

На правах рукописи

БИНЬКОВСКАЯ Ольга Викторовна

**ЖУКИ-КОКЦИНЕЛЛИДЫ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ
ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Специальность 03.00.09 - Энтомология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Воронеж - 2004

Работа выполнена в Воронежской государственной
лесотехнической академии

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Харченко Николай Алексеевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Лахидов Анатолий Иванович

Кандидат биологических наук,
Негробов Сергей Олегович

Ведущая организация: Управление государственной экологической инспекции
Белгородской области.

Защита состоится 18 июня 2004 г. в 14 часов на заседании
диссертационного совета К 212.038.03. при Воронежском государственном
университете по адресу: 394006, Воронеж, Университетская пл., 1,
конференцзал.

С диссертацией можно ознакомиться в зональной научной библиотеке
Воронежского государственного госуниверситета.

Автореферат разослан 17 мая 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Пантелеева Н.Ю.

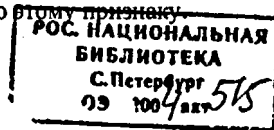
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Жуки-кокцинеллиды всегда встречаются и бывают довольно заметными в лесу. Хищные их виды регулируют численность беспозвоночных — фитофагов (тлей, кокцид, трипсов, листоедов и т.д.); растительноядные виды больше известны как вредители сельскохозяйственных культур. Фауна кокцинеллид в условиях леса, по сравнению с агроценозами, остаётся всё ещё мало изученной. На вопросы о закономерностях распределения кокцинеллид по типам леса, в пределах ярусов лесной растительности, биоценотической роли в лесных экосистемах нет достаточно определённых ответов. В то же время, знание этих ярких, имеющих чётко выраженные филогенетические черты насекомых, могло бы являться удобным и надёжным тест-объектом, позволяющим судить об этапах становления искусственных и состоянии сформированных древостоев.

Цели и задачи исследования. Целью работы явилось изучение видового состава, динамики численности, особенностей экологии кокцинеллид коренных типов леса с целью управления лесными экосистемами, направленные на повышение их биологической устойчивости.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Изучить видовой состав и динамику численности жуков-кокцинеллид в основных коренных типах леса.
2. Установить закономерность распределения кокцинеллид по ярусам лесной растительности.
3. Изучить особенности экологии кокцинеллид лесных экосистем (трофические связи, влияние возраста древостоев и подпологовой освещённости на видовой состав и численность, типы зимовки в различных лесорастительных условиях, реакцию на промышленные загрязнения).
4. Выделить и изучить жизненные формы жуков-кокцинеллид.
5. Составить спектры жизненных форм жуков-кокцинеллид по типам леса и провести группирование последних по этому признаку.



Научная новизна исследований и их теоретическая значимость.

Впервые проведен анализ и составлен наиболее полный фаунистический список жуков-кокциеллид для юга Среднерусской возвышенности (Белгородская область). Впервые изучены связь кокциеллид с типами леса в условиях региона и особенности экологии кокциеллид лесных экосистем (распределение по ярусам лесной растительности, трофические связи, влияние возраста и подпологовой освещённости, реакция на промышленные загрязнения). Выделены и обоснованы типы зимовки жуков-кокциеллид в различных типах леса. Изучены и выявлены жизненные формы кокциеллид и составлены их спектры.

Практическая значимость. Проведённые исследования дают возможность использовать кокциеллид при идентификации типов леса по составу их фауны. Видовой состав и численность кокциеллид могут быть экологическим индикатором при лесопатологическом мониторинге (массовое появление этих хищников свидетельствует о глубине и постоянстве процессов ослабления древостоев промышленными загрязнениями). Мероприятия по содействию накопления и охране хищных видов этой группы в молодых древостоях (лесных культурах) могут быть составной частью комплексной биологической защиты леса.

Реализация результатов исследований рекомендуется при плановом лесоустройстве; при организации и осуществлении мониторинга и различного рода экологических экспертиз лесных биогеоценозов; при проектировании комплекса лесозащитных мероприятий.

Апробация работы. Материалы и основные положения диссертации были доложены на:

Международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы ботаники и экологии». — Одесса, 2003; «Экология, образование, наука, промышленность и здоровье». - Белгород, 2004; «Актуальные проблемы экологии». - Караганда, 2003; «Экологические проблемы сельскохозяйственного производства». - Воронеж, 2004;

Белгородской областной конференции «Устойчивое развитие: региональные экологические проблемы и стратегия окружающей среды». - Старый Оскол, 2003;

ежегодных научных конференциях молодых ученых Воронежской государственной лесотехнической академии и Белгородского госуниверситета.

