению к влажности выделено пять группировок: 1) ксерофильные виды, заселяющие сильно высохшую древесину сухостойных стволов и сухобочины, обычные также в лесоматериалах и древесине построек. Типичные представители – большинство *Anobiidae*, *Bostrichidae*, и *Lyctidae*, а также их специализированные хищники; 2) мезоксерофильные виды, приуроченные преимущественно к изреженным древостоям и заселяющие сухостойные или буреломные деревья и пни, у которых первоначальная влажность древесины, коры и подкорового пространства постепенно уменьшается. Типичные представители – короеды-древесинники (*Trypodendron*, *Xyleborus*); 3) мезофильные виды, обитающие в смыкающихся или сомкнутых древостоях и заселяющие мертвые стволы деревьев в таких условиях, при которых их влажность близка к прижизненной и с течением времени изменяется незначительно. Типичные представители – короеды-заболонники (*Scolytus*), а также многочисленные виды, обитающие под плотно прилегающей корой недавно отмерших деревьев до заселения их ксилофагами; 4) мезогигрофильные виды, тяготеющие к влажным местообитаниям (*Saperda perforata* Pall., *Xylotrechus rusticus* L., *Trypophloeus asperatus* Gyll.), или заселяющие преимущественно ветровальные стволы, влажность древесины и подкорового пространства которых постепенно увеличивается (*Lucanidae*, многие *Melandryidae*, *Uloma culinaris* L.); 5) гигрофильные виды, приуроченные преимущественно к пойменным насаждениям, заселяющие переувлажненные стволы деревьев, обычно расположенные на берегу водоема, у которых на поверхности коры или луба вода выступает или начинает выступать при незначительном давлении. Типичные представители – *Anomognathus cuspidata* Er. (*Staphylinidae*), *Hololepta plana* Sulz. (*Histeridae*), *Cucujus cinnabarinus* Scop. (*Cucujidae*), *Rhizophagus picipes* Ol. (*Monotomidae*).

Многие виды не обнаруживают специализации в отношении режима увлажнения и встречаются во всех вышеперечисленных типах местообитаний. Характерными примерами могут служить *Tachyta nana* Gyll. (*Carabidae*), *Homalota plana* Gyll. (*Staphylinidae*), *Rhizophagus bipustulatus* F. (*Monotomidae*), *Silvanus unidentatus* F., *Uleiota planatus* L. (*Silvanidae*), *Bitoma crenata* F. (*Colydiidae*).

По отношению к освещенности, а следовательно и к температурному режиму, выделено три группировки: 1) светлюбивые виды, предпочитающие изреженные или находящиеся в стадии изреживания насаждения, а также одинокие деревья, заселяют стволы, большую часть светлого времени суток освещаемые солнцем. Типичные представители – почти все златки; 2) тенелюбивые ксилофильные жесткокрылые, предпочитающие сомкнутые лесонасаждения, заселяющие стволы или их участки, в течение всего светлого времени суток затененные кронами соседних деревьев. Типичные представители – сосновые лубоеды (*Tomicus*), *Rhagium inquisitor* L., *Melandryidae*, *Anthribidae*; 3) полутенелюбивые виды, избегающие как перегрева на интенсивно освещаемых солнцем участках, так и недостаточной суммы температур и повышенной влажности на затененных участках. К этой группе следует отнести подавляющее большинство отмеченных видов.

Индифферентны по отношению к освещенности многие виды жесткокрылых из числа неспециализированных по отношению к влажности, а также некоторые ксилофаги, в частности, усачи *Acanthoderes clavipes* Schrnk., *Mesosa myops* Dalm., и короеды-древесинники *Trypodendron signatum* F., *Xyleborus saxesenii* Ratz.

Отмечено, что, несмотря на взаимосвязь освещенности и динамики влажности древесины, группировки видов по отношению к этим факторам не идентичны. Не все ксерофильные виды являются светлюбивыми, в то же время среди светлюбивых встречаются мезофильные и даже мезогигрофильные виды.

