

*На правах рукописи*

**Мохрин Александр Александрович**

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

Специальность 06.01.11 – защита растений

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

Санкт-Петербург, Пушкин – 2009 г.

Работа выполнена в федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор  
**Ченикалова Елена Владимировна**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор  
**Воронин Константин Егорович**

кандидат биологических наук, **доцент**  
**Долженко Татьяна Васильевна**

Ведущая организация: **Государственное научное учреждение  
«Ставропольский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства»**

Защита состоится « » **мая** 2009 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 006.015.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений по адресу: 196608, Санкт-Петербург, Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3.

факс (812) 4705110; e-mail: [vizrspp@mail333.com](mailto:vizrspb@mail333.com)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений РАСХН

Автореферат разослан «\_\_\_» **апреля** 2009 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук

Г.А. Наседкина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**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 кокцинеллид как энтомофагов в Центральном Предкавказье практически не изучено. Выявление видового состава и эффективности кокцинеллид 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 кокцинеллид в регионе Центрального Предкавказья.

**Цель и задачи исследования.** Целью нашей работы было выявление природных ресурсов кокцинеллид, оценки их роли в агроландшафтах Ставропольской возвышенности и определение путей их рационального использования при биозащите растений.

В задачи исследований входило:

1. изучить видовой состав, биологические особенности и ландшафтное распределение кокцинеллид 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 размещение полей и проведение химических обработок на эффективность кокцинеллид;
4. наметить пути прогноза и мониторинга, рационального использования и охраны кокцинеллид в зоне исследований.

**Научная новизна.** Исследование является первой эколого-фаунистической работой по кокцинеллидам Центрального Предкавказья. Впервые для региона оценено значение кокцинеллид, как энтомофагов в агробиоценозах Ставропольской возвышенности. Составлен наиболее полный фаунистический список кокцинеллид зоны исследований, насчитывающий 25 видов. Выявлена структура комплексов кокцинеллид в агробиоценозах ряда сельскохозяйственных культур, их стациональная приуроченность и обилие в агроландшафтах, изучены биологические особенности доминирующих видов. Дана оценка биологической и экономической эффективности кокцинеллид в посевах основных сельскохозяйственных культур. Предложены пути

мониторинга и прогноза эффективности кокцинееллид в агроландшафтах. Сведения о фауне кокцинееллид Ставропольской возвышенности могут быть использованы при составлении кадастров биоразнообразия насекомых России.

**Практическая значимость работы.** Полученные сведения о видовом составе и уровнях численности кокцинееллид 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 кокцинееллид в агробиоценозах позволит рационализировать биологическую защиту полевых культур от тлей. Результаты исследований автора 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 Ставрополья» (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.); Всероссийская научно-практическая конференция Ставропольского отделения РЭО РАН «Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона» (2006-2008 гг.); региональная научно-практическая конференция «Молодые ученые юга России» (2007 г.); Всероссийский смотр-конкурс на лучшую научную работу среди молодых ученых аграрных вузов России (26 апреля 2007 г.); XIII Всероссийский съезд Русского энтомологического общества РАН (г. Краснодар, 2007 г.); Всероссийская научно-практическая конференция «Агротехнический метод защиты растений» (г. Краснодар, 2007 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.); Всероссийская научно-практическая конференция «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.); вторая Всероссийская конференция «Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам» (ВИЗР, г. С.-Петербург, 2008 г.).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 19 работ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа изложена на 196 страницах машинописного текста, содержит в основном тексте 17 таблиц и 46 рисунков. Состоит из введения, 5 глав, выводов, рекомендаций производству и 8 приложений на 27 страницах. Список источников литературы включает 212 наименований, в том числе 28 иностранных авторов.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Глава 1. История и состояние изученности фауны и биологии кокциnellид

Обзор литературы состоит из 7 разделов, в которых рассмотрена история изучения кокциnellид в России и за рубежом, эволюция и современное состояние классификации кокциnellид, биологическое разнообразие кокциnellид России и стран СНГ, морфологические и эколого-биологические особенности, биотические и абиотические факторы динамики численности, пути использования коровок в агробиоценозах.

### Глава 2. Место, условия и методы проведения исследований

Исследования проводились на территории Ставропольской возвышенности, расположенной в зоне неустойчивого увлажнения края, занимающей значительную часть региона Центрального Предкавказья. Среднегодовое количество осадков составляет 500 мм, ГТК=1,0. Почвенный покров представлен типичным и выщелоченным черноземами. Растительность региона характеризуется большим разнообразием. Пункты наших исследований относятся к разнотравно-типчаково-ковыльным степям и лесостепям.

Материалом исследований служили коллекционные сборы и результаты учетов численности кокциnellид, проводившиеся автором в 2003-2008 гг. При этом были охвачены следующие ландшафты: природные ландшафты, агроландшафт и урболандшафт.

Учеты численности и видового состава коровок вели на посевах зерновых, зернобобовых, кормовых трав, овощных, технических культур. В природных ландшафтах была изучена фауна коровок лугово-степных, степных целинно-залежных участков, дубово-грабовых лесов и урболандшафта. Применяли методы кошения сачком и подсчета коровок на растениях, согласно методам К.К. Фасулати (1971), В.Н. Кузнецова (1979), В.П. Семьянова (1984б), Г.И. Савойской (1991).

Пункты наблюдений: опытная станция и учебно-опытное хозяйство Ставропольского ГАУ Шпаковского района, ОАО «Тищенское» Изобильненского района Ставропольского края.

В природных станциях маршрутные обследования и учеты кокциnellид проводили 2 раза в месяц в течение вегетационного периода (апрель-октябрь), стационарные наблюдения проводили еженедельно и чаще, в зависимости от цели эксперимента.

Установление принадлежности кокциnellид к хорологическим и экологическим группам проводили с помощью определительных и эколого-фаунистических таблиц (Мизер, 1969, 1971; Кузнецов, 1978, 1983, 1997; Савойская, 1983), а также по данным наших наблюдений.

Суточную активность кокциnellид изучали, проводя учеты в течение светового дня на посевах кукурузы, контролируя температуру воздуха и освещения инсоляции, а ночью – с помощью светолушек.

При статистической обработке результатов учетов и наблюдений использовали методы дисперсионного и регрессионно-корреляционного анали-

зов (Доспехов, 1985) с использованием компьютерной программы однофакторного дисперсионного анализа.

Видовой состав кокциnellид устанавливали с помощью Определителя насекомых европейской части СССР (т. 2) и идентифицировали с коллекционным фондом Ставропольского государственного историко-культурного и природно-ландшафтного музея-заповедника, и кафедры энтомологии СтГАУ. Определения кокциnellид подтверждены Б.А. Коротяевым (ЗИН РАН, г. Санкт-Петербург), Н.Б. Винокуровым (Институт горных экосистем, г. Нальчик), наездников – В.В. Костюковым (ВНИИБЗР, г. Краснодар).

### Глава 3. Фауна кокциnellид Ставропольской возвышенности

#### 3.1. Видовое разнообразие и обилие кокциnellид Ставропольской возвышенности

В результате исследований было выявлено 25 видов кокциnellид, относящихся к 19 родам (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав кокциnellид Ставропольской возвышенности (2003-2008 гг.)

