

А. М. ДЕВЯТКИН, И. А. МАРКОВА, А. И. БЕЛЫЙ

ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ И СОРНЯКИ ЛЮЦЕРНОВОГО
АГРОЦЕНОЗА

КРАСНОДАР

2013

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. М. ДЕВЯТКИН, И. А. МАРКОВА, А. И. БЕЛЫЙ

ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ И СОРНЯКИ
ЛЮЦЕРНОВОГО АГРОЦЕНОЗА

МОНОГРАФИЯ

КРАСНОДАР

2013

УДК 632:633.31

ББК 44

Д 27

Рецензенты:

В.Т. Пивень – доктор сельскохозяйственных наук (Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур);

А.С. Замотайлов – доктор биологических наук, профессор (Кубанский государственный аграрный университет)

Девяткин А. М.

Д 27 Вредители, болезни и сорняки люцернового агроценоза»: монография / А. М. Девяткин, И. А. Маркова, А. И. Белый. – Краснодар, 2013. – 477 с.

В работе описаны биологические особенности вредных и полезных организмов люцернового агроценоза. На основе этих сведений разработаны и рекомендованы эффективные меры борьбы. Представляет интерес раздел «Особенности формирования энтомоценоза люцерны в условиях Краснодарского края» и подраздел «Обоснование оптимальной численности пчеллисторезов и других одиночных пчел для получения высоких урожаев»; учтены изменения, произошедшие в видовом составе и разработке мер борьбы с вредными организмами за последние десятилетия.

Монография предназначена для выполнения научных исследований в области защиты растений и подготовки бакалавров и магистров по направлению 110400 «Агрономия» - профиль «Защита растений».

УДК 632:633.31

ББК 44

© Девяткин А.М., Маркова И.А., Белый А.И., 2013

© ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2013

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. БОТАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЮЦЕРНЫ.....	9
1.1. Ботаническое описание.....	9
1.2. Биологические особенности семенной люцерны.....	19
1.3. Выделение семенных участков из посевов прошлых лет.....	26
1.4. Подкормка микроудобрениями.....	30
2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ЛЮЦЕРНЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ.....	34
2.1. Влияние биотических и абиотических факторов на формирование эн- томоценоза семенных посевов люцерны.....	34
2.2. Принципы построения интегрированных систем защиты люцерны от фитофагов.....	45
2.3. Основные направления совершенствования экологически безопасного применения химических средств защиты семенной люцерны от вреди- телей.....	52
2.4. Роль агротехнических мероприятий в регулировании численности вредных и полезных видов насекомых в посевах люцерны.....	59
2.5. Биометод в защите семенной люцерны от вредителей.....	61
3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОЦЕНОЗА ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	73
3.1. Видовой состав и соотношение видов наземной энтомофауны в лю- церновом агроценозе.....	73
3.2. Некоторые закономерности формирования комплекса хищных жуже- лиц в агроценозе люцерны.....	89
3.3. Влияние орошения на формирование комплекса жужелиц.....	93
4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ЛЮЦЕРНЫ.....	96
4.1. Биоморфологические особенности вредителей с учетом их зонально- сти.....	96

4.2. Биология и фенология вредителей люцерны Кубани.....	125
4.3. Динамика численности вредителей люцерны.....	147
4.4. Значение энтомофагов в регулировании численности вредителей люцернового агроценоза.....	166
4.4.1. Динамика численности хищных жужелиц в посевах люцерны...	170
4.4.2. Пищевая специализация хищных жужелиц.....	184
4.4.3. Роль паразитических и хищных насекомых в регулировании численности вредителей люцерны.....	189
4.4.4. Трофические связи в энтомоценозе люцерны.....	202
5. ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЛЮЦЕРНЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ.....	212
5.1. Агротехнические приемы управления популяциями вредителей люцерны.....	212
5.1.1. Влияние орошения на изменение численности основных вредителей.....	212
5.1.2. Влияние укусов и других агротехнических приемов на численность вредителей.....	219
5.1.3. Влияние удобрений и рострегуляторов на численность вредителей.....	228
5.2. Обоснование использования микробиологических средств в экологизированной системе защиты люцерны от вредителей.....	233
5.2.1. Заражение вредителей люцерны микроорганизмами в естественных условиях.....	237
5.2.2. Биологическая эффективность микробиологических препаратов в борьбе с вредителями люцерны.....	240
5.3. Основные направления экологически безопасного применения химических средств защиты семенной люцерны от вредителей.....	250
5.3.1. Биологическая эффективность и формирование зонального ассортимента инсектицидов.....	250
5.3.2. Изучение возможности повышения биологической эффективности инсектицидов и урожайности семян люцерны за счет использования баковых смесей с биопрепаратами и биологически активными веществами.....	265
5.3.3. Обоснование экологизированной системы защиты люцерны от вредителей для агроклиматических условий Краснодарского	

края.....	375
6. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ПОЛУЧЕНИЯ СТАБИЛЬНЫХ УРОЖАЕВ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ С ПОМОЩЬЮ ПЧЕЛ MEGAHILA ROTUNDATA.....	284
7. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОПЫ- ЛЕНИЯ СЕМЕННОЙ ЛЮЦЕРНЫ.....	289
7.1. Видовой состав и численность одиноких пчел-опылителей семенной люцерны в Краснодарском крае.....	295
7.2. Обоснование оптимальной численности <i>Megahila rotundata</i> и других одиночных пчел для получения высоких урожаев семенной люцерны..	307
7.3. Влияние химических и биологических препаратов на опылителей..	313
8. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПО ПОВРЕЖДЕНИЯМ РАСТЕНИЙ.....	326
9. БОЛЕЗНИ ЛЮЦЕРНЫ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	341
9.1. Грибные болезни	341
9.2. Бактериальные болезни	358
9.3. Вирусные и микоплазменные болезни.....	361
9.4. Защитные мероприятия.....	362
10. СОРНЯКИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ.....	364
10.1. Меры борьбы с сорной растительностью	366
11. СПИСОК ПЕСТИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ	368
РЕКОМЕНДАЦИИ.....	377
ЛИТЕРАТУРА.....	379
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	427

ВВЕДЕНИЕ

Ведущие ученые России и зарубежных стран предлагают различные пути биологизации земледелия, связанные с существенным изменением состояния почвенного покрова под воздействием антропогенного фактора (Жученко, 1994; Малюга, 1997; Штомпель, Середин, Ачканов, 1999, и др.).

Особенно наглядно это прослеживается на примере Краснодарского края, где площади деградированных почв на сельскохозяйственных угодьях в 90-е годы увеличились на 61,9 % по сравнению с 60–70 годами (Вальков, Штомпель, Трубилин и др. 1996).

Зафиксировано падение гумуса на 24,9 %, увеличение плотности пахотного горизонта до критических параметров (более 1,30 г/см³) для многих сельскохозяйственных культур (Леплявченко, Василько, Марченко, Малюга, 1997).

Все это в значительной степени оказало влияние на урожайность основных культур, привело к снижению валовых сборов сельскохозяйственной продукции и, наряду с другими причинами, усугубило экономический кризис.

Одним и наиболее эффективных путей ликвидации негативных последствий изменения состояния почвенного покрова, является расширение площадей посевов люцерны. Научными исследованиями установлено, что в условиях богарного земледелия Северного Кавказа люцерна в севообороте должна занимать 15–20 % площади посевов, на орошении – 25–30 % (Василько, Маринченко, Лиценовский, 1997; Василько, Огиенко и др., 1992).

Решение этой проблемы невозможно без создания стабильной семеноводческой базы. Для доведения посевов люцерны до оптимальных площадей только в Краснодарском крае требуется ежегодно производить 5000 т семян.

Почвенно-климатические условия в зонах семеноводства люцерны благоприятны для получения урожайности семян до 6–7 ц/га. Однако, их валовые сборы крайне недостаточны, а средняя урожайность не превышает 0,8 ц/га. Все это выделяет производство семян люцерны в важную народно-хозяйственную проблему. Одной из основных причин недобора урожайности семян люцерны является вредоносная деятельность фитофагов. Поэтому перспективным направлением решения этой проблемы является разработка эффективных методов управления популяциями фитофагов, энтомофагов и опылителей.

Энтомоценоз люцерны характеризуется большим видовым разнообразием, среди которого по численности преобладают, как правило, фитофаги

(Пономаренко, 1949; Мухамедов, 1964; Ростовцева, 1967; Артохин, 1984, 2002; Миноранский, 1989; Ниязов, 1999 и другие) и энтомофаги (Яхонтов, 1934, Раодев, 1970, Девяткин, 1982-2004, Каравянский, 1975, Деордиев, 1987, 1990, Артохин, 2001, и другие); потери урожая семян люцерны от поврежденных вредителями могут составлять до 50–100 % (Пучков, 1950; Алимджанов, 1950, 1963; Рекач и Добрецова, 1954; Краснопольская, 1960; Корзун, 1974; и др.) В связи с этим во всем мире ведется поиск и разработка эффективных систем защиты люцерны от комплекса вредителей, основанных на интеграции агротехнического, биологического и химического методов, с учетом роли природных регулирующих факторов (Медведева, 1951; Петруха, 1969; Каравянский, 1971, 1981, 1990; Глущенко, 1972; Семенов, 1972; Корзун, 1974; Гафурова, 1974, 1975; Юнусов, 1975; Абдулаев и др., 1980; Васькин, Догадина, 1985; Ниязов, 1995; Mecalley, 1975; Harper, 1978 и др.).

В технологии возделывания семенной люцерны, как энтомофильной культуры, важную роль играет разработка приемов оптимизации опыления путем привлечения и накопления естественных опылителей и выпуска в агроценоз искусственно разведенных пчел–листорезов (Лубенец, Иванов, Песенко и др., 1974; Бухарева, 1983; Ромасько, 1984; Добрынин, 1986; Коваль А. и Коваль О., 1986; Голиков, 1999; Бурмистров, 1999 и другие). При этом возникает сложнейшее противоречие между необходимостью снижения численности фитофагов и сохранения опылителей. Разрешение его состоит в разработке приемов направленного формирования энтомоценоза, предусматривающих постоянный контроль за динамикой популяции фитофагов при одновременном обеспечении сохранения энтомофагов и повышении их роли в саморегуляции агроценоза, а также увеличении эффективности опылителей. Направление это актуально, так как позволяет достичь предельно возможного сохранения уровня урожайности семян люцерны и решить важнейшую народно–хозяйственную проблему.

1. БОТАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЮЦЕРНЫ

Люцерна (*Medicago L.*) – многолетнее травянистое бобовое растение. Возделываемые сорта относятся к виду люцерны – синяя (*Medicago sativa L.*). Среднее долголетие 3-5 лет.

1.1. Ботаническое описание

Корень у люцерны стержневой, с хорошо развитыми многочисленными тонкими боковыми ответвлениями. Длина главного корня достигает 400 см и более. Основная масса корней (60-80 %) располагается в верхнем 40-сантиметровом слое почвы.

Продуктивность и долговечность растения зависит от мощности корневой системы и глубины ее проникновения в почву. Объективный показатель развития корневой системы – диаметр коронки (головка, зона кущения), представляющей собой широко разросшееся основание разновозрастных побегов, прилегающее к корню, где заложены почки вегетативного возобновления и запасные (спящие) почки. В разреженных посевах растения формируют более крупную, глубокозалегающую коронку, которая у молодой люцерны углубляется в почву до 3-4 см, чем обеспечивается морозостойкость растений. Эта особенность позволяет осуществлять следующие приёмы ухода: боронование молодых, дискование и выжигание стерни старовозрастных посевов.

Корень и коронка служат и органом отложения запасных питательных веществ, количество которых зависит от условий произрастания и характера использования травостоя. При использовании люцерны на сено в период цветения или оставлении ее на семена, когда применяются азотные удобрения, растения накапливают повышенное количество питательных веществ в корневой системе.

Стебель у люцерны сочный, четырехгранный или округлый, полый или заполненный паренхимой. По высоте стебля и его выполненности можно судить об устойчивости к полеганию. Высота стебля составляет 100-150 см в первом укосе, 60-70 см – во втором, 40-50 см в третьем. Люцерна пригодна к использованию на кормовые цели, когда высота ее достигает не более 70 см.

облиственность в ранние фазы вегетации высокая – 45-50 %, в более поздние – 22-30 %. Число стеблей на одном растении от 2 до 20. Ветвистость и кустистость увеличиваются при редком стоянии.

Листья люцерны сложные, тройчатые, черешковые, разнообразной формы (от округлой до ланцетной) и окраски (светло-зеленой, серо-зеленые). У растений, произрастающих при избытке влаги и загущении, листья округлые или обратнояйцевидные, светло-зеленые, а у растений на изреженных посевах при недостатке влаги – ланцетные, серо-зеленые. Площадь листовой поверхности у люцерны первого года жизни составляет 25-44 тыс. м² на гектар, второго – 112-175 тыс. м² на гектар.

Соцветие – кисть различной плотности, содержит до 35 цветков, но чаще 12-26. Соцветия располагаются как на верхушке стебля, так и на боковых ветвях. Их количество зависит от густоты стояния стеблей на единице площади. В густых травостоях (400-500 стеблей на 1 м²) насчитывается в среднем 4-7 соцветий, в изреженных широкорядных и гнездовых посевах (200-300 стеблей на 1 м²) образуется от 10 до 25 соцветий на одном плодоносящем стебле.

Окраска цветков у люцерны сине-гибридной преимущественно фиолетовая, иногда бывает зеленая, голубая, белая, кремовая с мелко-красными оттенками. Она является главным отличительным признаком сортов.

Плод люцерны – многосемянный боб. У люцерны синей боб свернутый в 1,5-4,0 оборот, в нем находится 3-7 семян. Семена мелкие, почковидной или бобовидной формы, окраска светло-желтая с зеленым или бурым оттенком, поверхность гладкая, блестящая. Масса 1000 штук семян от 1,50 до 2,35 г. Среди семян люцерны бывают твердые, которые не пропускают воду, медленно набухают и долго прорастают (Вербицкая, 2007).

Стадию яровизации проходят зеленые проростки люцерны и молодые побеги, возникающие из запасных почек зоны кущения. Для прохождения этой стадии не требуются пониженных температур. Световая стадия длится 40-50 дней, для прохождения ее требуется длинный день, хорошая освещенность и сумма температур в 900-960 °С.

Семена люцерны дают дружные всходы через 6-10 дней при весеннем посеве. Оптимальная температура для прорастания – среднесуточная 13-15°C (ночью 6-8 °С, днем 15-20 °С). На 10-14 день после появления всходов в пазухах семядольных листочков трогается в рост первичный побег (стебель). Листочки образуются с интервалом 4-6 дней, на 35-40 день на стеблях имеется по 6-7 тройчатых листочков.

В первый год жизни цветение начинается на 70-75 день после посева и

продолжается в среднем 34 дня. Продолжительность периода от всходов до образования семян 111-124 дня. На сплошных рядовых посевах образование запасных почек в зоне кущения идет в течение всего вегетационного периода. Зимует люцерна в фазе розетки, на которой расположены запасные почки вегетативного размножения и укороченные подземные вегетативные побеги.

Средняя продолжительность жизни люцерны 5-6 лет. Надземные органы ежегодно осенью отмирают. Сохраняются в течение всего периода жизни растения только корень и зона кущения, на которой закладываются почки.

Зона кущения – «головка, коронка» - это разросшаяся эпикотильная часть растения. Она представляет собой систему разновозрастных оснований побегов. Корень у люцерны способен сокращаться, в результате чего основания нижних побегов втягиваются в почву и зона кущения ежегодно пополняется побегами однолетнего возраста. С возрастом количество почек и развивающихся из них побегов на растении увеличиваются. Максимальное количество почек во все годы жизни располагается в предпоследнем по отношению к поверхности почвы ярусе зоны кущения на глубине 2,0-3,0 см.

У люцерны старшего возраста отмечается сезонность в образовании почек и побегов в зоне кущения. Весной побеги образуются из зимующих почек, летом и осенью – из почек, образовавшихся весной и летом этого года. Максимальное количество почек закладывается в период цветения люцерны. Если укос провести в фазу бутонизации, то травостой возобновляется за счет пазушных стеблевых почек, а в фазу цветения – за счет спящих и дополнительных почек зоны кущения.

Почки зоны кущения и в различных узлах стебля разнокачественные. Из почек зоны кущения развиваются наиболее мощные побеги с большим количеством междоузлий и соцветий. Побеги, появившиеся из почек оставшихся междоузлий после укоса люцерны обыкновенно низкорослые, с малым количеством мелких соцветий.

Каждый побег люцерны живет не более одного года. Даже если побеги люцерны не скашивать, а дать им полностью закончить весь цикл жизни до образования семян, то эти побеги проживут с весны до лета или с лета до осени. При скашивании же люцерны на корм срок жизни побегов бывает ещё меньше – всего несколько недель или месяцев, после чего отрастают новые побеги. Очень часто новые побеги люцерны начинают отрастать из запасных почек и расти ещё тогда, когда старые побеги не скошены или не отмерли, не закончили развития.

Израстание – это продолжение вегетативного роста после начала цветения. Проявление новых побегов из зоны кущения и боковых ветвей из па-

зук листьев при наличии стеблей, на которых уже частично или полностью сформировались генеративные органы наблюдается у семенной люцерны при избытке влаги в почве и оказывает отрицательное влияние на плодообразование, урожай и качество семян.

Новые побеги люцерны, используют воду, пищу и солнечный свет, с помощью фотосинтеза не только накапливают органические вещества для своего роста, но и откладывают некоторые количества этих веществ в корневой шейке и в корнях про запас. Этими запасными веществами пользуются в начале роста новые побеги, возникающие из почек, пока на них не образуются собственные листья. Следовательно, первоначально каждый новый побег обедняет органы запаса растения люцерны пластическими веществами, а затем восстанавливает и увеличивает этот запас.

Поэтому частое скашивание до бутонизации ведет к истощению люцерны и уменьшению запаса почек в зоне кущения. В результате снижается урожайность зеленой массы и продолжительность хозяйственного использования посева. Между ростом вегетативной массы и накоплением органического вещества в почве люцерны существует прямая связь. Появившиеся в ходе вегетативного возобновления побеги приводят к возобновлению ветвления корней, к образованию новых тонких, активных корней.

У семенной люцерны посева прошлых лет цветение первого укоса отмечается на 60-70 день после весеннего отрастания, а полное созревание семян наступает на 110-130 день. Продолжительность цветения в первом укосе от 25 до 40 дней. В годы с холодной весной при переувлажнении почвы люцерна зацветает на 7-10 дней позже и цветет на столько же дней дольше, чем в годы с тёплой дружной весной при недостатке влаги в почве.

Во втором укосе на развитие люцерны существенное влияние оказывает фаза вегетации, в которую была скошена трава в первом укосе: чем позже скошена люцерна в первом укосе, тем быстрее она зацветает во втором и имеет более короткий период цветения. Для получения семян во втором укосе требуется от 70 до 95 дней.

После плодоношения и созревания семян стебли отмирают. Сохраняется жизнеспособной только зона кущения, запасные почки на ней, укороченные побеги, которые являются органами возобновления. В осенний период наблюдается торможение роста и развития стеблей, что является реакцией на пониженную температуру, короткий день и слабую интенсивность освещения.

Высокоинтенсивное люцерносеяние во многом зависит от правильного выбора сорта. Установлено, что примерно 40 % урожая люцерны обеспечи-

вает сорт или гибрид. От правильно выбранного сорта для возделывания в конкретных экологических условиях зависит не только урожайность, но и продолжительность периода использования культуры на кормовые или семенные цели, качество получаемой продукции, устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды и ряд других важных показателей.

Вавиловская юбилейная - оригинатор Кубанская опытная станция ВНИИР. Районирован в 1995 году.

Растения этого сорта обладают мощной корневой системой с высокой азотфиксирующей способностью. Куст прямостоячий, высотой 100-115 см. стебель прочный, округлый, заполнен паренхимой, устойчив к полеганию. Кустистость и ветвистость высокие. Листья крупные без опушения. Облиственность 40-42 %.

Соцветия цилиндрические, средней плотности кисть. Цветки мелкие, темно-фиолетовой окраски. Особенностью этого сорта является укороченный венчик цветка, который легко раскрывается не только дикими опылителями, но и медоносными пчёлами, что способствует хорошему опылению.

Плод – многосемянный боб, закрученный в 4-5 оборотов. Семена почковидные, масса 1000 семян 2,0-2,2 г.

Зимостойкость, устойчивость к вредителям и болезням – на уровне стандарта (Славянская местная).

Энергия роста высокая, отрастание весной и после укосов дружное. При избытке влаги в почве не полегает и не израстает от корня на широко-рядных посевах.

Цветение в первом укосе отмечается на 60 день после начала весеннего отрастания. Продолжительность цветения 30-40 дней, период созревания бобов – 30-35 дней. Общая продолжительность вегетационного периода от начала отрастания до созревания семян 120-130 дней (Вербицкая, 2007).

Вавиловская юбилейная по фуражной продуктивности не уступает Славянской местной, а по семенной продуктивности превышает последнюю в среднем на 24 %. По данным Кубанской опытной станции ВИР, в среднем за три года (1988-1990 гг.) урожайность зеленой массы за три укоса составила 50,7 т/га, сена – 14,3 т/га, семян в первом укосе – 3,1 ц/га (у Славянской местной соответственно 50,1 т/га, 13,9 т/га и 2,5 ц/га).

В совхозе «Степнянский» Кушевского района в 1991 году с широко-рядных посевов (междурядье 45 см, норма высева 3 кг/га) в год посева получено зелёной массы в фазу цветения 18 т/га, а на второй год жизни 43 т/га при высоте травостоя 130 см при избытке влаги в почве растения не полегли, израстание происходило через усиленное боковое ветвление. В условиях

дождливой пасмурной погоды завязываемость бобов была высокая, однако из-за израстания бобы оказались пустыми, а семена щуплыми.

Краснодарская ранняя – оригинатор ГНУ Краснодарский НИИСХ им. Лукьяненко. Сорт выведен методом массового отбора из межвидового гибрида от свободного скрещивания Китайской дикорастущей и Славянской местной. Районирован в 1974 году.

Кусты прямостоячие и развесистые. Высота стеблей при уборке на сено 70-80 см, на семена – 80-100 см без опушения. Облиственность выше средней – 43-63 %. Стебли и листья без опушения. Соцветие – цилиндрическая кисть. Количество цветков – от 18 до 30 на одном соцветии. Окраска цветков фиолетовая и темно-фиолетовая. Боб в 2-3 завитка, семян в бобе от 3 до 5, масса 1000 семян 2,10-2,18 г.

Краснодарская ранняя отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, незначительным поражением желтой пятнистостью листьев и слабо - люцерновым долгоносиком.

Сорт раннеспелый, достигает укосной спелости в первом укосе (фаза начала цветения) на 8-12 дней раньше, чем у Славянской местной. Отрастание после скашивания несколько слабое. Урожайность зеленой массы в первом укосе на 15-25 ц/га выше, чем у Славянской местной. Урожайность сена (по данным КСХИ) в среднем за три года составила у Краснодарской ранней 7,1 т/га, а у Славянской - 6,3 т/га. Кормовые качества травы и сена высокие, содержание сырого протеина - около 19 %.

Семенная продуктивность высокая. Сорт обладает хорошей способностью к плодообразованию. По данным Кубанского ГАУ у Краснодарской ранней образуется на 30% больше на 1 м² площади плодоносящих стеблей, на 1 % больше бобов на одном соцветии и на 14 % меньше соцветий без завязей, чем у Славянской местной.

При избытке влаги в период цветения израстание проявляется в усилении бокового ветвления и увеличении количества новых соцветий. Дождливая погода в период цветения не оказывает такого отрицательного влияния на плодообразование, как у Славянской местной. В период формирования и созревания бобов при избытке влаги в почве подгон из зоны кущения не образуется. Вегетационный период от начала весеннего отрастания до образования семян в первом укосе - 108-125 дней.

Урожайность семян в первом укосе на 1,5 ц/га выше, чем Славянской, а во втором укосе не уступает последней. Урожайность семян Краснодарской ранней при различных способах посева колеблется от 1,22 до 5,90 ц/га.

Багира - оригинатор КНИИСХ. Сорт относится к синегибриднему

сортотипу. Возделывается с 1994 года на Северном Кавказе при орошении, а также в районах с достаточным и избыточным увлажнением.

Растения высотой 100-110 см., кусты полу- и прямостоячей формы. Кустистость средняя, стебли толстые, средней грубости. Листочки округлые, средней мягкости. Растение слабоопушенное. Прилистники коротко заостренные, светло-зеленые. Соцветие яйцевидной формы, плотное, средней длины (3-5 см). Венчики цветков в основном темно-фиолетовые. Бобы спиральные, в три-четыре, реже пять оборотов. Семена почковидные, средние, желтой окраски. Твердосемянность от 12 до 27 %. Отрастание весной и после укосов хорошее.

Сорт отличается исключительной устойчивостью к полеганию, что обеспечивает качественную механизированную уборку зеленой массы и заготовку сена. Средневосприимчив к аскохитозу, на уровне других сортов поражается бурой пятнистостью и вредителями.

Урожайность зеленой массы и сухого вещества во влажные годы выше, чем у возделываемых в крае сортов на 8-12 %, в остальные годы – на уровне стандарта, достигает в отдельные годы 70 т/га. Благодаря устойчивости и высокой фертильности пыльцы сорт Багира обеспечивает урожайность семян свыше 8,0 ц/га. В условиях Анапо-Таманской зоны многократно фиксировалась урожайность семян свыше 6,0 ц/га в производственных условиях.

Спарта - оригинатор КНИИСХ. Сорт выведен методом массового отбора из гибридной комбинации, полученной от множественного скрещивания клонов сортов Лангенштейнер и Славянская местная. Районирован с 1985 г.

Растения обладают мощной корневой системой с хорошо выраженным главным корнем. Основная часть боковых корней расположена в слое почвы 0-60 см.

Растения имеют полу-прямостоячую и развалистую форму куста. Стебли высотой 85-105 см, средней грубости, неопушенные. Узлы светло-коричневые, кустистость и ветвистость выше средней. Листочки темно-зеленые, обратнойцевидные, эллипсовидные и удлинненно-эллиптические, облиственность 41-55 %. Соцветие - длинно-цилиндрическая кисть средней рыхлости. Венчики цветков темно- и светло-фиолетовые. Бобы спиралевидные с двумя-четырьмя оборотами. Семена светло-оливковые, почковидные.

Сорт среднераннеспелый. Отрастание весной и после укосов хорошее, способен формировать до пяти укосов. Продолжительность от весеннего отрастания до первого укоса на корм 61-93 дня, до полной спелости семян - 128-136 дней. Для получения семян со второго укоса требуется 85 дней.

Спарта обладает хорошей пластичностью, устойчива к бурой пятнистости и средне повреждается люцерновым долгоносиком, Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Не снижает урожайность кормовой массы до пятого года жизни, что позволяет возделывать ее на выводном клину и в качестве компонента при закладке пастбищ.

Урожайность зеленой массы от 31,6 до 72,3 т/га, содержание сырого протеина в сухом веществе от 18,6 до 21,0 %. Урожайность семян 3,3-4,8 ц/га.

Славянская местная - оригинатор Кабардино-Балкарский НИИСХ. Этот сорт является контролем при выведении новых сортов люцерны для Краснодарского края.

Корневая система в пределах популяции различной мощности. Зона кущения находится на 2-5 см ниже поверхности почвы. Розетка весеннего отрастания лежачая (у 17 % растений), развесистая (у 52 %) и полупрямостоячая (31 %). Форма куста в начале цветения развалистая (у 46 % растений), полупрямостоячая (у 25 %) и полулежачая и лежачая (у 26 %).

Стебли при отрастании весной и осенью в изреженном травостое полулежачие и развалистые, затем приподнимаются, средней толщины (до 2,8 см в диаметре), негрубые, с междоузлиями средней длины (около 4,3 см), довольно ветвистые. Ветви отходят под острым и почти прямым углом. Средняя высота при укосе на сено 56 см (колеблется от 48 до 72 см), на семена - 79 см (колеблется от 68 до 91 см).

Листочки крупные эллиптические, сердцевидные, широколанцетные, обратнойцевидные, на нижней стороне опушены слабо короткими прижатыми и отстоящими волосками. Облиственность хорошая (44-53%).

Цветочная кисть средней длины - 2,2-3,7 см, цилиндрическая, реже удлиненная и рыхлая или головчатая, имеет 18-29 цветков. Окраска цветков пёстрая. В первом укосе окраска лепестков у 45 % цветков фиолетовая или голубая, у 41 % сиреневая, а у 16 % других оттенков – грязно-темно-фиолетовая, зеленовато-желтая, белая.

Бобы светло-коричневого цвета, крупные - 3,8-4,6 мм в диаметре, имеют от 1,8 до 3,5 заворотов. Семена желтые, масса 1000 семян от 1,8 до 2,7 г.

Сорт средне-раннеспелый. Весной начинает отрастать при 7-9 °С прекращает вегетацию при 10-14 °С. В теплые зимы в условиях Северного Кавказа вегетирует и осенне-зимний период. Долголетие, в зависимости от условий выращивания, от 3 до 6 лет. За вегетацию дает 2-5 укосов с интервалом 50-30-40 дней.

В год посева в засушливых районах образует только розетку листьев,

при достаточном увлажнении возможно получение 1-2 укосов зеленой массы. На участках размножения, на широкорядных и гнездовых посевах зацветает на 70-75 день после посева. Для наступления фазы цветения необходимо 1500 °С. Продолжительность цветения 34 дня, от всходов до образования семян требуется 111-124 дня.

Во второй и последующие годы возможно получение семян с первого или второго укоса. Для наступления фазы цветения необходима сумма температур около 700 °С (от 600 до 850 °С), для получения семян в первом укосе требуется 110-130 дней, во втором - 70-90 дней. Цветение в первом укосе наступает на 50-60 день после начала весеннего отрастания и продолжается 30-40 дней, во втором укосе соответственно 30-45 дней и 20-23 дня.

Зимостойкость в условиях Краснодарского края высокая. Поражаемость бурой пятнистостью и ржавчиной ниже средней.

Урожайность сена без орошения от 2,5 до 10,0 т/га, при орошении - от 11,7 до 17,5 т/га; семян в год посева от 1 до 5 ц/га, посевов прошлых лет - от 1 до 7 ц/га.

Сорт районирован в 1938 году и возделывается не только в Краснодарском крае, но и в Ставрополье, в Ростовской области, республиках Северного Кавказа. Отличается пластичностью, жаростойкостью, способностью переносить длительную засуху. В северных районах хорошо удается с эспарцетом, в южных предгорных - с клевером красным, в рисовых севооборотах - это незаменимая культура для восстановления плодородия почвы.

Фея - новый сорт люцерны выведен Краснодарским НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. При выборе модели сорта руководствовались тем, что в орошаемых условиях Краснодарского края формирование первого наиболее продуктивного укоса проходит при достаточном увлажнении почвы и оптимальном температурном режиме. Дальнейший рост растений, напротив, сдерживается дефицитом почвенной и воздушной влаги, жаркой погодой.

При создании сорта Фея использовался метод создания сложногогибридных популяций, основанный на отборе из сортов отдельных групп клонов определенного биотипа, обладающих высокой комбинационной способностью и их переопылении, что обеспечивает сохранение гетерозиса в последующих поколениях. Сложногогибридная популяция, в дальнейшем получившая название Фея, состоит из 7 клонов, 4 сортов: Краснодарская ранняя, Гласье, Ладак, L - 21.

Сорт относится к синегибриднему сорто типу люцерны изменчивой. Высота растений 120-140 см. Кусты полу- и прямостоячей формы. Кустистость хорошая — 44-48 стеблей. Стебли выполненные толстые, средней

грубости, слабо опушены, без воскового налета. Облиственность 40-50 %.

Соцветие длинно-цилиндрическая кисть, довольно плотная. Венчики от светло до темно-фиолетовых. Бобы спиральной формы до 4,5 оборота боба. Семена почковидные, желтого цвета. Твердосемянность от 11 до 18 %. Масса 1000 семян 1,8-2,2 г.

Раннеспелый: период от начала весеннего отрастания до первого укоса составляет 43-67 дней, от начала вегетации до полной спелости семян 83-120 дней. Травостой данного сорта на 10-12 дней раньше сорта Спарта готов к уборке на зеленую массу. В условиях Краснодарского края обладает достаточной зимостойкостью. Кормовые качества хорошие, содержание сырого протеина в сухом веществе в укосной спелости около 21 %. Корневая система мощная - стержнеобразная. Потенциальная урожайность кормовой массы в неорошаемых условиях 850-950 ц/га за цикл использования, семян — 5-7 ц/га. При достаточном количестве влаги сорт Фея способен формировать до 5 укосов. Устойчив к аскохитозу, бурой пятнистости, антракнозу. Сорт Фея рекомендован для сенокосного и пастбищного использования в условиях Краснодарского края и Южного Федерального Округа. Сроки сева — 3 декада марта, начало апреля. Летний посев — начало августа. Нормы высева: ширококядный - 4-6 кг/га, сплошной - 18-20 кг/га.

На участках Государственного сортоиспытания в Ставропольском крае сорт люцерны Фея в 2010-2011 гг. показал неплохие результаты. В 2010 г. сорт Фея превысил стандарт Ростовская-90 на 28 %, а сорт Южанку на 55 %.

В 2011 г. из-за небольшого количества осадков урожайность зеленой массы была ниже, однако и в этих условиях сорт Фея превысил стандарт на 43%, а сорт Южанка — на 7,8 %. В среднем, за два года превышение над стандартом составило 17,5 %.

По основным хозяйственным признакам в конкурсном сортоиспытании 2009-2011 гг. новый сорт люцерны Фея превосходил стандарт по урожайности зелёной массы в первый год жизни на 25,6 %, во второй год на 28,3 %, на третий год на 14,4 % (таблица 1).

По урожайности сена в среднем за три года на 18,4 %. По семенной продуктивности, во второй год жизни на 26,8 %, в третий год на 28 %. Сорт Фея районирован по шестому Южному Федеральному Округу России с 2012 г. Предназначен для сенокосного и пастбищного использования в Краснодарском, Ставропольском крае, Ростовской области. В настоящее время сорт Фея широко внедряется в сельскохозяйственное производство (Салфетников, 2012).

Таблица 1 – Результаты Государственного испытания нового сорта люцерны Фея по Ставропольскому краю за 2010-2011 гг. (Ачикулахский ГСУ)

Оригинатор	Сорт	Урожайность зеленой массы, (ц/га)		
		годы		
		2010	2011	Среднее
ВНИИЗК	Ростовская 90 ст.	134	93	114
СНИИСХ	Злата	127	76	102
КНИИСХ	Фея	172	97	134
ВНИИЗК	Люция	144	91	118
СНИИСХ	Южанка	111	90	100

1.2. Биологические особенности семенной люцерны

Люцерна может давать семена с первого года жизни и кончая пятым. С посевов первого года жизни семена получают только при ускоренном размножении новых сортов. Для фуражных посевов обычно на семена оставляют посевы второго и третьего годов жизни с тем, чтобы подучить растения, обеспечивающие высокую продуктивность в течение двух - трех лет в севообороте.

Для создания сенных сенокосов и пастбищ семенники люцерны лучше выделять из фуражных посевов четвертого и пятого годов жизни, интенсивно использованных в предыдущем году на зеленый корм и сено. Растения, выросшие из таких семян, отличаются долголетием, устойчивостью к неблагоприятным условиям погоды и интенсивному скашиванию.

Морфология. Семенной травостой люцерны должен отвечать следующим требованиям. Густота стеблестоя в начале цветения должна составлять не более 400-500, к уборке на семена 250-300 шт/м², количество плодоносящих стеблей не менее 80-90 % от общего числа побегов. Высота травостоя - 60-70 см, не более 100 см, без признаков полегания. Стебель у основания должен быть прочным деревянистым, округлым в сечении. Листья узкие ланцетные, серо-зеленого цвета. Соцветия крупные, не менее 10-20 на одном побеге. Количество бобов на одном соцветии - не менее 5, семян в бобе - 3-4.

Самые мощные побеги с наибольшим количеством крупных соцветий вырастают из почек зоны кущения. По внешнему виду зоны кущения можно су-

дять о продуктивности растения, условиях его произрастания.

После срезания наземной части пеньковые почки, находящиеся в пазухах листьев у основания стебля, образуют низкорослые побеги с малым количеством мелких соцветий. Поэтому при высоком срезе семенной травостой во втором укосе бывает очень невыровненным как по высоте стеблей, так и по степени развития отдельных побегов. При уборке первого укоса в фазе бутонизации при низком срезе (6-7 см от поверхности) вегетативное возобновление идет из почек зоны кушения, что обеспечивает получение выровненного травостоя.

Количество соцветий на одном побеге зависит от густоты стояния стеблей. На широкорядных посевах при редком стоянии растений соцветие располагается не только на главном стебле, но и на боковых ветвях, количество их может быть значительным - от 20 до 50. В густых травостоях люцерна слабо ветвится. Наиболее крупные соцветия сосредоточены на вершине главного стебля, число их от 5 до 10.

Количество цветков в соцветии колеблется от 10 до 35, число бобов - от 2 до 12, семян в бобе - от 1 до 5 шт. Семяобразование лучше всего происходит у цветков, раскрытых и опыленных в день их распускания. Цветки, открытые через два-три дня после распускания, завязывают весьма небольшое количество бобов. Число бобов на соцветии и семян в бобе определяется ходом опыления, обеспеченностью влагой и питательными веществами.

Фенология. В первый год жизни цветение начинается на 50-70 день после появления всходов. Для наступления фазы цветения требуется 1100-1200°C. Период цветения длится в среднем 34 дня. Продолжительность периода от всходов до образования семян 110-120 дней. Начало и конец фенологических фаз выражены нечетко. На широкорядных посевах в травостое встречаются растения цветущие и плодоносящие, сплошные рядовые посевы в год посева почти не цветут.

В последующие годы за вегетацию люцерна дает несколько укосов, каждый из которых цветет, но на семена обычно оставляют первый или второй укос в связи со сложившимися погодными условиями. Люцерна посева прошлых лет начинает отрастать в конце марта. Начало цветения первого укоса отмечается на 50-60 день после весеннего отрастания (третья декада мая). Цветение продолжается в среднем 30 дней, созревание бобов - 28-32 дня. Для формирования урожая семян в первом укосе требуется 120-130 дней.

Во втором укосе на развитие люцерны существенное влияние оказывает фаза вегетации, в которую была скошена трава в первом укосе - чем позже

скошена люцерна в первом укосе, тем быстрее она зацветет во втором и имеет более короткий период плодообразования. Продолжительность межфазных периодов во втором укосе: от начала отрастания до начала цветения - 33-45 дней, период цветения 19-23 дня, от конца цветения до массового созревания бобов - 18-25 дней, от начала отрастания до уборки семян - 70-93 дня (таблица 2).

Таблица 2 - Средние даты наступления основных фаз вегетации у семенной люцерны во втором укосе в южной зоне Краснодарского края (Вербицкая, 2007)

Фаза вегетации	Второй укос на семена			
	уборка первого укоса на корм			
	25,04	05,05	15,05	25,05
Начало отрастания	26,04	08,05	20,05	30,05
Начало цветения	10,06	18,06	24,06	01,07
Конец цветения	05,07	13,07	15,07	20,07
Массовое созревание бобов	28,07	08,08	10,08	16,08

О плохом опылении цветков люцерны (а значит и о плохом урожае семян в будущем) свидетельствует появление запаха нектара на пышно цветущих растениях. Выделяют нектар только цветки старше трехдневного возраста, не способные к хорошему плодообразованию. Когда люцерна выделяет нектар, на ней появляются медоносные пчелы. Поэтому обильное появление медоносных пчел на люцерне – один из признаков плохого опыления ее.

Не все завязи, образовавшиеся на соцветии к концу цветения, сохраняются к уборке. Многолетними исследованиями КНИИСХ и КСХИ установлено, что у люцерны, независимо от количества образовавшихся к концу цветения соцветия завязей, к уборке в сухие годы в среднем осыпается 45 % их, а во влажные при избытке влаги в почве и израстании – 56 %. В основном завязи осыпаются в первые 5-10 дней после конца цветения соцветия, следовательно, если учесть, что на соцветии насчитывается в среднем от 15 до 30 цветков, то при хороших видах на урожай спустя 5-10 дней после окончания цветения на них должно быть от 6 до 12 зеленых бобов. Соцветия главных побегов обладают более высокой способностью к плодообразованию, чем соцветия боковых ветвей при одинаковых условиях погоды и влагообеспеченности в период цветения и плодообразования.

Значительная часть урожая семян люцерны теряется в следствие осыпания завязей, образования пустых бобов и щуплых семян в бобах, что объ-

ясняется нарушением питания плодоносящих органов, тесно связанных с влагообеспеченностью люцерны. Многолетние наблюдения на выщелоченных, карбонатных и слитых чернозёмах показали, что пустые бобы образуются при влажности почвы в период цветения ниже 75 % ППВ. Оптимальная влажность почвы на начало цветения для образования наибольшего количества семян с наименьшим числом пустых бобов и щуплых семян 80 % ППВ.

Оптимальные условия для плодообразования люцерны складываются при следующих запасах влаги в слое почвы 0-200 см: в начале отрастания первого укоса около 95 %, второго укоса 85-90 %, в период цветения 75-80%, в период созревания бобов 65-70 % ППВ. Резкие колебания влажности почвы, особенно в сторону ее повышения, оказывают более вредное влияние на урожай семян, чем засуха.

Урожайность семян определяется количеством плодоносящих стеблей на единице площади, числом соцветий на побеге, бобов на соцветии, семян в бобе. Эти показатели можно использовать для прогнозирования урожая семян.

Краснодарский край является одним из благоприятных районов для возделывания люцерны на семена, и многие годы он является поставщиком семян люцерны в общероссийский фонд и для продажи за границу. Основные районы семеноводства сосредоточены в северных районах края – Ленинградском, Ейском, Темрюкском, где в период цветения люцерны стоит сухая и жаркая погода, а оптимальная влажность почвы создается агрономическим методом, что позволяет высевать люцерну широкорядным способом с малой нормой высева (таблица 3).

Таблица 3 – Структура травостоя люцерны при разном уровне урожайности семян (Вербицкая, 2007)

Год	Урожай семян, ц/га	Плодоносящих стеблей на 1 м ² , шт.	Соцветий с бобами на побеге, шт.	Бобов с семенами на соцветии, шт.	Нормально развитых семян в бобе
Первый укос на семена, широкорядный посев					
1983	10,9	214	22	7,8	3,3
1985	2,5	245	13	4,0	1,6
Второй укос на семена, сплошной рядовой посев					
1984	4,9	249	14	4,8	3,2
1985	1,7	300	11	3,2	1,4

В зоне неустойчивого увлажнения сумма выпадающих осадков и распределение их в течение вегетации подвергнуто значительным колебаниям по годам. Анализ распределения осадков по периодам вегетации семенной люцерны на ряд лет и их влияние на запас влаги в почве и урожай семян показал, что поддержание оптимального режима влажности почвы под семенной люцерной – является редким. Основной причиной получения низкого урожая семян люцерны в первом укосе является дождливая холодная погода в период цветения и израстание люцерны при избыточном увлажнении.

Опыт возделывания люцерны на семена в центральной, южной и предгорной зонах показал, что для собственных нужд хозяйства могут ежегодно получать семена с фуражных посевов. Для этого, учитывая сложившиеся климатические условия, оставляют участки, чистые от сорняков, на посевах разного возраста с первого или второго укосов. Во втором укосе при достаточном запасе влаги в почве можно получить высокие урожаи семян – 3-9 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожай семян люцерны в период укоса на опытном поле КСХИ

Год	Выпало осадков за период, мм.				Урожайность семян, ц/га
	от начала отрастания до начала цветения	в период цветения	от конца цветения до уборки семян	всего за вегетацию	
1981	134	60	47	241	2,97
1982	55	45	75	175	3,85
1983	53	50	12	115	8,90
1984	86	56	28	170	3,80
1985	75	110	31	216	2,46
1986	206	68	10	284	4,00
1989	70	124	62	256	3,12
1990	150	50	11	211	3,60
1991	161	55	16	238	0,84
Среднее	110	69	32	211	3,73

Оптимальные условия для плодообразования люцерны складываются при постепенном снижении влажности почвы и запасе влаги в 0-200 см слое почвы, равном: в начале отрастания 80-85 %, в период цветения 70-75%,

в период созревания бобов и семян – не ниже 60 % от ППВ.

Расчеты показали, что наилучшие условия для семенной люцерны складываются при общей влагообеспеченности за вегетацию ГТК=1,45. В период цветения ГТК не должно превышать 1,0, а в период плодообразования оптимальным является ГТК=1,20 (таблица 5).

Таблица 5 – Урожай семян люцерны во втором укосе на опытном поле КСХИ

Год	Выпало осадков за период, мм				Урожайность семян, ц/га
	от начала отрастания до начала цветения	в период цветения	от конца цветения до уборки семян	всего за вегетацию	
1980	65	6	50	121	4,89
1983	44	21	73	138	3,62
1984	56	25	15	96	4,94
1985	86	48	12	146	1,70
1986	197	7	3	207	6,62
1987	179	39	20	238	1,18
1989	136	48	57	241	4,98
1991	80	16	29	125	1,60
Среднее	106	26	32	164	3,69

Для получения высокого урожая семян люцерны требуется оптимальное соотношение между запасом влаги в почве количеством растений на единице площади. Оптимальная структура семенного травостоя создается при густоте его в начале цветения 400-500 стеблей на 1 м², к уборке на семена - 300-400 стеблей. На чрезмерно загущенном травостое не все стебли плодоносят, а у плодоносящих стеблей образуется мало соцветий. На широко-рядных посевах по сравнению со сплошными рядовыми люцерна лучше обеспечена влагой и лучше освещена, в травостое образуется больше плодоносящих стеблей, соцветий на одном побеге, бобов в соцветии и семян в бобе (таблица 6).

Урожай семян люцерны здесь, естественно, выше в среднем на 1 ц/га, чем на сплошных рядовых посевах.

При оптимальных погодных условиях преимущество остается за чистыми беспокровными посевами, о чем свидетельствуют исследования отдела агротехники семенной люцерны КНИИСХ.

Таблица 6 – Влияние влагообеспеченности люцерны на урожайность семян во втором укосе, КСХИ, 1989 г

Первый укос в фазу	Гидротермический коэффициент				Урожай семян, ц/га
	от начала отрастания до начала цветения	в период цветения	от конца цветения до уборки семян	за вегетацию	
Ветвление	2,20	1,22	1,28	1,63	4,02
Начало бутонизации	1,92	0,96	1,26	1,46	4,92
Начало цветения	2,19	0,70	1,16	1,44	6,24
Массовое цветение	1,34	0,85	1,15	1,15	4,73

Даже при одинаковой густоте стояния растений перед уходом в зиму, урожайность семян люцерны во второй год жизни на подпокровных посевах и среднем на 30 % ниже, чем на беспокровных. Более высокий урожай семян дает люцерна при широкорядном посеве без покрова с междурядьем 45 см при густоте стояния не менее 70 шт/м², при сплошном рядовом посеве - при 100-120 шт/м² (норма высева 10 кг/га) (таблица 7).

Таблица 7 – Урожайность семян люцерны в зависимости от способа посева и норма высева семян, 1977-1978 гг., ОПХ КНИИСХ (Цвиринько, Рыбалкина)

Способ посева	Норма высева семян, кг/га	Растений на 1 м ² , шт.		Урожайность семян во второй год жизни, первый укос, ц/га
		11.05	21.10	
Широкорядный беспокровный	5	38	35	3,19
	10	68	65	3,75
Широкорядный под покров ячменя	5	26	18	2,45
	10	71	62	2,30
Сплошной рядовой беспокровный	10	117	105	3,49
	20	249	233	2,90
Сплошной рядовой под покров ячменя	10	130	97	2,42
	20	246	205	2,01

В «Рекомендациях по технологии возделывания люцерны на корм и семена», специальные семенные участки люцерны рекомендуется сеять чистыми без покрова с междурядьем 45 или 70 см, нормой высева 1,0-1,5 млн. всхожих семян на 1 га (2-3 кг/га) Оптимальная густота семенного травостоя 30-50 шт/м².

В качестве покровной культуры рекомендуется использовать: просо, горох, кукурузу не зеленый корм, злаково-бобовые кормовые смеси, убираемые в ранние сроки. Норму высева покровной культуры уменьшить на 20-30%. В засушливых районах без орошения рекомендуется полупокровный посев - в междурядья люцерны (60-70 см) подсеять 2-3 ряда покровной культуры (Вербицкая, 2007).

Летние посевы в Краснодарском крае удаются очень редко, так как в июле-августе, как правило, стоит очень сухая и жаркая погода.

1.3. Выделение семенных участков из посевов прошлых лет

Производственная практика показывает, что в Краснодарском крае высокие урожаи семян можно получить из обычных фуражных посевов третьего-четвертого годов жизни при интенсивном их использовании в предыдущие годы на зеленый корм и сено. Доводом в пользу получения семян со старовозрастных посевов является меньшая густота стеблестоя, меньшая склонность к израстанию в года избыточного увлажнения по сравнению с молодой люцерной. Обоснованием использования на семена старовозрастных посевов является также более высокое качество семян, так как за предыдущие годы неустойчивые растения выпадают и остаются растения наиболее выносливые и жизнеспособные.

В 1978-1979 годах климатические условия складывались благоприятно для семенной люцерны, поэтому в эти годы можно проследить влияние возраста люцерны на урожай семян. В 1978 г при высоком запасе влаги на начало весеннего отрастания (94 % от ППВ) и выпадении 190 мм осадков за период до конца цветения, сухой и жаркой погоде в период созревания бобов наибольший урожай семян люцерны дали сплошные рядовые посевы второго года жизни. На посевах 3-го года было получено в среднем на 20 % семян меньше. На широкорядных посевах большой урожай семян люцерны в первом укосе дали посевы третьего года жизни, посевы второго года полегли, наблюдалось сбрасывание цветков и завязей.

В 1979 году был получен рекордный урожай семян при высоком запасе

влаги в почве в начале отрастания (97 % от ППВ), выпадение осадков в количестве 74 мм до цветения, 30 мм в период цветения и 90 мм в период плодo-образования наибольшие урожаи семян дали посеы третьего и четвертого годов жизни (7,1-8,6 ц/га) (таблица 8).

Таблица 8 - Урожайность семян люцерны в зависимости от сорта, возраста и способа посева (опытное поле КСХИ, первый укос на семена)

Год	Возраст люцерны, лет	Славянская местная		Краснодарская ранняя	
		сплошной рядовой	широкорядный, 45 см	сплошной рядовой	широкорядный, 45 см
1978	2	5,16	3,59	5,98	4,02
	3	4,15	4,37	4,71	5,98
1989	3	7,20	9,05	8,24	9,71
	4	5,35	5,52	8,81	8,57

С посевов второго года жизни получили 4,5 ц/га. В последующие годы (1980-1990 гг.) в учхозе «Кубань» при работе с семенной люцерны урожайность семян с посевов второго года жизни составила 3,77 ц/га (в 8 опытах), 3-го года жизни – 3,97 ц/га (в 13 опытах), 4-го года жизни – 4,21 ц/га (в 6 опытах), пятого года жизни – 2,60 ц/га (в 3 опытах).

В районах достаточного увлажнения (Северский, Белореченский), где семенные участки люцерны расположены в пониженных местах, и во втором укосе большие урожаи семян получают с посевов третьего и четвертого годов жизни. В зоне недостаточного увлажнения в засушливые годы во втором укосе на старовозрастных посевах люцерны четвертого-пятого годов жизни, особенно при сплошном рядовом посеве, ощущается недостаток влаги. На таких посевах большая часть побегов не образует генеративных органов. Так во втором укосе на семена на сплошных рядовых посевах в совхозе им. Калинина Павловского района при густоте стояния 500 стеблей на 1 м² на посевах второго года плодоносило в среднем 70 % стеблей, а на посевах четвертого года - только 50 %.

В зоне неустойчивого увлажнения надо оставлять на участки разного возраста с тем, чтобы при любых погодных условиях гарантировать получение урожая семян. В годы с обильным выпадением осадков большие урожаи семян будут давать старовозрастные посеы, а в засушливые - более младшего возраста. Во втором укосе на семена следует оставлять посеы более молодые, так как они лучше отрастают после скашивания и имеют на начало цветения на 200-500 т/га воды больше, чем старовозрастные посеы.

Существенное влияние на урожай семян люцерны оказывает способ использования ее в предшествующем году. Большой урожай семян дают участки, интенсивно использовавшиеся на сено или зелёный корм. Отрицательное влияние повторного отрастания участков на семена особенно складываются в первом укосе. В КНИИСХ при повторном оставлении на семена одного и того же участка в первом укосе в среднем за 6 лет получили по 2,8 ц/га семян, а при чередовании в использовании сено – семена – 3,7 ц/га. Если же на семена оставлялся повторно не первый, а второй укос, то снижения урожая семян не наблюдалось (Казанок, 1945). Такая же закономерность была получена и в опытах КСХИ.

На посевах 4-го года жизни в 1989 году наибольший урожай семян - 4,33 ц/га с лучшими посевными качествами был получен на участках, где люцерну в предшествующем году косили на зелёный корм четыре раза при высоте травостоя 50 см. На участках, используемых под сенокос в период бутонизация - начало цветения (4 укоса) урожайность семян составила в среднем 2,92 ц/га. Самый низкий урожай - 2, 3 ц/га получен при трех укосах в период массового цветения в предшествующем году. Урожайность семян во втором укосе в большей степени зависит от срока и способа использования люцерны первого укоса на кормовые цели. За вегетационный период второго укоса, который продолжается 70-90 дней, выпадает 90-150 мм осадков, 70-80% которых приходится на период до начала цветения. Чем позднее скошена люцерна в первом укосе, тем меньше запас влаги в почве в период вегетации второго укоса (таблица 9).

Таблица 9 – Семенная продуктивность люцерны третьего года жизни в зависимости от способа использования в предыдущем году, ц/га.

Способ использования во второй год жизни	Первый укос			Второй укос, 1978 г
	1977 г	1978 г	1979 г	
На сено 3 укоса	2,69	4,65	7,20	1,99
На семена первый укос	1,73	3,78	6,92	1,86
На сено первый укос+ на семена второй укос	-	4,76	7,24	3,72

По многочисленным наблюдениям на посевах люцерны второго года жизни большие урожаи семян получают при уборке первого укоса на сено или сенаж в фазу бутонизации - начала цветения (таблица 10).

Таблица 10 – Урожайность семян люцерны во втором укосе в зависимости от срока первого укоса, ц/га (Предгорная зона Краснодарского края)

Первый укос в фазу	Колхоз «Заветы Ленина» Северского района			Колхоз «Заветы Ильича» Белоре- ченского района		Среднее за 5 лет
	1973 г	1974г	1975 г	1976 г	1977 г	
Ветвления	1,09	1,70	1,20	3,25	2,08	1,86
Бутонизации	0,21	0,20	2,10	3,70	3,63	1,97
Начала цветения	0,21	0,00	0,40	2,45	2,38	1,09

На старовозрастных посевах третьего и четвертого годов жизни лучшие результаты получаются с полуторного укоса (подкос на зеленый корм в фазе ветвления при высоте травостоя 40-50 см) или при скашивании на зеленый корм в начале бутонизации.

Следовательно, чередование в использовании люцерны по годам и укосам на сено и семена служит одним из средств повышения урожайности семян. В первом укосе на семена надо оставлять только те участки, которые в предшествующем году использовались на зеленый корм и сено. Со второго укоса семена можно получать ежегодно с одного и того же участка, скашивая первый на сено в фазе бутонизации или в начале цветения.

Повторное оставление на семена всегда дает снижение урожая семян, особенно если урожай очень большой. Можно привести примеры из практики. В 1983 году на опытном поле КСХИ люцерна Межотненская гибридная в первом укосе дала 22 ц семян с гектара, а на следующий год она погибла совсем.

В 1984 году в колхозе «Заветы Ленина» Брюховецкого района на орошаемом участке биологический урожай семян составил 12 ц/га (фактический 6,7 ц/га), а в следующем году на этом участке при тех же условиях урожайность семян не превысила 2,5 ц/га. В 1986 году с широкорядных посевов первого года жизни было получено 4,6 ц семян с гектара, в следующем году в первом укосе люцерна израсла, а во втором укосе при благоприятных погодных условиях собрали всего по 1,18 ц/га.

Дискование и рыхление долотами задерживает рост люцерны, что способствует лучшему плодообразованию. В этих вариантах по сравнению с боронованием тяжелыми боронами в два следа насчитывалось больше плодоносящих стеблей на 6,5-11,2 %, соцветий – на 13,3-25,6 %, бобов в соцветии –

на 7,7-10,7 % и семян в бобе – на 10-12 %. Лучшая структура семенного травостоя складывается при обработке дисками в два следа: плодоносящих стеблей на 1 м² – 180-200, соцветий на 1 побеге – 14-15, бобов на соцветии – 6,7, семян в бобе – 4-5. Прибавка урожая семян составила в среднем 1,3 ц/га или 40 % по сравнению с боронованием (таблица 11).

Таблица 11 - Влияние способов поверхностной обработки почвы на урожайность семян люцерны третьего года жизни в первом укосе, ц/га (Вербницкая, 2007)

Вариант	Колхоз им. Калинина, Кореновского р-на, 1980	Учхоз «Краснодарское», 1981	Учхоз «Кубань», 1982
Боронование тяжелыми боронами в два следа	3,45	2,34	3,38
Дискование бороной БДТ-2,2 на 6-8 см в два следа	5,00	3,71	4,28
Рыхление культиватором КПС-4,2 с долотами на 10-15 см	4,64	2,86	3,91

1.4. Подкормка микроудобрениями

Микроэлементы, требующиеся растениям в очень малых количествах, оказывают во многих случаях значительное положительное влияние на рост и урожай люцерны. Бобовые травы чаще всего нуждаются в боре и молибдене. В качестве борных удобрений используют буру (11 % бора), борную кислоту (17 % бора), борный суперфосфат (0,5 % бора). Их вносят в почву в дозе 2-4 кг д.в. бора на гектар перед посевом люцерны или весной в виде подкормки вместе с другими удобрениями в год использования на семена. Можно также удобрять бором семенную люцерну, опрыскивая ее в начале бутонизации. Норма расхода на 1 га буры 500-1000 г, борной кислоты 300-600 г.

В качестве молибденового удобрения используют молибдат аммония и молибденовокислый аммоний, содержащие 52-54 % молибдена, а также молибденовый суперфосфат (0,2 % молибдена). Удобрять люцерну молибденом

можно путем опыливания или опрыскивания семян молибдатом аммония из расчета 50-80 г, растворенных в 5-8 л воды, на 100 кг семян люцерны. Гранулированный молибденовый суперфосфат вносят в рядки при посеве по 50-70 кг/га. Опрыскивание в период бутонизации производится из расчёта на 1 га семенников 100-200 г молибденовокислого аммония или 200-300 г молибдата аммония, растворенных в 400-500 л воды.

Эффективность микроудобрений на разных почвах различна и в определенной степени зависит от содержания в них подвижных форм бора и молибдена. По данным ВИУА, внесение борных удобрений повышает урожай семян люцерны на черноземе на 0,6 ц/га.

В Болгарии в НИИ кормов (г. Плевен) изучали влияние обработки семенников люцерны бором на физиологические и биохимические показатели растений люцерны. Было установлено, что обработка раствором борной кислоты (1,2-2,4 %) в фазе начала цветения и в период массового цветения положительно влияет на водный режим растений. Повышается транспирация и обводненность бутонов и цветков, жизнеспособность пыльцы, увеличивается длина пыльцевых трубок; усиливается поглощение азота, фосфора, кальция, магния и железа; снижается отрицательное влияние засухи. Урожай семян при оптимальной обеспеченности фосфором и калием повышается на 26 % (при 80 % от ППВ) и до 30 % при засухе во время цветения.

Подкормка бором включена в качестве нового звена в технологию возделывания люцерны на семена. Рекомендуются опрыскивание 0,75 %-ным раствором борной кислоты в фазе начала и массового цветения люцерны. Расход рабочего раствора при наземном опрыскивании 400 л/га. Для опрыскивания люцерны самолета используют 2 %-й раствор борной кислоты по 140 л/га. Урожайность семян повышается в среднем на 18,6-26,0 % за счет формирования большего количества бобов на растении, семян в бобе, повышения крупности семян (Радева, Кудров, 1984).

По данным института физиологии растений Украины подкормка 0,5 %-ным раствором бора в фазу полной бутонизации – начала цветения повысила урожай семян на 1,36 ц/га, а в сочетании с 3 %-й ортофосфорной кислотой – на 2,37 ц/га при урожае на контроле 4,6 ц/га. Подкормка молибденом дала прибавку 0,82 ц/га (Клюй, 1981).

Некорневая подкормка микроудобрениями увеличивает число плодоносящих стеблей на 4-12 %, соцветий – на 7-27 %, бобов на соцветии – на 11-16 %, семян в бобе – на 15-24 %, уменьшает количество пустых соцветий и бобов. На широкорядных посевах люцерны лучшая структура семенного травостоя была в варианте с борной кислотой. Обработка посевов второго-

третьего годов жизни раствором сернокислого цинка оказала положительное влияние только на завязываемость бобов. Применение молибденовокислого аммония в качестве удобрения не дало положительных результатов, о чем свидетельствуют данные по урожаю семян. В среднем за два года на широкорядных посевах был получен урожай семян по вариантам: без удобрения – 5,46; борная кислота – 7,01; молибденовокислый аммоний – 5,56; сернокислый цинк – 6,26 ц/га. Борная кислота увеличила урожайность семян на 28,4%, сернокислый цинк – на 14,6 % по сравнению с контролем.

На сплошных рядовых посевах люцерны четвертого-пятого годов жизни все микроудобрения оказали положительное влияние на элементы структуры семенной люцерны. В среднем за два года в варианте без удобрений (контроль) урожайность семян составила 2,58 ц/га, на делянках, обработанных борной кислотой – 3,47 ц/га, молибденовокислым аммонием – 2,94 ц/га, сернокислым цинком – 3,53 ц/га, что соответственно на 34, 14 и 37 % больше, чем на контроле. Микроудобрения способствуют получению более крупных семян, увеличению энергии прорастания и всхожести.

В производственных условиях опрыскивание борной кислотой дало в среднем прибавку урожая семян люцерны в первом укосе 0,85 ц/га или 30,8%, молибденовокислым аммонием – 0,50 ц/га или 18,1 %, сернокислым цинком – 1,24 ц/га или 45 % при урожайности на контроле без удобрений 2,76 ц/га (таблица 12).

Таблица 12 – Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на урожайность семян люцерны в первом укосе на сплошных рядовых посевах 3-4 годов жизни, ц/га (1982-1985 гг.) (Вербицкая, 2007)

Вид микроудобрений, доза, г/га	Колхоз «Заветы Ленина», 1982	Колхоз «Путь к коммунизму», 1983	Учхоз «Кубань»		Среднее за 4 года, ц/га
			1984	1985	
Без удобрений (контроль)	2,64	3,23	3,30	1,87	2,76
Борная кислота, 200 г/га	3,41	4,10	4,32	2,62	3,61
Молибденовокислый аммоний, 150 г/га	2,75	4,42	3,33	2,55	3,26
Сернокислый цинк, 250 г/га	3,70	5,24	4,24	2,82	4,00

Производственный опыт кафедры энтомологии КГАУ, проведенные в АФ «Должанское» Ейского района в 1993-1995 гг. показали, что борная кислота обладает инсектицидным действием против личинок фитонюса (75 %) и тлей (86 %). На участках, обработанных 0,5 %-м раствором борной кислоты в фазу бутонизации, урожайность семян люцерны составила 1,7 ц/га, что на 0,9 ц/га больше, чем на контроле без химической защиты. Применение инсектицидов против комплекса вредителей способствовало увеличению урожайности семян до 4,0-4,2 ц/га, а на фоне с борной кислотой – до 6,1-6,4 ц/га (Девяткин, 2004).

Рекомендуются также новые регуляторы роста для семенной люцерны (таблица 86), но их необходимо апробировать в производственных условиях с подборкой норм расхода препаратов.

Следовательно, на Предкавказских черноземах внекорневая подкормка микроудобрениями – эффективное средство повышения урожайности семян люцерны.

2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ЛЮЦЕРНЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

2.1. Влияние биотических и абиотических факторов на формирование энтомоценоза семенных посевов люцерны

Переход сельскохозяйственного производства на рыночные отношения, приведший к негативным изменениям социально-экономических условий хозяйств, одновременно способствовал дестабилизации фитосанитарной обстановки на посевах сельскохозяйственных культур.

Этот период характеризуется также неуправляемым и безудержным ростом затрат на удобрения и пестициды, в значительной мере опережающим стоимость величины сохраненного урожая.

В этих условиях особенно актуальным является расширение посевов многолетних трав, особенно люцерны, являющейся наиболее экономичным и экологичным фактором повышения плодородия почвы.

Специфика возделывания люцерны, единственной для большинства агроклиматических зон края многолетней бобовой культуры, заключается в ее низкой себестоимости, многократном скашивании в течение вегетационного периода. Она является биологическим структурообразователем почвы, накопителем азота, одним из лучших предшественников для пшеницы, риса, кукурузы, технических и овоще-бахчевых культур.

Не случайно, поэтому в научно обоснованных системах земледелия для условий Краснодарского края указано, что посеvy люцерны в 11–13-польных севооборотах должны занимать не менее 12–20 % посевной площади («Система ведения агропромышленного производства», 1990). Это требует стабилизации производства семян, что позволит оптимизировать посевные площади люцерны.

В настоящее время интегрированная защита растений от вредных организмов направлена на снижение численности отдельных вредителей и затрагивает популяционный уровень взаимоотношений фитофагов и сельскохозяйственных растений. Такой подход позволяет защищать урожай, но не учитывает влияния проводимых защитных мероприятий на агроценоз (Танский, 1991).

Возделывание люцерны в течение ряда лет на одном и том же месте способствует накоплению на ней многих, порой весьма опасных видов вредителей. Видовой состав насекомых, их численность и вредоносность замет-

но изменяются в течение вегетационного периода. В систематическом отношении Е.П. Ковальский (1980) ранжирует вредителей люцерны следующим образом: жесткокрылые – 35,6 %, чешуекрылые – 15,1, полужесткокрылые – 19,8, равнокрылые хоботные – 9,9, прямокрылые – 6,8, двукрылые – 6,1, перепончатокрылые – 1,5, трипсы – 5,3 %.

Большинство исследований по изучению энтомоценоза люцерны проведены на популяционном уровне и носят фаунистический характер. На территории бывшего СССР зарегистрировано более 300 видов насекомых, повреждающих люцерну (Алимджанов, 1950; Кайгородцев, 1965; Мухамедов, Краснопольская, 1966; Шовен, 1970; Ковальский, 1980). Видовой состав вредителей меняется как в зональном аспекте, так и на протяжении жизни люцерны на одном поле. Поэтому сведения о количестве видов фитофагов в агроценозе люцерны носят узкозональный характер. Так, в условиях Волгоградской области описано более 80 видов вредителей люцерны (Козенко, 1988), в Нижнем Поволжье – 100 видов (Пономаренко, 1949), а в Заволжской зоне Волгоградской области – только 27 видов (Красновская, 1959). Противоречивый характер носят сведения о количестве видов фитофагов в агроценозе люцерны в различных регионах Северного Кавказа – от 30 до 120 в Краснодарском крае и Ростовской области (Ростовцева, 1967; Артохин, 2001) до 100 в Ставропольском крае (Сторчевой, 1950).

В различных агроклиматических зонах Украины на люцерне выявлено от 35 до 132 видов вредных насекомых (Шелихов, 1979; Ковальский, Ольховская–Буркова, 1981), в Молдавии – 37 (Вронских, 1978).

Многообразен видовой состав вредителей люцерны в условиях Средней Азии. Так, в Казахстане выявлено 95 видов (Харин, 1973), в Узбекистане и Киргизии – около 70 (Адилов, 1974; Крылова, 1980), а в различных зонах Туркмении описано от 63 до 300 видов (Мухамедов, 1964; Ниязов, 1995). В условиях юга Киргизии вредная энтомофауна люцерны, по данным А.К. Абдыразакова (1979), представлена 104 видами из девяти отрядов и 36 семействами. Изучая видовой состав вредителей люцерны в условиях Самаркандской области, Г.К. Дубовский (1957) зарегистрировал 147 вредных видов насекомых, которые принадлежат к 8 отрядам и 40 семействам. При этом из чешуекрылых автор отмечает 18 видов из 8 семейств.

В зонах с более выраженным континентальным климатом – Зауралье, Свердловская, Иркутская, Омская области зарегистрировано соответственно 13, 15, 41, 46–93 вида вредителей люцерны (Нестерова, 1955; Кайгородцев, 1964; Яцкая 1974; Тураев, 1969, 1977).

Очень разнообразен видовой состав фитофагов в Закавказье. Так, в

Азербайджане из 105 обнаруженных видов насекомых наиболее вредоносными считаются 10 (Мамедова, 1965), в Грузии описано 24 вида вредителей (Размадзе, Чолокова, 1973).

При более детальном изучении отдельных групп насекомых их список пополнялся новыми видами для данного региона. Так, Е.П. Ковальским (1980) отмечен 41 вид клопов на посевах люцерны. В Краснодарском крае отмечено 13 видов апионов (Девяткин, 1981), в Кировоградской области – более 50 видов чешуекрылых из 4 семейств (Рубан, Роик, 1980).

Сопоставить представленные выше данные наблюдений различных авторов по видовому составу вредных насекомых на семенных посевах люцерны трудно, так как они проведены в различное время, без единого методического подхода, без учета степени вредоносности и часто включает случайные для культуры виды. Однако анализ их численности позволяет отметить не только высокую энтомофильность культуры, но и то, что в основных районах люцерносеяния, несмотря на богатый видовой состав, наиболее распространенными и многочисленными являются не более 15–20 видов фитофагов (Артохин, 2001).

По данным большинства исследователей (Пономаренко, 1949; Алимджанов, 1960; Ростовцева, 1967; Колобова, 1968; Краснопольская, 1968; Стовбчатый, Шелихова, 1981 и др.), наиболее широко распространены и вредоносны люцерновый и свекловичный клопы, желтый тихиус, фитонимус и люцерновая толстоножка. В Белоруссии основные вредители – фитонимус и люцерновый цветочный комарик (Золин, Ефремова, 1982). На Украине во всех зонах возделывания люцерны наибольшую угрозу представляет люцерновый комарик (Шелихов, 1981), хотя на юге Украины, по мнению И.Т. Сулимовского (1958), наибольший вред семенной люцерне причиняют фитонимус, семяед–желтый тихиус, люцерновый и свекловичный клопы, а также люцерновая и другие виды совков.

По данным В. Любимовой (1959), в условиях Татарии люцерну сильно повреждают многоядные виды: люцерновая совка, гамма, карадина, а также специализированные вредители.

А. Касихин (1952) отмечает, что в условиях Азербайджана главнейшими вредителями семенников являются: люцерновый клоп, семяеды–тихиусы, брухофагусы, фитонимус, клубеньковые долгоносики, люцерновая цветочная галлица и люцерновая совка. Во многих люцерносеющих регионах СНГ в качестве вредителей отмечены также ситоны (Петруха, 1969; Девяткин, 1982 и другие).

В более северных районах возделывания люцерны (левобережном По-

лесье Украины), распространены многоядные вредители: – полевые клопы, тли и трипсы (Демчук, 1985; Бойко, 1982), на севере лесостепной зоны Европейской части страны – клопы и тли (Фролов, 1972; Докудовская, 1980, 1982). Периодически на люцерне развиваются также почковый комарик, гороховая тля, травяной клоп, люцерновая совка. В качестве второстепенных вредителей отмечают люцерновую тлю, почковых долгоносиков, некоторые виды клопов–слепняков и щитников.

В условиях Северного Кавказа наиболее распространены и вредоносны: фитонмус, люцерновый клоп, тихиус, люцерновая толстоножка (Щербиновский, 1940; Моисеев, 1966; Деордиев, 1987; Артохин, 2001 и др.). Эти же виды, как следует из обзора литературы, имеют первостепенное значение и на семенной люцерне в большинстве районов Европейской части страны.

Основные виды указанной вредной энтомофауны отмечены на семенных посевах и в ряде близрасположенных европейских государств: Польше (Romankow, 1963), Румынии (Lacatusu, Mateiac, 1981; Margarit, Nodru, 1981), Чехословакии (Rotrekl, 1983), Венгрии (Hano, 1981), ГДР (Schumann, Fritz, 1983).

Изучением различных аспектов энтомофауны люцерны занимались ряд зарубежных авторов: W. Romankov (1963); K. Deseo (1965); Hajdu Frigues (1965); R. P. Macfarlane и R. P. Pottinger (1976); R. Bournoville (1976); M. C. Matelias (1977); В. Попова (1964 и др.) и другие. Было выявлено, что в условиях Болгарии энтомоценоз люцерны представлен 196 видами (Попов, 1964), в Польше – 100–155 видами (Romankov, 1963). Hajdu Frigues (1965) указывает, что в условиях Венгрии на люцерне отмечено 22 вида чешуекрылых, из которых самыми вредными оказались совка–гамма, клеверная пяденица и люцерновая совка.

В США и Канаде на семенниках люцерны отмечены как многоядные виды – саранчовые, мягкотелки, луговой мотылек, совки, цикадки и некоторые прямокрылые, так и комплекс специфических вредителей – люцерновый клоп, люцерновая толстоножка, листовой люцерновый слоник, бородавчатая тля (Wilson, 1979, Day, 1981, Shoemaker и Onstad, 1983). На люцерновых полях Южного острова выявлено около 300 видов насекомых, из них семена повреждают 15: хальциды – 1, чешуекрылые – 6, клопы – 6, трипсы – 2 вида (Macfarlane, Pottinger, 1976).

Однако, несмотря на достаточную изученность видового состава энтомофауны на семенной люцерне, подробных сведений о вредоносности, экологии и интегрированной защите посевов люцерны как от комплекса вредителей, так и от отдельных видов, в литературе чрезвычайно мало.

В различных регионах бывшего Советского Союза изучением вредителей люцерны занимались многие исследователи в различных районах страны: на Северном Кавказе – И.М. Красильщик (1900) и В.Н. Щеголев (1931), в Сибири и на Дальнем Востоке – А.И. Мищенко (1915), в Алтайском крае – П.И. Шумакова и М.Ф. Тетенкова (1949), в Зауралье – М.И. Лопатин (1949), в Заволжье – Д. А. Пономаренко (1940), в Ростовской области – Е.И. Ростовцева (1967), на севере Казахстана – С.А. Харин и В.П. Лахманов (1970), в Украине этот вопрос изучали А.Ф. Кришталь и О.П. Петруха (1949), А.Н. Колобова (1953), И.Н. Пластун (1975, 1980) и другие.

В научной литературе имеется достаточно много сведений о фауне полезных насекомых в агроценозе люцерны. В Узбекистане выявлено 130 видов хищников и паразитов (Полевщиков, Сорокина, 1974), в то время как в условиях Туркменистана в агроценозе люцерны отмечено 223 вида (Ниязов, Мярцева, Заводчикова 1992; Ниязов, 1995). На юге Казахстана С. Тайбековым (1972) выявлено только 25 видов энтомофагов, в Армении – 58 (Устьян, 1957), а в Восточной Грузии – 59 видов полезных насекомых (Кохреидзе, Размадзе, 1973).

Однако, наблюдениями Р.А. Алимджанова (1948), А.Н. Колобовой (1953), И. Юнусова (1975) в разных природных зонах показано, что несмотря на большое разнообразие полезных видов насекомых, значение их в регулировании численности большинства вредителей люцерны невелико 5–13,3 % (Гроссгейм, 1914; Петруха, 1969; Краснопольская, 1971 и др.), хотя в отдельные годы роль их значительно возрастает. В научной литературе описаны примеры, когда паразитические насекомые снижали численность фитонюса на 53–99 % (Яхонтов, 1934; Пономаренко, 1949; Артохин, 1983, 1984; Aeschliman, 1978).

Известно, что люцерна относится к энтомофильным перекрестноопыляемым растениям, поэтому одним из факторов, обеспечивающих повышение урожайности семян люцерны, является своевременное и высококачественное опыление (Улитин, 1971; Иванов, Медведев, 1977 и др.). К опылению люцерны приспособлена большая группа диких одиночных пчел (Благовещенская, 1958; Попов, 1950; Песенко, 1992, и другие).

Встречаются сообщения также о том (Жаринов, 1976; Гребенников, 1982, 1983; Волошина, 1982; Голиков, 2000 и др.), что лучшими опылителями люцерны являются дикие пчелиные, опыляющие 60–90 % цветков от числа посещённых.