Проанализирован состав группировок ксилофильных жесткокрылых на девяти древесных породах. Установлено, что наибольшее число видов встречается на основных лесообразующих породах – дубе черешчатом (100 видов) и сосне обыкновенной (101 вид), образующих соответственно дубравы и сосняки, а также на осине (65 видов) и березе повислой (62 вида), образующих производные сообщества. Меньшее число видов встречается на клене остролистном (55) и липе мелколистной (32), представляющих собой структурный компонент дубрав, а также на осокоре (33) и вязе обыкновенном (17), приуроченных к пойменным насаждениям со специфическим микроклиматом. Небольшое число видов, отмеченных на ясене ланцетном (20), связано с тем, что данная порода является интродуцированной и не типичной для лесонасаждений региона.

Наибольшей долей специализированных, т.е. приуроченных только к данной породе, видов характеризуются породы, образующие коренные (климаксные) лесные сообщества – сосна (63% специализированных видов),

образующая боры, липа (38%) и дуб (28%), доминирующие в дубравах, а также вяз (24%) как компонент продолжительнопоемных сообществ.

Экологическая структура группировок ксилофильных жесткокрылых на всех исследованных породах сходна: подкорники составляют около 70% видов, ксилобионты – около 30%. На каждой породе суммарная доля флео- и ксилофагов составляет 35–40%, хищников и мицетофильных видов – по 25–30%, сапрофагов – около 10%.

Отмечено, что приуроченность флео- и ксилофагов к древесным породам носит непосредственный характер, тогда как прочие виды приурочены к древесине определенных пород опосредованно через пищу. Хищники встречаются на деревьях тех пород, которые заселяют их жертвы, мицетофильные виды приурочены к породам, на которых чаще встречаются соответствующие виды грибов. Большинство видов, заселяющих древесину на поздних этапах ее разрушения, приурочены к определенному типу гнилей и встречаются на породах, древесина которых чаще разрушается по данному типу. При этом приуроченность ксилофильных жесткокрылых к определенной породе может носить как жесткий характер (вид в пределах региона встречается только на данной породе), так и характер предпочтения (вид встречается на ряде пород, но на одной из них значительно чаще). Выделены группировки видов, в определенных условиях преимущественно заселяющих две-три породы: дуб и березу при разрушении их древесины по типу светлых гнилей, сокоточивые деревья дуба и клена, осину и осокорь в условиях продолжительнопоемных насаждений.

Таблица 2

Число видов ксилофильных жесткокрылых, заселяющих различные породы деревьев в зависимости от условий их произрастания.

Типы лесов	В	Породы деревьев								Типы лесов	В	Породы деревьев								
		Дуб	Липа	Осина	Береза	Клен	Вяз	Ясень	Осокорь			Сосна	Дуб	Липа	Осина	Береза	Клен	Вяз	Ясень	Осокорь
Сосняки	1-2								63	Кленово-липовые дубравы	1-2	26			1					
	2			11	5				43		2-3	30	9	1	13	5	1	7		
Сосно-дубняки	1-2	3		13	11				34	Кленово-ясеневые дубравы	1-2	8				9				
	2	5		18	9			22	2		13			1	17		8			
Осокорники	3			3				20	Вязо-дубняки	1-2	13	1				3				
	4			9				16		2-3	13				11	3				
Дубравы с березой и осиной	1-2	13		6	3				12	Черно-кленовые дубняки	1-2	8		4						
	2-3	5	4	20	11		2		14		2-3	4	3	4						
	3	7		20	9		7	4	3		3	2	1	7						
Липовые дубравы	1-2	38	3	2	10	3														
	2-3	45	15		2	11														
	3	32	7	3		2	5													

Примечание: В – градации увлажнения: 1-2 – свежаватый; 2 – свежий; 2-3 – влажноватый; 3 – влажный; 4 – сырой.

