



На правах рукописи

**ХАКИМОВ ФАЙЗАЛИ РАХМОНАЛИЕВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЖУКОВ БОЖЬИХ  
КОРОВОК (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) В  
УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ГИССАРСКОЙ  
ДОЛИНЫ ТАДЖИКИСТАНА**

Специальность: 03.02.04 – зоология

**АВТОРЕФЕРАТ**

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

**1 6 ИЮН 2011**

**Душанбе -2011**

Работа выполнена в Институте зоологии и паразитологии  
им. Е.Н. Павловского АН Республики Таджикистан

**Научный руководитель:** доктор биологических наук,  
профессор Мухитдинов  
Салохутдин Мухитдинович

**Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных  
наук, профессор Кахоров Кахор  
Хабибуллаевич

кандидат биологических наук  
Джалилов Анвар Умарович

**Ведущая организация:** Таджикский государственный  
педагогический университет  
им. С. Айни

Защита состоится «28» июня 2011 г. в «  » часов  
на заседании объединенного диссертационного совета ДМ  
737.004.06 по защите докторских и кандидатских диссертаций  
при Таджикском национальном университете, по адресу:  
734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
Таджикского национального университета (г. Душанбе, пр.  
Рудаки, 17).

Автореферат разослан «27» мая, 2011 года

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук,  
доцент



Д. Бурханов

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Изучение взаимоотношений сочленов различного уровня в агробиоценозах и динамики численности определенных биологических группировок имеет большое практическое значение для разработки научно - обоснованной системы мероприятий, направленной на повышение урожая сельскохозяйственных культур. Божьи коровки играют исключительно важную роль в сообществе насекомых агроэкосистем Таджикистана. До настоящего времени сезонная динамика численности божьих коровок и факторы, регулирующие их плотность в различных местообитаниях, остаются не выясненными.

Вопрос о численности насекомых, в частности божьих коровок, и факторах, влияющих на этот показатель, является одной из дискуссионных проблем популяционной экологии и представляет большое теоретическое и практическое значение. Значительное место в экологии занимает исследование факторов, определяющих обилие организмов в биоценозах. Чтобы получить исчерпывающие ответы об обилии особей отдельно взятого вида или группировок в биоценозах, теоретически требуются данные о физико-химических условиях, обеспеченности ресурсами, жизненном цикле этих организмов и влиянии этих условий на рождаемость, смертность и миграцию (Израэль, 1970; Бигон, Харпер и др., 1989; Мухитдинов, 2003).

В настоящее время не случайно проблемы изучения экологии агроэкосистем поставлены в один ряд с продовольственными и с социально-экономическими. Это обязывает совершенствовать системы защиты растений на основе биоценологических исследований, с целью не допустить лишние экономические расходы и отрицательных последствий в самих приемах и методах при защите сельскохозяйственных культур. К сожалению, не всегда эти положения принимаются во внимание. Группировки божьих коровок до последнего времени в агробиоценозах, особенно в орошаемых землях, считались одним из главных регуляторов численности фитофагов-вредителей сельскохозяйственных культур. Это было связано с тем, что влияние различных экологических факторов на поведение всех видов божьих коровок посезонно и в различных стадиях не подвергалось глубоким исследованиям, не изучались причины миграции этих групп жуков с одной территории в другую для формирования мест резервации популяции. Суммарная оценка встречающихся стадий хищников не вскрывает потенциальной возможности их влияния на численность фитофагов, тем более что в настоящее время стало известно существование многих хищников-вредителей хлопчатника и других культур за счет растительной пищи. Однако при изучении поведения этих хищников выяснилось, что в различных биоценозах они не всегда оправдывают свое положение в цепи взаимосвязи с существующими сочленами. В определенный период активной

жизнедеятельности у многих видов фитофагия по значимости опережает пищу животного происхождения.

Исходя из вышеизложенного, детальное выяснение особенностей экологии божьих коровок в условиях орошаемой зоны Гиссарской долины Таджикистана представляет большое практическое значение для установления их роли как компонентов агробиоценозов в регуляции численности фитофагов.

**Цели и задачи исследования.** Основной целью диссертационной работы явилось выяснение видового состава семейства жуков божьих коровок, особенностей их экологии, пространственного распределения, а также влияния структуры посевных площадей различных культур на численность этих групп насекомых.

В соответствии с поставленной целью решали следующие задачи:

- уточнение видового состава и стационального распределения кокцинеллид;
- изучение численности и биотопического распределения зимующих особей кокцинеллид в орошаемых землях;
- выяснение численности жуков кокцинеллид после зимовки на различных станциях;
- установление числа поколений доминирующих видов кокцинеллид;
- оценка численности кокцинеллид в агробиоценозе хлопковых полей перед уходом на зимовку;
- выявление ключевых факторов, определяющих численность кокцинеллид.

**Научная новизна.** Работа представляет собой первое монографическое исследование по слабоизученным жесткокрылым семейства кокцинеллид, анализирующее их фауну, экологию, биоценологию, биотопическое и стациональное распределение. Изучено влияние ключевых факторов на динамику численности божьих коровок в агробиоценозах Гиссарской долины Таджикистана.

В работе впервые:

- установлен видовой состав и стациональное распределение кокцинеллид в орошаемых землях Гиссарской долины;
- выявлен видовой состав сорных и культурных растений, являющихся кормовой базой кокцинеллид;
- получены новые данные по главным хищникам (богомол древесный) и паразитам (*Dinocampus coccinellae* как паразит *Coccinella septempunctata*) кокцинеллид;
- установлены явления фитофагии и каннибализма у кокцинеллид в условиях Таджикистана;
- уточнено число поколений *Coccinella septempunctata* и *Chilocorus bipustulatus*, а также фазы их развития;

- установлена сезонная динамика численности кокциnellид на различных станциях и причины их миграции по сезонам года;

- выявлены ключевые факторы, определяющие численность кокциnellид.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Изучены видовой состав, экология, биология и стациональное распределение жуков кокциnellид Гиссарской долины Таджикистана. Выявлены основные ключевые факторы, определяющие динамику численности кокциnellид и степень их взаимосвязи с растениями, а также жертвами в хлопковых агробиоценозах.

Общий биологический интерес представляют установленные факты, что кокциnellиды орошаемых зон, наряду с энтомофагией, могут быть настоящими фитофагами.

Установлено, что группировки жуков-полифагов на культурных растениях определенных агробиоценозов не относятся к основным регуляторным механизмам численности фитофагов и, наоборот, жуки-олигофаги выступают в качестве основных регуляторов численности сосущих вредителей (червецы и щитовки).

**Основные положения, выносимые на защиту.** В работе вносятся к защите следующие ключевые вопросы:

1. Выяснены фаунистический состав и динамика численности жуков кокциnellид орошаемых земель Гиссарской долины Таджикистана.

2. На популяционном уровне детально исследована динамика численности кокциnellид на различных станциях.