Однако, Н.Д. Добрынин (1987, 1995) и другие считают, что одной из главных причин низкой семенной продуктивности люцерны является недо-

статочный уровень ее опыления насекомыми, иногда не превышающий 15–25%.

В последние два десятилетия, когда осуществлялась политика интенсификации сельского хозяйства, стал острее ощущаться недостаток опылителей. Основными причинами их катастрофического снижения являются: уменьшение стадий гнездования в результате распашки земель; бескормица, создававшаяся из-за перерыва в люцерносеянии; гибель опылителей от массированного применения пестицидов; сокращение периода использования люцерны в севооборотах (Мельниченко, 1972; Гребенников, 1982, Деордиев, 1982; Волошин, 1998; Гончаров, Лубенец, 1985; Медведев, Крахмалев и др., 1987; Красноперов, 1989, и др.). Перечисленные причины не означают отказа от интенсификации земледелия, а требуют совершенствования способов увеличения численности и активности опылителей.

В этом случае вмешательство человека идет по трем направлениям. Во-первых, увеличение количества диких пчел возможно путем искусственного промышленного их разведения (Песенко, 1982; Коваль А., Коваль О., 1990; Коваль, Русских, 1990 и др.). Во-вторых, естественное увеличение количества одиночных пчел происходит за счет создания для них обилия корма и пыльцы в течение летнего периода путем равномерного подкашивания травостоя, а также применения биорациональной системы защиты люцерны от вредителей (Писарев, 1953; Пономарев, 1954; Рымашевская, 1972; Голиков, 1986; Деордиев, Шамуратов, 1990; и др.).

Третье направление связано с увеличением потенциала опыления люцерны медоносными пчелами – *Aphis melifera* L. По данным В.П. Попова (1951); Н.Н. Благовещенской (1954); А.М. Пономарева (1954) и других, медоносные пчелы вскрывают от 1 до 15 % цветков люцерны. При определенных условиях, а их исследователи насчитывают более десятка, медоносные пчелы могут вскрывать 50–68 % цветков (Голиков, 2000 и др.). Ряд авторов считают, что роль медоносных пчел в опылении люцерны незначительна (Руднева, 1939; Попова, 1951, Волошин, 1998 и др.). Это объясняется тем, что пчелы посещают цветки неохотно и большинство из них собирают только нектар, не раскрывая цветка.

В последние годы наибольшие урожаи семян люцерны на земном шаре получены в тех местах, где удачно складывались погодные условия, где сохранилось много нераспаханных земель, на которых концентрируются популяции диких пчел, или там, где деятельность опылителей находится под контролем человека («Технология производства люцерны», 1985; Мельниченко, 1972; Волошин, 1998; Артохин, 2000, и др.).

Констатация видового состава фитофагов и энтомофагов характеризует популяционный уровень взаимоотношений в агроценозе люцерны и позволяет принять решение о необходимости проведения защитных мероприятий.

Анализ этих и других опубликованных работ показывает, что популяционный уровень фитофагов в агроценозе люцерны во многом зависит от видового состава энтомофагов и влияния технологии возделывания на их взаимоотношения.

В этой связи весьма интересны рассуждения К.С. Артохина (2001) об управлении процессами в агроценозе люцерны. Опираясь на работу Т.Х. Уотермана (1970), он, в частности, указывает, что оперативное управление системой заключается в выработке и реализации управляющих воздействий в виде заданий на корректировку нагрузок основных элементов технологий. Управление системой должно подчиняться высшим целям (эмерджентным интересам), задаваемым средой и системным заказчиком. В то же время, сложная система представляет собой совокупность элементов, законы функционирования которых подчиняются собственным целям (имманентным интересам), не обязательно совпадающим с целями функционирования всей системы. В управлении эти цели противоположны. В силу этого, поведение системы должно быть скоординировано таким образом, чтобы обеспечить достижение главной цели – получение высоких урожаев.

Если же из-за противоречий между целями подсистемы (управляющей и управляемыми) это сделать невозможно, то такая система разрушается, а главная цель не достигается. Примером такой неспособной к функционированию системы может служить старая логическая модель энтомоценоза и её реализация в рекомендациях и на практике.

В качестве других определений управления агроценозом заслуживает внимания высказывание А.Ф. Зубкова (1995), который понимает управление как внешнее одностороннее воздействие на систему, поддерживающее ее гомеостаз; или: управление – любое осмысленное воздействие на систему (Букварева, Алещенко, 1994).

Несмотря на то, что термин «интегрированная защита растений» получил широкое распространение (Smith, Reynolds, 1966; Smith, Huffaker, 1973; Dent 1991), сама концепция управления в защите растений, как система взглядов, идей и методов, до конца не осмыслена и не прописана, что подтверждается отсутствием результатов по ее реализации (Митрофанов, Новожилов, Буров, 1997). Также отсутствует методология разработки систем управления, без которой любая концепция является лишь декларацией. Существующие концепции управления (и адаптивные подходы) имеют только

вербальные отличия от интегрированной защиты растений, а не смысловые.

По мнению К.С. Артохина (2001), в определении понятия «управление ценозом» должна быть обозначена цель, значение знания закономерностей функционирования системы, показано значение оперативной информации о состоянии системы и подсистем, сформулированы методы адекватного воздействия, приводящие к достижению цели. Все эти особенности отражены в предложенном автором определении управления энтомоценозом. Это мнение по основным моментам совпадает с общепризнанным подходом к определению управления.

Часто происходит смешение понятий управления и регулирования (саморегулирования). Поэтому некоторые авторы (Зубков, 1995) считают, что управление агроэкосистемами - дело далекого будущего.

Важным этапом совершенствования интегрированной защиты растений ведущие учёные считают переход от популяционного уровня к биоценозному, когда на первый план выходит не только сохранение урожая, но и оптимизация фитосанитарного состояния посевов (Фадеев, Новожилов, Танский, 1991; Зубков, 1995). Появившиеся в последние годы ряд работ свидетельствуют о высокой устойчивости агроценозов (Зубков, 1995), в отличие от широко распространённого убеждения о том, что в агроценозах слабо выражена или даже полностью отсутствует способность к саморегуляции (Поляков, Танский, 1979; Вахрушев, Раутин, 1993; Соколов, Монастырский, Пикущова, 1994). На наш взгляд, обе точки зрения имеют право на существование. Это подтверждается исследованиями многих ученых, которые показали, что существует много направлений повышения саморегулирующей способности агроценозов (Викторов, 1976; Васькин, 1983; Коваленков 1998, Nayl De Vach, 1964). Это связано в первую очередь с установлением закономерности формирования энтомоценоза.

Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов, Т. Бойку (1981); К.Е. Воронин (1992) особое внимание уделяли вопросам регуляции и саморегуляции, и только в них видят решение проблемы защиты растений. Более того, считается, что при адаптивном подходе «стратегии природы и растениеводства не расходятся, а совпадают» (Жученко, 1993).

Не отрицая важности взаимодействия организмов в биоценозе (и увлекательности самой идеи саморегуляции), некоторые авторы не принимают во внимание один из основных законов экологии о направленности процесса саморегулируемых сообществ (Дажо, 1975), который гласит о том, что процессы саморегуляции ведут к процессу сукцессии любого ценоза к климаксовому состоянию, которое характеризуется минимальной продуктивностью

органического вещества (Федоров, Гильманов, 1980; Одум, 1986; Гиляров, 1990 и др.). А это отнюдь не является целью сельскохозяйственного производства.

Несмотря на то, что пестициды являются сильным стрессовым фактором воздействия на агроценоз, практически никто из исследователей не рассматривает химический метод, как основной фактор (элемент) управления энтомоценозом. Биоценотический подход к оценке роли пестицидов порядка сводится к фразе «необходимо строжайшим образом подойти к химической защите посевов» (Зубков, 1995).

В большинстве работ, посвященных проблемам интегрированной защиты различных сельскохозяйственных культур от вредных организмов, ведущее место занимает идея биологически обоснованного комплексного использования различных методов борьбы в системах защитных мероприятий (Фадеев, 1977, 1978; Воронин, Павлюшин, 1995; Новожилов, 1995). В полной мере это положение относится и к защите семенных посевов люцерны (Новожилов, Жуковский, Артохин и др., 1984).

В настоящее время борьба с вредителями – это нечто большее, чем интеграция нескольких способов борьбы. Главной целью является создание прочной системы для обеспечения контроля численности насекомых в течение длительного времени.

Исторически сложившиеся сообщества на сельскохозяйственных угодьях представляют собой сложную, устойчивую и относительно саморегулирующуюся систему. Взаимоотношения, складывающиеся в них, многообразны, и в свою очередь связаны с рядом других факторов. Посевы люцерны в этом отношении не являются исключением. Так, по данным Н.П. Дядечко (1978), в агроценозе люцерны лесостепи Украины насчитывается около 7 тысяч видов организмов. При этом около 1 % видов являются фитофагами, около 65–70 % видов существуют за счет фитофагов, остальные перерабатывают отмершие ткани растений и животных.

Интенсификация защиты растений направлена на обеспечение такого развития экосистем, которое приводит к ограничению распространения вредных объектов при одновременном обеспечении условий для формирования урожая и повышении общей продуктивности растений (Поляков, Танский, 1979).

В этой связи изучение закономерностей формирования и функционирования агробиоценозов и выявление роли отдельных элементов как факторов формирования урожая является важным этапом в разработке интегрированной защиты культуры в конкретных агрохозяйственных условиях. На этой

основе подбираются рычаги воздействия на агробиоценоз, направленные на создание условий для реализации потенциальной продуктивности растений и ограничение вредоносности фитофагов.

Важнейшее значение имеет оптимизация применения инсектицидов, основанная на прогнозировании численности вредителей, учете экономических порогов вредоносности (ЭПВ), включении в технологию возделывания приемов, контролирующей фитосанитарную обстановку, опираясь на которые возможен переход на биоценотический уровень оптимизации фитосанитарного состояния агроценоза. В отношении люцерны это направление недостаточно разработано.

Важную роль в поведенческих реакциях насекомых играет термический фактор. Доказано, что выход из зимней диапаузы жуков фитонюса происходит при температуре 10–14 °С (Яхонтов, 1934; Байрамов, Исмаилов, 1970; Фролов, 1972б, и др.) клубеньковых долгоносиков – 8–12 °С (Краснопольская, 1966а), тихиусов – 7–10 °С (Иванова, 1958). Понижение температуры в зимний период до –25 °С вызывает гибель более 80 % клубеньковых долгоносиков (Петруха, 1969), в то время как тихиусы переносят температуры до –30 °С (Иванова 1958). При температуре ниже 18 °С наблюдается гибель зимующей стадии люцернового клопа (Колобова, 1969).

У большинства наземных совков люцернового агроценоза развитие зародыша в яйце длится 3–9 дней. По наблюдениям Н.К. Казимирского (1957) при среднесуточной температуре воздуха 22,5 °С эмбриональное развитие заканчивается за 5 дней (Поспелов, 1969).

Оптимальными условиями для эмбрионального развития люцерновой совки является среднесуточная температура воздуха 23–24 °С и относительная влажность воздуха 32–35 %. При этих условиях яйца развиваются за 6 дней. Более низкие температуры задерживают развитие яиц и, как правило, период развития удлиняется в два раза (Харин, Лахманов, 1970).

О.И. Мержеевская (1971) отмечает, что яйца люцерновой совки при температуре 24,2 °С и относительной влажности воздуха 59,5 % развиваются 4 дня, а гусеницы при средней температуре воздуха 18 °С и относительной влажности 69,9 % – 30 суток.

На развитие насекомых оказывают влияние влажность воздуха и почвы. Так, при влажности почвы ниже 60 % от ППВ прекращается развитие яиц клубеньковых долгоносиков (Краснопольская, 1973, и др.). Оптимальными условиями для развития яиц ситонов является 100 % влажность, а для личинок и куколок 70–80 % (Алимджанов, 1948, Красутская, 1970). Этими биологическими особенностями объясняется увеличение численности клубенько-

вых долгоносиков в условиях орошения (Краснопольская, 1968, 1971). Высокая относительная влажность воздуха является неблагоприятным фактором для личинок фитономуса (Яхонтов, 1934; Моисеев, 1966; Марджанян, Устьян, 1974).

По данным И.И. Стрельцова (1928), сильная иссушенность и уплотненность почвы являются одной из причин, отрицательно влияющих на дальнейшее размножение люцерновой совки.

Метеорологические факторы, ведущие к изменению условий обитания, могут быть причиной миграций насекомых, а также изменений их суточной активности (Яхонтов, 1934; Пономаренко, 1949; Колобова, 1953; Хролинский, 1963 и др.)

Из биотических факторов большое значение в регулировании численности вредителей имеют трофические связи. Многими исследователями доказано, что при питании на наиболее предпочитаемых растениях насекомые имеют наименьшую смертность, развиваются быстрее, а их плодовитость выше. Так, лабораторными опытами О. И. Петрухи (1969), Л. Ф. Краснопольской (1973) и других исследователей выявлено, что наибольшая плодовитость клубеньковых долгоносиков наблюдалась при питании жуков листьями гороха, и наименьшая – эспарцета, чечевицы. Выбор корма и его качество обуславливает выживаемость отродившихся личинок клубеньковых долгоносиков (Рыбчин, 1979). Жизнеспособность ситонов зависит также и от такого морфологического признака, как опушенность листьев. Так, слабо опушенные растения бобовых сильнее повреждаются жуками, чем сильно опушенные.

В результате такого подхода выделены сорта люцерны, которые устойчивы к повреждению люцерновой толстоножкой (Каравянский, 1971).

Наблюдениями Е.Н. Киселевой (1950), В.Г. Пучкова (1950б), О.И. Петруха (1969) и другими исследователями установлено, что наличие сорняков на люцерновом поле и вокруг него способствует улучшению условий дополнительного питания клопов–слепняков, клубеньковых долгоносиков, особенно в ранневесенний период и во время укусов люцерны.

О необходимости дополнительного питания бабочек люцерновой совки сообщают также ряд авторов (Добровольский, 1950; Марковец, 1962 и др.). По данным В.П. Васильева (1974), бабочки питаются на цветущих растениях люцерны, эспарцета, чины, горчицы, подсолнечника и других. Дополнительное питание как биотический фактор, влияющий на плодовитость самок, имеет большое значение в жизни насекомого. В.С. Соколова (1956) подчеркивает, что бабочки, получившие дополнительное питание (раствор сахара)

жили дольше на 5–6 дней, и плодовитость их была в среднем на 281 яйцо выше, чем у бабочек, не имевших питания. Средняя плодовитость бабочек составляет 600–700 яиц (Добровольский, 1950; Пospelов, 1969, и др.).

Плодовитость самок зависит от многих условий окружающей среды, из которых весьма существенными являются качество корма в период развития гусениц и дополнительное питание бабочек (Соколова, 1956). Этим же автором установлено, что при отсутствии цветущей растительности и невозможности дополнительного питания среди бабочек второго поколения может быть значительный процент бесплодных особей. На этот же факт указывает В.Н. Щеголев (1928) и С.М. Пospelов (1969).

2.2. Принципы построения интегрированных систем защиты люцерны от фитофагов

Основной принцип построения зональных систем защиты сельскохозяйственных культур – комплексное использование всех направлений в защите растений в интересах получения наибольшего урожая при наименьшей себестоимости продукции и наибольшей производительности труда (Пересыпкин, Воеводин, Чумаков, Танский, 1979). С учетом этого принципа разработаны системы мероприятий по защите люцерны от вредных организмов для различных агроклиматических зон. В них предусматривается сочетание приемов агротехники, организационно-хозяйственных, профилактических и истребительных мероприятий. В рекомендациях, разработанных для условий Российской Федерации, представлен комплекс защитных мероприятий семенных посевов люцерны. Он включает следующие основные приемы: пространственную изоляцию посевов, ранневесенние обработки почвы с удалением растительных остатков, выжигание стерни, чередование укосов на сено и семена, проведение химических обработок в фазы: отрастание, бутонизация, конец цветения люцерны.

В 50–е годы в зарубежной научной литературе появился термин «интегрированная борьба», рассматриваемый как комбинирование химического и биологического методов с целью щадящего воздействия применяемых инсектицидов на полезные виды путем подбора препаратов селективного действия, снижения их концентрации при совместном использовании с биопрепаратами. Это направление нашло широкое отражение и при разработке систем защиты люцерны от вредителей как за рубежом, так и в нашей стране.

До настоящего времени встречаются публикации, содержащие материалы по совместному использованию инсектицидов селективного действия с биологическими препаратами (Полевщикова, 1967; Попов, Дончев, 1976; Рубан, Вигера и др. 1987; Гарверди, 1986, и др.)

Идея и разработка основных принципов систем защиты сельскохозяйственных культур от вредителей принадлежит русским учёным Н. В. Курдюмову, Т.Я. Бей-Биенко, В.Н. Щеголеву, А.В. Знаменскому, В.Н. Старку и др. Системы эти характеризовались ограниченностью и основывались на схемах календарных фитосанитарных работ, корректируемых фенологией развития защищаемых культур. Разработкой систем защиты семенной люцерны, основанных на применении инсектицидов в определенные – наиболее уязвимые – фазы развития, занимались в 70–80-е годы многие ученые. В работах Л. Г. Бойко (1976), Н. С. Каравянского и О. В. Мазур (1984), Д.В. Васькина (1983), М.В. Рубан (1986), И.Т. Деордиева (1987), Б.М. Литвинова, В.И. Опаренко, М.А. Филатова (1986), А.М. Девяткина (1979, 1982, 1984, 1987, 1989, 1992, 1994, 1996, 1999), К.С. Артохина (2000, 2001) и других выделяются важнейшие фазы вегетации семенной люцерны, наиболее уязвимые для вредителей: отрастание, стебление, бутонизация и плодообразование. Проведение профилактических и истребительных мероприятий в эти фазы позволяло в различных агроклиматических зонах получать по 2,0–3,5, а иногда и до 11 ц/га семян люцерны.

Наряду с таким подходом многие ученые одновременно рассматривали интегрированную защиту в более широком смысле слова и вкладывали общую экологическую основу в проведение мероприятий по борьбе с вредными организмами, направленную не столько на истребление вредных видов, сколько на управление экосистемами (Новожилов, 1972; Фадеев, Новожилов, 1977; Ниязов, Мярцева, Заводчикова, 1992; Артохин, 2001; Steiher, 1969; Biliotti, 1970, и др.).

По определению, принятому в 1973 г. Советом Западной Палеарктической региональной секции Международной организации по биологической борьбе, интегрированная защита – это борьба с вредными организмами, учитывающая пороги их вредоносности и использующая в первую очередь природные ограничивающие факторы, наряду с применением всех других методов, удовлетворяющих экономическим, экологическим и токсикологическим требованиям (Матис, 1975).

В настоящее время этому направлению исследований уделяется большое внимание. Интегрированная защита растений от комплексных систем и мероприятий отличается принципом управления на основе обязательного

учета всего спектра биоценологических взаимоотношений в агроэкосистемах (Фадеев, 1980). Это идеальная комбинация биологических, агротехнических, химических, физических и других методов защиты растений против комплекса вредителей и болезней в конкретной эколого–географической зоне на определенной культуре, при которой осуществляется регулирование численности вредных видов до хозяйственно неощутимого уровня при сохранении и усилении деятельности природных полезных организмов.

В основу интегрированной системы защиты семенной люцерны Н.С. Каравянским (1981) положены следующие агротехнические мероприятия: размещение посевов люцерны в семеноводческих, полевых и кормовых севооборотах, лучшие предшественники – пропашные, силосные и зерновые культуры, пространственная изоляция семенных посевов от общих посевов многолетних бобовых трав на 2–2,5 км, размещение семенных участков вблизи мест обитания шмелей и диких пчёл, чередование по годам использования посевов на сено и семена, использование для производства семян одних и тех же травостоев не более двух раз, получение семян при орошении с первого укоса, ранневесенняя подкормка растений, ранневесеннее боронование с сжиганием растительных остатков, своевременное проведение укосов, правильный выбор сроков и способов посева, борьба с потерями семян при уборке, создание и внедрение устойчивых сортов.

Научные основы применения пестицидов на люцерне заложены в 70–80–е годы XX в. Они включали протравливание семян, внесение при посеве гранулированных препаратов, опыливание или опрыскивание до начала отрастания в последующие годы, опыливание всходов против клубеньковых долгоносиков, внесение в почву перед посевом ГХЦГ, на летних посевах – опыливание или опрыскивание всходов. На люцерне второго и последующих лет жизни до отрастания проводили опыливание дустом гамма–изомера ГХЦГ, в начале отрастания – гранулированным гамма–изомером ГХЦГ. В период вегетации травостой 2–3 раза обрабатывали инсектицидами. Позже менялся только ассортимент препаратов.

Критерии численности вредителей люцерны, при которых применение химических мероприятий целесообразно: фитономус – 6–8 жуков на м² или 100 жуков на 100 взмахов сачком, тихиус – 5–8 жуков на м² или 12 жуков на 100 взмахов сачком, люцерновый клоп – 500 клопов на 100 взмахов. Внедрение указанной интегрированной защиты люцерны позволило увеличить урожайность семян на 0,3–0,4 ц/га.

Отсутствие единой взаимосвязанной системы регуляции численности вредных и полезных видов, целостного представления о биоценологических

связях насекомых с культурой люцерны, противоречивые данные о роли отдельных факторов в формировании урожая семян люцерны не позволяют выделить основные элементы технологического процесса производства семян, реализация которых обеспечила бы значительное увеличение семенной и фуражной продуктивности культуры. Интенсификация защиты растений должна быть направлена на обеспечение такого развития экосистемы, которое приводит к ограничению распространения вредных объектов при одновременном улучшении условий для формирования урожая и повышения общей продуктивности растений (Поляков, Танский, 1979; Жученко, 1994; Новожилов, Буров, Ливитин, 1995; Новожилов, Петрова, 1995). Решение этой задачи в отношении посевов люцерны возможно только на основе биоценотического обоснования отдельных элементов и интегрированной системы защиты культуры в целом.

Принципиальное отличие современной концепции интегрированной защиты растений от прежних систем заключается в том, что она является системой мер управления внутри- и межпопуляционными отношениями в пределах конкретного агроценоза (Фадеев, Новожилов, 1981). Более того, А.Ф. Зубковым (1995) предложено использовать наряду с понятием «агроценоз», которое означает ценоз одного поля, понятие «агробιοгеоценоз» охватывающее агроценозы всех полей севооборота. Необходимость разделения понятий связана с тем, что при совершенствовании интегрированной защиты растений следует оптимизировать фитосанитарное состояние и отдельных полей, и всего севооборота.

В 80-е годы в США разрабатывались программы интегрированной борьбы с вредителями семенной люцерны. При внедрении в штате Юта с 1978 г. программы интегрированного управления популяциями вредителей фермеры, занимающиеся семеноводством люцерны, проводили в среднем 4,5 обработки инсектицидами, а остальные фермеры – 5,2. Экономия затрат составила 10 дол./га. К положительным сторонам программы относятся: значительное уменьшение гибели пчёл опылителей, повышение численности полезных насекомых в результате правильного применения селективных препаратов, замедление и предотвращение появления устойчивых к пестицидам популяций вредителей (Stockman, 1981).

В США создана субмодель развития основных вредных организмов культурных растений определённого сорта и других факторов, которая позволяет предсказывать сроки появления вредных видов. С. Shoemaker (1979) детально описывает оптимизированную модель интегрированной защиты люцерны от фитонюса с использованием динамического программирования.

ния для определения оптимальных сочетаний химического, агротехнического и биологического методов. Модель включает стохастическое варьирование погоды, семь фазовых и стадийных классов фитонюса, три класса фаз паразита *Bathyplectes curculionis* Thoms., пять параметров состояния люцерны, сроки её первого укуса, а также результаты более чем трехлетнего применения инсектицидов. Многомерные экономические пороги вредности определяют с учетом плотности популяции фитонюса, его паразита и условий погоды. Сопоставление всех параметров позволяет рекомендовать или отменять обработки посевов инсектицидами. Ещё более глубокие биоэкологические связи учитывает интегрированная защита люцерны от вредителей, описанная R. Snyder (1979). Автор считает, что для создания модели защиты люцерны от фитонюса требуется установить более точные связи между численностью вредителя, высотой растений люцерны и потенциальными потерями. Для заблаговременного прогнозирования потерь необходимо уточнить численность яиц и личинок младших возрастов, а также влияние типа почвы на рост люцерны.

Такой же подход к контролю численности фитонюса был разработан D. Helgesen, J. Knapp (1979) в штате Нью-Йорк. При интегрированной защите растений нежелательно полное уничтожение вредителей, достаточно снижение их численности ниже экономического порога вредности, но при этом необходимо сохранение энтомофагов и опылителей (Food, 1979).

По мнению D. Davis (1985), системы интегрированного управления вредителями должны быть строго привязаны к локальным условиям, причем для семенной и фуражной люцерны должны разрабатываться отдельные системы. Например, управление популяциями тлей и фитонюса на люцерне в штате Юта включает агротехнические приёмы: подбор устойчивых сортов; скашивание фуражной люцерны до того, как фитонюс нанесет ощутимый ущерб; ленточные или квартал-блочные укусы, эффективные для выживания хищников, а также учет экологических взаимодействий с культурами на соседних полях.

Разработанная П. Поповым и К. Дончевым (1975) интегрированная система защиты люцерны от вредителей в Болгарии, включает сочетание агротехнических приёмов, основанных на правильном чередовании культур в севообороте, пространственной изоляции посевов, оптимальных сроках скашивания люцерны и проведении химических обработок селективными инсектицидами при численности вредителей, превышающей экономический порог вредности, что обеспечивает большую сохранность полезных насекомых и опылителей.

В отечественной литературе первые публикации, посвящённые разработке интегрированных систем защиты семенной люцерны от вредителей, появились в 70-80-е годы (Титова, 1980; Каравянский, 1981, Артохин, 1984; Васькин, Догадина, 1984 и др.), а также обзоры литературы Б. М. Рукавишника (1978). Р. П. Титовой (1980) для условий лесостепи Приобья предложена интегрированная система защиты люцерны, основанная на учёте вредных и полезных насекомых, а также фаз развития люцерны.

В 90-е годы количество публикаций, посвящённых разработке интегрированных систем защиты люцерны от вредителей в различных регионах, возрастало незначительно (Ниязов, 1995; Артохин, 2001). А. В. Бадулин (1984) подчеркивает, что высокая насыщенность люцернового агроценоза вредными и полезными членистоногими в условиях Волгоградской области требует одновременного решения трех задач: защиты семенной люцерны от опасных вредных видов, сохранения опылителей, энтомофагов и предотвращения опасности загрязнения пестицидами окружающей среды. Создание оптимальных условий для выращивания семенной люцерны позволяет более гибко управлять сложной экологической структурой агроценоза и получать урожай семян от 5,5 до 9 ц/га.

Д.В. Васькин и Е.В. Догадина (1985) в условиях Нижнего Поволжья предлагают при моделировании энтомофауны в люцерновых агроценозах использовать следующие элементы: определённый состав и чередование культур в специализированном семеноводческом севообороте с учетом активации деятельности полезных насекомых; размещение полей на орошаемых участках, позволяющее локализовать различные группы насекомых в нужное время и в определенных местах; оптимальная агротехника, способствующая реализации генетически детерминированной продуктивности растений и снижению вредоносности фитофагов; максимальное сокращение объемов применения химических средств защиты растений за счет усиления роли энтомофагов.

Интегрированная система защиты семенной люцерны от вредителей, разработанная Украинским НИИ орошаемого земледелия и основанная на создании оптимальных условий для роста и развития, своевременном выявлении вредных видов и сохранении полезных насекомых и опылителей, позволила получать урожай семян от 3,6 до 5,0 ц/га (Шелудько, Тимошенко, 1988; Голобородько, Ковтун и др., 1989).

Анализируя вышеуказанные литературные данные, необходимо отметить, что, несмотря на известные достижения в изучении энтомологического аспекта семеноводства люцерны и разработку достаточно эффективной си-

стемы защитных мероприятий, основная цель интегрированной системы борьбы с вредителями – регулирование численности вредных и полезных видов насекомых в агроценозе и сведение к минимуму применения активных методов борьбы и, прежде всего, химических препаратов, к настоящему времени ещё не достигнута. Сложность решения этой задачи состоит в том, что на полях люцерны складываются сложные биоценотические связи насекомых с культурой. Решающее значение в семеноводстве люцерны играют фитофаги и энтомофильные насекомые, значение которых изучено недостаточно. Однако именно они уничтожаются в большой степени при выполнении агротехнических приёмов без учета их влияния на опылителей. С другой стороны, попытки увеличения численности опылителей вступают в противоречие с методами ограничения вредоносности фитофагов.

Одними их основных регламентирующих показателей являются экономические пороги вредоносности (ЭПВ). В научной литературе имеются противоречивые данные о величинах ЭПВ для различных вредителей люцерны. Так, уровень критической численности клубеньковых долгоносиков (ситонов) в Нечернозёмной зоне РФ равен 10 экз./м² (Новожилов, Жуковский, Иванов, 1986), в Украине и в Молдавии – 16 (Бойко, 1982; Вронских, 1986), в Ростовской области – 8 (Артохин, 1985), в Азербайджане – 6 экз./м² (Мамедова, 1965). Экономический порог вредоносности фитонмуса колеблется от 2 жуков на 1 м² в Киргизии (Смолич, 1984), до 6–8 экз. в Белоруссии и Нечерноземной зоне РФ (Новожилов, Жуковский, Иванов, 1984). Еще больший размах колебаний критической численности установлен для люцернового клопа. В Ростовской области и Азербайджане ЭПВ взрослых клопов составляет 5–8 экз. на 10 и 100 взмахов сачком (Марджанян, Устьян, 1974; Артохин, 1984), в условиях Нижнего Поволжья – 119,8–179,6 экз. на 100 взмахов сачком или 2–3 экз./м² (Козенко, 1989), а в рисовых севооборотах Краснодарского края ощутимые потери урожая семян люцерны возникают при численности клопов выше 48 экз. на 100 взмахов сачком (Деордиев, 1987).

По мнению В.И. Танского (1981), ЭПВ тихиусов на богаре составляет 12 жуков на 100 взмахов сачком, на орошении – до 20. При получении семян со второго укоса люцерны экономический порог вредоносности колеблется от 40–50 до 50–60 жуков на 100 взмахов сачком (Пластун, 1975; Артохин, 1984). О.П. Козенко (1989) в условиях Нижнего Поволжья определил ЭПВ тихиусов 77,8 на 100 взмахов или 1,3 экз./м².

Приведенные данные свидетельствуют о значительных зональных различиях критической численности вредителей семенной люцерны. Для условий Краснодарского края экономические пороги вредоносности разработаны

для большинства вредителей люцерны (Девяткин, 1996, 2000), однако для некоторых из них требуется уточнение.

При комплексной системе управления популяциями насекомых необходимо сохранять и внутренние механизмы регуляции, присущие экосистеме. Активная борьба с вредным видом, не учитывающая роли полезных агентов среды и не опирающаяся на их содействие в достижении поставленной цели, может вызвать конечные эффекты, обратные желаемым. Поэтому такую борьбу нельзя отнести к категории управления. Считается целесообразным сохранение такого минимального уровня численности вредного вида, который способен обеспечить выживание популяций основных энтомофагов (консументов второго порядка). Для этих целей в системах борьбы подбирают «мягкие пестициды», обеспечивающие сохранение части популяции вредителя на посевах.

Несмотря на это, в основном инструменте интегрированной защиты – экономическом пороге вредоносности часто не учитывается прогноз развития системы «вредитель–энтомофаг», хотя в результате взаимодействия этой системы порог может изменяться в несколько раз. Особенно важно учитывать прогноз развития в системе вредитель–энтомофаг на энтомофильных кормовых культурах, где борьба проводится задолго до нанесения вреда и прогноз развития системы должен иметь решающее значение при принятии решения о проведении борьбы.

2.3. Основные направления совершенствования экологически безопасного применения химических средств защиты семенной люцерны от вредителей

Наиболее полно разработан и освещен в научной литературе химический метод защиты люцерны от вредителей. Он основан на использовании синтетических пестицидов и является важнейшим элементом современных интенсивных технологий защиты семенной люцерны, что отражено в многочисленных научных публикациях. Безусловно, основная задача его совершенствования – это повышение безопасности для человека и окружающей среды. Существует несколько реальных путей решения этой проблемы. Один из них – совершенствование ассортимента пестицидов, направленное на улучшение их санитарно–гигиенических и экологических характеристик в соответствии с современными требованиями.

Применение инсектицидов для защиты люцерны имеет свою историю. Длительное время применялись препараты мышьяка, ДДТ, ГХЦГ, которые снижали численность долгоносиков, клопов и других вредителей на 80–95 % (Яхонтов, 1934; Щербиновский, 1948; Колобова, 1953; Джилкибаева, 1953; Нестерова, 1955; Белезин, 1958; Марков, 1959; Герасимова, Минаева, 1960; Марковец, 1962; Махова, 1969; Ростовцева, 1967; Поспелов, 1969; Анцифирова, 1972; Балаян, 1974 и др.). В связи с отрицательной токсиколого-гигиенической характеристикой эти препараты были сняты с производства.

В 70-е годы ассортимент пестицидов, применяемых для защиты от вредителей, был представлен в основном хлорорганическими соединениями, которые были высокоэффективными (80-95 %), и рекомендованы в борьбе с комплексом вредителей (Щербиновский, 1940; Сторчевой, 1950; Белезин, 1959; Марков, 1959; Герасимова, Меняева, 1960; Тайбеков, 1972; Pfadt Robert et al., 1964; Kochber, Burton, 1964; Вурне Desmond et al., 1966, и др). Некоторые из них (например, полихлорпинен) не только эффективно снижали численность фитонмуса, клопов, ситонов, но и оказывали стимулирующее действие на растения, способствовали увеличению содержания хлорофилла, протеина и повышали плодообразование (Фролов, 1972). О стимулирующем действии 12 %-ного дуста гексахлорана на всходы люцерны при опыливание семян имеются сведения в работе Л.Ф. Краснопольской (1960).

Из группы хлорорганических соединений широкое применение в условиях производства нашёл 80 %-й СП дилора. Опытами В. Н. Полевщиковой и др. (1974), А. Г. Шелехова (1974) установлено, что препарат на 92-94,7 % снижал численность жуков тихиусов, фитонмуса, вследствие чего урожайность семян была выше на 1,7–2,0 ц/га, чем в контроле.

Наряду с положительными сторонами применения группы хлорорганических пестицидов, выражающимися в достаточно высокой эффективности и позитивном влиянии на защищаемое растение (Краснопольская, 1960; Фролов, 1972), были выявлены и негативные последствия их широкого использования. Это кумулятивность и высокая персистентность, а также возникновение резистентности фитофагов к хлорорганическим препаратам (Краснопольская, 1960; Марджанян, Устьян, 1969 и др.).

В 70-80-е годы на смену хлорорганическим препаратам пришли фосфорорганические соединения, которые характеризуются меньшей стойкостью в окружающей среде. Положительной особенностью этой группы препаратов является то, что они не передвигаются в цепях питания. Испытанием фосфорорганических соединений на люцерне занимались многие исследователи (Серкова, 1961; Полевщикова, 1967; Ростовцева, 1967; Семенов, 1969;

Размадзе, Тачечиладзе, 1971; Садыков, 1974; Антонова, 1972, 1977; Марджанян, Устьян, 1974; Корзун, 1974; Шелихова, 1974; Кокот, Махова, 1975; Абдыразаков, Доценко, 1975; Докудовская, 1980; Новинский, 1984; Артохин, 1984, 2011; Волошин, 1984; Каравянский и др., 1984, 1987; East, Parr, 1977; Gupta, Mathur, 1980; Broadleg et al., 1980; Aprotun, 1984 и др.). В целом анализ приведенных выше источников показал, что биологическая эффективность фосфорорганических препаратов в борьбе с фитонормом колебалась от 44 до 80 %, а с люцерновым клопом – 97–100 %.

Высокую биологическую и хозяйственную эффективность в борьбе с личинками фитонормы показали фозалон (Плешивцева, 1979), рогор (Девяткин, 1981), гардона, тиодан, хостатион (Махмудходжаев, 1980), дилор, метафос (Абдулаева, Сулиманов, 1980), смесь БИ–58 с метафосом (Баско, Писня, 1982).

Опытами А.Н. Антоновой (1977), М.Д. Вронских и Г.Д. Вронских (1978), установлено, что применение в условиях Молдавии 35 %-ного КЭ фозалона, 80 %-ного СП хлорофоса, 20 %-ного КЭ метафоса в борьбе с фитонормом и другими вредителями обеспечивало высокую биологическую эффективность (80,5–90 %).

Проведенный нами анализ литературных данных по влиянию пестицидов на отдельные виды вредителей показал, что наиболее рациональным в борьбе с люцерновым клопом оказалось применение хлорофоса и метафоса (Гриванов, 1950; Пучков, 1966; Фролов, 1972; Корниенко, 1973), трихлорметафоса (Хрущева, 1970), которые снижали численность на 90–94 %. Высокую смертность (95 %) вредителя наблюдали после обработки люцерны рогором (Докудовская, 1982), рогором и фозалоном (Бочкарева, Вдовиченко, 1974) и другими инсектицидами. Снижение численности вредителя на 83–98 % обеспечивали базудин, валексон, дурсбан, сайфос, фозалон, хостаквик, хостатион (Бойко, 1982). А в условиях Казахстана при использовании 20 %-ного КЭ метафоса, 60 %-ного КЭ базудина гибель клопов достигала 97,6–100 % (Мельничук, 1979).

Опытами В.В. Корниенко (1973) установлено, что максимальную эффективность защиты от люцернового клопа обеспечивает двукратная обработка семенных участков люцерны в фазу бутонизации и плодообразования 80%-ным СП хлорофоса, 20%-м КЭ метафоса и 60%-м КЭ базудина в концентрациях 0,2–0,3 %. В борьбе с комплексом вредителей в фазу бутонизации целесообразно применять 50 %-ный КЭ цианокса, 60 %-ный КЭ диазилона и 20 %-ный КЭ метафоса (1–2 кг/га), 25 %-й КЭ антио, 30 %-ный КЭ карбофоса и другие фосфорорганические препараты (Бабаев, 1978; Мельни-

чук, 1979).

В Красноярском крае, Средней Азии и в Украине в борьбе с клопами-слепняками высокую смертность (более 90 %) показал 50 %-й КЭ карбофоса (Корниенко, 1973; Пластун, 1977).

В борьбе с тихиусами и фитонимусом высокую инсектицидную активность проявили 20 %-ный КЭ метафоса и 35 %-й КЭ фозалона (Полевщикова, Уморова, Адилов, 1974; Серкова, 1961).

В 70-е годы рынок пестицидов пополнился гранулированными формами пестицидов, изготовленными в заводских условиях. Эти формы широко испытаны в борьбе с вредителями люцерны (Полевщикова, 1971; Семенов, 1972; Игамбердыев, 1970; Антонова, 1972, 1977 и др.).

Опытами В.Г. Корзуна (1974) выявлено, что применение 10%-го гранулированного базудина и 2 %-го гамма-изомера ГХЦГ с нормой расхода 50 кг/га снижало численность вредителей люцерны в условиях Сибири на 72–100 %. Гранулированные инсектициды положительно влияют на рост и развитие растений и не оказывают губительного действия на опылителей. При испытании 40 %-го гранулированного фосфамида в производственных условиях Таджикистана в борьбе с комплексом вредителей установлено, что в течение 20–25 дней эффективность этого препарата составляла 86–92 % (Юнусов, 1975). Окупаемость от внесения в почву такой формы препарата (50 кг/га) для защиты всходов люцерны на каждый затраченный рубль составила 4–5 рублей (Полевщикова, 1967).

Более экономичным, на наш взгляд, является направление применения гранулированных форм системных фосфорорганических соединений. Обеспечивая подавление численности клубеньковых долгоносиков и других вредителей на 72–100 %, эти препаративные формы не оказывают губительного действия на опылителей (Полевщикова, 1969, 1971; Сорокина, 1968; Тарвердыев, 1970; Балаян, 1970, 1972; Каравянский, 1971; Корзун, 1974, 1976; Антонова, 1977; Neal, Rutcliffe, 1975; Miller, White et al., 1973, и др.).

При испытании 10 системных препаратов (кильваль, фосфамид, интраион и др.) против вредителей всходов люцерны наиболее эффективным оказалось применение гранул суперфосфата, обработанных 40 %-ным фосфамидом с нормой расхода 40 кг на 1 т гранулированного суперфосфата. При этом всходы были защищены от повреждения вредителей в течение 40–45 дней. Смертность жуков ситонов при этом составляла 69,1–83,1 %. В. Н. Полевщикова (1969) и Г. П. Найденов (1977) считают, что для безопасности энтомофагов этот препарат следует вносить чередующимися полосами.

В борьбе с сосущими вредителями в Московской области опытами Е.И

Соколовой и Н.А. Докудовской (1975) установлено, что 40 %-ный КЭ фосфамида снижает их численность на 75–95 %.

В борьбе с люцерновой толстоножкой рекомендовалось протравливание семян хлорпикрином (Довженко, Однолько, 1969) или гексахлораном, нафталином (Мухаммедов, 1956). Против имаго высокую эффективность показала двукратная обработка посевов фозалонем, рогором, полихлоркамфеном, полихлорпиненом (Ростовцева, 1967; Ненароков, Жуков, 1966; Антонова, Базылева, 1974; Махмудходжаев, 1980, и др.).

В Николаевской области при испытании 35 %-ного КЭ фозалона в борьбе с тихиусами и люцерновой толстоножкой было выявлено, что этот препарат, наряду с высокой эффективностью оказался менее токсичным для опылителей, чем 40 %-ный КЭ рогора (Стоковская, Серветник, Бойко, 1977), при испытании 80 %-ного СП хлорофоса, 40 %-ного КЭ фосфамида в борьбе с жуками тихиусами выявлено, что фосфамид действует слабее на жуков, чем другие инсектициды (Антонова, 1972; Зубков, Лахманов, 1980). Авторы не дают объяснения по этому вопросу. Возможно, это связано с индивидуальными биохимическими особенностями организма жуков–тихиусов.

В США W.L. Morrill (1979) отмечает, против гусениц совок на семенниках люцерны высокоэффективными оказались метомил при норме расхода 0,5 кг/га, теднадитион – 0,84 и карбарил – 1,68 кг/га.

В Венгрии для защиты семенной люцерны от люцерновой совки используют световые ловушки, а также применяют тиодан против гусениц III–IV возрастов при расходе 1,7 кг/га по д.в. (Апраксин, 1974). З.К. Беде (1979) указывает, что в этой стране для защиты всходов от гусениц совок проводят дезинсекцию почвы, предварительно обследовав ее. Для этого используют базудин 5; 10 г, фурадан 10 г, тимет 10 г/м². Указанные препараты вносят в почву на глубину посева в комбинации с предпосевным рыхлением почвы.

По сообщению А. Г. Шелихова (1978), в борьбе с листогрызущими вредителями семенной люцерны – гусеницами совок и пядениц – высокоэффективными были хлорофос, карбофос, фозалон. Эффективность БИ–58 была ниже (60–70 %). Тиодан также оказался высокоэффективным препаратом против гусениц чешуекрылых, к тому же малотоксичным для пчел (Берим, 1972, и др.).

В настоящее время для защиты семенной люцерны широко изучаются и применяются синтетические пиретроиды. Главным преимуществом этой группы является высокая инсектицидная активность при выраженной селективности действия, во много раз превосходящей избирательность фосфорорганических соединений (Вронских, Вронских, 1980). Благодаря этому нормы

расхода препаратов весьма малы. Немаловажным является тот факт, что эти соединения малостойки в окружающей среде.

Испытанием пиретроидов на люцерне занимались и продолжают заниматься многие исследователи (Артохин, 1984, 2001; Деордиев, 1986, 1987; Литвинов, 1986; Рубан, 1986; Шелудько, Тимошенко, 1988; Коваленков, Тюрин, 1998; Синицина, 2000 и др.). Многие из них испытаны на семенной и фуражной люцерне с высокой биологической эффективностью (90-100 %) в борьбе с комплексом вредителей (Новинский, 1984; Каравянский, Журавлева и др., 1984; Демчук, 1985; Литвинов, Опаренко и др., 1986; Каравянский, Антонова, Мирошникова, 1987; Шелудько, Тимошенко, 1988; Каравянский, 1990; Артохин, 2001; Dean et al., 1981; Gimeno, Perdigner, 1993). Однако в условиях Краснодарского края с его резко выраженной агроклиматической зональностью широкомасштабных исследований не проводилось.

В связи с отмеченным отрицательным влиянием инсектицидов на полезную энтомофауну были проведены исследования по подбору для применения на семенниках люцерны препаратов, оказывающих менее губительное воздействие на энтомофагов и опылителей. Установлено, что обработки гранулированными препаратами оказывали на полезных насекомых непродолжительное действие (Титова, 1972). Обработки полихлорпиненом не отпугивали пчел и не влияли на численность кокциnellид (Каравянский, Фролов, 1981), тиодан относительно безопасен для пчел (Шелихов, 1979), хостаквик не оказывал отрицательного влияния на энтомофагов, отмечена небольшая длительность токсического действия у хостатиона и сайфоса (Санин, Бойко, 1980).

Анализируя приведенную выше литературу относительно эффективности химического метода защиты семенных посевов люцерны от основных вредителей, можно отметить следующие рекомендуемые большинством авторов сроки проведения химических обработок. Против фитонюмы – в начале отрастания люцерны, при появлении первых жуков (Колобова, 1968; Пучков, 1966). Некоторые авторы указывают на необходимость двукратной обработки: в фазу стеблевания и бутонизации (Каравянский, Фролов, 1981).

Химические обработки против тихиуса большинство авторов рекомендуют проводить в фазу бутонизации и в конце цветения люцерны, против толстоножки – в конце цветения. Согласно другим данным, против тихиусов эффективна трехкратная обработка: в начале цветения, начале и конце формирования бобов (Степанчук, 1977). Имеются сведения о высокой эффективности против семяеда двукратной обработки с интервалом 10–12 дней в фазы бутонизации и зеленых бобиков (Биенко, 1981; Сусидко, Биенко, Писа-

ренко, 1982; Артохин, 2001). Другие исследователи наиболее оптимальными в борьбе с люцерновой толстоножкой считают обработки в начале и при массовом формировании бобов (Антонова, Терняк, 1978). В условиях орошения, в связи с растянутостью периода цветения люцерны, против тихиуса и толстоножки обработки рекомендуется проводить до начала цветения и в конце цветения (Найденов, 1977).

Относительно кратности химических обработок против комплекса вредителей люцерны данные литературы также неоднозначны. Различными исследователями указывается на необходимость проведения в различных регионах от 2–3 обработок (Ковальский, 1980), до 4 в первом (Стовбчатый, Шелихов, 1981), от 3–4 до 5 во втором укосе – в фазы всходов, начала бутонизации, конца цветения, начала побурения бобиков (Вронских, Вронских, 1980; Девяткин, Дегтярев, 1995, и др.). Обоснование применения химического метода борьбы затрудняется из-за отсутствия для ряда регионов экономических порогов вредоносности фитофагов на семенной и фуражной люцерне (Шелихов, 1979).

Остается актуальной и не решенной проблема поиска препаратов, наиболее эффективно снижающих численность фитофагов, и менее опасных для естественных энтомофагов и опылителей.

Таким образом, существует еще много нерешенных проблем как по технологии применения, так и по преодолению отрицательных последствий использования пестицидов на полезные компоненты энтомоценоза люцерны, в частности, на отмеченные в обзоре нарушения состава популяций в агробиоценозах, уничтожение естественных хищников и паразитов, увеличение численности второстепенных вредителей, возникновение устойчивости к пестицидам популяций вредных видов, ухудшение качества урожая в связи с возможным содержанием в нем остатков пестицидов и т.д. Используемый ассортимент пестицидов почти не включает высококачественные препараты, способные быстро разлагаться в окружающей среде, не оказывать негативного влияния на окружающую среду.

Хотя в целом средний уровень токсичности пестицидов для теплокровных значительно снизился: их токсичность уменьшилась в 5 раз и составляет 112 мг/кг (Новожилов, Фадеев, 1984; Кравцов, 1985).

2.4. Роль агротехнических мероприятий в регулировании численности вредных и полезных видов насекомых в посевах люцерны

Во многих работах, посвященных проблемам защиты растений от вредных организмов, ведущее место занимает использование интегрированной системы защиты различных сельскохозяйственных культур, в том числе и защиты посевов люцерны (Гитова, 1980; Каравянский, 1981; Новожилов, Жуковский, Артохин и др. 1984; Ниязов, Мянцева, Заводчикова, 1992; Артохин, 2001). Тем не менее, в работах К.С. Артохина (2000, 2001), например, мало уделяется внимания биологическому методу борьбы – применению биопрепаратов, созданию условий для доминантных видов хищных насекомых.

Интегрированная защита растений направлена на обеспечение такого развития экосистем посева, которое приводит к ограничению распространения вредных объектов при одновременном обеспечении условий для формирования урожая и повышения общей продуктивности растений (Поляков, Танский, 1979). В ней подбираются различные рычаги воздействия на агробиоценоз с целью прямого или косвенного уничтожения фитофагов.

Важное место в снижении численности и вредоносности основных вредителей люцерны большинство исследователей отдает организационно-хозяйственным и агротехническим мерам борьбы (Пономаренко, 1949; Пластун, 1976; Вронских, Вронских, 1978; Найденов, 1980; Ковальских, 1981; Сусидко, Биенко, Писаренко, 1982; Васькин, 1983; Деордиев, 1987; Артохин, 2001 и др.).

Одним из важнейших направлений в повышении саморегулирующейся способности агроценозов является совершенствование технологии возделывания люцерны и разработка новых агротехнических приёмов с фитосанитарной направленностью (Колобова, 1968; Осмоловский, Юнусов, 1974; Каравянский, 1981; Васькин, 1983, 1984; Артохин, 1983; Козенко, 1989; Зубков, 1995; Коваленков, 1996).

Улучшению фитосанитарного состояния семенных посевов люцерны способствуют ранневесеннее боронование, дискование или культивация посевов с удалением растительных остатков (Стрельцов, 1941; Егорова, 1944; Колобова, 1953; Кранопольская, 1974; Докудовская, 1980; Девяткин, 1981). Весеннее дискование в 2–4 следа снижает численность клопов и других вредителей на 61–70 % (Герасимова, Меняева, 1960; Демчук, 1985; Голобородь-

ко и др., 1989). Проведение укусов при высокой численности фитонюса (161 лич./100 взмахов сачком) и гусениц чешуекрылых (50 лич./100 взмахов сачком) может на 96 % снизить заселенность люцерны вредителями (Пономаренко, 1949; Петруха, 1969; Корзун, 1975; Васькин, 1980, 1984; Демчук, 1985; Зюзина, 2001 и др.). Эти авторы предлагают при укусах оставлять прирманные полосы, на которых скапливается большое количество фитофагов, что экологически и экономически обосновано по защите люцерны от вредителей.

Некоторые авторы предлагали ранневесеннее выжигание растительных остатков (Морошкина, Акимова, 1939; Пономаренко, 1941; Егорова, 1944; Гриценко, Мартиросов, 1968; Горбунов, 1972), однако в засушливые годы это может отрицательно повлиять на культурные растения и на энтомофагов (Моисеев, 1940).

Регулирование влажности на орошаемых участках люцерны также является фитосанитарным приемом, снижающим численность долгоносиков на 70–100 % (Чернова, 1957; Петруха, 1969; Васькин, 1980; Миноранский, 1989). Рыхление почвы в летний период на Украине снижает численность личинок и куколок клубеньковых долгоносиков на 76 % (Красутская, 1970).

Особое значение в семеноводстве люцерны имеет пространственная изоляция посевов, что может быть существенным препятствием в накоплении численности фитофагов (Глущенко, 1965; Шелихов, 1980; Титова, Тимохина, Смолокова, 1984). Этот прием эффективен против фитонюса (Жуковский, 1949; Колобова, 1968), толстоножки (Пономаренко, 1949; Федосеева, 1956; Мухаммедов, 1956; Шелихов, 1979), тихиуса (Петруха, 1949; Колобова, 1953, 1968; Заговора, 1958), люцернового клопа (Киселева, 1950; Пучков, 1950; 1966). Однако он недостаточно эффективен против мало специализированных вредителей, таких как клопы–слепняки и тли (Пластун, 1976). Рекомендуется также пространственная изоляция посевов люцерны первого укуса от второекосной (Пономаренко, 1941, 1949) или получение семян с одного укуса в пределах хозяйства или даже целого района (Мухаммедов, 1956).

Другие исследователи указывают, что эффект пространственной изоляции новых семенных посевов значителен только в течение первого года использования участка при производстве семян в первом укусе. Затем различия в заселенности посевов вредителями постепенно выравниваются (Вронских, Вронских, 1978).

Практически не решены вопросы о расположении и конфигурации семенных участков люцерны, о влиянии способа посева на фитосанитарное состояние семенной люцерны, об оптимальном размере семенных участков в

фуражном и специализированном посевах для обеспечения максимального опыления и стабилизации урожайности семян.

Большое видовое разнообразие фитофагов в посевах семенной люцерны, периодичность вспышек развития отдельных видов при недостаточно высоком уровне деятельности энтомофагов могут значительно снижать саморегулирующуюся способность агроценоза.

Регулирующее действие на плотность основных вредителей люцерны могут оказывать божьи коровки, хищные клопы, личинки златоглазок, жужелицы, стафилиниды, мягкотелки. Наибольшее количество божьих коровок встречается на богарных участках, где их в 4-5 раз больше, чем на поливных. При соотношении личинок фитонюса (2-й возраст) и жуков кокцинелид 1:2 в течение суток уничтожалось до 90 % вредителей. На орошаемых участках больше жужелиц, златоглазок, наездников (Каравянский, 1971; Девяткин, 1986; Миноранский, 1989).

Благоприятные условия на орошаемых участках создаются для большинства энтомопатогенных микроорганизмов, которые поражают клубеньковых долгоносиков, личинок фитонюса и других вредителей до 40 % (Девяткин, 1995)

Для повышения биологической эффективности и численности хищных жужелиц необходимо проводить весеннее и после скашивания рыхление почвы, осеннее обпахивание посевов люцерны, орошение участков (особенно в засушливые годы), внесение органических удобрений и оставлять нескошенные полосы шириной 4-5 м (Васькин, 1983).

2.5. Биометод в защите семенной люцерны от вредителей

Признанное в биологии положение о биоценотическом равновесии в экосистемах, основанное на регулировании уровней численности одних видов (фитофагов) другими (энтомофагами), остается в силе и в агроэкосистемах интенсивного типа (Заславский, Сугоняев, 1967; Одум, 1975; Тишлер, 1971; Варли, Градээл, Хассел, 1978; Копелл, Мартинс, 1980).

При различном уровне специализации агроэкосистем их основными компонентами являются: растительные ассоциации – возделываемые культуры, комплекс вредных видов, живущих за счет этих культур и их многочисленные естественные враги – консументы следующего трофического звена. Теоретическим фундаментом и основой биологической защиты растений яв-

ляется познание функциональных связей этих компонентов. Сущность биометода состоит в обеспечении экологического равновесия в агроэкосистемах (Теленга, 1955; Щепитильникова 1963; Воронин, 1979, 1982; Воронин, Пукинская, Артохин и др., 1988).

В настоящее время в отечественной и зарубежной литературе накопилось большое количество данных по видовому составу и эффективности паразитов фитонмуса (листового люцернового слоника). Отмечено влияние яйцеедов нескольких видов на численность вредителя. Так, *Patasson luna* Gigault был выведен из яиц фитонмуса в Италии (Silvestri, 1915). В первое время после выведения был известен как *Anaphes* sp. После завоза на Американский континент яйцеед хорошо акклиматизировался (Chamberlin, 1924). Яйцеед распространился в большинстве восточных штатов (Poinar, Gyriske, 1963), отмечен также в Канаде (Miller, Guppy, 1971) и в нашей стране – в Средней Азии (Яхонтов, 1934).

В качестве яйцеедов вредителя отмечены также *Fidiobia rugosifrons* Graw.(Ellis, 1973), *Paridesmia phytonomi* Gah. и *Eupelminus excavatus* Dalm. (Chamberlin, 1924). Наездник из семейства Pteromallidae выявлен как эктопаразит на яйцекладках фитонмуса в условиях Кубани, процент заселенности составлял 13,3 (Гроссгейм, 1914).

Большее значение, чем яйцееды, в динамике численности фитонмуса имеют паразиты личинок, в первую очередь представители рода *Bathyplectes* Forst. *B. curculionis* Thoms. развивается во многих районах распространения фитонмуса. Заражение им личинок вредителя достигало 57 % в Бухаре (Яхонтов, 1934), от 30 до 61 % в Хиве (Теленга, 1930), до 90 % в Узбекистане (Раодев, 1968, 1970). Сильная степень заражённости личинок (до 98 %) выявлена в Азербайджане (Исмаилов, 1967), до 64 % в Краснодарском крае (Пикучова, Вдовиченко, Девяткин, 1974). Для условий Средней Азии установлено наличие двух генераций паразита (Сошникова, 1956). Большинство указанных исследователей в качестве зимующей стадии указывали личиночную и отмечали способность коконов паразита высоко подпрыгивать (защитная реакция от сверхпаразитов).

Американскими энтомологами проведено детальное изучение паразитов *B. curculionis* и *B. anurus* с целью определения их роли в биологическом контроле проникшего на континент в начале века фитонмуса. Отмечено значительное сходство в биологии этих видов и некоторые различия. Из них наиболее выраженные: наличие *B. anurus* одной генерации, а у *B. curculionis* – двух и отсутствие у коконов *B. curculionis* (Dowell, 1977) прыгательной способности. Учитывая указанные различия между двумя видами паразитов,

становится ясным, что в приводимой в обзоре отечественной литературе под названием «*B. curculionis*» фигурируют два вида паразитов, а описываются характерные только для *B. anurus* особенности биологии.

Важное значение для паразита имеет синхронизация с циклом развития хозяина. При совпадении пика численности *B. anurus* с максимальной численностью личинок фитонмуса отмечена высокая степень их заражения (Smilowith и др., 1972; Dowell, 1979). Появление паразитов в начале роста популяции фитонмуса или в момент его окукливания не приводит к снижению численности вредителя (Jordan, 1979).

Отмечено, что совместно указанные виды паразитов способны уничтожить личинок на 67 (Miller, 1970) и даже 90 % (Chamberlin, 1924). Но, несмотря на отмеченную высокую смертность вредителя, в целом не обеспечивается долговременное уменьшение плотности популяции фитонмуса (Dowell, 1979).

Одним из факторов, уменьшающих эффективность *B. curculionis* в регуляции численности слоника, считается способность последнего инкапсулировать яйца этого вида паразита (Puttler, 1967; Berberet, Gibson, 1976, Joran, 1979).

Известно, что снижающим эффективность *Bathyplectes* считается наличие у них ряда вторичных паразитов сем. Pteromalidae. Птеромалид *Habroci-tus crassinervis* Thoms. заражает до 19–34 % особей паразитов, в результате чего коконы теряют способность подпрыгивать (Гроссгейм, 1914). Отмечено заражение сверхпаразитами от 6,7 до 50 % особей *Bathyplectes* (Яхонтов, 1929), до 30–35 % (Исмаилов, 1949, 1967), до 43 % (Сошникова, 1956), до 50 % (Раодев, 1967), до 35 % (Пикушова, Вдовиченко, Девяткин, 1974).

Другими сверхпаразитами *Bathyplectes* являются виды из рода *Mecochorus* (*M. agilis*, *M. nigripes*), заражающие до 10–13 % личинок паразита в условиях Америки (Coseglia, Simpson, Eklund, 1977, и др.) и около 2 % в Центральной Испании (Gurtea, 1981). При этом отмечена способность мезохорусов отличать зараженных личинок слоника от незараженных. В отечественной литературе данные относительно этого вида сверхпаразитов отсутствуют.

Важным паразитом личинок фитонмуса является также *Terastichus incertus* Rtzб. Заражение им личинок фитонмуса выявлено в нашей стране и за рубежом (Яхотнов, 1934; Устьян, 1957; Colles, Puttler, 1963; Streams, Fuester, 1967). Так, в условиях Армении оно достигало 70 % (Устьян, 1958).

Паразиты куколок *Leucar throps* Rtzб. и *Itoplectis maculator* Fab. оказывают незначительное влияние на плотность популяции фитонмуса (Гроссгейм, 1914; Устьян, 1958).

Одним из немногочисленных паразитов имаго вредителя является *Microctonus aetioptoides* Loan. (Flessel, Niemczik, 1977). Паразит развивается в двух генерациях, личинка располагается внутри брюшка хозяина, окукливание происходит в подстилке на земле. Зараженность достигает 88 %. Наблюдаемое сочетание явления стерилизации и смерти вредителя делает паразита одним из важных агентов биозащиты люцерны от фитонмуса (Van Drieshe, Gyrisko, 1979; Loan, Holdaway, 1961; Drea, 1968).

Вероятно, этот же вид был отмечен в Хиве под названием *Perilitus secalis* Hal. и *P. aethiops* Ness. (Теленга, 1929), а в Ташкентской области – под названием *Dinocampus terminatus* Nees. (Яхонтов, 1934), где он заражал от 2 до 12 % жуков фитонмуса. В Армении заражение имаго *Dinocampus secalis* Hal. варьировало от 1 до 60 % (Устьян, 1957).

Исследованиями отечественных и зарубежных авторов установлена способность некоторых микроорганизмов поражать личинок фитонмуса на 60–83 %. К ним относятся *Perezia hyperae*, *Entomophthora phytonomi*, *Tarichium phytonomi* и другие. Они были обнаружены в СССР, США, Канаде (Яхонтов, 1934; Сторчевой, 1950; Roberts et al., 1974; Puttler et al., 1978).

Впервые в США выявлен вирус, поражающий личинок люцернового долгоносика до 95 % (Jossef et al., 1979).

Э.А. Лысикова (1974) в условиях Ташкентской области установила, что кроме паразитов из класса насекомых личинки фитонмуса заражаются до 30% паразитическими червями семейства Mermitidae, хотя в целом сведений о влиянии зоофагов на численность клубеньковых долгоносиков люцернового биоценоза очень мало (Петруха, 1969; Miiler, 1969).

В обзорной работе «Факторы, обуславливающие численность популяций клубеньковых долгоносиков» О.И. Петруха (1969) выделяет несколько причин изменения численности вредителей: наличие паразитов животного происхождения (черви, пауки, клещи и паразиты яиц из класса насекомых отряда – перепончатокрылые (р. *Anaphes* sp.); хищников – трипсы и клещи (класс Arachnoidea); хищников и паразитов жуков ситонов (пауки, жужелицы, муравьи и паразиты перепончатокрылые).

Среди биотических факторов, регулирующих численность вредных насекомых, определенное значение имеют энтомопатогенные микроорганизмы. В агробиоценозе люцерны регулирующая роль принадлежит патогенным микроорганизмам и паразитическим червям, хищным и паразитическим насекомым. Наиболее существенную роль в регулировании численности ситонов имеют заболевания, вызываемые грибами *Beauveria bassiana* Bals. и *Metarrhizium anisopliae* Metsch. Осенью гибель жуков может достигать до

80%, а гибель личинок и куколок в отдельные годы достигает 50–69 % (Петруха, 1969). А.А. Евлаховой (1974) зарегистрировано паразитирование на клубеньковых долгоносиках гриба *Mycetosporidium jacksonae* Tate. В условиях Средней Азии наблюдается поражение личинок и жуков ситонов грибом *Botrytis bassiana* Bals. (Яхонтов, 1934).

У люцернового семяеда – толстоножки зарегистрировано более 10 видов паразитов из сем. Chalcidoidea (Никольская, 1934), хотя их видовой состав в различных регионах страны существенно отличался. Так, в Средней Азии выявлено 8 паразитов (Мухаммедов, 1956), на Украине в Полтавской области – 9 (Колобова, 1968), в Одесской – 5 (Зерова, Крижанівська, Нехай, 1979).

Из выявленных видов наиболее активны – *Tetrastichis bruchophagi* Gah., *Pteromalus sequester* Walker, *Eupelmus microzonus* Forst., *Liodontomerus perplexus* Gah. (Мухаммедов, 1956; Колобова, 1968; Плешивцева, 1979). В зависимости от температурных требований вида, паразиты вылетают в периоды, когда не начался лёт имаго энтомофага. Так, до начала вылета толстоножки успевают вылетать до 98 % *T. bruchophagi* и 53 % *P. sequester* (Колобова, 1954).

На Украине в качестве постоянно присутствующих на посевах семенной люцерны указаны 3 вида паразитов – *T. bruchophagi*, *H. medicaginis*, *L. perplexus*. Соотношение между ними по годам меняется, общий процент зараженности личинок толстоножки достигает 35 % и более (Колобова, 1968).

В условиях Средней Азии из паразитов толстоножки доминировали по численности *E. microzonus*, *L. perplexus*, *T. bruchophagi*, *T. brevicornis* Nees. Суммарная зараженность ими достигала 80 % (Плешивцева, 1979). Согласно раннее проведенным в этом регионе исследованиям (Мухаммедов, 1956), виды *H. medicaginis* и *T. bruchophagi* заражали соответственно 48,2 % и 43,2 % личинок от общего количества зараженных, которое достигало 80,3 %.

Вопрос о влиянии паразитов и хищников на динамику численности популяции люцернового клопа в литературе освещен недостаточно. В качестве паразитов отмечены *Oligosita impudica* Kriger (Пономаренко, 1949; Моисеев, 1950; Колобова, 1968) и *Telenomus strelzovi* (Васильев, 1949; Ряховский, 1953; Колобова, 1968). Наиболее полный перечень паразитов яиц люцернового клопа приведён А.Е. Моисеевым (1950) для условий Саратовской области. В него входят *Telenomus sp.* и *Anaphes sp.*, заражающие соответственно 6,5 и 4,5% яиц. Реже встречались *Polimena sp.* и *Oligosita impudica*.

Из эктопаразитов отмечен *Omphala sp.*, зараженность яиц клопа которым в отдельные периоды летнего сезона достигала 30–33 % (Моисеев,

1940). На распространение последних трёх видов яйцеедов в этом регионе указывал также Д.А. Пономаренко (1949). *Telenomus strelzovi* впервые был отмечен в Днепропетровской области (Васильев, 1943). Однако А.Н. Колобова (1953) указывает, что паразиты яиц люцернового клопа малоактивны, и заражение составляет в среднем 4,4 % яиц, возрастая в отдельные годы до 8–15 %, однако автор не приводит видового состава паразитов.

В Ворошиловоградской области И.А. Пластун (1974) установил, что уровень заражения яиц, отложенных клопами первого поколения, не превышает 8–9 %, а зимующих яиц – 1–3 %. Отмеченные им яйцееды принадлежат к семейству Trichogrammatidae.

Широко распространённым паразитом личинок и имаго вредителя в нашей стране является *Euphorus pallipes* Curt., заражающий и других слепняков. Личинки его в условиях Воронежской области заражали до 27,5 % самок люцернового клопа (Пучков, 1966). Личинки развиваются внутри брюшка клопов. Зараженные самки не продуцируют яиц вообще или их количество в 2–5 раз меньше, чем у незараженных особей (Махалова, 1954). Бракониды рода *Euphorus* (синонимы – *Peristenus* и *Leiophron*) отмечены как активные энтомофаги люцернового клопа в Польше (Bilewicz–Pawinska, 1976, 1977). Наибольшая степень заражения совпадает с пиком плотности нимф клопов на полях люцерны.

Люцерновая совка в период своего развития заражается многими видами паразитов и поражается болезнями. В.С. Соколова (1956) обнаружила в природных условиях 7 % яиц совки, заселенных трихограммой.

По данным И.М. Красильщика (1907), гусеницы люцерновой совки заражаются паразитами из отряда перепончатокрылых, а также одним видом тахин. Из болезней, отмечает он, совка чаще всего погибает от белой мюскардины и фляшерии.

И.И. Стрельцов (1928) отмечает, что особенно сильно заражаются энтомофагами гусеницы совки второго поколения. По его данным до 40,5 % гусениц были заражены яйцами тахин. По сообщению В. Н. Плешивцева (1979), состав природных энтомофагов, контролирующих численность люцерновой совки на посевах люцерны в условиях Ташкентской области, исчисляется 8 видами.

Б.Ж. Жуманов (1980) указывает, что в условиях Таджикской ССР выявлено свыше 15 видов насекомых, личинки которых паразитируют в гусеницах и куколках вредителя. По данным автора, на полях, где своевременно выполнялись агротехнические мероприятия, зараженность гусениц люцерновой совки комплексом паразитов составляла более 37 %.

В работе В.С. Соколовой (1956) отмечается заболевание гусениц люцерновой совки второй генерации фляшерией. Кроме этого, гусеницы охотно склёвываются скворцами, воробьями, трясогузками, жаворонками, перепёлками и другими птицами.

В общем количестве насекомых, обитающих в агроценозах, большая доля принадлежит энтомофагам (Ниязов, Мярцева, Заводчикова, 1992; Девяткин, 1995, 1996; Коваленков, Тюрина, 1998; Артохин, 2000 и другие).

Одна из многочисленных групп членистоногих во всех наземных биоценозах – жужелицы (Скуфын, 1967; Соболева–Докучаева, 1972; Замотайлов, 1993 и др.). Жуки обширного семейства жужелиц являются настоящими компонентами агробиоценозов и играют заметную роль в сдерживании массового размножения вредных насекомых (Соболева–Докучаева, 1972; Куперштейн, 1975, и др.).

Видовой состав энтомофагов люцернового биоценоза очень разнообразен и зависит от почвенно–климатических зон обитания. Так, например, в Средней Азии их насчитывается до 20 видов (Хамраев, 1987), в Грузии – 23 (Кохридзе, Размадзе, 1973), Казахстане – 57 (Лахманов, Котоменко, 1974), в США (Кентуки) – 40 видов (Barney, Pass, 1986).

В районе рисосеяния (Приазовье Кубани) на люцерне зарегистрировано 20 видов хищников, из которых на долю жужелиц приходится 80 % (Деордиев, 1987).

По данным О.П. Козенко (1989), в условиях Волгоградской области среди энтомофагов герпетобия абсолютными доминантами люцерновых полей также являются жужелицы – 37 видов.

Н.С. Артохин (2000) считает, что жужелицы играют позитивную роль в агроценозе люцерны в основном в отношении гео– и герпетобионтов. Однако некоторые авторы полагают, что они являются основными регуляторами численности некоторых видов фитофагов люцерны (Ниязов, Мярцева, Заводчикова, 1992; Каравянский, 2000; Девяткин, Белый, Зюзина, 2000, и др.).

Кроме паразитов и хищных жужелиц, на люцерновых полях встречаются и другие группы хищников. Так, в условиях Нижнего Поволжья в комплексе энтомофагов – хортобионтов люцернового агроценоза доминируют пауки, хищные клопы (Козенко, 1989).

К.С. Артохин (1983, 1984, 2000) в своих работах отмечает, что видовой состав и значение хищников в регулировании численности основных вредителей люцерны в Ростовской области и в других люцерновых районах России изучены недостаточно.

В качестве хищников личинок фитономуса отмечена семиточечная бо-

жья коровка (Яхонтов, 1934). Личинками и жуками питаются *Nabis fesus* и *Chrysopa sp.* (Гроссгейм, 1914).

Впервые в качестве энтомофагов личинок тихиуса отмечена оса из семейства Eumenidae. Она разгрызает зараженные тихиусом бобики, парализует личинок вредителя и фуражирует ими свои гнезда. Среди ос – Sohecidae в качестве энтомофагов имаго тихиуса отмечены представители рода *Cerceris*, фуражирующие свои гнезда жуками тихиуса и клубеньковых долгоносиков (Артохин, Романова, 1984). Роль их в снижении численности вредителя была незначительной, однако, они представляют интерес как потенциальные агенты биологического контроля.

В качестве хищников люцернового клопа могут быть использованы клещи из семейства Trombidlidae, нападающие в основном на личинок первого и второго возрастов (Васильев, 1980; Моисеев, 1950; Пучков, 1966). Nakhshas и Watson (1974) указывают, что в Америке в качестве энтомофагов клопов отмечены хищники из родов *Orius*, *Nabis*, *Geocoris*, *Chrisopa*, кокцинеллиды и хищницы. Во Франции в качестве активных энтомофагов зарегистрированы: *Nabis fesus* и *Xysticus cristatus* (Bournoville et al., 1976), в нашей стране – *Nabis fesus* (Ряховский, 1953; Пучков, 1966; Колобова, 1968), *Nabis pallifer* (Плешивцева, 1979) и ряд видов пауков (Моисеев, 1950; Пучков, 1966; Плешивцева, 1979; Коваленков, 1998).

Таким образом, в научной литературе в большинстве своем содержится констатация фактов влияния биотических и абиотических факторов на состояние популяций фитофагов в агроценозе люцерны, и практически мало сведений о возможности их использования в интегрированной защите люцерны.

Одним из путей экологизации защиты семенной люцерны от вредителей является применение биологических препаратов. О достаточно высокой биологической эффективности боверина, энтобактерина, битоксибациллина, инсектина в борьбе с личинками фитонюмуса имеются сведения в работах Н.С. Каравянского (1971); Л.Ф. Краснопольской (1972); В.Л. Гафуровой (1974, 1975); В.Н. Полевщиковой и др. (1974); А.Н. Абдулаева и др. (1980). В борьбе с гусеницами совок и огневок эффективно применение дендробациллина (71 %), максимальная смертность вредителей в вариантах с применением боверина составила 79 %, а битоксибациллина 90–100 % (Рубан, Роик, 1980; Абдулаев, Сулейманов, 1980).

При опрыскивании почвы боверином (6 кг/га) в период всходов однолетних бобовых наблюдалось снижение численности личинок ситонов на 53% (Александров, 1975).

Имеются единичные примеры эффективности биологических препара-

тов против комплекса вредителей люцерны (Каравянский, 1971; Юнусов, 1975; Ковальский, 1980). Неодновременный выход люцерновой толстоножки и ее паразитов был использован А.Н. Колобовой (1954, 1968) для разработки метода сезонной колонизации энтомофагов. Для накопления паразитов предложено отводить специальные участки на старых посевах люцерны, оставлять их на семена со второго позднего укоса. Весной из отходов семян с этих участков выводили паразитов, вылетающих раньше вредителей. При выпуске в фазу цветения 15 тыс. паразитов (*Tetrastichus bruchophagi* и *Habrocytus medicaginis*) зараженность толстоножки составила 73,4 % против 40,8 % в контроле. Однако, этот способ не получил в производстве широкого распространения. В работах И. Юнусова (1975) отмечается, что в условиях Таджикистана биологический метод оказался малоэффективным.

В 70-е годы активно разрабатывалось направление по совместному применению биологических препаратов со сниженными дозировками пестицидов. Применение энтобактерина и дендробациллина с сублетальными дозами фосфорорганических препаратов способствовало увеличению смертности личинок фитонмуса, клопов–слепняков, люцерновой совки, лугового мотылька, клубеньковых долгоносиков на 44–60 % по сравнению с применением чистых биологических препаратов (Юнусов, 1975; Найденов, 1977, 1980; Мельничук, 1983, и др.).

Оценивая в целом состояние биологического метода защиты люцерны от вредителей можно отметить, что это направление развивается недостаточно активно. В настоящее время в условиях производства нашли применение лишь отдельные приёмы. Так, в борьбе с личинками фитонмуса, гусеницами чешуекрылых эффективны микробиологические препараты битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) – 3-4 кг/га, лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) – 1-1,5 кг/га, которые применяют через каждые 10 дней и с учетом численности вредителя. С остальными вредителями люцерны биопрепараты в чистом виде показывают низкую биологическую эффективность. На семенной люцерне их следует применять в смеси с малыми дозами инсектицидов – базудина, КЭ, ВЭ (600 г/л) или фозалона, КЭ (350 г/л) по 0,2 кг/га во все фазы развития люцерны за исключением цветения (Девяткин, 1989).

При этом следует учитывать, что биопрепараты эффективны при температуре 20-28 °С и относительно высокой влажности воздуха (более 80 %). Такие условия в Западном Предкавказье очень редки, поэтому эффективное практическое использование биопрепаратов в этом регионе весьма проблематично.

В борьбе с совками, луговым мотыльком и другими чешуекрылыми

эффективен двукратный выпуск соответствующих форм трихограмм в период массового лета бабочек, второй выпуск – через 5-6 дней (Трибель, 1989, и др.)

Для активизации природной популяции энтомофагов необходимо создать для них цветочный конвейер (Васькин, 1984, 1988).