Публикации. Результаты исследований опубликованы в 7 научных статьях и материалах научных конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 169 страницах текста компьютерного набора. Состоит из 5 глав, выводов и предложений, приложения. Иллюстрирована 22 таблицами, 20 графиками и диаграммами, 40 оригинальными фотографиями. Список использованной литературы содержит 166 наименований, в том числе 42 иностранных источников.

Глава 1. История изучения кокциnellид юга Среднерусской возвышенности

Мировая фауна кокциnellид (Coleoptera, Coccinellidae) включает свыше 4 тыс. видов (Яблоков - Хнзорян, 1970; Sasaji, 1971), из них около 200 видов отмечено на территории России и сопредельных государств (Савойская, 1983).

Более или менее полно фауна кокциnellид Европейской части России представлена в определителе семейства, составленном В.А.Заславским (1965). Но их территориальное распределение на этой обширной территории по ландшафтно-зональному принципу не раскрыто. Обычно отдельные виды кокциnellид упоминаются в общезнтомологических сводках или как сопутствующий материал при исследовании других групп насекомых. По данным А.И.Лахидова (1975) список кокциnellид-афидофагов по Воронежской области включает 20 видов. Г.Е.Бодренков и Э.Р.Клечковский (1975) среди кокциnellид агроценозов называют только три вида. В.А.Присный (2004) на основании попутных сборов в 54 пунктах юга Среднерусской возвышенности приводит 40 видов кокциnellид, располагая их в составе зональных, интразональных и экстразональных элементов энтомофауны. Наиболее полно

кокцинелиды лесных экосистем изучены Л.Н.Мельниковой (1995) на территории Среднего Подонья (36 видов). Полный фаунистический список кокцинелид, составленный по литературным источникам, включает 53 вида.

Глава 2. Район, материал и методика исследований

В разделе 2.1. приведена общая характеристика района исследований: географическое положение района, его административная структура, геологические особенности и рельеф, климат, гидрологические ресурсы, почвенный покров, характеристика лесного фонда и лесистости.

В разделе 2.2. отражены принципы подбора, характеристика постоянных и временных площадей. Количественные учеты кокцинелид проводились на фазе взрослых жуков на 30 постоянных пробных площадях, раздельным кошением напочвенного покрова, подлеска и нижних ветвей кроны древесной растительности стандартным энтомологическим сачком.

Особенности зимовки жуков изучались в местах их осенней концентрации по основным типам леса.

Сравнительный анализ группировок кокцинелид по типам леса, по ярусам лесной растительности осуществлен методом кластерного анализа.

Всего произведено кошений энтомологическим сачком 2073. Просмотрено и идентифицировано 8692 экземпляра жуков-кокцинелид. Правильность идентификации видов подтверждена Л.Н.Мельниковой (ВГЛТА) и В.А.Присным (БелГУ).

Глава 3. Закономерности распределения кокцинелид по типам леса

3.1.Общая характеристика фауны кокцинелид Юга среднерусской возвышенности. На территории региона различными авторами (Присный, 2004; Биньковская 2003, 2004) зарегистрировано 58 видов кокцинелид, в том числе в пределах лесных массивов - 48 видов.

Впервые на территории юга Среднерусской возвышенности обнаружено 7 видов кокцинелид: *Chilocorus inornatis*, *Harmonia axyridis*, *Pullus ater*, *Coccinella hieroglyphica*, *Tytthaspis lineola*, *Scymnus haemorrhoidalis*, *Synharmonia conglobata*. Если последние четыре вида встречаются на

примыкающем к региону Среднем Подонье, то первые три являются новыми в целом для всей русской равнины. *Harmonia axuridis*, к примеру, широко распространена в лесах Сибири и Дальнего Востока. Южная граница ареала этого вида, по имеющимся данным, захватывает север лесостепной и частично степной зон Казахстана (Савойская, 19836).

3.2. Кокцинеллиды типов леса юга Среднерусской возвышенности. Изучение фаунистического состава кокцинелл проводилось по 12 основным для региона типам леса: Бор злаково- лишайниковый (А1); бор травянисто-мшистый (А2), сухая злаково-раkitниковая суборь (В1); суборь травяная, с дубом (В2); суборь молиниевая (В3); сухая осоковая судубрава на светло-серых супесях (С1); свежая осоко-снетьевая дубрава на супесях (С2); дубрава по тальвегам балок на супесчаном аллювии (С3); сухая осоковая дубрава на светло-серых суглинках (Д1); Свежая снетьево-осоковая дубрава на суглинках (Д2); влажная пойменная дубрава (Д3П); сырая пойменная дубрава (Д4П). В рукописи диссертации видовой состав и численность рассматриваются также по ярусам лесной растительности и по годам наблюдений с различными погодными условиями (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав и численность кокцинелл по типам леса

