

61.05-3/957

Министерство образования и науки Российской Федерации
Бурятский государственный университет

На правах рукописи

БУТЬКО ЕЛЕНА ВИКТОРОВНА

ЭКОЛОГИЯ И ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОКЦИНЕЛЛИД
(COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

Специальность 03.00.16 – экология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научные руководители:

доктор биологических наук,

проф. Ц.З. Доржиев

кандидат биологических наук,

доцент О.В. Корсун

Улан-Удэ
2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ КОКЦИНЕЛЛИД В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	9
1.1. Обзор исследований по фауне и экологии кокцинееллид.....	9
1.2. Состояние исследований по внутривидовой фенотипической изменчивости кокцинееллид	12
ГЛАВА 2. РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	22
2.1. Природные условия района исследования.....	22
2.2. Материалы и методы	28
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГО–ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОКЦИНЕЛЛИД ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ	36
3.1. Фаунистический состав кокцинееллид.....	36
3.2. Зоогеографический анализ кокцидофауны.....	40
3.3. Экологические особенности кокцинееллид Восточного Забайкалья	46
3.3.1. Биотопическое распределение кокцинееллид.....	47
3.3.2. Спектр трофических групп кокцинееллид	59
3.3.3. Фенология жизненных циклов массовых видов кокцинееллид.....	64
ГЛАВА 4. СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ МАССОВЫХ ВИДОВ КОКЦИНЕЛЛИД ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ	78
4.1. Пространственно–временная структура популяций массовых видов	78
4.2. Половая структура популяций модельных видов.....	88
4.2.1. Половая структура популяций <i>Harmonia axyridis</i>	91

4.2.2. Половая структура популяций *Adonia variegata*98

**ГЛАВА 5. ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ
ПОЛИМОРФНЫХ ВИДОВ КОКЦИНЕЛЛИД103**

5.1. Внутрипопуляционная изменчивость рисунка покровов
кокцинеллид106

5.2. Географическая изменчивость фенотипической структуры
популяций кокцинеллид в Восточном Забайкалье138

ВЫВОДЫ.....156

ЛИТЕРАТУРА158

ПРИЛОЖЕНИЯ177

ВВЕДЕНИЕ

Изучение популяционной структуры вида, оценка ее устойчивости в связи с воздействием комплекса биотических и абиотических факторов и в условиях растущего антропогенного пресса, является одной из важных и актуальных проблем как для теоретических исследований в современной популяционной биологии, так и для решения практических задач сохранения биологического разнообразия (Шварц, 1967, 1969; Тимофеев-Ресовский и др., 1973; Яблоков, 1980; Северцов, 1990; Васильев и др., 2000).

Грамотное описание видового разнообразия и различий между близкими видами невозможно без понимания процессов происходящих на популяционном уровне (Яблоков, 1987). Изучение общей картины существования популяции дает возможность моделирования реальных природных процессов и позволяет построить теоретическую базу для объяснения формирования популяционной структуры вида в ходе микроэволюционного процесса (Шварц, 1967). Методологической основой таких исследований является одно из активно развивающихся в настоящее время направление популяционной биологии – фенетика (Яблоков, 1978, 1980, 1987; Яблоков, Ларина, 1985). Данное направление позволяет изучать популяционную структуру вида с помощью полиморфизма, рассматриваемого как проявление биологического разнообразия на популяционном уровне (Васильев, 1996). Существует понимание полиморфизма как универсальной адаптивной стратегии популяций (Новоженков, 1989а) и устойчивой, экологически апробированной реализации изменчивости (Михайлов, 1999), что определяет адапционистский аспект изучения этого явления. В свете этих представлений основной функцией полиморфизма считается наиболее полное и эффективное освоение гетерогенности среды (Новоженков, 1987; Сергиевский, 1987). Тем самым, изучение фенотипического разнообразия является важным инструментом познания закономерностей адаптации природных популяций к условиям среды.

Обоснована возможность использования внутривидовой фенотипической изменчивости и пространственно-временной динамики фенотипической структуры популяций некоторых эталонных полиморфных видов в качестве показателя, позволяющего выяснить особенности их взаимодействия со средой.

Жуки семейства кокцинеллиды, или божьи коровки (*Coleoptera, Coccinellidae*) выступают классическими объектами популяционных исследований на основе фенетических и эволюционно-экологических подходов (Dobzhansky, 1924б, 1933; Timofeeff-Ressovsky, 1940; Лусис, 1961, 1973; Komai et al., 1969; Воронцов, Блехман, 1986; Сергиевский, Захаров, 1981, 1989; Яблоков, Ларина, 1985). Этому способствуют их широкое распространение, массовая встречаемость и характерный полиморфизм по окраске и рисунку покровов. В нашей стране популяционные исследования божьих коровок были начаты в первой половине прошлого столетия Ф.Г. Добржанским (1924а, 1924б, 1933) и Н.В. Тимофеевым-Ресовским (1940), впервые показавшие закономерности пространственной и сезонной изменчивости полиморфных признаков некоторых видов. Эти работы обратили внимание к проблеме эволюционного значения полиморфизма, как фактора популяционной адаптивности.