Анализ состояния защиты растений в семеноводстве люцерны позволил нам обосновать переход к биоценотическим основам формирования экологизированной системы защиты культуры, способным реализовать стратегию адаптивной интенсификации растениеводства. Закономерности изменения видового состава вредителей и их энтомофагов по фазам вегетации семенной люцерны в посевах разных лет жизни, оптимизация размеров семенных участков в специальных и фуражных посевах, мобилизация природных ресурсов управления вредителями и оптимальное сочетание биологических и химических средств защиты, разработка достоверных прогнозов численности наиболее опасных видов рассматриваются нами как направленное интенсивное восстановление и поддержание биоценотического равновесия, конструирование высокопродуктивных и экологически устойчивых агроценозов семенной люцерны.

В целом весь процесс выращивания семенной люцерны представляет собой систему постоянного принятия решений для управления популяциями вредных и полезных видов насекомых, формирования генеративных органов и образования полноценных семян посредством проведения комплекса защитных мероприятий. Причем, последние не должны оказывать отрицательного влияния на опылителей. Наоборот, наряду с приемами регулирования численности фитофагов на посевах люцерны следует проводить мероприятия по повышению численности полезной энтомофауны, усилению их опылительной активности, без которой невозможно получить высокие урожаи семенной продукции. Концептуально важно сформировать на посевах люцерны стабильные энтомофитоценозы с устойчивыми взаимоотношениями между вредными и полезными видами насекомых, максимально приближенные к естественным агроценозам.

В связи с этим на фуражных и семеноводческих посевах стратегия построения системы защитных мероприятий существенно различается. Задача получения фуража люцерны с точки зрения энтомологии заключается в снижении численности фитофагов до уровня ЭПВ всеми способами, включая применение пестицидов, но с соблюдением токсикологических ограничений. При получении высоких урожаев люцерны необходимо решить, прежде всего, две проблемы: создание условий для равномерного расселения опылителей по всей пло-

щади посева (путем создания оптимальной густоты травостоя или создания мест гнездования равномерно по полю) и обеспечение эффективной защиты посевов от вредителей. Поэтому в обеспечении формирования высоких урожаев семян можно выделить следующие этапы: создание условий для высокого уровня опыления цветков и обеспечение безопасности пчел при проведении защитных мероприятий.

Принципиально важно при принятии решения о необходимости проведения защитных мероприятий иметь объективную оценку комплексной вредоносности фитофагов на определенных этапах органогенеза люцерны, полученную при четком фитосанитарном мониторинге консументов первого и второго порядков с учетом их наиболее уязвимых фенофаз. Такой подход в наибольшей степени отвечает требованиям экологизации системы защиты люцерны от вредителей, так как позволяет в значительной мере уменьшить пестицидную нагрузку на агроценоз за счет снижения количества химических обработок и повышения их эффективности при проведении обработок в наиболее уязвимые для фитофагов периоды их развития. При этом критерием для принятия решения о проведении химической обработки посевов люцерны являются экономические пороги вредоносности (ЭПВ), которые, как правило, носят экспертный характер и не отражают зональных особенностей возделывания культуры, погодных условий и различной вредоносности фитофагов по агроклиматическим зонам России (Зубков, 1996).

В связи с этим уточнение зональных ЭПВ на основе изучения региональных биологических и фенологических особенностей вредных и полезных видов насекомых, специфики зональной технологии возделывания люцерны, несомненно, должно обеспечить более обоснованные подходы к проведению защитных мероприятий.

Экологизация системной защиты люцерны возможна также за счет проведения комплексных, локальных обработок пестицидами, а также использования малотоксичных химических и биологических препаратов, особенно в период максимальной активности опылителей и энтомофагов.

В существующую до настоящего времени технологию возделывания люцерны нами внесен ряд значительных изменений и дополнений. Ассортимент химических и биологических средств был дополнен современными препаратами. Применение включенных в систему беспестицидных методов позволяет в некоторой степени регулировать соотношение вредной и полезной энтомофауны в люцерновом агроценозе. По результатам исследований включены в систему защиты люцерны и некоторые традиционные агротехнические методы. Эффективность и экологическая безопасность разработан-

ных мероприятий, в сравнении с рекомендованными ранее, рассмотрены в соответствующих разделах. Эти приемы включены нами в практические рекомендации и апробированы в условиях производства. Следовательно, можно считать, что реализация разработанной нами экологизированной защиты люцерны, позволит получить в Краснодарском крае и в других регионах юга России высокие и стабильные урожаи семян люцерны.

3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОЦЕНОЗА ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

3.1. Видовой состав и соотношение видов наземной энтомофауны в люцерновом агроценозе

Исследования фауны люцерновых полей достаточно многочисленны. В некоторых из них внимание уделялось отдельным группам насекомых: например долгоносикам (Логвиновский, 1985), клопам (Пучков, 1950, 1966) или населению отдельных ярусов (Артохин, 1996). При сравнении фауны люцерновых полей в разных регионах прослеживается значительное сходство в видовом составе (Тишлер, 1971). И, несмотря на это, прослеживается закономерная смена видов и их плотность, что объясняется общей закономерностью связи местных фаун с агрофитоценозами.

В научных публикациях содержатся обширные сведения о распространении и видовом составе энтомофагов люцерны в основных районах ее возделывания на территории России и СНГ. В них упоминается разное число вредоносных видов насекомых на посевах люцерны.

Большая работа по изучению энтомофауны и ее формированию в посевах люцерны проводилась на Украине. Еще в дореволюционные годы Е.М. Васильевым (1913) был опубликован список вредителей люцерны для Киевской губернии, включающий 71 вид; позднее, для Полтавской области отмечено 50 вредных видов (Колобова, 1968); для Черкасской – 71 вид (Пластун, 1976). В лесостепной зоне Украины люцерну повреждают более чем 130 видов насекомых из 32 семейств (Ковальский, 1977).

Из вышеперечисленных литературных данных видно, что очень трудно сопоставлять представленные сведения о видовом составе вредных насекомых на посевах люцерны, так как они проведены в разных регионах люцерносеяния и без единого подхода с точки зрения вредоносности. Поэтому приводимые списки часто включают случайные для культуры виды насекомых, не имеющие существенного значения в экономике семеноводства и кормопроизводства. И все же, анализ этих сведений позволяет отметить не только высокую энтомофильность культуры, но и тот факт, что несмотря на богатый видовой состав насекомых в основных районах люцерносеяния, наиболее распространёнными и многочисленными являются не более 10–20 видов фитофагов.

Многие исследователи в своих работах отмечают в качестве наиболее

распространенных и вредоносных насекомых в агроценозе люцерны люцернового и полевого клопов, желтого тихиуса, листового люцернового долгоносика–фитономуса и люцерновую толстоножку (Пономаренко, 1949; Ростовцева, 1967; Колобова, 1968; Стовбчатый, Шелихова, 1981 и др.). Для Белоруссии в качестве основных вредителей люцерны указаны фитономус и люцерновый цветочный комарик (Золин, Ефремова, 1980); во всех зонах Украины основным вредителем является люцерновый комарик (Шелихов, 1981); в Сибири наиболее вредоносны долгоносики ситоны (Семенов, 1974).

В более северных регионах возделывания люцерны в большей степени распространены многоядные вредители: в левобережном Полесье Украины – полевые клопы, тли и трипсы (Демчук, Дядечко, Рубан, 1973; Бойко, 1982); на севере лесостепной зоны Европейской части России – клопы и тли (Фролов, 1972; Докудовская, 1980, 1982).

На полях люцерны Восточной Европы – в Польше (Romankov, 1963), Румынии (Lacatusu, Mateis, 1981, Margarit, Nodru, 1981), Чехословакии (Rotsekl, 1981, Rortecol, 1983), Венгрии (Hano, 1981), в ГДР (Schumann, Fritz, 1983) – исследователи отмечают те же основные фаунистические элементы посевов люцерны, что и в России.

Иной видовой состав характерен для посевов люцерны в США и Канаде. Наибольший вред приносят многоядные виды: луговой мотылек, совки, цикадки, саранчовые, мягкотелки, а также комплекс специфических вредителей: бородавчатая тля, люцерновый клоп, люцерновая толстоножка, листовая люцерновый слоник (Wilson, 1979; Day, 1981; Shoemaker, Onstad, 1983).

В научной литературе имеются многочисленные сведения о многообразии видового состава энтомофауны в агробиоценозе люцерны. В условиях Краснодарского края этот вопрос изучен недостаточно. Так, Н.А. Гроссгейм (1917) установил видовой состав энтомофагов фитономуса (7 паразитических и 1 хищный вид). Исследованиями А.Д. Костылева (1935) на посевах люцерны выявлено 19 вредных и 12 полезных видов насекомых. В рисовом севообороте И.Т. Деордиевым (1987) выявлено 281 вид насекомых, из них 117 – фитофаги.

Для реализации биоценотического подхода к управлению популяциями вредных организмов необходимо четкое представление о характере формирования энтомоценоза в конкретных агроклиматических условиях. Особое значение это имеет на многолетних культурах, где в зависимости от продолжительности жизни идет увеличение видового разнообразия и изменение плотности популяций отдельных видов. Это четко прослеживается на примере люцернового агроценоза.

Состав энтомофауны люцерновых полей в Краснодарском крае нами изучался на фуражной и семенной люцерне разных лет жизни в условиях полива и на богаре. Всего за вегетационные периоды 1973–1994 гг. исследовано более 351010 насекомых. Это позволило установить видовой состав, частоту встречаемости и соотношение видов насекомых на посевах люцерны (приложения 1,2). Приведенная цифра не исключает хищных жужелиц, стафилинид, мертвоедов и некоторых других видов, учет которых производился по методике А.И. Кудрина (1965) (отлов в земляные ловушки). Все остальные насекомые учитывались методом кошения сачком, собирались и определялись в лабораторных условиях.

За годы исследований в агроценозе люцерны Краснодарском крае нами выявлено 455 видов насекомых. Зарегистрировано более 120 видов фитофагов, относящихся к 10 отрядам и 22 семейству (приложения 1,2).

Анализ сборов насекомых, проведенный с помощью ведущих систематиков по определенным отрядам, семействам и родам, позволил определить видовой состав насекомых на посевах люцерны в Краснодарском крае.

Видовой состав и вредоносность клубеньковых долгоносиков (ситонов) на посевах люцерны в крае изучены недостаточно. Так, А.Д. Костылевым (1935) в центральной зоне Краснодарского края отмечено только 3 вида рода *Sitona* Germ.

Нами на посевах люцерны выявлено 14 видов клубеньковых долгоносиков (приложение 3). Формирование видового состава клубеньковых долгоносиков идет с первого года жизни люцерны. Всходы заселяют в основном полосатый и щетинистый клубеньковые долгоносики. В июле-августе посевы заселяют корневой люцерновый долгоносик. На люцерне 2-го года жизни доминирует корневой люцерновый долгоносик, процент преобладания равен 61,4. Почвенными раскопками также установлена высокая численность личинок корневого люцернового долгоносика: на 1 м² насчитывали 92–256 особей. На старовозрастных посевах люцерны по численности преобладали лядвенцовый, донниковый клубеньковые долгоносики, численность которых увеличивалась за счет появления на изреженных участках люцерны излюбленного корма этих видов.

Сравнительная характеристика видового состава и вредоносности апионов на люцерне в нашей стране (Пономаренко, 1949; Солодовникова, 1970, 1975; Ковальский, 1980) практически не проводилась. В РФ этот вид распространен в Европейской части на север до Ленинградской области, на восток – до Куйбышевской области, на запад – до Закарпатья, Белоруссии, встречается на Кавказе, в Сибири. Отмечен в Средней и Юго-Восточной Европе, Ал-

жире, Сирии, Иране и др. (Гер–Миносян, 1972; Солодовникова, 1975).

В Краснодарском крае видовой состав апионов на люцерне изучен недостаточно. В центральной зоне края А.Д. Костылев (1930) зарегистрировал 3 вида – тонконосый семеед – *Apion filirostre* Kby., желтоногий клеверный семеед – *A. flavipes* Pk. и люцерновый стеблеед – *A. lenue* Kby., численность которых не превышала 72 экз./кош.

Нами на посевах люцерны выявлено 12 видов жуков рода *Apion* Hrbst. (приложение 4). Доминантным видом в люцерновом агробиоценозе во всех исследуемых зонах (центральная, северная, южная, предгорная) является люцерновый почкоед апион *Apion aestimatum* Fst., на долю которого приходится 82 % от всех учтенных апионов.

На семенной и фуражной люцерне во всех зонах Кубани нами была зарегистрирована высокая численность фитонюса – *Phytonomus variabilis* Hbst.

А.Д. Костылев (1935) описал только один вид тихиуса на семенной люцерне – люцерновый бобовый тихиус.

Нами зарегистрировано на семенах люцерны 4 вида долгоносиков-тихиусов – желтый люцерновый семеед (*Tychius flavus* Beck), рыжий люцерновый семеед (*T. femoralis* Br.), второукусный тихиус (*T. junceus* Reich) и люцерновый бобовый (галловый) тихиус (*Tychius medicaginis* Br.).

Клопы–слепняки на посевах люцерны представлены 4 видами – люцерновым клопом (*Adelphocoris lineolatus* Goeze, *A. jkovlevi* Reut.), полевым клопом (*Lygus pratensis* L.) и свекловичным клопом (*Poeciloscytus cognatus* Fi.).

Кроме специализированных, существенное хозяйственное значение имеют и другие группы вредителей люцерны, среди которых основное место занимают чешуекрылые. По данным А.Е. Моисеева (1966) и К.С. Артохина (2000), в Ростовской области гусеницы только семейства огневки (*Pyrallidae*) и совок (*Noctuidae*) способны снижать урожай семян до 40,3 %.

Указанные сведения о чешуекрылых в регионе исследований скудны, а для отдельных видов – отсутствуют, поэтому изучение видового состава, трофических связей и других вопросов имеет научное и практическое значение.

В связи с этим нами изучался видовой состав бабочек люцернового агроценоза Краснодарском крае. Видовой состав бабочек на люцерне очень разнообразен. Нами выявлен 41 вид, относящихся к 15 семействам (приложение 5).

Наиболее часто встречаемые виды – пяденицы, листовертки, огневки,

совки, которые отмечены во всех агроценозах люцерны Кубани. Из всего видового состава 14 видов относятся к олигофагам, остальные – полифаги.

С учетом растительных формаций *Oncosera semiruble* и некоторые другие виды встречаются не только в бобовых агроценозах, но и занимают естественные станции степных и остепненных лугов предгорья Северского, Абинского и других районов, а также Республики Адыгея. Аналогичный ареал занимает и *Nyctegretis achatinella* Нб., который в отличие от предыдущего вида наносит вред только корневой системе (таблица 13).

Таблица 13 - Соотношение доминантных видов чешуекрылых вредителей на посевах люцерны в Краснодарском крае

Вид	Соотношение видов, %
<i>Ematurga (Emaga) atomaria</i> L.	10,5
<i>Eubolia (Tephрина) arenacearia</i> L.	5,5
<i>Phasiane (Semiothisa) clathrata</i> L.	40,0
<i>Oncocera (Selebria) semiruble</i> Sc.	10,0
<i>Nyctegretis achatinella</i> Нб.	0,4
<i>Pyrausta sticticalis</i> L.	3,6
<i>Archips rosana</i> L.	4,0
<i>A. xyiosteana</i> L.	2,0
<i>Laspeyresia compositella</i> F.	2,5
<i>Lucaena (Poliommatus) icarus</i> Rott.	0,5
<i>Heliothis viriplaca (dipsacea)</i> Hfn.	7,0
<i>Scotia (Agrotis) segetum</i> Schiff.	0,5
<i>Agrotis exclamationis</i> L.	0,5
<i>Plusia (Autographa) gamma</i> L.	8,0

К наиболее часто встречаемым видам относятся: *Phasiane (Semiothisa) clathrata* L.; *Heliothis viriplaca (dipsacea)* L.; *Archips rosana* L.; *Oncocera (Selebria) semiruble* Sc. и некоторые другие виды.

В течение 28 лет нами изучалась динамика численности и определялось заселение люцерны гусеницами лугового мотылька, который давал вспышки в 1971–1977 и в 1998 гг. Максимальное количество гусениц 1 и 2 поколений насчитывалось от 1000 до 2345 экз./м².

Исследования энтомофауны люцерновых полей позволили установить, что на фуражной люцерне первого года посева идет формирование энтомофауны (таблица 14).

Таблица 14 - Динамика плотности популяции лугового мотылька в Краснодарском крае. 1971–1998 гг.

Год	1 поколение			2 поколение		
	% засе- ленной площади	численность гусениц, м ²		% засе- ленной площади	численность гусениц, м ²	
		средняя	макси- мальная		средняя	макси- мальная
1971	18,0	2,8	5	27,0	2,0	14
1972	20,0	1,6	4	30,0	3,0	21
1973	27,0	0,5	35	10,0	1,0	0
1974	52,0	250,0	1800	16,0	25,0	40
1975	60,3	140,0	800	43,4	133,0	1640
1976	9,1	1,2	15	30,1	42,0	800
1977	46,1	90,0	472	21,3	28,0	200
1978	25,3	18,0	102	13,1	11,0	49
1979	43,5	80,0	700	11,2	9,0	18
1980	21,4	3,0	16	6,2	1,0	5
1981	5,3	0,4	38	13,4	6,0	10
1982	10,7	0,7	46	19,8	0,4	3
1983	10,6	0,4	24	5,3	4,3	14
1984	1,2	0,6	5	0,3	0,4	8
1985	3,1	0,5	42	6,1	4,0	7
1986	57,7	12,7	450	13,4	26,0	115
1987	21,3	30,0	1000	32,2	500,0	2345
1988	52,0	70,0	402	58,4	38,0	1000
1989	46,1	280,0	500	67,7	413,0	1000
1990	5,1	10,0	12	10,2	4,0	12
1991	2,0	2,0	4	0	0,0	0
1998	40,2	2,0	5	10,0	1,5	3
1999	2,0	Ед.	Ед.	5,0	Ед.	Ед.

Первостепенное значение из вредных насекомых в этот период имеют жуки–ситоны (клубеньковые долгоносики), которые составляли 33–65 % от общего количества собранных насекомых. На люцерне 2-го года жизни ситоны по численности занимают второе место (30,4 %), а также увеличивается доля фитонмуса и апионов. Посевы 3–го года жизни накапливают наиболь-

шее количество таких вредителей, как фитономус (19,6–43,0 %), апионы (7,7–9,8), ситоны (9,1–21,57 %), клопы-слепняки (32,7–23,3 %).

Анализ результатов 17-летних наблюдений позволил нам выявить особенности формирования энтомоценоза на посевах люцерны. Установлено, что в первый год жизни люцерны заселяется в большей степени полифагами – 73 % (рисунок 1). Общее количество олигофагов в 3,7 раза меньше по сравнению с полифагами. Доля монофагов в общем количестве учтенных видов вредителей оказалась почти в 3 раза меньше, чем олигофагов и в 10,4 раз, чем полифагов.

Во второй год жизни энтомоценоз люцернового поля радикально меняется. В общей структуре вредителей преобладают монофаги – 60 %. Количество полифагов снижается в 4 раза, а олигофагов остается почти на уровне посевов первого года жизни.

На третий год жизни энтомоценоз люцерны представлен в основном олигофагами и монофагами.

Следовательно, на посевах люцерны второго и третьего годов жизни формируется видовой состав вредителей, трофически тесно связанных с культурой, что усиливает значимость оперативной защиты растений при оставлении этих посевов на семена.

Мониторинг энтомоценоза люцерновых полей позволил выявить изменение видового разнообразия по трофическим группам в зависимости от года жизни культуры.

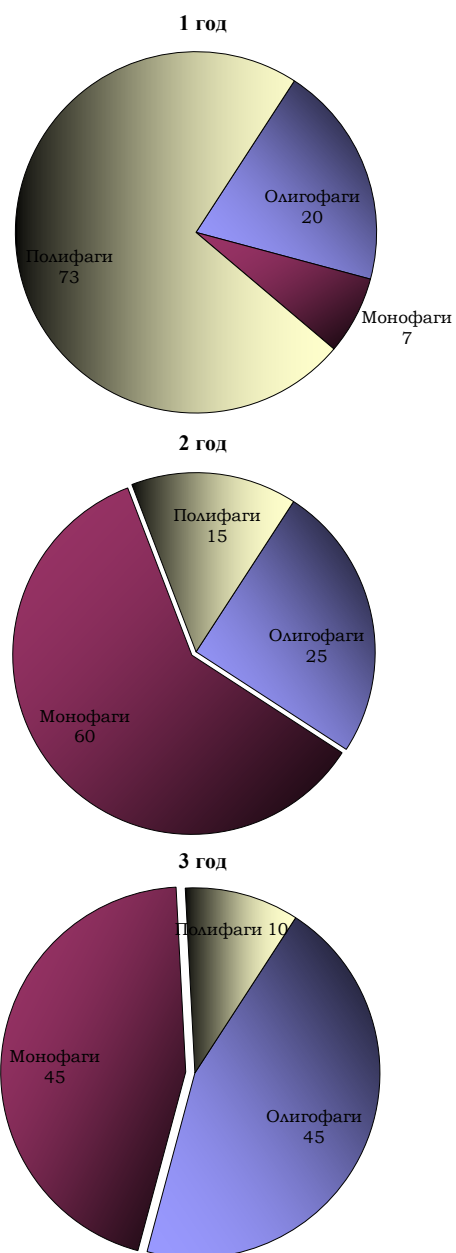


Рисунок 1 - Соотношение видов вредителей люцерновых агроценозов (с учетом трофических связей), %. Учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.

В посевах люцерны первого года жизни полифаги в максимальных количествах представлены полевым сверчком и розанной листоверткой. Численность их от общего количества учтенных видов составила в сумме 40 %.

Третье место по численности занимает люцерновая совка. Выявлена достаточно высокая встречаемость на посевах люцерны первого года жизни бабочек восклицательной совки, совки–гаммы, лугового мотылька, донниковой совки. Доли остальных видов не превышали 2–5 % от общего количества (рисунок 2).

На посевах второго года жизни численность сверчка полевого снизилась на 8 % по сравнению с предыдущим годом. В 5 раз уменьшалась численность щелкунов. Доля розанной листовертки в общем количестве угнетённых видов увеличилась на 5 % по сравнению с люцерной первого года жизни. Резко возросла заселённость посевов люцерны саранчовыми, численность которых составляет до 8 % от общего количества угнетённых вредителей. Доля остальных видов в энтомоценозе полифагов на посевах люцерны второго года жизни меняется незначительно (рисунок 2).

На посевах люцерны третьего года жизни соотношение видов основных полифагов существенно изменяется. На первое место выходит люцерновая совка, численность которой увеличилась в 2,3 раза по сравнению с посевом второго года жизни. Происходит уменьшение заселённости сверчком полевым. Количество щелкунов в энтомоценозе полифагов снижается в 5 раз по сравнению с посевами люцерны первого года жизни. Продолжается нарастание численности саранчовых – доля их от общего количества учтенных вредителей повысилась до 10 %. Значительно увеличилась численность люцерновой совки – в 1,6 раза по сравнению с посевом второго года жизни. Численность остальных полифагов осталась на том же уровне или увеличилась на 1–2 % (рисунок 2).

Таким образом, основное количество видов полифагов остается стабильным на протяжении всех лет жизни люцерны. Это озимая совка, восклицательная совка, донниковая совка, совка–гамма. Максимальная встречаемость розанной листовертки отмечена на посевах люцерны второго года жизни, что делает важным контроль этого вредителя в течение вегетационного периода на люцерне третьего года жизни значительно возрастает численность люцерновой совки, лугового мотылька, саранчовых.

Многолетний мониторинг видовой разнообразия олигофагов в энтомоценозе люцерны позволил выявить изменения по годам жизни культуры (рисунок 3). На посевах люцерны первого года жизни в общем количестве учтенных видов преобладают клубеньковые долгоносики. На втором месте по численности сосущие вредители – гороховая тля и люцерновый клоп, на долю которых приходится 28 % от всех учтенных насекомых.

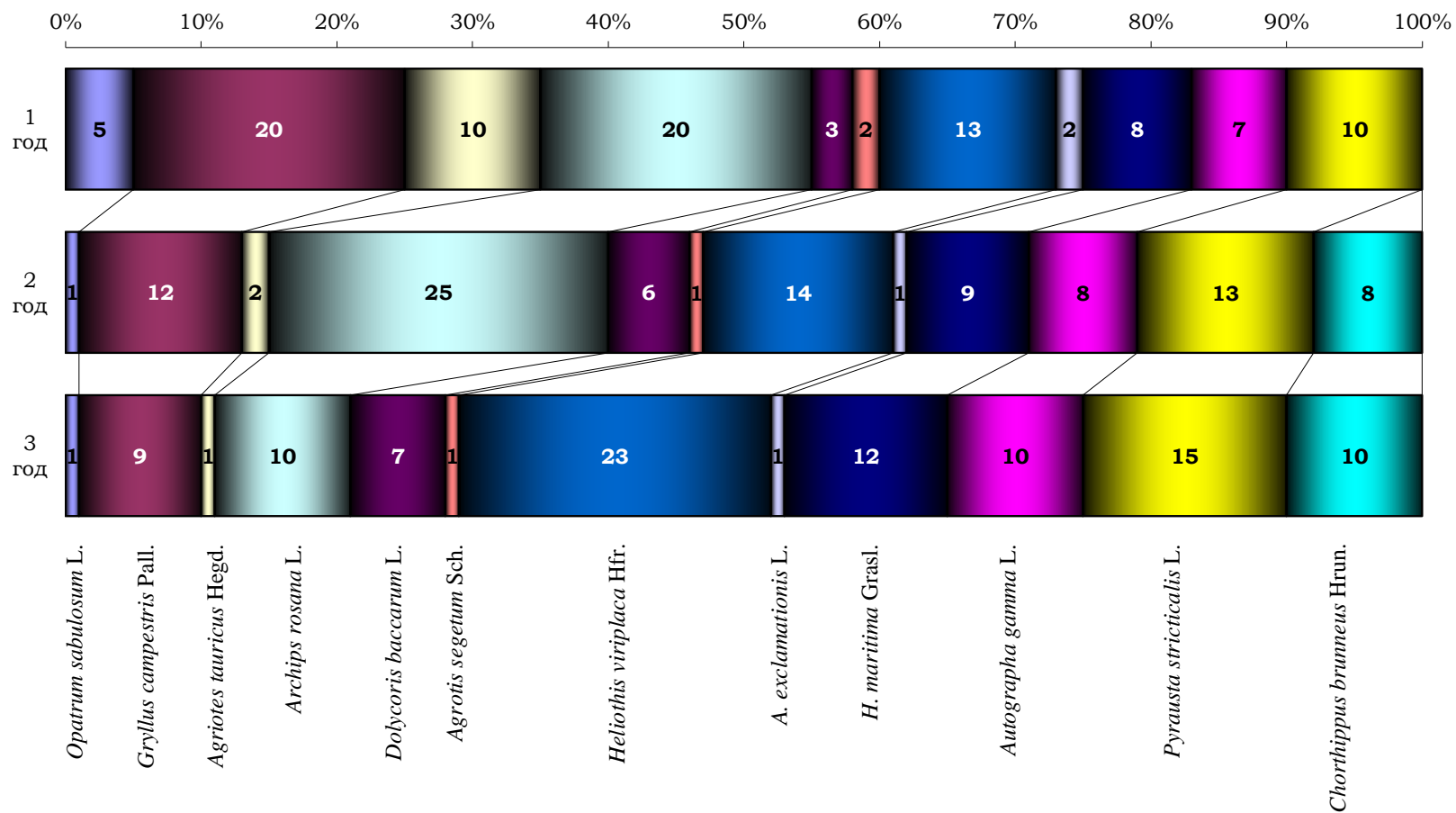


Рисунок 2 - Долевое соотношение полифагов на посевах люцерны разных лет жизни. Учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.

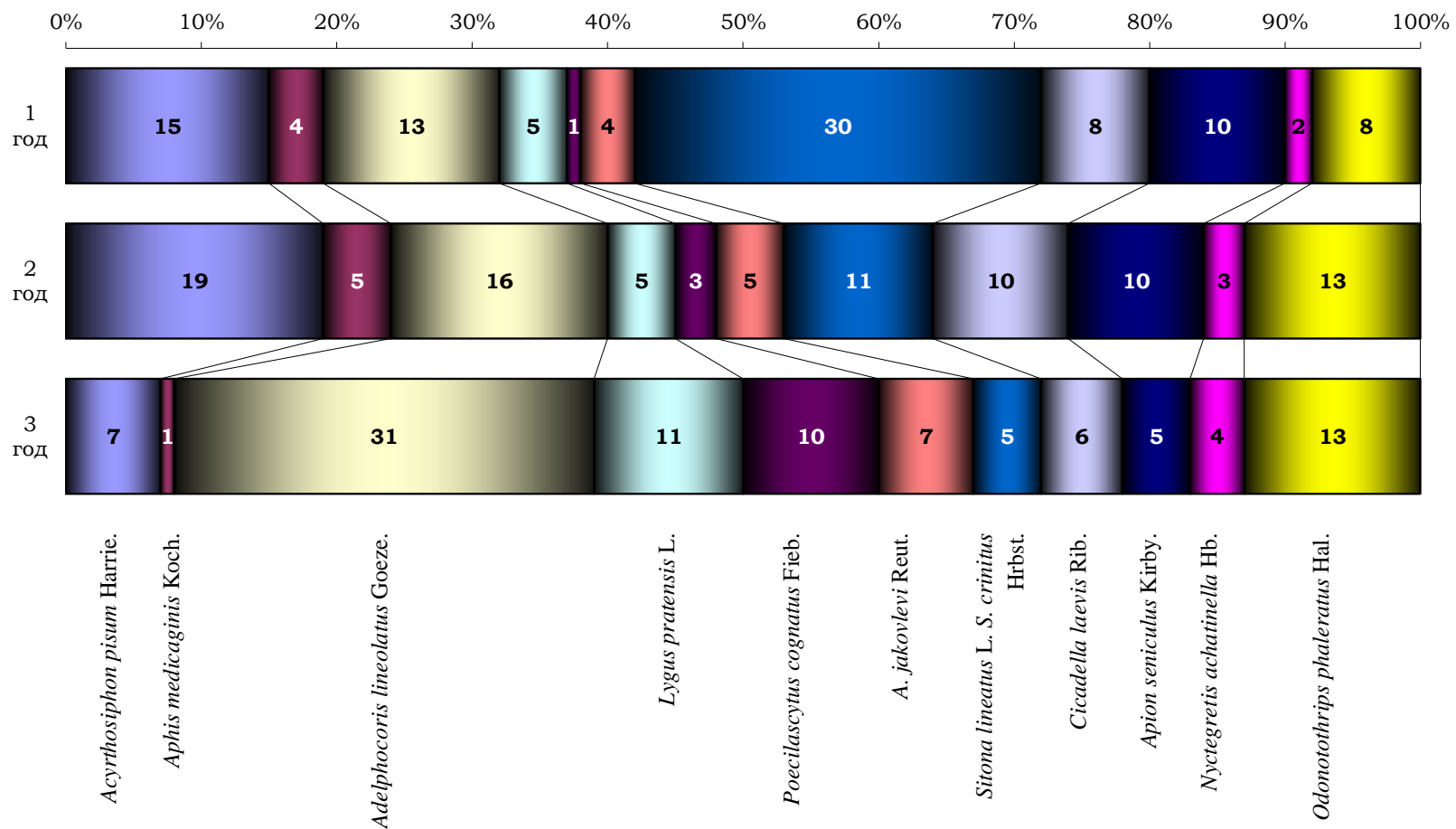


Рисунок 3 - Долевое соотношение олигофагов на посевах люцерны разных лет жизни. Учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.

В посевах люцерны второго года жизни доля ситонов в общем количестве олигофагов снижается в 3 раза по сравнению с первым годом и на 2–3 % повышается количество гороховой тли и люцернового клопа. Остальные вредители остаются на прежнем уровне или доля их увеличивается незначительно.

На третий год жизни в энтомоценозе олигофагов в посевах люцерны преобладает люцерновый клоп. Доля его в общем количестве учтенных видов увеличивается почти в два раза по сравнению с посевами второго года жизни. Продолжает нарастать (в 2,2 раза) заселенность полевым клопом. При этом установлено значительное снижение численности гороховой тли – в 2,6 раза по сравнению с посевами второго года жизни. Заселенность люцерновой тлей снижается в 5 раз. Остальные вредители также имеют тенденцию к увеличению численности.

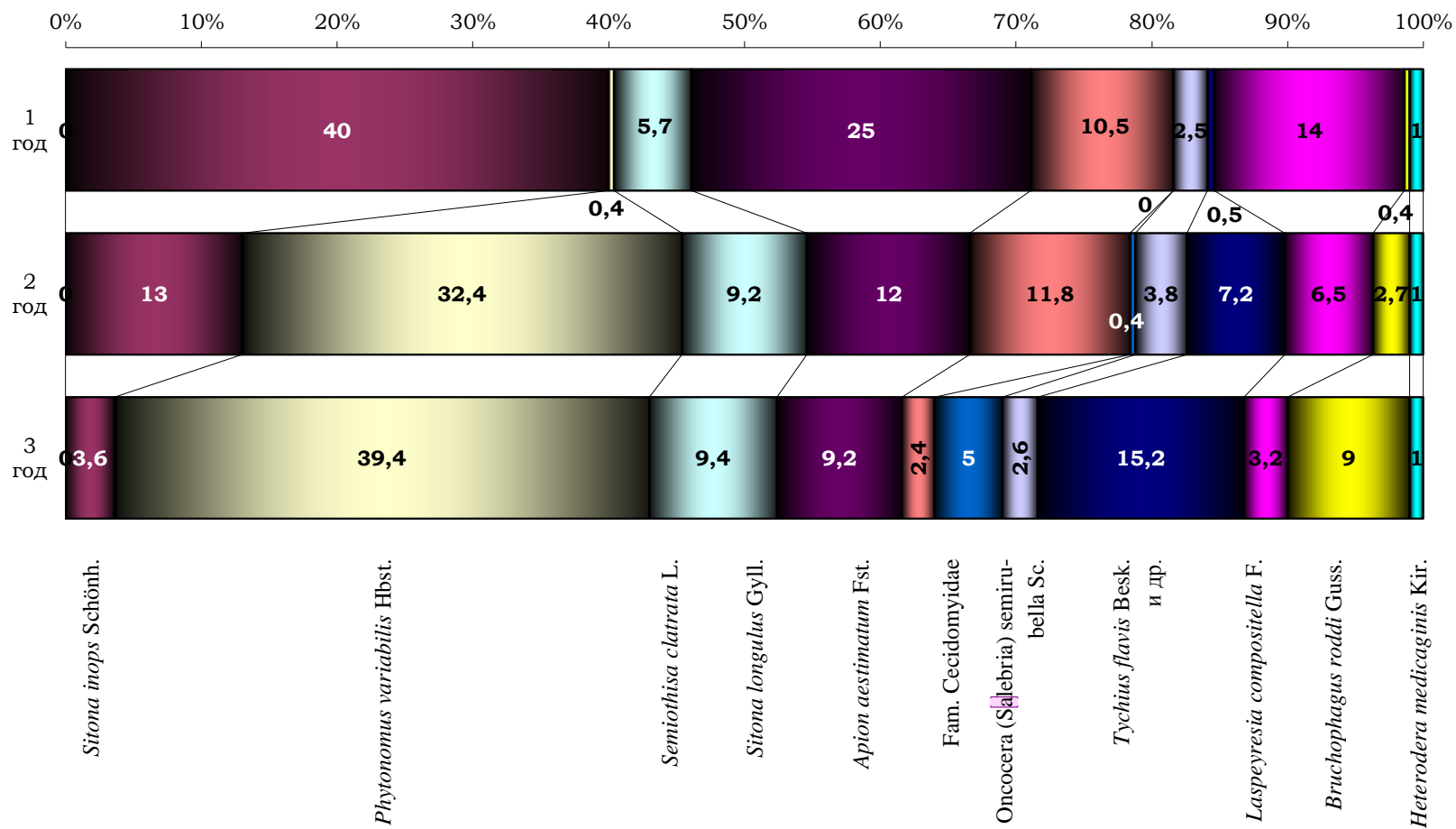
Таким образом, из олигофагов на посевах люцерны первого года жизни преобладают ситоны, против которых необходимо проводить своевременные защитные мероприятия. На посевах второго года жизни на первое место по численности выходит гороховая тля и люцерновый клоп, что очень важно учитывать при получении семян люцерны на фуражных посевах.

В энтомоценозе люцерны присутствует большое количество вредителей монофагов, численность которых также изменяется по годам жизни люцерны (рисунок 4).

В первый год жизни 65 % от общего количества учтенных видов занимают специфические вредители из рода *Sitona*. В этот период начинается интенсивное заселение посевов люцерновым почкоедом апионом – *Apion aestimatum* Fst. – и специфическим видом листовертки *Laspeyresia compositella* F.

Во второй год жизни количество специфических вредителей из рода *Sitona* уменьшается в 2,3 раза по сравнению с посевами второго года жизни. Однако происходит значительное увеличение доли фитонмуса в общем количестве учтенных видов – до 32,4 %. Идет нарастание численности люцерновой толстоножки, бобовой пяденицы и других специфических вредителей.

В посевах люцерны третьего года жизни доля фитонмуса в энтомоценозе монофагов увеличивается до 39,4 %. В 2 раза возрастает численность желтого тихиуса.



Примечание [AS1]: Так?

Рисунок 4 - Долевое соотношение монофагов на посевах люцерны разных лет жизни. Учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.

Следовательно, на посевах люцерны первого года жизни в общем количестве видов преобладают жуки ситоны, по характеру питания принадлежащие к олигофагам и монофагам. Во второй год жизни резко увеличивается заселенность фитономусом, который по численности выходит на первое место и является r-стратегом в фазы ветвления–бутонизации люцерны. На этих посевах формируется комплекс вредителей генеративных органов, что предопределяет необходимость проведения комплекса защитных мероприятий на семенных посевах люцерны.

Анализ видового состава вредителей люцерны в северной, центральной, южной и предгорной зонах Краснодарского края показывает, что доминантными вредителями в регионе являются люцерновый клоп – *Adelphocoris lineolatus* Goeze., полевой клоп – *Lygus pratensis* L., *Apion aestimatum* Fst., желтый тихиус *Tychius flavus* Beck. и др., жуки рода *Sitona* Germ., листовая люцерновый слоник (фитономус) *Phytonomus variabilis* Hbst., люцерновые комарики из семейства Cecidomyiidae (*Contarinia medicaginis* Kjeff. и *Perrisia ignorata* Wacht.), бобовая пяденица *Chiasma (Phasiane, Semiothisa) clathrata* L. Впервые для условий Кубани нами зарегистрирована высокая численность *Apion aestimatum* Fst. – люцернового почкоеда-апиона.

Поэтому в задачу наших исследований входило изучение вредоносности этих видов.

На люцерне 4-го года наибольшее значение среди вредителей после фитономуса приобретают гусеницы бобовой (люцерновой) пяденицы (14,2%). Увеличивается численность клопов–слепняков.

Существенное влияние на соотношение вредителей люцерны оказывает орошение. На поливных участках преобладают жуки–ситоны (55,4 %), на богаре наибольший процент составляют апионы (53,4 %) (таблица 15).

В 1975 г. в весенний период (апрель, май), когда шло массовое спаривание и яйцекладка вредителей, выпало осадков в 2 раза больше, чем в этот же период в 1974 г. Видимо, этим и можно объяснить отсутствие существенных различий в численности некоторых вредителей на поливной и неполивной люцерне.

Наблюдения за динамикой численности вредных и полезных насекомых на семенной люцерне показали, что эти показатели существенно зависят от соотношения вредных и полезных насекомых (таблица 15-18).

Таблица 15 - Видовой состав фитофагов на фуражной люцерне в условиях полива и богара. Учхоз «Кубань», 1973-1981 гг.

Месяц	Соотношение видов, %															
	апионы				фитономус				ситоны				тихиус			
	полив		богара		полив		богара		полив		богара		полив		богара	
	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981	1973-1974	1975-1981
IV	67,8	46,5	44,6	35,5	6,8	5,8	3,0	1,5	25,4	47,7	52,4	62,6				0,1
V	83,8	78,1	84,2	51,4	8,4	2,7	4,8	1,2	7,6	19,8	9,8	47,4	0,2	0,4	1,2	–
VI	32,6	5,1	53,4	24,4	8,4	1,6	6,9	0,6	55,4	91,7	9,5	63,6	3,6	1,6	30,2	1,4
VII	6,3	–	8,5	–	9,4	–	–	–	75,9	88,0	80,4	4,0	8,4	12,0	11,1	96,0
VIII	9,5	–	–	–	2,0	–	9,1	0,2	83,5	99,8	0,2	99,6	5,0	–	90,9	0,4
IX	19,3	–	9,6	0,1	3,1	–	–	–	69,8	–	90,4	99,9	7,8	–	–	–

Таблица 16 - Соотношение видов насекомых на посевах семенной люцерны в хозяйствах края, 1973–1981 гг.

Хозяйство	Соотношение видов, %													
	жуки ситоны	фитономус		жуки апионы	жуки ти-хиусы	люцер-новый клоп (имаго)	полевой клоп (имаго)	личинки клопов	гусеницы люцерновой пяденицы	паразит фитономуса (имаго)	злато-глазки	кокци-неллиды	хищ-ные клопы	
		има-го	личин-ки											
Учхоз «Кубань»														
КубГАУ	13,9	1,4	15,3	4,0	6,6	11,7	3,2	13,2	19,2	0,7	1,8	5,8	3,2	
Динской район	20,0	0,8	27,7	3,2	1,7	2,0	9,4	5,3	2,8	0,0	10,9	8,1	4,9	
Северский район	16,2	0,6	9,8	1,1	32,0	8,1	8,3	9,0	1,5	0,2	2,0	6,8	3,2	
Учхоз «Краснодар-ское» КубГАУ	18,1	0,6	22,2	16,8	0,6	1,7	20,7	8,5	0,5	0,3	0,5	0,8	6,9	
Ейский район	22,2	0,5	37,0	10,6	1,3	3,2	5,7	4,1	2,2	0,1	0,3	2,2	7,3	

Таблица 17 - Формирование основной энтомофауны на фуражной люцерне. Учхоз «Кубань», 1973–1975 гг.

Возраст люцерны, годы	Соотношение видов, %								
	ситоны	фитономус	апионы	тихиус	люцернов- вый клоп	полевой клоп	хищные клопы	кокци- неллиды	златоглазки
1	32,6	0,4	0,9	–	9,5	10,5	23,0	21,1	2,1
2	13,8	1,3	8,5	1,8	25,1	21,5	10,6	13,3	4,1
3	20,6	1,2	33,3	2,3	17,2	3,0	8,8	11,8	1,7

Таблица 18 - Соотношение видов насекомых на посевах люцерны. Учхоз «Кубань», 1974–1981 гг.

Возраст люцерны	Соотношение видов, %												
	жуки ситоны	фитономус		жуки апионы	жуки ти- хиусы	люцер- новый клоп	поле- вой клоп	личинки клопов	гусеницы бобовой пяденицы	паразит фитоно- муса (имаго)	злато- глазки	кокци- неллиды	хищные клопы
		имаго	личин- ки										
1	65,1	0,1	0,3	0,4	0,3	1,5	4,7	0,6	5,5	0	1,4	3,5	16,9
2	30,4	1,3	13,4	11,8	4,1	8,8	3,3	3,2	6,7	0,7	2,0	7,0	7,2
3	19,6	3,0	15,6	8,4	6,7	14,8	8,8	9,1	3,6	1,0	2,2	3,8	3,6
4	6,0	4,1	20,3	4,2	11,9	15,8	2,6	13,4	11,2	0,6	2,4	3,9	1,6

На люцерновых полях в колхозе им. XXII съезда КПСС Динского района в 1975 г. наблюдалось наименьшее количество вредителей в течение всего вегетационного периода, что сказалось на минимальных потерях урожая.

3.2. Некоторые закономерности формирования комплекса хищных жувелиц в агроценозе люцерны

Большой интерес представляет изучение закономерностей формирования населения жувелиц в люцерновых агроценозах, что в свою очередь открывает пути к управлению ими (Белоусов, 1987 и др.).

В результате наблюдений нами установлено, что видовой состав и численность жувелиц в посевах люцерны разных лет жизни в Краснодарском крае существенно различаются (приложение 6; рисунок 5-10).

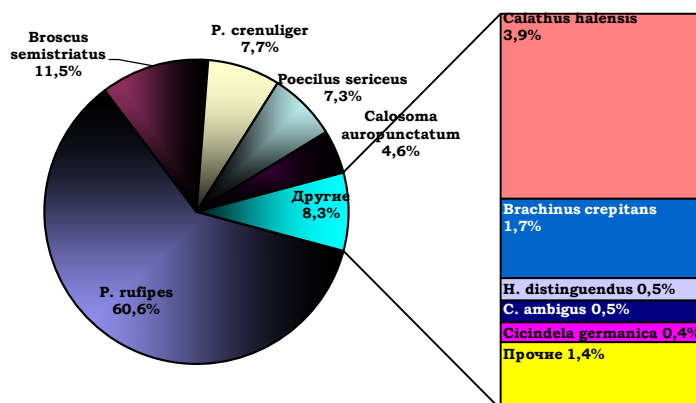


Рисунок 5 - Соотношение хищных жуков сем. Carabidae на люцерне первого года жизни. Учхоз «Кубань».

Формирование фауны жувелиц начинается с первого года жизни люцерны. Причем, по численности здесь преобладают такие виды, как *Pseudoophonus rufipes*, *Calosoma auro-punctatum* и др. Эти данные согласуются с аналогичными исследованиями Б.Г. Шуровенкова (1962), но противоречат результатам, полученным А.И. Фомичевым (1975).

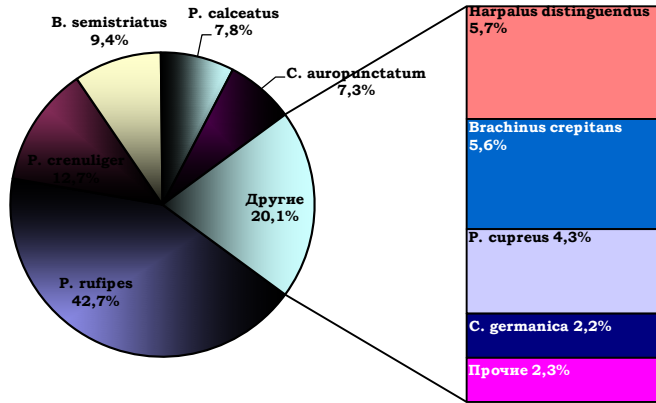


Рисунок 6 - Соотношение хищных жуков сем. Carabidae на люцерне второго года жизни. Учхоз «Кубань».

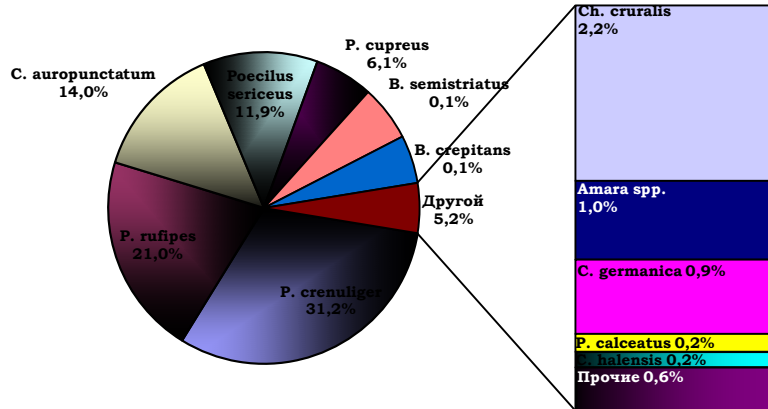


Рисунок 7 - Соотношение хищных жуков сем. Carabidae на люцерне третьего года жизни. Учхоз «Кубань».

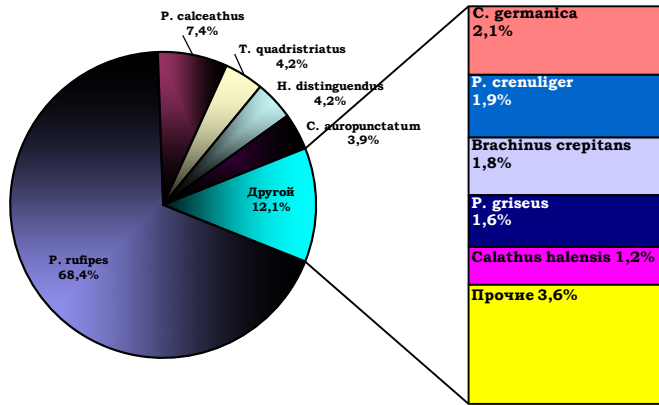


Рисунок 8 - Соотношение жужелиц на люцерне первого года жизни. Северский район.

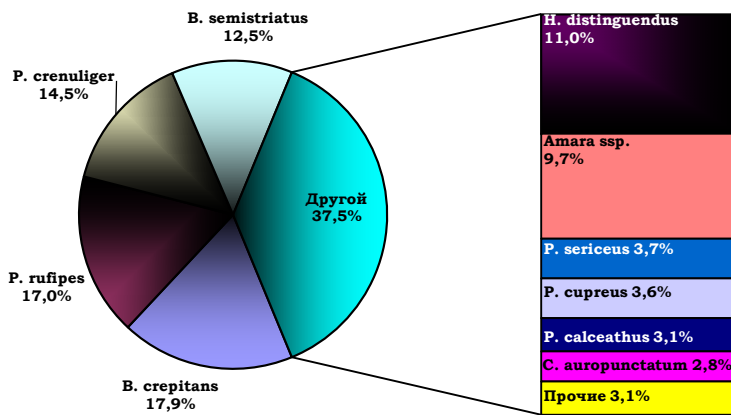


Рисунок 9 - Соотношение жужелиц на люцерне второго года жизни. Северский район.

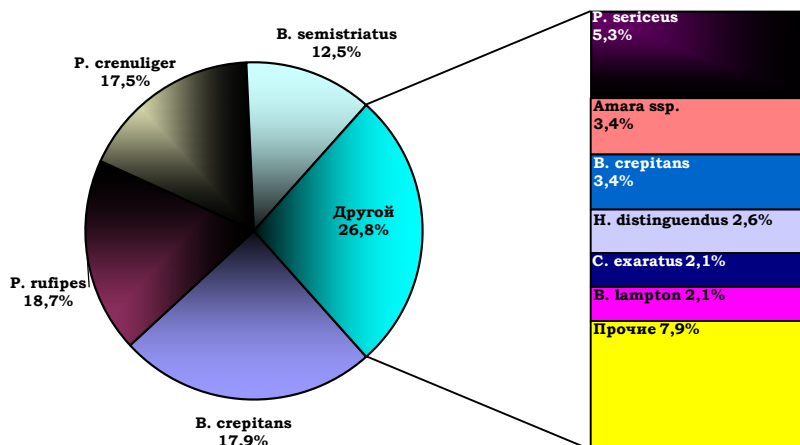


Рисунок 10 - Соотношение жужелиц на люцерне третьего года жизни. Северский район.

Наибольшее количество жужелиц накапливается в посевах люцерны 3-го года. Численность *Calosoma auro-punctatum*, например, увеличивается здесь в среднем в 2 раза в сравнении с люцерной 1-го года. Большое значение на посевах 3-го года приобретает *Poecilus crenuliger* (31,2 % от общего количества жуков) и другие виды. На люцерне 4-го года численность жужелиц уменьшается по сравнению с предшествующим годом в 2 раза. Аналогичные данные были получены Н.М. Утrobiной (1964) на многолетних травах. Возможно, это снижение вызвано высокой степенью уплотнения почвы на полях и изреженностью старовозрастных посевов (Комарова, Карпова, 1989).

Таким образом, на люцерне 2-3-го годов жизни создаются наиболее благоприятные условия для накопления полезных жуков семейства жужелиц (максимальное количество их в фазу цветения колеблется от 1100 до 1358 экз/ловушку), которые способны оказывать регулирующее действие, направленное на снижение численности основных вредителей.

3.3. Влияние орошения на формирование комплекса жуужелиц

Важным вопросом является воздействие орошения на карабидофауну. В целом оно определяется индивидуальным гигропреферендумом конкретных видов. Так, Н.С. Каравянский и В.П. Блинова (1975) установили, что жуки родов *Bembidion* и *Pterostichus* предпочитают высокую влажность почвы (70–80 % от полной полевой влагоемкости). К влажным местам также приурочен род *Calathus* и некоторые другие жуужелицы (Грюнталь и др., 1978). Е.В. Догадина и Д.В. Васькин (1990) влаголюбивыми считают также такие виды как *Pseudoophonus rufipes*, *Calathus melanocephalus* и *C. ambiguus*, а Попова и Лупоносова (1966) – *Pseudoophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius* и *Broscus cephalotes*. В целом на поливе отмечено повышение численности карабидокомплекса. Так, Сорокин (1972) приводит данные об увеличении численности жуужелиц агроценоза при орошении в 4,5 раза. Аналогичное заключение дает М.Л. Куперштейн (1975) по комплексу жуужелиц на пшенице. Имеются, тем не менее, публикации о негативном воздействии влажности на некоторых жуужелиц (Лукина, 1977).

В результате сравнения населения жуужелиц на поливе и богаре впервые нами сделаны заключения о влиянии влажности почвы как на численность, так и на видовой состав карабидофауны в Краснодарском крае (приложение 7; рисунок 11,12).

На богарных посевах выявлено более 5 видов, в то время как в условиях орошения количество видов насчитывало до 27.

Доминантными видами на богарных участках люцерны являлись следующие виды жуужелиц – *Brachinus crepitans* (процент преобладания составил 18,2), *Pseudoophonus rufipes* (17,0), *Poecilus crenuliger* (14,2), *Broscus semistriatus* (12,7) и *Harpalus distinguendus* (11,2). У таких видов, как *Poecilus sericeus*, *P. cupreus*, *Pseudoophonus calceatus* численность жуков была в пределах 2,1–3,7 %.

На орошаемых участках преобладали *P. rufipes* (23,8 %), *Calosoma auro-punctatum* (16,5), *B. crepitans* (12,9), *Poecilus cupreus* (9,6), *P. crenuliger* (8,5), *Pseudoophonus calceatus* (6,7), *Calathus halensis* (5,3), *Cicindela germanica* (6,1 %). Максимальное количество жуков превышало 1200 экз/ловушку. Процент преобладания у жуужелиц рода *Amara* составил у всех 7 видов 2,5.

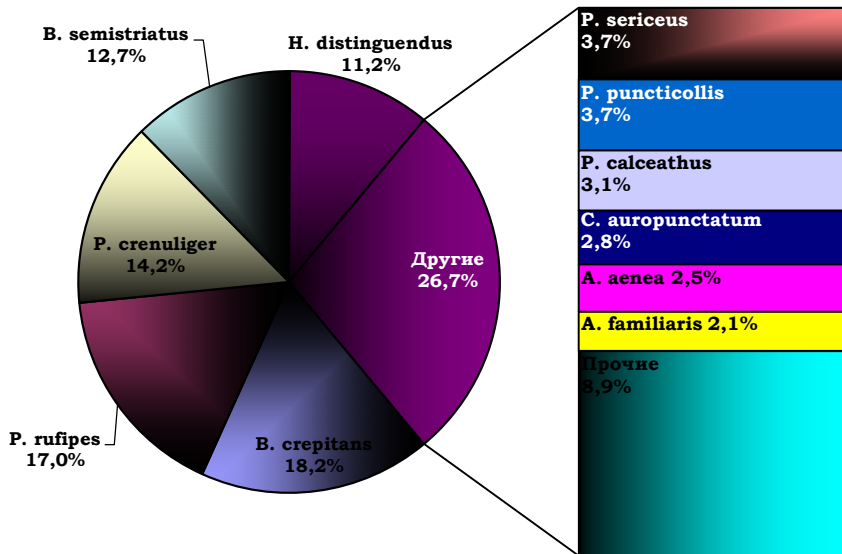


Рисунок 11 - Соотношение видов жуужелиц на богаре люцернового агроценоза (второй год). Учхоз «Кубань».

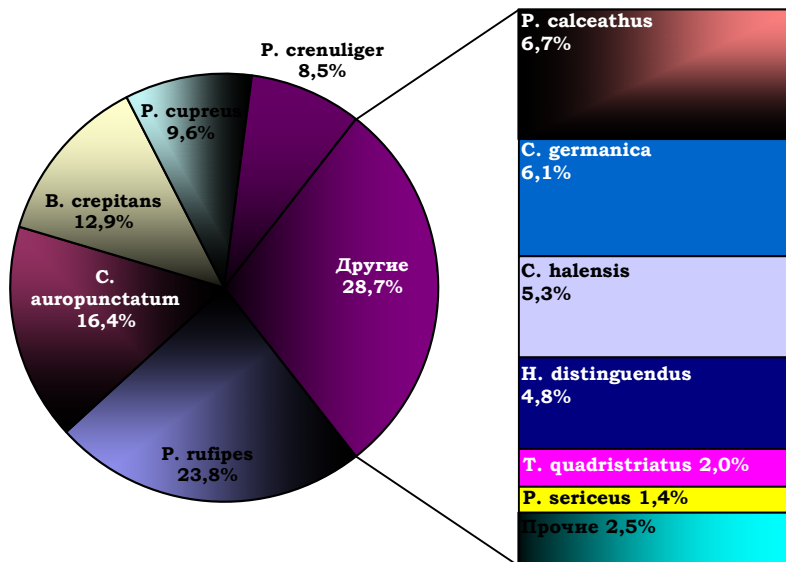


Рисунок 12 - Соотношение видов жуужелиц на полизе люцернового агроценоза (второй год). Учхоз «Кубань».

В условиях орошения видовой состав жуужелиц гораздо беднее, чем на богарных участках люцерны, но в количественном отношении их в 1,7 раз больше. Например, *Trechus quadristriatus* (численность жуков в 63,5 раза больше), *Stomis pumicatus* (40 раз), *Bembidion properans* (20,5 раза), *Calathus halensis* (13,7 раза), *Calosoma auropunctatum* (9,6 раза), *Poecilus cupreus* (4,2 раза), *Pseudoophonus calceatus* и *P. rufipes* (в 2,9 раза).

О резком снижении численности ряда видов на люцерне при избытке влаги свидетельствуют также данные, полученные на поливной и неполивной фуражной люцерне (приложение 8).

Наи установлено, что при поливе происходит многократное снижение плотности *Brosicus semistriatus*, *Poecilus sericeus*, *Pseudoophonus griseus*, и видов рода *Brachinus*. Одновременно возрастает численность ряда других видов и комплекса в целом.

На неполивной люцерне также наблюдалось неравномерное соотношение видов, хотя доминировало такое же количество жуужелиц – 9 видов. В этих условиях сложились благоприятные предпосылки для привлечения *Brachinus spp.* (18,8 %), *P. crenuliger* (16,0), *B. semistriatus* (14,0), *Amara spp.* (10,8) и менее – *P. rufipes* (18,8), *C. auropunctatum* (3,1), *Poecilus cupreus* (4,1), *Pseudoophonus calceatus* (3,4), *Cicindela spp.* (1,8 %). Их численность была в 1,5-6,4 раза меньше, чем на орошаемых участках люцерновых полей.

Таким образом, полив оказывает двойственное действие на комплекс жуужелиц в агроценозе люцерны. Во–первых, происходит заметное обеднение видового состава. Во–вторых, численность отдельных видов и комплекса в целом существенно возрастает. Оценить хозяйственное значение этих изменений можно только учитывая роль конкретных видов, снижающих или увеличивающих свою численность. Однако в целом можно констатировать, что в люцерновом агроценозе на поливе создаются более благоприятные микроклиматические условия для поддержания постоянно высокой плотности большинства массовых видов жуужелиц.

4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ЛЮЦЕРНЫ

4.1. Биоморфологические особенности вредителей люцерны с учетом их зональности

ГОРОХОВАЯ ТЛЯ – *Acyrtosiphon pisum* Harris. (отр. равнокрылые – Homoptera, сем. тли – Aphididae). Тело у тли зеленое, реже буро-красное, длиной до 4,5–5 мм. Глаза черно-бурые, концы голеней и лапки черные, трубочки длинные, на концах бурые. Самки, откладывающие яйца, отличаются от бескрылых партеногенетических самок меньшей величиной. Яйца удлинённо-овальные, черные.

Тля распространена во всех районах СНГ, где есть бобовые культуры. Питается вредитель на различных бобовых растениях: люцерне, горохе, эспарцете, клевере, доннике, вике, чине, чечевице и др. (преимущественно на их верхних частях). Насекомые высасывают сок из листьев, стеблей, бутонов и плодов. В результате повреждений листья скручиваются, бутоны и цветки желтеют и осыпаются, побеги искривляются и задерживаются в росте, снижается урожай семян. Кроме того, тля является главным переносчиком вируса мозаики люцерны.

Зимуют оплодотворенные яйца на прикорневых частях стеблей многолетних бобовых растений и на падалице гороха. Весной, в начале апреля (в фазу отрастания люцерны), из яиц отрождаются личинки, которые питаются и превращаются в самок-основательниц (бескрылая форма). Последние на этих же растениях размножаются партеногенетически (без оплодотворения), отрождая живых личинок, образующих колонии. Каждая самка отрождает 50–120 личинок. Одно поколение развивается всего 10–15 дней. Часть личинок третьего поколения превращается в крылатых самок-расселительниц, мигрирующих на однолетние бобовые культуры. Когда ткани растений гороха начинает грубеть, наступает депрессия размножения, и численность вредителей резко падает. В это период крылатые самки перелетают на люцерну. В конце лета на люцерне появляются крылатые половосеки. Они отрождают личинок и в дальнейшем превращаются в бескрылых самок обоеполого поколения, к ним прилетают самцы, которые отрождались на вторичных кормовых растениях. После спаривания самки откладывают яйца (до 10 шт.) на нижнюю часть стеблей растений.

Оптимальные условия развития вредителей в весенний период – теп-

лая (16–18 °С), умеренно влажная погода (оптимальная влажность воздуха 70–85 %), с небольшими осадками (10–20 мм за декаду). Наоборот, низкая температура (ниже 16–17 °С), сильные и холодные дожди или засушливая погода задерживают развитие и размножение тлей. Оптимальная температура развития для летних генераций 23–24 °С, при температуре воздуха выше 30 °С и влажности 35–40 % наблюдается депрессия развития тли.

Чаще всего тля встречается на люцерне первого года жизни, достигая наибольшей плотности в фазу бутонизации. На старовозрастных посевах численность ее меньше и максимальное количество приходится на период цветения. В течение вегетации вредитель развивается в 10–15 и более поколений.

Тлю заселяют два паразита из отряда перепончатокрылых, семейства Aphididae – *Aphidius ervi* Hal., *A. urticae* Hal. Наиболее высокий процент (52) паразитирования *A. ervi* Hal. отмечался в июне и августе. Уничтожают тлю также хищники – жуки и личинки кокциnellид (божьи коровки), малашек, личинки златоглазок и мух-журчалок, хищные клопы набиды и антокорисы. Так, один жук божьей коровки за сезон съедает 2–3 тыс. тлей.

Высокая численность кокциnellид наблюдается с середины апреля до второй декады мая, затем во второй декаде июня и июля (с максимальным количеством до 120 жуков на 100 взмахов сачка). В августе количество вредителя вновь увеличивается и достигает максимума.

Количество имаго и личинок златоглазок в люцерновом биоценозе в 12–30 раз меньше, чем кокциnellид. Наибольшее количество личинок встречается в июле – августе. Необходимо учитывать, что личинки златоглазок во много раз прожорливее личинок и жуков кокциnellид.

В люцерновом биоценозе тлей питаются 16 видов жужелиц и 3 вида стафилинид: жужелицы – *Amara*, *Agonum*, *Notiophilus* (Sunderland Kaith D. et al., 1980).

В лабораторных условиях тлей активно питаются жужелицы родов *Pterostichus*, *Amara*, *Ophonus* (Чан Суан Би, 1982).

Массовое заболевание тлей вызывают энтомофторовые грибы – *Entomophthora aphidius* Hoff., *E. thaxteriana* Hall., *E. sphaerosperma* Fr.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Посев бобовых культур в ранние сроки, использование скороспелых сортов, пространственная изоляция посевов однолетних и многолетних бобовых растений, низкий подкос многолетних трав для уничтожения яиц тлей, борьба с падалицей гороха. При уборке люцерны на зелёный корм уничтожается в среднем до 80% личинок и самок-

основательниц. В условиях орошения возможно снижение численности тлей до 50–80 %, например, полив водой с нормой расхода 500 м³/га уменьшает количество тлей (на 30–60 %).

Внекорневая подкормка семенной люцерны в начале и во время массового цветения борной кислотой с нормой расхода 0,5 кг/га улучшает количественные показатели люцерны и снижает численность тлей.

Посев нектароносов в два–три срока шириной 7–10 м и через 50 м способствует увеличению численности паразитов тлей и других полезных насекомых люцернового биоценоза.

Экономический порог вредоносности для тлей – 300–500 особей на 10 взмахов сачком. При превышении экономического порога вредоносности (ЭПВ) на семенной люцерне в борьбе с тлей рекомендуется опрыскивание инсектицидами (таблица 86).

ЛЮЦЕРНОВАЯ ТЛЯ – *Aphis medicaginis* Koch. (отр. равнокрылые – Homoptera, сем. тли Aphididae). Бескрылые самки отличаются широкояйцевидным телом, усики составляют 0,7 длины тела. Тли темно-бурые, голова и грудь темнее брюшка. Бедра, лапки, концы голеней темно-бурые, остальная часть голеней желтая. Трубки, хвостик, 3-й конец 5-го и 6-й членики усиков темно-бурые, остальные – бледно-желтые. Крылатые тли отличаются несколько большей длиной усиков по сравнению с бескрылыми особями. Тело у них блестящее, темно-бурое или черное, брюшко бурое, с черными поперечными полосами. Личинки буровато-коричневые, матовые.

Люцерновая тля встречается в степной и лесостепной полосе Европейской части СНГ, в Средней Азии.

Зимуют яйца тли на полях многолетних бобовых трав. На люцерне и клевере тли появляются рано весной. В течение лета вредитель размножается партеногенетическим путем.

Тли заселяют преимущественно верхушки молодых побегов, вызывая их угнетение, а при массовом размножении – усыхание, этим обусловлены потери урожая зеленой массы, достигающие около 70 %. Кроме люцерны тля повреждает эспарцет, клевер, сою, фасоль, сеянцы белой акации и другие бобовые растения. Осенью тли приступают к откладке яиц на стебли люцерны, эспарцета, клевера.

Меры борьбы такие же, как и с гороховой тлей.

ЛЮЦЕРНОВЫЙ КЛОП – *Adelphocoris lineolatus* Goeze. (отр. полужесткокрылые – Hemiptera, сем. слепняки – Miridae). Клоп желто-зеленый длиной 7,5–9 мм. На переднеспинке две точки, на надкрыльях – буроватое

темное пятно. Личинки имагообразные, зеленого цвета, очень подвижные, длиной 1,3 мм. Верхняя часть усиков темного цвета. Яйцо длиной 1,4 мм, изогнутой формы, от светло-желтого до темно-розового цвета.

Распространен повсеместно, кроме Крайнего Севера. Наиболее вредоносен в степной и лесостепной зонах, в Закавказье, на Северном Кавказе и Средней Азии.

Зимуют яйца в стеблях люцерны, эспарцета, клевера и других бобовых растений, а также в стеблях сорняков – тысячелистника, щиряцы, вьюнка и др. В Краснодарском крае личинки отрождаются весной, в конце апреля – начале мая при среднесуточных температурах воздуха 13–15 °С. Личинки высасывают клеточный сок из верхушек стеблей и бутонов. Особенно опасны клопы для люцерны в фазу бутонизации – цветения. Через 25–30 дней, в 3-й декаде мая, когда начинается цветение, личинки весеннего поколения превращаются во взрослых клопов. Перелеты клопов наступают при температуре 19 °С. Оптимальная температура для развития клопа – 22–25 °С.

Взрослые клопы первой генерации встречаются до июля. В весенне-летний период самки откладывают яйца (20–50 шт.) в верхушечные и боковые стебли растения на высоте 20–30 см от поверхности почвы, осенью на высоте 10–15 см – в нижнюю часть тонких стеблей. Развитие яйца начинается при температуре воздуха 19–20 °С. Сумма эффективных температур для эмбрионального развития равна 350–352 °С, для личинок – 200–250 °С, яиц – 50 °С. Яйца клопа способны диапаузировать в течение одного года. Плодовитость самок в среднем составляет 160–350 яиц. Эмбриональное развитие длится 10–18 дней. Отродившиеся личинки питаются листьями, бутонами, цветами в течение 14–16 дней при температуре воздуха 25–30 °С. Личинки 2-го поколения появляются в 3-й декаде июня, в массе – в 1-й декаде июля.

Лет клопов 2-й генерации наблюдается со второй половины июля – в период окончания цветения и начала формирования бобов. Появление взрослых клопов 3-го поколения отмечается в конце августа-сентябре. До зимовки самки клопов успевают отложить яйца в стебли люцерны и сорняков. В период образования бобов в травостое люцерны можно встретить как личинок, так и взрослых клопов.

В весенне-летний период численность клопов снижают высокая температура (30 °С) и пониженная влажность воздуха, особенно чувствительны к гидротермическим условиям яйцекладки и личинки младших возрастов, у которых отмечена малая подвижность тела. С понижением температуры воздуха от 21 до 13 °С наблюдается спад их численности.

Биологической особенностью клопов является высокая (до 600 м) миграционная способность, связанная в основном с изменением суточной температуры воздуха. Перелеты клопов начинаются при температуре выше 19°C. Личинки и взрослые клопы активны днем при температуре воздуха 16–22 °С. При температуре выше 22 °С клопы мигрируют в нижние ярусы растений. В пасмурную погоду и в утренние часы вредители неподвижно сидят на нижней стороне листа. Эту особенность следует учитывать при учёте численности клопов и проведении опрыскивания люцернового травостоя инсектицидами.

На старовозрастных семенных участках наблюдается увеличение численности клопов до 800 экз. на 100 взмахов сачком. Это в 26 раз больше экономического порога вредоносности. Много клопов встречается в посевах, граничащих с цветущими полями подсолнечника, свёклы и других травянистых растений. Их численность по краям поля больше, чем в центре. На орошаемых участках численность вредителя в 2-3 раза меньше, чем на богарных.

Клопы снижают урожай на 60–80 %. В засушливые годы их вредоносность усиливается, при этом осыпается до 85–100 % бутонов, цветков и завязей, а щуплость семян может составлять 83 %.

Питание только одной личинки на стебле вызывает осыпание 20 % соцветий с бутонами, двух – 36,1 %, трех – 55,5 %. Взрослые клопы при минимальной численности – 1 клоп на стебель снижают число соцветий и бутонов на 49,9 %; 2 клопа – на 87,6 %; 3 клопа – на 97,3 %. При этом щуплых семян насчитывается соответственно 7,3 %; 22,7 %; 52 % (Каравянский, 1990). Численность 90-100 клопов на 100 взмахов сачком обуславливает снижение урожая семян на 50–60 % (Антонова, 1970).

Из биотических факторов, вызывающих ограничение численности и вредоносности клопов-слепняков, имеют хищные клопы – *Nabis fesus* L. (сем. Nabidae), *Orius niger* Wolf. (сем. Anthocoridae), которые активно питаются яйцами и личинками младших возрастов люцернового клопа. Клопов рода набис в отдельные годы насчитывалось до 110–120 экз. на 100 взмахов сачком, а численность клопов рода ориус всегда низка. При соотношении численности хищники и вредителя 1:4 применение инсектицидов на люцерне нецелесообразно (Методическое указание, 1987).

Из паразитов люцерновых клопов доминирует яйцеед *Telenomus strelzovi* Vas., численность которого больше в 2 – 3 раза на семенных участках предгорной зоны Краснодарского края по сравнению с центральной и се-

верной. Паразит заселяет до 30% зимующих яйцекладок клопов.

В люцерновом биоценозе встречаются также яйцеед *Olygosita impudica* Kruger и другие паразиты.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Выращивание люцерны первого года жизни под покровом других культур сокращает повреждение клопами в 3–4 раза. Слабо заселяются посевы люцерны в смеси со злаковыми культурами. Своевременная уборка многолетних трав с высотой среза 5–8 см. также снижает повреждение посевов. Эффективны: зимнее (январь, февраль), весеннее боронование и дискование старовозрастных посевов в 2–3 следа (снижает численность клопов в 3–5 раз), культивация междурядий в широкорядных посевах, пространственная изоляция молодых посевов люцерны от старых, уничтожение стерни с зимующими яйцекладками, внесение фосфорно-калийных удобрений, чередование использования люцерны на сено и семена. Использование люцерны на сено по сравнению с ее использованием на семена сокращает численность личинок клопов на 31–85,6%.

На широкорядных и беспокровных летних посевах наблюдается меньше вредителей, чем на сплошных. Численность клопов уменьшается в 2–3 раза в условиях орошения.

Опрыскивание посевов семенной люцерны инсектицидами (таблица 86) необходимо проводить при количестве клопов, превышающем 30 на 100 взмахов сачком.

ПОЛЕВОЙ КЛОП – *Lygus pratensis* L. (отр. полужесткокрылые – Hemiptera, сем. слепняки – Miridae). Клоп длиной 5,8–7,3 мм. Окраска тела варьирует от зелено-желтой до темно-бурой с изменчивым рисунком из черных, красноватых или коричневых пятен. Тело без золотистых и серебристых волосков. Ноги желтовато-бурые. Личинка бледно-зеленая с темными точками на поверхности тела. Яйцо желтовато-серое, позднее становится темным.

Вид широко распространен в Европейской и Азиатской части СНГ, особенно в лесостепной зоне.

Полевой клоп многояден, он заселяет пасленовые, крестоцветные, маревые, сложноцветные и бобовые культуры, повреждая листья, почки, бутоны, цветки, молодые бобы. На листьях образуются светло-коричневые пятна; бутоны и цветки осыпаются. Семена в бобах становятся коричневого цвета, сморщиваются.

Вредитель очень опасен для люцерны в фазы бутонизации и цветения.

Зимуют взрослые клопы под растительными остатками, в стерне мно-

голетних трав, на рапсовых полях, опушках лесных насаждений, в травостое ягодных культур. Клопы откладывают яйца в молодые стебли, в черешки листьев, в цветоножки различных культурных и сорных растений. Одна самка откладывает до 80 яиц (Пучков, 1958). Клоп развивается в двух-четырёх поколениях, в Краснодарском крае - в трех.

Взрослые особи выходят из мест зимовки в период отрастания люцерны при среднесуточной температуре воздуха 7-8 °С, в массе появляются во второй декаде апреля при среднесуточной температуре 11-13,9 °С.

На орошаемых участках численность клопов в 2-3 раза больше, чем на богарных.

Личинки и взрослые клопы высасывают сок из побегов, бутонов и цветков люцерны, эспарцета и других травянистых растений. На люцерне первого укоса предпочитает повреждать бутоны.

При учете необходимо помнить, что в большом количестве клопы летят на световые ловушки.

МЕРЫ БОРЬБЫ такие, как и с люцерновым клопом.

СВЕКЛОВИЧНЫЙ КЛОП – *Poeciloscytus cognatus* Fieb. (отр. полужесткокрылые – Hemiptera, сем. слепняки – Miridae). Клоп длиной 3,5-5мм, желто-бурого цвета, с черным рисунком, в блестящих волосках. Надкрылья желто-бурые, с черным рисунком, щиток с желтой вершиной. Яйцо размером 0,95 мм, кубышко-образное, желтоватой окраски. Личинка желтовато-зелёная, глаза красные, на спинной стороне брюшка крупное чёрное пятно.

Распространен в Европейской части СНГ к югу от Латвии, Псковской, Оренбургской областей, на юге Сибири до Дальнего Востока, в Средней Азии, Закавказье. Клоп многояден: кроме свеклы, повреждает бобовые, картофель, подсолнечник, тыквенные и многие другие культуры.

Зимуют оплодотворенные яйца в стеблях и черешках листьев различных растений, преимущественно многолетних бобовых трав. Эмбриональное развитие начинается весной при среднесуточной температуре 10-11 °С. В Краснодарском крае выход личинок происходит в конце апреля. Питаются они соком растений. Личинки развиваются 25-30 дней, и после пяти линек превращаются в имаго во 2-3-й декадах мая. Массовый лет клопов первого поколения происходит во второй декаде июня, второго поколения – во второй декаде июля. Через 5-8 дней после начала дополнительного питания самки откладывают по 8-10 яиц в проколы, предварительно проделанные хоботком в стеблях и черешках листьев люцерны и других растений. Плодовитость - 140-250 яиц. Вредитель развивается в трех-четырёх поколениях. В

Краснодарском крае клопы третьего поколения встречаются до конца сентября.

