

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



*На правах рукописи*

04200955363

**Мохрин Александр Александрович**

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГО-БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ  
КОКЦИНЕЛЛИД (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)  
В АГРОБИОЦЕНОЗАХ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

*Специальность 06.01.11 – защита растений*

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

**Научный руководитель:**  
доктор биологических наук,  
профессор Е. В. Ченикалова

Ставрополь – 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ФАУНЫ И БИОЛОГИИ КОКЦИНЕЛЛИД.....</b>	<b>10</b>
1.1. История изучения кокцинееллид в России и за рубежом.....	10
1.2. Эволюция и современное состояние классификации кокцинееллид....	12
1.3. Биологическое разнообразие кокцинееллид России и стран СНГ.....	15
1.4. Морфология кокцинееллид.....	20
1.5. Биологические особенности кокцинееллид.....	23
1.6. Биотические и абиотические факторы динамики численности и миграции кокцинееллид.....	39
1.7. Пути использования и повышения роли кокцинееллид в агробиоценозах...	47
<b>Глава 2. МЕСТО, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>50</b>
2.1. Природно-климатическая характеристика зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Погодные условия периода проведения исследований.....	50
2.2. Материалы и методы исследований.....	54
2.2.1. Материалы исследований.....	54
2.2.2. Методы полевых и лабораторных исследований.....	54
<b>Глава 3. ФАУНА КОКЦИНЕЛЛИД СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.....</b>	<b>60</b>
3.1. Видовое разнообразие и обилие кокцинееллид Ставропольской возвышенности .....	60
3.2. Хорологическая характеристика фауны кокцинееллид.....	66

3.3. Фауна кокциnellид различных ландшафтов Ставропольской возвышенности.....	70
3.4. Экологические группы кокциnellид.....	71

#### **Глава 4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭКОЛОГИЯ КОКЦИНЕЛЛИД..... 76**

4.1. Фенология и жизненные циклы видов коровок с различной вольтинностью.....	76
4.2. Влияние абиотических факторов на численность коровок в агроландшафтах.....	87
4.3. Трофические связи и особенности питания кокциnellид.....	92
4.4. Роль энтомофагов и патогенов в регуляции численности коровок.....	101
4.5. Стациальное распределение видов кокциnellид в агроландшафтах зоны исследований.....	104

#### **Глава 5. ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЧИСЛЕННОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОКЦИНЕЛЛИД..... 123**

5.1. Пространственное распределение кокциnellид в посевах сельскохозяйственных культур.....	123
5.2. Влияние сортовых особенностей озимой пшеницы на заселенность тлей и кокциnellидами.....	125
5.3. Влияние сроков сева кукурузы на численность кокциnellид.....	128
5.4. Биологическая эффективность кокциnellид.....	132
5.5. Экономическая эффективность использования природных популяций кокциnellид.....	137
5.6. Система мероприятий по повышению эффективности и сохранению кокциnellид в агробиоценозах.....	138

<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>144</b>
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....</b>	<b>146</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>148</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>168</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Кокциnellиды, или божьи коровки – широко известные представители отряда жуков (Coleoptera), семейства Coccinellidae, имеют важное биологическое значение в агроэкосистемах и подавляющее большинство из них являются эффективными энтомофагами. Регулируют численность многих вредителей сельскохозяйственных и дикорастущих растений, таких как тли, листоблошки, трипсы, червцы и щитовки, клещи; уничтожают они яйца и гусениц совок и других чешуекрылых, листоедов и прочих фитофагов (Семьянов, 1974а; Исаметдинов, 1975; Савойская, 1991; Кузнецов, 1997). В трофических цепях в посевах сельскохозяйственных культур коровки являются важнейшими консументами второго порядка.

Высокая экологическая пластичность коровок и высокоразвитые миграционные способности позволяют им занимать самые разнообразные природные станции и агробиоценозы. У многих представителей семейства отчетливо выражена пищевая специализация и стациальная приуроченность. Их массовое размножение в посевах сельскохозяйственных культур во многих случаях позволяет сокращать объемы химических обработок и способствует уменьшению пестицидной нагрузки на окружающую среду, поддерживает её экологическое равновесие (Казадаев, Арзанов, 1998).