3. На основе сбора многолетних данных выяснена картина биотопического распределения кокциnellид и динамика их численности перед уходом на зимовку, в период зимовки и после зимовки.

4. Установлены ключевые факторы, определяющие динамику численности кокциnellид в агробиоценозах.

**Апробация работы.** Материалы диссертации доложены на научной конференции, посвященной 90-летию академика АН Республики Таджикистан М.Н.Нарзикулова (Душанбе, 13-14 июля 2004 г.); на научной республиканской конференции, посвященной 10-летию мероприятий «Вода ради жизни» (Душанбе, 26 марта 2005 г.); на научной сессии, посвященной 15-летию государственной независимости Республики Таджикистан (Душанбе, 2006 г.). Диссертационная работа была доложена на заседании ученого совета Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ (21 февраля 2011 г.) и на заседании кафедры зоологии Таджикского национального университета (29 марта 2011 г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, выводов, списка использованной литературы, включающего 313 наименований, в том числе 223 на русском и 90 на иностранных языках.



Работа изложена на 176 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 41 таблицей, и 12 рисунками.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материал и методы исследования.

Исследования проводились в период 2004-2009 гг. в Гиссарской долине Таджикистана. Постоянные стационарные пункты наблюдений были расположены в агрокультурном ландшафте джамоатов Гулистон и Кушттеппа района Рудаки. С целью выяснения видового состава кокциnellид, сборы жуков проводились также в агробиоценозах Гиссарского (уч. Гулхани), Вахдатского (уч. Эскигузар), Шахринавского (уч. Навабад), Турсунзадевского (уч. Ободон) районов. Сравнительный научный материал был собран в ботаническом саду г. Куляба.

В исследованиях использовались методические указания и концептуальные положения, содержащиеся в работах В.В. Яхонтова, А.Н. Лужецкова и Р.А. Алимджанова (1960), А.С. Подольского (1974), К.К. Фасулати (1971), И.Я. Полякова, М.П. Персова и др. (1984), С.М. Мухитдинова (2003). Статистическая обработка результатов исследования проводилась по методике Н.А. Плохинского (1969).

Отлов жуков проводился энтомологическим сачком с марта по ноябрь в различных станциях агрокультурного ландшафта Гиссарской долины. Из других методов, позволяющих выявить число поколений жуков коровок, использован систематический сбор яиц, личинок и куколок с посевных площадей, занятых люцерной и другими сельскохозяйственными культурами. Сборы проводили с ранней весной до поздней осени. На обследуемых участках, в зависимости от площади посева, через каждые 5 дней бралось 20 проб. Размер площади, с которой брали пробы, составлял 0,25 м<sup>2</sup> (50x50 см). Учеты обычно проводились в ранние утренние часы. Чтобы установить начало полезности и динамику численности коровок, в частности на хлопчатнике, кукурузе и овощебахчевых культурах, на каждом поле с момента всходов растений до конца сезона осматривались 100 растений (20 проб по 5 растений). Расстояние между пробами составляло 20 – 25 м. Кроме того, при учете принималась во внимание агротехника возделывания сельскохозяйственных культур.

Для выяснения численности жуков и их стационального распределения в период ухода на зимовку обследовались посевы хлопчатника, кукурузы, томатов, люцерны, картофеля, капусты, а также сады и берега рек под камнями и другие места их резервации. Обследование проводилось путем взятия 20 почвенных проб. На древесных насаждениях, а именно в плодовых садах, учет численности зимующих особей кокциnellид проводился под высохшей корой, в трещинах, дуплах стволах и на ветках деревьев, а с тополя пробы брались из дупла, под корой и в галлах, которые находились на ветке.

Для выявления паразитов кокцинеллид были поставлены опыты в лабораторных условиях. С этой целью с полей под различными культурами систематически собирались 100 особей жуков и по 5 шт. рассаживались в садках и проводили за ними наблюдения в течение их полного жизненного цикла.

Изучение выживаемости жуков семиточечной коровки в течение зимовки проводилось путем полевых и лабораторных наблюдений, для чего были использованы два типа садков. Садки первого типа были сделаны из железного, материала и мельничного газа, натянутого на деревянный каркас размером 50x50 и 60-60 см<sup>2</sup>. Садки закапывались в землю на глубину 20-25 см, заполнялись песком, над песком укладывали небольшие камни и помещали 100 особей божьих коровок. Кормом для жуков перед уходом на зимовку обычно служили несозревшие початки кукурузы. Для второго типа садков использовались широкие энтомологические пробирки. Нижняя часть каждой пробирки затягивалась мельничной сеткой и заполнялась песком. В каждую пробирку с песком помещали по одной особи жука. Пробирки с жуками были пронумерованы и в вертикальном положении вкопаны в почву в естественных условиях. Каждую зимующую особь, находившуюся в пробирке, систематически осматривали и устанавливали ее выживаемость. Для определения видового состава жуков коровок фауны орошаемых земель, весь собранный коллекционный материал сравнивался с коллекцией Института зоологии и паразитологии им. Е.Н. Павловского АН Республики Таджикистан.

#### **Видовой состав и стациональное распределение жуков кокцинеллид в орошаемых зонах Гиссарской долины Таджикистана**

До наших исследований в составе фауны кокцинеллид хлопково-люцерновых полей Гиссарской долины Таджикистана было установлено 12 видов кокцинеллид (Атаева, 1972).

Согласно нашим исследованиям, выявлено, что в равнинной зоне Гиссарской долины обитают 15 видов кокцинеллид. Среди выявленных видов широко распространенными и многочисленными во многих станциях оказались семиточечная и изменчивая коровки. К узкоспециализированным видам по отношению к местообитаниям относятся двуточечный хилокорус, который встречается только на древесных культурах, а также точечная коровка. Последний вид в большинстве случаев встречается на мальве, хотя относится к хищникам паутиного клеща.

В результате изучения экологии кокцинеллид по отношению встречаемости на растениях среди них выявлены эврибионтные и стенобионтные формы. К эврибионтным видам в агробиоценозах исследованного района относятся *Coccinella septempunctata* и *Adonia variegata*, а к наиболее узкоспециализированным видам - *Chilocorus bipustulatus*. Что касается уровня численности в станциях обитания (табл. 1), то последний вид по суммам учетов в течение сезонов года занимает первое место.

Таблица 1

Видовой состав и плотность кокциnellид в разных станциях  
Гиссарской долины (2004 - 2007 гг.)