Клопы последней генерации после уборки культурных растений, на которых происходило их развитие, разлетаются по окружающим полям севооборота, где самки откладывают зимующие яйца в стебли щиряцы, мари, лебеды, мышея, отрастающей люцерны и многих других растений. Расселение клопов по посевам люцерны в течение лета происходит в стадии взрослого насекомого. Особенно подвижны клопы в ясную, солнечную погоду, в большом количестве летят на световые ловушки.

Свекловичный клоп особенно опасен для горчицы, свеклы и семенной люцерны. В засушливые годы клопы вызывают массовое увядание и усыхание почек и бутонов люцерны, нередко заканчивающееся полным отсутствием цветения растений: поврежденные бутоны и цветки, как правило, засыхают и опадают. Особенно сильно семенные посева страдают от клопа при плохой обеспеченности почвы влагой. Большое влияние на численность свекловичного клопа могут оказывать произрастающие вокруг семенников сорная растительность и запоздалая уборка фуражной люцерны. На сильно зараженных посевах прошлых лет использования люцерны на семена ко второму укусу создаются неблагоприятные условия развития клопа. Личинки не способны к миграциям и, оставаясь на стерне, гибнут от недостатка пищи, повышенной температуры и низкой относительной влажности воздуха.

Скашивание люцерны на сено приводит к гибели как личинок, так и яиц, отложенных клопами в стебли растений.

Свекловичный клоп является переносчиком вирусных заболеваний.

Из паразитических насекомых, снижающих количество этого вредителя, известен яйцеед – *Eurythmelus goochi* Enoch.

МЕРЫ БОРЬБЫ такие же, как и с люцерновым клопом.

ЛЮЦЕРНОВАЯ (цистообразующая) НЕМАТОДА - *Heterodera medicaginis* Kirj. (сем. гетеродериды – Heteroderidae, отр. тиленхиды – Tylenchida, класс круглые черви – Nematoda). Вредитель белого цвета. Самки нематод лимонообразной формы до 1,0 мм длины, с суженным головным концом тела. Они сидят на корешках, образуя колонии белого цвета. Взрослые особи нематод характеризуются половым деморфизмом, самцы червеобразные, подвижные длиной 1,5 мм.

Нематоды распространены в Украине, Беларуси, Казахстане, Ростовской области, Краснодарском крае и поражают только люцерну посев-

ную (Кириянова и др., 1971, Артохина, 1984 и др.).

Нематода активно начинает развиваться при температуре почвы выше 15-17 °С. В конце мая – июне на тонких проводящих корнях пораженных растений люцерны хорошо видны цисты вредителя в виде светло-желтых и белых точек, отрицательно влияя через корневую систему на рост и развитие растений, нематода вызывает видоизменение надземных органов люцерны: укороченные междоузлия, тонкие стебли, мелкие, густо опушенные листовые пластинки, светло-зеленую окраску всего растения, уменьшает облиственность и кустистость люцерны.

В начале вегетации все растения, в том числе и пораженные, выглядят одинаково. Результаты паразитирования гетеродеры заметно проявляются после первого укоса люцерны, при сухой погоде: больные растения не дают повторного отрастания или отрастают слабо, и очаги поражения широко заметны на общем зеленом фоне поля. При зараженности почвы 2,5 тыс. личинок и яиц на 100 см³ почвы урожай зеленой массы люцерны первого укоса второго года жизни может снижаться соответственно до 47-49 и 23-26%. У поврежденных растений отмечено уменьшение содержания в тканях азота, жира, протеина, углеводов, хлорофилла и каротина. Снижаются также вес и посевные качества семян.

Отрицательно действует цистообразующая нематода на формирование генеративных органов люцерны. В фазу цветения очень заметны больные растения они выделяются низкорослостью, малооблиственностью (из-за мелких листовых пластинок), замедленным развитием генеративных органов, более поздним цветением или полным его отсутствием. Такие посевы дают низкий (0,3–0,5 ц/га) урожай семян неудовлетворительного качества. Пораженные растения не отрастают до конца вегетации. Малая ассимиляционная поверхность растений обуславливает полное истощение корневой системы. Симптомы нематоды хорошо заметны в период отрастания люцерны первого укоса – растения не отрастают или отрастают очень слабо, легко выдергиваются из почвы.

Нематода снижает семенную продуктивность люцерны первого и второго года использования. При зараженности почвы 2000 личинок в 100 см³ урожай семян снижает в 2 раза. Экономический порог вредоносности нематоды на семенных посевах – 750–800 личинок на 100 см³ (Артохина, 1984).

Нематода способна создавать высокую плотность заражения почвы. Уже на второй год почва под посевами люцерны в сильной степени насыщена нематодами, а губительное действие их на растения проявляется на

третий год жизни, вызывая изреженность травостоя и его выпадение. Возможно, нематода является переносчиком вирусных заболеваний люцерны.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Качественное своевременное проведение агротехнических мероприятий. Посев семенами высокого качества. Предпочтение летним посевам люцерны, которые угнетаются меньше, чем весенние. Посев под покровом ячменя, кукурузы так как это снижает вредоносность нематоды. На орошении, на пониженных участках почвы численность нематод более высокая, чем на богатых участках, поэтому после каждого укоса необходимо рыхление и выравнивание почвы.

Эффективно ранневесеннее рыхление почвы. Предпочтительны двухсторонний широкорядный способ посева, поскольку в этом случае потери урожая меньше, чем при сплошном.

Наиболее эффективный способ борьбы с вредителем – соблюдение севооборота с возвращением люцерны на одно и то же поле не ранее, чем через 3–4 года после смены культуры.

Перспективный метод защиты люцерны от гетеродеры – выведение устойчивых сортов. Так, зараженность почвы нематодой на сорте Кубанская жёлтая в 18 раз меньше, чем на сорте Славянская местная.

БОБОВАЯ (ЛЮЦЕРНОВАЯ) ПЯДЕНИЦА – *Semiothisa clathrata* L. (отр. чешуекрылые – Lepidoptera, сем. пяденицы - Geometridae). Бабочка с размахом крыльев 21–22 мм, передние и задние крылья темно-серые (сочетание белых и темно-коричневых пятен). Гусеницы длиной 22–26 мм, зеленоватые, со светлыми продольными и поперечными полосками. Голова темно-зеленая с коричневыми пятнышками. Куколки коричневого цвета с зеленоватым оттенком.

Распространена на Северном Кавказе, в Украине, Молдавии, Румынии, Болгарии.

Зимуют куколки в поверхностном слое почвы на глубине 2–4 см и под растительными остатками. Весной, в период отрастания люцерны, при среднесуточной температуре воздуха 9 °С и более начинается лет бабочек первого поколения. Бабочки активны в теплые, солнечные дни при дневной температуре 16 °С, их массовый лет начинается во второй декаде апреля и продолжается до третьей декады мая. После дополнительного питания на сорных крестоцветных растениях (в первом укосе люцерны) самки откладывают яйца эллипсоидной формы зеленого цвета на нижнюю сторону листа по одному или группами. Плодовитость - 240–600 яиц. Откладка яиц продолжается 2–12 дней. Первые гусеницы появляются через 4–10 дней при

температуре 19–21°C. Отродившиеся гусеницы питаются листьями, выгрызая продолговатые отверстия. Гусеницы старших возрастов объедают листья, бутоны, цветки. Стадия гусеницы длится 15 – 28 дней (при 20–28 °С). Достигнув 5-го возраста, гусеница окукливается в почве на глубине 1–2 см. Стадия куколки длится 5–7 дней. Гусеницы последующих поколений могут наносить вред зеленым бобам, обгрызая их по краю, поэтому вредитель опасен для семеноводческих хозяйств. Наиболее вредоносны гусеницы второго и третьего поколений. Кроме люцерны гусеницы питаются клевером.

За сезон пяденица дает 2–3 поколения.

Массовые вспышки вредителя наблюдаются на семенных участках в годы с теплым весенним периодом и сухим, теплым летом. В годы, когда люцерна сильно израстается, наблюдается увеличение ее вредоносности. Часть куколок первого и второго поколения впадает в диапаузу, что может привести к накоплению и вспышкам вредителя в отдельные годы.

Бабочки учета с помощью сачка поддаются плохо, максимальное количество выловленных особей – до 10, а гусениц – до 755 экз. на 100 взмахов.

В Краснодарском крае численность вредителя могут снижать отдельные энтомофаги. В тело гусеницы откладывают яйца наездник *Meteorus veraicoles* Wesm. (до 5 % зараженных гусениц), *Campoplex* sp., (5 – 6 %), *Zele chlarophatma* Neel. (4 – 5 %), на поверхность тела гусениц откладывают яйца мухи-тахины – *Calocarcelia europes* Richter sp.n., *Exorista civilis* Rd. (7 – 32%). Куколок поражает наездник *Ichneumon* sp. (8–10 %). Наибольший процент зараженности приходится на 2–3-е поколения вредителя.

Гусеницами пяденицы активно питаются следующие виды жуужелиц – *Calasoma auropunotatum* Hbst., *Broscus semistriatum* Dej., *Calathus halensis* Schall., *Pterostichus crenuliger* Chg., *P. sericeus* F.-W.

Кроме бобовой пяденицы люцерну повреждают гусеница желтой луговой пяденицы – *Tephрина arenacearia* Dep. (Девяткин, 1981).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Пространственная изоляция семенных участков от старых, заселенных посевов не менее чем на 0,5 км; уничтожение дикой цветущей растительности. Ранней весной, до отрастания люцерны прошлых лет посевов – боронование и дискование в 2-3 следа.

При высокой численности применяют опрыскивание инсектицидами и биопрепаратами (таблица 86).

ЛЮЦЕРНОВАЯ СОВКА- *Heliothis virescens* Hfn. (отр. чешуекрылые – Lepidoptera, сем. совки – Noctuidae). Бабочки в размахе крыльев 30-38

мм; передние крылья зеленовато-серые, задние крылья - окаймлены бело-желтой бахромой, светлые, с темным изогнутым пятном, по краю крыла широкая темная полоса со светлым пятном в ее средней части. Яйцо коническое, ребристое, срезанное у основания, желто-белое, позднее – с оранжевым пятном. Взрослая гусеница длиной до 40 мм; светло-зелёного цвета с мелкими темными крапинками и волосками, с нижней стороны тело светлее, чем с верхней; голова желтая, покрытая черными точками; на спине двойная темноватая полоса; вдоль боков – четыре темные волнистые полосы с черными шипами. Куколка длиной до 20 мм, зеленовато-буро-желтая; крематер морщинистый, с двумя бугорками на боках и двумя длинными прямыми острыми отростками.

Распространена в Европейской части СНГ, на Кавказе, Дальнем Востоке, в Южной Сибири и Средней Азии. Относится к группе многоядных вредителей.

Зимует куколка. В Краснодарском крае бабочки 1-го поколения летают со второй декады мая (при температуре воздуха 17,4 °С) почти до конца июня, максимальная численность - в первой декаде этого месяца, бабочки 2-го поколения – с середины июня до конца августа, с максимумом в период бутонизации и цветения люцерны.

Дополнительное питание бабочек нектаром проходит на цветущей люцерне, клевере, эспарцете, подсолнечнике и других растениях. Гусеницы питаются более чем на 70 видах растений. Они скелетируют, а затем объедают листья с краев или съедают целиком, питаются и генеративными органами (бутонами, семенами).

Бабочки откладывают яйца по одному на нижнюю сторону листьев, на цветы различных растений. Плодовитость в среднем 600–700 яиц, максимально – 1500. Эмбриональное развитие продолжается 3–9, развитие гусениц 19–33 дня. Гусеницы имеют 6 возрастов, окукливаются в почве, в земляной колыбельке, на глубине 7–9 см. Фаза куколки длится 10–17 дней. Вредитель развивается в 2–3 поколениях.

За счет вредителя развивается несколько видов наездников и мух-тахин, яйца заражаются трихограммой. Из наездников доминирует браконид – *Aplanteles sp.*, *A. vanessa* Reinh. (до 10 %), из мух-тахин – *Exorista larvarum* L., *E. civilis* Rd. (25 %).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Содержание посевов чистыми от сорняков. Междурядная обработка в весенне-летний период в период массовой откладки яиц.

В этот же период – выпуск трихограммы или опрыскивание инсекти-

цидами и биопрепаратами (таблица 86).

При наличии 12 – 17 гусениц и более на 100 взмахов сачком необходимо опрыскивание семенных участков.

КЛУБЕНЬКОВЫЕ ДОЛГОНОСИКИ рода *Sitona* Germ. (отр. жуки – Coleoptera, сем. долгоносики – Curculionidae). Люцерне вредят не менее 20 видов, которые распространены в Европейской части СНГ, Сибири и других местах, где имеются бобовые растения. В Краснодарском крае доминируют малый люцерновый – *S. inops* Sch., эспарцетовый клубеньковый – *S. callosus* Gyll., щетинистый клубеньковый – *S. crinitus* Hrb., люцерновый клубеньковый – *S. humeralis* Steph., полосатый клубеньковый – *S. lineatus* и другие виды.

Жуки клубеньковых долгоносиков отличаются удлинённым телом, они большей частью серой или коричневой окраски, покрыты чешуйками и обычно короткими щетинками, головотрубка сравнительно короткая, толстая, прямая, усики булавовидные, коленчатые. Длина тела разных видов различна - от 3 до 7 мм. Яйцо округлой формы, гладкое, 0,2–0,3 мм длиной, беловатое, позднее – черное. Личинка младшего возраста – около 1 мм, бледновато-желтая, с коричневой головой, покрыта длинными волосками, ног нет. Взрослая личинка 5–6 мм длиной, слегка изогнутая. Куколка 4,5–6,0 мм длиной, бледноватая.

В биологии и развитии многих видов клубеньковых долгоносиков имеется много общего. У большинства видов жуки зимуют в почве, под растительными остатками, обычно на полях с многолетними травами. Выходят из мест зимовки рано весной, появление полосатого и щетинистого долгоносиков отмечено при температуре 3–5°C (Тураев, 1957). При повышении температуры воздуха до 7–8°C жуки приступают к питанию листьями.

Перезимовавшие жуки повреждают всходы различных бобовых растений, объедая по краям листа, нередко уничтожая точку роста. Поврежденные всходы, особенно при недостатке влаги в почве, нередко погибают полностью. Самки откладывают яйца на землю или на нижние листья люцерны, с которых они при подсыхании через некоторое время осыпаются на землю.

Клубеньковые долгоносики одних видов (полосатый, щетинистый и др.) откладывает яйца весной, других (корневой люцерновый долгоносик и некоторые другие) – летом. Вышедшие из яиц личинки проникают в почву, пробираются к корням и выедают клубеньки растений, что влечет к снижению урожая зелёной массы и семян. Повреждение клубеньков личинками приводит также к обеднению бобовых растений азотом. Облиственность у

растений с поврежденными клубеньками составляет 61 % у люцерны и 76,3% - эспарцета (Краснопольская, 1957). При наличии 5 – 30 личинок на одно растение урожай зеленой массы вики снижался на 10-13 %, зерна - на 12-14 % содержание азота в корнях - до 31 % (Тураев, 1938, 1939).

Окукливание происходит в почве, стадия куколки длится 8–11 дней. Вышедшие молодые жуки питаются также листьями бобовых растений.

На орошаемых участках численность ситонов в 2,9 раза больше, чем на богарных.

Почти все виды клубеньковых долгоносиков развиваются в одном поколении, лишь узколобый долгоносик (*S. cylindricollis* Fah.) имеет два поколения в год.

С долгоносиками трофически связаны как хищные, так и паразитические насекомые. Наибольшее значение среди них имеют жужелицы – родов *Bembidion*, *Amara*, *Pterostichus*.

Среди других хищников имеют значение златоглазки, личинки которых поедают яйца долгоносиков (Егорова, 1970).

Жуки поражаются также грибом *Beauveria bassiana* Vuil. и нематодами семейства Mermitidae (Девяткин, 1974, 1981).

При соотношении жужелиц и клубеньковых долгоносиков 1:1–1:3 химические обработки можно не проводить (Каравянский, 1971).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Агротехнические мероприятия, способствующие быстрому развитию всходов: ранние сроки посева однолетних бобовых, научнообоснованное применение удобрений (в том числе бактериальных). После уборки однолетних бобовых культур – гороха, вики и других – следует немедленно запахать стерню: при этом погибает много личинок и куколок вредителя. Скашивание люцерны в первом укосе на сено в фазы ветвления – бутонизации снижает численность молодых жуков в 2 раза.

Экономический порог вредоносности 5–8 жуков на 1 м². В борьбе с клубеньковыми долгоносиками применяют опрыскивание инсектицидами (таблица 86).

КОРНЕВОЙ ЛЮЦЕРНОВЫЙ ДОЛГОНОСИК – *Sitona longulus* Gyll. (отр. жесткокрылые – Coleoptera, сем. долгоносики – Curculionidae). Жук землисто-серого цвета, со светлыми продольными полосами на спинке и надкрыльях. Голова слегка вытянутая вперёд, толстая, с выпуклыми черными глазами и глубокой бороздкой. Длина – 4,5-6 мм. Яйцо длиной 0,2-0,3 мм, округлое, гладкое, желтоватое, но через сутки становится черным. Личинка длиной 7-8 мм, изогнутая, белая, мясистая с желтой головой. Куколка

длиной 8-9 мм, бледно-желтого цвета.

Распространен очень широко - на территории юго-востока Европы, Кавказе, степной части Западной Сибири и Средней Азии, в Краснодарском крае встречается на люцерне во всех климатических подзонах.

Зимуют личинки на глубине 15-30 см. Весной при температуре почвы 5-6 °С личинки продолжают питаться на корнях люцерны. Окукливаются они в почве, вблизи корневой системы, в земляных колыбельках на глубине 10-12 см. Куколки развиваются 8-14 дней. Молодые жуки появляются в конце мая - начале июня при 20 °С. Их лет происходит при температуре воздуха 21-23 °С. Они чаще мигрируют со старовозрастной люцерны на люцерну первого года жизни. Жуки дополнительно питаются, затем спариваются и откладывают яйца в течение июня-июля; всего самка откладывает до 1000 яиц. Для развития яиц и личинок младших возрастов требуется повышенная влажность почвы. Отрождение личинок происходит в июле, массовое - в августе. Появившиеся из яиц личинки очень подвижны, быстро уходят в почву, где первое время питаются мелкими корешками, а затем выгрызают язвы на поверхности главного корня люцерны, открывая доступ фузариозным гнилям. Личинки очень вредоносны в осенний засушливый период на люцерне первого и второго года жизни. В этот период на корне встречаются по 3-4 личинки, которые сильно повреждают корневую систему молодых растений, вызывая в дальнейшем выпадение растений на полях люцерны.

Жуки питаются листьями и генеративными органами (цветками, молодыми бобами).

Численность жуков в отдельные годы очень высока - 80-90 % от числа всех видов клубеньковых долгоносиков.

Кроме абиотических, на численность вредителя оказывают влияние и биотические факторы – личинки и жуки во влажные периоды поражаются белым грибом (*Beauveria bassiana* Vuil.). Активно питаются молодыми жуками жужелицы родов *Pterostichus*, *Harpalus*, *Ophonus*, *Poecilus* и жуки сем. Staphilinidae, Histeridae (Девяткин, 1981).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Удаление молодых посевов люцерны от старых на расстояние одного километра.

Химические обработки рекомендуется проводить в июне против молодых жуков теми же препаратами, что и в борьбе с клубеньковыми долгоносиками.

ФИТОНОМУС, ИЛИ ЛИСТОВОЙ ЛЮЦЕРНОВЫЙ ДОЛГОНОСИК –

Phytonomus variabilis Hrb. (отр. жуки – Coleoptera, сем. долгоносики – Curculionidae). Сильно вредит в Средней Азии, Поволжье, на Кавказе и в Закавказье, Одессе, Краснодаре, Ставрополье, Крыму.

Жуки люцернового долгоносика 4,5-6,5 мм длиной, серовато-бурого цвета, посредине переднеспинки и надкрылий проходит темно-коричневая полоса, суживающаяся к концу тела, головотрубка заметно изогнутая, утолщенная. Жуки люцернового листового слоника отличаются от описанных выше долгоносиков большим размером тела и почти прямой головотрубкой.

Яйцо желтого цвета, овальной формы, длиной 0,5 мм.

Личинка, только что вышедшая из яйца, желтоватого цвета, в дальнейшем приобретает травянисто-зеленую окраску, голова темно-бурая. Посредине и по бокам тела личинки имеются ясно выраженные белые полосы. Личинка безногая, на брюшной стороне имеет бугорки, снабженные щетинками. Длина взрослой личинки достигает 9 мм. Куколка зеленоватая, находится в белом шарообразном серебристом сетчатом коконе, который расположен обычно в верхних частях соцветия или среди листьев.

Развивается фитонормус в течение лета почти везде в одном поколении. В Грузии вредят 2 поколения (Батиашвили и др., 1958).

Перезимовывают жуки в основном на люцерновых полях в поверхностном слое почвы, под растительными остатками. В южных районах, например, в Краснодарском крае, зимуют и яйца, отложенные внутрь стеблей люцерны. С зимовки жуки выходят рано весной, с началом отрастания люцерны. По данным А.И. Герасимовой и др. (1960 г.), средняя температура воздуха к этому времени составляет 12–13 °С. Жуки питаются весной листьями, прогрызая в них небольшие отверстия, а также стеблями.

Самки откладывают яйца внутрь молодых отрастающих побегов люцерны, а не редко - и в сухую стерню. Яйца располагаются внутри стеблей кучками по 5–40 шт. Продолжительность развития яйца от 9 до 20 дней. Откладка яиц растянута и происходит в течение 2 мес. В Воронежской и Ростовской областях откладка яиц начинается в последней декаде апреля и заканчивается к концу июня, в Средней Азии – до конца мая. В Краснодарском крае начало откладки – конец первой декады апреля, а максимум откладки происходит в основном в фазу бутонизации люцерны. Плодовитость самок листового долгоносика достигает 2500 яиц. Вышедшие личинки проникают внутрь листовых почек, где и питаются. Позднее они переходят к открытому питанию, повреждая листья и соцветия. Личинки развиваются

15-28 дн., окукливаются на листьях или среди соцветий. Развитие куколки длится 6–12 дн.

Большой ущерб люцерне наносит личинка, повреждающая верхушечные почки, бутоны, цветки. Вред от личинок увеличивается при недостатке влаги в весенний период. Не редко люцерну, оставляемую на семена при первом укосе, приходится скашивать на сено, так как при сильном заражении ее личинками верхняя часть растений засыхает и люцерна не развивается.

Сильно бывает заражена фитонимусом старая люцерна, особенно, если она оставляется на семена ежегодно. Так, в Воронежской области на двухлетней люцерне в среднем было заражено 20 % соцветий, а на люцерне 6-го года жизни – 80–100 %. Большая зараженность люцерны старого возраста отмечена в Саратовской области. Старовозрастные посевы при ежегодном использовании на семена являются очагами размножения вредителя, отсюда жуки расселяются на новые посевы люцерны (Пономаренко, 1949). Люцерна первого и второго года жизни бывает обычно заселена жуками слабо. Лишь на участках, примыкающих к старым люцерникам, имеет место переселение жуков на люцерну первого и второго года жизни. На орошаемых участках люцерна поражается фитонимусом значительно сильнее, чем на полях без орошения. Неравномерное распределение фитонимуса на люцерне разного возраста объясняется тем, что жуки не могут перемещаться на большие расстояния, и из года в год, размножаясь на одном и том же участке сильно заражают его. На орошаемых участках Краснодарского края численность фитонимуса иногда возрастает в 8 раз.

Яйца фитонимуса заражает паразит – *Patasson sp.*, личинок – *Bathyplectes anurus* Thoms., *B. Curculionis* Thoms., *Tetrastichus incertus* Vtrb., куколок – *Itopectis maculator* F.. Батиплектес заражает до 60–70 % личинок, остальные виды – до 10 %. Среди неспециализированных хищников, питающихся личинками фитонимуса, известно несколько видов кокцинеллид (*Coccinella quatuordecimpunctata* L. и др.) и хризопид (*Chrysopa carnea* Sterh.).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Ранней весной, до отрастания люцерны прошлых лет посева, проводят дискование в 2-3 следа и боронование. По данным В.В. Яхонтова (1934), люцерна, дискованная в 4 следа, была в 2 раза слабее заражена личинками фитонимуса, чем не дискованная. По нашим данным, это мероприятие снижает численность личинок фитонимуса на 50-65 %.

Не следует использовать люцерну на семена два года подряд, так как

на семенной люцерне вредители находят благоприятные условия для размножения и развития. Скашивание люцерны на сено лишает личинок возможности закончить развитие. Правильно чередуя использование люцерны на семена и на сено, можно значительно снизить количество вредителя. В Ростовской области при использовании люцерны в предыдущем году на сено приходилось 3 личинки на 100 взмахов сачком, а при использовании на семена - 130.

На старых посевах люцерны, сильно зараженных фитономусом, в районах, где возможно получение семян со второго укоса, люцерну следует подкосить в период бутонизации или в самом начале цветения. К этому времени значительная часть личинок находится в почках, а откладка яиц снижается до минимума. При укосе люцерны на сено вместе с ним удаляется значительное количество личинок фитономуса, а часть их погибает от неблагоприятных условий, в которые они попадают после скашивания. В Воронежской области при укосе в начале цветения люцерны, сильно зараженной личинками фитономуса (94 % поврежденных соцветий), было получено со второго укоса около 2 ц семян с 1 га, а в первом укосе – 0,05 ц (Герасимова и др., 1960).

Прием получения семян со второго укоса (первый используется на сено) в условиях степной зоны СНГ обычно не дает положительных результатов на молодой люцерне, не зараженной фитономусом: здесь подкос обычно вызывает снижение урожая.

Так как интенсивность заражения люцерны фитономусом зависит от близости старых посевов люцерны, то новые посевы люцерны по возможности должны быть удалены от участков старой люцерны на 2-3 км.

Экономический порог вредоносности - 30 личинок на 100 взмахов сачком, при превышении его необходимость опрыскивание посевов инсектицидами (таблица 86).

ЛЮЦЕРНОВЫЙ ПОЧКОЕД – АПИОН – *Apion aestimatum* Fst., (отр. жесткокрылые – Coleoptera, сем. долгоносики – Curculionidae). Жук длиной 2,5–3 мм, тело грушевидной формы, темно-синего цвета, со слабым металлическим блеском, сверху покрыто редко серыми волосками, надкрылья имеют глубокие продольные бороздки, лоб и вся переднеспинка покрыты редкими крупными точками, на переднеспинке хорошо заметны светлые волоски, яйцо округлое, блестящее, желтое. Личинки длиной 2-3 мм, сильно изогнутые, безногие, с хорошо заметной коричневой головой, на теле имеются белые волоски.

Почкоед распространен в Европейской части СНГ на север до Ленинградской области, на восток - до Самарской, на запад до Закарпатья, Белоруссии, встречается на Кавказе, в Сибири. Отмечен юго-восточной Европе, Алжире, Сибири и Иране.

Люцерновый почкоед встречается на люцерне, клевере, лядвенце, дроке, а также на сосне, иве, лещине, черешне.

Зимуют личинки старших возрастов в различных типах почек (в почках вегетативного размножения), расположенных на корневой шейки, и на укороченных побегах люцерны. Перезимовавшие личинки некоторое время дополнительно питаются и в конце марта-начале апреля начинают окукливаться. Массовое окукливание происходит в середине апреля при среднесуточной температуре воздуха 12,5 °С (Девяткин, 1982, 1988).

Начало появления молодых жуков отмечено в первой декаде апреля, массовое - в конце апреля-начале мая, что совпадает с цветением ранних сортов семечкового сада, терна, форзиции.

Появление и отрождение молодых жуков на люцерне растянуто - с первой декады апреля до середины мая и зависит от погодных условий.

В сырую прохладную погоду (10 °С и ниже) жуки находятся в основном в нижнем ярусе травостоя на нижней стороне листа или на поверхности почвы.

Максимальное количество жуков - 460-1326 на 100 взмахов сачком - бывает при среднесуточной температуре воздуха 17,5 -18 °С во второй и третьей декадах мая. В этот период они спариваются. Молодые жуки интенсивно питаются листьями среднего и нижнего яруса травостоя, прогрызая продолговатые отверстия. Особенно сильно повреждаются растения отрастающей люцерны второго укоса. Так, при средней численности 32-40 жуков на 1 м² наблюдается задержка роста побегов на 7-10 дней, что влияет на формирование семян люцерны второго укоса.

В летний период на изменение плотности заселения люцерны жуками-апионами большое воздействие оказывает температура воздуха. При среднесуточной температуре 21,2 °С и относительной влажности воздуха над травостоем менее 66 % наблюдается уменьшение численности жуков за счет миграции. В этот период вредитель осуществляет перелет в ближайшие лесозащитные полосы и другие защищенные места, где переносит неблагоприятные погодные условия. В укрытиях жуки диапаузируют под слоем опавших листьев, на 1 м² их насчитывается иногда 200-500 шт. Начало миграции начинается при среднесуточной температуре воздуха 21,5 °С, в июне

она длится около 20 дн. Массовая миграция наблюдается после интенсивного питания и спаривания жуков.

Интенсивность питания жуков возрастает на отрастающей люцерне второго укоса и на люцерне второго и последующих годов жизни. В конце августа – начале сентября (только после снижения среднесуточной температуры воздуха до 22 °С) жуки вторично появляются на люцерновом поле, где они дополнительно питаются листьями люцерны, спариваются и приступают к откладке яиц. При откладке яиц самка выбирает наиболее развитую почку на корневой шейке или на верхушечной почке укороченного побега, прогрызает в ней отверстие и откладывает внутрь одно яйцо. Через 3-4 дня место откладки частично зарастает и на поверхности почки остается коричневое пятно глазчатой формы, которое через 10-15 дней исчезает.

Одна самка откладывает в среднем 150-200 яиц, из которых через 8–12 дней отрождаются личинки. Обычно это происходит в конце августа, а в массе они появляются в конце первой декады сентября. В течение сентября - октября личинки активно питаются содержимым почек. На 1 м² насчитывается от 22 до 400 личинок, которые повреждают почки, снижая количество продуктивных побегов, бутонов, цветоносов.

Поврежденные почки слабо удерживаются на корневой шейке, поэтому они легко сбиваются при бороновании и дисковании. После проведения этих агроприемов численность личинок и куколок снижается в 2 раза и более.

Биологическую вредоносность *A. aestivatum* Fst. изучали многие энтомологи (Петруха, Кришталь, 1949; Хролинский, 1965; Рахманова, 1969; Солодовникова, 1975 и др.), но все исследователи отмечали его пищевую связь с клевером или некоторыми древесными породами, но никак не с люцерной.

При изучении трофических связей почкоеда-апиона нами установлено, что из 11 предложенных видов бобовых растений жуки питались в основном листьями люцерны посевной (сорт Славянская местная), прогрызая продолговатые отверстия. Незначительные повреждения наблюдались на листьях клевера (в виде точечных сквозных отверстий) и желтой люцерны. Низкая степень повреждения была на листьях вики, нута, сои и гороха. За одни сутки самка апиона выгрызала в среднем 8,9 мм² листовой поверхности люцерны.

На орошаемых участках жуков или личинок этого вида в 1,2-2,4 раза больше, чем на неорошаемых полях люцерны. Это еще раз доказывает, что

люцерновый почкоед-апион относится к влаголюбивым видам насекомых, который занимает среднюю и нижнюю часть травостоя (Девяткин, 1981).

В течение 20 лет изучалась динамика численности люцернового почкоеда-апиона в условиях Краснодарского края. Нами установлено, что основным фактором, влияющим на численность личинок и жуков, являются гидротермические показатели. Так, определено, что если в период яйцекладки и отрождения личинок (3 декада августа – 1-2 сентября) количество осадков не превышает 12-14 мм, то численность жуков в осенне-весенний период чаще бывает не больше 60 экз. на 100 взмахов сачком. Это в 4,3-8 раз меньше, чем в обычные, не засушливые осенние периоды вегетации люцерны в Краснодарском крае. Этот факт подтверждают и учеты, проведенные в Краснодарском крае в некоторых зонах с недостаточным увлажнением. Так, численность люцернового почкоеда-апиона ежегодно находится на низком уровне в северных зонах Краснодарского края (Ейский, Староминской и другие районы), где в среднем за год выпадает 300-400 мм осадков, т. е. в 2 раза меньше, чем в центральной части Краснодарского края.

Численность апиона регулируется и паразитическими насекомыми и нематодами, но зараженность последними не превышает 7 %. Заражение личинок апионов происходит в основном наездниками семейства Pteromalidae и максимально составляет 13 %.

На численность жуков-апионов могут оказывать влияние жужелицы – *Pterostichus sericeus* F.-W., *Pt. crenuliger* Chd., *Pt. inaequalis* Marsh., *Calosoma auropunctatum* Hbs.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Из агротехнических мероприятий в борьбе с личинками эффективно боронование и дискование в 2-3 следа в февральские оттепели и в конце марта.

В борьбе с жуками рекомендуются инсектициды (таблица 86).

ДОЛГОНОСИКИ-ТИХИУСЫ рода *Tychius*. (отр. жесткокрылые – Coleoptera, сем. долгоносики – Curculinidae). Люцерне вредят в основном четыре вида долгоносиков-тихиусов: желтый семеед (*Tychius flavus* Beck.), рыжий семеед (*T. femoralis* Bris.), вторуюкосый (*T. junceus* Reich.), и галловый долгоносик (*T. medicaginis* Bris.). Жуки-тихиусы распространены по всем основным районам люцерносеяния, кроме Крайнего Севера. На Северном Кавказе основным вредителем является желтый тихиус.

Жук палево-желтый, более светлый снизу, 2-3 мм длиной. Все тело покрыто мелкими золотистыми чешуйками. У рыжего семееда надкрылья в желтых чешуйках, которые между бороздками несколько приподняты. Дли-

на тела 2,5-2,7 мм.

Только что отложенное яйцо бесцветное, коротко-сигаровидное 0,59 мм. шириной, у рыжего тихиуса – заостренно-овальное, 0,52 мм длиной и 0,15 мм шириной, у второукосного тихиуса – удлинено-овальное, 0,56 мм длиной и 0,18 мм шириной. Личинка безногая, у желтого семяеда белая (слегка желтоватая), с более темной головой, достигает 2-4 мм в длину. Личинка рыжего семяеда кремово-желтая, а второукосного – лимонно-желтая. У личинки желтого семяеда желтоватая голова. Зимуют жуки под кустами люцерны в поверхностном слое почвы на глубине 2-5 см на тех же люцерниках, где произошло их отрождение. Жуки выходят из зимовки рано весной – с началом отрастания люцерны, в Ростовской, Саратовской областях – в конце апреля, в Воронежской, Полтавской – в конце апреля – начале мая. В Югославии жуки желтого тихиуса появляются из мест зимовки при температуре воздуха 11°C и температуре почвы 12,4 °C (Танасиевич, 1955).

В весенний период, до начала бутонизации люцерны, жуки держатся в пределах заселённых ими с осени посевов и усиленно питаются. Их поведение в этот период характеризуется ярко выраженной суточной миграцией из почвы на растения. Эти миграции связаны с колебаниями температуры и влажности воздуха. Кроме того, большое значение имеет ветер. Наибольшую активность жуки проявляют в теплое время дня.

С началом бутонизации люцерны, ко времени созревания у самок яичников, жуки начинают расселяться на другие посевы, нередко на далекие (2-3 км) расстояния. В этот период они держатся все время на растениях, не спускаясь на почву. Способность переселяться на большое расстояние, а также мигрировать в течение суток с растения в верхние слои почвы необходимо учитывать при проведении мер борьбы. Вылавливание семяедов и опрыскивание люцерны необходимо проводить в местах весеннего скопления жуков.

После перепашки люцерны жуки, выходящие из почвы, нередко в больших количествах концентрируются у отрастающих побегов запаханных корней люцерны. В этот период они могут питаться не только бобовыми, но и растениями других семейств. П.П. Виноградов (1952) сообщает, что жуки-тихиусы сильно повреждали яровую пшеницу, которая была посеяна по пласту люцерны. Жуки повреждают также арбузы и капусту. Период дополнительного питания жуков, в течение которого у самок происходит созревание яиц, происходит до начала образования плодов у люцерны.

Жуки откладывают яйца внутрь зеленых бобов, чаще по одному, реже

по два. Яйца развиваются 8-15 дней. Вышедшие из яиц личинки выгрызают содержимое семян, оставляя нетронутым небольшую часть оболочки. Одна личинка уничтожает 2-4 зерна, не переходя в другие плоды.

Закончив развитие, личинка прогрызает отверстие в створке боба, падает на землю, зарывается в нее на глубину 2-5 см и окукливается в земляной камере-колыбельке. Продолжительность развития куколки 5-15 дней. Вышедшие из куколок молодые жуки остаются на зимовку в почве, не выходя на поверхность.

Развиваются тихиусы в течение года в одном поколении. Жуки живут два-три года (Колобова, 1950). Перезимовавшие жуки весной питаются преимущественно листьями, почками, бутонами и цветками люцерны. Желтый семеед выедает ткань нижней стороны листьев в виде полосок, расположенных вдоль жилок, при этом верхняя кожица листа остается нетронутой, но впоследствии, подсыхая, прорывается, и на листьях образуются продолговатые отверстия. Рыжий семеед, кроме того, питается стеблями и молодыми зелеными плодами. С началом расселения (в период бутонизации) жуки питаются бутонами и цветками, объедая тычинки и пестики. Поврежденные бутоны и цветки засыхают и опадают.

При массовом размножении тихиусов, особенно в годы с пониженным количеством осадков в весенний период, вред от жуков бывает настолько значителен, что люцерну приходится скашивать на сено досрочно, с большими потерями в урожае. Значительной бывает и поврежденность семян личинками тихиуса, например, в Краснодарском крае она в отдельные годы достигала 70-80 %. Особенно сильно бывает заражена люцерна, которая несколько лет подряд оставлялась на семена. В одном из хозяйств Ейского района на участке, где люцерну использовали в предыдущем году на сено, было 30 жуков (в среднем на 100 взмахов сачком), а на участке, используемом на семена – 1000. Экономический порог вредоносности – 20 жуков на 100 взмахов сачком (Девяткин, 1989).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Чередование посева люцерны на семена и на сено. В условиях орошаемого земледелия на старых посевах люцерны, зараженной тихиусом, получать урожай семян можно со второго укоса (Пономаренко, 1949). Отдаление новых посевов люцерны от старых семенников и от поднятого пласта на 1-2 км. Предпочтительнее сплошные посевы, так как численность вредителя в них в 2-3 раза меньше, чем на широкорядных.

Рекомендуется опрыскивание инсектицидами (таблица 86).

ЛЮЦЕРНОВЫЙ БОБОВЫЙ СЛОНИК (люцерновый галловый ти-

хиус), галлообразователь – *Tychius medicaginis* Bris., (отр. жуки - Coleoptera, сем. долгоносики – Curculionidae). Жуки длиной 2,0-2,6 мм, с яйцевидными надкрыльями, верх тела в густых, довольно широких светло-желтых чешуйках, почти полностью скрывающих окраску надкрылий; головотрубка не уплотнена в верхней части; надкрылья вдоль боков с белой прерывистой полоской от плеч до вершины. Яйцо длиной 0,58 мм, короткосигаровидное, бесцветное. Личинка длиной 2-4 мм, безногая, белая с коричневой головой и хорошо развитым ротовым аппаратом грызущего типа.

Распространен и вредит в Казахстане, на Северном Кавказе, в Западной Европе, кроме Крайнего Севера, южной части средней и южной полосе Европейской части России.

В период плодоношения люцерны нередко наблюдаются наружные и внутренние повреждения бобов. Самка, обгрызая рыльце у пестика, откладывает яйцо в образующееся отверстие. Завязь разрастается в бессемянный галл с тупой вершиной. Стенки галла сначала мясистые, а перед окукливанием – тонкие. Внутри галла находится белая безногая личинка, которая питается его тканями.

Развитие вредителя происходит на люцерне, доннике. Галлообразователь, обитает во влажных местах и на орошаемых участках до 10 % (Пономаренко, 1949).

МЕРЫ БОРЬБЫ такие же, как и с желтым тихиусом-семеедом.

Почти аналогичные повреждения бобов люцерны производит **ЛЮЦЕРНОВАЯ СТРУЧКОВАЯ ГАЛЛИЦА** – *Asphondylia miki* Wacht. (отр. мухи – Diptera, сем. галлицы – Cecidomyiidae). Взрослый комарик длиной до 3 мм, самцы несколько меньше самок. Голова, усики и ноги темного цвета, спинка дымчатая, с двумя светлыми полосками, несущими белые волоски. Брюшко на вершине незаостренное, верхняя часть темно-коричневого цвета, нижняя покрыта множеством белых волосков; верхнюю и нижнюю часть брюшка разделяют белые полоски, состоящие из густых и длинных светлых волосков. Крылья опушенные, прозрачные, с тремя продольными жилками. Личинка крупная, безногая, с необособленной головой, оранжевая. Куколка светло-коричневая, на последнем сегменте имеет 4 шипика.

Галлица распространена в европейской части, Крыму, а также в Англии, Франции, Италии, Югославии, Чехословакии, Венгрии.

Самка откладывает яйца в завязь неоплодотворенных цветков, отродившиеся личинки превращают боб в крупный бессемянный галл, имеющий клювообразную форму и заостренную вершину. Галл зеленого цвета и силь-

но опушен, в нем развивается, уничтожая семена, вышедшая из яйца личинка.

Галлица вредит преимущественно орошаемой люцерне, на которой поражает иногда 15 % бобов (Пономаренко, 1949).

В Краснодарском крае стручковая галлица чаще встречается и вредит в тёплые затяжные осенние периоды и накапливается по краям плохо убранных посевов люцерны.

Из поврежденных бобов, собранных в осенний период (октябрь, ноябрь) появляются имаго комарика и их паразиты сем. Pteromalidae (до 40 %).

МЕРЫ БОРЬБЫ. Пространственная изоляция семенных участков от старых, заселённых комариками посевов, не менее чем на 0,5 км. Уничтожение дикой и сорной люцерны. Попеременное использование люцерны на семена и сено. Тщательная уборка фуражных и семенных посевов, без потерь.

БЕЛЫЙ ПОЧКОВЫЙ КОМРИК – *Contarinia gemmalis* Ponom. (отр. двукрылые – Diptera, сем. галлицы – Cecidomyiidae) имеет тело удлинённой формы: голова и грудь дымчатые, брюшко белое, глаза крупные, занимают большую часть головы. Крылья прозрачные, с волосками по краям. Самцы имеют длину от 1,5 до 2,1 мм, брюшко у них тонкое, усики 26-27 – члениковые, четковидные; самки крупные, 2,2-2,8 мм длиной, с веретеновидным брюшком и 14-члениковыми усиками. Яйцо сигаровидной формы, желтоватое, иногда с розовым оттенком, 0,28-0,33 мм длиной. Личинка белая, блестящая, до 2,1-3мм длиной, суженная спереди. С нижней стороны брюшка просвечивается маленькая пластинка, так называемая лопаточка, расширенная спереди, с загнутыми боковыми лопастями.

Встречается в Волгоградской, Саратовской областях, на Урале, на Украине, Северном Кавказе.

Зимует личинка внутри кокона в верхнем слое почвы на глубине до 5 см. Весной, при температуре верхних слоев почвы 15 °С, личинки выходят из зимних коконов и поднимаются на поверхность почвы. Здесь они образуют рыхлые коконы продолговатой формы, внутри которых и превращаются в куколки. Их развитие длится 7-8 дн. при 17 °С. Вылет комариков начинается обычно за 15-18 дней до появления первых соцветий люцерны. Самки откладывают яйца поодиночке или кучками в почки люцерны, за прилистники и между молодыми листочками. Одна самка может отложить до 100-150 яиц. Через 8-10 дней после откладки яиц из них развивается личинка, которая живёт внутри почек, питаясь зачаточными соцветиями и моло-

дыми листочками. Развитие личинок в почках длится около двух недель, после чего они уходят в почву, где устраивают коконы. В течение лета комарик дает 2-3 поколения.

Белый комарик повреждает люцерну в период ветвления, бутонизации, цветения. Кроме посевной, этот вредитель отмечен также на серповидной люцерне. Повреждённые почки принимают шарообразную форму (галл), достигая величины горошины, а молодые листочки останавливаются в росте, белеют и засыхают. Иногда из вершин галла выходят уцелевшие листочки или соцветия с бутонами. Белый комарик влаголюбив и в основном вредит на орошаемых участках или во влажные годы.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Скашивание дикой люцерны во влажных местах до бутонизации. Отдельные поля, занятые люцерной, в севообороте надо размещать по возможности изолированно (на 500-1000 м), а участки, расположенные вблизи зараженных посевов люцерны, следует отводить под другие культуры; это предохранит посевы от поражения комариком в первый год жизни. Старую люцерну нужно использовать на семена по второму укусу.

Химические меры борьбы – опрыскивание посевов с учетом ЭПВ (таблица 86).

РОЗОВЫЙ ПОЧКОВЫЙ КОМАРИК – *Perrisi ignorata* Wacht. (отр. двукрылые – Diptera, сем. галлицы – Cecidomyiidae). Самка длиной 1,5-2,0 мм; у нее черно-бурая спинка и толстое, заостренное к концу брюшко розового цвета; голова маленькая, с очень большими, сливающимися черными глазами; усики 14-члениковые, четковидные; крылья прозрачные, покрыты темными, очень редкими тонкими волосками. Самец отличается бурой спинкой и тонким желтоватым, с розовым оттенком, брюшком, усики у него 14-15-члениковые. Яйца удлинённые, почти прозрачные, слегка розовые, 0,3 мм длиной. Личинка (взрослая) розовая, 0,2-2,2 мм длиной, имеет плоское тело, заостренное спереди. Эмбриональное развитие – 7-12 дней при 18 °С.

Розовый комарик как вредитель люцерны отмечен в Саратовской, Волгоградской, Пензенской, Оренбургской, Челябинской областях, Чувашии, на Украине, а также в Западно-Казахстанской зоне (Пономаренко, 1949; Алеева, 1955 и др.). По данным Истомина и Ильиной, в Краснодарском крае почковым комариком в 1950 г. было поражено до 80 % стеблей люцерны.

Зимуют личинки комарика в верхнем слое почвы, обычно на глубине до 5 см, в тонких паутинных коконах на люцерновых полях или на участках с дикой люцерной. Весной личинки превращаются в куколок. К концу свое-

го развития куколка прорывает кокон, продвигается к поверхности почвы. Вылет взрослых комариков совпадает с периодом образования на люцерне цветочных почек. Сразу же после вылета самки начинают откладывать яйца за прилистники и внутрь почек люцерны. Эмбриональное развитие длится, в зависимости от температуры, от 3 до 10 дн. Отродившиеся из яиц личинки проникают в почки к зачаткам соцветий и повреждают их. В такой почке образуется полость, остатки повреждённых соцветий буреют. Люцерна, поврежденная личинками розового комарика, не цветет. Плодовитость – 44-51 яиц.

Комарики, появляющиеся в более поздние сроки, иногда повреждают бутоны и цветки люцерны, уничтожая их изнутри. Через 10-12 дн. личинки заканчивают развитие, выпадают из почек на землю и окукливаются в верхнем слое почвы. Примерно через неделю из куколок вылетают комарики нового поколения; они откладывают яйца также в почки или на соцветия люцерны. Часть личинок первого поколения иногда не превращаются в куколок, а впадает в состояние диапаузы до осени или до весны будущего года. За лето комарик развивается в четырех – пяти поколениях. Во влажные годы и на орошении дает вспышки численности и вредоносности.

Посевы люцерны первых двух лет жизни, если они размещены изолированно от старых посевов, заселяются розовым комариком обычно мало, сильнее вредит он люцерне третьего года жизни.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Использование на семена люцерны первого или второго года жизни в сочетании с изолированным (не менее 0,5 км) размещением новых и старых посевов люцерны. Сплошные посевы заселяются вредителями плотнее, чем широкорядные. При значительном повреждении посевов рекомендуют использовать люцерну в первом укосе на сено, во втором - на семена. В районах, где люцерна второго укоса не всегда дает семена, Д.А. Пономаренко (1949) рекомендует скашивать ее в этом году только на сено. Срез должен быть на уровне 4-6 см от поверхности почвы, скашивать следует до бутонизации и быстро вывозить сено с поля.

Химические меры борьбы (таблица 86).

ЛЮЦЕРНОВЫЙ ЦВЕТОЧНЫЙ КОМАРИК – *Contarinia medicaginis* Kief. (отр. двукрылые – Diptera, сем. галлицы – Cecidomyiidae) – около 2 мм длины, серого цвета, грудь буроватая, крылья прозрачные, длиннее брюшка, усики четковидные, 14-члениковые (у самки). Яйцо белое, продолговатое, 0,2 мм длиной, со стебельком. Личинка безногая, до 2 мм длиной, первые 2-3 дня после отрождения прозрачная, затем приобретает оранжевую окраску.

Куколка желтая, образуется в шелковистом коконе.

Люцерновый цветочный комарик распространен в центральных, южных и юго-восточных областях Европейской части СНГ, отмечен также в Узбекистане, в Западной Сибири, Воронежской и Ростовской областях, серьёзно вредит в годы с повышенной влажностью летнего сезона, в Краснодарском крае во влажные годы поврежденность бутонов первого укоса достигает 70-80 %.

Зимуют личинки в верхнем слое почвы. Весной они окукливаются. Вылет взрослых комариков происходит в период бутонизации люцерны в Киевской области – в конце мая - в первой декаде июня. Лет комариков в третьем поколении, по указанию А.Н. Колобовой (1950), совпадает с периодом бутонизации люцерны второго укоса. В течение года комарик дает обычно три поколения, в Киевской области в некоторые годы бывает и четвертое. В лесостепной части Западной Сибири (Касихин, 1952) комарик развивается в 2-3 поколениях, в условиях Молдавии – 3-5. Цикл полного развития комарика – 18-22 дня.

Вскоре после отрождения самки начинают откладывать яйца кучками по 5-10 шт. внутри еще зеленых бутонов люцерны. По данным Л.П. Роктанэн (1953), одна самка откладывает в среднем 32-34 яйца. Отродившиеся из яиц личинки питаются соком тычиночной трубки, пестика зачатков венчика. В результате повреждения бутон сильно разрастается, образуя крупный галл в форме луковицы, имеющей окраску цветка. Внутри галла личинки живут 9-10 дн. Поврежденные бутоны опадают, и вышедшие из них личинки уходят в землю, где окукливаются на глубине 3-5 см. через 12-18 дн. из куколок вылетают комарики следующего поколения.

Личинки комарика развиваются при достаточной влажности верхнего горизонта почвы. При недостатке влаги личинки впадают в диапаузу и нередко гибнут. Поэтому вред от цветочного комарика наблюдается преимущественно в районах с более влажным климатом или в годы с повышенным количеством осадков, а также на орошаемой люцерне. В Молдавии зараженность бутонов люцерны на неорошаемых участках составила 41 %, а на поливных – 81 % (Герасимова и др., 1960).

В отдельные годы численность вредителя могут снижать паразитические перепончатокрылые, развивающиеся за счёт личинок комарика. Е.Г. Соболев (1950) называет два вида паразитов комарика из сем. Pteromalidae, которые поражают до 70 % личинок.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Посев люцерны не ближе чем на 500 м от старых

люцерников. Использование в качестве семенников молодых посевов люцерны, в первую очередь летних и подпокровных второго года жизни. Глубокая вспашка, а на широкорядных посевах – рыхление.

Опрыскивание посевов в период массового лета комариков инсектицидами (таблица 86), которые рекомендуются в борьбе с розовым почковым комариком.

ЛЮЦЕРНОВЫЙ СЕМЕЕД-ТОЛСТОНОЖКА, или **БРУХОФАГУС** – *Bruchophagus roddi* Guss. (отр. перепончатокрылые – Нупелоптера, сем. Eurytomidae). Имаго размером около 1,8 мм, окраска черная, но голени и лапки ног – буровато-желтые. Усики восьмичлениковые, утолщенные на конце. Брюшко стебельчатое, блестящее, спинка почти матовая, выпуклая, покрыта мелкими бугорками, крылья прозрачные. Личинка белого цвета, полусогнутая, безногая, с незаметной головой. Длина личинки 1,5-2,0 мм.

Толстоножка встречается во всех районах люцерносеяния, кроме Крайнего Севера. Зимует она в стадии личинки внутри семян люцерны и других бобовых растений. Толстоножка отмечена также на некоторых видах астрагала и на верблюжьей колючке (Федосеева, 1959).

Выходящее из куколки взрослое насекомое выгрызает в оболочке семени круглое отверстие и вылетает. Ко времени завязывания плодов люцерны самки брухофагуса откладывают яйца внутрь зеленых семян, прокалывая яйцекладом оболочку. Отродившиеся из яйца личинки развиваются в течение 18-20 дней внутри семени, выедая его содержимое (кроме оболочки). Внешне поврежденное зерно трудно отличить от неповрежденного.

В течение лета люцерновый семеед развивается в 1-3 поколениях, а местами, например, в Волгоградской области (Нефедов, 1953) – до 5, в Краснодарском крае люцерновая толстоножка развивается в 3 поколениях. Личинки первого поколения, как правило, развиваются в семенах первого укоса, а личинки второго и третьего – на люцерне второго укоса. Большое количество вредителей находится в отходах при очистке и сортировке семян, а также на полях, опавших бобах и в просыпях семян на току. Паразитами личинок являются хальциды - *Pteromalus sequester* Wal., *Tetrastichus bruchophagii* Ash., которые заражают до 31 % вредителя (Артохин, 1988).

Экономический порог вредоносности – 20 экз. на 100 взмахов сачком.

МЕРЫ БОРЬБЫ. Семена люцерны необходимо очищать на зерноочистительных машинах, приспособленных к очистке семян люцерны. При этом в отходы попадает много семян, зараженных личинками брухофагуса, все отходы должны быть уничтожены или использованы в течение зимы,

чтобы не допустить вылета из них толстоножки весной.

Осенняя и весенняя обработки почвы – культивация, дискование. Уборка семенников в возможно ранние сроки, борьба с потерями при скашивании. Новые семенники люцерны не должны располагаться рядом со старыми люцерниками. Своевременная и тщательная уборка семенной люцерны, скирдование люцернового поля и срочный обмолот семенников.

В борьбе с люцерновой толстоножкой эффективно опрыскивание инсектицидами (таблица 86).

4.2. Биология и фенология вредителей люцерны Кубани

Несмотря на большое разнообразие видового состава вредных насекомых, на люцерновых полях постоянно встречается 20–25 видов.

На основании изучения динамики популяций вредителей люцерны и анализа представленных в таблице данных (приложение 9) выделены наиболее многочисленные группы – долгоносики, чешуекрылые, сосущие вредители и семяеды. Из первой группы постоянно и в массовом количестве встречались фитонмус и клубеньковые долгоносики. Однако последние непосредственно трофически не связаны с генеративными органами люцерны. Из числа сосущих вредителей отмечены тли, трипсы, полевые и люцерновые клопы. Наибольшее значение имел люцерновый клоп. Высокая численность семяедов обусловлена массовым размножением тихиуса и толстоножки. В годы исследований люцерновая совка отмечалась в хозяйственно значимых количествах только на семенных посевах люцерны. Гусеницы бобовой пяденицы всегда многочисленны в период цветения. Остальные виды фитофагов встречались спорадически или в незначительных количествах. На основании данных маршрутных обследований посевов люцерны в ряде районов, расположенных во всех агроклиматических зонах Краснодарского края, в качестве наиболее распространенных и имеющих наибольшее хозяйственное значение вредных насекомых нами выделены фитонмус, люцерновый клоп, полевой клоп, корневой люцерновый долгоносик, желтый тихиус, *Apion aestimatum* Fst., люцерновая толстоножка, люцерновая совка и бобовая пяденица. Кроме отмеченной высокой численности, для них характерна непосредственная связь по линии питания личиночной или имагинальной стадии с вегетативными и генеративными органами люцерны.

Эти виды (фитономус, люцерновый клоп, тихиус, люцерновая толстоножка) в условиях Краснодарского края в качестве основных вредителей люцерны отмечены ранее в литературе, а также имеют первостепенное значение на люцерне в большинстве районов Европейской части страны (Щербиновский, 1940; Моисеев, 1966). Исходя из этого, в настоящей работе особое внимание уделено именно этим наиболее хозяйственно важным видам.

Листовой люцерновый слоник – фитономус *Phytonomus variabilis* Hbst. (Coleoptera, Curculionidae). В американской литературе фитономус фигурирует под названием *Hypera postica* Gyll. Область распространения в России: Европейская часть от юга до крайнего юга, Средний и Южный Урал, Западный Алтай; также Казахстан и Центральный Тянь-Шань (Заславский, 1961; Колобова, 1968).

Имеется множество публикаций о вредности фитономуса на посевах люцерны в России: Д.А. Пономаренко (1949) на отдельных полях в Саратовской области отмечал повреждение 52 % соцветий, на полях Валуйской опытной станции в 1937 г. – 46 % соцветий; в Воронежской области 100%-ная поврежденность соцветий была отмечена при численности 25 личинок на 25 соцветий и 65 %-ная – при 18 личинках на 25 соцветий (Жуковский, 1949); в условиях Краснодарского края высокая вредоносность фитономуса отмечена А.М. Девяткиным (1981).

В Украине на посевах 3-го и 4-го лет жизни люцерны вредитель уничтожал 60–75 % соцветий (Петруха, 1949). На люцерне 4-го года пользования поврежденность достигла 62,6 % цветочных почек, 5-го – 48,3 %, 6-го – 72,8 % (Колобова, 1968).

Проведенные нами многолетние наблюдения (приложение 9) показали, что фитономус зимует в имагинальной стадии. Среднемноголетний срок начала выхода жуков из почвы в условиях Краснодарского края – первая декада апреля. Этот период длится 1,5–2 недели. Во второй половине апреля начинается яйцекладка. Яйца откладываются по 30–40 штук в камеры, выгрызенные самкой, преимущественно в нижней, одревесневшей части зеленых стеблей. Средняя кладка состоит из 10–15 яиц. Отрождение личинок начинается со второй декады апреля и совпадает с фазой ветвления люцерны. Личинки подвижны и равномерно распределяются на растениях, стремясь попасть на верхушечные почки. При высокой численности вредителя в одной почке было отмечено по 2–3 личинки 1–2 возрастов. Личинки 1–3 возрастов питаются крупными верхушечными почками и уничтожают точку роста. Максимальная плотность их обычно наблюдается в первой половине

мая и приурочена к фазе прощупывания бутонов у люцерны. Личинки старших возрастов питаются открытыми бутонами и листьями люцерны. За годы исследований в среднем максимальная численность личинок старших возрастов была отмечена во второй и третьей декадах мая, то есть в фазу бутонизации люцерны. Впоследствии численность личинок на полях постепенно сокращается. Длительность личиночной стадии по годам варьировала от 21 до 25 дней. Кокон личинки сплетают среди листьев; развитие куколки продолжается около недели. Жуки нового поколения в условиях региона появляются в конце мая – начале июня. После 6–10–дневного периода питания при высокой температуре и низкой влажности воздуха они уходят в верхние слои почвы.

Вредитель обычно развивается в одной генерации. В динамике численности жуков отмечается два пика – в апреле (3 декада) и мае (3 декада) – июне (1 декада).

На посевах, скошенных на фураж по первому укусу и оставленных на семена со второго укуса, яйца почти не откладываются и личинки встречаются редко в единичных экземплярах. Аналогичная картина наблюдается и на посевах, регулярно используемых на фуражные цели. При изучении динамики численности вредителя на посевах различного возраста отмечено накопление его с ростом травостоя, особенно эта закономерность характерна для орошаемых участков.

Люцерновый клоп - *Adelphocoris lineolatus* Goese. (Hemiptera, Miridae). Встречается в нашей стране повсеместно южнее 62° северной широты (Пучков, 1966). Его ареал охватывает всю Европейскую часть России, Алтайский и Красноярский края, Омскую, Томскую, Иркутскую и Амурскую области, также Украину, Казахстан и республики Средней Азии.

В южной части ареала люцерновый клоп развивается в 3–4-х, а в Средней Азии и Казахстане даже в 5–ти генерациях в год (Джилкибаева, 1951; Дубровский, 1961; Пучков, 1966; Осмоловский, Юнусов, 1974); на Украине, на Северном Кавказе, в Среднем Поволжье, в Башкирии, в Воронежской и Курской областях в 2–х генерациях; в Ростовской и Саратовской областях иногда и в 3–х генерациях (Егорова, 1944; Шумакова, 1949; Петруха, 1949; Пучков, 1950; Колобова, 1968); севернее – в Московской, Горьковской и Омской областях отмечены 1–2 поколения (Верещагин, 1941; Киселева, 1948, 1950; Герасимова, Миняева, 1960; Фролов, 1972).

Повсюду люцерновый клоп зимует на стадии яйца (приложение 9). Сроки появления личинок: в северной части ареала – конец мая–начало

июня (Киселева, 1948, 1950; Фролов, 1972); в Центральном Черноземье, на Северном Кавказе – конец апреля–начало мая (Петруха, 1949; Пономаренко, 1949; Сторчевой, 1950; Колобова, 1968). Развитие личиночной стадии первого поколения проходит при среднесуточных температурах воздуха 17–18°C 24–30 дней (Пучков, 1966).

На развитие клопов наибольшее влияние оказывают условия – влажность и температура. Дожди или недостаток влаги в периоды появления личинок первого и второго возрастов неблагоприятно сказываются на отрождении личинок (Пучков, 1966). На весеннюю генерацию негативно влияют низкие температуры; на летнюю – высокие температуры и низкая влажность воздуха (Колобова, 1953, и др.). Вредоносную деятельность люцернового клопа можно разделить на 3 зоны в зависимости от погодных условий в весенний период: I – зону угнетения личинок; II – зону угнетения эмбрионов и III – зону оптимальных условий. Северо–Кавказский регион находится в III зоне (Пучков, 1966).

По трофическим связям люцерновый клоп является широким олигофагом: основными кормовыми растениями, кроме люцерны, в условиях лесостепной и степной зон ему служат клевер, донник и другие бобовые. Известно питание клопа на сложноцветных, крестоцветных и растениях других семейств (Пучков, 1966), однако, на посевах люцерны он отмечается особенно часто.

Впервые, в качестве вредителя люцерны, клоп отмечен И.В. Васильевым (1913) в Екатеринославской губернии, где степень повреждения генеративных органов растений достигала 90 %. Позднее хозяйственное значение вредителя при выращивании люцерны на семена было отмечено в Центрально–Чернозёмном районе (Пучков, 1950; Герасимова, 1964; Егорова, 1944, и другие); для Украины (Колобова, 1950; Заговора, 1956, 1958; Пластун, 1976; Ковальский, 1977), на Северном Кавказе (Морошкина, Акимова, 1939; Сторчевой, 1950) и других регионов интенсивного люцерносеяния.

Вредоносная деятельность имаго и личинок люцернового клопа проявляется в угнетении роста молодых побегов растений, уничтожении вегетативных и цветочных почек, уничтожении бутонов, цветков, завязей, повреждении молодых бобов и семян и вследствие этого – в снижении урожая семян и ухудшении его качества (Моисеев, 1948; Пучков, 1966).

Экспериментальные данные по вредоносности люцернового клопа на семенной люцерне получены методом изоляции растений при различной плотности вредителя на люцерне (Фролов, 1972; Пластун, 1976; Корниенко,

1979), хотя они не могут полностью характеризовать его вредоносность в естественных условиях.

Люцерновый клоп зимует на стадии яйца, массовый выход личинок в условиях Краснодарского края происходит в 1-й декаде мая (приложение 9). Развитие личиночной стадии 1-го поколения продолжается около месяца. Молодые имаго появляются обычно в 1-й декаде июня, что совпадает с фазой цветения люцерны 1-го укоса и фазой стеблевания люцерны второго укоса. После дополнительного питания они приступают к яйцекладке, которая по установленным среднесезонным данным начинается в 3-й декаде июня. Период наибольшей интенсивности откладки яиц отмечен в конце июня и 1-й половине июля.

Массовое появление личинок 2-го поколения обычно наблюдалось в 1-й декаде июля и приурочено к фазе плодообразования – созревания семян люцерны 1-го укоса и цветения второгоукосных посевов семенной люцерны. Нет четкой приуроченности фенологии клопов и к фазам цветения люцерны на втором укосе. Это объясняется отсутствием строгой регламентации по срокам скашивания из-за климатических и организационных факторов и способностью клопов развиваться на любых надземных органах люцерны. Имаго 2-го поколения появлялись в конце июля и обнаруживались в сборах до поздней осени. Яйцекладка клопов 2-го поколения наиболее интенсивно проходила в августе–начале сентября.

Большая часть отложенных клопами 2-го поколения яиц диапаузировала, а из остальных выходили личинки 3-го поколения. Третье поколение в годы исследований было немногочисленным, развивалось в сентябре и не наносило заметных повреждений посевам люцерны. Клопы этой генерации не успевают отложить большого количества яиц, и их значение в динамике численности невелико.

При изучении в течение ряда лет динамики численности вредителя при получении сена 2-го и 3-го укосов и семян с 1-го и 2-го укосов отмечено, что численность второго поколения обычно значительно выше, чем первого. На первом укосе люцерны 1-е поколение клопов (личинки и имаго) наносит определенные ущерб семенникам, однако пик численности 2-го поколения клопов приходится на фазу созревания, что ограничивает их вредоносность. Клопы 2-го и 3-го, более многочисленного поколения, развиваются на люцерне второго укоса в фазу цветения посевов и вызывает большие повреждения растений, чем на первоукосной люцерне.

В наших исследованиях в Краснодарском крае скашивание люцерны

на сено в первом укосе даже в условиях жарких и засушливых лет не вызывало заметного снижения численности вредителя.

Желтый тихиус – семеед *Tychius flavus* Beck. (Coleoptera, Curculionidae). Вредитель распространен во всех основных районах люцерносеяния России, Украины, Средней Азии, в Средней и Южной Европе. Хозяйственное значение при выращивании семян люцерны имеет на Юго-Востоке Европейской части страны, на Украине, в Алтайском крае, в Центральном Черноземье, Закавказье и на Северном Кавказе (Пономаренко, 1949; Алимджанов, 1950; Моисеев, 1950; Сторчевой, 1950; Медведева, 1951; Иванова, 1958а; Ростовцева, 1967; Кокот, Махова, 1970; Пластун, 1976; Девяткин, 1981). По всему ареалу желтому тихиусу сопутствует рыжий семеед (*T. femoralis* Bris.), а при орошении в Нижнем Поволжье и второукосный тихиус (*T. junceus* Reich.) (Пономаренко, 1949).

Жуки зимуют в почве, их выход начинается при среднесуточной температуре 7–10 °С и длится около месяца (Иванова, 1958). Вышедшие из зимовки жуки не половозрелы и на растения поднимаются только в солнечную погоду при температуре выше 21 °С. В период формирования половых продуктов и откладывания яиц они находятся на растениях постоянно (Медведева, 1951; Иванова, 1958а). В этот же период (фаза бутонизации – начало цветения люцерны) происходят массовые миграции жуков (Кокот, Махова, 1970). Опытами Р.В. Ивановой (1958) установлены миграции большинства жуков на расстояние 5–6 км, а Е.И. Ростовцевой (1967) – до 15 км.

Период яйцекладки растянут, и отмечается при наличии зелёных бобов. За период развития личинка повреждает 2–3 семени. Достигнув к периоду восковой спелости семян предельной величины, личинка прогрызает в створке боба продолговатое отверстие и, выбравшись через него наружу, падает на землю. Опытами А.Н. Колобовой (1968) установлено, что большинство личинок окукливается в верхнем 5-сантиметровом слое почвы.

Независимо от срока отрождения, молодые жуки остаются в колыхельках на осень и зиму и появляются на поверхности почвы весной (Иванова, 1958). Иногда отмечается появление жуков нового поколения на посевах люцерны в конце июля – августа (Найденов, 1978).

Период окукливания является критическим в жизни вредителя. Влажность почвы более 15 % отрицательно влияет на выживаемость в стадии куколки (Колобова, 1968), при 18 % отмечена массовая их гибель (Махова, 1974). В лабораторных опытах при влажности 40 % погибало 19,6 % куколок; при влажности 60 % – 5,5 % куколок; при влажности 90 % – 52,4 % ку-

колок (Найденов, 1978). Предлагается использовать поливы, как один из приемов борьбы с ксерофильными видами, в частности, жёлтым тихиусом (Миноранский, 1978). Однако имеются данные и по увеличению численности тихиуса в условиях орошения (Шелихов, 1979; Найденов, 1980).

Желтый тихиус зимует в имагинальной стадии в почве (приложение 9). Выход жуков в условиях Кубани, согласно проведенным многолетним наблюдениям, начинается в первой декаде апреля и продолжается до фазы плодообразования. После довольно продолжительного периода питания, во время которого жуки держатся в месте своего отрождения, они становятся половозрелыми и у них начинается период миграций. Этот период совпадает с фазой цветения люцерны. Именно в это время нами отмечено активное заселение вредителями семенных посевов первого года пользования.

Начиная со второй декады июня, то есть с середины цветения первоукосной люцерны, и до конца июля – период откладки яиц. Максимум яйцекладки обычно приходится на первую декаду июля и совпадает с фазой плодообразования первоукосной люцерны.

При получении семян люцерны со второго укоса в фазу плодообразования численность жуков на посевах уменьшается. Связано это с естественным отмиранием старых жуков, и яйца в этом случае бывают отложены большей частью только в первые бобики. Задолго до конца вегетации второукосной люцерны жуки отмирают.

Развитие личинок внутри бобиков продолжается, согласно проведенным наблюдениям, около месяца, хотя по годам исследований продолжительность этого периода несколько варьировала.

В фазу восковой спелости семян личинки покидают бобики и окукливаются в почве, преимущественно на глубине 3–5 см. Молодые жуки отрождаются в период созревания семян, как первого, так и второго укосов и проведения уборки семян. Они остаются зимовать в почве. Таким образом, в условиях Кубани вредитель имеет одну генерацию в год.

Люцерновая толстоножка - *Bruchophagus roddi* Guss. (Hymenoptera, Eurytomidea). Широко распространена во всех частях света. Толстоножка выявлена в Европейской части и на Юго–Востоке России (Пономаренко, 1949; Гриванов, 1950; Нефедов, 1950), в Воронежской (Ненароков, Жуков, 1966), Горьковской (Хренова, 1968) и Московской областях (Герасимова, Миняева, 1960; Фролов, 1972); в Молдавии (Антонова, Базылева, 1974); на Украине (Петруха, 1949; Заговора, 1958; Колобова, 1968, Пластун, 1976); на

Северном Кавказе (Сторчевой, 1950; Артохин, 2001); встречается также в Средней Азии и Казахстане (Дубровский, 1957; Полевщикова, Каримов, 1967); в Западной и Восточной Сибири (Зерова, 1978).

Число поколений толстоножки в различных частях ее ареалов различно. В Московской области она развивается в одной генерации (Герасимова, Миняева, 1960); на юге Европейской части и Центральном Черноземье России, а также на Украине дает 2–3 поколения (Петруха, 1949; Колобова, 1968; Антонова, Базылева, 1974); в условиях Волгоградской области наблюдалось 5 поколений (Нефедов, 1950).

Зимуют личинки толстоножки внутри семян люцерны (Герасимова, Меняева, 1960; Колобова, 1968). Имеются указания, что оставленные на полях послеуборочные отходы являются основным источником распространения вредителя, поскольку поврежденные семена отщипываются при обмолоте. В 1 кг отходов насчитывается до 140 тысяч личинок (Колобова, 1954).

Период окукливания перезимовавших личинок растянут, чем предопределён продолжительный лет насекомых в фазу цветения–плодообразования люцерны (Петруха, 1949; Колобова, 1950; Ненароков, Жуков, 1966). Самки откладывают яйца в семена с полужидким содержанием.

Характерная особенность биологии люцерновой толстоножки – наличие личиночной диапаузы, которая может длиться 1–2 года. Диапаузируют чаще всего личинки второй генерации (Пономаренко, 1949; Петруха, 1949; Колобова, 1968).

Как вредитель, люцерновая толстоножка впервые на люцерне отмечена И.А. Порчинским (1915) и позже А.М. Колобовой (1929). Вредоносность проявляется в том, что личинки, заключенные в семенах, питаются их содержимым, оставляя нетронутой только оболочку (Пономаренко, 1949; Колобова, 1950 и др.).

Долгое время к числу растений, семена которых повреждает толстоножка, относили большое количество представителей различных родов бобовых (Никольская, 1932; Пономаренко, 1934а). Позднее была выявлена узкая пищевая специализация семяедов рода *Bruchophagus* (Федосеева, 1958; Зерова, 1978, 1979).

Люцерновая толстоножка в условиях Кубани развивается в трех генерациях (приложение 9). Зимуют личинки внутри поврежденных семян, в конце мая – начале июня они окукливаются. Вылет имаго обычно начинается в первой декаде июня и совпадает с фазой цветения люцерны. Массовый

лет вредителя отмечен во второй декаде июня, в начале образования бобиков на первоукосной люцерне. Самки откладывают яйца в молодые бобики, содержимое семян которых находится в молочном состоянии. Личиночная стадия продолжается 10–15 дней. За это время личинки уничтожают семена. После завершения питания часть личинок окукливается, а часть диапаузирует до следующего сезона. Согласно проведенным учетам, в период первой генерации диапаузирует в среднем около 20 % личинок, во второй – около 50 %, в третьей – 100 %. Дважды зимуют до 3 % личинок.

Вылет имаго второго поколения толстоножки наблюдается обычно во второй декаде июля, в фазу созревания семян люцерны первого укоса. Поэтому к периоду уборки семенников численность толстоножки на посевах возрастает.

Обычно развитие второго и третьего поколений вредителя происходит на посевах люцерны, оставленных для получения семян со второго укоса. Третье поколение вредителя развивается на поздней второукосной люцерне или диких люцернах.

При анализе данных по динамике численности люцерновой толстоножки на посевах, оставленных на семена с первого и второго укосов, отмечено, что на первом укосе максимум численности толстоножки первого поколения наблюдается в фазу плодообразования. На втором укосе к началу плодообразования люцерны численность вредителя на полях снижается в результате отмирания особей первого поколения. В дальнейшем она увеличивается за счет миграций особей второго поколения с первоукосных посевов, если в хозяйстве получают семена при обоих указанных сроках. Заселение посевов люцерны первого года пользования происходит в фазу плодообразования как на первом, так и на втором укосах за счет миграции вредителя со старовозрастных семенных посевов.

При анализе сроков появления фитофагов установлены следующие особенности. На первоукосной люцерне наблюдается последовательное, приуроченное к определенной фазе развития люцерны, появление фитофагов на посевах. Фитономус появляется в фазу отрастания–стеблевания люцерны весной, тихиус – в фазу стеблевания–плодообразования, люцерновый клоп – в фазу бутонизации–цветения, люцерновая толстоножка – в фазу цветения–плодообразования. В отличие от этого при получении семян со второго укоса, в результате десинхронизации циклов развития вредителей и растения–хозяина, все указанные вредители находятся в активной стадии развития с самого начала вегетации растений после укоса. Кроме того, на

фуражных посевах практически не вредят специфические фитофаги, связанные с генеративными органами (тихиус, толстоножка, люцерновая совка и другие). Отмеченная особенность может быть использована при организации защитных мероприятий с целью проведения в определённые сроки химических обработок против вредителей.

Основным фактором формирования фауны фитофагов люцерны является их обеспеченность пищей. Для каждого вида насекомого характерно питание определёнными органами растения, которые появляются в строго определённое время (рисунок 13). Если для большинства культур фенология растений определяется, в основном, природно-климатическими факторами, то в случае с люцерной фенология культуры может изменяться в очень широких пределах в зависимости от задач, которые ставит перед собой землепользователь.

В люцерновом биоценозе Краснодарского края на люцерне часто встречается и вредит *Apion aestimatum* Fst. – люцерновый почкоед апион (Coleoptera, Curculionidae) (рисунок 14).

Значение вида как вредителя на люцерне до сих пор в нашей стране детально не изучено. Однако Л.Г. Хролинский (1963). А.В. Рахмонова (1969) отмечают это вид на клевере. В зарубежной литературе имеются сведения о высокой вредоносности этого вида на люцерне в Венгрии и Югославии (Manniger, 1964).

Жуки почкоеда многими исследователями выявлены на люцерне, клевере, эспарцете, вике, лядвенце, дроке, сосне, иве, лещине, черешне. Но ни одним респондентом не отмечена вредоносность их на люцерне. Распространен вид в Европейской части России, в Сибири, встречается в Белоруссии, на Кавказе, а также в Средней и Юго–Восточной Европе, Алжире, Сирии, Иране и других странах.

На люцерне встречается более 10 видов апионов, поэтому вышеуказанный вид необходимо отличать от остальных видов, которые прямо и косвенно связаны с люцерной, клевером и другими растениями.