№№ п/п	Виды кокцинелл	Средняя численность на 100 взмахов сачком (шт.)												
		А ₁	А ₂	В ₁	В ₂	В ₃	С ₁	С ₂	С ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃ П	Д ₄ П	
1.	<i>Adalia bipunctata</i>	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1	0,1	0,2	-	0,8	1,03	1,33	-	
2.	<i>Adalia decempunctata</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	
3.	<i>Adalia conglomerata</i> L.	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.	<i>Adonia variegata</i> Wz.	-	-	0,3	0,1	-	-	0,2	0,03	-	-	0,03	-	
5.	<i>Anatis ocellata</i> L.	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.	<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i>	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,5	-	
7.	<i>Bulaca lichatschovi</i> Hum.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	
8.	<i>Calvia decemguttata</i> L.	-	0	0,3	0,3	-	-	-	-	-	2,88	-	-	
9.	<i>Calvia guatuordecemguttata</i> L.	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1	0,5	2,25	-	-	

Продолжение табл. 1

№№ п/п	Виды кокциnellид	Средняя численность на 100 взмахов сачком (шт.)											
		A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃ П	D ₄ П
29.	<i>Platynaspis luteorubra</i> Wz.	-	0,1	0,3	0,2	0	0,2	1,1	-	0,2	0,77	0,93	0,63
30.	<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L.	0,3	1,3	0,3	2,1	0,7	2,4	2,6	4,98	4,2	8,38	7,78	5,38
31.	<i>Pullus ater</i> Kug.	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	1,33	4,18	2,43
32.	<i>Pullus auritus</i> Thunb.	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,01	-
33.	<i>Pullus femoralis</i> Wull.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,01	-
34.	<i>Pullus ferrugatus</i> Moll.	0,1	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
35.	<i>Pullus subvillosus</i> Wz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,01	-
36.	<i>Pullus suturalis</i> Thunb.	0,1	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
38.	<i>Scymnus frontalis</i> F.	0	0,1	-	0,2	-	-	0,7	-	-	-	-	-
39.	<i>Scymnus haemorrhoidalis</i> H	0,3	0,1	-	0,6	-	-	-	-	-	-	0,68	-
40.	<i>Scymnus nigrinus</i> Kug.	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0,05	-	-
41.	<i>Scymnus rubromaculatus</i> Wz.	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,05	-	-
42.	<i>Stethorus punctillum</i> Ws.	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
43.	<i>Subcoccinella vigintiquatuor punctata</i>	-	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
44.	<i>Synharmonia conglobata</i> L.	0,1	0,3	0,3	1	0,1	2,4	0,3	-	0,3	0,45	1,75	-
46.	<i>Tytaspis lineola</i> Webl.	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
47.	<i>Tytaspis sedecim guttata</i> L.	1,9	0,4	0,3	0,9	0,4	1,5	1,8	-	24	2,85	2,63	-
48.	<i>Vibidia duodecim guttata</i> Poda.	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
	Итого видов	13	22	13	25	16	14	24	13	15	22	18	9
	Итого особей	8,2	6,9	5	17	6,3	16	23	20,1	20	52,6	60	28,5

Самые бедные по видовому составу и численности особей кокциnellид являются сухие и сырые типы леса (А1,В1,С1,Д1,Д4П). Богатством видового состава и высокой численности особей кокциnellид отличаются свежие типы леса (А2,В2,С2,Д2). Мокрые типы леса (В3,С3Д3П) занимают в этом отношении, как бы промежуточное положение. По мере увеличения плодородия почв, увеличивается биоразнообразие фитоценозов, что, в свою очередь, ведет к увеличению биоразнообразия всего комплекса беспозвоночных, в том числе и кокциnellид.

В условиях юга Среднерусской возвышенности отмечается 10 видов кокциnellид с широким распространением в лесных экосистемах; 20 видов обнаруживают свое присутствие в 1-2 типах леса; 18 видов занимают в этом отношении промежуточное положение, т. е. встречаются в 3-6 типах леса. Виды с ограниченным распространением, как правило, относятся к узким олигофагам. Виды широкого распространения - широкие олигофаги или склонные к сезонной полифагии.