Проанализирован состав группировок ксилофильных жесткокрылых на древесных породах в различных типах лесонасаждений (табл. 2). Установлено, что различия в составе ксилофильной колеоптерофауны в различных типах леса связаны с видовым разнообразием древостоя и распространением насаждений данного типа в регионе. Число видов, заселяющих ту или иную породу в определенном типе биотопа, зависит от степени доминирования данной породы в насаждении. Большинство пород в близких к оптимальным для них лесорастительных условиях заселяются наибольшим числом видов, а в оптимальных для этих пород условиях число встречающихся на них видов ксилофильных жесткокрылых снижается. Это связано с соотношением пищевой ценности и защитного потенциала дерева в данных условиях.

Приведены данные о составе биотопических группировок ксилофильных жесткокрылых в лесах различного типа. Установлено, что основу группировки в типологически сходных биотопах зачастую составляют одни и те же виды, обладающие умеренной экологической специализацией, приуроченные к нескольким древесным породам. Виды, приуроченные к определенной породе, доминируют в типологически близких лесонасаждениях и сохраняют присутствие в других типах насаждений.

Отмечено, что распределение ксилофильных жесткокрылых по биотопам и их локализация на конкретном стволе и его участке определяются наличием у каждого вида предпочтений по отношению к гидротермическому режиму. Кроме того, каждый вид, как правило, обнаруживает приуроченность к определенной древесной породе или группе пород, а число пригодных для заселения деревьев данной породы в насаждении определенного типа зависит от лесорастительных условий.

6. ФОРМИРОВАНИЕ И ДИНАМИКА КОМПЛЕКСОВ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ

Установлено, что в типологически однородных биотопах на разных стволах деревьев одной породы могут формироваться отличные друг от друга комплексы, и наоборот, формирование сходных комплексов возможно в насаждениях с различными типологическими характеристиками. В качестве признаков, определяющих свойства древесного ствола как типа местообитания ксилофильных жесткокрылых, выделены тип отмирания, положение ствола относительно поверхности почвы и его связь с корневой системой. Приведены особенности формирования ксилофильных колеоптерокомплексов на стволах деревьев при клевом, вершинном и одновременном типах отмирания, а также на живых ослабленных деревьях, сухостойных, ветровальных, буреломных и спиленных стволах.

Проанализирован состав ксилофильных колеоптерокомплексов на девяти древесных породах в условиях исследуемого региона. Приведены данные о видовом составе на этих породах сукцессионных группировок ксилофильных жесткокрылых. Проанализированы видовая плотность, видовое разнообразие и структура доминирования в ксилофильных колеоптерокомплексах в зависимости от внешних условий. Выявлены связи ряда видов жуков –

факультативных и облигатных хищников, а также некоторых мицетофагов, с ходами флео- и ксилофагов.

Установлено, что на сосне видовой состав и структура доминирования в ксилофильных колеоптерокомплексах определяются световым и температурным режимом. Наибольшим видовым разнообразием характеризуются сколитидный и смешанный сколитидно-церамбицидный комплексы разрушителей коры и связанных с ними видов, формирующиеся на соснах при одновременном типе отмирания дерева.

Среди колеоптерокомплексов, формирующихся на мертвых стволах дуба, наибольшее видовое разнообразие выявлено в первичных деструкционных комплексах, характеризующихся одновременным присутствием представителей лимексилонидной, сколитидной и церамбицидной группировок. Высоким видовым разнообразием характеризуется также группировка видов, формирующаяся в сухих светлых гнилях дубовой древесины.

Отмечено, что для липы в исследуемом регионе не характерны многовидовые колеоптерокомплексы и их сукцессионная смена. Состав группировки видов, заселяющих липу, определяется световым режимом, увлажнением, а также наличием и типом грибного разрушения древесины.

В зависимости от внешних условий на составе ксилофильного колеоптерокомплекса березы более или менее заметно сказывается наличие и тип грибного разрушения. Наибольшим видовым разнообразием характеризуется неполночленный сколитидный комплекс, включающий в себя преимущественно мицетофильные виды. Деструктивные комплексы на березе включают в себя сравнительно немного видов, часть из которых — ксиломицетофаги. Характерной особенностью поздних деструктивных комплексов на березе является наличие мицетофильных видов, приуроченных к покинутым ходам ксилофагов.