У люцернового почкоеда апиона все тело и конечности темно–синего цвета, надкрылья имеют глубокие бороздки со слабым металлическим блеском и редкими белыми щетинками, лоб и переднеспинка покрыты крупными точками и хорошо заметными на переднеспинке белыми волосками. Тело небольшое (2–2,5 мм), грушевидной формы (рисунок 14).

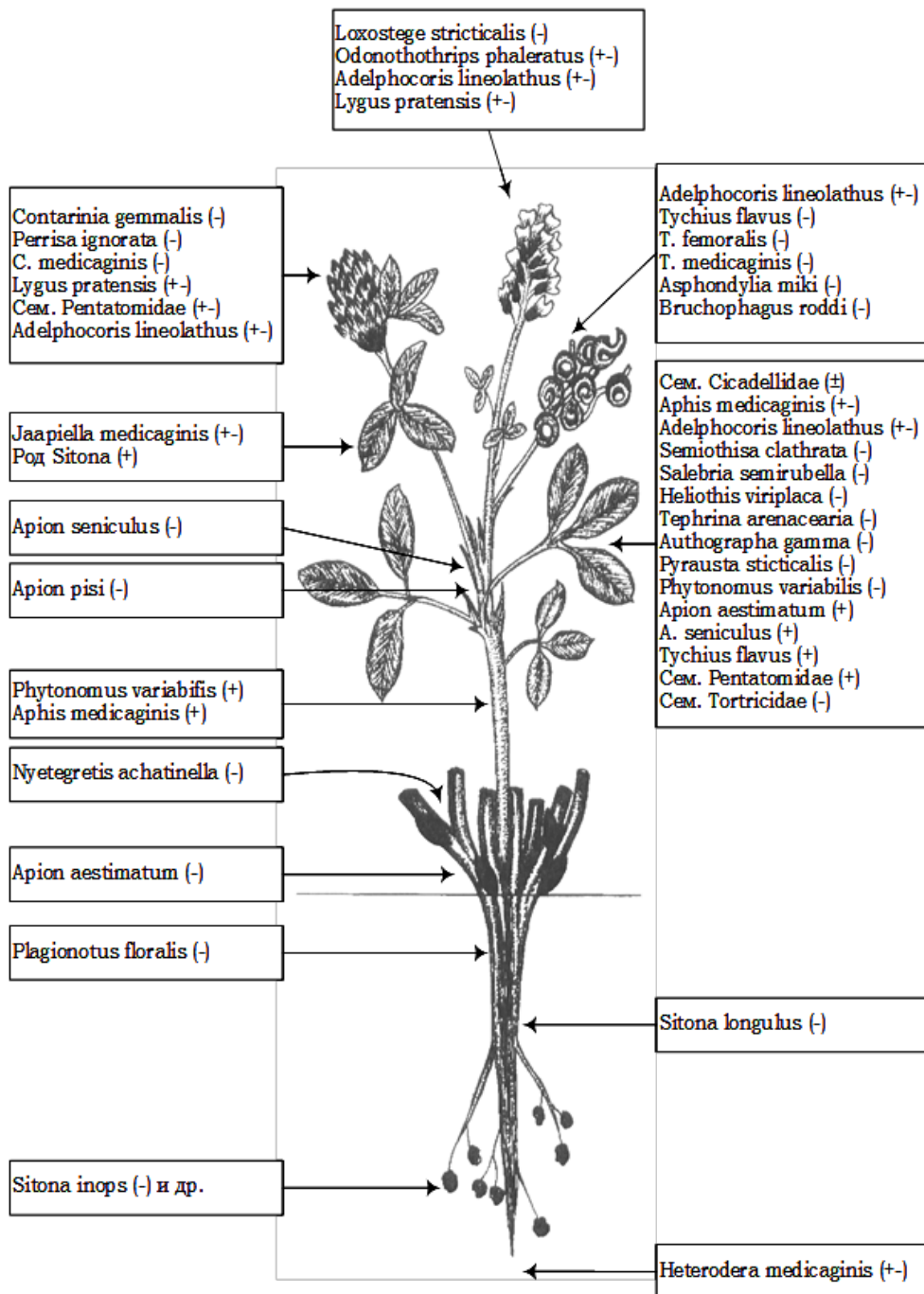


Рисунок 13 - Трофические связи основных вредителей люцерны с различными органами растения

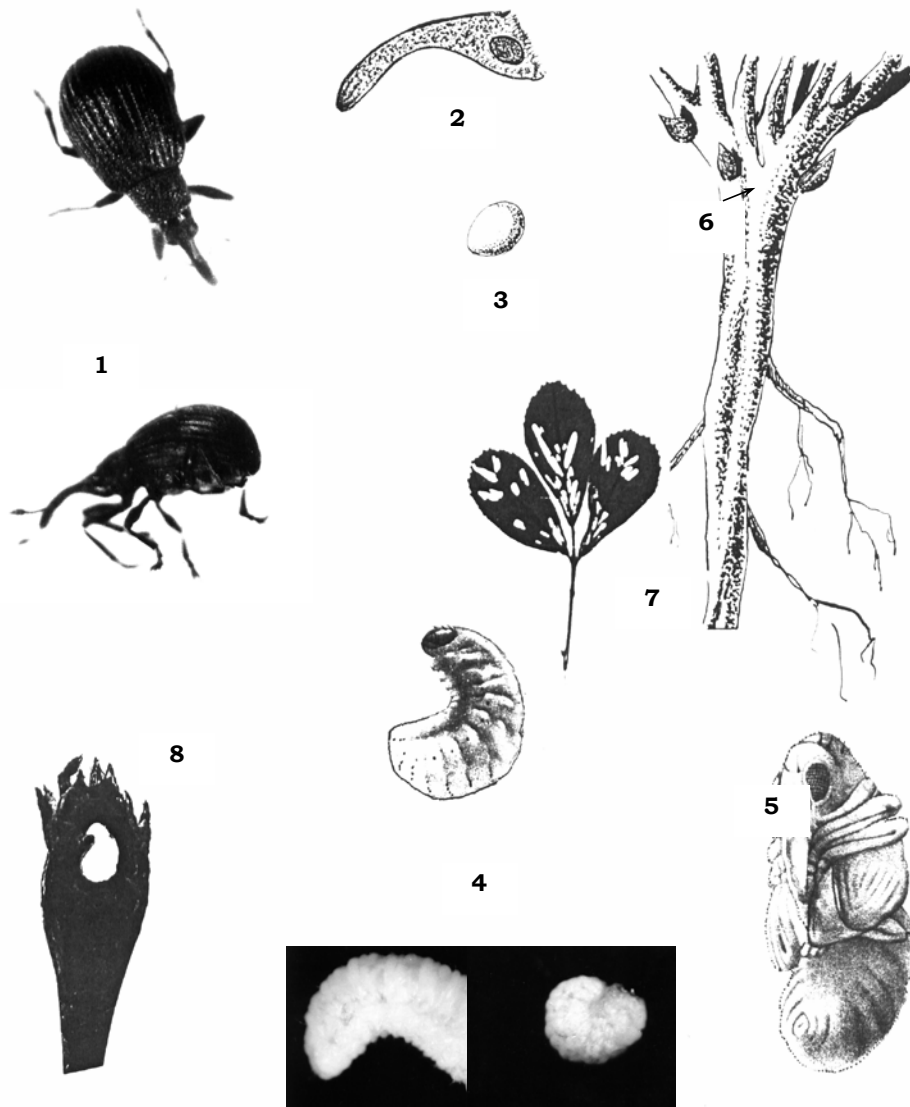


Рисунок 14 - *Apion aestimatum* Fst. – люцерновый почкоед-апион (ориг.):

1 – жук; 2 – головотрубка; 3 – яйцо; 4 – личинка; 5 – куколка; 6 - поврежденные личинками почки; 7 – лист, поврежденный жуками; 8 – личинка в почке укороченного зимующего побега

Личинки младших возрастов светло-желтого, а старших – белого цвета, со светло-коричневой головой (1,8–2 мм). На поверхности тела имеются слабо заметные и редко расположенные белые волоски. Всю жизнь личинка проводит в одной почке, находящейся в области корневой шейки. Яйцо округлое (0,4–0,5 мм), гладкое, желтоватое. Куколка длиной 2,5–3 мм, желтовато-белая.

Поскольку биология люцернового почкоеда апиона на территории СНГ и в Западном Предкавказье детально не изучена, нами в течение 20 лет проводились наблюдения и изучались фенология, трофические связи и биология этого вредителя.

В условиях Западного Предкавказья вредитель дает одно поколение; зимуют личинки старших возрастов (приложение 9). В конце марта – начале апреля из перезимовавших личинок формируются первые куколки. Массовое окукливание происходит в середине апреля, в период ветвления люцерны при температуре воздуха выше 12,5 °С. Первое появление молодых жуков отмечается в первой декаде апреля (рисунок 15), а их массовое отрождение – в конце апреля – начале мая, что совпадает с цветением семечковых садов, терна. В зависимости от погодных условий появление и отрождение жуков на люцерне может продолжаться с первой декады апреля до середины мая; в сырую прохладную погоду (ниже 10 °С) они находятся в основном в нижнем ярусе травостоя на нижней стороне листьев или на поверхности почвы.

Максимальное количество жуков отмечается при среднесуточной температуре воздуха 16,6–18,8 °С в мае. Молодые жуки интенсивно питаются листьями среднего и нижнего ярусов, выгрызая насквозь продолговатые отверстия. Особенно сильно повреждаются растения отрастающей люцерны второго укоса, когда даже при сравнительно невысокой численности вредителей (32–40 жуков на 1 м²) наблюдается задержка отрастающих побегов на 7–10 дней. Затягиваются, соответственно, и сроки формирования семян.

В летний период на численность апионов большое воздействие оказывает температура воздуха. При среднесуточной температуре 21,2 °С и относительной влажности над травостоем менее 66 % наблюдается уменьшение численности жуков за счет их миграции в ближайшие лесозащитные полосы и другие защищенные места, где они переносят неблагоприятные погодные условия, диапаузируя под слоем опавших листьев.

В это время в лесополосах на 1 м² их насчитывается от 200 до 500 и более жуков. Начало миграции начинается при среднесуточной температуре воздуха 18 °С.

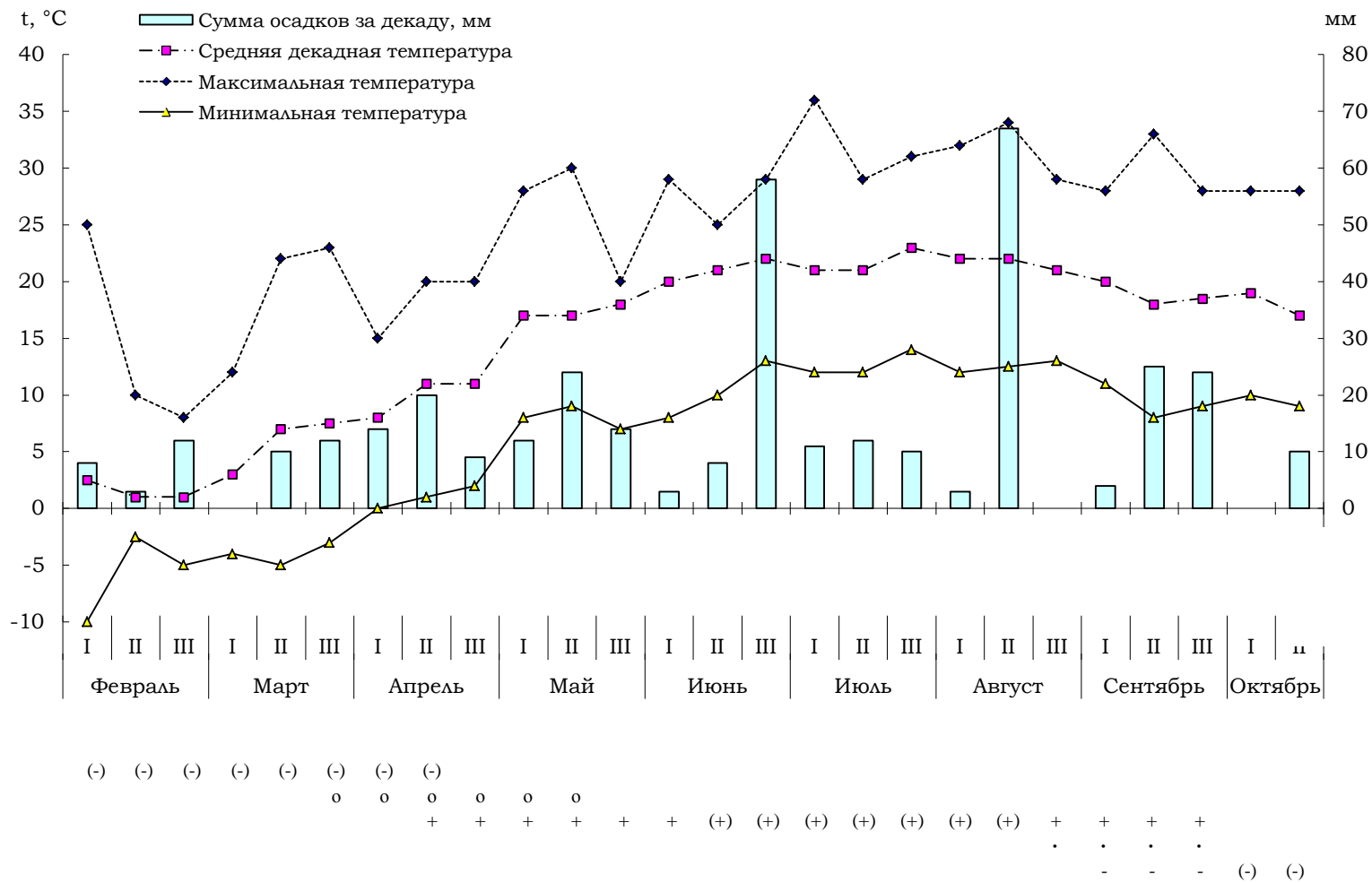


Рисунок 15 - Феноклимодиаграмма *Arion aestumatum* Fst. Учхоз «Кубань», 1973-1995 гг.

Массовая миграция обычно происходит в июне, после интенсивного питания и спаривания жуков. Длится она около 20 дней.

В конце августа – начале сентября жуки вторично появляются на люцерновом поле (после снижения среднесуточной температуры воздуха до 22 °С), где они дополнительно питаются листьями люцерны и приступают к откладке яиц. При этом самка выбирает наиболее развитую почку на корневой шейке (иногда верхушечную почку укороченных побегов), прогрызает в ней отверстие, куда и откладывает одно яйцо. Через 3–4 дня место откладки частично зарастает и на поверхности почки остаётся коричневое пятно. Через 10–15 дней оно исчезает.

Одна самка откладывает 150–200 яиц, из которых через 8–12 дней отрождаются личинки. Обычно это происходит в конце августа, а в конце первой декады сентября они появляются в массе и в течение сентября–октября активно питаются содержимым почек, снижая тем самым число продуктивных побегов. На 1 м² насчитывается от 22 до 400 личинок.

Поврежденные почки слабо удерживаются на корневой шейке и легко сбиваются при бороновании и дисковании в зимне-весенний период, способствуя сокращению численности личинок и куколок в 2 и более раза.

При изучении пищевой специализации люцернового почкоеда установлено, что из 11 предложенных видов бобовых растений жуки питались в основном листьями люцерны посевной (сорт Славянская местная), прогрызая в них продолговатые отверстия. За одни сутки самка апиона на люцерне выгрызала в среднем 8,9 мм² листовой поверхности. Незначительные повреждения отмечены на листьях клевера (в виде точечных сквозных отверстий), желтой люцерны, вики, нута, сои, гороха.

Нами установлено, что личинки апиона наиболее вредоносны на люцерне второго года жизни (в 2,3 раза), чем на старовозрастных (приложение 9).

Замечено также, что на орошаемых люцерновых полях жуков и личинок в 1,2–2,4 раза больше, чем на неорошаемых. Это свидетельствует о принадлежности люцернового почкоеда к влаголюбивым видам насекомых.

Изучение нами в течение 20 лет динамики численности люцернового почкоеда в условиях Западного Предкавказья показало, что основным фактором, влияющим на численность личинок и жуков, являются погодные условия. В частности, определено, что если в период яйцекладки и отрождения личинок (третья декада августа – первая и вторая декада сентября) количество осадков не превышает 12–14 мм, то численность личинок и жуков

в осенний и весенний периоды обычно составляет не более 60 экземпляров на 100 взмахов сачком, то есть в 4,3–8 раз меньше, чем в обычные не засушливые осенние периоды вегетации люцерны. Этот фактор подтверждают и учеты, проведенные в некоторых зонах Краснодарского края с недостаточным увлажнением. Так, численность люцернового почкоеда апиона ежегодно находится на более низком уровне в северных районах края (Ейский, Староминской и др.), где в среднем за год выпадает 450–500 мм осадков, чем в центральной зоне при сумме осадков – 600–700 мм.

Данные по гидротермическим показателям в осенний период можно использовать для прогноза численности указанного вредителя.

Из биотических факторов на численность вредителя оказывают энтомофаги. Численность апиона может быть снижена паразитическими насекомыми и нематодами, но зараженность последними личинок апионов не превышала в годы наблюдений 7 %. Заражение личинок апионов паразитами составило 13 %.

Выявлено, что численность апионов может регулироваться также жу-желицами *Pterostichus sericeus* F.-W., *Pt. crenuliger* CHD., *Pt. inaequalis* Marsh., *Calosoma auropunctatum* Hbst. и др.

Корневой люцерновый долгоносик – *Sitona longulus* Gyll. (Coleoptera Curculionide) – этот вид широко распространен. По Ф.К. Лукьяновичу (1930), он встречается в юго-западной части Европы, на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. Известен в Саратовской области (Пономаренко, 1940, 1949). В массе встречается в Алтайском крае, Узбекистане, в окрестностях Ташкента (Плотников, 1926; Яхонтов, Алмиджанов, 1941, 1951), многочислен в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области (Уваров, 1914; Деордиев, 1987; Артохин, 2001), встречается и на Украине (Колобова, 1929; Улашкевич, 1935; Краснопольская, 1973). Некоторые данные по биологии корневого долгоносика на Алтае приведены в работе П.И. Шумаковой (1949), в Зауралье – Л.П. Нестеровой (1955), в Кзыл-Орде – Е.Н. Меймановым (1957), в Кемеровской области – М.Ф. Тетейковой (1957), в Молдавии – В.П. Антоновой (1978).

В Краснодарском крае этот вид долгоносика мало изучен, но вредоносность его сохраняется на высоком уровне из года в год – до 10–30 % посевов люцерны 2-го и 3-го годов жизни выпадают из-за большой численности и вредоносности вредителя, личинки которого повреждают главный корень (рисунок 16).



Рисунок 16 - Корень люцерны, поврежденный личинками

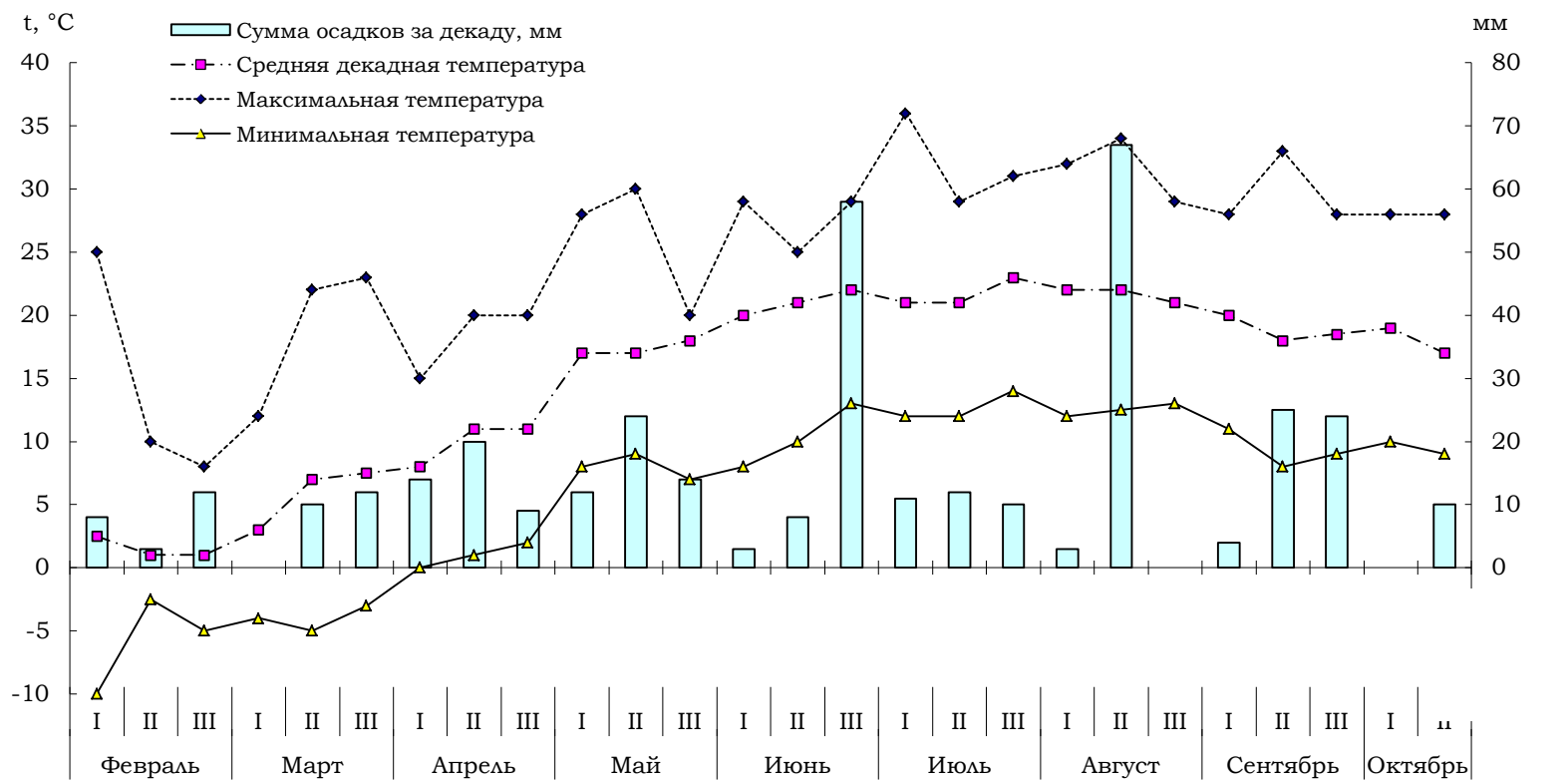
Sitona longulus Gyll. (ориг.)

В связи с тем, что в люцерновом биоценозе насчитывается более 14 видов клубеньковых долгоносиков, куда относится корневой люцерновый долгоносик, его имаго легко отличается от остальных видов – прежде всего размерами (он самый большой по величине – до 6 мм). Жук землисто-серого цвета, со светлыми продольными полосками на спине и надкрыльях. Голова слегка вытянута вперед, толстая, с выпуклыми черными глазами и глубокой бороздкой (приложение 11). Яйцо длиной 0,2–0,3 мм, округлое, гладкое, желтоватое, через сутки становится черным. Личинка длиной 7–8 мм, изогнутая, белая, мясистая, с желтой головой (приложение 11). Куколка длиной 8–9 мм, бледно-желтого цвета.

Люцерновый корневой долгоносик в условиях Кубани появляется на люцерне первого года жизни в июне–августе. По численности он превосходит других долгоносиков (61,4 %). Проведенные почвенные раскопки также подтверждают высокую численность жуков люцернового корневого долгоносика (на 1 м² насчитывали 92–256 личинок).

Люцерновый корневой долгоносик в условиях Кубани развивается в одном поколении (приложение 9). Зимуют личинки в почве вблизи корневой системы люцерны на глубине 8–15 см. Массовое окукливание происходит на глубине 10–12 см в конце мая при среднесуточной температуре воздуха 17,9°C (рисунок 17). Стадия куколки длится 10–12 дней. Выход молодых жуков происходит в первой декаде июня при температуре воздуха 18–20 °C. После дополнительного питания жуки обгрызают листья, молодые бобы. Самка приступает к откладке яиц (по 20–25 шт.), размещая их на поверхности почвы вблизи корневой шейки люцерны. Самки отдают предпочтение молодым растениям люцерны 1-го года жизни. Плодовитость составляет 700–1000 яиц. Массовая откладка происходит в июне (3 декада) при температуре воздуха 22,2–24,1°C. Эмбриональное развитие при температуре воздуха 21,5 °C длится 14–15 дней. Отродившиеся личинки мигрируют в верхние слои почвы на боковые корешки, которыми они питаются. Личинки старших возрастов повреждают в основном поверхностную часть главного корня люцерны на глубине 5–12 см, выгрызая язвы неправильной формы (Девяткин, 2000). Питание личинок прекращается в ноябре. Весной в конце марта – начале мая при температуре воздуха 9,6–10,4 °C личинки продолжают питаться основной частью центрального корня.

Личинки очень опасны для люцерны 1-го года жизни (август-октябрь).



(-) - - - - - Зимовка
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 + + + + + + + + + + + + +

 - - - - - (-) -

Рисунок 17 - Феноклимограмма *Sitona longulus* Gyll. на люцерне в 1973-1995 гг.

Обследование посевов люцерны в разных зонах Западного Предкавказья выявило высокую вредоносность личинок корневого люцернового долгоносика.

Биология бобовой пяденицы *Chiasma (Phasiane, Semiothisa) clathrata* L. (Lepidoptera, Geomtridae) в нашей стране не изучена. Отмечается как вредитель на Украине (Ковальский, 1974, Шелихов, 1980), в Румынии (Mateias, Tanase, 1981) и в Болгарии (Попова, 1964); в списке видового состава отмечен в Ростовской области (Артохин, 2001).

По данным А.Г. Шелихова (1980), гусеницы пяденицы повреждают до 40 % (2 балла) растений люцерны. В связи с этим нами на Кубани изучалась биология, вредоносность и другие показатели этого вредителя.

В условиях Западного Предкавказья бобовая (люцерновая) пяденица довольно сильно вредит люцерне первого, второго укоса и последующих лет жизни, в фазу цветения. Во втором укосе гусеницы встречаются и вредят в период от ветвления до плодообразования. Вредитель распространён во всех регионах, где произрастают люцерна и клевер.

По морфологическим признакам бабочки и гусеницы легко отличаются от встречающихся на люцерне чешуекрылых. Бабочки в размахе крыльев достигают 21–22 мм, передние и задние крылья темно-серого цвета (сочетание белых, коричневых, угловатых и округлых пятен), рисунок 18. Тело тёмное покрыто серыми чешуйками. Усики, ноги и хоботок темного цвета со светлыми полосками. Гусеница длиной 22–26 мм, зеленая, со светлыми продольными и поперечными полосками. Голова темно-зеленая с коричневыми пятнышками. На конце брюшка имеются две пары ложных ног. Куколка коричневого цвета с зеленым оттенком. Яйцо округлое, зеленоватого цвета (рисунок 18).

Зимуют куколки в поверхностном слое почвы (приложение 12) на глубине 2–4 см или под растительными остатками на люцерне, клевере. Весной, в период отрастания люцерны, при среднесуточной температуре воздуха 9–10 °С начинается лет и дополнительное питание бабочек. Бабочки питаются нектаром цветущих сорных растений люцернового биоценоза – пастушьей сумки, звездчатки, ярутки полевой, горчицы полевой, донника и других растений. Они активны в теплые, солнечные дни при дневной температуре 16 °С и более. Начало лета – конец марта – начало апреля; массовый лет – вторая декада апреля, когда дневные температуры достигают 20 °С и более. Лет бабочек весеннего поколения продолжается до третьей декады мая. После дополнительного питания самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев люцерны по одному или два яйца.

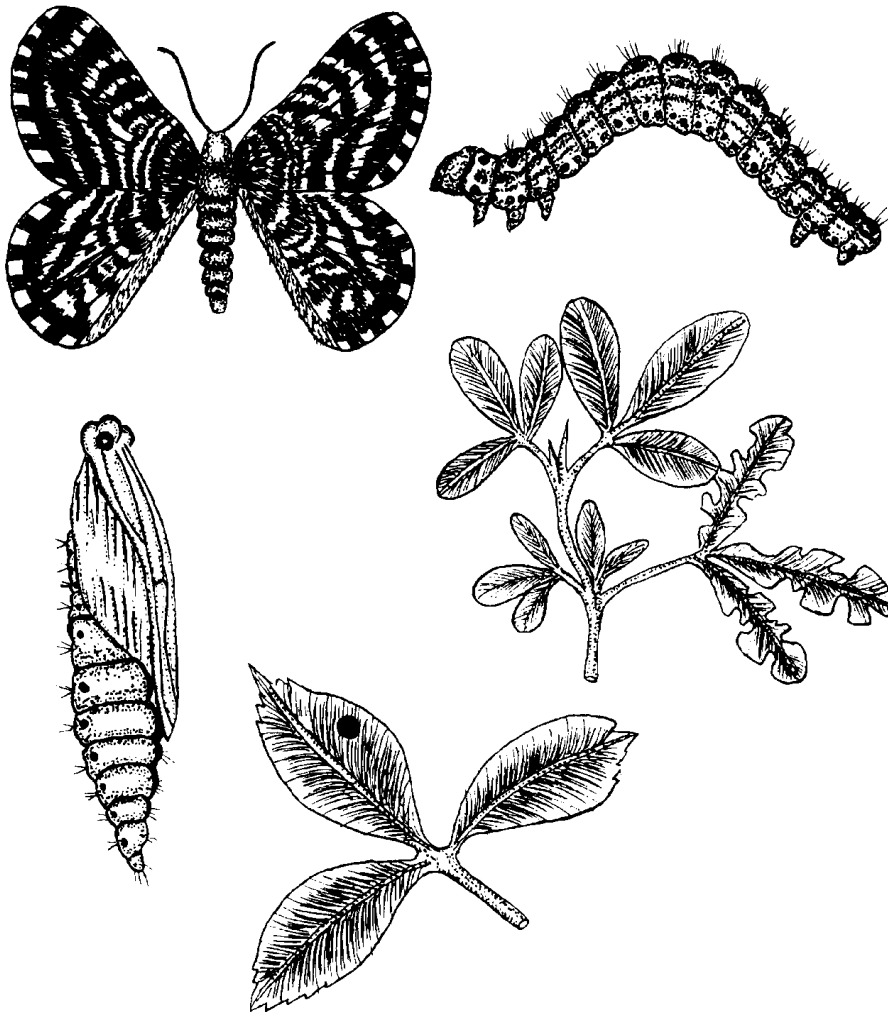


Рисунок 18 - *Chiasma clathrata* L. (ориг.):

1 – бабочка; 2 – гусеница; 3 – куколка; 4 – яйцо на листе;

5 – поврежденный лист

Плодовитость – 240-600 яиц. Откладка яиц продолжается от периода массового лета до его окончания (более 20 дней). Первые гусеницы появляются во второй декаде мая, через 4–10 дней после массового лета при среднесуточ-

ной температуре 15–17,4 °С (приложение 12).

Отродившиеся гусеницы питаются листьями, выгрызая продолговатые отверстия. Гусеницы старших возрастов обгрызают листья, бутоны и цветки. Стадия гусеницы длится 15–26 дней (при 20–28 °С). Достигнув 5-го возраста, гусеницы окукливаются в почве на глубине 2–3 см. Стадия куколки продолжается 6–10 дней. Гусеницы последующих поколений питаются также зелёными бобами, обгрызая их по краям, поэтому вредитель опасен и для семенной люцерны. Наиболее вредоносны гусеницы второго поколения. В отдельные годы (раз в 3–5 лет) гусеницы многочисленны и в первом поколении.

Массовые вспышки вредителя отмечались на люцерне в годы с теплыми весенними периодами и засушливым летом. В годы, когда люцерна сильно израстала, наблюдалось увеличение вредоносности гусениц. Часть куколок первого и второго поколения способна уходить в диапаузу, что приводит к накоплению и увеличению численности вредителя в последующие годы. При этом следует иметь в виду, что с помощью сачка бабочки плохо поддаются учету – максимальная их численность отлавливается до 10 особей. Гусеницы же легко учитываются энтомологическим сачком. Так, в отдельные годы их вылавливали от 330 до 775 экз. на 100 взмахов сачком.

Люцерновая совка (*Heliothis (dipsacea) viriplaca* Hfn.) (Lepidoptera, Noctuidae). По наблюдениям 1980–1990 гг., первые единичные бабочки люцерновой совки попадались уже с середины мая, но лет основной массы бабочек перезимовавшего поколения наблюдается в течение июня, первого поколения – со второй декады июля до второй декады августа (хотя единичные бабочки встречались до конца августа).

Наши исследования показали, что в июне бабочки люцерновой совки в основном летают днем и питаются на цветущих растениях лука, люцерны, подсолнечника, вьюнка и др. Очень интенсивный лет между 10–11 ч. В 3-й декаде июля мы наблюдали массовый лет на цветущем подсолнечнике, но бабочки люцерновой совки в это время питались, в основном, вечером.

Наши лабораторные опыты показали, что стадия яйца продолжается 3–4 дня, гусеницы – в среднем 18 дней, куколки – 14–18 дней.

Люцерновая совка была обнаружена нами только на люцерне, на других кормовых растениях не встречалась. Развитие люцерновой совки в Краснодаре происходит в двух генерациях.

4.3. Динамика численности вредителей люцерны

Клубеньковые долгоносики р. *Sitona*. Анализ многолетней сезонной динамики численности ситонов (1996–2000 гг.) в период вегетации показал, что обильное выпадение осадков в апреле–мае благоприятствовало отрождению личинок люцерновых клубеньковых долгоносиков рода *Sitona* Germ. Недостаточное количество выпавших осадков в первой декаде июня приводит к уменьшению почвенной влажности. Это затрудняет выход молодых клубеньковых долгоносиков из почвы, и очень часто они после окукливания остаются в земляной «колыбельке». На богаре такая картина наблюдалась, когда из-за низкой почвенной влажности в начале июля многие жуки ситоны не могли выйти на поверхность, и численность их в этот период была минимальной (1998 г., 2000 г., приложение 13).

В 1997 г. погодные условия были более благоприятными для развития долгоносиков, как в весенний, так и в летний периоды, чем в 1996 г. (приложение 13). Если в 1996 г. в весенний период максимальное количество жуков составило 229 особей, то в 1997 г. в этот период отмечено 66 особей на 100 взмахов сачком, а в летние периоды – соответственно 360 и 450 экз./кош. Массовое отрождение молодых жуков происходило одновременно как в 1996, так и в 1997 г. Но плотность популяции молодых жуков на люцерновых полях одного и того же года посева была разной. Так, в 1997 г. максимальное количество ситонов было в 1,7 раза больше, чем в этот период 1996 г. Объясняется это тем, что в 1997 г. сложились более благоприятные метеорологические условия в период массовой откладки яиц и развития личиночной стадии ситонов.

Еще более существенное влияние метеорологических факторов на численность ситонов проявилось в условиях 1999 г. Так, численность молодых жуков составила 616 экз./кош., что превышало ЭПВ в 77 раз. В 1999 г. большое количество осадков в весенний период способствовало дружному выходу жуков из мест зимовки, и численность их была почти в 1,8-5,8 раз выше, чем в предшествующие годы. Однако в 2000 г. в период развития личинок и прохождения стадии куколки влажность почвы снижалась намного ниже оптимальной (60 %), что привело к большей смертности ситонов в этот период. Численность молодых жуков в 1997 и 1999 гг. была в 1,7-5,7 раза больше, чем в 1998 г.

Наблюдения за сезонной динамикой ситонов выявили также различ-

ное заселение жуками посевов люцерны разных лет жизни (рисунок 19).

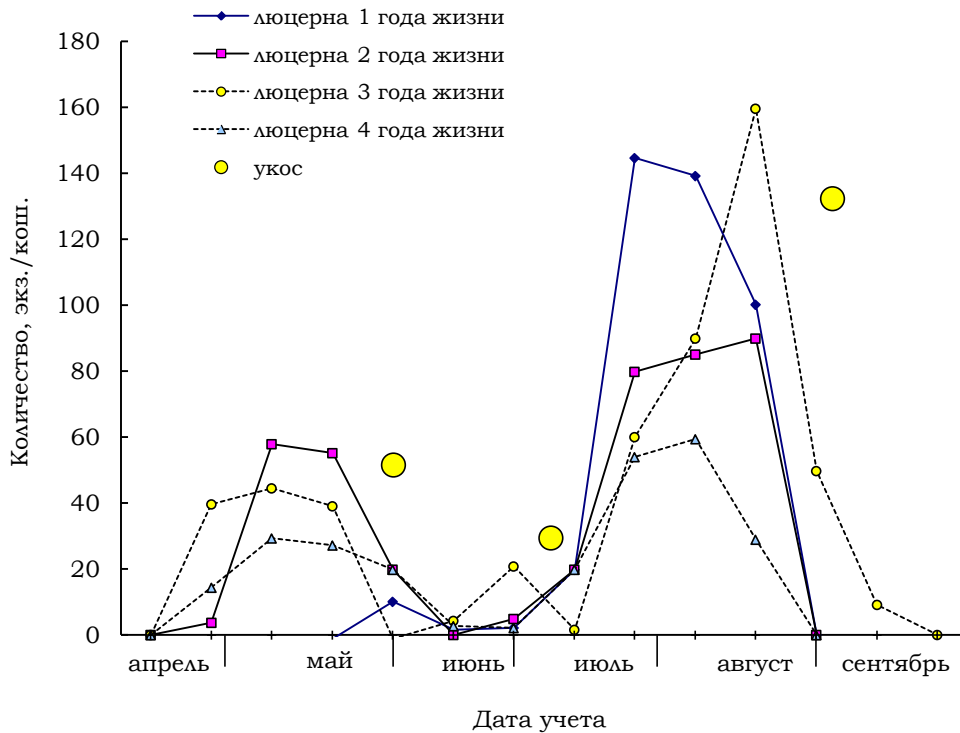


Рисунок 19 - Динамика численности жуков ситонов на уражной люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

На посевах люцерны 1-го года в 1993–1994 гг. отмечено позднее заселение растений вредителем – только в первой декаде мая, а резкое увеличение численности жуков (до 150 особей на 100 взмахов сачком) зарегистрировано в третьей декаде июня. Это совпадает с периодом выхода молодых жуков из куколок на поверхность почвы на полях однолетних и многолетних бобовых и началу миграции их на другие поля.

На люцерне 1-го года посевов в 1995 г. численность жуков ситонов в течение всего вегетационного периода была низкой, так как год был неблагоприятным в период откладки яиц.

На полях люцерны 2, 3 и 4 годов первые единичные жуки появились в первой декаде апреля. Максимальная численность ситонов на этих полях в

весенний период отмечена в фазы ветвления и бутонизации. При повышенной влажности в весенний период, как это наблюдалось в 1995 г., максимальная численность ситонов зарегистрирована на 1–2 декады раньше, чем в 1993–1994 гг. и колебалась от 30 до 60 особей на 100 взмахов сачком. Резкие колебания численности ситонов за вегетационный период объясняются нарушением экологического состояния агроценоза люцерны в периоды укусов, что заставило их мигрировать временно в ближайшие лесополосы на дикие бобовые растения. Начало окукливания личинок клубеньковых долгоносиков происходит в 1–2 декадах июня. Например, во второй декаде июня 1994 г. на 1 м² люцерны 2-го года встречалось 256 личинок и 76 куколок ситонов. Второй пик активности жуков отмечен в конце июня и начале июля – за счет появления нового поколения.

Как видно из данных динамик численности вредителя, изложенных в приложении 13 и на рисунке 19, этим периодам соответствует низкая численность жуков на растениях люцерны. В период прохождения стадии куколки в 1993–1994 гг. сложились погодные условия, близкие к оптимальным. Температура воздуха составила 20–25 °С, относительная влажность в травостое достигала 96 %, а на высоте 1 м – 62–76 %. Такие условия были в основном во второй половине лета, чем и можно объяснить высокую плотность вредителя на данных полях.

Анализ данных изменения численности ситонов на люцерне по укусам показывает, что плотность жуков в весенний и летний периоды в основном зависит от гидротермических условий окружающей среды (таблица 19). В течение всего вегетационного периода на люцерне отмечается два пика нарастания численности жуков. Первый в весенний период (в 1 и 2 декадах апреля и в мае), когда происходит выход жуков с мест зимовки, спаривание и откладка яиц, второй в период отрождения молодых жуков, находящихся в почве люцернового поля. Частичное увеличение жуков идет за счет миграций полифагов (полосатый и щетинистый) с однолетних бобовых культурных растений. С третьей декады августа плотность жуков во все годы наблюдений снижалась. Это объясняется тем, что в этот период большинство жуков находится на поверхности почвы под различными укрытиями, спасаясь от прямых солнечных лучей, и не попадают в сачок при кошени.

Листовой люцерновый слоник – фитонмус (*Phytonomus variabilis* Hrbst.). В результате наблюдений за фенологией развития фитонмуса установлено, что первые жуки на отрастающей люцерне встречаются уже в февральские «окна» (за счет повышения температуры воздуха, при которой

Таблица 19 - Динамика численности долгоносиков на посевах люцерны в зависимости от погодных условий.

Учхоз «Кубань», 1995 г.

| Дата | Фаза
вегета-
ции | Количество жуков на: | | | | | | | | Темпера-
тура, °С | Влаж-
ность
воздуха,
% | Осадки,
мм |
|------|------------------------|----------------------|------------|---------|---------|----------------|------------|---------|---------|----------------------|---------------------------------|---------------|
| | | 100 взмахов | | | | м ² | | | | | | |
| | | сито-
нов | фитономуса | | апионов | сито-
нов | фитономуса | | апионов | | | |
| | | | имаго | личинки | | | имаго | личинки | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |

Первый укос

| | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|------|----|-----|
| 11.4 | Отрас. | 60 | 2 | 0 | 5 | 20 | 2 | – | – | – | – | – |
| 18.4 | Ветв. | 32 | 3 | 1 | 4 | 44 | 4 | 10 | 20 | 5,4 | 73 | 0 |
| 25.4 | Ветв. | 50 | 5 | 2 | 6 | 20 | 10 | 21 | 20 | 14,7 | 51 | 0 |
| 2.5 | Ветв. | 122 | 15 | 90 | 96 | 12 | 0 | 57 | 48 | 16,6 | 52 | 0 |
| 9.5 | Буг. | 154 | 19 | 420 | 50 | 16 | 0 | 60 | 36 | 19,8 | 69 | 0,4 |
| 16.5 | Буг. | 57 | 9 | 440 | 90 | 10 | 0 | 73 | 24 | 18,0 | 61 | 0 |
| 23.5 | Цвет. | 57 | 9 | 570 | 147 | 4 | 0 | 80 | 16 | 18,8 | 73 | 0,9 |

Второй укос

| | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|-----|----|----|----|----|---|----|---|------|----|-----|
| 30.5 | Отрас. | 1 | 0 | 20 | 9 | 0 | 0 | 3 | 4 | 18,0 | 64 | 0 |
| 6.6 | Ветв. | 6 | 1 | 70 | 31 | 0 | 4 | 5 | 0 | 19,0 | 72 | 0 |
| 13.6 | Буг. | 35 | 1 | 80 | 2 | 20 | 0 | 25 | 2 | 23,0 | 60 | 0 |
| 20.0 | Цвет. | 184 | 11 | 50 | 1 | 68 | 5 | 2 | 4 | 18,0 | 30 | 8,5 |

Третий укос

| | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|----|---|---|---|----|---|---|---|------|----|---|
| 27.6 | Отрас. | 43 | 0 | 5 | 1 | 89 | 0 | 3 | 2 | 21,0 | 63 | 0 |
|------|--------|----|---|---|---|----|---|---|---|------|----|---|

Продолжение табл. 19

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----------------------|--------|----|---|---|----|----|---|---|----|------|----|------|
| 4.7 | Ветв. | 83 | 0 | 1 | 0 | 76 | 0 | 0 | 0 | 20,0 | 64 | 0 |
| 11.7 | Буг. | 36 | 1 | 0 | 1 | 67 | 0 | 0 | 0 | 21,0 | 64 | 0 |
| 20.7 | Цвет. | 34 | 2 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 28,0 | 56 | 0 |
| 29.7 | Цвет. | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 30,9 | 41 | 0 |
| Четвёртый укос | | | | | | | | | | | | |
| 4.8 | Отрас. | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 25,1 | 37 | 0 |
| 14.8 | Ветв. | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 24,0 | 71 | 1,9 |
| 25.8 | Буг. | 13 | 0 | 0 | 1 | 14 | 0 | 0 | 0 | 23,0 | 63 | 0 |
| 29.8 | Буг. | 16 | 0 | 0 | 2 | 36 | 0 | 0 | 0 | 20,5 | 77 | 22,2 |
| 12.9 | Цвет. | 16 | 1 | 0 | 48 | 67 | 0 | 0 | 0 | 22,3 | 65 | – |
| 19.9 | Цвет. | 3 | 1 | 0 | 2 | 28 | 0 | 0 | 0 | 25 | 63 | – |
| 26.9 | Цвет. | 19 | 1 | 0 | 6 | 27 | 2 | 0 | 3 | – | – | – |
| 10.10 | Отрас. | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 1 | 0 | 2 | – | – | – |

наблюдалась активность насекомых) и затем в начале второй декады марта. Самки, перенесенные в этот период в лабораторию, активно питались в садках и откладывали яйца в стебли люцерны. Способность самок к откладке яиц в условиях лаборатории и выход из них личинок позволяют предложить, что они могут уходить на зимовку оплодотворенными. Спаривающихся жуков в эти периоды в природе не обнаруживалось.

Наблюдения за динамикой численности жуков фитонмуса на люцерне разных лет посева показали, что от года к году идет нарастание заселённости полей вредителем (рисунок 20). На люцерне 1-го года жуки встречались в учетах только со второй декады мая по вторую декаду июня, при этом численность их была невысокая.

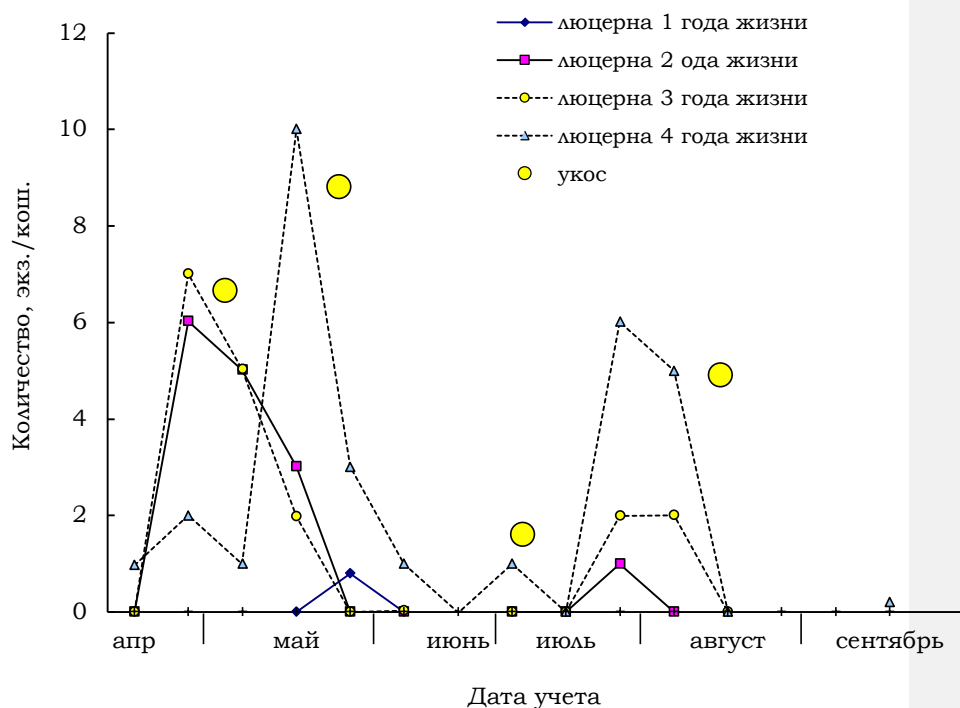


Рисунок 20 - Динамика численности имаго фитонмуса на фуражной люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

На люцерне 2-го года максимальная заселенность растений вредителем отмечена во 2–3 декадах апреля. Но если в это период выпадает большое коли-

чество осадков, как это наблюдалось в 1995 г., то высокая плотность жуков сохраняется до первой декады мая. На люцерне 3-го года в этот же период максимальная численность жуков была в среднем на 14, а 4-го года – 67 % выше, чем на поле 2-го года.

Следует отметить некоторые особенности динамики численности жуков на люцерне 3-го года, где сравнительно высокая заселенность вредителем зарегистрирована и во второй период вегетации растений. Так, во 2 и 3 декадах июля встречалось до 6, в то время как на люцерне 2 и 4-го года жизни соответственно 0,8 и 2,1 жуков на 100 взмахов сачком.

Динамика численности личинок фитономуса в посевах люцерны разных лет жизни также существенно отличалась (рисунок 21).

На растениях 1-го года жизни личинки фитономуса обычно не появляются, и только в 1996 г. отмечены во 2 декаде мая – 1 декаде июня, причем численность их была невысокой (3–4 личинки на 100 взмахов сачком). Характер изменения численности личинок вредителя на посевах 2-го, 3-го и 4-го годов соответствует характеру заселения растений жуками. На люцерне

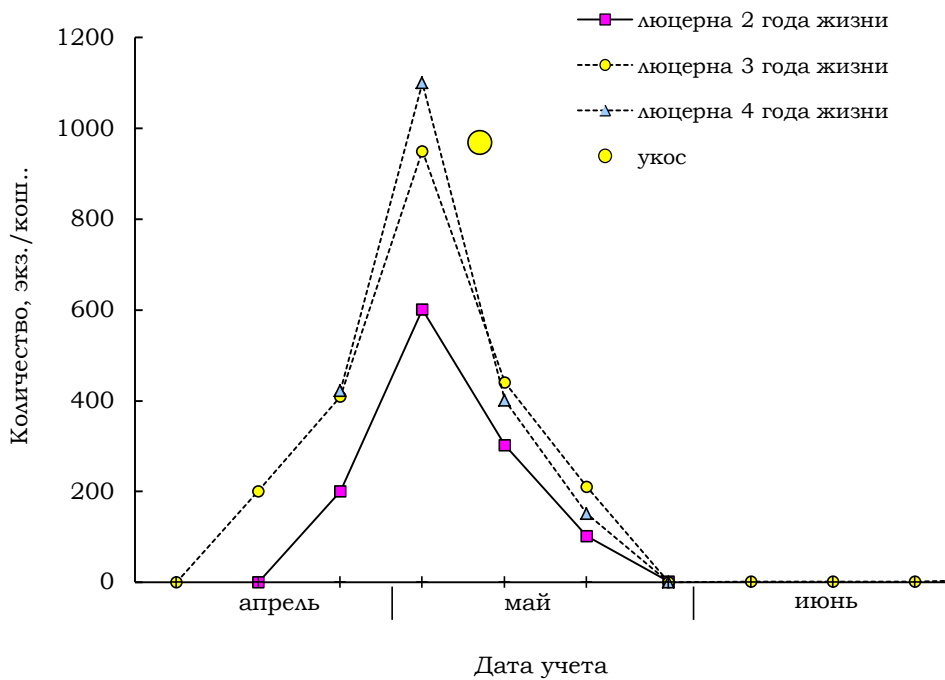


Рисунок 21 - Динамика численности личинок фитономуса на люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

2-го года нарастание заселения растений личинками наблюдалось в 1993–1994 г. с 1 декады мая, а в 1994 г. – со 2 декады апреля. Количество вредителя в эти периоды достигало в среднем 47–200 личинок на 100 взмахов сачком, а наибольшая их численность отмечалась в первой декаде мая 1995 г., когда в среднем на 100 взмахов сачком насчитывалось до 600 личинок.

Динамика численности личинок фитонмуса на люцерне 3-го года также адекватна заселенности растений жуками. Максимальное количество личинок на 100 взмахов сачком (до 1100 особей) отмечалось в 3 декаде апреля и в первой декаде мая.

Наибольшая численность личинок фитонмуса, как и жуков, наблюдалась на люцерне 4-го года в 1-й и 2-й декадах мая (рисунок 21).

Динамика численности личинок фитонмуса в период 1996–2000 гг. была разнообразной (приложение 14). Так, наибольшая плотность вредителя отмечалась в 2000 г. (до 2000 экз./кош.), наименьшая – в 1998 г. (160 экз./кош.).

Вспышки вредителя в отдельные вегетационные периоды на люцерне (1997 г., 1999–2000 гг.) объясняются неблагоприятными погодными условиями, которые влияют на лет основного паразита личинок фитонмуса из р. *Bathyplectus*. Многолетними наблюдениями за динамикой численности вредителя нами установлено, что если весна (апрель, май) теплая и малодождливая (до 20–30 мм), то создаются благоприятные условия для паразитов. И наоборот, если дождливая и прохладная, то лет энтомофагов ослаблен и не совпадает со сроком массового появления личинок фитонмуса 2–3 возрастов, которые считаются самыми уязвимыми для паразита.

Таким образом, анализ многолетней сезонной динамики численности фитонмуса показывает, что максимальное заселение посевов люцерны жуками происходит как на фуражной, так и на семенной в апреле–мае, а личинками – в мае, и высокая вредоносность отмечается в годы с предшествующей прохладной весной, что может быть использовано для прогноза численности вредителя. В наибольшей степени фитонмус опасен для посева люцерны 2-го и 3-го годов жизни.

Люцерновый почкоед апион – *Apion aestimatum* Fst. При изучении динамики численности апионов на фуражной и семенной люцерне в учхозе «Краснодарское» выявлено, что общее количество жуков на этих участках в весенний период было практически одинаковым и составило 360 особей на 100 взмахов сачком (рисунок 22). Объясняется это одинаковыми оптимальными условиями температуры и влажности в апреле и мае 1993, 1995 гг.

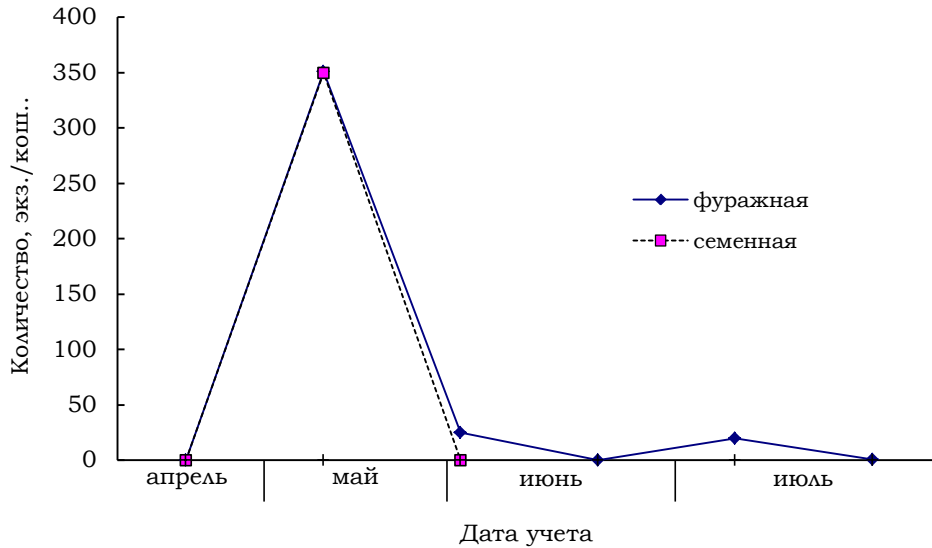


Рисунок 22 - Динамика численности *Apion aestimatum* Fst. на семенной и фуражной люцерне. Учхоз «Краснодарское», 1993-1995 гг.

На семенных участках люцерны в 1994 и 1996 гг. в северной, центральной и южно-предгорной зонах плотность апионов была разной. В Северной зоне общее количество жуков за вегетационный период не превышало 24 особи на 100 взмахов сачком, в Центральной зоне численность апионов колебалась от 4 до 33 особей на 100 взмахов сачком, а общее количество в учетах составило 67 особей. В Южно-Предгорной зоне на семенных участках наблюдалась максимальная численность апионов. Количество их было в 2,2 раза больше, чем в Центральной зоне, и в 5,5 раза больше, чем в Северной зоне (таблица 20). Объясняется такое различие в плотности жуков разным уровнем агротехники возделывания люцерны и зональными агро-климатическими условиями.

При изучении динамики численности люцернового почкоеда апиона на фуражной люцерне в 1996-2000 гг. выявлено, что максимальное количество жуков чаще всего бывает во 2 и 3 декаде мая, и численность их достигает 434–1326 и более на 100 взмахов сачком (таблица 21). После активного питания (май) жуки спариваются, но яйца не откладывают, а уходят в диапаузу.

Таблица 20 - Сравнительная численность жуков люцернового почкоеда апиона – *Apion aestimatum* Fst. в различных агроклиматических зонах Краснодарского края, 1994–1995 гг.

| Зона | Количество жуков на 100 взмахов сачком, экз. | | | |
|-----------------|--|-----|------|------|
| | апрель | май | июнь | июль |
| Южно-Предгорная | 9 | 16 | 65 | 12 |
| Северная | 4 | 15 | 3 | 2 |
| Центральная | 15 | 33 | 15 | 4 |

Таблица 21 - Заселенность растений люцерны жуками люцернового почкоеда *Apion aestimatum* Fst. на люцерне. Учхоз «Кубань»

| Год
иссле-
дова-
ний | Количество жуков на 100 взмахов сачком, экз. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|----|-----|-----|------|-----|------|----|---|------|---|---|--------|---|---|----------|----|----|---|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| 1996 | 79 | 50 | 60 | 167 | 15 | – | 7 | – | – | – | – | – | – | – | – | 1 | 5 | 5 | 1 |
| 1997 | 5 | 15 | 39 | 200 | 434 | 50 | 13 | 5 | 2 | 1 | – | – | – | – | – | 3 | 14 | 19 | 2 |
| 1998 | 20 | 94 | 150 | 200 | 700 | 8 | 43 | 10 | 1 | – | – | – | – | – | – | 1 | 9 | 7 | 1 |
| 1999 | 5 | 6 | 200 | 653 | 1326 | 425 | 9 | 36 | 1 | – | – | – | – | – | – | 2 | 8 | 1 | – |
| 2000 | 2 | 8 | 10 | 20 | 10 | 118 | 251 | 61 | 2 | 10 | 1 | – | – | – | – | 1 | 17 | 8 | 1 |

На динамику численности жуков апионов большое влияние оказывает температура воздуха. При среднесуточной температуре воздуха 21,2 °С и его среднедекадной относительной влажности над травостоем 64–66 % (в конце мая и в начале июня) численность жуков резко снижается, так как они начинают мигрировать в ближайшие лесозащитные полосы под слой опавших листьев и впадают в летнюю диапаузу. Начало миграции наблюдали при среднесуточной температуре воздуха +18 °С. Период миграции длится около 20 дней, чаще всего в июне. В местах скоплений под слоем опавших листьев на 1 м² насчитывали 200–500 и более жуков. Массовые миграции, как правило, происходят после интенсивного питания и спаривания. При этом интенсивность питания жуков возрастает на отрастающей люцерне второго укоса.

В тот же год жуки появляются вторично на люцерне в конце августа –

начале сентября, когда среднесуточная температура воздуха снижается до 22,3°C, и после дополнительного питания начинается откладка яиц.

В 1993–2000 гг. нами изучалась динамика численности жуков апионов на фуражной и семенной люцерне, а также на посевах разных лет жизни.

Весной, когда наблюдались резкие колебания температуры, основная масса жуков не питалась и находилась на поверхности почвы, что затрудняло их учет при помощи сачка. При нарастании весенних температур численность питающихся на растениях апионов резко увеличивалась.

На посевах люцерны 1-го года зарегистрирована минимальная численность апиона – в период массовой яйцекладки (сентябрь) встречалось в среднем около 10 самок на 100 взмахов сачком. На люцерне 2-го, 3-го и 4-го годов количество жуков апиона заметно различалось. Так, на посевах люцерны 2-го года в первой декаде апреля заметное увеличение жуков происходило за счёт активного выхода их из почек растений люцерны. В первой декаде мая зарегистрирована максимальная численность жуков – 140 особей на 100 взмахов сачком (рисунок 23). После первого укоса люцерны численность жуков снизилась до единичных особей.

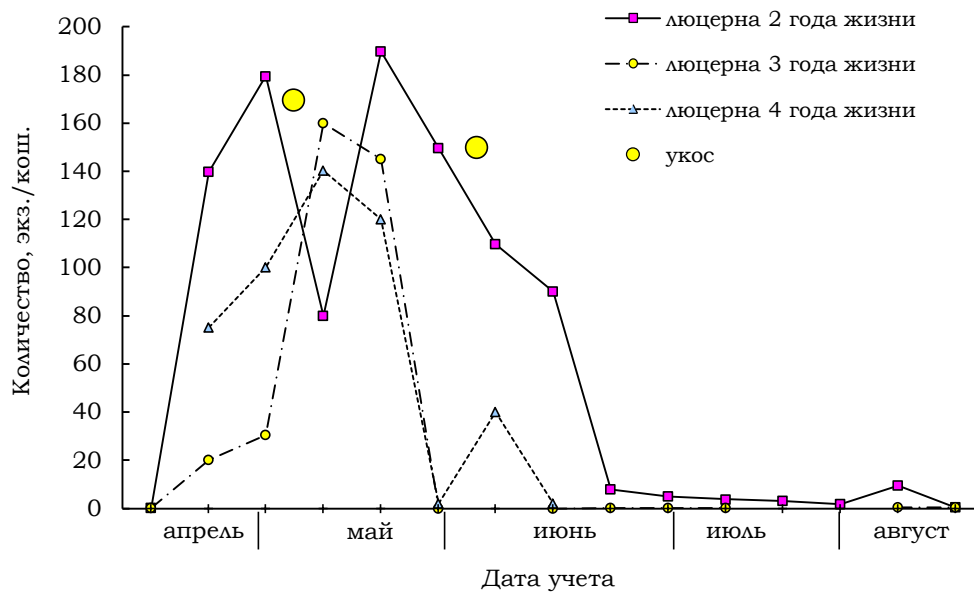


Рисунок 23 - Динамика численности люцернового почкоеда *Apion aestimatum* Fst. на люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

На люцерне 2-го года наблюдалось максимальное количество апионов

– в 1,4 раза выше, чем на посевах 4-го года. На люцерне 4-го года количество апионов снижается, и численность их в среднем в 1,3 раза меньше, чем на люцерне 3-го года. Объяснить такое соотношение жуков на этих полях можно тем, что жуки апионы требовательны к влажности окружающей среды, а на люцерне 4-го года жизни посева изрежены, что ведёт к изменению микроклиматических условий. Так, на люцерне 4-го года жизни температура в травостое на 0,5–1°C, а относительная влажность на 26 % меньше, чем на люцерне 2-го года жизни.

Сопоставление численности апиона с количеством осадков, выпавших в годы наблюдений в период яйцекладки, позволило выявить некоторую закономерность. Так, 1997 г. с 3 декады августа по 2 декаду сентября, то есть в период яйцекладки апиона, осадков выпало только 12 мм (32 % от нормы). Неблагоприятные условия влажности сложились в 1998 г. и в период отрождения жуков из куколок – осадков выпало также меньше нормы на 31%. Резкому увеличению численности апиона в 1999 г., на наш взгляд, способствовали благоприятные условия влажности в период яйцекладки в 1998 г. Осадков в этот период выпало на 37 % больше нормы. Весной 1999 г. также наблюдалось повышение количества осадков. Влаголюбивость вида подтверждает и тот факт, что на орошаемых участках количество жуков в 1,2–1,4 раза больше, чем на богаре.

Таким образом, сопоставляя данные численности жуков апионов и гидротермические показатели осенью в период массовой яйцекладки и весной при отрождении жуков, можно прогнозировать увеличение или снижение численности жуков люцернового почкоеда апиона в последующие годы.

Клопы–слепняки *Miridae*. При изучении динамики численности клопов установлено, что в естественных условиях на Кубани клопы–слепняки зимуют в стадии яйца (люцерновый) и имаго (полевой) и дают 3 поколения в год. В весенний период (апрель–май) нарастание численности клопов–слепняков на люцерновом поле идет за счет колонизации с мест зимовки полевого клопа. Полевой клоп чувствителен к оттепелям в зимний период. Так, в февральские оттепели наблюдали передвижение клопов на небольшие расстояния в пределах поля.

Динамика численности клопов–слепняков на посевах люцерны разных лет не имела существенных различий по годам, за исключением 1995 г., когда численность клопов на посевах разных лет в течение всего вегетационного периода была выше, чем в предыдущие годы. Объясняется это тем, что в 1995 г. сложились более благоприятные гидротермические условия, чем в

1993–1994 гг. На люцерне 1-го года максимальные значения численности оказались в 6 раз выше, чем в 1993–1994 гг., а на полях 2-го и 4-го годов жизни – почти в 4 раза. И только в посевах люцерны 3-го года численность клопов была почти одинаковой (рисунок 24).

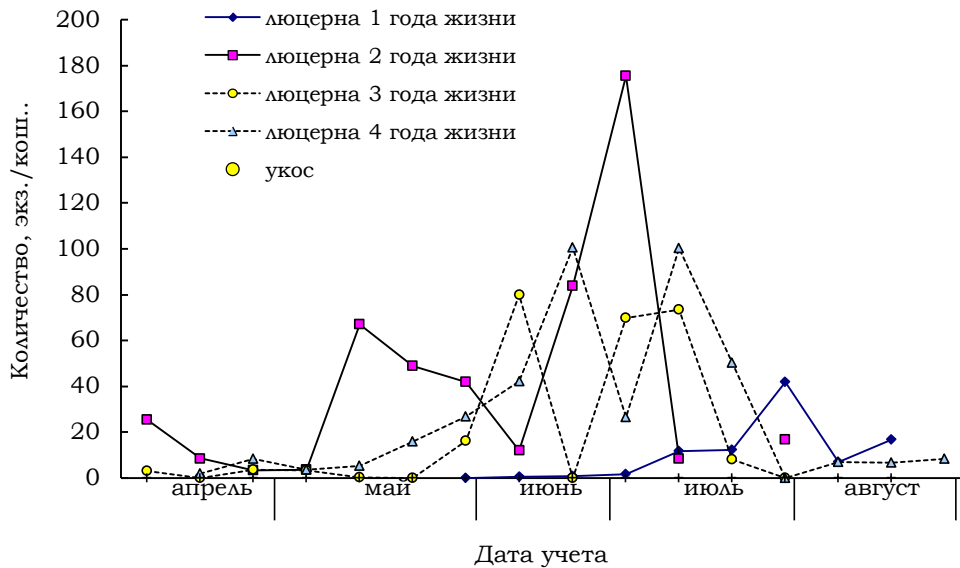


Рисунок 24 - Динамика численности имаго клопов семейства Miridae на люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

Анализ полученных данных показывает, что заселение посевов клопами отмечено уже с 1-го года жизни люцерны, причем первое появление клопов на полях происходит во 2 декаде мая – 1 декаде июня, когда на люцерне образуется густой травостой. В течение вегетационного периода численность клопов на люцерне 1-го года остается невысокой в сравнении с другими годами. На люцерне 2-го, 3-го и 4-го годов клопы–слепняки встречаются в течение всего вегетационного периода. Полевые клопы, зимующие в стадии имаго, появляются на этих посевах люцерны с 1 и 2 декады апреля. С первой декады июня наблюдается резкое увеличение их численности. Это происходит за счет перехода в имагинальную фазу личинок люцернового клопа. Во 2 и 3 декадах июля в динамике численности взрослых клопов в 1993–1994 и 1995 гг. наблюдалась вторичная волна возрастания заселенности растений вредителями за счет появления клопов нового поколения.

Анализ данных за 1996-2000 гг. показывает, что во все годы исследований численность клопов-слепняков превышала ЭПВ, и наибольшая чис-

ленность их была во второй-третьей декадах июля и первой декаде августа (2-й укос). Максимальная численность клопов отмечалась в 1977, 1999 и 2000 гг., которая составляла 640-899 экз/кош. (таблица 22).

Многолетними наблюдениями установлено, что в засушливые летние периоды на полях доминировал люцерновый, в умеренные и дождливые годы – полевой клоп.

На орошаемых участках также доминировал полевой клоп.

Полученные результаты дают основание для прогнозирования численности клопов по видам: если лето засушливое, будет доминировать люцерновый, во влажные годы – полевой клоп.

Специальными наблюдениями в 1995 г. установлено, что в посевах семенной люцерны количественно преобладает полевой клоп. Так, если максимальное количество люцернового клопа в динамике популяции не превышало 55 особей, то численность полевых клопов достигала 305 особей на 100 взмахов сачком. Аналогичное доминирование полевого клопа над люцерновым наблюдали в 1996–1999 г.

Таким образом, на посевах люцерны 2–4-го годов жизни создаются благоприятные условия для накопления полевого клопа. Если учесть, что именно на этих посевах оставляют семенные участки, то концентрация на них вредителя, особенно после укуса фуражной люцерны, может привести к значительному повреждению генеративных органов.

Особенности динамики сезонной численности клопов–слепняков на посевах семенной люцерны изучали в центральной и южно-предгорной зонах. Установлено, что в посевах, оставленных для получения семян, накапливается существенно большее количество клопов в сравнении с фуражной люцерной. Так, в южно-предгорной зоне численность клопов на семенной люцерне в 12,9 раз больше, чем на фуражной.

Сравнительный анализ сезонной динамики численности клопов–слепняков по годам свидетельствует о высокой вариабельности вредителя.

Анализ изменения заселенности люцерны клопами – слепняками в течение вегетационного периода показывает, что единичные особи встречаются в апреле, а устойчивое заселение посевов происходит в мае.

Наращение численности клопов в мае – июне шло медленно, а со 2 декады июня и в июле количество клопов резко возрастало, особенно в годы с высокой численностью – в 2 и более раза по сравнению с предыдущей декадой (таблица 23).

Таблица 22 - Заселенность растений люцерны семенной клопами-слепняками. Учхоз «Кубань»

| Год исследования | Количество имаго на 100 взмахов сачком, экз. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|---|-----|------|----|------|-----|-----|------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|---|---|
| | Апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1996 | – | 2 | 6 | 4 | 8 | 10 | 15 | 60 | 40 | 30 | 150 | 180 | 60 | 10 | 2 | – | – | – |
| 1997 | – | – | 2 | 2 | 4 | 15 | 6 | 90 | 115 | 40 | 211 | 640 | 40 | 6 | 1 | – | – | – |
| 1998 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 18 | 40 | 150 | 60 | 80 | 450 | 200 | 30 | 40 | 10 | 4 | 2 | – |
| 1999 | – | – | – | 6 | 8-12 | 29 | 18 | 140 | 88 | 148 | 350 | 720 | 400 | 197 | 80 | 10 | 1 | – |
| 2000 | – | – | – | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 20 | 106 | 196 | 380 | 899 | 220 | 260 | 45 | – | – |

Таблица 23 - Изменение численности клопов-слепняков на семенной и фуражной люцерне, 1995–1999 гг.

| Зона | Вид посева | Количество клопов на 100 взмахов сачком, экз. | | | |
|-----------------|------------|---|-----|------|------|
| | | апрель | май | июнь | июль |
| Южно-предгорная | фуражная | 23 | 49 | 25 | 55 |
| | семенная | 25 | 50 | 338 | 708 |
| Центральная | фуражная | 22 | 46 | 18 | 38 |
| | семенная | 23 | 45 | 201 | 123 |

Изучение сезонной динамики численности клопов на посевах семенной и фуражной люцерны в течение 1995–1999 гг. позволило выявить сроки миграции клопов-слепняков с фуражных посевов на семенные, и тем самым обосновать оптимальные сроки проведения защитных мероприятий. Первая и последующие обработки семенных участков должны проводиться после укосов фуражной люцерны для уничтожения вредителей, мигрировавших с этих полей.

Желтый тихиус – *Tychius flavus* Beck. В результате изучения динамики численности тихиусов в 1993–1995 гг. в различных зонах края на фуражной и семенной люцерне выявлено, что на фуражной люцерне разных сроков посева численность их не превышала 19–21 особей, что в 14,5 раз меньше, чем на семенной люцерне (рисунок 25). Это объясняется тем, что после первого укоса основная часть жуков мигрирует на семенные участки люцерны, где к тому времени создаются благоприятные условия для откладки яиц.

Этот вывод подтверждается также результатами маршрутных обследований, проведенными нами в 1993–1995 гг. в различных агроклиматических зонах края. В северной зоне (Ейский район) превышение численности тихиуса на семенных посевах по сравнению с фуражными колебалась от 1,8 до 3,3 раз, в центральной (Динской район) – от 1,7 до 3,0, в южно-предгорной зоне (Северский район) – от 2,0 до 4,3 раз (таблица 24).

Анализ сезонной динамики численности жуков тихиусов и сопоставление ее с погодными условиями за 1995–1999 гг. позволяет сделать вывод, что максимальная заселенность семенных участков люцерны происходит, в

основном, в годы с умеренно дождливой весной и сухим жарким летом.

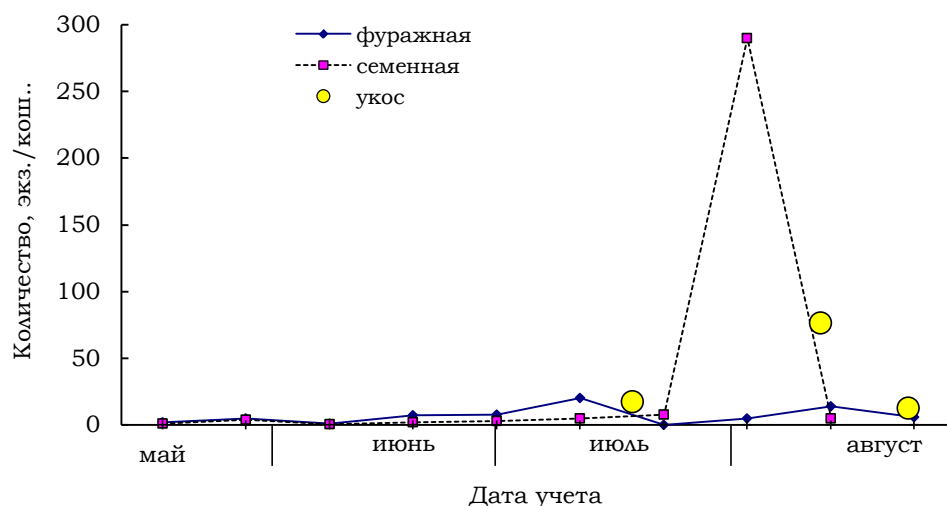


Рисунок 25 - Динамика численности жуков *Tychius flavus* Beck. на фуражной и семенной люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

Такие условия сложились в 1995 г., когда в июне в фазу плодообразования люцерны на 100 взмахов сачком насчитывалось 800 и более особей (приложение 15).

Таблица 24 - Изменение численности *Tychius flavus* Beck. на семенной и фуражной люцерне в различных агроклиматических зонах Краснодарского края, 1993–1995 гг.

| Зона | Вид посева | Количество жуков на 100 взмахов сачком, экз. | | | |
|-----------------|------------|--|------|------|--------|
| | | май | июнь | июль | август |
| Южно-предгорная | фуражная | 1 | 95 | 101 | 3 |
| | семенная | 2 | 400 | 438 | 10 |
| Центральная | фуражная | 1 | 135 | 7 | 8 |
| | семенная | 3 | 225 | 16 | 22 |
| Северная | фуражная | 6 | 230 | 380 | 17 |
| | семенная | 20 | 404 | 800 | 40 |

Полученные нами экспериментальные данные дают биологическое

обоснование довольно простому приему регулирования численности тихиуса, заключающемуся в том, что при высокой численности вредителя на семенном поле участок нужно скосить, а семенные посевы разместить среди фуражного посева со второго укоса, где численность жуков тихиуса всегда находится на низком уровне.

Бобовая пяденица *Chiasma (Semiothisa) clathrata* L. Первый пик активности был отмечен в конце третьей декады мая в фазу бутонизации – начала цветения. Наибольшая плотность гусениц – 375 гусениц на 100 взмахов сачком – была в третьей декаде июня (рисунок 26).