<b>Подсемейство: Scymninae Muls., 1846</b>	<i>Vibidia duodecimguttata</i> Poda., 1761
<i>Scymnus quadrimaculatus</i> Hbst., 1797	<i>Halyzia sedecimguttata</i> L., 1758
<i>Scymnus frontalis</i> F., 1787	<i>Thea vigintiduopunctata</i> L., 1758
<i>Hyperaspis reppensis</i> Hbst.	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> L., 1758
<b>Подсемейство: Chilocorinae Muls., 1846</b>	<i>Adonia variegata</i> Goeze, 1777
<i>Exochomus quadripustulatus</i> L., 1758	<i>Coccinella undecimpunctata</i> L., 1758
<i>Exochomus nigromaculatus</i> Goeze, 1777	<i>Coccinella septempunctata</i> L., 1758
<i>Chilocorus bipustulatus</i> L., 1758	<i>Coccinella divaricata</i> Fald., 1836
<i>Chilocorus renipustulatus</i> Scriba, 1791	<i>Synharmonia conglobata</i> L., 1758
<b>Подсемейство: Coccinellinae Latr., 1807</b>	<i>Adalia decempunctata</i> L., 1758
<i>Coccinula quatuordecimpustulata</i> L., 1758	<i>Adalia bipunctata</i> L., 1758
<i>Bulaea lichatshovi</i> Humm., 1827	<i>Harmonia quadripunctata</i> Pont., 1763
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i> L., 1758	<b>Подсемейство: Epilachninae Muls., 1846</b>
<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L., 1758	<i>Subcoccinella vigintiquatuorpunctata</i> L.,
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> L., 1758	1758

Наиболее богато представлено подсемейство Coccinellinae Latr., включающее роды *Coccinula* Dobz. (1 вид), *Bulaea* Muls. (1), *Tytthaspis* Crotch (1), *Propylaea* Muls. (1), *Calvia* Muls. (1), *Vibidia* Muls. (1), *Halyzia* Muls. (1), *Thea* Muls. (1), *Hippodamia* Muls. (1), *Adonia* Muls. (1), *Coccinella* L. (3), *Synharmonia* Gld. (1), *Adalia* Muls. (2), *Harmonia* Muls. (1). В подсемейство Chilocorinae Muls. входят роды *Exochomus* Redt. и *Chilocorus* Leach, представленные по 2 вида, а в подсемейство Scymninae Muls. – роды *Scymnus* Kug. (2 вида) и *Hyperaspis* Chev. (1 вид). Подсемейство Epilachninae Muls. представлено родом – *Subcoccinella* Huber (1 вид). Виды кокциnellид зоны исследования, согласно методике В.Ф. Паляя (1970), были распределены по классам обилия.

Можно заключить, что для комплекса божьих коровок Ставропольской возвышенности характерно доминирование видов со средним обилием, к которым относятся 12 кокциnellид.

### 3.2. Хорологическая характеристика фауны кокциnellид

При проведении зоогеографического анализа нами было установлено, что кокциnellиды зоны исследования принадлежат к 8 типам хорологических ареалов (рис. 1).

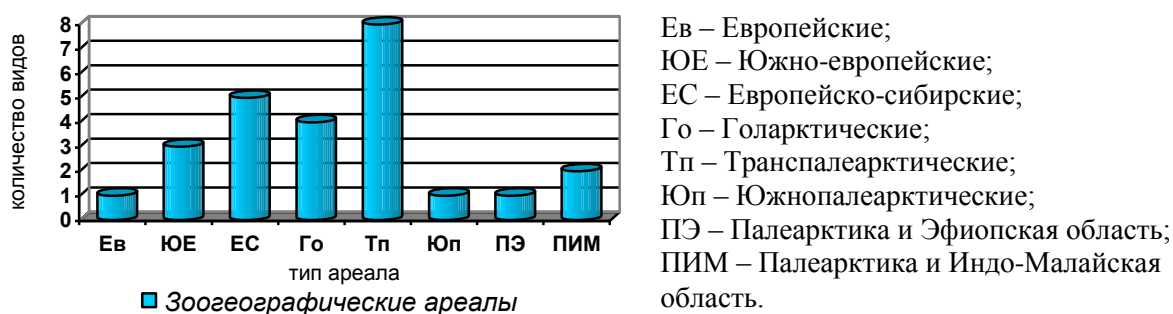


Рисунок 1. Распределение кокциnellид Ставропольской возвышенности по зоогеографическим ареалам

Ядро фауны коровок региона составляет транспалеарктическая группа, включающая 8 видов. Европейско-сибирская и голарктическая группы, включают по 5 и 4 видов кокциnellид, южно-европейская – 3 вида. Единично представлены виды кокциnellид других географических зон.

### 3.3. Фауна кокциnellид различных ландшафтов Ставропольской возвышенности

При изучении ландшафтной приуроченности кокциnellид Ставропольской возвышенности было выявлено, что на исследуемой территории доминируют кокциnellиды – обитатели степного ландшафта (11 видов, или 44 % фауны). К лесостепному ландшафту приурочено 7 (28 %), к лесному – 5 видов (20 %) коровок. Полизональные виды – *Coccinella septempunctata* L. и *Adalia bipunctata* L., составляют 8,0 % фауны, и распространены во всех типах ландшафтов.

### 3.4. Экологические группы кокциnellид

Кокциnellиды, обитающие на территории Ставропольской возвышенности, обладают широкой экологической пластичностью. В процессе исследований нами выделены 3 экологические группы кокциnellид по приуроченности к типам растительности: дендротамнобионты, хортобионты и эврибионты.

Дендротамнобионтный комплекс региона включает 11 видов кокциnellид (44,0 % фауны). Среди них типична для хвойных пород *Harmonia quadripunctata* L., для лиственных пород *Chilocorus renipustulatus* L., *Ch. bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Adalia decempunctata* L., *A. bipunctata* L., *Hyperaspis reppensis* Hbst., *Vibidia duodecimguttata* Poda., *Calvia quatuordecimguttata* L., *Synharmonia conglobata* L. и *Halyzia sedecimguttata* L., встречающиеся в лесополосах, садах и лесах.

Хортобионтный комплекс объединяет также 11 видов коровок (44,0 % фауны), личинки и имаго которых постоянно встречаются и развиваются на

лугах, степных участках, пастбищах и посевах сельскохозяйственных культур. К ним относятся *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* L., *Coccinula quatuordecimpustulata* L., *Coccinella undecimpunctata* L., *C. divaricata* Fald., *Exochomus nigromaculatus* Goeze, *Tytthaspis sedecimpunctata* L., *Scymnus frontalis* F., *S. quadrimaculatus* Hbst. и *Bulaea lichatshovi* Hum.

Эврибионтный комплекс включает 3 вида (12,0 % фауны), обитающих и развивающихся как на древесно-кустарниковой, так и на травянистой растительности. Это *Coccinella septempunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L. и *Thea vigintiduopunctata* L. Хотя эврибионтных видов кокцинеллид немного, но они наиболее экологически пластичны и хорошо приспособлены к изменениям окружающей среды и уничтожают тлю на многих сельскохозяйственных культурах.

По отношению к влажности среды можно выделить три экологические группы коровок: мезофилы (88 %), предпочитающие умеренную влажность, гигрофилы (4 %), способные существовать только в условиях высокой влажности и ксерофилы (8 %), приспособленные к обитанию в засушливых условиях. Среди мезофилов нами выделено 3 подгруппы: лесные, лугово-степные и эврибионтные мезофилы. Можно заключить, что в целом фауна кокцинеллид Ставропольской возвышенности носит мезофильный характер, что позволяет им иметь высокую численность в различных агробиоценозах.

## **Глава 4. Биологические особенности и экология кокцинеллид**

### **4.1. Фенология и жизненные циклы видов коровок с различной вольтичностью**

Виды кокцинеллид, обитающие на территории Ставропольской возвышенности, подразделяются на моновольтинных – 5 видов (20 % фауны), бивольтинных (18 видов, 72 %) и поливольтинных (2 вида, 8 %) – *Coccinella septempunctata* и *Adonia variegata*, у которых наблюдалось появление факультативного третьего поколения.