В настоящем исследовании основное внимание уделено изучению экологической специфики популяций массовых видов кокцинеллид на территории Восточного Забайкалья. Разнообразие ландшафтов, уникальное сочетание высотной поясности и широтной зональности, резкоконтинентальный характер климата в условиях Восточного Забайкалья позволяет на модельных видах рассматривать механизмы становления и поддержания популяционной структуры на основе изучения динамики их фенотипической изменчивости в пространственном и временном аспектах. Особую важность приобретают исследования случаев резких колебаний частот встречаемости отдельных морф, которые могут служить показателем протекания в популяциях активных микроэволюционных процессов.

Актуальность исследования определяется также тем, что большинство кокциnellид ведет хищный образ жизни, эффективно уничтожая многих вредителей растений, в связи с чем, широко используются в биологической борьбе с ними. Выявление доминантных видов кокциnellид и изучение их биотопического распределения имеет большое значение для выяснения роли этих видов в биоценозах и возможности их хозяйственного использования. В этой связи изучение экологических и биологических особенностей фауны кокциnellид отдельных регионов приобретает важное значение. Во многих регионах, в особенности на Дальнем Востоке (Кузнецов, 1993) и Урале (Тюмасева, 1997), фауна и экология кокциnellид изучены достаточно полно. Для отдельных районов Сибири, в том числе в Забайкалье, кокциnellиды не являлись предметом специального исследования. Существуют лишь работы, посвященные описанию отдельных видов и их экологии для некоторых районов региона исследования с небольшими фаунистическими списками (Корсун, 1994, 2003; Корсун и др., 2000, 2002; Дубатолов и др., 2004).

В связи с выше сказанным актуальность выбранной темы диссертационного исследования определялась важной теоретической и практической значимостью кокциnellид, а также недостаточной изученностью данного семейства на территории Забайкалья.

Цель работы состояла в выявлении фауны, особенностей экологии и внутривидовой фенотипической изменчивости кокциnellид (*Coleoptera, Coccinellidae*) в условиях Восточного Забайкалья.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить видовой состав и провести зоогеографический анализ фауны кокциnellид Восточного Забайкалья.

2. Изучить особенности биотопического распределения, трофических связей и фенологии жизненных циклов кокциnellид в районе исследования.

3. Установить специфику пространственно-временной и половой структуры популяций массовых видов кокциnellид.

4. Изучить фенотипическую структуру популяций полиморфных видов кокциnellид и ее географическую изменчивость на территории Восточного Забайкалья, а также оценить взаимоотношения внутри политипического комплекса *Adalia bipunctata* – *frigida*.

Научная новизна. Настоящее исследование является первой комплексной эколого-фаунистической работой по кокциnellидам Забайкалья. Впервые составлен наиболее полный фаунистический список кокциnellид Восточного Забайкалья, включающий 43 вида. Установлено высокое таксономическое и зоогеографическое разнообразие фауны. Для территории Сибири впервые приводятся 2 восточно-азиатских вида (*Hyperaspis amurensis* Ws., *Propylea japonica* Thunb.).

Выявлены особенности организации населения кокциnellид в условиях региона исследования. Определена специфика пространственно-временной и половой структуры популяций массовых видов с учетом экологии их сезонного развития.

Описаны новые структурные элементы рисунка надкрылий 6 полиморфных видов кокциnellид, что в значительной степени расширяет диапазон их изменчивости. Выявлена пороговая природа проявления отдельных пятен и перемычек рисунка, что позволяет рассматривать их как фены.

Впервые детально проанализированы эколого-географические особенности фенотипической структуры популяций ряда видов кокциnellид в пределах Забайкалья как географически центральной области их ареалов.

Установлена тенденция повышения внутривидового разнообразия *Harmonia axyridis* Pall. в биотопах переходной зоны тайги и степи как адаптивная реакция на разнообразие условий обитания.

На основе изучения экологии и динамики фенотипической структуры забайкальских популяций подвида *Adalia bipunctata fasciatopunctata* L., предлагается рассматривать таксономически спорную форму *frigida* как отдельную экологическую расу данного подвида.

Практическая значимость. Сведения по биологии и экологии хищных видов кокциnellид могут быть полезными при разработке и проведении комплекса мероприятий по биологической защите растений от вредителей на территории исследования.

Коровка зернистая (*Oenopia conglobata* L.) предложена и апробирована в качестве удобного модельного вида для изучения внутривидовой фенотипической изменчивости. Варианты (фены и морфы) рисунка покровов могут быть использованы для анализа биологического разнообразия на популяционном уровне.