№	Название вида	Стация							Сады
		люцерна	капуста	картофель	томат	кукуруза	пшеница	хлопчатник	
		экз	экз	экз	экз	экз	экз	экз	
1	<i>Chelocorus bipustulatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	2618
2	<i>Exochonus flavipes</i>	0	0	2	0	1	0	0	0
3	<i>St. punctillum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
4	<i>Scymnus frontalis</i>	2	0	0	0	31	0	0	241
5	<i>Sc. subvilosus</i>	2	0	0	0	9	0	0	0
6	<i>Anisotctica novemdecimpunctata</i>	0	0	4	0	0	0	0	4
7	<i>Adalia bipunctata</i>	5	0	0	0	0	0	0	8
8	<i>Adonia variegata</i>	304	1	76	34	25	27	0	3
9	<i>Adalia decimpunctata</i>	6	0	0	0	0	2	0	4
10	<i>Coccinella septempunctata</i>	450	3	350	112	124	102	15	125
11	<i>Coccinella undecimpunctata</i>	10	0	0	6	4	0	0	0
12	<i>Synharmonia conglobata</i>	9	0	0	0	93	2	7	8
13	<i>Propyleae quatuordecimpunctata</i>	48	0	0	0	15	0	0	0
14	<i>Brimus octosignatus</i>	0	0	0	0	0	2	2	3
15	<i>Harmonia quadripunctata</i>	21	0	8	0	0	0	0	0
Всего: 4929		858	4	440	152	302	135	24	3014

Так, из 4929 особей кокциnellид, выявленных за период исследований, только в садах и парковых насаждениях *Ch. bipustulatus* составлял - 53,1%. Вслед за этим видом на втором месте по численности в подобных биотопах оказались *Coccinella septempunctata* и *Scymnus frontalis*. На остальных станциях, особенно на люцерниках, всегда по уровню численности преобладали *Coccinella septempunctata* и *Adonia variegata*. В общем, главными местами развития, размножения и резервации кокциnellид в агробиоценозах являются люцерники, картофель, кукуруза и сады. Люцерники и сады являются ключевыми станциями *Ch. bipustulatus*, *Coccinella septempunctata* и *Adonia variegata*, где в период размножения наблюдается высокая численность этих видов.



## Численность и биотопическое распределение зимующих особей кокцинеллид орошаемых земель

В результате изучения мест зимовок, видового состава божьих коровок и их биотопического распределения в орошаемых зонах Гиссарской долины среди 15 видов кокцинеллид, установлены места концентрации 8 видов кокцинеллид (*Coccinella septempunctata*, *Syngarmonia conglobata*, *Propyleae quatuordecimpunctata*, *Adalia bipunctata*, *Adonia variegata*, *Chilocorus bipustulatus*, *Scymnus subvilosus* и *Brumus octosignatus*). Так, для наиболее широко распространенного вида *Coccinella septempunctata* типичными биотопами зимовки оказались каменистые места, расположенные вдоль берегов р. Кафирниган. В ботаническом саду Института ботаники АН РТ г. Душанбе из древесно-кустарниковых растений предпочитаемыми для зимовки кокцинеллид *Syngarmonia conglobata*, *Propyleae quatuordecimpunctata*, *Adalia bipunctata*, *Adonia variegata* оказались старые тополя - *Populus pyramidalis*, где жуки зимовали под корой, в дуплах и в галлах псиллид. В плодовых деревьях в массовом количестве зимуют *Chilocorus bipustulatus*, и в наименьшем количестве - *Brumus octosignatus* и *Scymnus subvilosus*. Полученные нами данные по экологии божьих коровок в условиях Таджикистана не подтверждают существующего в литературе мнения о миграции кокцинеллид из долины в горные зоны для зимовки и их миграции весной в долину. Впервые установлено, что в агробиоценозе хлопковых полей Гиссарской долины у *Coccinella septempunctata* и *Chilocorus bipustulatus* в умеренные и теплые зимы не наблюдается постоянная спячка и диапауза. Здесь в течение трех лет на каждом м<sup>2</sup> обнаружено от 6 до 35 особей этого вида.