По нашим наблюдениям у поливольтинных видов число генераций может изменяться от 2 до 3, а моно- и бивольтинные виды не способны изменять число генераций, даже при благоприятных погодных условиях.

### **4.2. Влияние абиотических факторов на численность коровок в агроландшафтах**

Диапазон температур, в пределах которого возможна активность кокцинеллид, довольно широк. Наши исследования показали, что осенью холодное оцепенение коровок наступает при среднесуточной температуре +4 °С.

В январские и февральские оттепели, характерные для региона исследования, когда температура воздуха днем в зоне исследований достигает +9-10 °С, наблюдаются временные пробуждения и активизация кокцинеллид. Весной устойчивый переход к активности у кокцинеллид наблюдается при повышении температуры воздуха днем до 14 °С и выше.

Все виды кокцинеллид светолюбивы, и в естественной обстановке активнее перемещаются в поисках жертв при высокой степени инсоляции. При



переменной или сплошной облачности, в туманные дни коровки теряют миграционную активность.

В течение суток активность кокциnellид изменяется, главным образом, под влиянием изменений температуры воздуха. Наиболее активны кокциnellиды при 18-30 °С (рис. 2). При температуре выше 30 °С (13-15 часов) активность коровок резко падает. Второй слабый пик активности наблюдается около 16 часов.

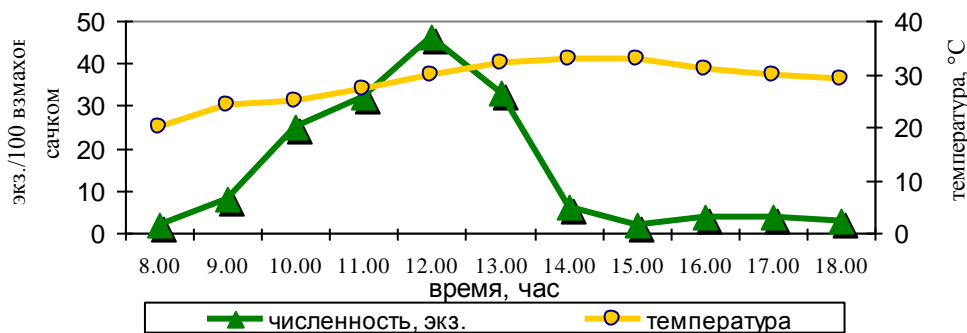


Рисунок 2. Динамика дневной активности кокциnellид (июнь 2007 г., опытная станция СтГАУ, кукуруза)

около 16 часов.

Изучая ночную активность коровок в опытах со светолушками, мы установили, что искусственный источник света

(лампа накаливания) привлекает лишь отдельные виды коровок, при условии высокой (> 25 °С) температуры воздуха. Наиболее активна в ночные часы была *Hippodamia tredecimpunctata* L. (32,1 %), как гигрофильный вид нуждающийся в повышенной влажности воздуха. Соотношение других видов (*Coccinella septempunctata*, *Adonia variegata*, *Halysia sedecimguttata* и *Scymnus* sp.) варьировало от 10,7 до 24,0 %. Ночная активность коровок позволяет предположить и их активное питание в ночные часы на растениях. Это подтверждено и лабораторными наблюдениями.

После засушливого периода при повышенной влажности, в пасмурные дни, а также при снижении температуры до 22-24 °С нами наблюдалось высокая активность *Adonia variegata* Goeze, *Coccinella undecimpunctata* L., *C. septempunctata* L. и *Hippodamia tredecimpunctata* L. Коровки активно передвигались по растениям в поисках пищи и активно спаривались. При наступлении засушливого периода – в июле-августе отмечалось, что *Coccinella septempunctata* L. группами по 7-10 шт. в поисках влаги забирались во влажные листья кукурузы, где скапливалась утренняя роса. В посевах люцерны количество коровок в этот период также преваляло в нижнем ярусе растений, ближе к влажной от росы почве.

Таким образом, повышенная влажность воздуха более благоприятна для активности коровок, чем засуха.

#### 4.3. Трофические связи и особенности питания кокциnellид

По пищевой специализации кокциnellиды зоны исследований, делятся на 2 неравные группы: фитофагов и доминирующих энтомофагов.

Растительоядные виды кокциnellид подразделяются на вредителей листьев (фолиофагов), потребителей пыльцы (палинофагов) и мицетофагов, питающихся мицелием грибов.

Фитофагом является люцерновая коровка (*Subcoccinella vigintiquatuor punctata* L.), питающаяся листьями многолетних бобовых трав, главным образом люцерны. К специализированным палинофагам относится коровка Лихачева (*Bulaea lichatschovi* Hum.), отмечавшаяся нами на посевах рапса. Из мицетофагов на территории Ставропольской возвышенности встречаются *Thea vigintiduopunctata* L., *Halyzia sedecimguttata* L. и *Vibidia duodecimguttata* Poda., жуки и личинки которых питаются мучнисторосяными грибами, и перспективны для биологической защиты растений от этого заболевания.

Большинство видов кокцинеллид региона являются хищными. Они делятся на афидофагов и кокцидофагов.

Наиболее распространенная семиточечная коровка выступает, главным образом, как олигофаг тлей на различных культурах, предпочитая питаться на травянистых растениях.

Одной из особенностей питания тлевых коровок является способность использовать в качестве дополнительных жертв различных насекомых, личинок и яйцекладки жуков листоедов, трипсов и др. К полифагам в зоне исследований можно отнести, например, кальвию 14-точечную, питающуюся, кроме тлей, листоблошками и медяницами. Семиточечная коровка питается также трипсами и их личинками, яйцами и личинками жуков, бабочек, цикадовых и других насекомых. Белокрылками на томатах, огурце и других растениях питается *Propylaea quatuordecimpunctata* L.

Ряд авторов указывает на то, что кокцинеллиды при отсутствии жертв способны временно переходить на питание пыльцой и нектаром растений, особенно весной после пробуждения коровок и недостатке тлей (Яблоков-Хнзорян, 1970; Савойская, 1991).

Проведенный нами анализ содержимого кишечника жуков *Coccinella septempunctata* L., собранных на цветущей сорной растительности в июне-августе, показал, что помимо тли жуки поедали пыльцевые зерна этих растений. Следовательно, и в благоприятные для развития тли периоды, у коровок наблюдается смешанное питание.

Важной характеристикой потенциальной эффективности хищника является его прожорливость. В лабораторных опытах нами выявлено, что среди доминирующих видов кокцинеллид наиболее прожорливы личинки и жуки *Coccinella septempunctata*, уничтожавшие в среднем – имаго – 30-35 тлей за сутки, а личинки старшего возраста – 80-87 тлей.

#### 4.4. Роль энтомофагов и патогенов в регуляции численности коровок

Согласно нашим наблюдениям, на динамику численности кокцинеллид Ставропольской возвышенности паразиты, хищники и патогены существенно не влияют, снижая ее на 0,5-6,0 % (табл. 2).

Среди паразитов коровок выявлен *Tetrastichus coccinellae* Kurd. (= *Oomyzus scaposus* Thom.), выведенный нами из куколок *C. septempunctata* L. Паразит развивается с полиэмбрионией: из каждой паразитированной куколки вылетало 13-17 паразитов. Зараженность куколок достигала 1,2 %.

Отмечалось заселение 0,6-1,0 % жуков *C. septempunctata* клещами-краснотелками (Сем. Trombiculidae). На одном жуке питалось до 7 клещей.

Из хищников коровок были зарегистрированы пауки кругопряды (Araneidae). В колониях тлей на коровок часто нападают муравьи, особенно агрессивны крупные виды муравьев из родов *Formica*, *Lasius* и др. Муравьи отпугивают коровок с помощью муравьиной кислоты, и стараются не подпускать жуков к тле.