Глава 4. Особенности экологии кокциnellид в лесных экосистемах

4.1. Распределение видов кокциnellид по ярусам лесной растительности. В условиях лесных экосистем юга Среднерусской возвышенности абсолютную приуроченность к древесно-кустарниковой растительности проявляют 7 видов: *Adalia decempunctata*, *Coccinella hieroglyphica*, *Coccinella lutschriki*, *Halizia sedesimiguttata*, *Pullus ater*, *Pullus auritus*, *Vibidia duodecimguttata*. Видов, обитающих в условиях леса только в травяном напочвенном покрове (хортобионты) — наименьшее количество: *Exochomus flavipes*, *Exochomus quadripustulatus*, *Harmonia axyridis*, *Scymnus rubromaculatus*. Дендрохортобионты занимают по количеству видов второе место (16 видов); а хортодендробионты, отдающие предпочтение травяному напочвенному покрову - представлены наиболее богато (21 вид). Если суммировать количество видов подлеска и отдающих предпочтение древесно-кустарниковой растительности, а с другой стороны виды травяного покрова и явно предпочитающие

пребывание в нем, то образуется некий баланс видов в рассматриваемых ярусах лесной растительности, что видимо, характерно для лесных экосистем в целом.

4.2. Трофические связи кокцинеллid в условиях лесных экосистем. Среди кокцинеллid леса преобладают афидофаги. Вместе с полифагами, в основе питания которых лежит афидофагия, они составляют 60% всех обнаруженных в лесах региона кокцинеллid. Узко специализированные афидофаги редкость. Многие афидофаги проявляют склонность к полифагии (условная полифагия), чем и объясняется их широкое распространение в лесных экосистемах, и постоянное перемещение по ярусам лесной растительности.

На втором месте по численности видов находятся кокцинеллidы-кокцидофаги (16,7%). По крайней мере, половина из них периодически поедает тлей, а в отдельных условиях могут питаться только ими (*Exochomus flavipes*, *Exochomus quadripustulatus*, *Hyperaspis reppensis*, *Platynaspis luteorubra*).

Третье место по количеству видов принадлежит мицетофагам (10,4%). Это, как правило, трофически узко специализированные виды, в условиях леса, питающиеся мучнистой росой на различных древесно-кустарниковых породах и в меньшей степени на травянистых растениях.

На питании лесными клещами специализируются два вида кокцинеллid: *Pullus ferrugatus* и *Stethorus punctillum*.

Редкими в условиях леса, по рассматриваемому региону, являются миксоэнтомофаги (*Hippodamia tredecimpunctata*, *Synharmonia conglobata*); филлофаги (*Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*); палинофаги (*Bulaea lichatschovi*).

К категории условных полифагов относятся: *Adalia bipunctata*, *Calvia decemguttata*, *Calvia quatuordecimguttata*, *Coccinella septempunctata*. Это самые многочисленные в лесных экосистемах виды, заселяющие все ярусы лесной растительности; для них характерна сезонная смена объектов питания; они оперативно реагируют на погодные особенности, периодически в условиях региона давая вспышки массового размножения. Динамика численности особей

этих видов позволяет судить о состоянии гомеостаза лесных экосистем, направлении сукцессионных процессов, проходящих в них.

4.3. Влияние возраста древостоев на видовой состав и численность кокцинеллид. Наиболее полно видовой состав кокцинеллид представлен, по вариантам опыта, в средневозрастной дубраве. Молодые культуры дуба сравнительно бедны видовым составом кокцинеллид, но численность особей здесь может быть самой высокой для условий Дг. Резких перепадов в сторону снижения количества видов и численности особей, как это имеет место в борových условиях, в жердняковый период древостоя в условиях Дг не наблюдается. По итоговым данным происходит определённое наращивание видового состава кокцинеллид с увеличением возраста древостоев, который наиболее существенным становится в средневозрастной дубраве.

4.4. Влияние освещенности на видовой состав и численность кокцинеллид в условиях лесных местообитаний. На травяном напочвенном покрове в пределах световых и теневых пятен количество видов кокцинеллид сохраняется практически полностью. Но количество особей на теневых пятнах сокращается вдвое. Это можно расценивать, как стремление особей кокцинеллид всех видов придерживаться освещенных мест. Наиболее существенно эта реакция жуков проявляется в первой половине дня, а затем она сглаживается, т.е. жуки равномерно рассеиваются и активность их движения падает.

На подлеске световые пятна более рассеянные, но, тем не менее, и в этом ярусе лесной растительности на освещенных местах кокцинеллид также в два раза больше, чем на теневых. На теневой стороне подлеска сокращается и количество видов, что свидетельствует всё же о некоторой разнице фототропизма у отдельных видов.