Осину в условиях исследуемого региона редко заселяют короеды, поэтому наибольшим видовым разнообразием на данной породе характеризуются неполночленные сколитидные и церамбицидные комплексы. Видовой состав и структура ксилофильного колеоптерокомплекса на осине сильно зависят от положения ствола относительно почвы.

На осокоре, в связи со сходностью условий его произрастания в исследуемом регионе, состав ксилофильных колеоптерокомплексов весьма стабилен. Часто в них входят виды, формирующие соответствующие комплексы на осине. Отличительной особенностью комплексов ксилофильных жуков на осокоре является преобладание мезогигрофильных и гигрофильных видов.

Видовой состав комплексов на клене остролистном сильно зависит от влажности луба и древесины. За счет невысокого числа видов, представляющих церамбицидную группировку, на клене наибольшее видовое разнообразие свойственно сколитидно-лимексилонидному комплексу. Как правило, структура комплексов на клене сходна с таковой, выявленной на дубе, но иногда, в условиях повышенной влажности, в ней присутствуют и порой

доминируют мезогигрофильные и гигрофильные виды, характерные для соответствующих комплексов на осине и осогоре.

Специализирующиеся на вязе виды короедов способны заселять его стволы в самых разнообразных условиях. Поэтому состав колеоптерокомплексов на вязе в лесонасаждениях южной лесостепи мало зависит от внешних условий и практически постоянен, наибольшим видовым разнообразием характеризуются сколитидные комплексы.

По причине незначительной доли ясеня в лесонасаждениях исследуемого региона, материал по ксилофильным колеоптерокомплексам на данной породе оказался недостаточно объемным для выявления закономерностей их формирования. На основании состава выявленных на ясене неполночленных сколитидных, сколитидных и пирохроидных комплексов отмечено, что их формирование подчиняется тем же закономерностям, что и на клене.

На основании состава колеоптерокомплексов, выявленных в исследуемом регионе, на лиственных породах выделено три типа ассоциаций ксилофильных жесткокрылых, состав и динамика которых определяется особенностями местообитания: 1) мицетофильные ассоциации, наиболее типичные для березы и липы – пород, кора и древесина которых чаще подвергаются разрушению грибами. Нередко складываются и на ветровальных стволах других пород. Для мицетофильных ассоциаций характерно преобладание ксилофагов и ксиломицетофагов позднецерамбицидного комплекса. Видовой состав мицетофильных ассоциаций определяется типом грибного разложения; 2) гигрофильные ассоциации, характерные для буреломных и ветровальных стволов осины и осогора, иногда складываются на ветровальных стволах других пород в условиях повышенной влажности. В ассоциациях такого типа часто происходит обеднение или выпадение сколитидного комплекса. Основным компонентом таких ассоциаций являются гигрофильные мицетофаги, сапромицетофаги и факультативные хищники, достигающие наибольшей видовой плотности в составе неполночленного сколитидного или пирохроидного комплекса. Видовой состав гигрофильных ассоциаций на различных породах характеризуется значительным сходством; 3) мезоксерофильные ассоциации, чаще всего складывающиеся на дубе и клене, а также на буреломных и сухостойных стволах других пород. Отличительной особенностью местообитаний мезоксерофильных ассоциаций является постепенное высыхание коры и древесины, а также сравнительно невысокая степень заселения их грибами. Для мезоксерофильных ассоциаций характерно высокое разнообразие ксилофагов сколитидного и лимексилонидного комплексов, часто заселяющих мертвый ствол совместно. В связи с деятельностью амброзийных ксилофагов лимексилонидного комплекса, на пирохроидной стадии наибольшего разнообразия достигают сапромицетофаги.

Установлено, что на лиственных породах основные флео- и ксилофаги заселяют соответствующие породы практически независимо от условий их произрастания. На всех породах флео- и ксилофагов атакуют одни и те же несколько видов хищников. Выраженная связь с ходами флео- и ксилофагов лиственных пород наблюдается у небольшого числа видов, причем, во многих

случаях эта связь является вторичной. Большинство же прочих видов встречаются в составе самых разных комплексов от неполночленного сколитидного до пирохроидного.