Таблица 2 – Энтомофаги и патогены кокциnellид  
Ставропольской возвышенности (2003-2007 гг.)

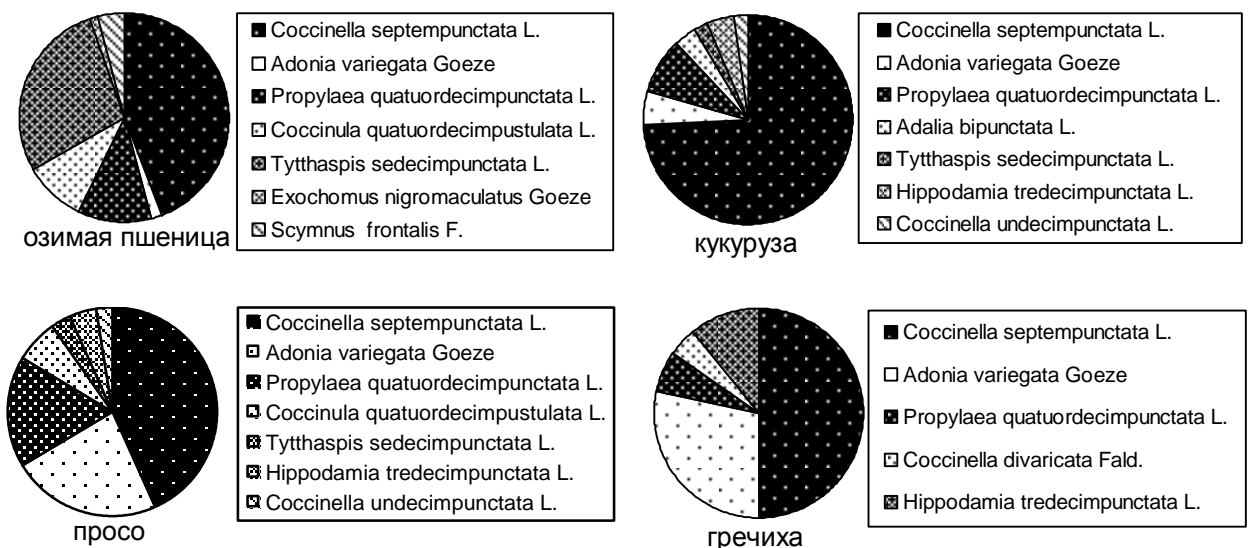
Группы энтомофагов и патогенов	Виды	Систематическое положение	% заражения
1. Паразиты	<i>Tetrastichus coccinellae</i> Kurd.	Нymenoptera, Eulophidae	0,5-1,2
	<i>Trombidius sp.</i>	Acari, Trombiculidae	0,6-1,0
2. Хищники	<i>Araneus sp.</i>	Araneidae, Aranei	3,0-6,0
	<i>Formica sp.</i> , <i>Lasius sp.</i>	Нymenoptera, Formicidae	-
3. Патогенны	<i>Metarrhisium sp.</i>	Deuteromycota, Hyphomycetes	1,3-3,2
	<i>Beauveria bassiana</i> Vuill.		0,7-1,9

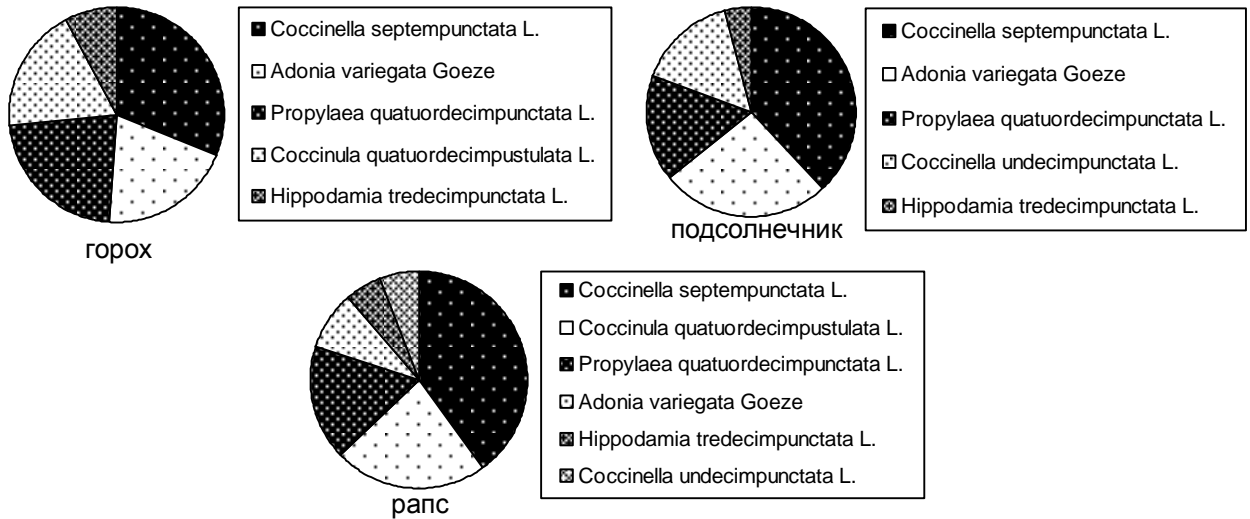
При ранневесенних обследованиях в лесополосах зимующего запаса кокциnellид нами были обнаружены отдельные особи *C. septempunctata* и *Halyzia sedecimguttata*, пораженные зеленым мускардиозом (*Metarrhisium sp.*) на 1,3-3,2 %. В период вегетации мы наблюдали поражение *Hippodamia tredecimpunctata* L. на 0,7-1,9 % белой мускардиной (*Beauveria bassiana* Vuill.).

#### 4.5. Стациальное распределение видов кокциnellид в агроландшафтах зоны исследований

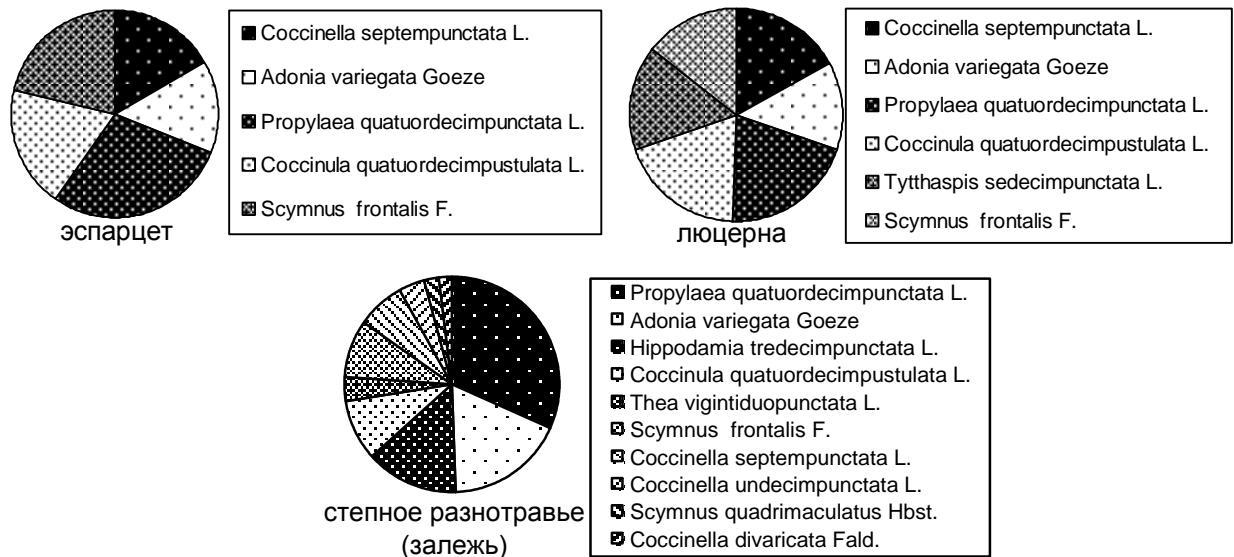
Анализируя соотношение видов коровок, встречающихся в агробиоценозах зоны исследования, мы можем убедиться, что для каждого биотопа был характерен свой спектр видов коровок (рис. 3).