Хищные кокциnellиды одними из первых стали применяться в биологическом методе борьбы, главным образом, путем интродукции, и во многих случаях, благодаря их использованию, были достигнуты успехи в регуляции численности опасных вредителей сельскохозяйственных культур, лесных и декоративных насаждений (Порчинский, 1912; Мейер, 1937; Яхонтов, 1950; Дядечко, 1954; Семьянов, 1974а; Яснош, 1991; Кузнецов, 1997; Ижевский, 2005). Из 225 известных в мировой практике результатов биологического подавления вредных насекомых, с помощью интродуцированных энтомофагов, в 51 случае были успешно использованы кокциnellиды (Де Бах, 1968; Савойская, 1991). Весьма перспективным представляется применение кокци-

неллид в закрытом грунте, а также их массовое размножение в лабораториях с последующим выпуском в природу (Семьянов 1980; Матпаева, Кожаметова, Асыллова, 1990; Савойская, 1991; Бугаева и др., 2004).

От деятельности кокцинеллид зависит успех получения урожаев таких сильно повреждаемых тлями культур как, зерновые, люцерна, кукуруза, подсолнечник, капуста, плодовые и другие. Неслучайно другое название кокцинеллид – «тлевые коровки» – отражает их роль в природе и пищевую специализацию. Существует мнение, что, называя кокцинеллид «божьими коровками», человек выразил свою благодарность этим активным вездесущим хищникам – его помощникам в получении урожаев (Кузнецов, 1997).

В настоящее время интенсивно развиваются исследования по систематике, филогении, экологии и физиологии кокцинеллид. Продолжаются опыты по использованию их для биологического подавления вредителей открытого и защищенного грунта. При этом первостепенное значение имеет разработка и уточнение критериев численности вредителей и коровок, на основании которых становится возможной регламентация химических обработок.

**АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Экологизация защиты растений требует приоритетного развития биологического метода и активного его применения. Для этого необходимо глубокое изучение всех групп полезных организмов, в том числе энтомофагов вредителей. Оно должно опираться на оценку ресурсов местной фауны энтомофагов и выработку путей ее эффективного использования.

В начале XXI века в результате хозяйственной перестройки, на территории Центрального Предкавказья произошли значительные изменения, коснувшиеся агроландшафтов: резко сокращается их флористическое разнообразие, существенно возрастает доля посевов озимой пшеницы, в том числе повторных, нарушены севообороты. Одновременно растут объемы сплошного применения инсектицидов, причем без учета деятельности полезной энтомофауны.

Значение кокциnellид как энтомофагов в Центральном Предкавказье практически не изучено. Выявление видового состава и эффективности кокциnellид в агроландшафтах зоны исследований имеет большое практическое значение для рационального использования этой группы энтомофагов в интегрированной защите растений. Необходима разработка мер охраны и путей повышения эффективности коровок. Эти и другие аспекты определяют актуальность исследования кокциnellид в регионе Центрального Предкавказья.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Целью нашей работы было выявление природных ресурсов кокциnellид, оценки их роли в агроландшафтах Ставропольской возвышенности и определение путей их рационального использования при биозащите растений.

В соответствии с намеченной целью в задачи наших исследований входило:

1. изучить видовой состав, биологические особенности и ландшафтное распределение кокциnellид на территории Ставропольской возвышенности;
2. уточнить соотношение видов и уровни эффективности тлевых коровок в агробиоценозах сельскохозяйственных культур;
3. определить влияние сроков сева, сортовых особенностей культур, размещения полей и проведения химических обработок на эффективность кокциnellид;
4. наметить пути прогноза и мониторинга, рационального использования и охраны кокциnellид в зоне исследований.

**НАУЧНАЯ НОВИЗНА.** Исследование является первой эколого-фаунистической работой, изучающей кокциnellид Центрального Предкавказья. Впервые для региона оценено значение кокциnellид как энтомофагов в агробиоценозах Ставропольской возвышенности. Составлен наиболее полный фаунистический список кокциnellид зоны исследований, насчитывающий 25 видов.

Выявлена структура комплексов кокциnellид в агробиоценозах ряда сельскохозяйственных культур, их стациальная приуроченность и обилие в

агроландшафтах, изучены биологические особенности доминирующих видов.