4.5. Особенности зимовки кокцинеллид в условиях лесных местообитаний. Существующие классификации типов зимовок (Hodek, 1962; Коломиец, Кузнецов, 1975; Савойская, 1983) являются скорее перечнем мест зимовок и не увязаны с особенностями лесорастительных условий.

Установлено, что характер зимовочных скоплений кокцинелл в условиях лесных экосистем региона определяется степенью развития напочвенного травяного покрова и структурой лесной подстилки. Редкий травяной напочвенный покров и плотная лесная подстилка вынуждают кокцинелл образовывать многовидовые скопления вокруг старых разрушающихся пней и лесного опада. Густой травяной ярус и слоистая рыхлая лесная подстилка исключают необходимость зимних скоплений жуков-кокцинелл. Изучение особенностей зимовки жуков-кокцинелл в различных типах лесорастительных условий позволяет выделить два типа зимовочных скоплений:

1. Боровой агрегированный.
2. Дубравный рассеянный.

4.6. Реакция кокцинелл на промышленные загрязнения. Кокцинеллы на промышленные загрязнения реагируют общим снижением видового разнообразия, но увеличением количества особей. Снижение видового разнообразия идёт преимущественно за счёт редких видов. Этот вывод остаётся спорным, так как вполне возможно, что эти редкие виды просто не были зафиксированы таким методом учёта, как кошение энтомологическим сачком. Несомненным остаётся только то, что эти виды под влиянием рассматриваемых промышленных загрязнений численность особей не наращивают.

Общее увеличение численности особей жуков-кокцинелл на различные виды загрязнений по сравнению с контролем (усреднёнными данными за два года наблюдений) прослеживается, но не следует упускать из виду, что учёт в последнем случае проводился в 2003 году, когда была зафиксирована наивысшая их численность.

Во всех вариантах опытов можно заметить увеличение численности кокцинелл-полифагов. Афидофаги реагируют увеличением численности особей на пылевидные загрязнители, а миксоэнтомофаги, наоборот, снижают её, что вполне объяснимо.

Вдоль автомобильных дорог резко возрастает численность особей мицетофагов, что является следствием массового развития здесь мучнистой росы, прежде всего, на дубе.

Глава 5. Жизненные формы кокцинеллид и их спектры в различных типах леса юга Среднерусской возвышенности

Габитус имаго кокцинеллид однообразен и весьма характерен для семейства в целом, что не дает оснований для выделения габитуальных типов (Савойская, 1983а). Это связано с тем, что кокцинеллиды населяют только наземные ярусы растительности; трофическое поведение связано, в основном, с обнаружением объектов питания. Все это не требует сколько-нибудь глубоких адаптации габитуса жуков - кокцинеллид.

Основное направление адаптогенеза связано с трофической специализацией кокцинеллид, поеданием различного вида кормов, т.е. отражается строением ротовых аппаратов. Ротовой аппарат жуков ортонтероидный строение мандибул кокцинеллид, как и других частей ротовых органов, отражает основные направления пищевой специализации.

По ярусам обитания в лесной среде выделяются следующие группы кокцинеллид: дендробионты (обитатели древесно-кустарниковых ярусов), хортобионты (обитатели травяного напочвенного покрова) и промежуточные группы - дендро-хортобионты (постоянно перемещаются по ярусам лесной растительности, но более привязаны к древесно-кустарниковому пологу), хорто-дендробионты (также способны к смене ярусов, но преобладает пребывание в травяном напочвенном покрове).

В основу построения жизненных форм кокцинеллид, таким образом, положены трофическая специализация (ключевой, основной канальный фактор) и населяемый ярус лесной растительности.

Исходя из изложенного, выделяются семнадцать жизненных форм кокцинеллид.

Класс зоофаги:

1) дендробионты афидофаги (*Coccinella hieroglyphica*, *Coccinella lutschnici*, *Pullus ater*, *Pullus auritus*);

2) хортобионты афидофаги (*Harmonia axyridis*, *Scymnus rubromaculatus*);

3) хортобионты кокцидофаги (*Exochomus flavipes*, *Exochomus quadripustulatus*);

4) дендро-хортобионты афидофаги (*Adalia decempunctata*, *Adalia conglomerata*, *Neomysia oblongoquittata*, *Pullus subvillosus*, *Pullus suturalis*, *Pullus testaceus*, *Scymnus nigrinus*);

5) дендро-хортобионты кокцидофаги (*Chilocorus inornatis*, *Chilocorus renipustulatus*);

6) дендро-хортобионты акарифаги (*Stethorus punctillum*);