##### Однолетние полевые культуры





### Многолетние полевые культуры и разнотравье



### Многолетние древесные насаждения

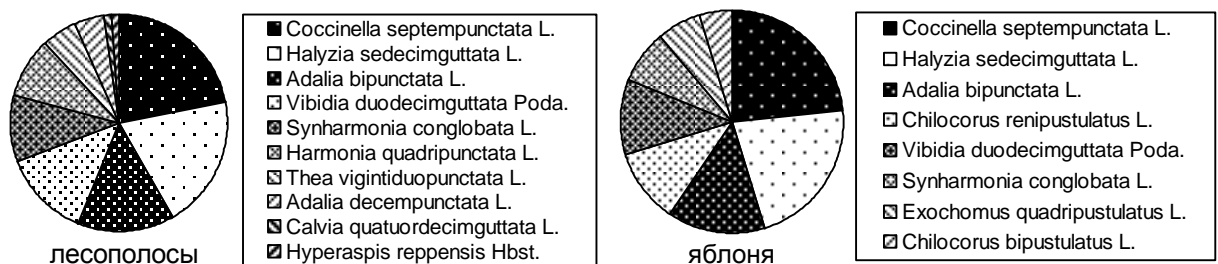


Рисунок 3. Комплексы хищных кокциnellид в агробиоценозах Ставропольской возвышенности

Сравнивая обилие кокциnellид на травянистых растениях, можно заключить, что наиболее привлекательными для коровок культурами являются озимая пшеница, просо и разнотравье; культурами со средним разнообразием видов коровок были рапс, люцерна; меньшее обилие видов наблюдалось на горохе, гречихе и эспарцете.

## Глава 5. Влияние агроэкологических условий возделывания сельскохозяйственных культур на численность и эффективность кокцинелл

### 5.1. Пространственное распределение кокцинелл в посевах сельскохозяйственных культур

Для изучения характера распределения кокцинелл в посевах сельскохозяйственных культур на полях озимой пшеницы, проса и гороха опытной станции СтГАУ площадью по 30-40 га мы анализировали плотность кокцинелл в зависимости от удаленности лесополос (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние размещения посевов озимой пшеницы в агроландшафте на распределение кокцинелл (опытная станция СтГАУ, 2005-2007 гг.)

Степень окруженности полей лесополосами	Распределение кокцинелл в посевах озимой пшеницы в зависимости от расстояния от лесополос (м)										В среднем по полю	Всего
	50		100		150		200		250			
	экз./м <sup>2</sup>	%	экз./м <sup>2</sup>	%	экз./м <sup>2</sup>	%	экз./м <sup>2</sup>	%	экз./м <sup>2</sup>	%	экз./м <sup>2</sup>	%
с 2-х противоположных сторон	0,23	51,1	0,12	26,7	0,07	15,6	0,02	4,4	0,01	2,2	0,9	100
с 3-х сторон	0,44	48,9	0,26	28,9	0,12	13,3	0,05	5,6	0,03	3,3	0,19	100
по всему периметру поля	0,84	56,8	0,35	23,6	0,16	10,8	0,08	5,4	0,05	3,4	0,30	100

Максимальная плотность кокцинелл отмечена на расстоянии до 50 м от края поля и лесополосы. По мере удаления от краев поля, численность коровок сокращается в 15-23 раза. Поля, окруженные лесополосами по всему периметру, были в 3,6 раза больше обеспечены кокцинеллами-афидофагами по сравнению с полями, окруженными лесополосами только с 2-х сторон. Те же тенденции проявились на посевах проса и гороха.

Таким образом, для оптимизации фитосанитарной обстановки необходимо конструирование агроландшафтов, включающих густую сеть лесополос. При больших площадях полей они также должны быть разделены лесополосами, способствующими накоплению энтомофагов, включая зимующих в них кокцинелл.

### 5.2. Влияние сортовых особенностей озимой пшеницы на заселенность тлей и кокцинеллами

На деляночных посевах экологического сортоиспытания 17 сортов озимой пшеницы были изучены взаимоотношения в системе триотрофа: «озимая пшеница – злаковая тля – кокцинеллы», учеты соотношения тлей и кокцинелл проводили в близкие по погодным условиям 2005 и 2006 гг. в

начале молочно-восковой спелости зерна. Доминирующим видом в посевах была обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.) (рис. 4).

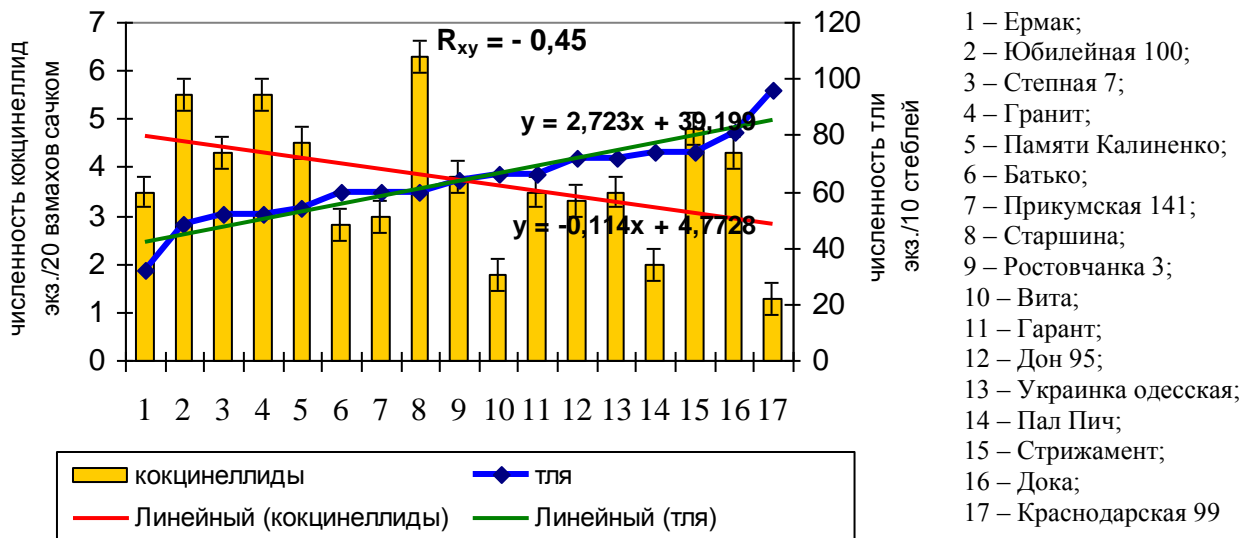


Рисунок 4. Заселенность сортов озимой пшеницы кокциеллидами и обыкновенной злаковой тлей (опытная станция СтГАУ, 2005-2006 гг.)

Зависимость между численностью злаковой тли и кокциеллид в этот период на изучавшейся группе сортов в целом была слабо отрицательной, что хорошо заметно по линиям тренда и уравнениям регрессии показателей плотности тли ( $Y = +2.723x + 39.189$ ) и кокциеллид ( $Y = -0.114x + 4.77$ ). Отсутствие прямой зависимости плотности кокциеллид от плотности тли можно объяснить влиянием сортовых различий. По-видимому, на каждом сорте складывается определенное соотношение тли и кокциеллид.