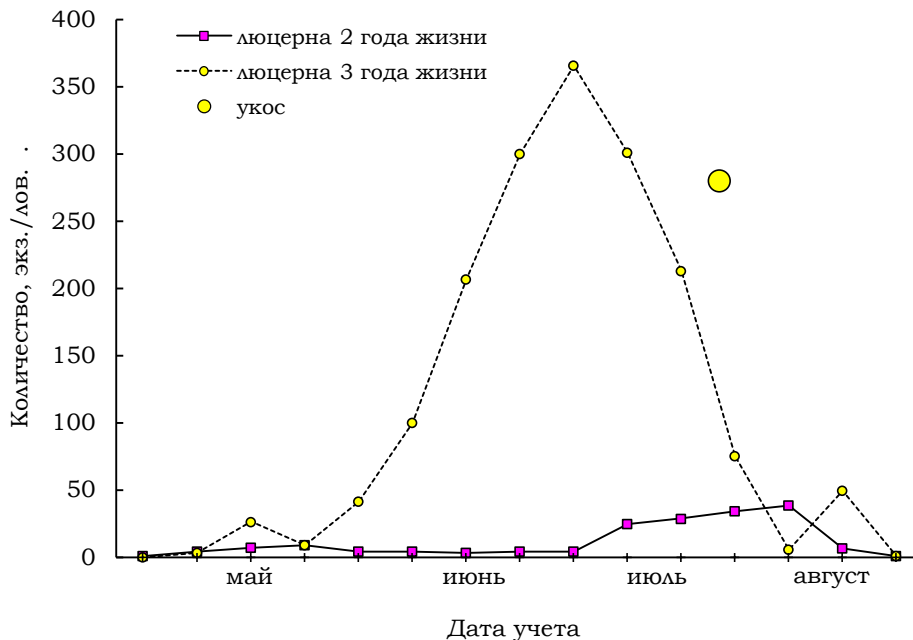


Рисунок 26 - Динамика численности гусениц *Chiasma (Semiothisa) clathrata* L. на семенной люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1995 гг.

Третий пик численности наблюдался в августе, хотя численность гусениц в это время была в 6 раз меньше, чем во втором пике. Низкая численность гусениц в первом и третьем пиках объясняется тем, что при укосах на фуражной люцерне прерывался цикл развития гусениц бобовой (люцерновой) пяденицы. За сезон вредитель развивается в 2–3 генерациях. Массовые вспышки вредителя отмечались на люцерне в годы с теплыми весенними

периодами и засушливым летом. В годы, когда люцерна сильно израстала, наблюдалось также увеличение вредоносности гусениц. Часть куколок первого и второго поколений способна уходить в диапаузу, что приводит к накоплению и увеличению численности вредителя в последующие годы. При учетах численности выявлено, что бабочки плохо поддаются учету с помощью сачка. В засушливые годы (1975, 1979, 1988, 1994 гг.) максимально их отлавливалось до 10 особей, численность гусениц составляла до 336–775 экз. на 100 взмахов сачком.

Изученная динамика численности основных фитофагов позволяет обоснованно в оптимальные сроки применять защитные средства для снижения вредоносности.

В течение 20 летнего периода исследований нами проводились сопряженные наблюдения за численностью основных вредителей люцерны и массовым цветением сорных и некоторых культурных растений, с учетом гидротермических показателей воздуха, начиная с момента отрастания до окончания вегетации люцерны (приложение 16).

Полученные данные позволяют вывить сроки появления основных вредителей с помощью предложенных фитоиндикаторов. Так, например, основная масса личинок фитономуса появляется в период массового цветения звездчатки, форзиции при среднесуточной температуре воздуха во время ветвления люцерны 12,5 °С. Отрождение молодых жуков апиона-почкоеда происходит в период массового цветения форзиции. Время появления имаго отдельных видов люцерновых галлиц связано с периодом цветения дымянки лекарственной. Массовый лет бобовой пяденицы совпадает с обильным цветением пастушьей сумки.

Для учетов численности и применения препаратов в борьбе с основными вредителями люцерны очень важна фаза бутонизации, которая занимает длительный период в вегетации. В эту фазу продолжается вредоносность личинок листового люцернового долгоносика – фитономуса, начинается массовый лет некоторых видов галлиц, идет откладка яиц самками бабочек бобовой пяденицы. В клубеньках корневой системы люцерны появляются личинки ситонов, в больших количествах накапливаются апионы и полевой клоп.

Период массового цветения люцерны совпадает с цветением лука репчатого и созреванием малины. В это же время появляются в больших количествах полезные насекомые-опылители, поэтому к выбору защитных мероприятий в период цветения люцерны следует подходить взвешенно, с уче-

том положительного и отрицательного действия инсектицидов на энтомоценоз люцернового поля.

4.4. Значение энтомофагов в регулировании численности вредителей люцернового агроценоза

В комплексе членистоногих, обитающих на люцерне, большая доля принадлежит хищным и паразитическим насекомым, способным в значительных пределах регулировать численность важнейших вредителей. Об этом свидетельствуют убедительные исследования Шернея (Scherney, 1955, 1961) и других ученых (Kabacik–Wasylik, 1971; Basedow, 1973; Присный, 1984 и т.д.).

В настоящее время наиболее полно видовой состав энтомофагов на люцерне установлен в Средней Азии и на Кавказе. Так, в Узбекистане на посевах люцерны выявлено 130 видов хищников и паразитов из различных отрядов насекомых и клещей (Полевщикова, Сорокина, 1974), в том числе 47 видов ихневмонид (Алимджанов, 1952). На юге Казахстана Тайбековым (1972) выявлено 25, а на севере – 10 видов полезных насекомых (Лахманов, Котоменко, 1974), однако из-за низкой численности энтомофаги не могли снизить вредоносность фитофагов до хозяйственно неощутимого уровня. В Армении зарегистрировано 58 видов энтомофагов (Устьян, 1958). К.С. Кохреидзе и Э.А. Размадзе (1973) в Восточной Грузии выявили 59 видов энтомофагов основных вредителей люцерны, клевера и эспарцета, из которых наиболее распространены *Nabis fesus*, *Chrysopa carnea* и несколько видов кокцинеллид. На Украине установлено, что из полезных насекомых на люцерне 22,8 % составляют хищники, 3,4 % – паразиты (Краснопольская, 1974).

В последние годы большое внимание отечественных исследователей привлекают напочвенные энтомофаги из семейства Carabidae (Бакасова, 1968; Соболева–Докучаева, 1972; Куперштейн, 1975; Каравянский, Блинова, 1975; Исаичев, 1978; Утянская, 1987; Деордиев, 1987; Каравянский, Антонова, Мирошникова, 1987; Хмельков, 1990 и другие). Жужелицы относятся к числу наиболее массовых групп жесткокрылых, что определяет их значение как важнейших компонентов биоценозов, играющих огромную роль в поддержании природного гомеостаза. Являясь преобладающим элементом ме-

зофауны (Гиляров, 1941), они имеют первостепенное значение в круговороте органического вещества напочвенного слоя. Большинство жужелиц – неспециализированные зоофаги или миксофаги, участвующие в естественной регуляции численности многих вредных беспозвоночных. Специфичность комплексов жужелиц в агроценозах настолько велика, что их можно использовать в качестве биоиндикаторов (Heydemann, 1955).

Изучение плотности и активности фаунистических элементов агроценоза люцерны в зависимости от фаз ее вегетации позволяет сделать вывод об общей численности, следовательно, и о значении их в течение вегетационного периода. Именно такой подход позволяет адекватно оценить значение каждого из них для прохождения конкретной фазы развития растения и его биоценологических связей. Как показали наши исследования, различные группы напочвенных беспозвоночных, ведущих хищный образ жизни или обладающих смешанным типом питания, сильно различаются в этом отношении (приложение 17).

В качестве общей закономерности можно констатировать плавное увеличение общей численности организмов до укусов и, соответственно, резкое ее снижение после. В целом эта закономерность справедлива и в отношении хищных видов (таблица 25), в том числе и жужелиц. Любопытным является сравнительно небольшое снижение численности энтомофагов после второго укуса и крайне низкая численность божьих коровок на протяжении большей части вегетации.

Как видно из представленных в таблице данных, на протяжении всех фаз вегетации жужелицы являются преобладающим элементом напочвенной мезофауны, уступая лишь мертвоедам, обладающим смешанным типом питания и выраженной сапро–некрофагией. Таким образом, очевидно, что жужелицы являются важнейшим элементом напочвенной мезофауны, способным в значительных масштабах регулировать численность вредителей.

Жужелицы агроценозов Краснодарского края изучены относительно хорошо (Космачевский, Самойлова, Ярышева, 1974; Титова, Куперштейн, 1976; Подлужский, 1981; Замотайлов, 1990, 2004, и другие). Всего в различных агроценозах региона выявлено 156 видов жужелиц (Замотайлов, 1993). Ряд работ посвящен изучению жужелиц в люцерновом биоценозе как в нашей стране, так и за рубежом (Фомичев, 1972; Пластун, 1977; Латышев, Девяткин, Пикушова, 1976; Ханин, 1979; Догадина, 1985; Деордиев, 1987; Писаренко, Сумароков, 1987; Душенков, Черняковская, 1999; Комарова, Карпова, 1990; Догадина, Васькин, 1990; Barney, Armbrusta, 1980; Barney,

Pass, 1986, и другие).

Таблица 25 - Количество хищников, отловленных почвенными ловушками в течение вегетации с учетом фаз развития люцерны в центральной зоне Краснодарского края. Учхоз «Кубань», 1995-1997 гг.

| Фаза вегетации | Количество особей, отловленных 10 ловушками, экз. | | | | | | | Всего |
|-----------------------------------|---|------------------|-----------------|-------|------------------------|---------|--------------|-------|
| | жуже-
лицы | стафи-
линиды | карапу-
зики | пауки | кок-
цине-
ллиды | муравьи | мала-
шки | |
| Первый укос | | | | | | | | |
| Ветвление | 358 | 2 | 40 | 120 | 14 | – | – | 534 |
| Ветвление – начало
бугонизации | 552 | 14 | 10 | 180 | 4 | 20 | 1 | 781 |
| Бугонизация | 1210 | 22 | 36 | 184 | 8 | 30 | 2 | 1492 |
| Начало цветения | 1276 | 70 | 96 | 140 | – | – | 3 | 1585 |
| Второй укос | | | | | | | | |
| Отрастание | 938 | 56 | 320 | 120 | – | 112 | – | 1546 |
| Отрастание –
ветвление | 350 | 2 | 20 | 100 | – | – | – | 472 |
| Бугонизация | 1278 | 14 | 26 | 128 | – | 4 | 1 | 1451 |
| Цветение | 1358 | 36 | 100 | 134 | – | – | 4 | 1632 |
| Третий укос | | | | | | | | |
| Отрастание –
ветвление | 634 | 20 | 20 | 100 | – | – | 0 | 774 |
| Бугонизация | 378 | 5 | 10 | 100 | – | – | 1 | 494 |
| Всего | 8332 | 241 | 678 | 1306 | 26 | 166 | 12 | 10761 |

Укосы также влияют на изменение численности Carabidae. Так, после каждого укоса их численность уменьшается в 1,5-2,1 раза.

В агроценозах каждой зоны наблюдается специфика в видовом составе, сезонной смене активности имаго различных видов, что необходимо учитывать при разработке биологического метода борьбы (Шарова, 1974). Так, в условиях Крыма в посевах зернобобовых культур зарегистрировано 80 видов жуужелиц, в Московской и Ульяновской областях – 48–50 видов, отно-

сящихся к родам *Carabus*, *Amara*, *Bembidion* и другим (Пластун, 1977; Каравянский, Блинова, 1975; Андриянов, 1968, 1969). На юге и юго-востоке Украины на люцерне определено уже 45–84 видов (Палий, 1965; Писаренко, Сумарков, 1987). В Грузии на люцерне отмечено 23 вида, в посевах эспарцета – 15, на клевере – 12 видов жужелиц (Радкевич, 1970). В люцерновом биоценозе Ташкентской и Бухарской областей установлено только 12–20 видов этого же семейства (Грюнталь, Сапербеков, 1978; Дадармизаев, 1978, и др.). В Целиноградской и Павлодарской областях на люцерне выявлено 57 видов жужелиц из 17 родов (Лахманов, Котоменко, 1974). В условиях Средней Азии наибольшее количество жужелиц отмечено на люцерновых полях (12–13 видов), наименьшее – на хлопчатнике (3 вида) (Бакасова, 1968; Грюнталь, Сапербеков, 1978 и др.). В США (штат Кентукки) на люцерне выявлено 40 видов жужелиц (Varney, Pass, 1986).

Изучение жужелиц в посевах люцерны тем более важно, что эта культура отмечена многими авторами как своеобразный аккумулятор жужелиц и других почвенных энтомофагов агроценоза (Комаров, Карпова, 1989, и др.). А.С. Замотайлов (1990), основываясь на изучении миграционных процессов в агроценозах Краснодарского края, называет поля люцерны основным центром расселения жужелиц в течение всего вегетационного периода. Очевидно, что карабидофауна люцерны и закономерности ее формирования должны быть подробно изучены.

К сожалению, в Краснодарском крае до настоящего времени полномасштабного изучения видового состава жужелиц в агроценозе люцерны, особенностей его формирования, динамики численности на посевах разных лет жизни и их роли в ограничении численности вредителей не проводилось. В течение 1973–1999 гг. нами была выполнена такая работа.

Всего за вегетационные периоды исследуемых годов нами собрано и проанализировано более 100000 экземпляров жужелиц, принадлежащих к 25 родам. В уточнении и определении видового состава жужелиц большую помощь оказали О.Л. Крыжановский (ЗИН РАН, Санкт–Петербург), А.С. Замотайлов (КГАУ, Краснодар), Б.М. Катаев (ЗИН РАН, Санкт–Петербург) и И.А. Белоусов (ВИЗР, Санкт–Петербург).

4.4.1. Динамика численности хищных жужелиц в посевах люцерны

Для анализа распределения жужелиц в регионе исследований изучение их видового состава на полях люцерны проводилось в течение 1974-99 гг. в трех агроклиматических зонах: Северо-западной, Центральной и Южной предгорной. В результате проведенных исследований впервые на Кубани получены сведения о видовом составе жужелиц в посевах люцерны и зарегистрировано 75 видов (таблица 26).

Таблица 26 - Видовой состав жужелиц в основных зонах люцерносеяния Краснодарского края.

| Вид | Зоны | | | |
|--|-------------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| | центральная | | южно-
предгорная | северная |
| | Прикубан-
ский район | Динской
район | Северский
район | Ейский
район |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Cicindela germanica L.</i> | ++ | ++ | ++ | |
| <i>C. campestris L.</i> | + | + | ++ | |
| <i>Calosoma inquisitor L.</i> | | | + | |
| <i>C. auropunctatum Herbst.</i> | +++ | +++ | ++ | +++ |
| <i>C. denticolle Gebler.</i> | + | + | + | |
| <i>Carabus campestris Fisch-W.</i> | + | + | | + |
| <i>C. exaratus Quens.</i> | ++ | ++ | +++ | |
| <i>Clivina collaris L.</i> | | | + | + |
| <i>C. fossor L.</i> | + | + | + | |
| <i>Dyschirius aeneus Dej.</i> | + | + | ++ | |
| <i>Trechus quadristriatus Schrank.</i> | + | + | + | + |
| <i>Brosicus semistriatus Dej.</i> | +++ | +++ | + | ++ |
| <i>Bembidion lampon Herbst.</i> | | | ++ | |
| <i>B. properans Stephens</i> | + | + | | |
| <i>B. quadrimaculatum L.</i> | + | + | | + |
| <i>Stomis pumicatus Panzer</i> | + | + | + | |
| <i>Poecilus crenuliger Chaud.</i> | +++ | +++ | + | ++ |
| <i>P. cupreus L.</i> | +++ | +++ | + | ++ |
| <i>P. sericeus Fisch-W.</i> | + | + | | + |
| <i>P. puncticollis Dej.</i> | | + | + | |
| <i>Notiophilus aquaticus L.</i> | + | + | ++ | |
| <i>Pterostichus melanarius Ill.</i> | | | ++ | + |
| <i>P. macer Marshm.</i> | | + | + | |

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|----|
| <i>P. niger</i> Schall. | + | | + | |
| <i>P. strenuus</i> Panzer | + | | ++ | |
| <i>Harpalus affinis</i> Schrank. | + | + | | + |
| <i>H. distinguendus</i> Duft. | ++ | ++ | + | ++ |
| <i>H. calathoides</i> Motsch. | + | + | + | |
| <i>H. fuscipalpis</i> Sturm. | + | + | + | |
| <i>Parophorus suturalis</i> Chaud. | + | + | + | |
| <i>Dinodes cruralis</i> Fisch-W. | + | + | + | |
| <i>Chlaenius aeneocephalus</i> Dej. | ++ | ++ | | + |
| <i>Ch. spoliatus</i> Rossi | + | + | | |
| <i>Ch. tristis</i> Schall. | | | + | |
| <i>Ch. festivus</i> Panzer | + | | | + |
| <i>Ch. vestitus</i> Payk. | | | + | |
| <i>Odacanth melanura</i> L. | + | + | ++ | |
| <i>Gynandromorphus etruscus</i> Quens. | + | + | + | |
| <i>Microlestes minutulus</i> Goeze | | + | + | |
| <i>Microlestes luctuosus</i> Hold. | + | + | + | |
| <i>Drypta dentata</i> Rossi | + | | + | |
| <i>Zuphium olens</i> Rossi | + | + | + | |
| <i>Brachinus crepitans</i> L. | +++ | +++ | | + |
| <i>B. alexandri</i> Battoni | + | | + | |
| <i>B. brevicollis</i> Motsch. | + | + | ++ | |
| <i>B. explodens</i> Duft. | + | | | + |
| <i>B. plagiatus</i> Reiche | | | +++ | |
| <i>B. psophia</i> Serv. | + | | | + |
| <i>B. ejaculans</i> Fisch-W. | | | + | |
| <i>Agonum dorsale</i> Pont. | + | + | + | + |
| <i>Calathus ambiguus</i> Payk. | + | + | | + |
| <i>C. distinguendus</i> Chaud. | + | + | ++ | |
| <i>C. fuscipes</i> Goeze | + | + | + | + |
| <i>C. halensis</i> Schall. | ++ | ++ | + | ++ |
| <i>Amara familiaris</i> Duft. | + | + | + | |
| <i>A. lucida</i> Duft. | | + | | |
| <i>A. similata</i> Gyll. | + | + | + | |
| <i>A. ovata</i> Fabr. | + | + | + | |
| <i>A. aenea</i> Deg. | ++ | ++ | | + |
| <i>A. littorea</i> Thomson | + | | + | |
| <i>A. consularis</i> Duft. | + | | + | |
| <i>A. apricarias</i> Payk. | + | + | + | |
| <i>A. eurynata</i> Panz. | + | | + | |
| <i>A. proxima</i> Putz. | + | | + | |
| <i>Curtonotus convexiusculus</i> Marsh. | + | | ++ | |
| <i>Acupalpus meridianus</i> L. | + | + | + | |

| | | | | |
|--------------------------------------|----|----|----|----|
| <i>A. luteatus</i> Duft. | + | + | + | |
| <i>A. suturalis</i> Dej. | + | + | + | |
| <i>A. interstitialis</i> Reitt. | + | | + | |
| <i>Ophonus azureus</i> Fabr. | + | + | + | + |
| <i>O. rufibarbis</i> Fabr. | + | + | + | |
| <i>Pseudoophonus calceatus</i> Duft. | + | + | + | + |
| <i>P. griseus</i> Panz. | + | + | + | + |
| <i>P. rufipes</i> Deg. | + | + | ++ | + |
| <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze | | | | + |
| Всего | 63 | 53 | 59 | 27 |

+++ - сверхдоминантные виды; ++ - доминантные виды; + - обычные виды

Установлено, что наиболее богата и разнообразна карабидофауна люцерновых полей в Центральной зоне (63 вида в окрестностях г. Краснодара и 53 вида в Динском районе). Самая бедная фауна выявлена в Северной зоне (Ейский район, 27 видов).

Соотношение видов карабидофауны в посевах люцерны изучали в 1995-1996 гг. в учхозе «Кубань» методом почвенных ловушек. Данные представлены в таблице 27.

Таблица 27 - Видовой состав и количественное соотношение жужелиц, собранных методом почвенных ловушек в посевах люцерны в течение вегетационного периода. Учхоз «Кубань», 1995–1996 гг.

| Вид | 1995 г. | | 1996 г. | |
|-------------------------------|---|-------------------|---|-------------------|
| | количество всех выловленных жуков, экз. | доминирующие виды | количество всех выловленных жуков, экз. | доминирующие виды |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Cicindela germanica</i> | 573 | + | 1035 | |
| <i>Calosoma auropunctatum</i> | 3609 | +++ | 3935 | ++ |
| <i>C. denticolle</i> | – | | 4 | |
| <i>Carabus exaratus</i> | 114 | ++ | 317 | |
| <i>C. campestris</i> | 1 | | 10 | |
| <i>Notiophilus aquaticus</i> | 1 | | 5 | |
| <i>Clivina fossor</i> | 15 | | 13 | |
| <i>Dyschirius aeneus</i> | 2 | | 10 | |
| <i>Broscus semistriatus</i> | 2859 | +++ | 1552 | + |

| | | | | |
|----------------------------------|-------|-----|------|-----|
| <i>Drypta dentata</i> | 1 | | – | |
| <i>Bembidion properans</i> | 71 | | 245 | |
| <i>Trechus quadristriatus</i> | 100 | ++ | 241 | |
| <i>Chlaenius aeneocephalus</i> | 26 | | 45 | |
| <i>Ch. cruralis</i> | 375 | ++ | 107 | |
| <i>Ch. spoliatus</i> | 6 | | 10 | |
| <i>Stomis pumicatus</i> | 48 | | 83 | |
| <i>Poecilus sericeus</i> | 3226 | +++ | 499 | – |
| <i>P. cupreus</i> | 1350 | +++ | 1342 | + |
| <i>P. puncticollis</i> | 1 | | – | |
| <i>P. crenuliger</i> | 8049 | +++ | 3954 | ++ |
| <i>Pterostichus niger</i> | 2 | | 16 | |
| <i>Pt. macer</i> | 1 | | 4 | |
| <i>Pt. puncicollis</i> | 1 | | – | |
| <i>Pt. strenuus</i> | 80 | | 22 | |
| <i>Pt. inaequalis</i> | 10 | | 208 | |
| <i>Agonum dorsale</i> | 7 | | 59 | |
| <i>Calathus halensis</i> | 559 | +++ | 721 | + |
| <i>C. fuscipes</i> | 54 | | 75 | |
| <i>C. ambiguus</i> | 92 | | 102 | |
| <i>Amara familiaris</i> | 18 | | 842 | + |
| <i>A. lucida</i> | 5 | | 65 | |
| <i>A. similata</i> | 19 | | 483 | |
| <i>A. ovate</i> | 15 | | 21 | |
| <i>A. apricaria</i> | – | | 1 | |
| <i>A. aenea</i> | 261 | ++ | 236 | |
| <i>A. littorea</i> | 12 | | 68 | |
| <i>A. consularis</i> | 2 | | 14 | |
| <i>Curtonotus convexiusculus</i> | – | | 1 | |
| <i>Ophonus azureus</i> | 51 | | 7 | |
| <i>Pseudoophonus seladon</i> | 35 | | 3 | |
| <i>P. rufipes</i> | 12841 | +++ | 7948 | +++ |
| <i>P. griseus</i> | 1 | | 183 | |
| <i>P. calceatus</i> | 938 | +++ | 1303 | + |
| <i>Harpalus affinis</i> | 4 | | 25 | |
| <i>H. distinguendus</i> | 576 | ++ | 1851 | + |
| <i>H. calathoides</i> | 3 | | 15 | |
| <i>H. fuscipalpis</i> | 1 | | 10 | |
| <i>H. cupreus</i> | 1 | | – | |
| <i>Parophonus saturalis</i> | – | | 3 | |
| <i>Brachinus crepitans</i> | 1658 | +++ | 2828 | ++ |
| <i>Acupalpus meridianus</i> | 10 | | 80 | |

| | | |
|--------------------------------|-------|-------|
| <i>Gynadromorphus etruscus</i> | 1 | 4 |
| <i>Metabletus sp.</i> | 5 | 30 |
| <i>M. luctuosus</i> | – | 3 |
| <i>Microlestes minutulus</i> | 10 | 20 |
| <i>Odacatha melanura</i> | – | 4 |
| <i>Zuphium olens</i> | 2 | 3 |
| Всего | 37702 | 30665 |

Примечание: ++ – доминирующие виды; +++ – сверхдоминирующие виды

Доминантами оказались *Broscus semistriatus*, *Poecilus sericeus*, *P. cupreus*, *Calathus halensis*, *P. calceatus* и *Brachinus crepitans* (рисунок 27). Свообразными «сверхдоминантами» были *Calosoma auropunctatum*, *Poecilus crenuliger*, *Pseudoophonus rufipes*. М.Л. Куперштейн (1975) на посевах озимой пшеницы в Краснодарском крае к доминантным видам относит *Calosoma auropunctatum*, *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus sericeus*, *Pt. crenuliger*, *Pt. puncticollis*, *Carabus campestris*, *Bembidion properans*, *Brachinus crepitans*, *B. ejaculans*, *B. psophia*.

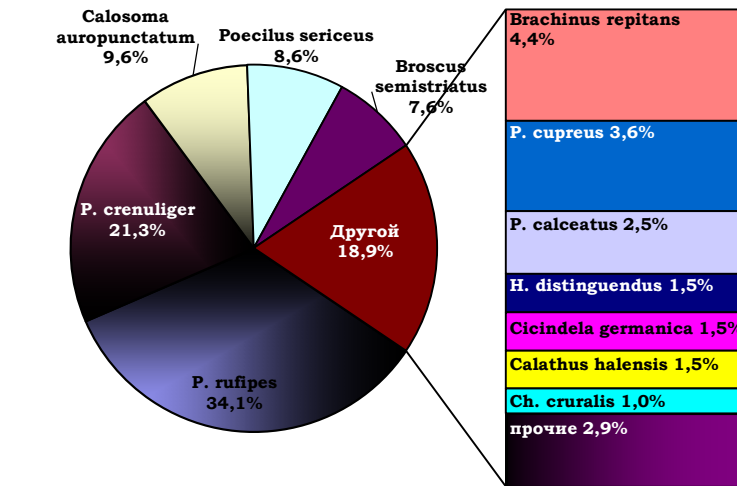
Сравнивая видовой состав этих двух биоценозов (пшеница и люцерна), можно предположить, что доминантные виды обладают миграционными способностями, и люцерна является местом резервации при неблагоприятных экологических условиях на полях озимой пшеницы. Эти предположения подтверждают наблюдения Б.Г. Шуровенкова (1967), который указывает, что в течение 2–5 суток жуки могут покидать одно поле и сконцентрироваться на другом. А.С. Замотайлов (1990) также отмечает, что агроценоз представляет систему, внутри которой происходят постоянные миграции жужелиц.

К обычным видам жужелиц на люцерновых полях в изучаемых районах мы относим около 30 видов, встречаемость которых от общего количества колебалась в пределах 0,2–2 % (таблица 27). Остальные виды жуков можно отнести к группе редких и единичных.

Учет жужелиц на посевах люцерны разных лет жизни методом почвенных ловушек позволил выявить видовой состав и проанализировать относительную плотность различных видов в конкретном агроценозе.

Фактическую плотность жужелиц нагляднее отражают данные учетов на поверхности почвы и методом кошения энтомологическим сачком. Установлено, что жужелицы в основном обитают на люцерне 3–го года жизни, где на 1 м² в среднем насчитывали до 4,7 экземпляров. Максимальное количество жужелиц в 1996 г. составляло 3,8–5,5 особей на 1 м², что в 1,8–3,5 ра-

за больше, чем в 1995 г.



1996 г.

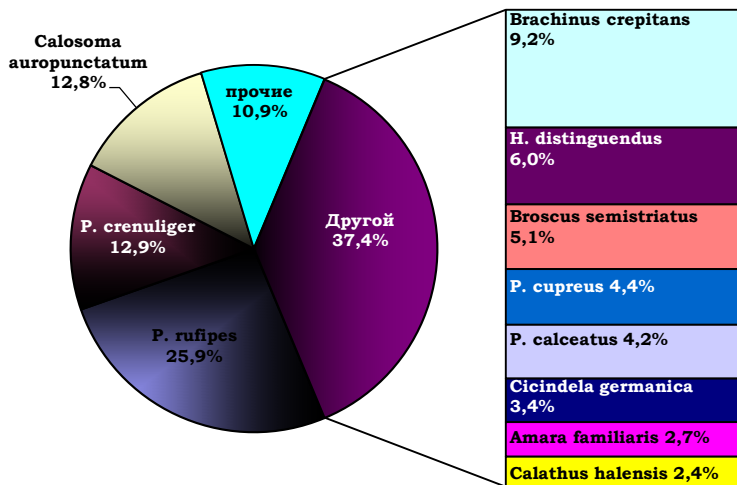


Рисунок 27 - Количественное соотношение доминантных видов жукелиц в посевах фуражной люцерны в течение вегетационного периода. Учхоз «Кубань»

Учеты методом кошениа энтомологическим сачком показывают, что хищники мигрируют, и на растениях обычно встречаются следующие виды жукелиц: *Amara similata*, *A. familiaris*, *A. ovata*, *A. lucida*, *Poecilus crenuliger*,

Harpalus affinis, *Calosoma auropunctatum*, *Microlestes minutulus*, *Notiophilus aquaticus*, *Acupalpus meridianus* и некоторые виды из семейства стафилинид. Известно, что на растения могут подниматься и жужелицы родов *Calathus* и *Brachinus*. Именно эти группы и виды способны уничтожать насекомых, обитающих в среднем и верхнем ярусах травостоя. Для сравнения, М.Л. Куперштейном и Н.К. Егоровой (1978) на посевах пшеницы в Краснодарском крае выявлено 10 видов, способных мигрировать на растения.

Сезонная динамика численности жужелиц изучалась нами на посевах люцерны 1–4-го годов жизни в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» методом почвенных ловушек. Данные, полученные с помощью ловушек, использованы для характеристики активности жужелиц в течение вегетационного периода. Наблюдения в течение трех лет, существенно различающихся по показателям температуры и влажности воздуха, позволили выявить особенности динамики численности жужелиц в различных гидротермических условиях.

При изучении сезонной динамики численности комплекса жужелиц на полях люцерны установлено два основных пика активности – апрель (2-я декада) – июль–сентябрь. Наличие перерыва в активности жужелиц в середине лета отмечено многими авторами (Утянская, 1987; Писаренко, Сумароков, 1987 и др.), что подтверждается и нашими исследованиями. Любопытно, что очевидного преобладания весеннего пика (Лукина, 1973 и др.) над летне–осенним в условиях Кубани не отмечено не только нами, но и другими исследователями (Замотайлов, 1990).

В весенний период были многочисленны: *Broscus semistriatus*, *Bembidion properans*, виды рода *Harpalus*, рода *Amara*, *Pseudoophonus calceatus*, *P. rufipes*, *Poecilus crenuliger*, *P. cupreus*, *Calosoma auropunctatum* и некоторые другие виды, которые активно питались зимующими стадиями вредителей. Второй подъем численности происходит за счёт *Broscus semistriatus*, *Poecilus cupreus*, *P. crenuliger*.

При изучении динамики численности *Calosoma auropunctatum* – самого активного хищника на люцерне нами выявлено, что плотность его на полях люцерны разных лет жизни отличается (приложение 18, 19). Начало заселения жуками наблюдается уже на посевах 2-го года, где максимальная численность в годы исследований отмечена во 2–3-й декадах июля (в пределах 180 особей на 20 ловушек за 10 суток). В посевах люцерны 3-го года численность жуков красотелов была максимальной. Увеличение численности жуков на посевах разных лет наблюдается в летний период, когда проявляется наибольшая вредность гусениц пядениц. Учитывая то обстоятель-

ство, что в лабораторных условиях жуки и личинки активно питались гусеницами пядениц, личинками, куколками и имаго фитонюса, личинками клопов, можно предположить, что красотел в природных условиях имеет существенное значение в снижении численности этих и других вредителей.

В весенние месяцы с умеренным количеством осадков (1973-1974 гг.), на посевах люцерны 3-го года жизни высокая численность хищника отмечалась с 3-й декады мая. По данным Н.Ф. Бакасовой (1968), активность этого вида наблюдается при среднесуточной температуре +10°C. Поэтому жуки могут заметно снижать численность вредителей и в весенний период. В засушливые годы (1975 г.) численность жуков красотелов в весенний и летний периоды была значительно ниже (приложение 18). В результате максимальная численность их на всех полях наблюдалась в июле-сентябре.

Анализируя данные рисунков (приложение 18, 19), можно сделать заключение, что *C. auropunctatum* многочисленны в годы с влажными весенними месяцами. В засушливые годы высокая численность этого хищника наблюдается на орошаемых посевах люцерны.

Изучение сезонной активности *Brosicus semistriatus* показало существенные различия в численности жуков на посевах разных лет жизни в течение вегетационного периода (приложение 20, 21). Неодинаково шло также заселение жуками посевов люцерны разных лет жизни и по годам исследований. Установлено, что заселенность посевов этим хищником возрастает по мере увеличения возраста люцерны. Это объясняется, по нашему мнению, изреживанием старовозрастных посевов, на которых создаются более благоприятные микроклиматические условия. Анализируя данные рисунков (приложение 20, 21), а также результаты наблюдений других лет и сопоставляя их с данными метеорологических условий, установлено, что *B. semistriatus* предпочитает сухие периоды года. Так, на примере 1973-1974 гг. выявлено, что численность хищника на богаре была в 29,4 раза больше, чем на поливной люцерне. Согласно данным А. Пацаневского (1956), у близкого аллопатического вида *B. cephalotes* откладка яиц происходит с начала мая до середины августа, после чего происходит отрождение личинок. Зимуют личинки на глубине 20 см.

Известно, что этот вид обитает в верхних слоях почвы и питается насекомыми как с мягкими покровами, так и твердыми. Лабораторными опытами нами выявлено, что *B. semistriatus* активно питается личинками корневого люцернового долгоносика, что дает возможность предположить существенное значение этого хищника в регулировании численности вреди-

теля. Это подтверждается также исследованиями А.И. Радкевича (1970), который установил способность жуков зарываться в почву и охотиться в глубинных слоях.

Из доминантных видов жужелиц в посевах люцерны можно выделить представителей рода *Poecilus*. Согласно литературным данным (Каравянский, Блинова, 1975), виды этого рода предпочитают высокую влажность почвы (70–80 % от ППВ) и температуру 23–25 °С. Заселение посевов люцерны *Poecilus sericeus* начинается с 1-го года жизни, где численность хищника остается невысокой в течение всего вегетационного периода (приложение 22, 23). Максимальное количество хищника наблюдалось на посевах люцерны 3–4-го годов жизни. Последнее обстоятельство в какой-то степени можно объяснить пищевой специализацией. Лабораторными опытами установлено предпочтительное отношение жуков к питанию личинками фитонюса. Вредитель же в наибольших количествах накапливается на посевах 3-го и 4-го годов. На этих участках наблюдалась и максимальная численность жужелиц. Анализ динамики численности жуков на примере 1973–1975 гг. позволил установить, что влажность воздуха и осадки оказывают существенное влияние на заселенность люцерны *P. sericeus*. Так, если в весенне-летний период осадки выпадают в пределах нормы, жуки в значительных количествах встречаются в посевах люцерны в течение всего вегетационного периода. В условиях влажной весны и засушливого лета максимальная численность жуков наблюдалась с конца апреля и по 2-ю декаду мая. При этом на декаду раньше начиналось заселение люцерны жуками. Это, очевидно, можно отнести за счет быстрого нарастания температур. Максимальная численность жужелиц наблюдалась в 3-й декаде апреля и 1-й декаде мая при среднедекадной температуре +20 °С. Согласно данным З.З. Некулисяну (1990), зимуют молодые жуки.

В результате изучения сезонной численности *Poecilus crenuliger* установлено, что наибольшее количество жуков отлавливалось на почвенные ловушки на посевах 3-го и 4-го годов жизни в весенне-летний период (приложение 24, 25). Заселение посевов жуками наблюдалось уже на люцерне 1-го года, а максимального значения численность их достигала на люцерне 3-го года жизни. При этом следует отметить, что если общий характер динамики популяций вида в 1973–1974 и 1975 гг. существенно не отличался, то численность жуков в отдельные периоды вегетации люцерны значительно колебалась. Снижение численности жужелиц в условиях вегетационного периода 1975 г. можно объяснить неблагоприятными условиями влажности и

температуры. Раннее потепление способствовало накоплению жуков на посевах люцерны уже в 1-й декаде апреля, что на две декады раньше, чем в 1973-1974 гг.

Несколько меньшее значение в посевах люцерны имеет *Poecilus cupreus*. Так, в 1973-1974 гг. максимальное количество жуков на 20 ловушек за 10 суток составляло более 200 особей, а в 1975 г. оно не превышало 70 особей (приложение 26, 27). Этот вид обладает весенне-летним типом размножения, развитие от яйца до имаго занимает в Молдавии 1–2 месяца (Некулисяну, 1990), а в Казахстане – 52 дня (Лахманов, Котоменко, 1974). Анализ сезонной динамики численности этих хищников показывает также более резкое, чем у описанных выше жужелиц, снижение численности жуков в периоды укосов люцерны. Это подтверждает требовательность вида к определенным условиям влажности. В условиях орошения при повышенной влажности количество жуков было в 4,1 раза больше, чем на богаре. В наибольших количествах, как показали наблюдения, жуки накапливаются на посевах люцерны 3-го года. При этом максимальная численность жужелиц соответствует периоду активного питания личинок фитонюса. В условиях лаборатории хищник проявлял предпочтительное отношение к питанию личинками фитонюса, что позволяет предположить, что *P. cupreus* может при определенной численности существенно снизить вредоносность фитонюса. Согласно данным З.И. Иняевой (1965), этот вид жужелиц наблюдался в массе с конца апреля до середины июля, а отрождение молодых жуков происходило в течение августа.

Анализ полученных данных показывает, что на орошаемых посевах люцерны создаются благоприятные условия для концентрации большинства видов рода *Poecilus*, что позволяет предположить существенную роль этих хищных жужелиц в регулировании численности личинок фитонюса, жуков и личинок ситонов, апионов, тихиусов и гусениц пядениц. Возможность питания хищных жужелиц этими вредителями подтверждена нами в лабораторных условиях при предоставлении хищнику выбора пищи.

Таким образом, изучение особенностей динамики численности, прожорливости, пищевой избирательности жуков рода *Poecilus* позволило выявить периоды максимальной их численности в посевах люцерны и определить роль в снижении количества вредных насекомых.

Из условно субдоминантных видов типичных хищников определенный интерес представляет сезонная динамика численности *Calathus halensis*. Анализ полученных результатов показывает, что численность жуков в условиях 1973-1975 гг. существенно отличалась. При этом в 1973-1974 гг. мак-

симальное количество жужелиц наблюдалось на люцерне 1-го года. В 1975 г. максимальная численность жуков не превышала 25 особей на 20 ловушек за 10 суток, но на посевах люцерны разных лет в течение вегетационного периода количество их мало различалось (приложение 28).

К условно субдоминантных видам в посевах люцерны можно отнести также жуков-бомбардиров *Brachinus crepitans*. На посевах люцерны 1-го года жуки, как показали наблюдения, встречаются в незначительных количествах (приложение 29). Но, в отличие от описанных выше видов, численность жуков-бомбардиров резко возрастает на посевах 2-го года: почти в 6 раз больше, чем на люцерне 1-го года в 1973-1974 гг. и более чем в 16 раз в 1975 г. Следовательно, уже на люцерне 2-го года жуки-бомбардиры имеют значение в ограничении численности таких вредителей, как фитономус. В условиях орошения, где для хищника, видимо, создаются более благоприятные условия, численность его была в 5,9 раз выше, чем на богаре.

Жужелицы со смешанным типом питания в посевах люцерны представлены 9 видами, среди которых доминирует *Pseudoophonus rufipes* (17–60 % от общего количества собранных жужелиц на посевах люцерны разных лет). Согласно данным Е.В. Комарова и др. (1984), поля люцерны являются местами концентрации этого вида в севообороте. При этом плотность его личинок на люцерне 2-го и 3-го годов составляет от 5 до 45 экз./м². Вид обладает летне-осенним типом размножения (Комарова, Карпова, 1989). Биология этого вида детально описана Бриггсом (Briggs, 1965). Первоначальное заселение посевов жуками, как показали наши наблюдения 1973–1975 гг., происходит в конце апреля – начале мая (приложение 30, 31). Первые перезимовавшие жуки появляются на поверхности почвы при среднесуточной температуре 6 °С (Касандрова и др., 1989). Но в весенние периоды этих лет, значительно отличающихся по показателям температуры и влажности, численность *P. rufipes* была незначительной. Видимо, это связано с широкой пищевой избирательностью, особенностями биологии и стациального распределения. По данным М.Л. Куперштейна (1975), *P. rufipes* – постоянный и многочисленный представитель агробиоценоза озимой пшеницы. Нарастание численности жуков на посевах люцерны наблюдалось в 1–3-й декадах июня. Это связано, по-видимому, с миграцией жуков из других агроценозов, а также с началом отрождения из куколок, зимующих на полях люцерны.

Следует отметить, что метеорологические условия 1973-1974 гг. были более благоприятны для жизнедеятельности жуков, о чем свидетельствует численность популяции. Максимальное количество особей на 20 ловушек за

10 суток в 1973-1974 гг. на посевах люцерны 1-го года было почти в 5 раз выше, чем в 1975 г. Это связано, вероятно, с неблагоприятными погодными условиями в летние месяцы 1975 г., которые в первую очередь отразились на состоянии посевов люцерны. Отрастание растений шло очень медленно, почва сильно прогревалась и иссушалась, что, вероятно, способствовало миграции жуков с этих полей. На посевах люцерны 3-го года численности жу-желиц в 1973-1974 и 1975 гг. существенно не отличалась. Предпочтительное отношение *P. rufipes* к повышенной влажности подтверждает и тот факт, что в условиях орошения численность жуков была в 2,2 раза выше, чем на богаре. В лабораторных условиях установлена возможность питания *P. rufipes* фитонемусами, жуками клубеньковых долгоносиков, клопами-слепняками, гусеницами пядениц. Однако, несмотря на выявленную способность жуков питаться личинками фитонемусов, роль их в ограничении вредоносности последних незначительна. Подтверждением этому является тот факт, что в период максимальной численности вредителя этот хищник встречается на полях в незначительных количествах. Определенное значение он может иметь в снижении численности жуков ситонов, клопов-слепняков, гусениц пядениц в посевах семенной люцерны. По данным Б.Г. Шуровенкова (1962), рост численности этого вида часто обусловлен и ростом численности поедаемых им вредителей.

Совершенно иначе выглядит сезонная динамика активности просяной жужелицы *Pseudoophonus calceatus*, характеризующейся также смешанным типом питания (таблица 28).

Таблица 28 - Изменение численности жуков семейства жужелиц – *Pseudoophonus calceatus* в люцерновом биоценозе. Учхоз «Кубань», 1973-1975 гг.

| Возраст люцерны | Количество жуков в 20 ловушках, выловленных за 10 суток, экз. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | |
| | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 |
| 1 года | – | – | – | 6 | 9 | 3 | 11 | 2 | 19 | 12 | 9 | 15 | 3 | – | 6 | 1 | 2 | – |
| 2 года | 85 | 115 | 55 | 150 | 253 | 47 | 47 | 83 | 10 | 69 | 132 | 5 | 12 | 20 | 3 | – | – | – |
| 3 года | 29 | 3 | 54 | 21 | 5 | 37 | 12 | 14 | 9 | 4 | 5 | 3 | 16 | 7 | 25 | 7 | – | 13 |
| 4 года | 15 | 25 | 5 | 27 | 49 | 4 | 51 | 82 | 19 | 10 | 8 | 11 | 2 | 1 | 2 | – | – | – |

На посевах люцерны 1-го года жуки встречались в незначительных

количествах. Максимальное число жужелиц накапливается на люцерне 2-го года. Как показали исследования, в характере сезонной динамики численности просяной жужелицы в 1973-1974 и 1975 гг. наблюдалась одинаковая закономерность. В наибольших количествах на посевах люцерны разных лет жуки встречались в весенний период, начиная со 2-й декады апреля. Заметное уменьшение численности жужелиц в 1973-1974 и 1975 гг. отмечено в 1-й декаде июня. В течение летних месяцев на посевах люцерны жуки встречались в незначительных количествах. Погодные условия 1975 г., видимо, сказались на численности жужелиц. Особенно заметно это на посевах люцерны 2-го года, где максимальное количество жуков на 20 ловушко-суток было в 1975 г. почти в 4,7 раза меньше, чем в 1973-1974 гг. Поскольку в условиях лаборатории жуки активно питались личинками фитономуса, жуками и личинками ситонов, а максимальное количество их в природных условиях совпадает с периодом вредоносности фитономуса, следует предположить, что особенно на люцерне 2-го года хищник имеет существенное значение в ограничении численности этого вредителя. В условиях орошения *P. calceatus* численность в 2,5 раза больше, чем на богаре.

Из жужелиц со смешанным типом питания в посевах люцерны обращают на себя внимание представители рода *Amara*, который представлен 7 видами. Анализ сезонной динамики численности жужелиц рода *Amara* показывает, что первоначальное заселение посевов люцерны наблюдалось в 1-й декаде апреля (таблица 28). Активность жуков начинается при температуре 9,1–9,9 °С (Кочетова, 1934). В больших количествах они накапливаются в период массовой яйцекладки клубеньковых долгоносиков и массового появления личинок фитономуса 2-го возраста, что соответствует периоду с 3-й декады апреля по 1-ю декаду июня. Максимальная численность жуков отмечалась на полях люцерны 2-го и 3-го годов жизни. Начиная с 1-й декады июля, численность жуков резко снижалась, единичные экземпляры встречались только на полях 2-го и 3-го годов. Полученные данные подтверждают наблюдения В.П. Лахманова и В.З. Котоменко (1974), О.Л. Крыжановского (1974) и др. Сопоставляя численность жужелиц *Amara* с особенностями развития ситонов и фитономуса, можно сделать вывод, что в весенний период вегетации люцерны, когда идет массовая откладка яиц ситонами и массовое появление личинок первого возраста фитономуса, жужелицы способны снизить численность этих вредителей. Любопытно, что у изученных видов не наблюдается второго пика активности, подобно *Amara cupreola* в США (Barney, Pass, 1984).

Среди жужелиц, встречающихся в посевах люцерны сравнительно в небольших количествах, наибольший интерес представляют жуки рода *Bembidion* – типичные яйцееды клубеньковых долгоносиков (Андреянов, 1969; Шуровенков, 1977 и др.). Массовое появление *Bembidion* совпадает с началом массового отрождения яиц ситонами (Андреянов, 1969). Максимальная численность жужелиц совпадает с периодом яйцекладки вредителя (таблица 29, 30).

Таблица 29 - Изменение численности жуков семейства жужелиц – *Bembidion lampron* в люцерновом биоценозе. Учхоз «Кубань», 1973-1975 гг.

| Возраст люцерны | Количество жуков в 20 ловушках за 10 суток, экз. | | | |
|-----------------|--|-----|------|------|
| | апрель | май | июнь | июль |
| 1 года | – | 3 | – | – |
| 2 года | 4 | 8 | 1 | – |
| 3 года | 85 | 30 | – | – |
| 4 года | 39 | 25 | 7 | 3 |

В наибольших количествах жужелицы, как показали наблюдения, встречаются на посевах люцерны 3–го и 4–го годов в период откладки яиц ситонами. Согласно данным Н.С. Каравянского и В.П. Блиновой (1975), виды рода предпочитают высокую влажность почвы (70–80 % от ППВ) и температуру 23–25°C.

Таблица 30 - Изменение численности жуков семейства жужелиц рода *Amara* в люцерновом биоценозе. Учхоз «Кубань», 1973–1975 гг.

| Возраст люцерны | Среднее количество жуков в 20 ловушках за 10 суток, экз. | | | |
|-----------------|--|-----|------|--------------------|
| | апрель | май | июнь | июль |
| 1 года | – | – | 8 | 2 |
| 2 года | 72 | 255 | 51 | 3 |
| 3 года | 475 | 119 | 15 | в октябре – 5 экз. |
| 4 года | 15 | 26 | 69 | 2 |

Следует подчеркнуть, что помимо особенностей фенологии и пищевых мотивов, сезонный ход динамической плотности всех жужелиц агроценоза в значительной степени определяется агротехническими факторами.

При этом не только агротехника конкретной культуры, но и применяемая на соседних полях определяет миграции и изменение численности фоновых видов (Замотайлов, 1990). Например, при изучении численности жужелиц в посевах фуражной люцерны установлено, что резкий спад их активности связан с наличием такого антропогенного фактора, как укос, что отражено почти на всех приведенных выше рисунках, где дана динамика их численности. Очень часто нами наблюдалась массовая миграция *Calosoma auropunctatum* после уборки и в период стеблевания растений. Наиболее существенное воздействие на жужелиц оказывает обработка почвы, особенно зяблевая вспашка (Скугравый, 1959; Бруннер и др., 1983 и др.). Безотвальная обработка и рыхление почвы имеют более благоприятные для жужелиц последствия (Титова, Жаворонкова, 1965).

Обобщая вышесказанное, предлагается для поддержания высокой численности популяции местных жужелиц в агроценозе люцерны в ранневесенний период применять инсектициды избирательного действия, соблюдать режим орошения, в период укосов оставлять приманочные полосы. Некоторые агроприемы (боронование, дискование) необходимо проводить ранней весной. Например, ленточное облачивание полей люцерны создает более благоприятные условия для привлечения многих видов хищных жужелиц. Внесение органических удобрений в севообороте также способствует накоплению большого количества жужелиц и стафилинид.

4.4.2. Пищевая специализация хищных жужелиц

Как утверждают многие исследователи, оценить роль жужелиц в биоценозе невозможно без знания трофических связей у представителей этого семейства (Бакасова, 1968; Лахманов, Котоменко, 1974 и др.).

Большое внимание изучению пищевой специализации жужелиц уделяли как отечественные, так и зарубежные ученые (Жаворонкова, 1969; Титова, 1970; Коваль, 1968; Davis, 1953; Skuhavy, 1959; Barney, Armbrust, 1986; Hance, 1987; Sunderland et al., 1985 и др.). В настоящее время первостепенная роль жужелиц как активных энтомофагов убедительно доказана, лишь некоторые виды отмечены как вредители культурных растений (Кряжева, 1963; Крыжановский, 1974; Soraner, 1954, и др.). Выявлено, что виды родов *Pterostichus*, *Carabus*, *Calosoma*, *Dolichus* (*Calathus*), *Agonum*,

Bembidion играют важную роль в уничтожении вредителей (Титова и др., 1965). В нашей стране экономически значимыми вредителями являются только виды рода *Zabrus*, прежде всего, *Zabrus tenebrioides*.

Вопросами пищевой специализации жужелиц, обитающих в люцерновом биоценозе, уделено мало внимания, за исключением работ Б.Г. Шуровенкова (1962), который отмечал прямую зависимость жужелиц от численности совок на люцерне. Однако работами Н.И. Андреянова (1968), И.И. Соболевой–Докучаевой (1972), Н.С. Каравянского и др. (1975), М.И. Лукиной (1977) и другими определена способность некоторых видов жужелиц питаться такими вредителями как клубеньковые долгоносики (полосатый и щетинистый), которые чаще всего приносят вред однолетним бобовым с последующей миграцией на люцерну.

В наших опытах использовался метод непосредственного наблюдения за поведением и питанием жужелиц при их совместном содержании с вредителями, находящимися в различных фазах развития в условиях выбора другого корма (растительного происхождения). Всего в опытах изучали трофические связи более 27 видов жужелиц (таблица 31).

Наблюдения за пищевой избирательностью жужелиц в период с 1973 по 1983 гг. показали, что большинство видов (*Calosoma auropunctatum*, *C. denticolle*, *Broscus semistriatus*, *Chlaenius spoliatus*, *Poecilus cupreus*, *P. crenuliger*, *Pseudoophonus rufipes* и другие) предпочитают питаться животной пищей (жуками ситонов, фитономуса, апиона). Их можно отнести к потенциальным хищникам.

Нами установлено, что *Calosoma auropunctatum* обладает выраженной способностью к выбору пищи: в первую очередь она уничтожала личинок и куколок, затем молодых жуков фитономуса, гусениц, совок и пядениц и сравнительно слабо поела жуков ситонов. На основании наблюдений в лабораторных условиях за пищевой избирательностью, прожорливостью можно предположить, что *Calosoma auropunctatum* способна регулировать численность совок, пядениц, фитономуса, клопов-слепняков и апионов.

P. cupreus и *P. crenuliger* отдавали предпочтение при выборе питания личинкам фитономуса, менее активно питались жуками апиона, фитономуса, тихиуса.

Таблица 31 - Трофические связи сем. Carabidae и других хищников, обитающих в агроценозе люцерны, 1973–1983 гг.

| Виды | Количество вредителей, уничтоженных одной жужелицей за 1 сутки, шт. | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---------|-------|-----------|----------|-------|--------|----------------|-------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | ситоны | | | фитономус | | | апи-он | клопы–слепняки | | люцерновая пяденица, гус. | луговой мотылек, гус. | листья сорняков и люцерны |
| | яйцо | личинка | имаго | личинка | ку-колка | имаго | имаго | личинка | имаго | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Сем. Carabidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Calosoma</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>auropunctatum</i> | – | – | 3 | 40 | 80 | 32 | 20 | 47 | – | 40 | 40 | – |
| <i>C. denticolle</i> | – | – | 3 | 47 | – | 29 | 2 | – | – | 20 | 0 | – |
| <i>Broscus semistriatus</i> | – | 10 | – | – | – | – | – | – | – | 20 | 0 | – |
| <i>Chlaenius</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>aeneocephalus</i> | – | – | 0 | 20 | – | – | 0 | – | – | – | 0 | + |
| <i>Ch. spoliatus</i> | – | – | 2 | 20 | – | 2 | 1 | – | – | – | 20 | – |
| <i>Poecilus sericeus</i> | + | 4 | 8 | 9 | – | – | 6 | – | – | 2 | 0 | + |
| <i>P. crenuliger</i> | + | 5 | 2 | 11 | – | – | 8 | – | 3 | 4 | 0 | – |
| <i>P. cupreus</i> | 7 | 2 | 3 | 16 | – | 19 | 0 | + | + | + | 0 | + |
| <i>Pterostichus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>inaequalis</i> | 70 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>Calathus halensis</i> | + | – | – | – | – | – | – | – | – | 15 | 0 | – |
| <i>Amara familiaris</i> | 219 | – | – | 5 | – | – | 2 | – | – | – | 0 | + |
| <i>A. similata</i> | 174 | – | – | 5 | – | – | 0 | – | – | – | – | + |
| <i>A. aenea</i> | 154 | – | – | 6 | – | – | 0 | – | – | – | 0 | + |
| <i>A. ovata</i> | 0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 | + |
| <i>Ophonus azureus</i> | – | – | 0 | – | – | – | 2 | – | – | – | 0 | + |
| <i>Pseudoophonus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>rufipes</i> | – | 5 | 6 | 12 | 8 | 4 | 0 | 0 | – | 17 | – | + |

Продолжение табл. 31

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------------------------------|-----|---|---|----|---------------------------|---|---|---|----|----|----|----|
| <i>P. calceatus</i> | – | 5 | 4 | 12 | – | – | 0 | – | – | – | – | + |
| <i>Harpalus distinguendus</i> | – | – | 0 | 6 | – | – | 2 | – | – | – | – | + |
| <i>Brachinus crepitans</i> | 10 | – | 4 | 6 | – | – | 8 | – | – | – | – | + |
| <i>Notiophilus aquaticus</i> | 12 | – | – | 3 | – | – | 0 | – | – | – | – | 0 |
| <i>Bembidion lampron</i> | 159 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 |
| <i>Trechus quadristriatus</i> | 100 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 |
| <i>Metabletus sp.</i> | 60 | – | – | 2 | – | – | 5 | – | – | – | 0 | + |
| <i>Microlestes luctuosus</i> | 16 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 |
| <i>Acupalpus meridianus</i> | 15 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 |
| <i>Agonum dorsale</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cicindela germanica</i> | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Сем. Staphilinidae | | | | | | | |
| <i>Philonthus varius</i> | 16 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 |
| <i>Paederus fuscipes</i> | 18 | – | – | + | – | – | 0 | – | – | – | – | – |
| | | | | | Сем. Anthicidae | | | | | | | |
| <i>Phormicomus pedestris</i> | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0 |

Условные обозначения: «+» – активно питалась; «0» – пища предлагалась, но активность слабая; «–» – пища не предлагалась.

Виды *Ch. aeneocephalus*, *Poecilus sericeus*, *Pterostichus inaequalis*, *Ophonus azureus*, *Pseudoophonus calceatus*, *Harpalus distinguendus*, кроме питания различными стадиями вредителей, наносили слабые повреждения листьям люцерны. *Chlaenius aeneocephalus* и некоторые виды рода *Amara* можно отнести к выраженным фитофагам. Дополнительной проверкой пищевой специализации жужелиц рода *Amara* в лабораторно-полевых условиях установлено предпочтительное отношение многих видов к животной пище. Особый интерес представляет способность жуков к питанию яйцами ситонов. За сутки *A. familiaris*, *A. aenea* уничтожали в среднем соответственно 219, 154 яйца ситонов. Жуки питались также личинками младших возрастов фитономуса. Из растительной пищи предпочтение отдавалось тычинкам ясколки (*Cerastium*).

В отношении пищевой специализации *Pseudoophonus calceatus* существуют противоречивые мнения. Однако, Б.Г. Шуровенков (1967), К.В. Скуфьин (1967) считают, что этот вид может приносить пользу. В наших опытах *P. calceatus* также отдавал предпочтение животной пище, питался ситонами, фитономусом.

Среди видов со смешанным типом питания в посевах люцерны преобладает *Pseudoophonus rufipes*. Этот вид широко распространён и во многих зонах страны и занимает первое место по численности среди жужелиц (Утробина, 1964). Э.В. Титова и Т.Н. Жаворонкова (1965) и другие рассматривают этот вид как переходный между факультативными фитофагами, но отмечают предпочтение им животной пищи. Нами установлено, что *P. rufipes* в лабораторно-полевых условиях охотно уничтожал личинок фитономуса, корневого люцернового долгоносика и жуков ситонов, слабо поедает жуков фитономуса и апионов. Аналогичные данные о пищевой связи *P. rufipes* с клубеньковыми долгоносиками были зарегистрированы И.И. Соболевой–Докучаевой (1972, 1988) на горохе. Любопытно, что Е.В. Комаров и И.И. Соболева–Докучаева (1988) отмечали повышение зоофагии у этого вида в период максимальной численности. Спектр пищевых объектов *P. rufipes* очень велик (Комарова, Карпова, 1990).

Нашими опытами выявлено, что яйцами ситонов питалось 12 видов жужелиц: представители родов *Bembidion*, *Amara*, *Trechus*, *Poecilus* и других, а также жуки семейств стафилинид и антицид (см. таблицу 31). Так, например, жук *Amara familiaris* за одни сутки съедал в среднем 219 свежееотложенных яиц ситонов малого люцернового долгоносика. Установлено, что этот вид поедает и 3–4-х дневные яйца ситонов, в уничтожении которых

определенную роль могут иметь и жуки *Pterostichus inaequalis*. В целом, это соответствует данным Т.Г. Григорьевой (1951), Н.И. Андреевской (1968) и другие.

Таким образом, анализ трофических связей жужелиц и их высокая численность в агроценозе люцерны показывает, что многие виды могут играть существенную роль в регулировании численности основных вредителей.

4.4.3. Роль паразитических и хищных насекомых в регулировании численности вредителей люцерны

Изучением комплекса энтомофагов люцернового агробиоценоза в Краснодарском крае занимались Н.А. Гроссгейм (1914), А.Д. Костылев (1935), И.П. Деордиев (1987), которые в своих работах отмечали небольшое (до 10) количество полезных видов. Исключение составляют работы, проведенные И.Т. Деордиевым в период с 1976 по 1983 гг. в хозяйствах зоны рисосеяния Кубани (Славянский и Красноармейский районы) на посевах семенной люцерны второго укоса. За период исследований автором отловлено 61 зоофагов и 39 паразитов.

В связи с недостаточной изученностью этого аспекта регулирования численности вредителей люцерны нами в период с 1973 по 1995 гг. был исследован видовой состав энтомофагов люцерновых полей в центральной (Динской район, окрестности г. Краснодара), южно-предгорной (Северский район) и в северной (Ейский район) зонах Краснодарского края. Маршрутные обследования и сбор насекомых проводили также в рисосеющих хозяйствах Красноармейского, Приморско-Ахтарского и Брюховецкого районов.

В люцерновых агроценозах Кубани насчитывается 445 видов насекомых, хотя имеются зоофаги из класса нематод и подклассов – пауки и клещи в количестве более 25 видов (Девяткин, 1981, 1996, 2000).

За период многолетних учетов и наблюдений в различных зонах Краснодарского края нами выловлено 235 видов полезных насекомых, относящихся к 11 отрядам и 29 семействам (приложение 1).

Впервые на Кубани был выявлен новый вид энтомофага гусениц бобовой пяденицы *Phasiane (Semiothisa) clathrata* L. – *Calocarcelia europea* Rich. (отр. Diptera, сем. Tachinidae), который заражает вредителя люцерны

от 30 до 40 % (Девяткин, 1981). Вид определен В. А. Рихтер (ЗИН АН СССР) как новый, ранее не описанный в Европе, из рода *Calocarcelia Townsend*.

Из энтомофильных насекомых подсемейства пчелиные в центральной, южной (предгорной) и северо-западной зоны края выявлен 51 вид.

Кроме выявления видового состава энтомофагов, нами определялась частота их встречаемости и изучались трофические связи на люцерновых полях. В больших количествах и на отдельных полях люцерны максимальная встречаемость насекомых отмечалась из отрядов – бахромчатокрылые, перепончатокрылые и жесткокрылые, где доминировали представители семейств Aeolothripidae, Nabidae, и Carabidae.

К группе средней частоты встречаемости относятся один отряд и 11 семейств, из них доминировали Histeridae Staphylinidae, Cantaridae, Coccinellidae, Ichneumonidae, Braconidae и другие.

В лабораторных и полевых условиях определяли пищевые связи семейств: Nabidae, Anthocoridae, Carabidae, Chisteridae Silphidae, Staphilinidae, Cantaridae, Melyridae, Coccinellidae, Chrysopidae, Icheumonidae, Braconidae и другие.

Наибольший интерес представляли виды из семейств Carabidae, Staphilinidae, Coccinellidae, Nabidae, Chrysopidae и др., которые в лабораторных условиях питались основными вредителями люцерны. Что касается паразитов - Icheumonidae, Braconidae, Tachinidae - то в полевых условиях паразитические насекомые активно заражали (тахины) определенные стадии тех или иных вредителей. Так, например, муха – *Calocarcelia europea* Rich. заражала гусениц бобовой пяденицы до 32 % (Девяткин, 1981, 1995, 1996, 1998). Выявлено, что в Краснодарском крае на численность бобовой (люцерновой) пяденицы могут влиять следующие энтомофаги: из перепончатокрылых – наездник – *Meteorus versicoles* Wesm. (заражает до 5 % гусениц), *Campoplex* sp. (5–6 %), *Zele chlarophatma* Nees. (4–5 %), из двукрылых паразитируют мухи – тахины – *Calocarcelia europea* Rich. (28 %), *Exorista civilis* Rd. – (32 %). Куколок заражает наездник *Ichneumon* sp. (10%). Гусеницами пядениц активно питались жужелицы – *Calosoma auropunctatum* Hbst., *Broscus semistriatus* Dej., *Calathus halensis* Schall., *Poecilus crenuliger* Chd. Из семейства жужелиц некоторые виды *Amara* sp. активно поедали свежотложенные яйца клубеньковых долгоносиков – до 219 яиц в течение суток (Девяткин, 1981).

В регуляции численности фитофагов участвуют и хищные насекомые

из семейств: Chrysopidae, Coccinellidae, Nabidae и других. Наиболее существенное значение хищные насекомые имеют в регулировании численности фитонюса. Это хищные клопы, златолазки, божьи коровки, пауки и муравьи, которые в различных природно-климатических зонах в отдельные годы существенно снижают численность вредителя (Каравянский, 1971; Полевщикова, Сорокина, 1974; Григоров, Стойне, 1976; Gruber, Dysart, 1974; Richman, 1977, и другие). Опытами И.Н. Фролова (1972) установлено, что точное совместное пребывание личинок фитонюса и жуков семейства кокцинеллид в соотношении 1:1 приводило к полной гибели вредителей.

Наблюдениями Р.А. Алимджанова (1948), А.Н. Колобовой (1953), Й. Юнусова (1975) в разных зонах страны выявлено, что значение энтомофагов, включая и паразитов, в регулировании численности люцернового клопа очень незначительное. Заражение паразитами личинок и взрослых клопов не превышало 18,2 % (Моисеев, 1940).

В регулировании численности фитонюса ведущая роль принадлежит паразитическим насекомым (Теленга, 1930; Сошникова, 1956; Байрамов, Исмаилов, 1970; Putler, 1963; Weaver et al., 1977; Aeschlimann, 1978, и другие). В благоприятные годы они способны заражать до 90–99 % личинок (Яхонтов, 1934; Исмаилов, 1967). В Средней Азии В. В. Яхонтовым (1934) выявлено 36 видов паразитов фитонюса. В Армении зарегистрировано 20 видов паразитов (Устьян, 1959).

Меньшее значение имеют паразитические насекомые в регулировании численности ситонов. Видовой состав паразитических насекомых в условиях Украины представлен *Anaphes*, *Pygostolus falcatus* Nees., *Perilites labidulus* Ruthe. При этом заражение паразитическими насекомыми колебалось от 5 до 13,5 % (Гроссгейм, 1914; Краснопольская, 1971, и другие).

Имеются сведения о заражении в Марокко имаго ситонов наездником *Microtonus aethiopoulos* до 26–31 %, что в течение года сокращает численность вредителей вдвое (Aeschlimann, 1978).

Таким образом, биотические факторы играют важную роль в регулировании численности вредителей на посевах люцерны. Однако в условиях Западного Предкавказья вопрос этот изучен недостаточно.

Листовой люцерновый слоник (фитонюс). В 1971–1972 гг. нами определялся процент заражения личинок фитонюса паразитами рода *Bathyplectes*, начиная с периода вредоносности и до массового их окукливания (таблица 32).

Таблица 32 - Динамика зараженности личинок *Phytonomus variabilis* Hbst. паразитами р. *Bathyplectes* на люцерне 3-го года жизни. Учхоз «Кубань», 1971–1972 гг.

| Декада, месяц | Количество, шт. | | | | Процент заражения личинок паразитами |
|----------------|-----------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| | личинок в опыте | молодых жуков | погибших личинок от патогенов | образовавшихся коконов паразита | |
| 1971 г. | | | | | |
| I, 04 | 100 | 89 | 9 | 12 | 12,4 |
| II, 04 | 100 | 20 | 16 | 64 | 62,7 |
| III, 04 | 160 | 88 | 20 | 52 | 86,7 |
| II, 05 | 120 | 92 | 18 | 10 | 7,3 |
| III, 05 | 120 | 68 | 48 | 4 | 3,3 |
| I, 06 | 150 | 17 | 10 | 123 | 4,8 |
| II, 06 | 145 | 70 | 54 | 21 | 4,5 |
| III, 06 | 127 | 100 | 6 | 21 | 6,5 |
| Всего | 1022 | 444 | 173 | 149 | 23,5 |
| 1972 г. | | | | | |
| I, 04 | 100 | 75 | 17 | 18 | 18,0 |
| II, 04 | 102 | 12 | 34 | 64 | 52,1 |
| III, 04 | 60 | 5 | 3 | 52 | 76,2 |
| I, 05 | 210 | 25 | 110 | 75 | 35,7 |
| II, 05 | 100 | 12 | 80 | 2 | 2,0 |
| III, 05 | 100 | 24 | 75 | 1 | 1,0 |
| Всего | 672 | 153 | 319 | 212 | 30,8 |

Личинок вредителя собирали на фуражной люцерне 3-го года жизни во всем севообороте полей учхоза «Кубань», начиная со второй декады апреля при максимальной численности – 570 (1971 г.) и 1411 (1972 г.) экз. на 100 взмахов сачком. Максимальный процент зараженности был соответственно 86,7 и 76,2 %.

Уменьшение процента заражения энтомофагами в 1972 году объясняется, прежде всего, неблагоприятными погодными условиями – в период лета имаго паразитов сем. ихневмонида часто выпадали осадки, ограничивающие поиск жертвы.

В 1973–1999 гг. проводили наблюдения за поведением паразита рода *Bathyplectes* на фуражной люцерне 2–4-го годов жизни и определяли его эффективность. Изучали особенности динамики численности взрослой фазы паразита. В результате наблюдений установлено, что начало отрождения имаго паразитического насекомого происходит при среднедекадной температуре $+11^{\circ}\text{C}$ (1–я, 2–я декады апреля), а массовый лет наблюдается в 3–й декаде апреля и 1–й декаде мая при среднедекадной температуре свыше $+11^{\circ}\text{C}$. При этом имаго специализированного паразита появляются раньше, чем личинки фитонюса 2–3 возрастов, живущие открыто на растениях.

Массовый лет паразита на полях люцерны 2–го и 4–го годов был календарно, несколько сдвинут по сравнению с люцерной 3–го года жизни. На посевах 2–го года он наблюдался во 2–й и 3–й декадах апреля, а на посеве 4–го года – в 1–й декаде мая (рисунок 28).

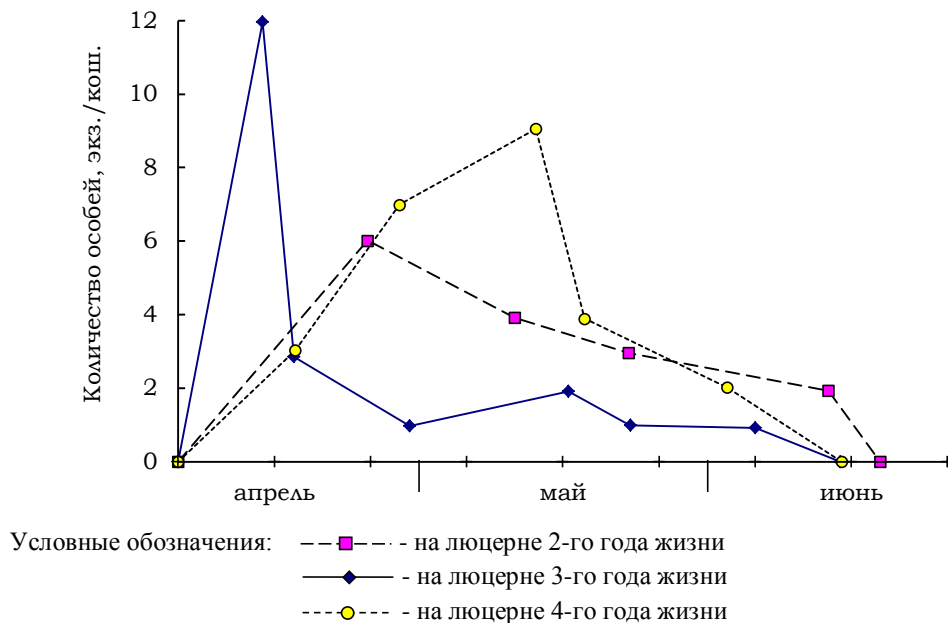


Рисунок 28 - Динамика численности имаго р. *Bathyplectes*, паразита личинок *Phytonomus variabilis* Hbst. Учхоз «Кубань», 1973–1999 гг.

Этим периодам соответствует массовое отрождение личинок фитоню-

муса.

Наблюдения в лабораторно–полевых условиях 1973–1998 гг. показали достаточно высокий процент заражения личинок фитономуса паразитом на полях люцерны в хозяйствах центральной зоны Краснодарского края (таблица 33).

Таблица 33 - Зараженность личинок *Phytonomus variabilis* Hbst. паразитами рода *Bathyplectes* в хозяйствах центральной зоны Краснодарского края, 1973–1998 гг.

| Хозяйство | Годы | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1997 | 1998 |
| Собрано личинок, экз. | | | | | | | | | | |
| Учхоз «Кубань»,
КубГАУ | 226 | 730 | 1325 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Учхоз «Красно-
дарское», КубГАУ | – | – | 410 | 310 | 150 | 180 | 350 | – | – | – |
| Динской р–н | – | 400 | – | – | 210 | – | 200 | – | – | – |
| Брюховецкий р–н | – | 400 | – | – | 200 | – | 240 | – | – | – |
| Северский р–н | – | – | – | – | 200 | – | 200 | 200 | – | – |
| Процент заражения | | | | | | | | | | |
| Учхоз «Кубань»,
КубГАУ | 68,0 | 26,9 | 8,9 | 75,0 | 26,0 | 70,1 | 25,0 | 20,2 | 32,3 | 15,2 |
| Учхоз «Красно-
дарское», КубГАУ | – | – | 14,5 | 68 | – | 45 | 21 | – | – | – |
| Динской р–н | – | 17,5 | – | – | – | – | 19 | – | – | – |
| Брюховецкий р–н | – | 15,5 | – | – | – | – | 26 | – | – | – |
| Северский р–н | – | – | – | – | – | – | 21 | 18 | – | – |

Так, наибольший процент заражения личинок паразитом наблюдался в учебно–опытном хозяйстве «Кубань» в 1973 г. (до 68 %) и наименьший – в 1975 г. (до 8,9 %).

Очевидно, это можно объяснить неблагоприятными метеорологическими условиями, сложившимися в 1975 г., когда весной отмечалось частое выпадение осадков, что было неблагоприятно для лета и заражения паразитом и благоприятно для развития фитономуса. Такие условия сложились также в 1977 и 1980 гг., в результате чего наблюдалась высокая плотность

личинок фитонюса.

Кроме абиотических факторов, на численность паразитов фитонюса влияет деятельность угнетающих гиперпаразитов рода *Habrocitus*, которые в отдельные годы в условиях Кубани заражали личинок бактиплектес 11,4–36,0 %.

Видовой состав энтомофагов и их связь со стадиями *Apion aestimatum*, р. *Sitona* Germ., *Ph. variabilis* Hbs., сем. Tortricidae в люцерновом агроценозе по результатам наших исследований приводится в таблице 34 и приложении 32-35.

Таблица 34 - Видовой состав энтомофагов и их связь со стадиями *Apion aestimatum* Fst. Учхоз Кубань, 1981-2003 гг.

| Представители | Зараженность стадий хозяина | | | |
|--|-----------------------------|---------|---------|-------|
| | яйцо | личинка | куколка | имаго |
| Сем. Carabidae | – | – | – | + |
| Сем. Staphylinidae | – | – | – | + |
| Сем. Histeridae | – | – | – | + |
| Сем. Silphidae | – | – | – | + |
| Сем. Pteromalidae | – | + | – | – |
| Сем. Steinernematidae (класс Nematoda) | – | – | – | + |
| Отряд. Araneina | – | – | – | + |
| Отряд Acariformes | + | – | – | – |

В весенние месяцы влажных годов (1977, 1979–1980) наблюдали заражение жуков фитонюса нематодами из семейства Mermitidae (до 3–5 %). В эти же годы отмечено заражение нематодами жуков клубеньковых долгоносиков (рисунок 29). Количество заражённых особей не превышало 10–12 %. Жуки *Apion aestimatum* Fst. предположительно заражаются нематодами сем. Steinernematidae (до 7-8 %).

Нами с помощью почвенных ловушек изучалось соотношение членистоногих в люцерновом агроценозе на люцерне 2-го года жизни в центральной и северо-западной зонах Краснодарского края (приложение 36, 37).



Рисунок 29 - Жук *Sitona longulus* Gill., пораженный нематодой из сем. Mermitidae (ориг.)

В центральной зоне на люцерне 2-го года жизни на долю хищников, выловленных почвенными ловушками, приходится 47 %, остальные 52,9 % - детритофаги (рисунок 33).

В группе хищников доминируют жужелицы – 71,5 %, на втором месте – пауки – 18 %; в массе встречаются карапузики – 6,3 % (рисунок 34).

В достаточной степени наглядное представление о соотношении хищников, детритофагов и членистоногих в агроценозе люцерны можно получить из рисунков 30-31, 35.