7) хорто-дендробионты афидофаги (*Adonia variegata*, *Anatis ocellata*, *Anisosticta novemdecimpunctata*, *Coccinella quinquepunctata*, *Coccinula quatuordecimpunctata*, *Coccinula sinuatomarginata*, *Harmonia quadripunctata*, *Myrrha octodecimquittata*, *Propylaea quatuordecimpunctata*, *Pullus femoralis*, *Scymnus frontalis*, *Scymnus haemorrhoidalis*);

8) хорто-дендробионты кокцидофаги (*Chilocorus bipustulatus*, *Hyperaspis campestris*, *Hyperaspis reppensis*, *Platynaspis luteorubra*);

9) хорто-дендробионты (*Pullus ferrugatus*);

10) хорто-дендробионты (*Hippodamia tredecimpunctata*, *Synharmonia conglobata*).

Класс фитофаги:

1) дендро-хортобионты филлофаги (*Subcoccinella vigintiquatuopunctata*);

2) дендро-хортобионты палинофаги (*Bulaea lichatschovi*);

3) дендро-хортобионты мицетофаги (*Tyttaspis lineola*);

4) дендробионты мицетофаги (*Halyzia sedecimguttata*, *Vibidia duodecimquittata*);

5) хорто-дендробионты мицетофаги (*Thea vigintiduopunctata*, *Tyttaspis sedecimguttata*).

Класс полифаги:

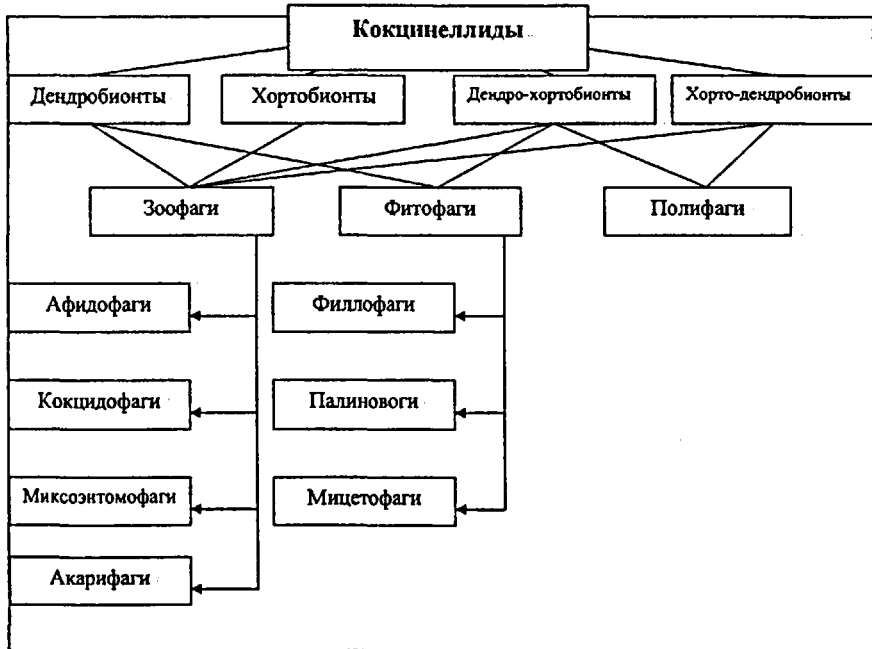
1) дендро-хортобионты полифаги (*Calvia decemquittata*, *Calvia quatuordecimguttata*, *Coccinella septempunctata*);

2) хорто-дендробионты полифаги (*Adalia bipunctata*).

Таким образом, наибольшее количество жизненных форм кокцинеллид в условиях лесных экосистем относится к классу зоофагов (10 видов жизненных форм); этот класс лидирует и по видовому разнообразию - 37 видов (77,1%). Класс фитофагов включает пять жизненных форм, объединяющих семь видов (14,6%). Класс полифагов состоит из двух жизненных форм, объединяющих два вида (4,3%).

В условиях лесных экосистем наиболее представлены хорто-дендробионты афидофаги — двенадцать видов (25%). На втором месте находятся дендро-хортобионты афидофаги - семь видов (14,6%). Третье место по количеству видов занимают хорто-дендробионты кокцидофаги - четыре вида (8,3%). Остальные четырнадцать жизненных форм включают 1-3 вида (табл. 2).

Схема 1. Классификация кокцинеллид по трофическим связям и обитанию в ярусах лесной растительности.