Сорта с относительно низкой плотностью тли и высокой плотностью коровок, представляют наибольшую ценность для биотической регуляции численности тли. К таким сортам относились Юбилейная 100, Памяти Калининко, Гранит, Старшина, Степная 7.

К признакам сортов озимой пшеницы, влияющим на привлечение кокциеллид, можно отнести скороспелость, относительную низкорослость, отсутствие опушения колоса, принадлежность к разновидности *lutescens*.

Сорта с низкой плотностью коровок (Вита, Пал Пич, Батько, Краснодарская 99 и др.) отличались в целом противоположными морфологическими характеристиками и чаще относились к разновидности *erythrosperrum*.

### 5.3. Влияние сроков сева кукурузы на численность кокциеллид

При исследовании влияния различных сроков посева кукурузы на численность кокциеллид и кукурузной тли (*Rhopalosiphum maidis* Fitch.) на деляночных посевах было установлено, что тля начинала заселять посева кукурузы в фазу выбрасывания метелок (VIII-IX этапы органогенеза), а кокциеллиды – с ранних этапов ее развития (II-III этапы) (рис. 5). Динамика численности коровок, в первую очередь была связана с изменением численности тли. При раннем сроке посева наблюдалась максимально высокая численность тли, достигавшая 540 экз./раст. и коровок 3,4 экз./раст. Соотношение

их составляло 1:159. При оптимальном сроке сева соотношение коровок и тли в фазу цветения составляло 1:29. При позднем сроке – 1:8.

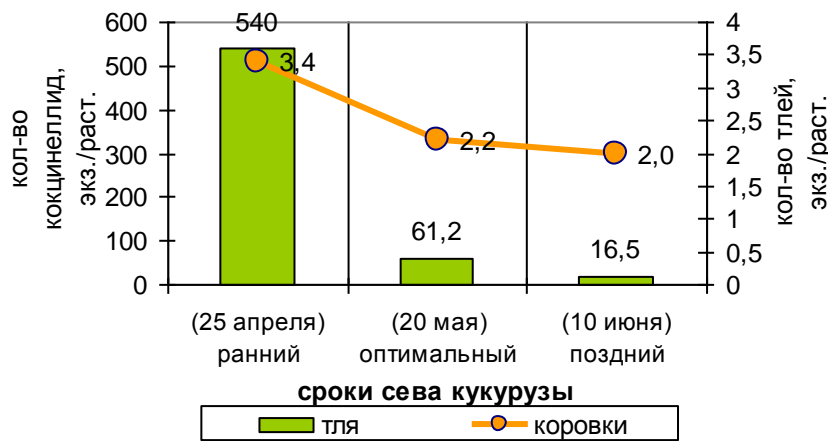


Рисунок 5. Плотность кокцинееллид и кукурузной тли (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) в фазу цветения кукурузы на посевах различных сроков сева (опытная станция СтГАУ, 2006-2007 гг.)

Исходя из рекомендаций В.И. Танского (1988), К.Е. Ворониной, В.А. Шапиро, Г.А. Пукинской (1988), что соотношение тли и хищников для успешной регуляции численности вредителя должно составлять 1:30, можно сделать вывод, что на посевах кукурузы оптимального срока складывается и оптимальное соотношение

кокцинееллид и тли, создаются условия для успешной регуляции численности тли хищниками.

Таким образом, для биоценотической регуляции численности кукурузной тли кокцинееллидами, как и для возделывания кукурузы, необходимо соблюдение рекомендованных для зоны оптимальных сроков посева.

#### 5.4. Биологическая эффективность кокцинееллид в агробиоценозах

Для уточнения критериев эффективности кокцинееллид в условиях Ставропольской возвышенности нами проводился анализ эффективности деятельности коровок в периоды массового размножения тли на посевах основных сельскохозяйственных культур – озимой пшеницы, кукурузы и гороха.

На посевах озимой пшеницы в условиях опытной станции СтГАУ в период молочной спелости зерна и максимального развития обыкновенной злаковой тли численность вредителя достигала 620 экз./100 стеблей, а коровок – 1,4 экз./100 стеблей. Соотношение их составляло 1:443. В течение 7 дней численность тли сократилась в 30 раз. Соотношение коровок и тли составило 1:22, что позволило отказаться от проведения обработок озимой пшеницы инсектицидами против тли. В дальнейшем коровки мигрировали на посевы кукурузы.

Расчеты показали, что биологическая эффективность кокцинееллид на полях озимой пшеницы без обработки инсектицидом составила 64,7 %, а эффективность обработки БИ-58 Новый, КЭ (400 г/л), (1 л/га) – 79,4 %. Это свидетельствует о достаточно высокой эффективности коровок.

После проведения опрыскиваний инсектицидом мы выявляли скорость восстановления численности коровок на посевах озимой пшеницы. Полученные данные приведены на рисунке 6.

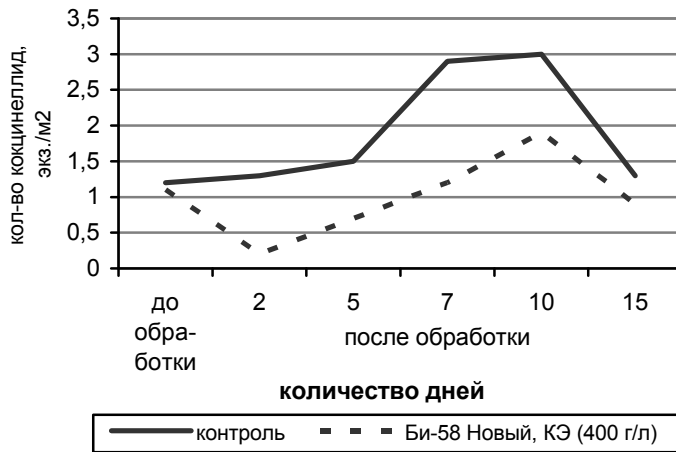


Рисунок 6. Динамика восстановления численности кокцинеллидов после обработки инсектицидами (ОАО «Тищенское», 2007 г.)

лась в 50 раз, и обработка инсектицидами не потребовалась, т.к. соотношение составляло 1:15.

В фазу бутонизации гороха численность гороховой тли достигала 990 экз./100 растений, число кокцинеллидов – 1,5 экз./100 растений. Через 10 дней численность гороховой тли снизилась в 10 раз, но соотношение коровок и тли составляло 1:99, и требовалось оперативное проведение опрыскивания гороха инсектицидом.

Результаты наблюдений показали, что в зависимости от исходной плотности вредителя и коровок на разных культурах по-разному изменялось соотношение хищник : жертва, что свидетельствует о необходимости мониторинга тли и коровок для принятия решений о проведении обработок инсектицидами.

### 5.5. Экономическая эффективность использования природных популяций кокцинеллидов

В условиях ОАО «Тищенское» на основании данных мониторинга были даны рекомендации по отмене химических обработок против тли на полях озимой пшеницы с высокой численностью кокцинеллидов.

Сравнительные расчеты экономической эффективности химического и интегрированного способов защиты показали, что при химической обработке инсектицидом БИ-58 Новый, КЭ (400 г/л) с нормой расхода 1,0 л/га против тли урожай озимой пшеницы составил 32,5, а при интегрированной – 30,4 ц/га. Производственные затраты при применении инсектицида увеличились с 6823 руб./га до 7815 руб./га, а денежная выручка с 13680 руб. до 16250 руб. В результате себестоимость 1 ц зерна в варианте с проведением обработки БИ-58 Новый, КЭ (400 г/л) составила 240 руб. В контроле себестоимость составила 224 руб., т.е. на 16 руб. меньше за счет отсутствия дополнительных затрат. Уровни рентабельности при интегрированной и химической защите были практически одинаковы и составили 100,5 % и 108 %. Т. о. отмена обработки с учетом деятельности кокцинеллидов позволила ограничить химический

Исследования показали, что при обработке посевов озимой пшеницы инсектицидом Би-58 Новый, КЭ (400 г/л) численность коровок сокращается в 5,5 раз по сравнению с контролем. Но, не смотря на это, наблюдается тенденция к восстановлению численности кокцинеллидов.