Результаты работы используются при проведении учебно-полевых практик по генетике и зоологии беспозвоночных на естественно-географическом факультете Забайкальского государственного педагогического университета

Благодарности. Автор глубоко и искренне благодарен научному руководителю д.б.н., проф. Ц.З. Доржиеву за всестороннюю помощь, ценные консультации и большую поддержку в работе. Выражаю искреннюю признательность научному руководителю к.б.н., доценту О.В. Корсуну за предоставление коллекционного материала и помощь в его определении, участие и поддержку при подготовке и обсуждении результатов диссертации. Отдельная благодарность д.б.н., проф. А.Г. Васильеву и д.б.н., проф. И.А. Захарову за ценные методические рекомендации. Теплые слова благодарности адресую всем сотрудникам кафедры зоологии БГУ, сотрудникам кафедры зоологии ЗабГПУ за искренний интерес к моим исследованиям и помощь при подготовке диссертации. Благодарю сотрудников лаборатории экологии животных ИОЭБ СО РАН д.б.н., проф. Р.М. Амшеева и к.б.н. С.Г. Рудых за предоставленный коллекционный материал. Выражаю признательность всем, кто помогал в сборе материала, особенно И.Ф. Кривенковой, Н.Л. Лобановой, Г.А. Акуловой. Благодарю всех своих друзей и близких за искренние сопереживания в «тяжелый» период создания рукописи, особенно В.Н. Бутько за поддержку и участие, которые я ощущала на протяжении всего периода работы над диссертацией.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ КОКЦИНЕЛЛИД В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Анализируется литература, посвященная фауне и экологии кокциnellид исследуемой территории, начиная с начала XX-го века до нашего времени. Дается характеристика степени изученности полиморфных видов кокциnellид.

1.1. Обзор исследований по фауне и экологии кокциnellид

Ярко окрашенные жуки семейства божьи коровки (*Coleoptera, Coccinellidae*), играющие заметную роль в снижении численности вредных насекомых, издавна привлекали внимание исследователей. Изучению этой группы насекомых, как в нашей стране, так и за рубежом, посвящено большое количество работ. В настоящее время в литературе накоплены обширные сведения по систематике, фауне и экологии кокциnellид многих стран и регионов. Особенно актуальны региональные исследования фауны, экологии и популяционной изменчивости кокциnellид. Первые работы отечественных энтомологов, посвященные фаунистическому составу и эколого-биологической характеристике этих насекомых, появились в начале XX столетия (Якобсон, 1913; Оглобин, 1913; Добржанский, 1932). В последующие десятилетия составлены обзоры по фауне и экологии кокциnellид отдельных регионов европейской части нашей страны (Заславский, 1965; Семьянов, 1965; Полякова, 1977), Украины (Дядечко, 1954), Кабардино-Балкарии (Нефедов, 1959), Казахстана (Савойская, 1960, 1983), Урала (Тюмасева, 1977, 1997), Тувы (Шарова, 1962), югу Западной Сибири (Савойская, 1961; Филатова, 1965, 1970), Красноярского края (Земкова, 1966), Прибайкалья (Савойская, Гусев, 1961; Томилова, 1972; Томилова, Плешанов, 1977; Токмаков, 1984), Якутии (Добржанский, 1932; Аверенский, Кузнецов, 1978), Камчатки и Магаданской области (Ивлев, Кузнецов, Матис, 1975; Кузнецов, 1981; Kuznetsov, Zakharov,

2000), Дальнего Востока (Кузнецов 1972, 1975, 1983, 1984, 1987, 1992, 1993; Kuznetsov, Zakharov, 2001).

Большая серия работ посвящена изучению биологии полезных видов ко-
ровок как эффективных энтомофагов многих вредителей (Филатова, 1965; Са-
войская, 1968, 1983; Кузнецов, 1978, 1987, 1993; Кузнецов, Пантюхов, 1988;
Семьянов, 1974, 1980; Амшеев, 1972; Амшеев, Воинков, 1980). Особое вни-
мание уделяется изучению методики разведения, особенностей питания и тро-
фических связей кокциnellид, возможности их интродукции и акклиматиза-
ции как широко распространенного приема биологического метода борьбы.

Наиболее полные данные по вопросам систематики, фауне и отдельным
аспектам экологии исследуемого семейства на территории бывшего СССР со-
держатся в материалах Г.И. Савойской (1983), С.М. Яблокова-Хнзоряна
(1983).

Фауна и экология кокциnellид Восточного Забайкалья до последнего
времени оставались недостаточно исследованными. Благодаря работам раз-
личных авторов к настоящему времени некоторые регионы, граничащие с
Восточным Забайкальем, в отношении кокциnellид изучены достаточно
полно. Это относится, прежде всего, к Дальнему Востоку (Кузнецов, 1984,
1992, 1993; Kuznetsov, Zakharov, 2001), Якутии (Добржанский, 1932; Аверен-
ский, Кузнецов, 1978), а также Монголии, по которой имеется исчерпываю-
щая монография (Bielawski, 1984). Первые сведения по распространению от-
дельных видов кокциnellид в пределах Забайкалья приводятся в работе Г.Г.
Якобсона по фауне жесткокрылых России (Якобсон, 1913). Однако использо-
вание этих данных в узких пределах Восточного Забайкалья затруднено, так
как автор обычно пользуется широкими географическими единицами (Си-
бирь, Забайкалье) без обозначения точного местонахождения вида. В целом
для Восточно-Сибирского региона, отдельные сведения по фауне, распро-
странению, фенологии, биотопической приуроченности и другим вопросам
экологии кокциnellид имеются преимущественно для Предбайкалья и За-