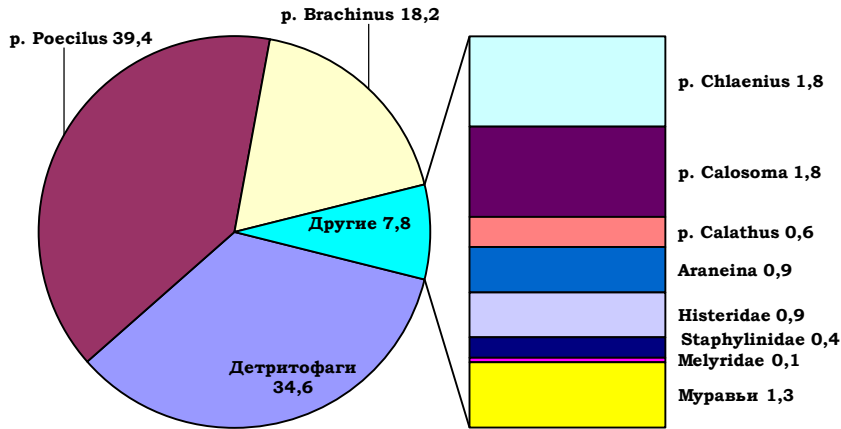


Рисунок 30 - Соотношение хищников и детритофагов в агроценозе люцерны в первом укосе в фазу бутонизации. Северо-западная зона Краснодарского края, Ейский район, 1996-1999 гг., %

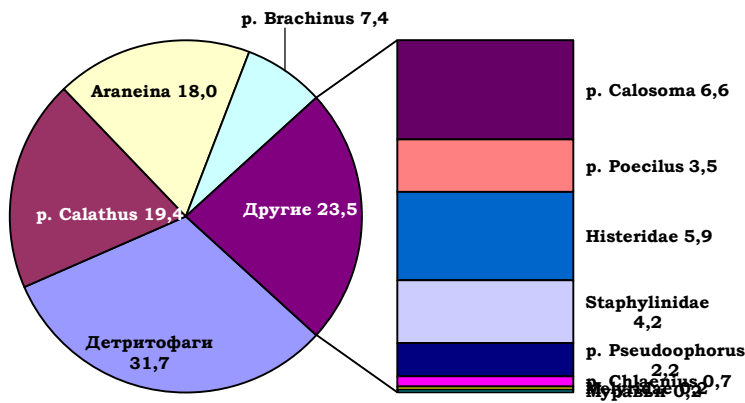
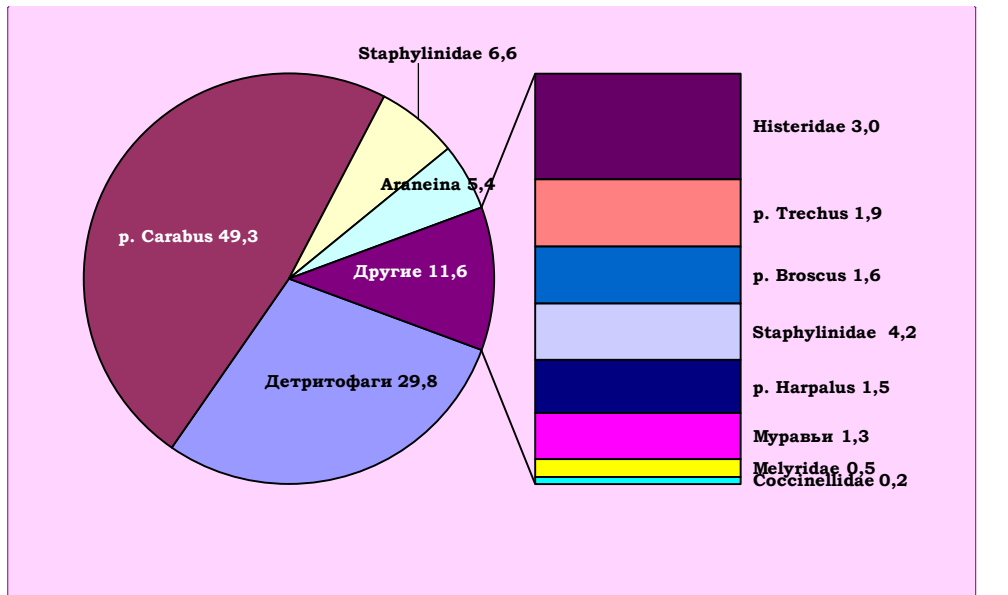


Рисунок 31 - Соотношение хищников и детритофагов в агроценозе люцерны во втором укосе в фазу цветения. Северо-западная зона Краснодарского края, Ейский район, 1996-1999 гг., %



Примечание [AS2]:

Рисунок 32 - Соотношение хищников люцернового агроценоза (2-й год жизни), отловленных почвенными ловушками за вегетацию в центральной зоне Краснодарского края. Динской район, 1995-1997 гг., %

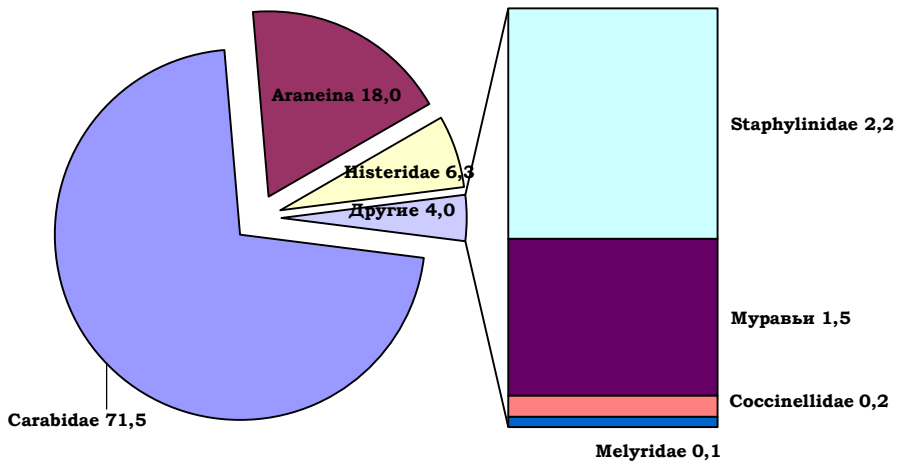


Рисунок 33 - Соотношение хищников люцернового агроценоза (2-й год жизни), отловленных почвенными ловушками за вегетацию в центральной зоне Краснодарского края. Учхоз «Кубань», 1995-1997 гг., %

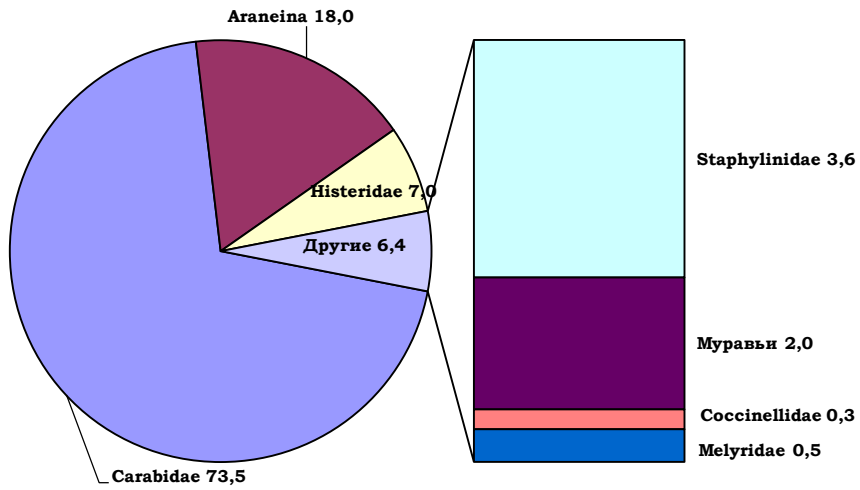


Рисунок 34 - Соотношение членистоногих люцернового агроценоза (2-й год жизни), отловленных почвенными ловушками за вегетацию в южно-предгорной зоне Краснодарского края. Северский район, 1995-1997 гг., %

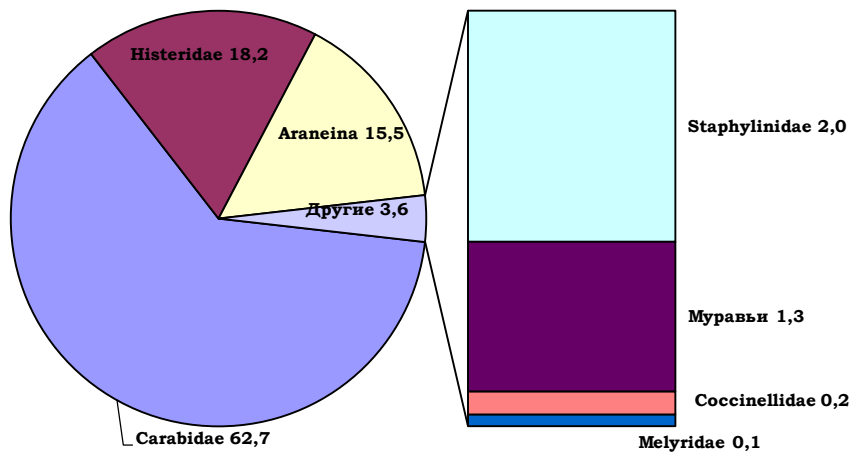


Рисунок 335 - Соотношение членистоногих люцернового агроценоза (2-й год жизни), отловленных почвенными ловушками за вегетацию в северо-западной зоне Краснодарского края. Ейский район, 1995-1997 гг., %

В 1973-74 гг. нами в учхозе «Кубань» на люцерне 3 и 4 годов жизни изучалась общая динамика энтомофауны (жужелиц и вредителей).

Анализ данных динамики численности насекомых на люцерне 3-го года жизни показывает, что количество жужелиц в течение вегетационного периода было высоким и составляло: в мае до 759, июне – 1708, июле – 2478 и августе – 840 экз./лов. (рисунок 36).

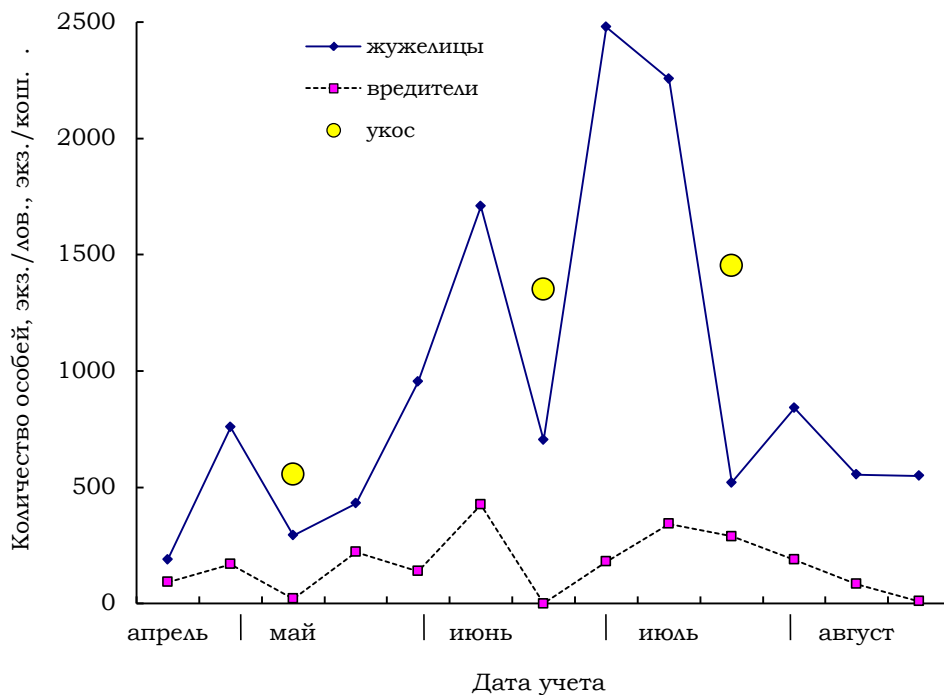


Рисунок 36 - Влияние укусов на динамику численности сем. Carabidae и вредителей на фуражной люцерне 3-го года жизни. Учхоз «Кубань», 1973-1974 гг.

На изменение численности основных вредителей люцернового травостоя оказывали не только укусы, как это показано на рисунке, но и высокая плотность хищных жужелиц.

При численности комплекса жужелиц 430-953 экз./лов. наблюдался спад количества фитофагов в 2,2-3 раза.

Снижение численности вредителей наиболее выражено с середины июля при численности хищников 2225-2478 экз./лов. Аналогичная закономерность взаимодействия между численностью хищников и их фитофагами наблюдалась и на люцерне 4-го года жизни (рисунок 37).

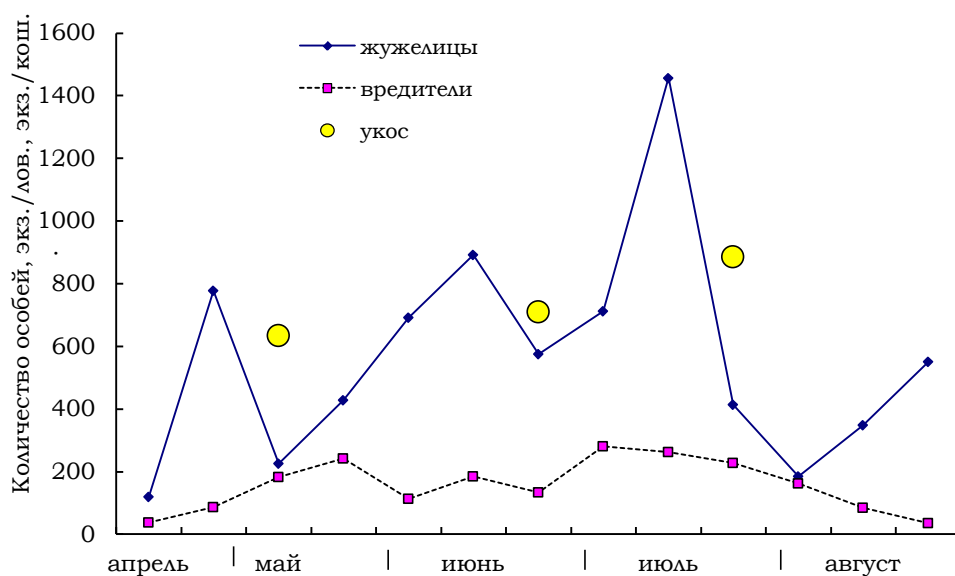


Рисунок 37 - Влияние укосов на динамику численности сем. Carabidae и вредителей на люцерне 4-го года жизни. Учхоз «Кубань», 1973-1974 гг.

Основным принципом современной защиты растений является переход на экосистемный уровень, при котором важно задействовать механизмы саморегуляции, изменяющие многолетнюю тенденцию фитосанитарного состояния в сторону снижения численности вредителей не только в отдельных агроценозах, но и агроландшафтах в целом (Новожилов, 1998, 2003; Соколов, Филипчук, 1998).

Такой подход прямо связан с проблемой сохранения и максимально эффективного использования природных ресурсов энтомофагов. В связи с этим возникает необходимость активизации деятельности естественных регуляторных механизмов, опирающихся на изучение биоценологических связей (Осинцева, 1998; Линдеман, 1998; Fischer, 1986, и другие).

Все исследователи при рассмотрении вопроса фитосанитарной оптимизации агроценозов особое внимание уделяют вопросам регуляции и саморегуляции, и только в них видят решение проблем защиты растений (Зубков, 1995, Митрофанов, Новожилов, Буров, 1997).

4.4.4. Трофические связи в энтомоценозе люцерны.

В люцерновом агробиоценозе Западного Предкавказья насчитывается более 120 видов фитофагов, имеющих обширную трофическую связь с энтомофагами, где складываются наиболее благоприятные условия для формирования механизмов саморегуляции.

В зерново-пропашном севообороте люцерна является местом накопления и сохранения многих видов энтомофагов, общих как для люцерны так и для других сельскохозяйственных культур. Люцерна и её вредители обеспечивают непрерывный цикл развития многих энтомофагов в агроценозе, например, комплекс из группы жесткокрылых.

Изучение таксономической структуры, трофических связей насекомых люцернового агроценоза позволило установить число доминантных фитофагов, регулируемую способность основных видов энтомофагов в Краснодарском крае и создать в системе триотрофа оригинальную схему связей продуцентов и консументов.

Схема трофических связей люцернового агроценоза на примере энтомофагов только жесткокрылых довольно сложна (рисунок 38). Наиболее тесно эта связь установлена с фитономусом и его консументами.

Эта связь имеет не только биологическое значение для поддержания численности энтомофагов в агроценозе, но и может использоваться в практических целях для снижения численности фитономуса в различных агроценозах люцерны, поскольку у этого вида в условиях Кубани отмечено более 10 хищников и паразитов.

Установленные связи изученных паразитов и хищников с их основными хозяевами проиллюстрированы на рисунке 38. На основании анализа их выделено несколько комплексов хозяев, связанных с определенными энтомофагами. Наиболее обособленное положение в группе жесткокрылых занимают паразиты рода *Bathyplectes*, которые связаны только с листовым люцерновым слоником. Остальные паразиты имеют более широкий круг хозяев.

Дополнительным хозяином среди комплекса паразитов личинок фитономуса служит вид *Tetrastichus brevicornis* Nell. В условиях сельскохозяйственного производства люцерны паразит связан с фитономусом лишь в течение небольшой части своего жизненного цикла, причем заражение имеет место после их массового появления, приводя к ограниченному охвату пара-

зитирования.

Из чешуекрылых наибольшее количество энтомофагов отмечено у люцерновой совки – 7 видов (рисунок 39), у сосущих – 29 видов (рисунок 40).

Все вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Энтомофаги способны участвовать в регулировании численности основных вредителей люцерны, однако самостоятельно не могут снижать численность фитофагов до хозяйственно неощутимого уровня.
2. Из энтомофагов фитономуса для практических целей могут быть использованы паразиты р. *Bathyplectes*, бобовой пяденицы – *Calocarcelia europea*, люцернового клопа – р. *Telenomus sp.*

Основным механизмом сдерживания фитофагов преимущественно являются специализированные паразиты и хищники. И в этом им помогают разработанные ЭПВ, обеспечивающие биоценотическое равновесие в агробиоценозе люцерны.

При насыщении агроценоза энтомофагами вступает в силу другой механизм саморегуляции – нарастает влияние вторичных паразитов, например, за счет сверхпаразита *Habrocytus crassinervis* Thoms., снижающего эффективность паразитирования р. *Bathyplectes anurus* Thoms. и др.

Трофические связи сложны, многогранны и мало изучены. В годы исследований на люцерне нами отмечалось максимальное паразитирование: гусениц бобовой пяденицы до 30%; личинок фитономуса – 70 %; личинок апионов – 13%. Однако у каждого из них есть первичные паразиты, которые на фоне абиотических факторов могут регулировать плотность различных энтомофагов агроценоза.

Таким образом, люцерновый агроценоз достаточно стабилен и обладает огромным биопотенциалом, а значит в нем возможно достижение динамического равновесия и реализация стратегии долговременной агроценотической регуляции – основной и наиболее экономичной стратегии экологизированной защиты.

Нами в 1973–1975 гг. в учхозе «Кубань» изучалась динамика численности хищных растительноядных клопов сем. Miridae в условиях полива и на богарной люцерне (рисунок 41).

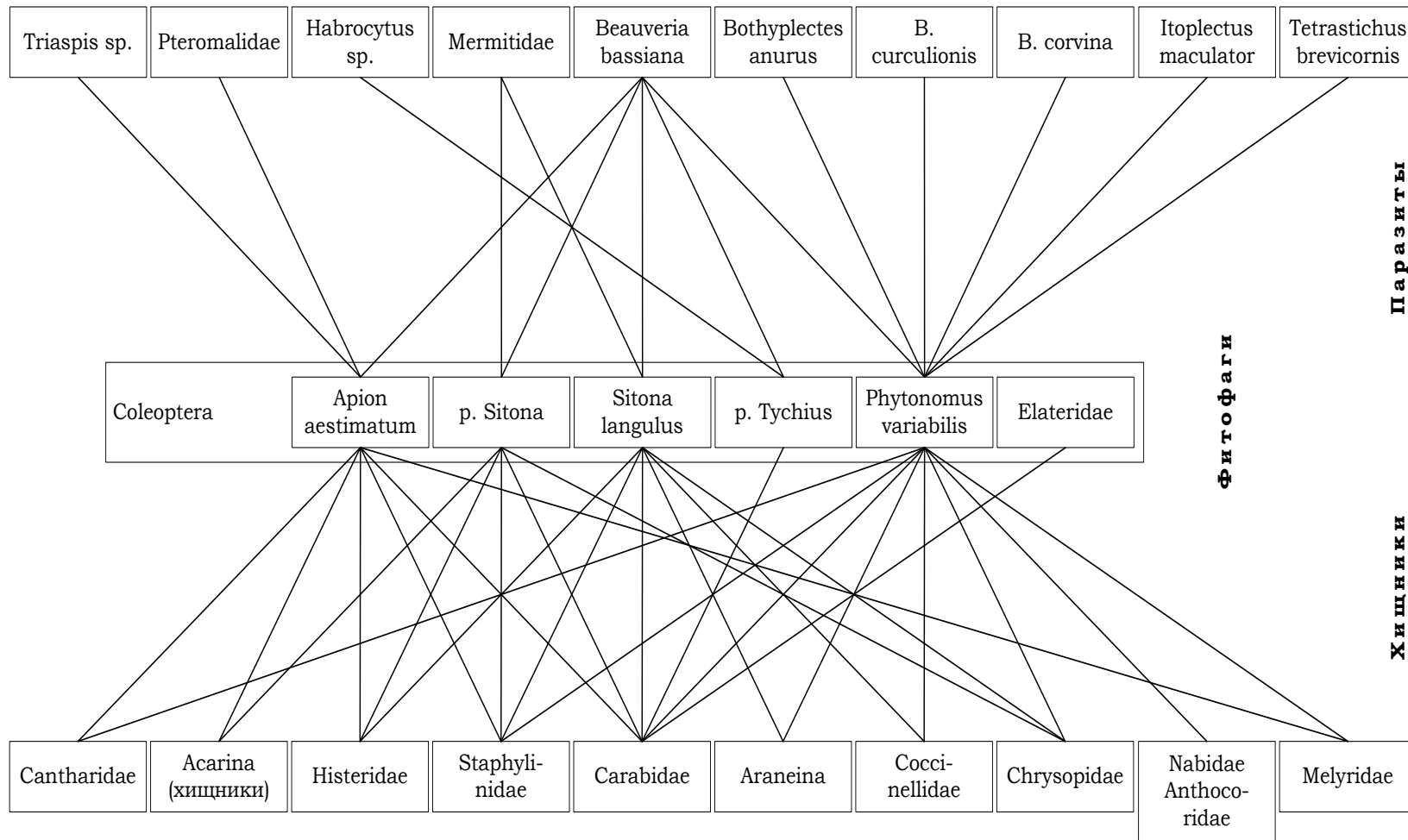


Рисунок 38 - Схема трофических связей энтомофагов и их хозяев (Coleoptera) в агроценозе люцерны в условиях учхоза «Кубань»

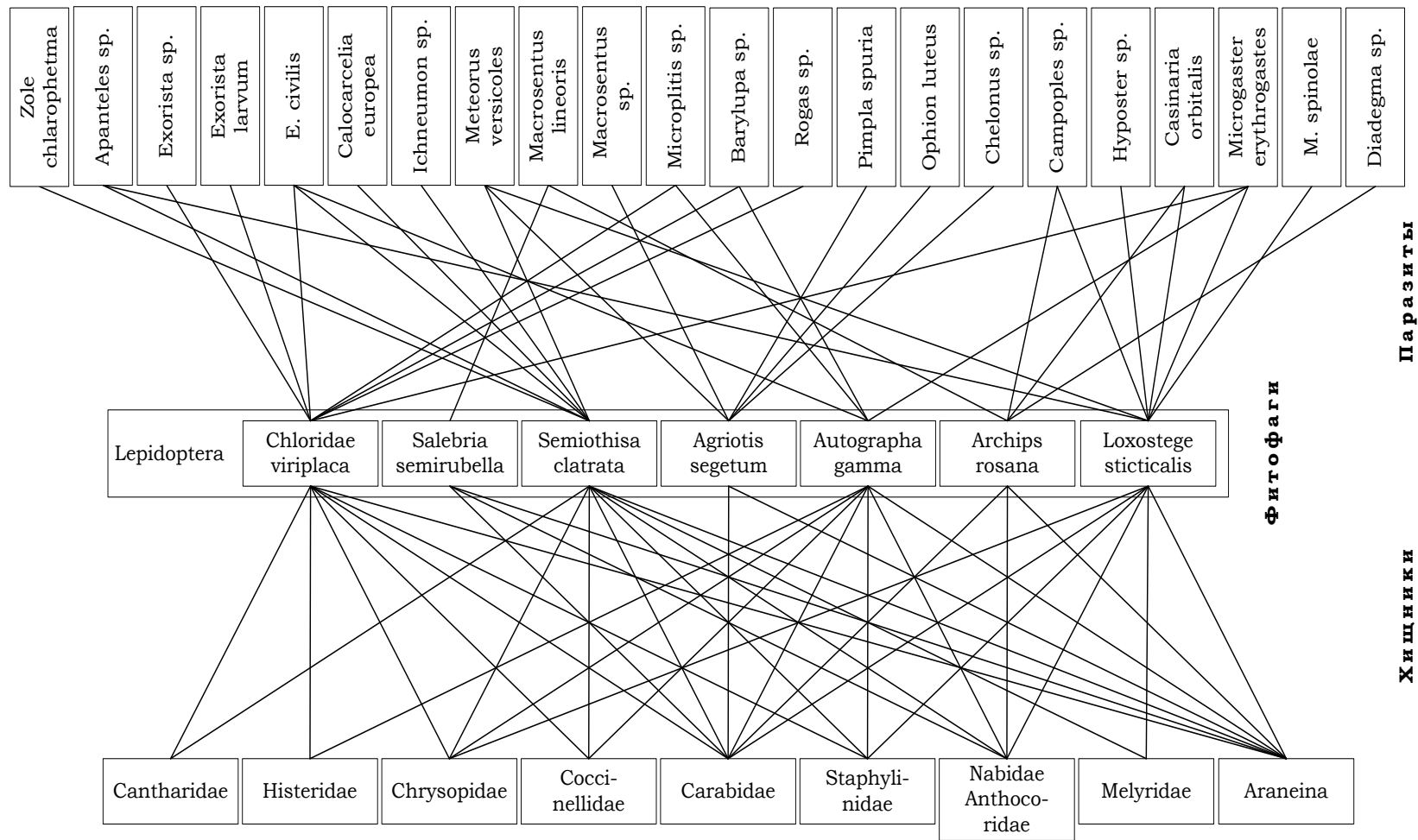


Рисунок 39 - Схема трофических связей энтомофагов и их хозяев (Lepidoptera) в агроценозе люцерны в условиях учхоза «Кубань»

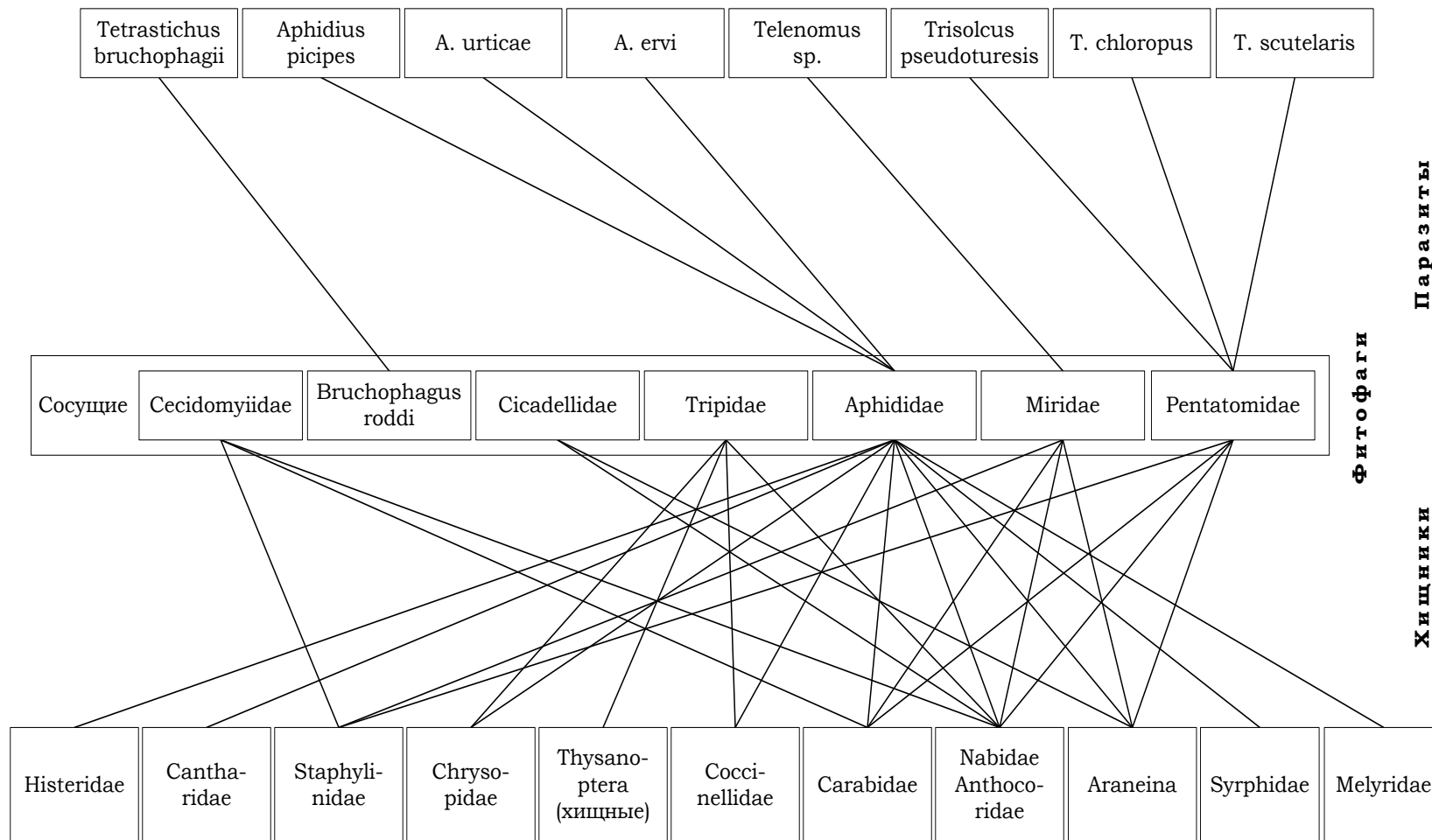


Рисунок 40 - Схема трофических связей энтомофагов и их хозяев (сосущие вредители) в агроценозе люцерны в условиях учхоза «Кубань»

Из группы хищных клопов в люцерновом агробиоценозе доминирует набис серый – *Nabis ferus* сем. Nabidae, который, по мнению многих исследователей (Коваленков, 1998 и др., Ниязов, Мярцева, Заводчиков, 1992 и др.), активно питается клопами–слепняками.

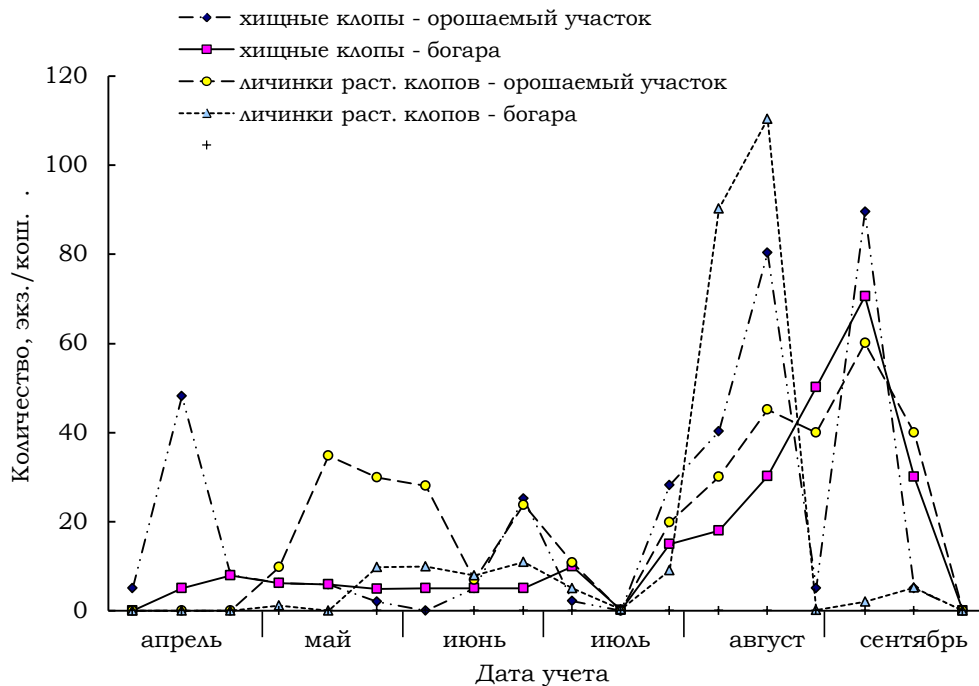


Рисунок 41 - Динамика численности хищных и растительноядных клопов на поливной и неполивной люцерне. Учхоз «Кубань».

Наши наблюдения в лабораторных и полевых условиях так же подтверждают наличие трофической связи между вышесказанными хищниками и фитофагами.

Анализ данных показывает, что в условиях орошаемой люцерны создаются более благоприятные условия для увеличения численности хищных клопов, чем на неорошаемой люцерне. Так, их количество в весенний период было в 2,7, а к концу лета хищников – в 1,3 раза больше, чем на богарной люцерне. Во-вторых, данные по соотношению численности хищных и растительноядных клопов показывают, что при плотности 40–80 хищных клопов на 100 взмахов сачком (в августе–сентябре), наблюдается снижение клопов–слепняков в 1,1–1,3 раза.

В разных хозяйствах центральной зоны Краснодарского края нами также изучалась динамика численности клопов рода *Nabis*.

Установлено (рисунок 42), что за вегетацию хищник имеет три пика активности – в апреле, июне и июле. Наибольшая плотность энтомофага приходится на июнь и июль, когда их численность достигла максимума и колебалась от 55 до 80 экз. на 100 взмахов сачком.

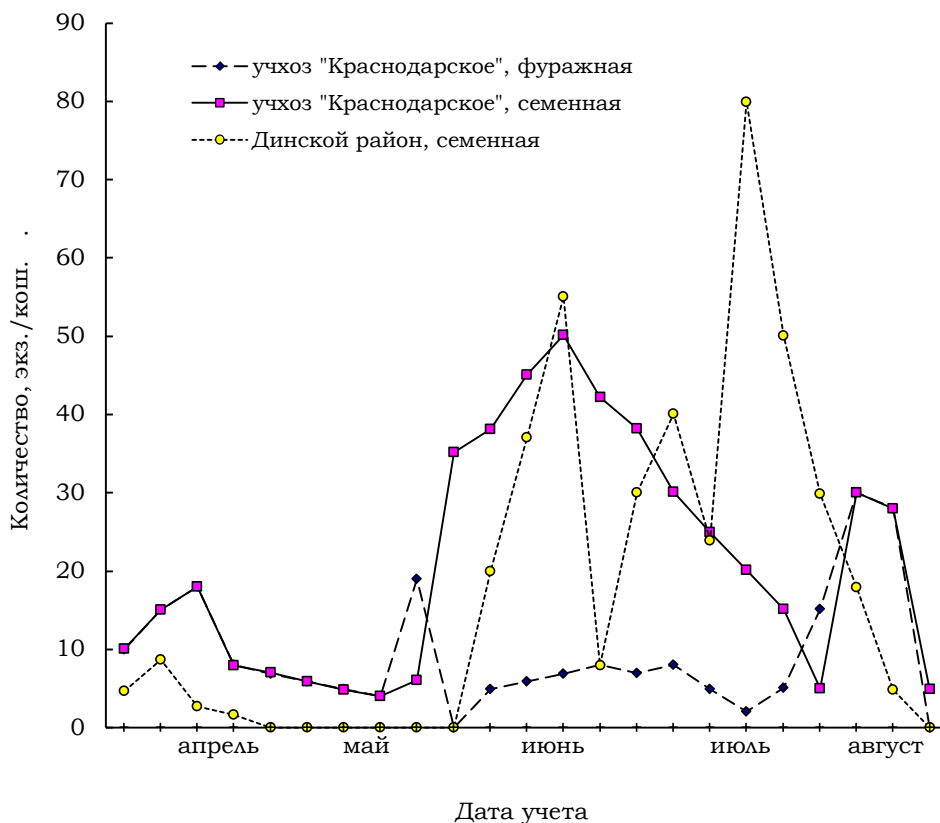


Рисунок 42 - Динамика численности имаго хищного клопа *Nabis ferus* L. на фуражной и семенной люцерне в центральной зоне Краснодарского края (на богаре).

На изменение численности хищных клопов оказывают укусы люцерны. Так, на фуражной люцерне в течение вегетационного периода численность набид колебалась в пределах 5–18 экз./кош. И только в конце лета, когда уменьшилось количество укусов, их численность возросла до 30 экз./кош.

На семенных участках наблюдалось более равномерное увеличение численности хищника. Максимальная плотность наблюдалась в середине лета (51–55 экз./кош.), и их было в 7,1 раза больше, чем на фуражной люцерне.

Учитывая то, что в лабораторных условиях хищные клопы активно питались личинками младших и средних возрастов клопов–слепняков, и их пики активности совпадали, то можно предположить, что хищники способны регулировать численность растительноядных клопов сем. Miridae в люцерновом биоценозе.

Как показывает анализ динамики численности личинок златоглазок и клопов–слепняков и их соотношение на поливной и неполивной люцерне, численность личинок златоглазок всегда находится на низком уровне (рисунок 43): максимальное количество их на орошении и на богаре было почти одинаковым и не превышало 10–12 экз./кош. При такой плотности не наблюдалось уменьшения численности вредителей в течение всего вегетационного периода.

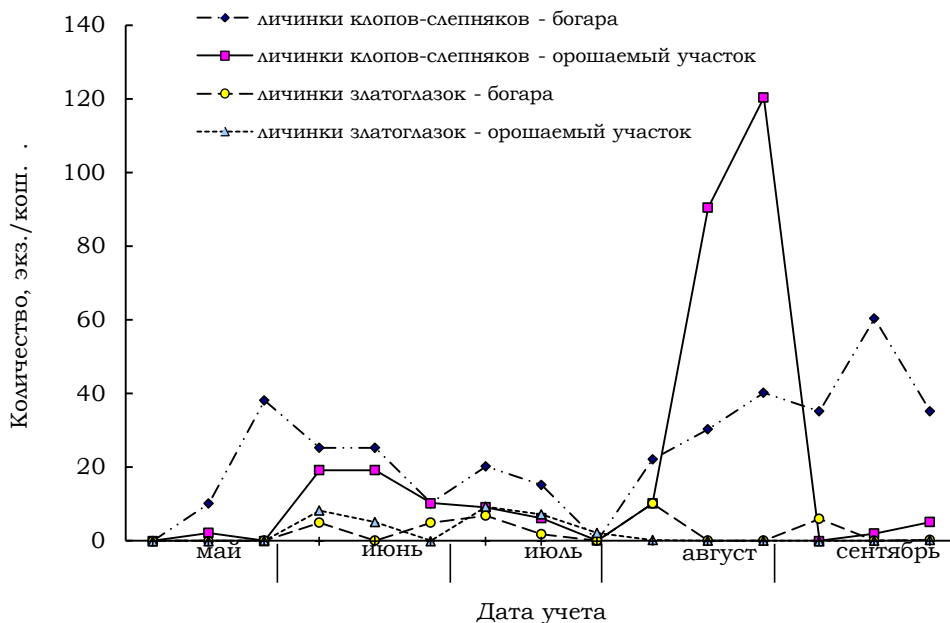


Рисунок 43 - Динамика численности личинок Chrysopidae и Miridae на орошаемой и богарной фуражной люцерне. Учхоз «Кубань».

У личинок и имаго сем. златоглазок отмечены три пика активности,

наибольшая – в июле–августе.

Наблюдениями и учетами установлено, что при численности 10 личинок златоглазок на 100 взмахов сачком плотность личинок клопов в условиях богарных участков не превышала экономический порог вредности (до 30 экз./кош.), и на орошении при количестве 60–120 экз./кош. вредителя хищники не оказывали на них угнетающее воздействие.

Результаты данных динамики численности взрослых особей златоглазок на фуражной и семенной люцерне в различных хозяйствах центральной зоны Краснодарского края показывает, что на семенной люцерне также как и для хищных клопов, создаются благоприятные условия для увеличения численности имаго златоглазок. Так, например, их максимальная численность оказалась в 3,8–19 раз больше, чем на фуражной люцерне (приложение 38).

Анализ динамики численности сем. Coccinellidae на орошаемой и неполивной люцерне показывает (рисунок 44), что имаго божьих коровок на богаре в три раза больше, чем на орошении, и максимальная численность их приходится на периоды: апрель и май, июнь и июль, август и сентябрь.

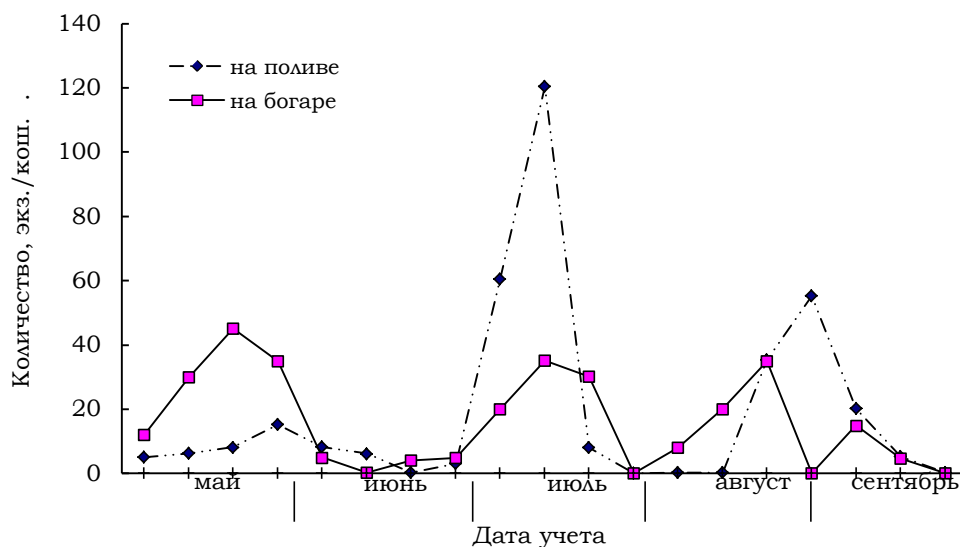


Рисунок 44 - Динамика численности жуков сем. Coccinellidae на орошаемой и богарной фуражной люцерне в центральной зоне Краснодарского края.

Наибольшая численность этих хищников отмечалась в конце июня и в

начале июля – до 120 экз./кош. Аналогичная закономерность по максимальной численности жуков отмечена на фуражной и семенной люцерне, за исключением численности в хозяйствах Динского района, где наблюдалось четыре пика активности (приложение 39).

Таким образом, на поливной люцерне для большинства хищников сем. Carabidae, Nabidae, Chrisopidae создаются более благоприятные условия для увеличения их численности, чем на богарных участках.

5. ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЛЮЦЕРНЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

5.1. Агротехнические приемы управления популяциями вредителей люцерны

5.1.1. Влияние орошения на изменение численности основных вредителей

Вредители люцерны в различной степени чувствительны к гидротермическому режиму. Поэтому изменение условий температуры и влажности в травостое люцерны может играть определенную регулирующую роль в жизнедеятельности вредителей. В этой связи представляет интерес изучение влияния орошения на изменение видового состава и численности основных вредителей люцерны.

В условиях орошения создаются оптимальные условия влажности для развития ситонов. Нами установлено, что численность личинок на поливных участках в среднем в 1,7-2,9 раза больше, чем на богаре.

Предпочтительное отношение к повышенной влажности установлено для личинок люцернового корневого долгоносика. На богаре минимальное количество их на 1 м² в среднем 8 особей, а на поливе – 20 особей.

Благоприятные почвенные условия по гидротермическому состоянию и физико-механическим свойствам способствовали дружному окукливанию ситонов и выходу молодых жуков на поверхность почвы, поэтому в 3 декаде июня на поливной люцерне почти все личинки окукливались и появились молодые жуки.

На богаре, из-за низкой почвенной влажности, наблюдалась задержка выхода из куколок жуков в среднем на одну декаду в сравнении с поливными участками.

Численность жуков ситонов находится в прямой зависимости от численности их личинок. В начальный период вегетации наблюдается закономерность динамики их численности на богаре и на поливе в соответствии с плотностью личинок с определёнными отклонениями в заселённости растений различными видами.

Динамика численности жуков ситонов в условиях орошения и на богаре

существенно отличается как в ранне–весенний, так и в летне–осенний периоды. Максимальная численность жуков на орошаемых участках в 2,9 раза больше, чем на неорошаемых (рисунок 45).

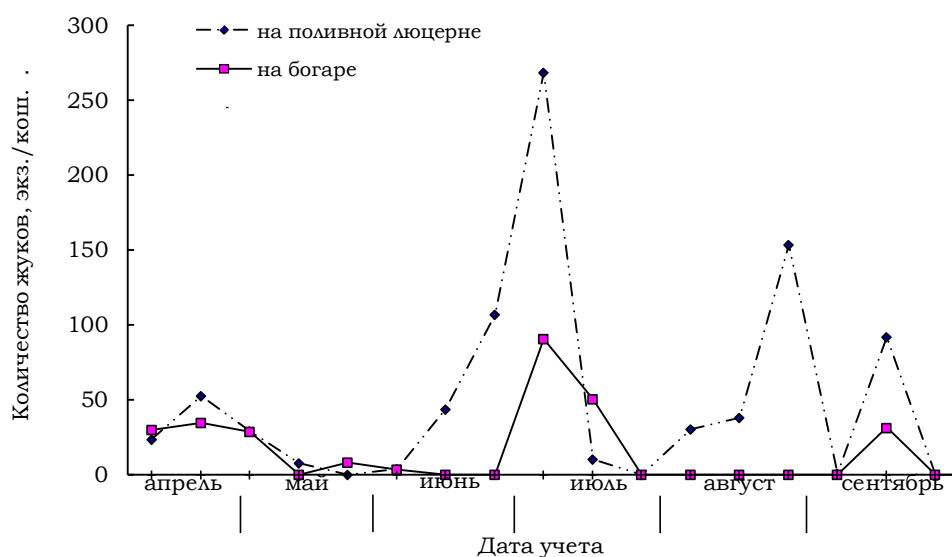


Рисунок 45 - Динамика численности долгоносиков рода *Sitona* Germ. на поливной и неполивной люцерне. Учхоз «Кубань», 1985-1990 гг.

Следовательно, при выращивании люцерны в условиях орошения вредоносность клубеньковых долгоносиков будет возрастать вследствие увеличения их численности. Поэтому на орошаемых участках обследовательские работы с целью определения необходимости проведения защитных мероприятий следует проводить в первую очередь.

Как показали наблюдения, численность жуков фитонмуса в условиях орошения также резко отличается от их численности на богаре. Анализ многолетних наблюдений показывает, что на поливной люцерне численность вредителя в 8-10 раз больше, чем на богаре (рисунок 46).

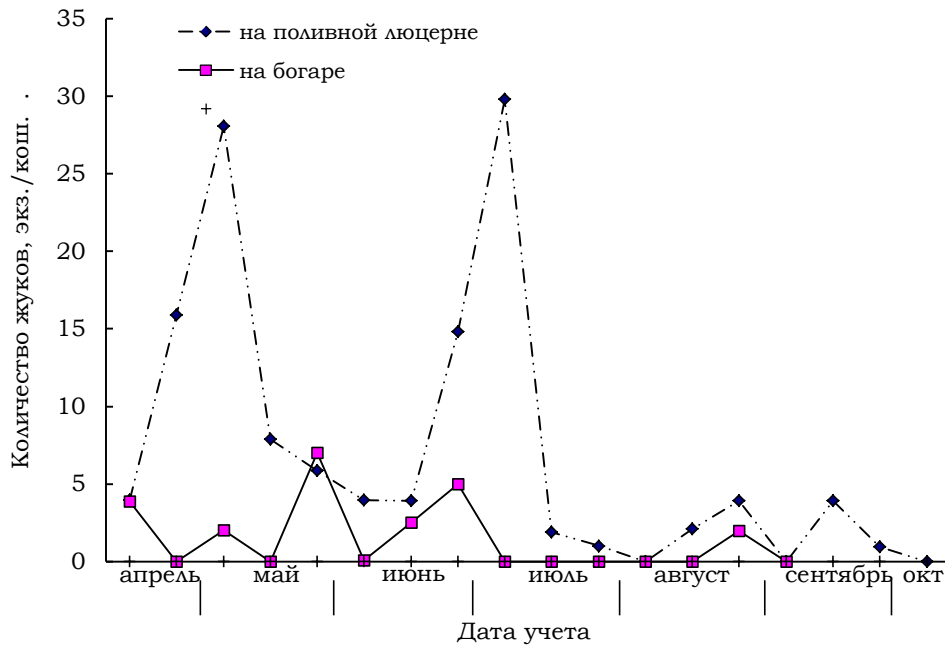


Рисунок 46 - Динамика численности жуков *Phytonomus variabilis* Hbst. на поливной и неполивной люцерне. Учхоз «Кубань», 1985-1990 гг.

Установлено влияние орошения на летнюю диапаузу фитонмуса. Так, в июле в годы исследований, когда температура воздуха поднималась выше 24°C и люцерновый покров на богаре был слабый, все жуки впадали в диапаузу. На поливных участках в этот период также отмечалось резкое снижение численности жуков. Но практически весь вегетационный период на поливе наблюдались питающиеся жуки.

О том, что полив создает благоприятные для развития фитонмуса микроклиматические условия, свидетельствует и период ухода вредителей на зимовку. На поливной люцерне питающиеся жуки наблюдались до первой декады октября, или на месяц позже, чем на богаре.

Изучение динамики численности личинок фитонмуса на поливном и неполивном фоне позволило выявить, что поскольку численность жуков на поливе в течение вегетационного периода была намного выше, чем на богаре, эти участки оказались более заселенными личинками. Высокую численность личинок на поливе следует отнести за счет создания на этих участках

оптимальных гидротермических условий в период откладки самками яиц и развития личинок. Влажность в травостое при этом колебалась в пределах 80–90 %.

Высокая относительная влажность на поливном участке в сравнении с неполивым оказала влияние на продолжительность встречаемости питающихся личинок фитонюса. Если на богаре личинки питались до первой декады июля, то на поливной люцерне они встречались в изучаемые годы до первой декады сентября. Происходит это, по-видимому, под влиянием орошения на летнюю диапаузу жуков фитонюса. Как указывалось выше, на поливной люцерне часть жуков сохраняет активность в течение всего вегетационного периода, что приводит к растянутости яйцекладки и отрождению личинок. Этим объясняется также увеличение продолжительности питания личинок до конца июня во влажные периоды.

Таким образом, из сказанного следует, что численность фитонюса находится в прямой зависимости от заселенности участков жуками, для жизнедеятельности которых на поливной люцерне создаются более комфортные гидротермические условия.

При изучении фенологии желтого тихиуса установлено, что большая часть его жизни протекает в стадии взрослого насекомого, так как она является зимующей. В условиях Краснодарского края жуки тихиуса выходят из почвы при температуре почвы +9 °С. При этих же температурах они активно передвигаются по поверхности почвы. До бутонизации жуки в основном находятся в нижней части травостоя люцерны, а в период бутонизации идет нарастание численности жуков за счет необходимости дополнительного питания и подготовки к откладке. Оно совпадает с первой декадой июня. Период спаривания, а, следовательно, и период яйцекладки растянут и в основном происходит во 2–3 декадах июня. Массовое окукливание личинок тихиусов происходит во второй половине августа.

В результате изучения динамики численности тихиусов на поливной и неполивной люцерне установлено, что массовое появление жуков наблюдается одновременно в 3-й декаде мая. Причем, численность жуков в этот период на поливной люцерне в 5 раз больше, чем на неполивном участке. Объясняется это тем, что на поливном участке в весенний период выход жуков из мест зимовки (земляные колыбельки) затруднен, что влияло на динамику численности жуков. В течение июня на поливном участке шло плавное нарастание заселенности вредителя, и максимального значения численность жуков на этом участке достигала во второй декаде июля – 150 экз./кош. В 1979–1980 гг.

наблюдениями и учетами в Брюховецком районе на орошаемых семенных участках тихиусов было в 3 раза больше, чем на богаре. Аналогичные наблюдения были получены А.Г. Шелеховым (1976). Наоборот, учетами Л.Ф. Краснопольской (1968) установлено, что численность тихиусов на неполивных участках больше, чем на поливных, что связано с увеличением плотности почвы при орошении.

Иная картина наблюдалась на неполивной люцерне, где максимальная численность тихиусов отмечалась в первой декаде июня. Резкие колебания численности жуков объясняются нарушением связей в биоценозе в результате укоса люцерны.

Таким образом, в условиях орошения на люцерне создаются неблагоприятные условия в весенний период для жуков тихиусов. На легких почвах (выщелоченные карбонатные) в северо-западной части Краснодарского края (Брюховецкий район) на орошаемых участках создаются более благоприятные условия для концентрации и вредоносности жуков-семяеда.

На орошаемой люцерне создаются благоприятные условия для развития апионов, особенно на люцерновищах второго и третьего годов жизни (рисунок 47).

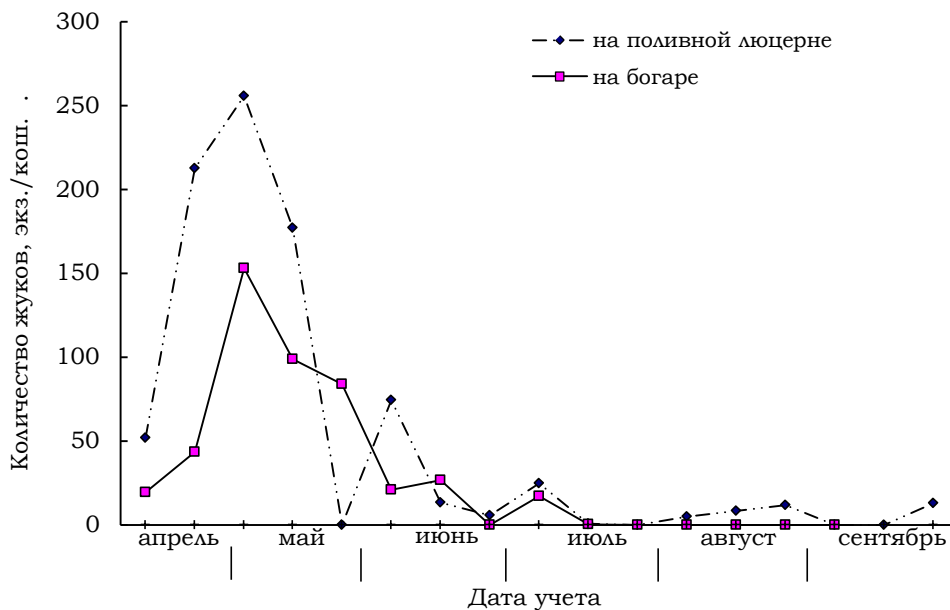


Рисунок 47 - Динамика численности *Apion aestimatum* Fst. на поливной и неполивной люцерне. Учхоз «Кубань», 1985-1990 гг.

В результате наблюдений установлено значительное влияние орошения люцерны на динамику численности апионов. Несмотря на то, что отрождение молодых жуков на полях в условиях орошения и на богаре начинается одновременно, уже во второй декаде апреля среднее количество вредителей на 100 взмахов сачком на поливном участке более чем в 2 раза превосходило численность их на богарной люцерне. Такая же закономерность наблюдалась в период массового появления молодых жуков, когда среднее количество на 100 взмахов сачком на поливе было в 1,7 раза выше в сравнении с богарной люцерной.

Установлено также влияние орошения на летнюю диапаузу апионов. На богарной люцерне уход жуков в диапаузу отмечен во второй декаде июля. На поливной люцерне единичные жуки встречались до третьей декады сентября.

Изучение динамики численности клопов–слепняков в условиях орошения и на богаре позволило установить влияние орошения на их жизнедеятельность и соотношение видов (таблица 35).

Таблица 35 - Соотношение видов сем. Miridae в посевах люцерны на поливе и богаре. Учхоз «Кубань», 1985-1990 гг.

| Дата учета | Соотношение видов, % | | | |
|------------|----------------------|--------|--------------|--------|
| | люцерновый клоп | | полевой клоп | |
| | полив | богара | полив | богара |
| V | 13,5 | 85,4 | 86,5 | 14,5 |
| VI | 44,5 | 22,8 | 55,5 | 77,2 |
| VII | 40,0 | 13,3 | 60,0 | 86,7 |
| VIII | 93,0 | 20,5 | 7,0 | 70,5 |
| IX | 45,5 | – | 54,5 | 100,0 |

Особенно заметно это проявляется в летние месяцы. На богарных участках резкое и устойчивое уменьшение численности клопов отмечалось со 2 декады июня и в дальнейшем их количество не превышало 40 особей на 100 взмахов сачком. На поливном участке этому периоду соответствовало нарастание численности клопов, видимо, в основном за счет миграции влаголюбивых видов с богарных участков. К последним относится полевой клоп. Нами выявлено, что люцерновый клоп менее требователен к влажности, чем полевой и численность его на поливных и богарных участках отли-

чалась несущественно. Более того, в летние месяцы количество люцерновых клопов на богарных участках выше, чем на поливных (рисунок 48).

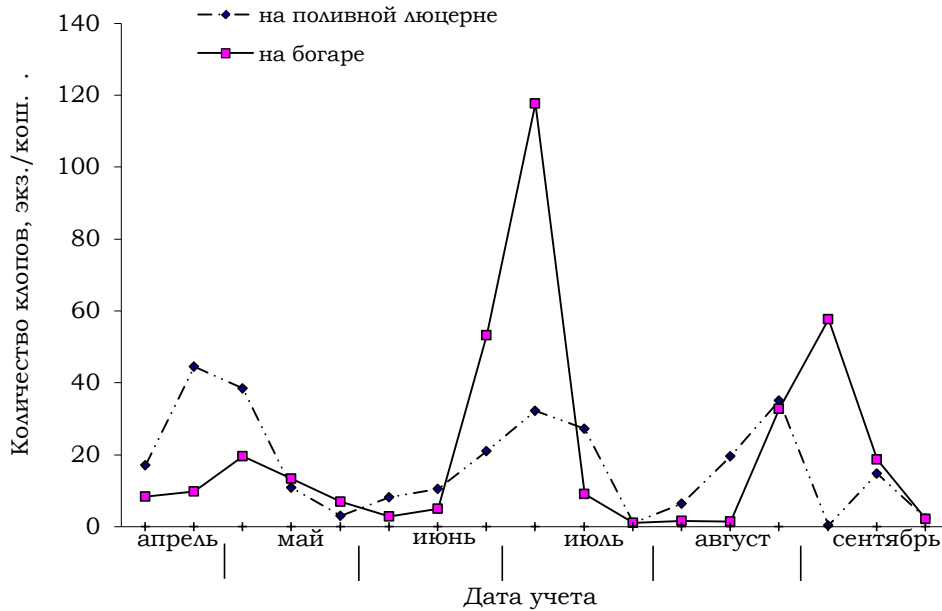


Рисунок 48 - Динамика численности *Adelphocoris lineolatus* Goeze. на поливной и неполивной люцерне. Учхоз «Кубань», 1985-1990 гг.

Сравнение численности люцернового клопа на поливных и неполивных участках позволило установить, что заселенность богарных участков оказалась в 1,5–2 раза выше.

На поливных участках по численности преобладает полевой клоп. Количество его на 100 взмахов сачком было в 1,2–1,4 раз больше, чем люцернового. В годы с очень влажной весной и сухим жарким летом численность люцернового клопа была низкой как на богарных, так и поливных участках. Заселенность люцерны этим вредителем была в 8,9 раза больше на богарных и в 14 раз меньше – на поливных участках, чем полевого клопа.

5.1.2. Влияние укосов и других агротехнических приемов на численность вредителей

В комплексе защитных мероприятий посевов люцерны от вредных организмов профилактические, организационно–хозяйственные и агротехнические методы ограничения распространения и вредоносности фитофагов имеют особенно важное значение в связи с негативным воздействием пестицидов на опылителей. На основании этого в исследованиях мы остановились на анализе главных абиотических и биотических факторов, ограничивающих основных вредителей люцерны в условиях Кубани. Более подробно результаты представлены для тех из них, которые не требуют специальных затрат, не трудоемки и полностью согласуются с принятой в зоне технологией выращивания люцерны на семена.

Основной целью агротехники в любой технологии по выращиванию сельскохозяйственных растений является создание неблагоприятных условий для размножения главнейших вредителей. Ее можно успешно решать, если рационально использовать отдельные приемы в технологии возделывания культуры и дополнительно проводить некоторые из них с целью защиты растений (Павлов, Чумаков, Шек, 1981).

Одним из важных агротехнических приемов в выращивании семян люцерны является выбор срока укоса, с которого можно было бы получить наиболее высокий урожай семян люцерны. Своевременный укос травостоя значительно влияет на численность вредителей, а также на другие факторы, определяющие семенную продуктивность люцерны.

Несмотря на значительное количество работ по этому вопросу, литературные данные об эффективности разных сроков укоса люцерны носят весьма противоречивый характер, требуют детального анализа и экспериментальной проверки в каждом регионе.

В работах Е.М. Соболевой (1957), М.В. Лупашку (1973), А. Байрамова (1968) имеются указания о том, что для получения высококачественного урожая семян люцерны большое преимущество имеет первый укос. По мнению же Х. Абдуллаева (1969) и Т. Гулова (1977), для условий Таджикистана, люцерну первого укоса целесообразно использовать на сено, а второго – на семена.

И.Г. Сулимовский (1958) считает, что путем скашивания первого травостоя на сено не всегда можно избавиться от вредителей на семенниках. Это возможно лишь в том случае, когда семенники второго укоса располо-

жены изолировано от семенников первого укоса и фуражных массивов. Он отмечает, что пространственная изоляция (в 1–2 км) новых летних посевов от старых люцерниц может в первые один–два года совершенно исключить необходимость проведения химической борьбы с некоторыми вредителями.

При этом затраты хозяйства, связанные с подкашиванием, вполне окупаются зеленой массой. Л.П. Вербицкая (1981), Д. Агре и Е. Дубиневич (1978) уточняют, что оптимальным сроком подкоса является период ветвления – начало бутонизации.

В условиях Краснодарского края укос фуражной люцерны необходимо проводить в фазу бутонизации, так как в этот период растения содержат наибольшее количество протеина, каротина, минеральных и других веществ (Иванова и Гринкина, 1977).

Ю.Д. Зыков (1962) также приходит к выводу о том, что для предотвращения процесса израстания семенной люцерны, первый укос ее необходимо производить в ранние сроки вегетации, не позднее фазы бутонизации.

По сообщению П.И. Шумаковой (1949), подкос семенной люцерны в ранний период (до начала бутонизации), как агротехнический прием, дает хорошие результаты в борьбе с комплексом вредителей и засоренностью посевов. Но в засушливый период подкос может привести к снижению урожая семян люцерны. Поэтому этот вопрос в Алтайском крае остается нерешенным. Автор предлагает в борьбе с люцерновой совкой практиковать широкорядные посевы, междурядные культивации, тщательную прополку люцерны до начала лета бабочек, а также выпуск трихограммы.

Е.М. Соболева (1957) указывает, что люцерну на сено надо скашивать в период цветения, так как в это время уничтожается основная масса вредителей. Кроме того, в этот период хорошо сохраняется корневая система и обеспечивается высокий урожай сена высшего качества.

По мнению Е.И. Ростовцевой (1967) и М.И. Тарковского (1974), скашивание люцерны на сено необходимо проводить в период между полной бутонизацией и появлением первых цветков с тем, чтобы не допускать окрыления люцернового и свекловичного клопов, листового люцернового долгоносика, цветочного и почкового комариков, люцерновой совки и других вредителей.

А.Н. Колобова (1953) считает, что подкос люцерны нужно проводить во время цветения, когда идет массовая яйцекладка различных вредителей, в том числе и чешуекрылых.

В условиях Азербайджана, отмечает З.С. Родионов (1927), скашивание

люцерны в определенные сроки развития вредителя, видимо можно считать одной из лучших мер борьбы с люцерновой огневкой.

Интересные сообщения сделаны Ф.Л. Познорихиным (1961) и Е.И. Ростовцевой (1967). Они считают, что скашивание на сено на низком срезе (6–8 см) в критические для вредителей сроки (бутонизация – начало цветения) исключает возможность докармливания личинок – клопов, листового долгоносика и листогрызущих совков.

С этой же целью, как указывает Р.Д. Насырева (1977), своевременно убирают и удаляют с поля зеленую массу. Это высказывание подтверждается исследованиями В.П. Поповой (1965) в Болгарии, которая считает, что скошенные растения, исключающие дальнейшее развитие вредителей, вызывают их миграцию или гибель.

Е.Е. Кутеладзе и В.Т. Пыхова (1980) делают вывод о том, что летние посевы в меньшей степени страдают от вредителей и практически не зарастают сорняками. Создаётся разрыв между массовым расселением вредителей и появлением всходов.

В литературе имеются некоторые разногласия и в отношении длительности использования люцерны на семена по годам. Так, Т.А. Анциферова (1979) отмечает, что на люцерне третьего года жизни наибольшая численность диких опылителей, поэтому есть основание для семенных целей оставлять именно эту люцерну.

В условиях Чехословакии, ученые рекомендуют оставлять на семена люцерну четвертого года использования. З.К. Беде (1979) считает, что наиболее удачны для получения семян посевы второго и третьего годов использования.

По данным А.В. Заговора (1958), люцерну семенного назначения необходимо использовать только один год, не оставляя её на следующий год даже для сбора сена. В подтверждение этому высказыванию Е. П. Ковальский (1977) приводит данные о том, что использование посевов на семена в течение 2–3-х лет способствует массовому накоплению вредителей.

Т.М. Стоковская, Л.Г. Серветник и Л.Г. Бойко (1977) делают заключение о том, что в энтомологическом отношении на семена выгоднее оставлять посевы люцерны первых лет жизни.

В Венгрии, как сообщают М. Макаров, Г. Манингер, З. Масарош (1965), в широкорядных посевах люцерны, в борьбе с гусеницами люцерновой совки, эффективно используются корытообразные ловушки, навешенные на трактор.

И.В. Васильев (1902) и Н.М. Кулагин (1930) пришли к выводу, о том, что наиболее действенной мерой борьбы с гусеницами люцерновой совки является организация приманочных посевов шалфея и донника с последующей обработкой инсектицидами.

В.Н. Щеголев (1937) отмечает, что большое значение имеют огражденные канавки при очаговом распространении вредителей и миграциях гусениц лугового мотылька и различных видов совок.

По данным И.Г. Сулимовского (1958), на чистом посеве люцерны гусениц люцерновой совки бывает больше, чем на посеве под покровом проса, а других вредителей (фитонемус, тихиусы и клубеньковые долгоносики) – меньше. Несмотря на высокую эффективность агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий, многие исследователи для борьбы с вредителями на семенниках люцерны предлагают биологический метод.

Факторы, влияющие на изменение численности популяций клубеньковых долгоносиков, весьма разнообразны. Значение каждого из них может быть различным по отношению к отдельным видам и определяться влиянием экологической обстановки, в которой развивается тот или иной вид. К числу таких факторов должны быть отнесены, прежде всего, метеорологические (особенно влажность и температура воздуха), почвенные условия, биотические факторы (в первую очередь, паразиты животного происхождения) (Петруха, 1969).

Клубеньковые долгоносики очень чувствительны к изменению влажности. Особенно чувствительны к ней яйца вредителя, развитие которых происходит при оптимальной влажности 100 % (Красутская, 1970). Для развития личинок и куколок влажность почвы должна быть менее 70–80 % от полной влагоёмкости. Следовательно, изменение условий развития клубеньковых долгоносиков в почве должно приводить к существенным колебаниям численности вредителя. Поэтому одним из приемов, способствующих снижению численности долгоносиков, является проведение агротехнических мероприятий, создающих условия, неблагоприятные для массового размножения вредителя.

На основании анализа динамики популяции клубеньковых долгоносиков, в наших ранних опытах (1972–1974 гг.) установлена зависимость численности вредителя в конкретных климатических условиях от количества выпавших осадков, влажности воздуха и почвы. Особенно важны высокая влажность почвы и количество выпавших осадков в периоды развития личинок и куколок, которые в годы исследований наблюдались в мае–июне.

В последующие годы (1974–1976 гг.) нами проведено изучение влия-

ния сроков укосов семенной люцерны на состояние влажности почвы и численность клубеньковых долгоносиков. Наблюдения велись на опытно-производственных посевах семенной люцерны кафедры кормопроизводства Кубанского ГАУ в колхозе «Заветы Ленина» Северского района (предгорная зона), где почвы представлены слитым черноземом.

Укосы люцерны проводились в фазы ветвления, бутонизации и цветения. В контроле укос растений не проводился.

В результате проведённого исследования установлено влияние сроков укосов семенной люцерны на показатели влажности почвы. В контроле, где укос растений не проводился, колебания влажности почвы составляли 60–80% от ППВ. В период массового окукливания личинок ситонов – со 2 декады мая по 1 декаду июня – влажность почвы не опускалась ниже 60 %. Это создавало благоприятные условия для прохождения фазы куколки и дружного выхода отродившихся жуков из почвы.

В результате укосов растений люцерны изменяется также микроклимат припочвенного слоя, что сказывается, в свою очередь, на влажности почвы. Наиболее существенные изменения влажности почвы наблюдались в варианте, где подкос растений проводился в фазу ветвления. Так, в период массового окукливания личинок влажность почвы опускалась до 47 % от ППВ, за счет интенсивного испарения влаги на уплотнённой почве после укоса, что оказывало губительное действие на вредителя.

Выход жуков из почвы в варианте с подкосом в период ветвления начался раньше, чем в контроле (без укоса). Объясняется это, видимо, тем, что неблагоприятные условия способствовали ускорению прохождения личиночной стадии вредителя. Наблюдалось также существенное снижение численности вышедших из почвы жуков клубеньковых долгоносиков. Например, в 3 декаде июня среднее количество жуков на 100 взмахов сачком в варианте с подкосом было более чем в 2 раза меньше, чем в контроле. При раскопках в земляных «колыбельках» находили мертвых жуков.

Проведение укоса растений семенной люцерны в фазы бутонизации и цветения оказывает менее существенное влияние на изменение влажности почвы в период окукливания и выхода отродившихся жуков на поверхности почвы (рисунок 49). В обоих вариантах до первой декады июля влажность почвы на глубине 0–2 см не опускалась ниже 60 % от ППВ. Некоторое снижение численности жуков клубеньковых долгоносиков в этих вариантах по сравнению с контролем можно объяснить миграцией последних на другие поля в период проведения укоса растений.

Таким образом, агротехнический прием – укос семенной люцерны в фазу ветвления растений – существенно снижает численность клубеньковых долгоносиков на слитых черноземах. В технологии возделывания семенной люцерны этот прием также играет существенное значение, так как способствовал увеличению урожайности семян в среднем на 0,3 ц/га по сравнению с контролем.

Нами также изучено влияние укосов люцерны в различные фазы вегетации на изменение динамики численности тихиусов (рисунок 49, таблица 36). Опыты были заложены в 4–кратной повторности, площадь каждой делянки 1 га. Подкосы проводили в фазу ветвления, бутонизации и цветения.

Вопросы влияния подкосов семенных участков на численность жуков и их вредоносность изучала небольшая группа исследователей (Завгода, 1956; Иванова, 1958 и др.), у которых результаты опытов противоречивы. Отрицательные данные получены в опытах с подкосами А.В. Заговора (1956) в Харьковской области.

Опытами Р.В. Ивановой (1958) показано, что в не засушливые годы подкашивание семенной люцерны в фазы ветвления – начала бутонизации в условиях Воронежской области является не только фитосанитарным средством борьбы с тихиусами, но и имеет важную агротехническую значимость как прием значительного повышения урожайности семян.

Нами выявлено, что укос семенной люцерны в фазу цветения приводит к увеличению жуков тихиусов, максимальное количество которых в этот период составило 440 особей на 100 взмахов сачком. В контроле (без подкоса) максимальное число жуков не превышало 190 особей, то есть было в 2,3 раза меньше, чем на варианте с подкосом в фазу цветения (таблица 36).

Таблица 36 - Влияние укосов люцерны на численность *Tychius flavus* Beck. и урожай семян люцерны. Северский р-н, 1975-1976 гг.

| Вариант
(фаза вегетации) | Максимальное количество жуков на 100 взмахов сачком | Урожайность семян,
ц/га |
|-----------------------------|---|----------------------------|
| Контроль (без подкоса) | 190 | 1,42 |
| Ветвление | 350 | 1,71 |
| Бутонизация | 365 | 0,17 |
| Цветение | 440 | 0,00 |

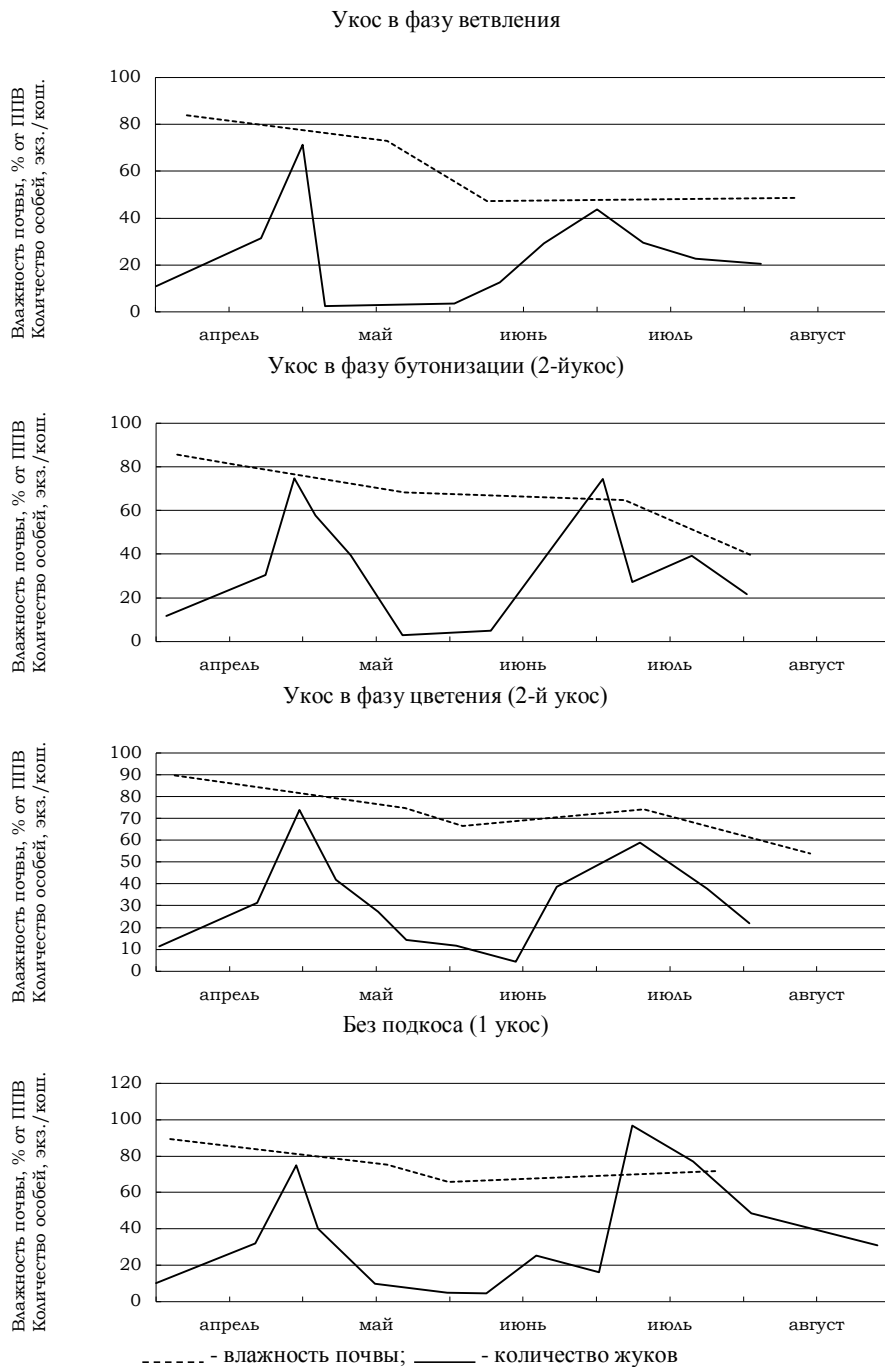


Рисунок 49 - Влияние укосов люцерны на влажность почвы и численность *Sitona Germ.* Колхоз «Заветы Ильича», Северский р-н, 1974-1976 гг.

Укос, проведенный в фазу бутонизации, также способствовал накоплению тихиусов, особенно, если поля–резерваторы расположены рядом. В этом варианте на участках семенной люцерны жуков было в 15 раз больше, чем на контроле и в 12 раз меньше, чем на делянках с подкосом в фазу цветения.