На посевах кукурузы, в фазе цветения, численность кукурузной тли достигала 540 экз./стебель, кокцинеллидов – 3,4 экз./стебель. В течении 4 дней численность вредителя снизилась в 50 раз, и обработка инсектицидами не потребовалась, т.к. соотношение составляло 1:15.



пресс на агробиоценоз без существенного снижения экономической эффективности возделывания озимой пшеницы. Внедрение интегрированного варианта позволило сохранить не только кокцинеллид, но и всю полезную биоту посевов озимой пшеницы.

#### 5.6. Система мероприятий по повышению эффективности и сохранению кокцинеллид в агробиоценозах

Несмотря на рекомендации по охране кокцинеллид, разработанные за последние десятилетия (Дядечко, 1970; Семьянов, 1980, 1999; Савойская, 1981, 1991) они используются крайне недостаточно. Прежде всего, это связано с низкой пропагандой и осведомленностью населения и агрономических служб с важной ролью кокцинеллид, как регуляторов численности вредителей, данными по уравнениям их эффективности.

На основании изучения биологии и экологии кокцинеллид в посевах сельскохозяйственных культур Ставропольской возвышенности стало возможным создать систему мониторинга и прогноза численности и эффективности кокцинеллид в агроландшафтах (табл. 5).

Таблица 5 – Система мониторинга и прогноза эффективности кокцинеллид в агроландшафтах

Группы мероприятий	Этапы и методы
1. Исходные данные:	Научно обоснованный прогноз динамики численности кокцинеллид на основе знаний их экологических требований и учетов численности в агробиоценозах и местах зимовки. Издание рекомендаций для службы защиты растений.
2. Долгосрочные мероприятия по оптимизации плотности кокцинеллид в агроландшафтах:	1. Создание флористического разнообразия в агроландшафтах; 2. Охрана кокцинеллид в местах их зимовок и резерваций (восстановление и охрана лесополос от выжигания, рубок, сохранение шлейфов лесополос от распашки и химических обработок).
3. Краткосрочные мероприятия по прогнозу и оптимизации численности кокцинеллид в посевах с.-х. культур:	1. Мониторинг соотношения численности тлей и кокцинеллид на посевах сельскохозяйственных культур; 2. Отмена обработок инсектицидами при соотношении коровок и тли на зерновых колосовых – 1:30; кукурузе – 1:40; горохе – 1:35; подсолнечнике – 1:40; 3. При превышении ЭПВ тли и низкой численности коровок проводить обработку химическими препаратами щадящими энтомофагов (IV класса токсичности).
4. Ожидаемый эффект:	1. Внедрение интегрированной системы защиты растений; 2. Сокращение объемов обработок посевов инсектицидами и затрат на препараты;

	<p>3. Достижение оптимальной плотности и уровней эффективности кокцинеллid в агробиоценозах сельскохозяйственных культур;</p> <p>4. Улучшение экологической обстановки за счет сохранения биоразнообразия и полезной биоты в агроландшафтах.</p>
--	--

Предлагаемая нами система состоит из краткосрочных и долгосрочных мероприятий, в совокупности обеспечивающих заблаговременность планирования работ по защите растений от тли в конкретных природно-климатических условиях. Краткосрочные мероприятия по оптимизации численности кокцинеллid на посевах культур планируют на срок от нескольких дней до нескольких месяцев в течение вегетационного сезона. Долгосрочные мероприятия по оптимизации плотности кокцинеллid в агроландшафтах планируют на предстоящий год или сезон.

Результатом использования данной системы является сокращение пестицидного пресса на агроландшафты за счет сокращения объемов обработок, улучшение экологической обстановки и сохранение биоразнообразия в агроландшафтах. Ее применение позволит сократить затраты на химическую защиту растений, ввести использование уровней эффективности кокцинеллid и перейти к интегрированной защите растений.

Рекомендации по мониторингу кокцинеллid внедрены в ОАО «Тищенское» Изобильненского района Ставропольского края в 2007 и 2008 гг.

Повышение биоценотической роли кокцинеллid в агроландшафтах невозможно без их охраны. Для охраны полезной энтомофауны, в том числе и коровок, в каждом хозяйстве следует планировать восстановление и расширение сети лесополос, сохранение шлейфов лесополос от распашки и химических обработок.

Особое внимание следует уделять охране таких редких для Ставропольской возвышенности видов кокцинеллid, как *Hyperaspis reppensis* Hbst., *Exochomus nigromaculatus* Goeze, *Bulaea lichatshovi* Humm., *Calvia quatuordecimguttata* L., *Harmonia quadripunctata* Pont., которые можно рекомендовать для занесения в региональную Красную книгу.

## ВЫВОДЫ

1. Фауна кокцинеллid (Coleoptera, Coccinellidae) Ставропольской возвышенности насчитывает 25 видов, принадлежащих к 4 подсемействам, 5 трибам и 19 родам. В хорологическом отношении виды кокцинеллid изучаемой территории относятся к 6 основным типам зоогеографических ареалов. Доминируют транспалеарктические виды (8 видов), а также виды европейского и евро-сибирского происхождения (9 видов).

2. При изучении частоты встречаемости коровок, на основе анализа 2503 экземпляров, нами установлено, что в комплексе божьих коровок Ставропольской возвышенности доминируют 12 видов кокцинеллid. К массовым видам коровок отнесены 6 видов; к уникальным – 3 вида.

3. По ландшафтной приуроченности в фауне кокциnellид зоны исследований выделены следующие группы видов: степные – 11 видов, лесостепные – 7 видов и лесные – 5 видов. Полизональные виды составляют 8,0 % фауны (2 вида).

4. Установлено, что в зависимости от погодных условий сезона поливольтинные виды коровок могут иметь различное количество генераций. Моно- и бивольтинные виды в условиях Центрального Предкавказья не способны к изменению числа генераций, даже при значительных колебаниях погодных условий.

По отношению к условиям влажности кокциnellиды зоны исследования подразделяются на 3 группы: мезофилы – 88,0 %, ксерофилы – 8,0 % и гигрофилы – 4,0 %. В мезофильной группе коровок доминируют лесные мезофилы, представленные 11 видами, лугово-степные мезофилы составляют – 9 видов, эврибионтные мезофилы – 2 вида. Группа ксерофилов включает 2 вида, а гигрофилов – 1 вид кокциnellид.

У кокциnellид отмечается активность в течение всего светового дня с максимумом активности с 11 до 13 часов. Оптимальной температурой для коровок является интервал 18-30 °С. Часть видов коровок активна и в ночные часы.

5. По пищевой специализации кокциnellиды, обитающие в зоне исследования, подразделяются на 2 группы: фитофагов и энтомофагов. Среди 21 вида хищных коровок афидофаги – наиболее обширная группа, включающая 16 видов, кокцидофагов – 3 вида, полифагов – 2 вида. Нами установлено, что наибольшей прожорливостью среди доминирующих видов коровок обладает 7-точечная коровка, жуки которой уничтожают до 35 особей тли за сутки, а личинки III возраста – до 87 особей. Кокциnellиды способны питаться пыльцой растений в течение сезона.

6. В регионе исследований было выявлено 6 видов энтомофагов и энтомопатогенов кокциnellид. Они снижают численность кокциnellид на 0,5-6,0 % и на динамику численности коровок в зоне исследования существенно влияния не оказывают.