Распределение спектров жизненных форм кокциделлид по типам леса

№ № п/п	Жизненные формы	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D _{3П}	D _{4П}
1.	Дендробионты афидофаги	-	-	-	1	-	-	1	-	2	2	2	1
2.	Хортобионты афидофаги	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-
3.	Хортобионты кокцидофаги	-	-	-	1	-	-	2	2	-	-	-	-
4.	Дендро-хортобионты афидофаги	2	2	-	2	-	1	1	1	-	2	1	-
5.	Дендро-хортобионты кокцидофаги	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-
6.	Дендро хортобионты акарофаги	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
7.	Хорто-дендробионты афидофаги	5	7	5	10	3	3	6	5	4	5	8	4
8.	Хорто-дендробионты кокцидофаги	-	4	1	2	3	3	2	1	2	2	1	2
9.	Хорто-дендробионты акарофаги	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
10.	Хорто-дендробионты миксоэнтотофаги	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-
11.	Дендро-хортобионты филофаги	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Дендро-хортобионты палинофаги	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	Дендро-хортобионты мицетофаги	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
14.	Дендробионты мицетофаги	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-
15.	Хорто-дендробионты мицетофаги	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1
16.	Дендро-хортобионты полифаги	1	2	2	2	2	1	1	2	2	4	1	1
17.	Хорто-дендробионты полифаги	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-
Итого	Жизненных форм	7	9	6	11	9	8	13	7	7	10	9	5
	Видов	13	22	13	25	16	14	24	13	15	22	18	9

Наибольшее количество жизненных форм кокцинеллид (9-13) и высокий уровень их видового разнообразия характерны для свежих и влажных типов леса (**A₂, B₂, B₃, C₂, D₂, D_{3П}**). Это объясняется, прежде всего хорошо развитой ярусностью лесной растительности и оптимальным световым режимом кокцинеллид под пологом леса. Сухие, мокрые и сырые типы леса (**A₁, B₁, C₁, C₃, D₁, D_{4П}**) уступают предыдущей группе, как по числу жизненных форм кокцинеллид (5-8), так и по видовому их разнообразию. В сухих условиях подлесок и травяной напочвенный покров, бедные и слабо развитые, а в мокрых и сырых очень высокая подпологовая затененность, что также сдерживает развитие кокцинеллид.

Выводы

1. На территории юга Среднерусской возвышенности разными авторами, в том числе и нашими исследованиями, зарегистрировано 58 видов кокцинеллид, принадлежащих к 30 родам. Впервые на территории региона обнаружены следующие виды: *Chilocorus inornatis*, *Harmonia axyridis*, *Pullus ater*, *Coccinella hieroglyphica*, *Tytaspis lineola*, *Scymnus haemorrhoidalis*, *Synharmonia conglobata*. Первые три вида, из приведённого списка, являются новыми для всего центра Русской равнины. Лесная фауна кокцинеллид региона составляет 48 видов, принадлежащих к 25 родам.

2. Бедными по видовому составу и численности особей кокцинеллид являются сухие (**A₁, B₁, C₁, D₁**) и сырые типы леса (**D_{4П}**). Богатым видовым составом и высокой численностью особей отличаются свежие типы леса (**A₂, B₂, C₂, D₂**). Мокрые типы леса (**B₃, C₃, D_{3П}**) занимают в этом отношении промежуточное положение. Все основные типы леса отличаются характерным для них видовым составом кокцинеллид, которые могут быть их индикаторами. Выделенные группы кокцинеллид специфичны для групп типов леса (боры, субори, судубравы, дубравы).

3. На обилие кокцинеллид особое влияние оказывают погодные условия. В годы с обильными осадками наблюдается общий рост численности особей и, прежде всего в сухих и свежих типах леса, что является следствием

интенсивного развития напочвенного покрова и длительно сохраняющейся свежести подлеска. В сырых и мокрых типах леса в годы обильных осадков численность кокциnellид снижается.

4. Абсолютную приуроченность к древесно-кустарниковой растительности проявляют семь видов кокциnellид (14,6%); только в травяном покрове обитает четыре вида (8,3%); преобладают виды постоянно перемещающиеся в пределах ярусов лесной растительности: хортодендробионты - 21 вид (43,8%) и дендро-хортобионты - 16 видов (33,3%). Постоянное перемещение в пределах ярусов лесной растительности - характерная черта кокциnellид лесных экосистем региона.

5. В условиях лесов региона преобладают кокциnellиды-афидофаги, вместе с условными полифагами, основу питания которых также составляют тли, и представлены 80,4%. По трофическим спектрам большая часть кокциnellид леса — олигофаги. Менее многочисленны кокцидофаги (16,7%), мицетофаги (10,3%), акорофаги (4,2%), миксоэнтомофаги (4,2%), филофаги (2,1%), палинофаги (2,1%).