В отличие от листовенных пород, видовой состав флео- и ксилофагов, заселяющих сосну, зависит от условий ее произрастания. Кроме того, с ходами многих видов связан определенный круг хищников и сапромицетофагов, состав которых в разных деструктивных комплексах различен. Поэтому два основных типа ассоциаций ксилофильных жесткокрылых на сосне выделены в зависимости от пионерных видов флео- и ксилофагов: 1) ксерофильные светолубивые, складывающиеся на соснах заселяемых стенографом (*Ips sexdentatus* Boern.) и валежным короедом (*Orthotomicus proximus* Eich.); 2) мезофильные тенелубивые, формирующиеся на соснах, заселяемых лубоедами (*Tomicus*).

Отмечено, что многовидовые комплексы ксилофильных жесткокрылых присутствуют на основных стадиях разрушения коры и древесины всех исследованных древесных пород. При этом последовательность формирования комплексов и их смены различны на разных породах, а также могут отличаться на стволах деревьев одной породы. Отмечены случаи замещения одного комплекса другим и формирования смешанных комплексов. Видовая плотность и видовое разнообразие максимальны в комплексах, формирующихся вокруг основных разрушителей коры и древесины той или иной породы на поздней стадии освоения ими субстрата. На большинстве исследованных пород это позднесколитидный, позднецерамбицидный а также смешанные комплексы, включающие в себя представителей сколитидной, церамбицидной и лимексилонидной группировок.

7. РЕДКИЕ ВИДЫ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Обоснована необходимость изучения редких видов ксилофильных жесткокрылых для планирования охраны естественных лесонасаждений.

Выделена группа редких видов ксилофильных жесткокрылых, включающая 62 вида из 17 семейств.

Определены причины их редкости: 1) нахождение вида на краю или за пределами известной области распространения; 2) малочисленность на всем протяжении ареала; 3) стенобионтность и приуроченность к уязвимым местообитаниям; 4) приуроченность к не управляемым человеком лесонасаждениям.

Перечислены виды, предложенные к занесению в региональную Красную книгу (15 видов, в основном, усачи и златки), указан природоохранный статус всех редких видов.

Отмечено значение редких ксилофильных жесткокрылых как потенциальных объектов охраны, а также как индикаторов ценных в природоохранном отношении естественных лесных массивов.

ВЫВОДЫ

1. В южной части лесостепного Поволжья выявлено 405 видов ксилофильных жесткокрылых из 213 родов 39 семейств. Наибольшим числом видов-флеофагов представлены семейства *Scolytidae* (27 видов), *Cerambycidae* (26), *Buprestidae* (25), из прочих подкорных жесткокрылых – *Staphylinidae* (15 видов), *Nitidulidae* (15), *Histeridae* (14). Среди ксилофагов преобладают виды из семейств *Cerambycidae* (74 вида), *Buprestidae* (15), *Anobiidae* (12), из других ксилобионтных жесткокрылых – *Elateridae* (23 вида).

2. На юге лесостепного Поволжья по сравнению с северо-западом лесостепной зоны и лесной зоной снижено видовое разнообразие ксилофагов поздних и долговременных деструктивных комплексов. Среди видов, входящих в состав ранних и основных деструктивных комплексов, высока доля видов южно-европейской фауны. Жесткокрылые корового комплекса и поздние ксилофаги представлены преимущественно экологически пластичными видами, имеющими широкое географическое распространение.

3. Особенности состава ксилофильной колеоптерофауны связаны с характерной для юга лесостепной зоны эфемерностью пригодных для заселения ксилофильными жесткокрылыми местообитаний.

4. Стационное распределение ксилофильных жесткокрылых на юге лесостепного Поволжья выражается в формировании специфичных группировок в различных типах лесонасаждений и на разных древесных породах. Основу группировки на каждой древесной породе составляют жесткоприрученные к ней виды. Состав и своеобразие группировки на каждой породе определяется долей ее участия в лесонасаждении. Состав биотопических группировок обусловлен влиянием трофности и увлажнения почвы на видовой состав древостоя и предпочтениями ксилофильных видов относительно абиотических условий местообитания.