7. При изучении влияния культур и агроприемов на плотность коровок в посевах получены следующие результаты:

- отмечена различная избирательность видами кокциnellид посевов полевых культур;

- установлено варьирование соотношения тли и кокциnellид при разных сроках сева кукурузы: наиболее многочисленны и эффективны были кокциnellиды при оптимальном сроке посева. В фазу цветения культуры соотношение хищник : жертва составляло как 1:30. При более ранних или поздних посевах эффективность кокциnellид снижалась;

- сортовые особенности озимой пшеницы по-разному влияют на соотношение тли и коровок; выявлена тенденция обратной зависимости заселенности сортов злаковыми тлями и численности кокциnellид. К сортам с относительно низкой плотностью вредителя и высокой плотностью коровок относятся Юбилейная 100, Памяти Калиненко, Гранит, Старшина, Степная 7;

- размещение посевов сельскохозяйственных культур на небольших полях площадью 30-40 га вблизи лесополос повышает обеспечение их кокцинеллидами в 15-23 раза;

- густая сеть лесополос, окружающих посевы полевых культур по периметру поля способствует повышению плотности кокцинелл на полях в 3,6 раза.

8. Обработки посевов озимой пшеницы инсектицидом БИ-58 Новый, КЭ (400 г/л) показали, что численность коровок сокращается в 5,5 раз по сравнению с контролем. После химической обработки на полях наблюдается восстановление плотности кокцинелл за счет отрождения из куколок жуков новой генерации и миграции их с близко расположенных полей.

9. Биологическая эффективность кокцинелл на полях озимой пшеницы при интегрированном методе защиты составила 64,7 %, а при обработке БИ-58 Новый, КЭ (400 г/л), (1 л/га) – 79,4 %. Расчеты экономической эффективности позволили выявить экономию средств в расчете на 1 га – 990 руб.

10. На основе проведенных исследований предложена система мониторинга и прогноза эффективности кокцинелл в агробиоценозах Центрального Предкавказья. Ее использование позволит сократить объемы химических обработок посевов, с учетом уровней эффективности коровок улучшить экологическую обстановку, сохраняя биоразнообразие в агроландшафтах и расширить внедрение интегрированной защиты растений.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. С целью регуляции численности тлей в агроландшафтах необходимо проведение постоянного мониторинга соотношения плотности кокцинелл и тли на посевах сельскохозяйственных культур, позволяющего обоснованно отменять обработки инсектицидами с учетом уровней эффективности коровок: на зерновых колосовых – 1:30; кукурузе – 1:40; горохе – 1:35; подсолнечнике – 1:40.

2. Для сохранения локальных популяций кокцинелл, как полезной энтомофауны, необходима охрана мест их резерваций (лесополосы, посевы многолетних трав, целинно-залежные участки) от негативных антропогенных вмешательств.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

#### **а) Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:**

1. Ченикалова, Е.В. Триотроф: «Зерновые – тля – кокцинеллиды» / Е.В. Ченикалова, А.А. Мохрин, С.А. Щербакова // Защита и карантин растений. – № 3. – 2008. – С. 61.

2. Демкин, В.И. Энтомофаги в посевах гороха / В.И. Демкин, А.В. Демкин, А.А. Мохрин // Защита и карантин растений. – № 7. – 2008. – С. 35.

#### **б) Публикации в других изданиях:**

3. Мохрин, А.А. Видовой состав кокцинелл зимующих в окрестностях Ставрополя / А.А. Мохрин, Т.П. Мыкотцева, Е.В. Мигненко // Молодые

аграрии Ставрополя: Сб. студ. науч. тр. – Вып. 2. – Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2004. – С. 82-84.

4. Мохрин, А.А. Видовой состав и стациальное распределение кокци-неллид Ставропольской возвышенности / А.А. Мохрин // Фитосанитарное оздоровление агроэкосистем: Сб. науч. тр. – С.-Пб.: Изд-во ВИЗР. – 2005. – С. 94-95.

5. Мохрин, А.А. Видовой состав и обилие кокцинеллид в различных биотопах в условиях Ставропольского края / А.А. Мохрин, Т.П. Мыкотцева // Молодые аграрии Ставрополя: сб. студ. науч. тр. – Ставрополь: АГРУС, 2005. – С. 37-41.

6. Мохрин, А.А. Морфологическая характеристика и систематика кокцинеллид Ставропольской возвышенности / А.А. Мохрин // Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона: Сб. науч. тр. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – С. 5-10.

7. Мохрин, А.А. Основные экологические группировки кокцинеллид Ставропольской возвышенности / А.А. Мохрин // Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона: Сб. науч. тр. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – С. 22-23.

8. Мохрин, А.А. Биоразнообразие и экология кокцинеллид Центрального Предкавказья / А.А. Мохрин // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве: матер. 70 научно-практ. конф. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – С. 134-137.

9. Чаплыгин М.П. Биологические особенности и видовой состав кокцинеллид в посевах энтомофильных культур в регионе Центрального Предкавказья / М.П. Чаплыгин, Р.С. Еременко, А.А. Мохрин // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве: матер. 70 научно-практ. конф. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – С. 250-253.

10. Мохрин, А.А. Жуки кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) в биотопах г. Ставрополя / А.А. Мохрин // Труды Ставропольского отделения РЭО: Сб. науч. тр. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – С. 7-9.

11. Мохрин, А.А. Систематическое положение и видовое разнообразие кокцинеллид (Coccinellidae, Coleoptera) обитающих на территории Ставропольской возвышенности / А.А. Мохрин // Труды Ставропольского отделения РЭО: Сб. науч. тр. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – С. 46-50.

12. Мохрин, А.А. Распределение видов кокцинеллид (Coccinellidae, Coleoptera) Центрального Предкавказья по ландшафтам / А.А. Мохрин // Труды XIII съезда РЭО, Краснодар, 2007. – С. 237-238.

13. Мохрин, А.А. Влияние сроков сева кукурузы на заселенность листовой тлей и кокцинеллидами / А.А. Мохрин // Агротехнический метод защиты растений: Матер. Междун. научно-практ. конф. Краснодар: КубГАУ, 2007. – С. 181-183.

14. Мохрин, А.А. Мониторинг и прогноз численности и эффективности кокцинеллид в борьбе с вредителями в агробиоценозах Ставропольского края / А.А. Мохрин, Е.В. Ченикалова // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современной земледелии:

Сб. науч. тр. по матер. Междунар. научно-практ. конф. СтГАУ – Ставрополь: АГРУС, 2007. – С. 246-249.

15. Щербакова, С.А. Влияние сортов озимой пшеницы на заселенность ее злаковой тлей и кокцинеллидами / С.А. Щербакова, А.А. Мохрин // Молодежная аграрная наука: состояние, проблемы и перспективы развития. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – С. 143-145.

16. Мохрин, А.А. Жизненные циклы и особенности развития кокцинелл, обитающих на Ставропольской возвышенности / А.А. Мохрин // Труды Ставропольского отделения РЭО: Сб. науч. тр. Ставропольского отд. РЭО – Ставрополь: АГРУС, 2008. – С. 221-225.

17. Мохрин, А.А. Индикаторная роль кокцинелл в агроландшафтах Центрального Предкавказья / А.А. Мохрин // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2008. – С. 144-146.

18. Мохрин, А.А. Микроорганизмы – патогены кокцинелл / А.А. Мохрин // Современное состояние и развитие микробиологии и биотехнологии: Матер. 6-ой Международной научной конференции МООББ. Т.2. – Минск, 2008. – С. 398.

19. Мохрин, А.А. Комплексы хищных кокцинелл посевов полевых культур в Центральном Предкавказье / А.А. Мохрин // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам: Матер. 2-ой Всерос. научно-практ. конф. – С.-Пб., 2008. – С. 217-219.