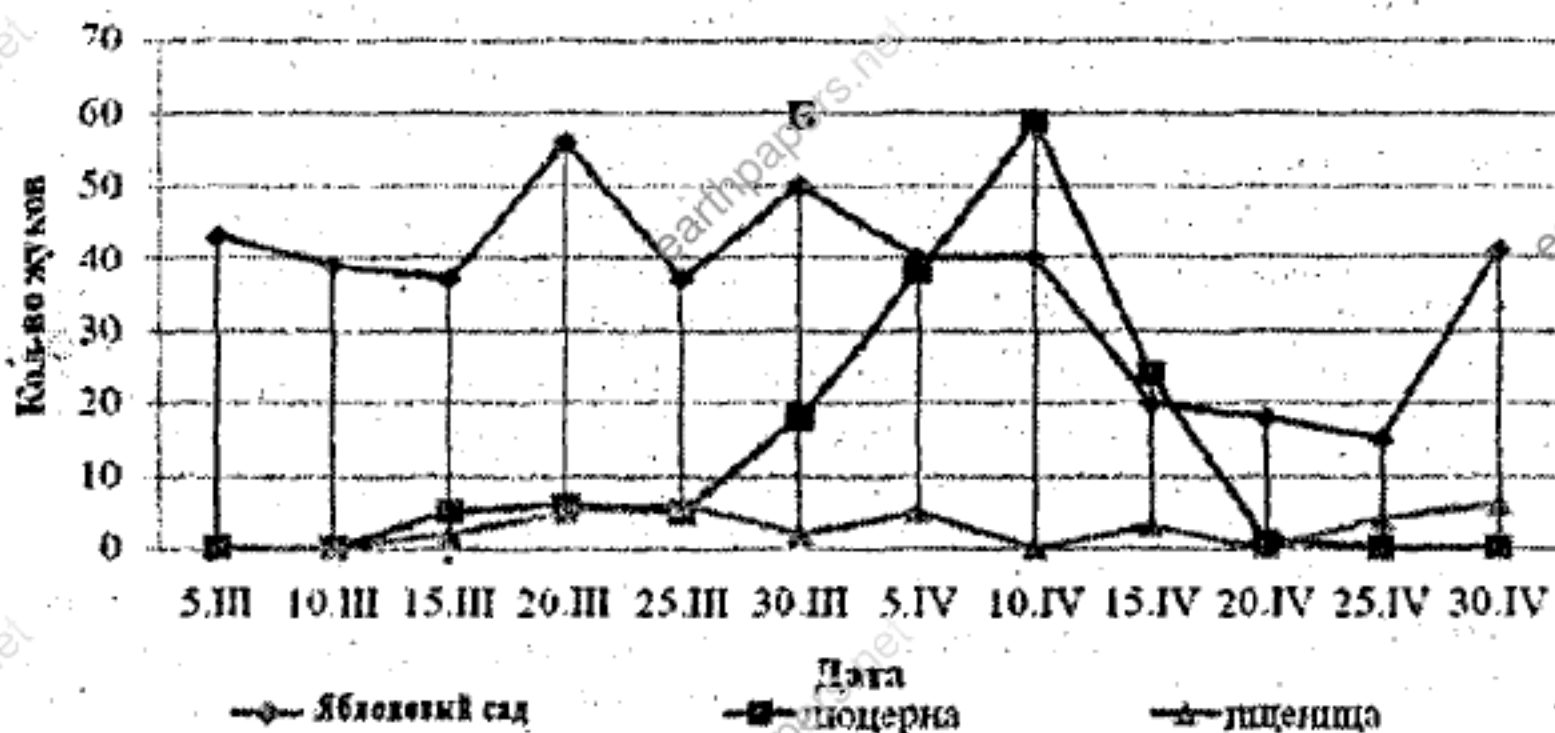
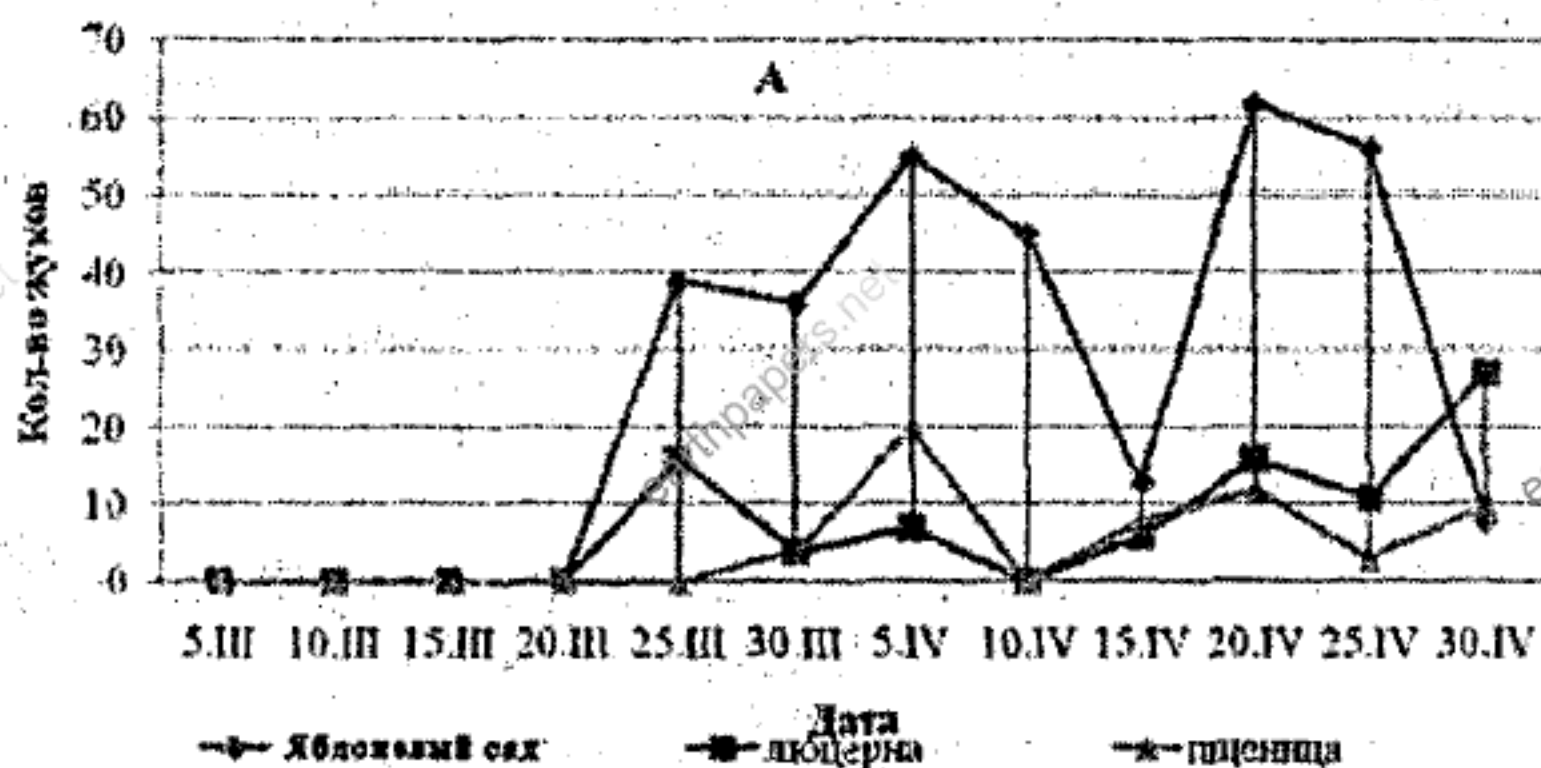
## Численность кокцинеллид после зимовки на различных станциях орошаемых земель Гиссарской долины

Изучение особенностей экологии кокцинеллид в Гиссарской долине показало, что после зимовки формирование численности и распространение кокцинеллид на различных сельскохозяйственных растениях происходит за счет популяции местных форм, а не за счет их миграции из горных зон в долину, как это отмечается в литературе. Кокцинеллиды являются пойкилотермными насекомыми. Активность жизнедеятельности кокцинеллид связана с климатическими условиями. В условиях Гиссарской долины плюсовая температура выше 8 – 10°C наблюдается в конце февраля и в начале марта. Что касается предгорных и горных зон, то в данный период в местах зимовок жуков температура не достигает этого уровня и кокцинеллиды пробуждаются от спячки в конце апреля или начале мая.

Соотношение популяций жуков кокцинеллид после выхода из зимовки изучалось в плодовом саду, на люцерниках, пшенице, кукурузе, томатах и хлопчатнике. Только на трех первых станциях (плодовые сады, люцерна и пшеница) были обнаружены хищники, на остальных культурах в течение трех лет они не регистрировались (рис.1). За три года исследований (2005 – 2007) по числу особей, пробуждающихся после зимовки, доминирующее положение

(93,8%) по отношению к другим видам кокциnellид в садах занимала *Chilocorus bipustulatus*. В зависимости от погодных условий пробуждение *Chilocorus bipustulatus* в местах зимовки происходило в конце февраля – начале марта или в конце марта – начале апреля.

На люцерниках и пшеничных полях в Гиссарской долине после зимовки в основном доминировал *Coccinella septempunctata*. В период наблюдений, после зимовки популяции этого вида на полях культурных растений составляли по отношению к другим видам семейства кокциnellид от 61,2 до 72,0%, что позволяет отнести этот вид к доминантам орошаемых полей. Наблюдения показали, что все зарегистрированные нами виды жуков кокциnellид, кроме *Chilocorus bipustulatus*, после зимовки питались на различных сельскохозяйственных культурах. Доказательством этого служило начало их яйцекладки в третьей декаде марта. Явление фитофагии особенно явно выражено у *Coccinella septempunctata*.