Дана оценка биологической и экономической эффективности кокцинетеллид в посевах основных сельскохозяйственных культур. Предложены пути мониторинга и прогноза эффективности кокцинетеллид в агроландшафтах. Сведения о фауне кокцинетеллид Ставропольской возвышенности могут быть использованы при составлении кадастров биоразнообразия насекомых России.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ.** Полученные сведения о видовом составе и уровнях численности кокцинетеллид в агроландшафтах зоны исследования представляют теоретический и практический вклад в разработку систем мероприятий по биологизированной защите сельскохозяйственных культур от вредителей. Внедрение элементов мониторинга и прогноза эффективности кокцинетеллид в агробиоценозах позволит рационализировать биологическую защиту полевых культур от тлей. Результаты исследований автора внедрены в ОАО «Тищенское» Изобильненского района, что подтверждено актом внедрения, и используются в учебном процессе на факультете защиты растений СтГАУ.

Исследования по теме диссертационной работы выполнены в соответствии с планом НИР кафедры энтомологии Ставропольского государственного аграрного университета на 2000-2005 и 2006-2010 гг. (Тема № 10).

**АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ.** Основные материалы и экспериментальные данные диссертационной работы доложены на научно-практических конференциях ФГОУ ВПО Ставропольского государственного аграрного университета: «Молодые аграрии Ставрополя» (2004, 2005 гг.); международная конференция «Фитосанитарное оздоровление агроэкосистем» (ВИЗР, г. С.-Петербург, 2005 г.); «Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве» (2006-2008 гг.); на Всероссийской и международной научно-практических конференциях Ставропольского отделения РЭО РАН «Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона» (2006-2008 гг.); регио-



нальной научно-практической конференции «Молодые ученые юга России» (2007 г.); Всероссийском смотре-конкурсе на лучшую научную работу среди молодых ученых аграрных вузов России (26 апреля 2007 г.); на XIII Всероссийском съезде Русского энтомологического общества РАН (г. Краснодар, 2007 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Агротехнический метод защиты растений» (г. Краснодар, 2007 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем» (г. Краснодар, 2008 г.); Международной научной конференции МООББ «Современное состояние и развитие микробиологии и биотехнологии» (г. Минск, 2008 г.); второй Всероссийской конференции «Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам» (ВИЗР, г. С.-Петербург, 2008 г.); результаты исследований вошли в разработку «Системы биологизированной защиты основных сельскохозяйственных культур в условиях Северо-Кавказского региона», получившую Диплом III степени и бронзовую медаль на VII Московском международном салоне инноваций и инвестиций (5-8 февраля 2007 г.).

**ПУБЛИКАЦИИ.** По результатам исследований диссертации опубликована 19 работ, в том числе 2 работы в журнале, рекомендованном ВАК («Защита и карантин растений», 2008. – №3. – С. 61; «Защита и карантин растений», 2008. – №7. – С. 35).

**СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИССЕРТАЦИИ.** Диссертационная работа изложена на 195 страницах машинописного текста, содержит в основном тексте 17 таблиц и 43 рисунка. Состоит из введения, 5 глав, выводов, рекомендаций производству и 8 приложений на 26 страницах. Библиографический список включает 205 наименований, в том числе 25 иностранных авторов.

## Глава 1. ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ФАУНЫ И БИОЛОГИИ КОКЦИНЕЛЛИД

### 1.1. История изучения кокциnellид в России и за рубежом

Ярко окрашенные жуки семейства божьих коровок (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 исследования региональной фауны и экологии популяций кокциnellид.

Исследования по изучению фауны божьих коровок появляются еще в XVIII в. Так, впервые научные описания 36 европейских видов кокциnellид были сделаны в 1758 г. известным шведским ученым-натуралистом Карлом Линнеем (Кузнецов, 1997).

Первые же работы отечественных энтомологов, посвященные фаунистическому составу и эколого-биологической характеристике этих насекомых, появились лишь в начале XX столетия. В это время были опубликованы работы И.А. Порчинского (1912), Г.Г. Якобсона (1916), Ф.Г. Добржанского (1922), Н.Н. Богданова-Каткова (1927). Эти работы, кроме фаунистического, имели и важное прикладное значение. Впервые именно русскими энтомологами указывалось на возможность использовать коровок в регуляции численности вредителей. Первый мировой каталог фауны кокциnellид был подготовлен в 1931-1932 гг. Р. Корчевским (Кузнецов, 1997).

В XIX веке среди отечественных энтомологов исследования жукам коровкам посвящали В.И. Мочульский, описавший 57 видов, А.П. Семенов-Тян-Шанский и В.В. Баровский (Кузнецов, 1984). Большой вклад в изучение кокциnellид внесли отечественные колеоптерологи в советский период раз-