6. Наибольшее видовое разнообразие кокциnellид обнаруживается в средневозрастных дубравах, наименьшее - в молодняках. Происходит определённое наращивание видового разнообразия кокциnellид с увеличением возраста древостоя по ходу формирования и развития ярусности лесной растительности в следующем порядке: хортобионты, хорто-дендробионты, дендро-хортобионты, дендробионты.

7. Лесные кокциnellиды проявляют стремление постоянно находиться под пологом леса в прямых солнечных лучах. Наиболее существенно эта реакция жуков проявляется в первой половине дня, а затем они равномерно рассеиваются и их локомоторная активность падает.

8. В условиях лесных экосистем региона выделены два типа зимовочных скоплений кокциnellид: боровой агрегированный и дубравный рассеянный. Определяющим фактором характера скоплений и выбор мест зимовки является

структура и развитость травяного напочвенного покрова, а также лесной подстилки.

9. Кокцинеллиды леса на промышленные загрязнения реагируют общим снижением видового разнообразия, но увеличением количества особей. Эта закономерность связана с массовым размножением отдельных видов тли, на фоне которого происходит увеличение их специализированных хищников, однако, именно тех, которые проявляют склонность к полифагии. Афидофаги реагируют увеличением численности на пылевые загрязнения; миксоэнтотофаги, в этом случае, снижают её. Вдоль автомобильных дорог наращивают численность мицетофаги. Кокцинеллиды могут быть индикаторами при оценке уровня и видов загрязнения лесов; а также могут использоваться в системе интегрированной защиты лесов от вредителей.

10. При обосновании жизненных форм кокцинелл в качестве ключевых факторов приняты трофическая специализация и ярус лесной растительности. В условиях лесных экосистем региона выделено 17 жизненных форм кокцинелл, объединяющих 48 видов и принадлежащих к 25 родам. Спектры жизненных форм кокцинелл юга Среднерусской возвышенности демонстрируют закономерности параллельного и конвергентного развития, приводящего к образованию сходных жизненных форм и определяющего направленность экологической эволюции. Из зоофагов наиболее многочисленны хорто-дендро, дендро-хорто и дендробионты. Фитофаги, и, прежде всего, мицетофаги, представлены в равных долях по всем ярусам леса, за исключением травяного напочвенного покрова.

И. Спектры жизненных форм кокцинелл отражают трофическую специфику и общность по занимаемым ярусам лесной растительности.

По теме диссертации опубликованы работы:

1. Биньковская О.В. Кокцинеллиды, как экологические индикаторы при мониторинге состояния дубрав / О.В.Биньковская // Актуальные проблемы ботаники и экологии: Материалы конференции, молодых ученых ботаников Украины. - Одесса, 2003. - С. 111-112.

2. Биньковская О.В. Влияние условий местопроизрастания дубрав на видовой состав кокциnellид на территории Белгородской области / О.В.Биньковская // Устойчивое развитие: региональные экологические проблемы и стратегия защиты окружающей среды: Материалы регион, науч. конференции. - Старый Оскол, 2003. - С.251-252.

3. Биньковская О.В. Динамика видового состава кокциnellид и влияние погодных условий на процессы жизнедеятельности / О.В. Биньковская // Экология: образование, наука, промышленность и здоровье: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. 14-16 апр. 2004 г. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2004.-С.129-130.

4. Биньковская О.В. Влияние условий местопроизрастания посадок дуба черешчатого на численность кокциnellид в Белгородской области /О.В.Биньковская// Актуальные проблемы экологии: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. 2003 г. - Караганда: Изд-во КГУ, 2003. - С.56-58.

5. Биньковская О.В. Использование насекомых энтомофагов в зеленых зонах / О.В. Биньковская // Материалы науч.-практ. конф. 2004 г. - Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. - С.87-88.

6. Биньковская О.В. Роль лесополос в сохранении численности кокциnellид являющихся биологическим средством борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур / О.В. Биньковская // Экологические проблемы сельскохозяйственного производства: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. 3-4 июня 2004 г. - Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2004. - С.117-118.

7. Биньковская О.В. Фауна кокциnellид в насаждениях ботанического сада БелГУ / О.В. Биньковская // Вестник Нижегородского университета. — Нижний Новгород: Изд-во НГУ. - С. 73-74.

Подписано в печать 13.05.2004. Формат 60*84/16.
Гарнитура Times. Усл. п. л. 1,21. Тираж 100 экз. Заказ № 98.
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в издательстве
Белгородского государственного университета
308015 г. Белгород, ул. Победы, 85

12871