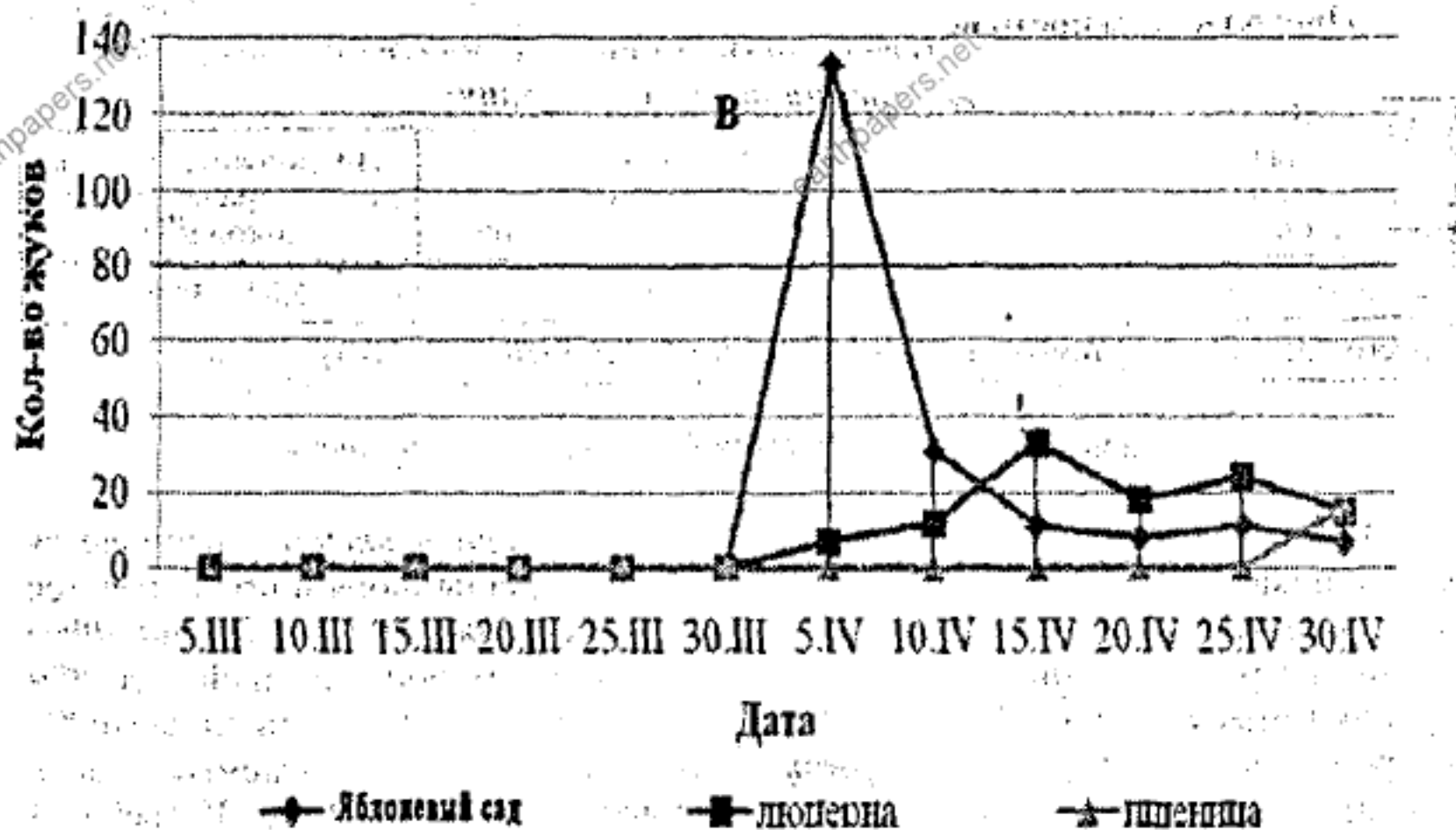


Рис. 1. Динамика численности кокцинеллид после зимовки в разных станциях: А) 2005 г., Б) 2006 г., В) 2007 г.

Группировки этого вида в растительном сообществе Гиссарской долины в период март-апрель можно отнести к консументам первого порядка, а не второго.

Явление фитофагии, которое выражено у кокцинеллид, теперь не дает возможность отнести их к полноценным регуляторам фитофагов.

#### Число поколений доминирующих видов кокцинеллид и их развитие

##### Развитие первого поколения *Coccinella septempunctata*

В Гиссарской долине яйцекладка перезимовавших жуков *Coccinella septempunctata*, от которых развивается первое поколение, начинается с 5 апреля и продолжается до 10 мая, что составляет 35 дней. На разных станциях развитие личиночных стадий от яйцекладок происходило с 10 апреля до 25 мая, то есть на протяжении 45 дней. Продолжительность встречаемости стадии куколки у первого поколения, на различных культурах наблюдалась с 5 по 30 мая (25 дней). В общем, развитие первой генерации *Coccinella septempunctata* в условиях орошаемых земель Гиссарской долины за годы наших исследований всего составляло более 55 дней (с 5 апреля по 30 мая), и отмечалась накладка популяции перезимовавших жуков с появлением первого поколения (табл.2).

Таблица 2

Продолжительность встречаемости стадий 1-го поколения *Coccinella septempunctata* на разных станциях

Продолжительность откладки яиц	Продолжительность личиночной стадии	Продолжительность стадий куколки	Продолжительность полного развития 1-го поколения
5.04 – 10.05	10.04 – 25.05	5.05 – 30.05	5.04 – 30.05
Всего - 35 дней	Всего - 45 дней	Всего - 25 дней	Всего - 55 дней

Развитие 2-го поколения *Coccinella septempunctata*

От жуков первой генерации *Coccinella septempunctata* начинается яйцекладка второго поколения с начала первой декады июня и продолжается до середины третьей декады этого месяца, что составляет 20 дней. Личиночные стадии на разных станциях отмечены с 10 июня по 30 июня (20 дней). Стадии куколки отмечены с 20 июня до 5 июля (15 дней). В общем, период развития второй генерации *Coccinella septempunctata* в условиях орошаемых земель Гиссарской долины за годы нашего исследования всего составлял 35 дней (с 5 июня по 10 июля) (табл.3).

Таблица 3

Продолжительность встречаемости стадий 2-го поколения *Coccinella septempunctata* на разных станциях

Продолжительность откладки яиц	Продолжительность личиночной стадии	Продолжительность стадий куколки	Продолжительность полного развития 1-го поколения
5.06 – 25.06	10.06 – 30.06	20.06 – 5.07	5.06 – 10.07
Всего - 20 дней	Всего - 20 дней	Всего - 15 дней	Всего - 35 дней

Развитие 3-го поколения *Coccinella septempunctata*

Яйцекладка третьего поколения *C. septempunctata* отмечалась со второй половины октября и до конца этого месяца. В конце второй декады октября появляются личинки первого возраста. На местах концентрации встречаемость личиночных стадий этого вида продолжается всего 35 дней. В середине третьей декады октября наблюдается конец развития личиночных стадий. Куколки появляются в конце октября, и в середине третьей декады ноября заканчивается их развитие. Таким образом, развитие третьего поколения *C. septempunctata* начинается в середине октября и заканчивается в конце третьей декады ноября. Общее развитие третьего поколения этого вида составляет 45 дней (табл. 4).