5. Основными особенностями древесного ствола как места формирования ассоциаций и комплексов ксилофильных жесткокрылых на юге лесостепного Поволжья являются порода дерева, тип его отмирания, освещенность, а также наличие и тип грибного разрушения.

6. В связи с особенностями местообитаний на стволах деревьев лиственных пород выявлено три типа ассоциаций ксилофильных жесткокрылых – мезоксерофильные, гигрофильные и мицетофильные. На сосне в зависимости от состава пионерного комплекса ксилофагов выражены две ассоциации – светолюбивых видов, связанных с поселениями *Ips sexdentatus* Boern. и *Orthotomicus proximus* Eich., и тенелюбивых видов, связанных с поселениями лубоедов (*Tomicus*).

7. В лесонасаждениях юга лесостепного Поволжья ксилофильные жесткокрылые входят в состав всех основных деструктивных энтомокомплексов. Данные комплексы часто носят смешанный характер в связи с необходимостью ускоренного освоения субстрата. Максимального видового разнообразия жесткокрылые достигают на поздних стадиях развития комплексов, формирующихся вокруг основных разрушителей коры и

древесины. Таковыми на лиственных породах являются лимексилонидно-церамбицидный, на сосне – позднесколитидно-раннецерамбицидный комплекс.

8. Среди ксилофильных жесткокрылых на юге лесостепного Поволжья выделяется категория редких видов, включающая в себя 62 вида из 17 семейств. Значение редких видов ксилофильных жесткокрылых заключается в том, что являясь потенциальными объектами охраны, они в то же время могут быть использованы для мониторинга лесонасаждений и выделения ценных в природоохранном отношении лесных массивов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Бурдаев А.В. Формирование ассоциации ксилофильных жесткокрылых на сосне в условиях Самарской области. // Самарская Лука: Бюлл. - Самара, 1995. №6. С. 201-212.
2. Бурдаев А.В. Ксилофильные жесткокрылые Самарской Луки. // Самарская Лука: Бюлл. - Самара, 1996. №8. С. 303-310.
3. Бурдаев А.В. Формирование ассоциаций ксилофильных жесткокрылых в Самарской области // Проблемы энтомологии в России. Сб. научных трудов XXI съезда РЭО. СПб, 1998. Т.1. С. 48-49.
4. Бурдаев А.В. Эколого-фаунистический обзор ксилобионтных жесткокрылых Самарской области и некоторых пограничных территорий // Самарская Лука: Бюлл. - Самара, 1999. №9-10. С. 83-110.
5. Бурдаев А.В. Редкие виды ксилобионтных жесткокрылых Самарской области. // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: Матер. международной конференции. Оренбург, ИПК «Газпромпечатъ», 2001. С. 46-48
6. Бурдаев А.В. Динамика населения ксилобионтных жесткокрылых в сосняке после низового пожара // Проблемы устойчивого функционирования лесных экосистем: Матер. Всероссийской конференции. - Ульяновск, 2001б. С. 46-48
7. Бурдаев А.В. Динамика видового разнообразия ксилобионтных жесткокрылых в зависимости от природно-географических условий // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий: Матер. Всероссийской конференции. - Казань, 2002а. С. 115-116
8. Бурдаев А.В. Зональные особенности фауны ксилофильных жесткокрылых (Coleoptera) на юге лесостепного Поволжья (Самарская область) // Матер. XII съезда РЭО. СПб, 2002. С. 52-53
9. Бурдаев А.В. Дополнительные данные по фауне и экологии ксилобионтных жесткокрылых Самарской области и анализ изученности группы на современном этапе // Самарская Лука: Бюлл. - Самара, 2002. №12. С. 299-309
10. Дюжаева И.В., Бурдаев А.В. Предварительные результаты исследования колеоптерофауны проектируемого заказника «Байтуган» // Самарская Лука: Бюлл. - Самара, 1996. № 8. С. 310-320.