Продолжительность встречаемости стадий 3-го поколения  
*Coccinella septempunctata* на разных станциях

Продолжительность откладки яиц	Продолжительность личиночной стадии	Продолжительность стадии куколки	Продолжительность полного развития 3-го поколения
15.10 – 30.10	20.10 – 25.11	30.10 – 25.11	15.10 – 30.11
Всего - 15 дней	Всего - 35 дней	Всего - 25 дней	Всего - 45 дней

Несмотря на то, что на различных культурах встречаются различные фазы развития так называемого хищника, однако, начиная со второй половины октября, определенное количество их концентрируется на изблюбленных растениях для питания и накопления энергетических веществ перед уходом на зимовку.

В общем, в условиях Гиссарской долины основными местами резервации и размножения разных поколений *C. septempunctata* являются люцерники, а для *Chilocorus bipustulatus* - яблоневые сады. Посевы томата и капусты не привлекают популяции кокцинеллид для размножения. Учитывая это, для увеличения численности хищников в агробиоценозах поблизости или по краям посевов сельскохозяйственных культур ленточным методом необходимо посеять люцерну и временами скашивать её для омолаживания культуры, так как такие растения более привлекают жуков для питания и размножения.

Развитие первого поколения *Chilocorus bipustulatus*

Развитие первого поколения *Ch. bipustulatus* преимущественно происходит на плодовых деревьях (табл.5). Так, в 2007 г. в плодовых садах джамоата «Россия» района Рудаки в конце апреля на 20 деревьях было отмечено в среднем 0,35 экз., а с 5 по 30 мая численность личинок в пробах колебалась в пределах 0,35 - 1,95 экз. В этот период наибольший подъем их численности отмечался 10 мая. В пробах с 20 деревьев обнаружено 39 экз. С 5 по 20 июня происходило снижение численности личинок *Ch. bipustulatus*. Начиная с 25 июня наблюдалось увеличение численности личинок. Подъем численности личинок продолжался с 30 июня по 10 июля (10 дней). В этот период в среднем зарегистрировано 5,1 экз. личинок. Куколки хищника начали попадаться в учётах в третьей декаде июня. Не исключено, что в садах популяции жуков первого поколения одновременно встречаются с зимующими популяциями.

Развитие второго поколения *Chilocorus bipustulatus*

Развитие второго поколения *Ch. bipustulatus* начинается с середины июля. Наиболее высокая численность жуков в годы наших исследований была отмечена в конце этого месяца. Такая закономерность была прослежена и по личинкам вида. Наибольшее количество личинок зарегистрировано в конце

второй декады августа. В середине первой декады сентября заканчивается развитие личиночной стадии. В конце первой декады августа наблюдается начало, а первой декаде сентября - массовое окукливание личинок. Развитие второго поколения продолжается 60 дней (табл. 6). У *Ch. bipustulatus* летняя спячка не наблюдается. Таким образом, изучение кукольной стадии и численности жуков показывает, что формирование зимующих популяций *Ch. bipustulatus* начинается во второй половине августа и продолжается до середины сентября.

Таблица 5

Численность 1-го поколения *Chilocorus bipustulatus* от жуков перезимовавших популяций в Гиссарской долине в 2007 г.

Дата учета	Количество имаго	Количество личинок	Количество куколок
10 - 04	$3 \pm 0.45$	0	0
15 - 04	$1.4 \pm 0.1$	0	0
20 - 04	$0.5 \pm 0.1$	0	0
25 - 04	$0.55 \pm 0.05$	0	0
30 - 04	$0.35 \pm 0.05$	$0.35 \pm 0$	0
5 - 05	$0.5 \pm 0.15$	$1.35 \pm 0.25$	0
10 - 05	$0.7 \pm 0.1$	$1.95 \pm 0.8$	0
15 - 05	$0.25 \pm 0.15$	$1.2 \pm 0.3$	0
20 - 05	$0.65 \pm 0.25$	$1.4 \pm 0.35$	0
25 - 05	$0.3 \pm 0.15$	$0.55 \pm 0.05$	0
30 - 05	$0.45 \pm 0.25$	0	0
5 - 06	$0.65 \pm 0.15$	$0.05 \pm 0$	0
10 - 06	$0.6 \pm 0.15$	$0.05 \pm 0$	0
15 - 06	$0.4 \pm 0$	0	0
20 - 06	$0.75 \pm 0.15$	$0.5 \pm 0.1$	$0.05 \pm 0$
25 - 06	$0.5 \pm 0.05$	$0.7 \pm 0.15$	$0.1 \pm 0$
30 - 06	$0.3 \pm 0.05$	$1.5 \pm 0.3$	$0.2 \pm 0$
5 - 07	$0.45 \pm 0.05$	$1.55 \pm 0.35$	$0.4 \pm 0.1$
10 - 07	$0.7 \pm 0.05$	$2.05 \pm 0.3$	$6 \pm 0.15$

Таблица 6

Численность 2-го поколения *Chilocorus bipustulatus* на плодовых культурах в Гиссарской долине в 2007 г.

Дата учета	Количество имаго	Количество личинок	Количество куколок
15 - 07	1.15 ± 0.05	0.85 ± 0.25	1.95 ± 0.25
20 - 07	0.7 ± 0.05	0.55 ± 0.05	1.45 ± 0.1
25 - 07	6 ± 0.95	0.4 ± 0.15	0
30 - 07	2.85 ± 0.7	1.45 ± 0.55	0
5 - 08	4.85 ± 0.7	1.4 ± 0.2	0
10 - 08	4.05 ± 1.45	1.6 ± 0.35	0.05 ± 0
15 - 08	2.2 ± 0.45	1.25 ± 0.1	0.1 ± 0
20 - 08	1.15 ± 0.2	2.15 ± 0.25	0.2 ± 0.1
25 - 08	1.7 ± 0.25	1.05 ± 0.2	0.9 ± 0.15
30 - 08	1.1 ± 0.2	0.75 ± 0.2	0.95 ± 0.15
5 - 09	2.25 ± 0.4	0.85 ± 0.15	1.9 ± 0.35
10 - 09	2.3 ± 0.3	0.2 ± 0.05	0.5 ± 0.05
15 - 09	3.05 ± 0.45	0	0
20 - 09	3.85 ± 1	0	0
25 - 09	4.7 ± 0.75	0	0
30 - 09	5.1 ± 0.95	0	0

#### Численность и распределение кокциnellид перед уходом на зимовку

В связи с фазой развития растений на различных станциях сельскохозяйственных культур в конце октября и в течение ноября наблюдается снижение численности большинства видов кокциnellид. Жизнедеятельность кокциnellид перед уходом на зимовку разнообразна. На плодовых культурах число *Chilocorus bipustulatus* остается прежним, а остальные виды, по нашим наблюдениям, покидают местообитания, скапливаются на хвойных деревьях и растениях семейства сложноцветных.

Изучение вопросов питания и концентрации кокциnellид в определенных местах перед уходом на зимовку является очень актуальным, поскольку в

течение длительного зимнего периода им потребуется большое количество энергии, особенно жира. Исходя из этого, нами был проведен ряд наблюдений по скоплению и питанию жуков в осенний период. Выяснено, что осенью кокциnellиды в наибольшем количестве скапливаются на хвойных деревьях. Для выяснения данного вопроса нами были исследованы такие деревья, как сосна эльдарская - *Pinus eldarica*, туя восточная - *Biota orientalis*, можжевельник виргинский - *Juniperus virginiana*, можжевельник зеравшанский - *Juniperus zeravschanica*, кипарис вечнозеленый - *Cupressus sempervirens*, кипарис аризонский - *Cupressus arizonica*, кедр гималайский - *Cedrus deodara*, кедр атласский - *Cedrus atlantica*, секвойдендрон гигантский - *Sequoiadendron giganteum* и ель колючая - *Picea pungens*. Установлено, что кокциnellиды в основном с целью питания скапливаются на этих деревьях перед уходом на зимовку. Кокциnellид больше всего привлекают сосна эльдарская, можжевельник и виргинский и зеравшанский. Кроме древесных растений из хвойных пород, кокциnellид привлекает целозия серебристая - *Celosia argentea*. На каждом цветке подсчитано по 2 - 3 особи жука *Coccinella septempunctata*. В осенний период на разных видах хвойных пород и целозии серебристой их можно встретить до выпадения первого снега. На хвойных деревьях обнаружены скопления 5 видов кокциnellид: *Coccinella septempunctata*, *Adonia variegata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Exochomus flavipes*, *Scymnus frontalis*, численность которых на 10 деревьях колебалась от 80 до 492 особей жуков кокциnellид. На дурнишнике колючем, кроме *Coccinella septempunctata*, встречены *Adonia variegata*, а также *Exochomus flavipes*. Численность жуков на этих растениях составляла от 74 до 112 особей. Целозия серебристая в годы наших наблюдений, кроме семиточечной коровки, не привлекала другие виды коровок; численность жуков на 10 растениях составляла от 25 до 31 особей.

С целью установления периода ухода кокциnellид на зимовку, с 2004 по 2008 гг. параллельно проводился учет их численности под небольшими камнями на правом берегу р. Кафирниган. Наблюдения показали, что среди однолетних сложноцветных растений кокциnellид перед уходом на зимовку больше всего привлекает дурнишник колючий - *Xanthium spinosum* L. По данным К.П.Балицкого и А.А.Воронцовой (1982), это растение содержит много йода, алкалоиды, флавоноиды, аскорбиновую кислоту; плоды - значительное количество жирного масла, сапонины, гликозид ксантострумарин, смолы, йод. В условиях орошаемых земель Гиссарской долины дурнишник образует густые заросли на берегах р. Кафирниган. В конце октября и в начале ноября это растение в большом количестве привлекает для питания *Coccinella septempunctata* и *Adonia variegata*. Жуки



коровки питаются в основном за счет цветков и смолы плодов дурнишника колючего. После высыхания цветков и плодов жуки меняют место, переползая на более молодые цветки и плоды. В период исследования на дурнишнике колючем сосущие вредители не обнаружены.

Таким образом, нами установлено, что жизнедеятельность и численность кокцинеллид перед уходом на зимовку на различных станциях в агробиоценозе связаны не только с присутствием тлей на растении, а в большинстве случаев с фазами развития и физиологическим состоянием растений.

На посевах капусты, начиная с конца сентября до конца октября, хотя на листьях этой культуры отмечалось большое количество капустной тли, в пробах не были отмечены жуки божьи коровки, хотя в это время на других биотопах и станциях в достаточном количестве была встречена *Coccinella septempunctata*. На хлопчатнике жуки в основном обнаружены на нижней стороне листа вдоль центральной жилки, где выделяется жидкое сладкое вещество, а на кукурузе они концентрировались главным образом внутри молодых початков и питались несозревшими, в молочной стадии зернами. Своими челюстями жуки прокусывали кожуру зерен и питались вышедшим изнутри молочно-белым жидким веществом.

В условиях Гиссарской долины у кокцинеллид поздно осенью и в течение зимы, особенно у *Coccinella septempunctata*, не наблюдается состояния постоянного покоя. Даже в зимний период временами взрослые особи вдоль р. Кафирниган выходят из под камней и на их поверхности греются на солнце. Поэтому для них укороченные и длинные световые дни для покоя, видимо, не имеют большого значения.

#### Ключевые факторы, определяющие динамику численности и распространение кокцинеллид в агробиоценозе

По типу питания кокцинеллиды, встречающиеся в Гиссарской долине, делятся на полифагов и олигофагов. Из 15 видов кокцинеллид, обнаруженных в агробиоценозе хлопковых полей, 14 видов относятся к полифагам. К олигофагам относится только 1 вид - *Chilocorus bipustulatus*. Этот вид связан со щитовками на древесно-кустарниковых растениях. Полифагов можно встретить повсюду на всех станциях сельскохозяйственных культур и за их пределами, то есть они являются эврибионтами. Поэтому было интересно в течение сезона установить численность всех видов и ключевые факторы, регулирующие численность популяции в каждой конкретной станции в новой структуре сельскохозяйственных посевов. На основе этого одновременно устанавливали их питание на том или ином растении, а также их отношение

как «хищник и жертва». Было установлено, что в агробиоценозе хлопковых полей, где выращивают и культивируют в течение сезона, разнообразные культурные растения, первостепенное значение имеют разнообразие растений, стадии их развития и процессы обмена веществ в самих растениях. Как культурные, так и сорные растения, произрастающие на полях, больше привлекают божьих коровок в период вегетации до созревания, то есть во время их наибольшей сочности. Уровень численности всех видов божьих коровок, приведенный в главах диссертации по поколениям в стациях, показывает, что для жизнедеятельности популяции жуков большее значение имеет растительная пища, чем тли и другие фитофаги. Из растений в течение года для развития, размножения и продуктивности божьих коровок-полифагов наибольшее значение имеют следующие: ячмень дикорастущий, люцерна посевная, ранней весной – почки яблони и груши, пшеница мягкая, неспелые семена початков кукурузы, цветы моркови, укроп и болиголов, ягоды тутовника, молодая ботва первого и второго посева картофеля и др. Осенью перед уходом на зимовку значительное количество кокциnellид скапливается на хвойных деревьях (сосна эльдарская, кедр гималайский, кедр атласский, секвойдендрон гигантский, кипарис вечнозеленый, кипарис арizonский, туя восточная, можжевельник зеравшанский). Из числа травянистых растений для кокциnellид-полифагов особое значение представляет дурнишник колючий.

Таким образом, в агроэкосистемах растения как кормовая база являются регуляторами численности божьих коровок. Что касается отношений «жертва-хищник», то по сравнению с растительной пищей они оказались второстепенными для жуков-полифагов в орошаемых землях.

В ходе исследования кроме вышеуказанных экологических факторов, нами особое внимание уделено на взаимоотношения кокциnellид с паразитами, хищниками и на явления каннибализма внутри некоторых видов жуков. Выяснено, что в жизни божьих коровок в условиях агробиоценоза деятельность естественных врагов не является фактором, определяющим их численность. Кроме естественных врагов, у некоторых видов божьих коровок, в частности у семиточечной и изменчивой коровок, отмечалась внутривидовая и межвидовая конкуренция на типу каннибализма. В частности, в популяциях семиточечной и изменчивой коровок отмечались следующие формы каннибализма: имаго-яйцо; личинка-личинка; личинка-яйцо и имаго-куколка. Такое явление в основном отмечалось в период развития популяции первого поколения от перезимовавших жуков. Обычно в этот период в природе не хватает в достаточном количестве как растительной, так и животной пищи. Хотя явления каннибализма отмечаются у этих видов, однако они не имеют

практического значения как регулирующие механизмы, и по процентному отношению в каждом случае отмечается очень низкий уровень.

Таким образом, в агроэкосистеме, особенно хлопковом, где систематически применяют интенсивную технологию, временами и постоянно в течение сезона возделываются повторно различные культуры, первостепенное значение в формировании и управлении численностью кокцинеллид в течение сезона на различных стадиях имеет состояние растений, а не принципы «хищник – жертва».

## ВЫВОДЫ

1. Неоднородность почвенно-климатических условий и рельефа Гиссарской долины, а также внедрение новой структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур определяют особые эдафические и микроклиматические условия биотопов кокцинеллид, которые существенно влияют на состояние их жизнедеятельности.

2. Из 15 видов кокцинеллид, обитающих в Гиссарской долине Таджикистана, впервые для 8 видов - *Coccinella septempunctata*, *Syngarmonia conglobata*, *Propyleae quatuordecimpunctata*, *Adalia bipunctata*, *Adonia variegata*, *Chilocorus bipustulatus*, *Brumus octosignatus* и *Scymnus subvilosus* установлены характерные станции концентрации зимующих особей - каменистые берега рек Кафирниган и Душанбинка, фруктовые сады, парковые насаждения и древесно-кустарниковые растения. Установлено, что у *Chilocorus bipustulatus* и *Coccinella septempunctata* не происходит постоянной зимней спячки.

3. Изучение экологии популяций кокцинеллид в орошаемой зоне Гиссарской долины показывает, что они не мигрируют в горную зону для зимовки и соответственно весной не эмигрируют в долинную зону, так как температурные условия для активной их жизнедеятельности не являются благоприятными. Плюсовая температура выше 8°C в конце февраля и в начале марта наблюдается только в долинной зоне. В предгорной и горной зонах в этот период в местах зимовки жуков температура не достигает оптимального уровня и пробуждение жуков из спячки имеет место в конце апреля - начале мая.

4. После зимовки по численности доминирующее положение в садах занимает *Chilocorus bipustulatus*, а в остальных культурах в агробиоценозе всегда преобладает *Coccinella septempunctata*.

5. Изучение особенностей питания кокцинеллид показывает, что за исключением *Chilocorus bipustulatus* все остальные виды после зимовки

питаются на различных сельскохозяйственных культурах и сорных растениях, их фитофагия по значимости превосходит пищу животного происхождения.

6. Изучение поведения кокциnellид на шести основных станциях - люцерна, пшеница, картофель, томат, кукуруза и плодовые деревья, повсеместно показывает нестабильную численность отдельных видов. Относительно стабильная численность кокциnellид после зимовки и в период развития последующих поколений в обследованных станциях отмечена для доминирующих видов (*Coccinella septempunctata*, *Chilocorus bipustulatus*).

7. Установлено, что не все особи популяций видов кокциnellид уходят в летнюю спячку. Для спячки они обычно выбирают скрученные листья плодовых деревьев, нижнюю часть зеленых густоопушенных трав и верхнюю часть грядки культурных растений под комочками. Летняя спячка кокциnellид в условиях Гиссарской долины продолжается со второй декады июля до третьей декады сентября.

8. Для развития, размножения и продуктивности кокциnellид-полифагов в агробиоценозах Гиссарской долины наибольшее значение представляют ячмень дикорастущий, люцерна посевная, а ранней весной - почки плодовых культур (яблоня, груша), пшеница мягкая, неспелые зерна початков кукурузы, цветы моркови, укроп, болиголов, ягоды туговника, молодая ботва первого и второго посевов картофеля. Осенью перед уходом на зимовку большое количество кокциnellид скапливается на хвойных деревьях, которые выделяют смолу, а также на дурнишнике колючем, которые служат кормовой базой для божьих коровок.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Мухитдинов С.М., Хакимов Ф.Р. О питании хищных божьих коровок растениями // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса Республики Таджикистан. Душанбе, 2004, С. 76-78.

2. Мухитдинов С.М., Хакимов Ф.Р. О зимовке некоторых видов кокциnellид в Гиссарской долине Таджикистана // Мат. научной конференции Фауна и экология животных Таджикистана, посвященной 90-летию академика М.Н. Нарзикулова. Душанбе, 2004, С. 88-91.

3. Хакимов Ф.Р., Мухитдинов С.М., Рахмадов С.С., Имонов М.Ш. Численность жуков кокциnellид после зимовки на различных растениях в Гиссарской долине Таджикистана // Мат. научной конференции Вода для жизни. Душанбе, 2005, С. 66-69.

4. Мухитдинов С.М., Хакимов Ф.Р. Развитие кокциnellид после зимовки. // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук. 2005, № 1-2 (152), С.86-90.



5. Хакимов Ф.Р., Мухитдинов С.М. О стациональном распределении кокцинеллид в Гиссарской долине // Мат. научной конференции Фауна и экология животных Таджикистана, посвященной 15-летию государственной независимости Республики Таджикистан. Душанбе 2006, С. 59-60.

6. Хакимов Ф.Р., Мухитдинов С.М. Новые данные о паразитах семиточечной коровки (*Coccinella septempuncta*) в условиях Таджикистана. // Доклады АН РТ, 2006, Т. 49, № 6, С. 559-561.

7. Хакимов Ф.Р. О явлении каннибализма у божьих коровок (*Coccinellidae*) // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2006, № 1-2 (152), С.86-90.

8. Хакимов Ф.Р., Мухитдинов С.М. Численность и биотопическое распределение зимующих популяций жуков-кокцинеллид (*Coleoptera, Coccinellidae*) в Гиссарской долине Таджикистана // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2009, № 1 (167), С.22-28.

Сдано в печать 27.05.2011 г. Разрешено в печать 27.05.2011 г.  
Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ . Гарнитура Литературная. Объем 1,5 п.л.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Тираж 100 экз.  
Заказ № 31/11.

Издательство «Истеъдод».  
734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 36.  
Тел.: 221-95-43. E-mail: [istedod2010@mail.ru](mailto:istedod2010@mail.ru).