Из представленных в таблице данных видно также, что урожайность семян люцерны в основном зависит от численности вредителя и при наличии более 365 особей на 100 взмахов сачком урожая практически получить не удалось. Но если укусы люцерны проводятся в фазу ветвления, то на семенных участках создаются менее благоприятные условия для концентрации жуков семяеда, а именно, во время активного лета жуков отсутствует источник питания, во–вторых, наблюдается разобщение периода откладки яиц тихиусов с фазой плодоношения люцерны.

Что касается влияния укусов на численность других доминантных вредителей люцерны, то необходимо отметить, что подкос в фазу ветвления снижает численность многих вредителей – люцерновых комариков, тлей, клопов–слепняков, фитонмуса – в 1,5–33,3 раза (приложение 40–42).

Известно, что такие агротехнические приемы как боронование и дискование являются важными элементами технологии возделывания люцерны. Учитывая особенность повреждений личинками люцернового апиона – слабую удерживаемость поврежденных почек в области корневой «шейки», нами было проведено изучение влияния этих приемов обработки почвы на старовозрастных сплошных посевах люцерны на численность жуков в ранневесенний период. В результате учетов и наблюдений установлено, что на тех полях, где было проведено дискование и боронование в 2–3 следа, численность жуков люцернового почкоеда и других вредителей снизилась в 2 раза по сравнению с контролем. Особенно эти агроприемы эффективны в ранневесенний период.

Таким образом, выращивание семенников на люцерновых посевах (с учетом видового состава вредителей), 3–4–кратное боронование и дискование в февральские оттепели с последующим повторением этих приемов в ранневесенние периоды в комплексе существенно влияет на численность зимующих вредителей люцерны.

Для повышения семенной продуктивности важное значение имеют способы посева и их влияние на численность вредителей (таблица 37).

Таблица 37 - Влияние способа посева люцерны на численность и вредоносность доминантных видов фитофагов. АОО «Ясенское», Ейский р-н, 1989–1992 гг.

| Способ посева | Год жизни посева | Количество вредителей, экз./кош. | | | | Поврежденность семян личинками, % | | | | Урожайность семян, ц/га |
|--------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------|-------|-------------------------|
| | | тихиус | фитонормус (лич.) | клопы-слепняки | люцерновая толстоножка | тихиус | люцерновая толстоножка | клопы-слепняки | всего | |
| Широкорядный (70 см) | 2 | 100 | 58 | 20 | 22 | 7,2 | 4,9 | 1,5 | 13,6 | 5,8 |
| | 3 | 196 | 61 | 30 | 28 | 8,9 | 6,1 | 2,9 | 17,5 | 3,5 |
| | 4 | 300 | 95 | 55 | 74 | 14,2 | 7,9 | 3,1 | 25,7 | 2,5 |
| Обычный рядковый (15 см) | 2 | 15 | 80 | 60 | 68 | 1,2 | 6,4 | 2,8 | 10,4 | 3,2 |
| | 3 | 50 | 130 | 79 | 74 | 3,6 | 7,8 | 3,9 | 24,3 | 2,5 |
| | 4 | 113 | 140 | 120 | 119 | 9,2 | 9,7 | 5,4 | 24,3 | 1,8 |

С другой стороны, численность и вредоносность фитофагов в сплошных и широкорядных посевах не одинакова. Так, например, численность и вредоносность желтого тихиуса на широкорядных посевах всегда высока, и наоборот, на рядковых-сплошных посевах численность тихиуса в 3-5 раз меньше.

Нами изучался вопрос о поражаемости генеративных органов люцерны доминантными вредителями на полях 2-4-х годов использования.

Установлено, что наименьшая поврежденность генеративных органов люцерны вредителями наблюдается на посевах 2-го года жизни, на которых процент повреждений составляет 4,4–23,8 % за исключением *A. aestivatum* – 50,2 % (таблица 38).

Следовательно, на семенные цели необходимо оставлять люцерну второго года жизни, с учетом почвенно-климатических условий региона и видового состава фитофагов.

Таблица 38 - Поврежденность (%) генеративных органов вредителями при длительном возделывании люцерны на семенные цели. АОО «Ясенское», Ейский р-н, 1989–1991 гг.

| Вредитель | Год жизни люцерны | | |
|---------------------------------|-------------------|------|------|
| | 2-й | 3-й | 4-й |
| Miridae | 23,8 | 48,4 | 70,2 |
| <i>Ph. variabilis</i> Hbst. | 6,4 | 13,8 | 56,8 |
| <i>T. flavus</i> Back. | 15,3 | 34,5 | 48,7 |
| <i>Bruchophagus roddi</i> Guss. | 4,4 | 16,4 | 23,4 |
| <i>Apion aestimatum</i> Fst. | 50,2 | 22,1 | 18,4 |

5.1.3. Влияние удобрений и рострегуляторов на численность вредителей

В настоящее время в отечественной и зарубежной литературе имеется достаточно сведений о действии удобрений на вредителей сельскохозяйственных культур (Струков, 1963; Мегалов, 1967; Самерсов, 1976; Возов, 1975 и др.). Так, опрыскивание 15%-ным раствором мочевины растений озимой пшеницы вызывает гибель клопов на разной стадии их развития (Возов, 1975). По Н.А. Дубровской (1970), внесение фосфорно-калийных удобрений уменьшает численность злаковых клещей и трипсов на зерновых.

На основании многочисленных экспериментов В.А. Мегаловым (1965) доказана возможность снижения численности и вредоносности капустной тли и капустной белянки при подкормке растений капусты фосфорно-калийными удобрениями. По данным В.М. Афониной (1970), фосфорно-калийные подкормки цветов приводили в большинстве случаев к меньшему заселению растений тлями по сравнению с азотными.

Сведений о влиянии удобрений на численность вредителей люцерны в научной литературе очень мало (Соболева, 1957; Akeson at al., 1969; Lang, Veverka at al., 1987). Так, W. Akeson с соавторами (1968) приводят данные о том, что азотнокислые калий и аммоний действуют на клубенькового долгоносика как антифиданты и являются отчасти причиной устойчивости дон-

ника (сем. бобовых) к этому вредителю.

Поэтому нами был заложен опыт по выявлению зависимости численности основных вредителей и их вредоносности, а также урожайности семян люцерны от внесённых доз удобрений.

Исследования проводились в течение 1992–1994 гг. в ОПХ КНИИСХ. Почва участков – выщелоченный малогумусный сверхмощный чернозём. Мощность гумусового горизонта 160 см. Содержание гумуса в пахотном слое 3,0–3,7 %, на глубине 140–150 см оно уменьшается до 1,0–1,5 %.

Среднее содержание N – NO₃ в 30 см слое почвы 7,2 мг/кг почвы, P₂O₅ и K₂O соответственно по 23,2 и 29,4 мг/100 г почвы.

По механическому составу почва относится к илово-пылеватым глинам с содержанием физической глины в верхнем горизонте около 66 %. Механический состав однороден по профилю. Структура изменяется от комковато-зернистой до комковато-глыбистой.

Во второй год жизни травостоя в период его весеннего отрастания (в третьей декаде марта) удобрения вносились поверхностным способом с последующей заделкой их в почву боронами «ЗИГ–ЗАГ». Боронование проводилось в двух направлениях (вдоль и поперек рядков люцерны). Использовались семена люцерны синегибридной сорта Славянская местная. Учетная площадь каждой делянки 20 м², повторность опыта 4-кратная. Учеты проводились кошением стандартным энтомологическим сачком. Схема опытов приведена в нижеследующих таблицах.

Анализ данных учетов численности основных вредителей люцерны в первом укосе показывает, что количество насекомых на фоне различных доз удобрений было неодинаковым (таблица 39).

Так, например, максимальное количество личинок фитономуса (24 экз. на 25 взмахов энтомологическим сачком) было в вариантах с внесением P₆₀, P₆₀ K₆₀ – 24-25 экз.; N₆₀ P₆₀ – 28 экз.; N₆₀ K₆₀ – 30 экз., то есть в 1,5–1,8 раза больше, чем в контроле. Максимальная урожайность люцерны (0,61 ц/га) получена в варианте с внесением P₆₀, где численность вредителя – 24 экз. – была меньшей по сравнению с вариантом N₆₀ K₆₀ (0,41 ц/га) при численности 30 экз. на 25 взмахов сачком.

На участке с повышенным содержанием NPK (N₆₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₁₂₀K₆₀ и N₆₀P₁₂₀K₁₂₀) численность личинок фитономуса была на уровне контроля и урожайность семян была максимальной (0,64–0,70 ц/га).

Таблица 39 - Численность основных вредителей семенной люцерны первого укоса на фоне различных доз удобрений NPK

| Вариант | Количество вредителей на 25 взмахов сачком | | | | | | | Урожайность семян, ц/га |
|---|--|--------|-------|--------------|-----------|-----|--------|-------------------------|
| | фитонормус (лич.) | ситоны | апион | полевой клоп | люц. клоп | тля | тихиус | |
| Без удобрений (контроль) | 16 | 23 | 20 | 33 | 24 | 41 | 7 | 0,45 |
| N ₆₀ | 17 | 10 | 25 | 17 | 10 | 8 | 4 | 0,48 |
| P ₆₀ | 24 | 20 | 30 | 31 | 19 | 8 | 4 | 0,61 |
| K ₆₀ | 21 | 10 | 22 | 22,5 | 16,5 | 0 | 2 | 0,50 |
| P ₆₀ K ₆₀ | 25 | 23 | 11 | 41 | 20 | 0 | 2 | 0,55 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 28 | 20 | 20 | 43 | 19 | 2 | 0 | 0,57 |
| N ₆₀ K ₆₀ | 30 | 25 | 25 | 31,5 | 12,5 | 1 | 2 | 0,41 |
| N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 24 | 12 | 24 | 30 | 14 | 5 | 0 | 0,64 |
| N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ | 19 | 40 | 32 | 27 | 20 | 4 | 2 | 0,66 |
| N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀ | 18 | 43 | 30 | 32 | 30 | 2 | 2 | 0,70 |
| N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 18 | 41 | 45 | 27 | 25 | 8 | 1 | 0,67 |
| НСР ₀₅ | | | | | | | | 0,22 |

P – точность опыта 13,5 %

Противоположная закономерность связи между численностью вредителя и внесёнными удобрениями наблюдалась и при учетах жуков клубеньковых долгоносиков. Наибольшая плотность ситонов – 40–43 экз. на 25 взмахов, что в 1,9 раза выше контроля, была в вариантах с повышенной дозой NPK. Аналогичная закономерность сохранялась в отношении апионов и люцернового клопа.

При подсчете общей численности насекомых по вариантам определяли, что максимальная численность основных вредителей люцерны (фитонормусов, ситонов, апионов, тихиусов, клопов) – в 1,2 раза больше, чем в контроле – была на фоне NPK с повышенными дозами N₆₀P₁₂₀K₁₂₀.

Во втором укосе влияние удобрений на численность основных вреди-

телей люцерны семян прослеживается более четко. Прежде всего, это проявилось в отношении группы насекомых с колюще–сосущим ротовым аппаратом (клопы, тли). Например, на фоне повышенных доз удобрений $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{60}$, $N_{60}P_{120}K_{60}$ и $N_{60}P_{120}K_{120}$ наблюдалось уменьшение численности сосущих вредителей и увеличение урожайности семян люцерны с 0,41 ц/га до 0,47 ц/га (таблица 40).

Таблица 40 - Численность основных вредителей семенной люцерны на фоне различных доз удобрений NPK – во втором укосе

| Вариант | Количество вредителей на 25 взмахов сачком | | | | | | Урожайность семян, ц/га |
|-------------------------------|--|---------|--------------|-----------|-----|---------|-------------------------|
| | ситонны | апионны | полевой клоп | люц. клоп | тля | тихиусы | |
| Без удобрений (контроль) | 32 | 2 | 26,5 | 36,5 | 14 | 12 | 0,26 |
| N_{60} | 44 | 2 | 24 | 23 | 10 | 18 | 0,27 |
| P_{60} | 45 | 4 | 20 | 26 | 10 | 12 | 0,36 |
| K_{60} | 35 | 12 | 20 | 21 | 11 | 20 | 0,31 |
| $P_{60}K_{60}$ | 43 | 1 | 24 | 17 | 14 | 10 | 0,44 |
| $N_{60}P_{60}$ | 30 | 0 | 17 | 16 | 10 | 11 | 0,35 |
| $N_{60}K_{60}$ | 40 | 2 | 22 | 22 | 4 | 12 | 0,32 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 45 | 2 | 14,5 | 15,5 | 13 | 12 | 0,36 |
| $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{60}$ | 22 | 0 | 13 | 7 | 5 | 2 | 0,41 |
| $N_{60}P_{120}K_{60}$ | 36 | 1 | 15 | 21 | 1 | 13 | 0,44 |
| $N_{60}P_{120}K_{120}$ | 30 | 2 | 25,5 | 19,5 | 1 | 16 | 0,47 |
| НСР ₀₅ | | | | | | | 0,11 |

P – точность опыта 9,7 %

Уменьшение общей численности насекомых на фоне NPK происходило за счет тлей, полевого клопа, люцернового клопа и их личинок.

На основании наблюдений и учетов можно сделать вывод, что внесение P_{60} снижало численность личинок фитонмуса и повышало урожайность семян люцерны. Наибольшая численность клубеньковых долгоноси-

ков, апионов, люцернового клопа отмечалась в первом укосе в вариантах с повышенным внесением NPK, что приводило к увеличению общей численности насекомых на люцерне.

Во втором укосе на фоне NPK наблюдалось уменьшение численности насекомых с колюще-сосущим ротовым аппаратом.

В лабораторных условиях нами изучалось влияние регуляторов роста на урожайность и вредоносность тихиусов.

Все испытанные нами препараты увеличивают биомассу стеблей (таблица 41).

Таблица 41 - Влияние регуляторов роста и микроэлементов на повреждаемость семян *Tychius flavus* Вакк. и урожай семян люцерны (полевой опыт)

| Вариант | Концентрация р-ра, % | Поврежденность семян тихиусом, % | Урожайность семян | |
|--|----------------------|----------------------------------|-------------------|--------------|
| | | | ц/га | ± к контролю |
| Фумар | 0,01 | 5 | 7,79 | + 2,99 |
| ДГ-4093 | 0,01 | 8 | 5,67 | + 0,87 |
| ДГ-702 | 0,01 | 5 | 6,11 | + 1,31 |
| ДГ-009 | 0,01 | 6 | 5,49 | + 0,69 |
| Люцис | 0,002 | 7 | 7,02 | + 2,22 |
| Борная кислота | 0,25 | 13 | 5,50 | + 0,70 |
| Молибденовая к-та | 0,05 | 18 | 5,89 | + 1,09 |
| Гибберсиб | 0,01 | 16 | 5,12 | + 0,32 |
| Фенилантропилат меди (CuI ₂) | 0,01 | 29 | 5,02 | + 0,22 |
| Антропилат железа | 0,01 | 29 | 4,03 | - 0,73 |
| Контроль (обработка водой) | | 25 | 4,80 | |

В контроле 25 стеблей весили 400 г; прибавка 50 г отмечена в вариантах, где растения обрабатывались ДГ-4093, ДГ-702, ДГ-009, молибденовой кислотой, на 100 г – при обработке люцисом, на 130 – фумаром, на 150 – борной кислотой и 200 г – гибберсибом, фенилантропилатом меди и антропилатом железа.

В результате анализа поврежденных и неповрежденных семян нами

установлено, что наименьший процент (5–8 %) поврежденных семян отмечен в вариантах с применением фумара, ДГ–4093, ДГ–702, ДГ–009 и люциса.

В этих вариантах наблюдался и наибольший урожай семян люцерны (7,79 и 7,02 ц/га), а прибавка соответственно была 2,99 и 2,72 ц/га. Очевидно, это явление объясняется тем, что эти препараты проявляют репеллентное или антифидантное действие.

Таким образом, лучшие результаты по всем показателям получены при обработке семенников люцерны препаратами фумаром и люцисом, которые снижали вредоносность личинок желтого тихиуса в 3,6–5 раз.

5.2. Обоснование использования микробиологических средств в экологизированной системе защиты люцерны от вредителей

Биологический метод борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур основан на использовании природных паразитических и хищных насекомых, грибных, бактериальных, вирусных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. Как правило, биологические средства защиты обладают узкой избирательной способностью, тем самым не наносят ущерб человеку и окружающей среде. Биологические средства можно применять против всех вредных организмов, поскольку они не являются чужеродными для природы.

Наибольшее распространение из паразитических и хищных насекомых получил яйцеед трихограмма. На табаке в борьбе с озимой совкой применяют выпуск на поля трихограммы в количестве 20–50 тыс. (в Молдавии) и 30–80 тыс. (в Средней Азии) особей в 50 местах на 1 га в два срока: в начале и в период массовой откладки яиц вредителя. Зараженность яиц совки трихограммой может достигать 96–100 %. В США успешно осуществляется борьба с разными видами тлей в полевых условиях с помощью семиточечной божьей коровки. Так, за сезон одна ее личинка на табаке уничтожает 300–600, а имаго около 2000–3000 особей тлей. Колонизацию проводят раз за сезон, норма выпуска 4–20 тыс. жуков на 1 га (Disart, 1986; Дерябин, 1988; Гринберг и др., 1989).

Для ограничения численности табачного трипса на табаке успешно используют хищного клеща *Amblyseius sp.* Так, на Крымской ОС табаководства изучена эффективность хищника *Amblyseius mackenziei* Sch. Et Pr. Нор-

ма выпуска хищника 5–10 и 20–30 самок на растение. Через 25 дней достигается достаточно высокая (до 90 %) эффективность применения энтомофага, также в 10–30 раз уменьшается степень поражения табака ВБТ (Тряпицын, Здоровец, 1990).

Наряду с классическим биометодом, все более широкое применение находят биопестициды, в частности биоинсектициды. Они включают в себя препараты на основе энтомопатогенных нематод, микоинсектициды, бактериальные и вещества растительного происхождения. Биопестициды не являются заменителями химических пестицидов. Они используются на ранней стадии вегетации культур с целью торможения у фитофагов резистентности к химическим препаратам.

В результате многолетних исследований ВИЗР на основе энтомопатогенных нематод вида *Steinernema carpocapsae*, *St. Agriotes* создан новый биологический препарат Немабакт. Он зарегистрирован на ряде культур (декоративные, смородина и капуста) как средство борьбы с насекомыми (Данилов, 1998). Значительную группу биоинсектицидов представляют бактериальные и грибные препараты. Так, на основе серотипов бактерии *Bacillus thuringiensis* в России и за рубежом созданы разнообразные бакпрепараты – энтобактерин, дендробациллин, битоксибациллин (БТБ), инсектин, дипел, токсобактерин, экзотоксин, бактоспеин, лепидоцид, БИП и др. Из микопестицидов наиболее широкое применение нашли биопрепараты на основе энтомопатогенных грибов двух видов – *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. и *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas. В промышленных масштабах в России производятся боверин, вертициллин, за рубежом – микотал, вертолек, боверол и боверосил. С их помощью осуществляется успешная борьба примерно с 80 видами вредных насекомых (Соколов и др., 1994; Митина, Павлюшин, 1997).

Продукты жизнедеятельности актиномицетов (авермектины) получают путем культивирования штаммов – продуцентов *Streptomyces spp.* Наиболее изученным из них является абамектин (авермектин В1). На основе актиномицетов производят биопрепараты алейцид, вертимек, индоцид, спиносад, фитоверм, фитохим и др. Они оказывают на фитофага нервно-паралитическое или стерилизующее действие, а также индуцируют нарушение их гормонального статуса. На табаке в настоящее время против хлопковой и табачной почковой совки используют абамектин. Его эффективность достигает 85 %. Эффективность разработанного ВИЗР препарата индоцид (экстракт культуральной жидкости актиномицетов *Streptomyces spp.*) в

условиях Краснодарского края, против тлей и трипсов на овощных культурах составляет 53–90 % (Павлюшин, 1998; Christie, Wright, 1990; Zhang et al., 1996).

Современные подходы к теоретическому обоснованию фитосанитарной оптимизации агроэкосистем должны учитывать важнейшее значение таких биотических элементов как популяции энтомоакарифагов, энтомопатогенов и микробов–антагонистов (Новожилов, Захаренко и др. 1993; Соколов, 1995; Зубков, 1995 и др). Однако, по мнению В.А. Павлюшина (1995), для достижения стабильности в фитосанитарной обстановке и получения гарантированного защитного эффекта необходимо внесение в агроценозы биопрепаратов и массово разводимых энтомофагов.

Разработанная А. А. Жученко (1994) концепция стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства предполагает, что важнейшим условием реализации этой стратегии является увеличение вклада в продуктивный и средообразующий процессы всех биологических компонентов агробиоценозов (растений, почвенной микрофлоры, энтомофауны и др.). Использование биологических факторов интенсификации имеет не только экологический, но и, в большинстве случаев, экономический приоритет. За счёт биологизации удастся уменьшить зависимость агроэкосистем от нерегулируемых факторов внешней среды, повысить качество сельскохозяйственной продукции, снизить затраты антропогенной энергии на ее производство, транспортировку, хранение и переработку (Жученко, 1994).

По мнению Н. В. Кандыбина и О. В. Смирнова (1995), применение микробиологических средств защиты в борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений является одним из путей смягчения кризисной экологической ситуации и получения высококачественного продовольствия. Селективный характер микробных препаратов позволяет сохранить энтомофагов и насекомых–опылителей. В целом ряде сфер (защитный грунт, получение детского и диетического питания, курортная и водоохранная зоны) не существует альтернативы микробиологическим средствам. Для этих целей в ВНИИСМ разработаны средства, хорошо зарекомендовавшие себя на практике: битоксибациллин, бацикол, бактокулицид, актинин. Авторы считают, что только соединением усилий НИИ, региональных производств и крупнотоннажного производства можно решить задачу экологизации защиты растений.

В работах, посвященных фитосанитарной оптимизации растениеводства, указывается, что поиск выхода из экологического стресса привел к то-

му, что в последние годы четко проявляются две основные тенденции в построении системы земледелия, предусматривающие: 1) высокоинтенсивные или индустриальные технологии; 2) альтернативные системы, базирующиеся на использовании биологических агентов и ограниченном применении химических средств. При этом должно быть повышено внимание к биологической борьбе за счет использования биологических препаратов на основе нематод, бактерий, вирусов, грибов и их метаболитов (Кандыбин, Смирнов, Ермолова, 1991; Павлюшин, 1995; Коробка, 1997 и др.).

В.Г. Коваленков и др. (1999) считают, что главная задача биологической защиты растений состоит в восстановлении фитосанитарной стабильности агроценозов. В ее решении должны быть рассмотрены две взаимосвязанные составляющие: упорядочение применения пестицидов и возрастающая замена их биоагентами. Основопологающим условием успешного применения биологических средств является их взаимодополняемое сочетание со всеми средствами защиты растений в рамках единой интегрированной региональной системы. В ситуациях, когда возможности биологических средств не позволяют ограничить вредоносность всего комплекса фитофагов, а также фитопатогенов, необходимо рациональное сочетание биологических и химических препаратов.

Среди разнообразных методов, предложенных сегодня наукой в качестве альтернативы химическому, не последнее место занимает микробиометод, основанный на применении микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности для борьбы с вредителями и болезнями растений. Однако микробиометод еще не занял достойное место в интегрированных системах защиты. Пути решения этой проблемы, по мнению многих учёных, заключаются в поиске новых микроорганизмов, микробных метаболитов, а также генно-инженерных исследований. Немаловажное значение имеет совершенствование существующих препаратов (Буров, Сазелов, 1987; Акулин, 1996 и др.).

Для реализации внедрения микробиометода в производство необходимо приблизить производство препаратов к потребителю, что позволит эффективнее использовать эти средства. В связи с этим возникает необходимость организации мелких производств микробиосредств (Оказова, 1997 и др.).

5.2.1. Заражение вредителей люцерны микроорганизмами в естественных условиях

Одним из факторов, влияющих на изменение динамики численности ситонов в посевах люцерны, является биотический, в частности, деятельность энтомопатогенных микроорганизмов. В задачу наших исследований входило выявление таких микроорганизмов и определение их эффективности с целью возможности их интеграции в систему защиты люцерны. Установлено, что в снижении вредоносности ситонов большое значение имеет гриб *Beauveria bassiana* (Bals) Vuil. (рисунок 50).

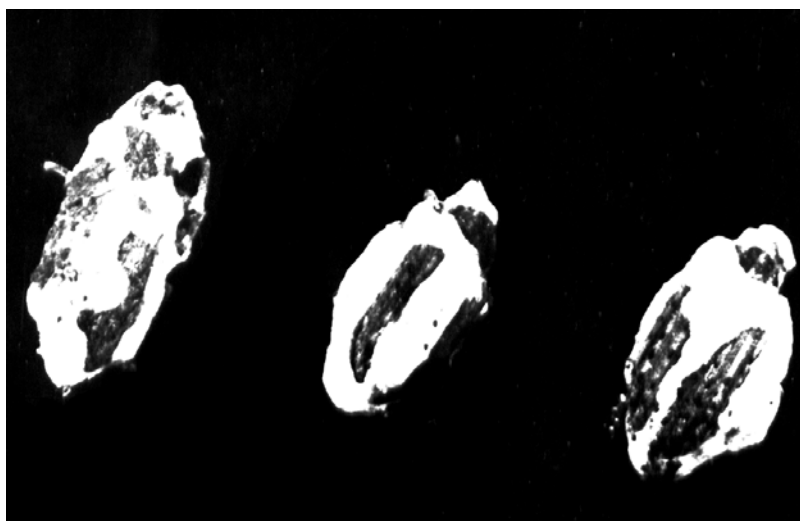


Рисунок 50 - Жуки фитономуса и ситонов, зараженные грибом *Beauveria bassiana* Bals. (ориг.)

Вид определен Т.А. Примак в Украинском ИЗР. Возбудитель очень влаголюбив, споры прорастают лишь в условиях повышенной влажности почвы (90–100 %) и оптимальных температур (20–28 °С). В полевых условиях установлены различия в поражении жуков грибом на посевах поливной и богарной люцерны (таблица 42).

Таблица 42 - Поражение грибом *Beauveria bassiana* Bals. Жуков ситонов в зависимости от условий выращивания люцерны. Учхоз «Кубань», 1973–1975 гг.

| Дата учета | Количество жуков на 1 м ² | | | |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------|------------|------------------------|
| | на поливе | | на богаре | |
| | всего, шт. | пораженных боверией, % | всего, шт. | пораженных боверией, % |
| IV (3-я дек.) | 3 | 66 | 3 | 66 |
| VII (3-я дек.) | 15 | 20 | 11 | 9 |
| VIII (2-я дек.) | 41 | 82 | 34 | 50 |
| VIII (3-я дек.) | 44 | 95 | 28 | 82 |
| IX | 20 | 95 | 15 | 93 |

Анализ данных таблицы 42 свидетельствует о достаточно высоком проценте зараженности жуков ситонов грибом боверией в условиях вегетационных периодов 1973–1975 гг. Лето исследуемых годов характеризовалось выпадением повышенного количества осадков. Поэтому условия для развития гриба, близкие к оптимальным, создались как на поливном, так и на богарном участках. Особенно наглядно это проявилось в весенние месяцы, когда заражение жуков боверией на поливной и богарной люцерне было одинаковым. Иная картина наблюдалась в июле 1975 г. - самом засушливом месяце года (всего за месяц выпало 12,8 мм осадков). Недостаток атмосферной влаги на орошаемых участках компенсировался ежедекадными поливами. И, несмотря на это, количество жуков, зараженных боверией, на этих участках снизилось в сравнении с ранневесенним периодом более чем в 3 раза. Еще сильнее отразился недостаток влаги на развитии гриба в условиях богарной люцерны. Количество жуков на этих участках, зараженных боверией, оказалось в 2,2 раза меньше, чем на поливной люцерне. Такая же закономерность наблюдалась и во второй декаде августа. Со второй декады августа и в сентябре выпало большое количество осадков (67,1 мм – больше нормы). Оптимальные условия для развития гриба создались и на богарных участках, чем и объясняет высокий процент заражения ситонов боверией.

Эти наблюдения подтвердились в производственных условиях. В 1974–1975 гг. в учхозе «Кубань» на богарных участках наблюдалось значи-

тельное заражение жуков ситонов боверией. Наибольший процент заражения ситонов этим грибом отмечен в 1975 г. в апреле–мае (до 100 %), так как в этот период сложились оптимальные метеорологические условия (приложение 43).

В 1974 г. динамика численности жуков ситонов, зараженных боверией, на посевах люцерны разных лет существенно отличалась. В связи с поздним появлением вредителя на посевах первого года зараженные жуки появились здесь только с 1 декады июля, а максимальная их зараженность (до 100 %) наблюдалась со 2 декады августа по 1 декаду сентября.

На посевах люцерны 2-го года (приложение 43) зараженные боверией жуки встречались в течение всего вегетационного периода, начиная с 3 декады марта. Очевидно, в травостое люцерны 2-го года создаются более благоприятные микроклиматические условия для развития боверии, чем на люцерне 1-го года. При этом гриб эффективно снижал численность вредителя только при небольшом количестве жуков на растениях в пределах 5–20 особей на 100 взмахов сачком.

В период миграции клубеньковых долгоносиков с однолетних бобовых на люцерну заражение их грибом не превышало 5 % от общего количества на люцерне 2-го года.

На посевах люцерны 3-го года благоприятные условия для развития гриба, как показали наблюдения, создаются только в весенний период вегетации, когда за счет частого выпадения осадков поддерживается оптимальная влажность. В дальнейшем изреженное состояние травостоя не сохраняет нужную влажность даже при выпадении достаточного количества осадков. Максимальное заражение жуков на этом участке отмечено со 2 декады апреля и до 2 декады мая и составило в среднем 80–87 %.

Численность клубеньковых долгоносиков на люцерне 4-го года в течение вегетационного периода незначительна по сравнению с предшествующими годами, в связи с чем отмечается увеличение процента заражения жуков боверией на этом участке.

Высокий процент заражения ситонов боверией наблюдался также в апреле–мае 1975 г. (до 100 %), когда условия температуры и влажности приближались к оптимальным показателям. При почвенных раскопках также установлено, что личинки поражаются грибом боверией до 100 %.

Следовательно, в почве на полях люцерны практически всегда имеется определенное количество спор гриба боверии, которое является постоянным регулирующим фактором, поэтому при низкой численности ситонов

гриб эффективно снижает заселенность растений вредителем, особенно во влажные годы.

Регулирующая роль гриба *B. bassiana* Bals. в заселенности люцерны ситонами подтвердилась и в 1983-1985 гг. в учхозе «Кубань» (приложение 44).

Анализ многолетних результатов исследований показывает, что максимальный процент заражения жуков-ситонов *B. bassiana* Bals. в годы исследований колебался от 30 до 80 %, что является важным фактором регулирования численности вредителя. Поражение грибом боверия остальных вредителей – фитонюса, апионов, тихиусов – нами отмечалось в небольшом количестве (3-4 %).

5.2.2. Биологическая эффективность микробиологических препаратов в борьбе с вредителями люцерны

Применение пестицидов на семенной люцерне связано с опасностью накопления их в кормах, снижения численности естественных опылителей и других полезных насекомых. Поэтому особый интерес на таких посевах представляет изыскание приемов, безвредных с токсиколого-гигиенической точки зрения и отвечающих требованиям экологически безопасной интегрированной защиты. Нами были испытаны биологические препараты грибного и бактериального происхождения. Биологическая эффективность микробиологических препаратов изучена против личинок фитонюса, клубеньковых долгоносиков, апионов. Опыты были проведены на люцерне третьего года жизни в течение двух лет. Опытный участок был типичным для предгорной зоны Краснодарского края (Северский район), агротехника в опыте соответствовала зональным рекомендациям.

В результате исследований было установлено, что в борьбе с клубеньковыми долгоносиками биологическая эффективность всех испытанных биологических препаратов была невысокой и варьировала от 34 до 52,7 % (таблица 43). Как свидетельствуют данные этой таблицы, максимальную биологическую эффективность против *Sitona* Germ. обеспечили боверин и битоксибациллин, которая колебалась в пределах 44,3–52,7 %. Причем увеличение нормы расхода боверина с 2 до 4 кг/га не приводило к существенному повышению смертности вредителя. Очень низкой оказалась гибель ситонов при обработке опытных участков энтобактерином – 33,8 %, что в

1,6 раза меньше по сравнению с боверином.

Известно, что в природе в условиях Западного Предкавказья наблюдается высокая степень зараженности личинок и жуков клубеньковых долгоносиков грибом боверией, что связано, вероятно, с наличием в почве агрессивных рас гриба для данного вредителя, адаптированных к местным агроклиматическим условиям. Низкая биологическая эффективность боверина заводского производства, возможно, связана с неспецифичностью расы боверина, низким качеством приготовления препарата, слабой вирулентностью и недостаточной приспособленностью к местным условиям обитания.

В борьбе с имаго фитонюса эффективность биологических препаратов была несколько выше и более стабильной по всем испытанным препаратам, чем против клубеньковых долгоносиков (таблица 44).

Смертность вредителя в вариантах с применением боверина, энтобактерина и битоксибациллина при рекомендуемых нормах расхода препаратов на 15 день после обработки колебалась в пределах 55,3–57,3 %, а при сниженной в 2 раза норме боверина – 50,6 %.

В борьбе с личинками фитонюса нами были испытаны также бактоспеин, дипел, турицид. Биологическая эффективность бактоспеина и турицида против этого фитофага оказалась несколько выше, чем при использовании боверина и битоксибациллина и составила, соответственно, 70,5 и 70,4 % (таблица 45). При применении дипела гибель вредителя была на уровне ранее испытанных препаратов – боверина и энтобактерина (59,8 %).

Аналогичные результаты по биологической эффективности показали эти же биопрепараты против рода *Arion* (70,0-77,9 %), хотя на вариантах с применением боверина гибель насекомых была значительно ниже – 54,4 % (таблица 46).

Малотоксичными изучаемые нами препараты оказались в отношении люцерновой толстоножки и тихиуса – 25-26 %.

В 1991-1993 гг. в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» борьбе с личинками фитонюса испытывали различные концентрации биологических препаратов – лепидоцида и актинина, эталон – БТБ (битоксибациллин). Обработки проводили в фазу ветвления на делянках площадью 100 м².

Таблица 43 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с жуками рода *Sitona* Germ. на фуражной люцерне. Северский р-н, 1992–1994 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, кг/га | Среднее количество жуков, экз./кош. | | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | | до обработки | после обработки на: | | | | | |
| | | | 5 день | | 10 день | | 15 день | |
| | | | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % |
| Боверин, П (2×10^9) | 2 | 19,8±0,31 | 14,0±0,35 | 29,1 | 12,8±0,18 | 35,4 | 11,0±0,00 | 44,3 |
| Боверин, П(2×10^9) | 4 | 22,0±0,22 | 13,8±0,41 | 37,5 | 12,0±0,0 | 45,5 | 10,4±0,35 | 52,7 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) | 4 | 17,8±0,24 | 15,5±0,02 | 12,7 | 13,8±0,22 | 22,3 | 11,8±0,28 | 33,8 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 2 | 23,0±0,26 | 14,0±0,10 | 39,1 | 13,0±0,19 | 43,5 | 12,3±0,34 | 46,7 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 22,0±0,22 | 2,6±0,50 | 88,2 | 2,2±0,29 | 90,1 | 5,4±0,38 | 75,3 |
| Контроль | – | 26,3±0,33 | 27,5±0,23 | 0 | 28,5±0,09 | 0 | 30,0±0,20 | 0 |

Таблица 44 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с жуками *Phytonomus variabilis* Hbst. на семенной люцерне. Северский р-н, 1992–1994 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, кг/га | Среднее количество имаго, экз./кош. | | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | | до обработки | после обработки на: | | | | | |
| | | | 5 день | | 10 день | | 15 день | |
| | | | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % |
| Боверин, П (2×10^9) | 2 | 36,0±0,26 | 33,5±0,04 | 6,9 | 31,2±0,22 | 13,3 | 17,8±0,53 | 50,6 |
| Боверин, П(2×10^9) | 4 | 38,6±0,30 | 33,3±0,25 | 13,7 | 22,5±0,22 | 41,7 | 16,5±0,19 | 57,3 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) | 2 | 40,3±0,14 | 39,0±0,25 | 3,1 | 25,8±0,08 | 35,9 | 18,0±0,11 | 55,3 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 4 | 32,5±0,23 | 26,3±0,27 | 19,1 | 26,0±0,16 | 20,0 | 14,0±0,24 | 56,9 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 38,5±0,30 | 4,1±0,30 | 89,3 | 3,7±0,38 | 90,5 | 9,2±0,29 | 76,1 |
| Контроль | – | 52,3±0,01 | 57,5±0,13 | 0 | 58,4±0,03 | 0 | 58,8±0,34 | 0 |

Таблица 45 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с личинками *Phytonomus variabilis* Hbst. на семенной люцерне. Северский р-н, 1992–1994 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, кг/га | Среднее количество личинок, экз./кош. | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | до обработки | после обработки на: | | | | | |
| | | | 5 день | | 10 день | | 15 день | |
| | | | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % |
| Бактоспеин, П (БА-800 ЕА/мг) | 4 | 170±8,7 | 158±9,8 | 7,1 | 69±3,8 | 59,4 | 50±6,2 | 70,5 |
| Дипел, СП (БА-1600 ЕА/мг) | 2 | 175±9,2 | 164±10,6 | 5,7 | 99±14,6 | 43,1 | 70±5,3 | 59,8 |
| Турицид, СП (30×10 ⁹) | 2 | 230±3,1 | 219±3,9 | 4,8 | 72±2,9 | 68,7 | 68±2,6 | 70,4 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 160±6,2 | 18,9±9,9 | 88,2 | 14,4±4,8 | 90,1 | 39,5±8,4 | 75,3 |
| Контроль | – | 150±5,4 | 206±1,4 | 0 | 210±2,8 | 0 | 215±3,1 | 0 |

Таблица 46 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с жуками рода *Arion* на семенной люцерне. Северский р-н, 1992–1994 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, кг/га | Среднее количество жуков, экз./кош. | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | до обработки | после обработки на: | | | | | |
| | | | 5 день | | 10 день | | 15 день | |
| | | | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 4 | 60±1,5 | 57,0±4,7 | 5,0 | 46,5±9,9 | 22,5 | 18,0±2,3 | 70,0 |
| Дипел, СП (БА-1600 ЕА/мг) | 2 | 79,2±0,8 | 63,0±0,0 | 20,5 | 41,0±0,5 | 48,2 | 17,5±0,8 | 77,9 |
| Турицид, СП (30×10 ⁹) | 4 | 106,0±0,3 | 67,5±0,8 | 36,3 | 48,0±1,1 | 54,7 | 25,0±2,5 | 76,4 |
| Боверин, П (2×10 ⁹) | 4 | 59,0±1,7 | 56,0±1,8 | 5,4 | 34,0±1,2 | 42,6 | 27,0±1,7 | 54,4 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 75,0±2,1 | 10,2±2,1 | 86,4 | 8,7±1,8 | 88,3 | 18,2±1,9 | 75,8 |
| Контроль | – | 80,0±3,5 | 83,5±4,1 | 0 | 85,4±4,0 | 0 | 90,3±0,9 | 0 |

Результаты показали, что наибольшей инсектицидной активностью в борьбе с личинками фитонюмуса обладал лепидоцид в концентрации 1,5 %, максимальная биологическая эффективность на 5–10 сутки колебалась от 93,6 до 95,5 %. В течение 2–5 суток более эффективным по сравнению с эталоном (БТБ) был препарат бикол в концентрации 1,0 %. Снижение концентрации лепидоцида и биколола в два раза привело к значительному снижению эффективности (таблица 47).

Известно, что при совместном применении бактериальных препаратов и препаратов грибного происхождения в борьбе с вредителями иногда проявляется эффект синергизма (Пузанова, 1981, 2003).

Таблица 47 - Гибель личинок *Phytonomus variabilis* Hbst. от действия биопрепаратов. Учхоз «Кубань», 1991–1993 гг.

| Препараты | Концентрация, % | Гибель личинок после обработки, %, через | | | | | |
|--|-----------------|--|---------|----------|---------|---------|----------|
| | | 1992 г. | | | 1993 г. | | |
| | | 2 суток | 5 суток | 10 суток | 2 суток | 5 суток | 10 суток |
| Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг) | 1,0 | 78,2 | 95,5 | 80,3 | 79,5 | 85,2 | 93,6 |
| Лепидоцид, СК (БА-3000 ЕА/мг) | 0,5 | 50,9 | 73,8 | 62,7 | 52,7 | 72,0 | 52,3 |
| Бикол, СП (БА-2000 ЕА/мг) | 1,0 | 80,6 | 89,2 | 88,4 | 90,0 | 80,0 | 79,1 |
| Бикол, СП (БА-2000 ЕА/мг) | 0,5 | 62,0 | 83,2 | 78,0 | 84,0 | 80,0 | 79,1 |
| Битоксибациллин, П (БА-800 ЕА/мг) (эталон) | 1,0 | 73,3 | 80,3 | 80,2 | 80,5 | 90,2 | 83,0 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 0,2 | 86,2 | 85,1 | 82,0 | 85,4 | 84,2 | 81,2 |
| Контроль (вода) | – | 30,8 | 32,0 | 0,0 | 23,0 | 26,1 | 0 |
| Контроль (вода) | – | 10,2 | 12,1 | 9,2 | 12,1 | 10,4 | 10,5 |

В этой связи в 1991-1993 гг. нами были проведены испытания бактериальной баковой смеси лепидоцида и битоксибациллина (бактериальные

компоненты) с боверином (грибной компонент) (таблица 48).

Результаты показали, что в борьбе с личинками фитонюмуса наибольшая эффективность (79-92,3%) получена в варианте с применением смеси лепидоцида с боверином (2+1 кг/га).

Таблица 48 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с личинками *Phytonomus variabilis* Hbst. Учхоз «Кубань», 1991-1993 гг.

| Препараты | Норма расхода препарата, кг/га | Смертность личинок, на | | |
|---|--------------------------------|------------------------|----------|-----------|
| | | 2-й день | 8-й день | 10-й день |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) | 2,0 | 43,0 | 79,0 | 95,0 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) + боверин, П (2×10^9) | 4,0+1,0 | 75,0 | 74,0 | 92,9 |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) + боверин, П (2×10^9) | 2,0+1,0 | 80,0 | 79,0 | 92,3 |
| Боверин, П (2×10^9) | 4,0 | 31,0 | 58,0 | 79,0 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 4,0 | 54,1 | 70,1 | 70,0 |
| Децис, КЭ (25 г/л) (эталон) | 0,5 | 93,0 | 97,4 | 97,3 |
| Контроль | – | – | – | – |

Несколько ниже смертность личинок была на варианте с применением смеси битоксибациллина с боверином (74-92,9 %) при нормах расхода 4+1 кг/га. При использовании этих препаратов отдельно эффективность была существенно ниже, и составила соответственно на варианте обработки люцерны лепидоцидом 43-95 %, битоксибациллином 54,1-70,1 %, боверином 31-79 %. Для химического препарата дециса, взятого за эталон, показатели эффективности были значительно выше (93-97,4 %).

В аналогичном опыте проводили оценку эффективности этих же баковых смесей против жуков апиона. Полученные результаты свидетельствуют о недостаточно высокой гибели жуков апиона как при обработке посевов биопрепаратами в чистом виде, так и в смесевых композициях. Из приведенных в таблице данных также видно, что в целом биопрепараты по эффективности существенно уступают химическому эталону и не могут быть рекомендованы для борьбы с апионом (таблица 49).

Таблица 49 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с жуками рода *Arion*. Учхоз «Кубань», 1991-1993 гг.

| Препараты | Норма расхода препарата, кг/га | Смертность жуков, на | | |
|---|--------------------------------|----------------------|--------|---------|
| | | 2 день | 8 день | 10 день |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) | 2,0 | 10,2 | 46,4 | 50,1 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) + боверин, П (2×10^9) | 4,0+1,0 | 63,5 | 68,0 | 59,5 |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) + боверин, П | 2,0+1,0 | 58,5 | 66,0 | 67,5 |
| Боверин, П (2×10^9) | 4,0 | 6,4 | 41,2 | 53,8 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 4,0 | 8,0 | 21,4 | 55,2 |
| Децис, КЭ (25 г/л) (эталон) | 0,5 | 90,5 | 85,5 | 63,0 |
| Контроль | – | – | – | – |

На посевах люцерны постоянно присутствует комплекс вредителей, который меняется по фазам развития растений. Поэтому представлялось интересным дать оценку биологической эффективности изучаемых биопрепаратов против комплекса вредителей.

Для изучения этого вопроса нами в учхозе «Кубань» были заложены специальные опыты. Опыт проводился на посевах люцерны сорта «Славянская местная» второго и третьего годов жизни. Посев сплошной, площадь учётных делянок 100 м², повторность трехкратная. Опрыскивания проводили в период бутонизации – цветения люцерны. Норма расхода рабочей жидкости 600 л/га.

Исследования показали, что в борьбе с комплексом вредителей люцерны эффективность всех испытанных биологических препаратов (норма расхода 2–4 кг/га) была невысокой, и составляла 55,3–57,3 % (таблица 50).

При анализе эффективности препаратов против отдельных видов вредителей было выявлено, что наибольшая гибель жуков апионов была на варианте с применением боверина (4 кг/га) – биологическая эффективность которого составляла 57,3 %. В борьбе с открыто живущими личинками и гусеницами чешуекрылых более токсичен битоксибациллин (4 кг/га) – 56,9 %.

Таблица 50 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с комплексом вредителей люцерны семенной, 1993–1995 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, кг/га | До обработки, экз./кош. | После обработки на 10 день | |
|--|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|
| | | | экз./кош. | смертность, % |
| Боверин, П (2×10^9) | 4 | 77,2±0,30 | 33,0±0,19 | 57,3 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) | 2 | 80,5±0,14 | 36,0±0,40 | 55,3 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 4 | 65,0±0,23 | 28,0±0,24 | 56,9 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 84,0±0,15 | 12,0±0,11 | 84,7 |
| Контроль (вода) | – | 104,6±0,01 | 117,6±0,34 | 0 |

При проведении учетов и наблюдений в опыте было попутно выявлено, что биопрепараты боверин и энтобактерин токсичны также для хищных энтомофагов – кокциnellид и личинок златоглазок.

Выявлена опасность биопрепаратов и для опылителей люцерны. Наиболее токсичными оказались битоксибациллин (4 кг/га) – гибель 100 % и энтобактерин (2 кг/га) – 30 %, поэтому их необходимо включать в систему защиты на ранних фазах развития люцерны.

В 1993-1995 гг. в производственных условиях проводили испытание жидких препаративных форм биопрепаратов: боверина – 3 млрд. спор/г жидкий препарат), лепидоцида, энтобактерина и смеси жидкой формы боверина с лепидоцидом и БТБ. Опыты проводили на люцерне 3-го года жизни.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что жидкая форма боверина в смеси с лепидоцидом в борьбе с люцерновой совкой оказалась на 8,8 % выше, чем при применении боверина в чистом виде, а по сравнению с эталонным вариантом (энтобактерин, П) – на 14,1 %.

Превышение смертности личинок фитонмуса на вариантах с применением боверина, Ж. и его смеси с битоксибациллином по сравнению с эталоном было еще выше – на 26,8-26,9 % (таблица 51).

Если сравнить данные с использованием жидких и порошкообразных форм препаратов, следует заметить, что жидкие формы более эффективны в борьбе с личинками фитонмуса (на 24,7-24,8 %), тихиуса (на 22,3 %).

Таблица 51 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с комплексом вредителей семенной люцерны. Учхоз «Кубань», 1993–1995 гг.

| Препарат | Норма расхода препарата, л/га, кг/га | Эффективность препарата, % | | | | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------|----------|------------------|------------------------|-----------------|--------------|
| | | клопы | ти-хиусы | фитономус (лич.) | луговой мотылек (гус.) | пяденицы (гус.) | совки (гус.) |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 4,0 | 81,2 | 41,2 | 70,4 | 79,4 | 75,6 | 73,6 |
| Боверин, Ж (2 млрд. спор/г) | 3,0 | 44,2 | 45,4 | 82,0 | 81,3 | 85,6 | 85,4 |
| Боверин, П (2×10^9) | 4,0 | 35,1 | 41,2 | 79,5 | 75,4 | 82,4 | 80,5 |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) | 2,0 | 54,8 | 11,2 | 82,9 | 85,1 | 94,1 | 89,2 |
| Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг) | 1,0 | 64,5 | 62,5 | 89,1 | 87,9 | 95,2 | 90,4 |
| Боверин, Ж (2 млрд. спор/г) + лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг) | 1,0+4,0 | 60,4 | 65,4 | 82,1 | 92,5 | 94,5 | 94,2 |
| Боверин, Ж (2 млрд. спор/г) + битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 1,0+2,0 | 59,4 | 64,2 | 76,2 | 90,2 | 95,4 | 89,0 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) (эталон) | 3,0 | 55,2 | 23,1 | 55,2 | 74,5 | 79,0 | 80,1 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 2,0 | | 85,1 | 90,2 | 84,4 | 89,3 | 87,2 |
| Контроль | – | 25,1 | 30,0 | 32,3 | 35,2 | 38,1 | 40,2 |

В научной литературе очень мало сведений о биологической эффективности новых биологических препаратов – демицида, астура, баксина и других – против гусениц бобовой пяденицы. Это побудило нас провести испытания данных препаратов в условиях Краснодарского края.

Для испытаний были использованы – децимид, КС 5×10 спор/г; асур,

СП, БА 3000 ЕА/Г; баксин, СП 80×10^9 спор/г; бикол, СП, 45×10^9 спор/г; лепидоцид, СК, 100×10^9 спор/г (таблица 52).

Таблица 52 - Биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с *Chiasma clathrata* L. на люцерне. Учхоз «Кубань», 1993-1994 гг.

| Варианты опыта | Кон-центр. препарат., % | Количество вредителей, экз./кош. | | Биологическая эффективность, % |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| | | до обработки | после обработки | |
| Контроль | – | 42 | 44 | – |
| Децимид, СК (5×10^7 спор/г) | 1,0 | 39 | 10 | 74,3 |
| Астур, СП (БА-3000 ЕА/мг) | 1,0 | 40 | 11 | 72,5 |
| Баксин, СП (80×10^9 спор/г) | 1,0 | 47 | 7 | 85,2 |
| Бикол, СП (45×10^9 спор/г) | 1,0 | 50 | 6 | 88,0 |
| Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг) | 1,0 | 48 | 8 | 88,3 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2,0 | 49 | 7,3 | 85,2 |
| Децис, КЭ (25 г/л) (эталон) | 0,04 | 49 | 7 | 85,7 |

Испытание проводили на посевах люцерны 3 года жизни, площадь делянок 100 м² в 3–кратной повторности. Расход рабочей жидкости составлял из расчёта 600 л/га. Опрыскивание растений проводили в вечернее время.

На основании данных, полученных в ходе оценки биологической эффективности препаратов в полевых условиях установлено, что наилучшие результаты в борьбе с гусеницами получены в вариантах с применением суспензий баксина, бикола и лепидоцида. Биологическая эффективность препаратов составила соответственно 85,2; 88,0 и 88,3 % и была на 5,4–15,5 % больше, чем у децимида и астура.

Оценивая в целом результаты многолетних испытаний биологических препаратов против основных вредителей люцерны, можно сделать вывод о том, что препараты обладают определенной избирательностью по отношению к отдельным видам фитофагов и могут быть использованы в экологизированной системе защиты люцерны от вредителей.

5.3. Основные направления экологически безопасного применения химических средств защиты семенной люцерны от вредителей

5.3.1. Биологическая эффективность и формирование зонального ассортимента инсектицидов

В целях совершенствования зонального ассортимента и тактики применения фосфорорганических и пиретроидных инсектицидов в борьбе с основными вредителями люцерны нами в 1989-1995 гг. была проведена широкая производственная оценка их биологической эффективности в северной (Ейский р-н), центральной (учхоз «Кубань», г. Краснодар) и предгорной (Северский р-н) агроклиматических зонах Краснодарского края.

Опыты проводились в АОО «Ясенское» Ейского района, которое в эти годы являлось базовым хозяйством по производству семян люцерны в Краснодарском крае. Опыты проводили на основном сорте, возделываемом в крае – Славянская местная. Размеры опытных участков составляли в разные годы от 5 до 10 га. Опрыскивание семенных посевов проводили в различные фазы вегетации в зависимости от сроков появления изучаемых вредителей наземным опрыскивателем «Керкитокс» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

Для защиты от клубеньковых долгоносиков (ситонов) обработки инсектицидами проводили в период отрастания люцерны первого укоса. При учете перед проведением химической обработки распространение вредителя на опытном поле было равномерным при средней численности 20 при ЭПВ = 5 экз./м².

Максимальная гибель долгоносиков была достигнута после применения шерпы (95,4 %), каратэ (91,6 %), цимбуша (90,3 %), фьюри (90,1 %), дециса (88,9 %), несколько ниже (на уровне 82,1-86,1 %) она оказалась на вариантах с обработкой посевов ровикуртом, сумицидином, и очень низкой – 45,4 % - при использовании фастака (0,2 л/га) (рисунок 51).

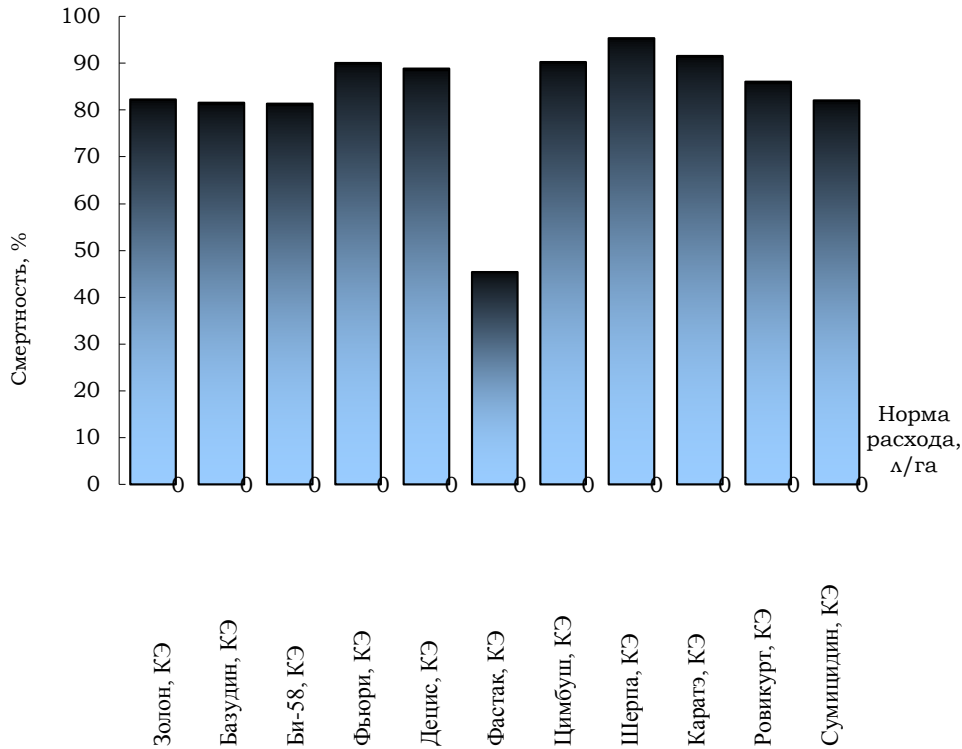


Рисунок 51 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с жуками *Sitona Germ.* 2-й год жизни (отрастание). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Фосфорорганические инсектициды по эффективности уступали пиретроидным препаратам на 8,5-12,2 %.

Полученные в опыте экспериментальные данные дают основание считать наиболее эффективными препаратами для защиты посевов люцерны от клубеньковых долгоносиков – шерпу (0,3), каратэ (0,25), цимбуш (0,4), фьюри (0,15). Выбор инсектицида при равной биологической эффективности должен определяться его эколого-токсикологическими показателями и стоимостью в расчете на 1 га.

В этом же опыте нами оценивалась эффективность обработки посевов люцерны в период ее отрастания против люцернового почкоеда-апиона (рисунок 52).

Численность его за годы проведения опытов (1995-1997 гг.) не превышала экономического порога вредоносности и составляла в среднем 15,6

экз./кош. при ЭПВ = 20.

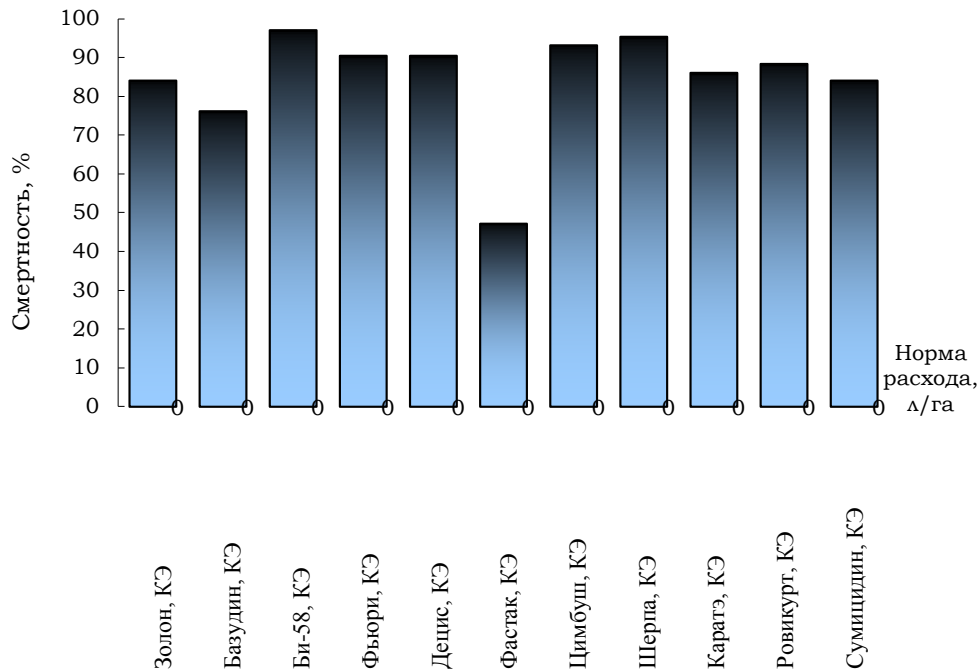


Рисунок 52 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с жуками люцернового почкоеда *Apion aestimatum* Fst. 2-й год жизни (отрастание). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Лучшими из пиретроидных инсектицидов в защите от этого вредителя оказались шерпа (95,4 %), цимбуш (93,2 %), децис и фьюри (90,5 %). Гибель жуков при обработке посевов люцерны препаратами каратэ, ровикуртом, сумицидином составила 84,1-88,4 %, фастаком – 47,2 %.

При использовании фосфорорганических инсектицидов смертность жуков колебалась существенно и составила на варианте с применением Би-58 – 97,1 %, золон – 84,1 % и базудина – 76,2 %.

Анализируя полученные в опыте данные, следует заметить, что если в защите от ситонов фосфорорганические инсектициды явно уступали пиретроидам, то против люцернового почкоеда-апиона их эффективность была на уровне или выше пиретроидных инсектицидов – шерпы, цимбуша.

В период ветвления-бутонизации люцерны первого укоса второго года жизни на опытном посеве насчитывалось в среднем около 80 экз. личинок

фитономуса на 100 взмахов сачком при колебании по годам от 33 до 99 экз./кош. (ЭПВ равен 30).

В борьбе с этим вредителем практически все изучаемые инсектициды из группы пиретроидов обеспечили высокую (более 90 %) смертность личинок фитономуса (рисунок 53).

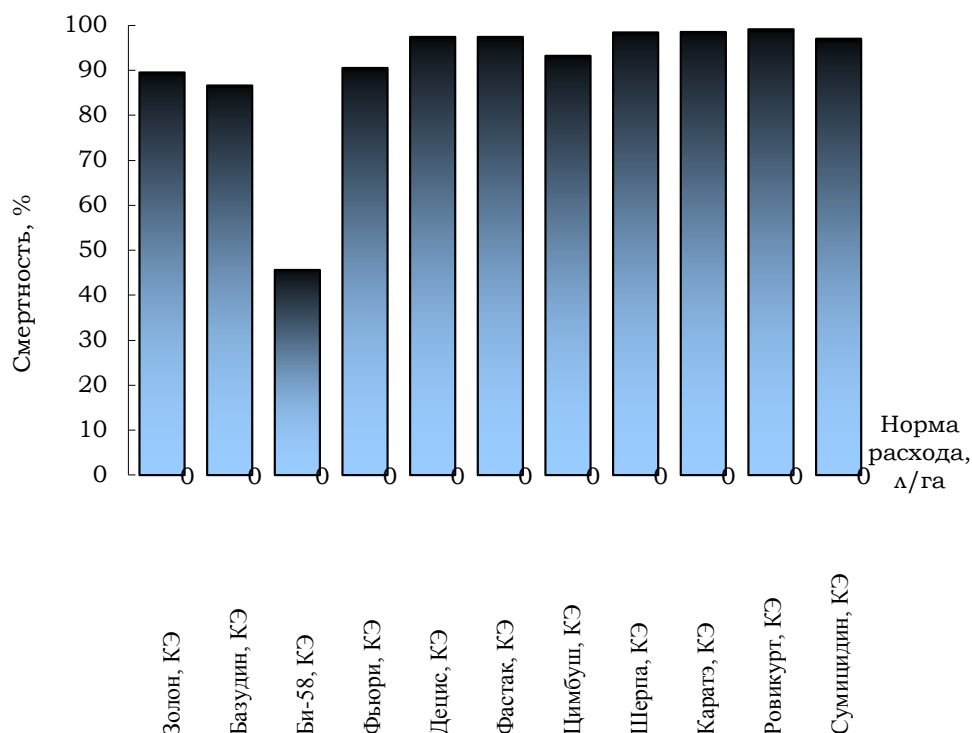


Рисунок 53 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с личинками *Phytonomus variabilis* Hbst. 2-й год жизни (ветвление - бутонизация). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Наиболее эффективными оказались ровикурт (99,1 %), шерпа (98,4 %), каратэ (98,5 %), децис и фастак (97,4 %).

При обработке посевов фосфорорганическими инсектицидами гибель личинок была заметно ниже. Максимальное снижение численности личинок отмечено при опрыскивании люцерны золоном (89,5 %), затем базудином (86,6 %), а при использовании Би-58 эффективность не превышала 45,6 %.

Эти данные дают основание считать, что в условиях сухой и жаркой погоды, характерной для северной зоны Краснодарского края для химиче-

ской защиты от фитонюса следует использовать пиретроидные инсектициды: каратэ, ровикурт, шерпу.

После первого укуса на люцерне второго года жизни в период ветвления – бутонизации часто появляются жуки корневого люцернового долгоносика. И хотя их численность, как правило, не бывает высокой, в отдельные годы она может превышать ЭПВ и привести к существенному изреживанию посевов за счет повреждения корневой системы личинками.

Специально проведенными опытами с обработкой посевов люцерны инсектицидами в период открытого питания имаго долгоносиков на отрастающей люцерне в фазу ветвления – начала бутонизации было установлено (рисунок 54), что высокую смертность жуков обеспечило опрыскивание люцерны актелликом (95,5 %), шерпой (92,9 %), каратэ (90,8 %), цимбушем (90,1 %).

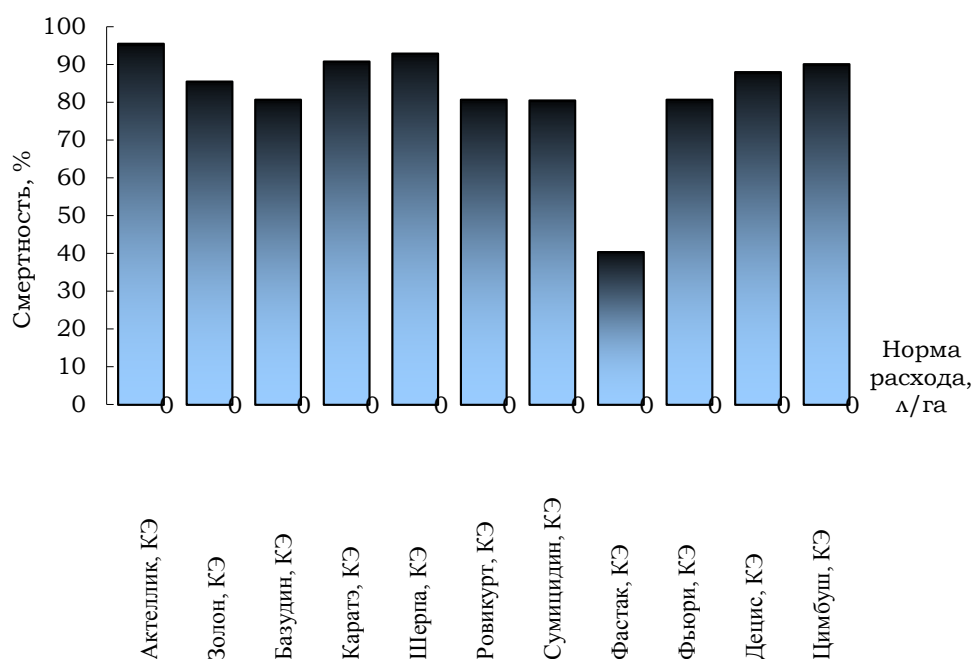


Рисунок 54 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с *Sitona longulus* Gyll. 2-й укус, 2-й год жизни (ветвление-бутонизация). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Достаточно высокую эффективность показали золон (85,5 %) и децис (88,0 %). На уровне 80-81 % гибель жуков корневого люцернового долгоносика была на варианте с обработкой посевов базудином, ровикуртом, суми-

цидином. Как и в опыте с клубеньковыми долгоносиками, эффективность фастака против жуков корневого люцернового долгоносика оказалась невысокой – 40,4 %.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что используемые в опыте фосфорорганические инсектициды – актеллик, золон и базудин по биологической эффективности не уступали лучшим пиретроидным препаратам, хотя их стоимость в расчете на обработку каждого гектара посевов люцерны была в 1,5-2,5 раза выше.

В фазу бутонизации на люцерне всех укосов накапливается максимальное количество фитофагов: клопов-слепняков, гороховой тли, растительноядных трипсов, гусениц бобовой пяденицы и других. А если учесть, что в этот период начинается подъем численности энтомофагов и опылителей люцерны, к выбору инсектицида для обработки посевов в этот период должны предъявляться более жесткие требования, чем при обработке люцерны в более ранние фазы развития.

С целью получения более достоверных данных, опыты были проведены на более заселенном фитофагами посеве люцерны третьего года жизни.

В целом за три года испытаний заселенность опытных участков клопами семейства слепняков перед обработкой люцернового травостоя была достаточно равномерной и варьировала в пределах от 56 до 70 экз. на 100 взмахов сачком (ЭПВ = 30-60).

Результаты учетов, проведенных через 5 дней после опрыскивания опытных участков инсектицидами, показали (рисунок 55), что наиболее эффективными препаратами против клопов-слепняков оказались сумицидин (95,4 %), шерпа (95,2 %), актеллик (93,7 %) и цимбуш (91,4 %).

Наименьшую эффективность показали каратэ и фьюри (74,1 и 75,5 % соответственно). У остальных препаратов – золон, базудина, Би-58, дециса, фастака – показатели смертности варьировали на уровне 82,0-88,1 %.

Опыты с гороховой тлей были проведены в АОО «Ясенское» в 1993-1994 гг. при средней численности вредителя перед обработкой 15,8 экз./стеб. (ЭПВ равен 10).

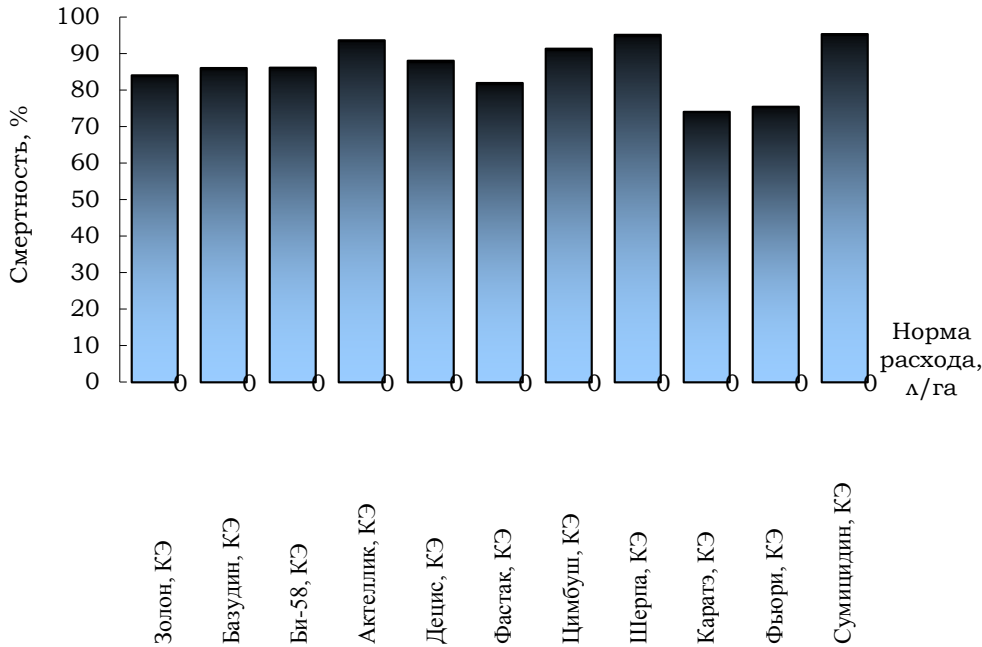


Рисунок 55 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с клопами сем. Miridae. 3-й год жизни (бутонизация). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1993-1994 гг.

Опрыскивание травостоя, проведенное в фазу бутонизации люцерны, показало, что в порядке убывания эффективности испытанные в опыте препараты можно ранжировать в следующем порядке (рисунок 56): фастак (99,5 %) → сумицидин (99,1 %) → актеллик и амбуш (98,2 %) → децис (93,4 %) → базудин (92,4 %) → каратэ (90,0 %) → Би-58 (89,5 %) → кинмикс (85,6 %) → фьюри (77,4 %) → золон (75,0 %).

Опыт по сравнительной оценке эффективности инсектицидов против гусениц бобовой пяденицы и трипсов проведен в 1995-1997 гг. на семенной люцерне второго года жизни второго укоса.

Учеты численности фитофагов на опытном поле перед проведением обработок свидетельствуют о том, что заселенность растений гусеницами бобовой пяденицы составила 30,9 экз. на 100 взмахов сачком (ЭПВ = 20 экз./кош.); трипсами – 1,5 экз. на одно соцветие.

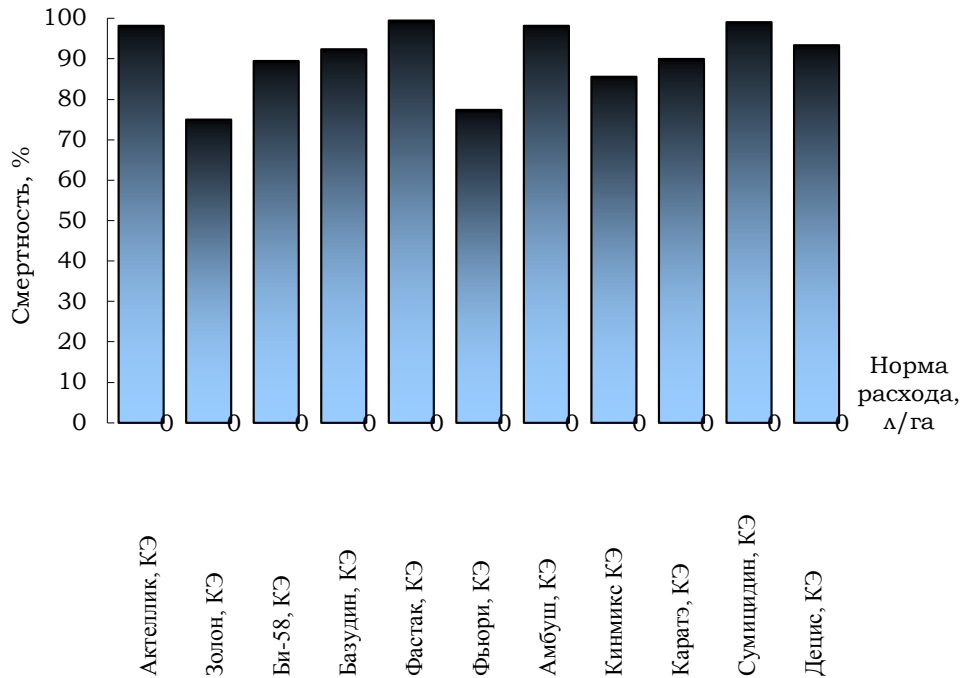


Рисунок 56 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с *Acyrtosiphon pisum* Harris. 2-й год жизни (бутонизация). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1993-1994 гг.

Учет биологической эффективности инсектицидов, проведенный на 5-й день после опрыскивания, показал высокую смертность трипсов как при использовании пиретроидов, так и фосфорорганических препаратов (рисунок 57).

Лучшими инсектицидами оказались каратэ (99,4 %), кинмикс (99,3 %), актеллик и шерпа (99,2 %). Несколько меньшие показатели эффективности были у фастака (95,6 %), цимбуша (95,1 %), фьюри (95,0 %). Наименьшая гибель трипсов отмечена при использовании Би-58 (88,8 %), базудина (88,1 %), золон (82,5 %) и дециса (80,4 %).

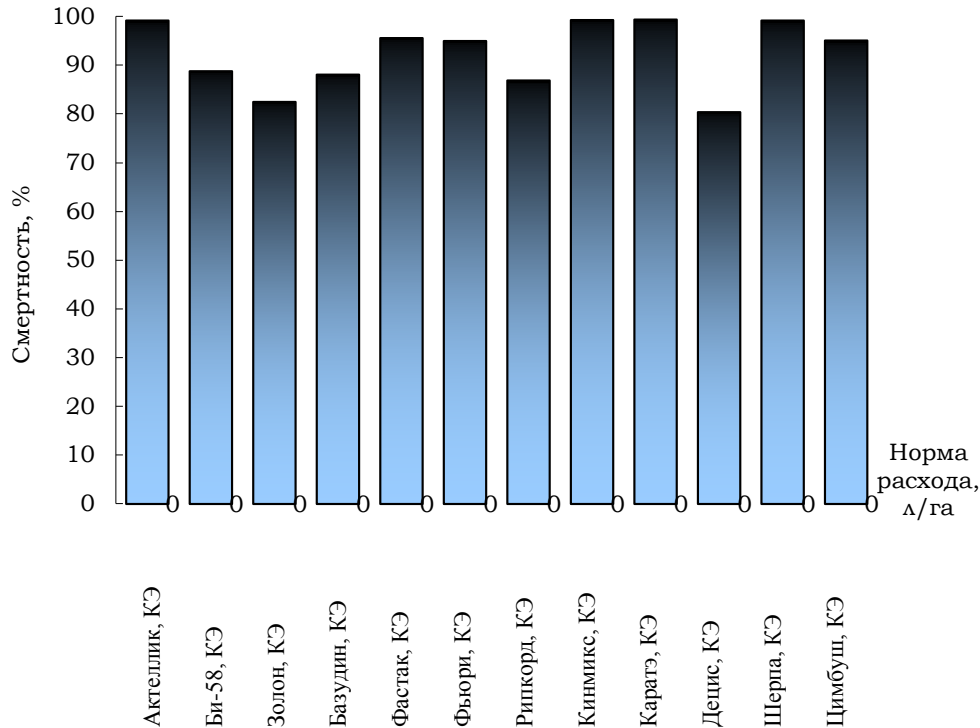


Рисунок 57 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с *Thysanoptera* на семенной люцерне. 2-й укос, 2-й год жизни (бутонизация). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Против гусениц бобовой пяденицы эти же инсектициды по мере убывания эффективности расположились в следующей последовательности (рисунок 58): шерпа (99,4 %) → каратэ (99,1 %) → фастак (98,2 %) → децис (97,7 %) → цимбуш (97,1 %) → фьюри (94,6 %) → базудин (92,6 %) → золон (90,1 %) → актеллик (89,8 %) → Би-58 (81,4 %).

Как видно из приведенных данных, против этого вредителя фосфорорганические препараты оказались менее эффективными, чем пиретроидные, и не могут быть рекомендованы для защиты семенных посевов люцерны от гусениц бобовой пяденицы.

В период плодообразования на посевах семенной люцерны наиболее вредоносны личинки желтого тихиуса, которые ведут скрытный образ жизни, в связи с чем борьбу целесообразно проводить против жуков.

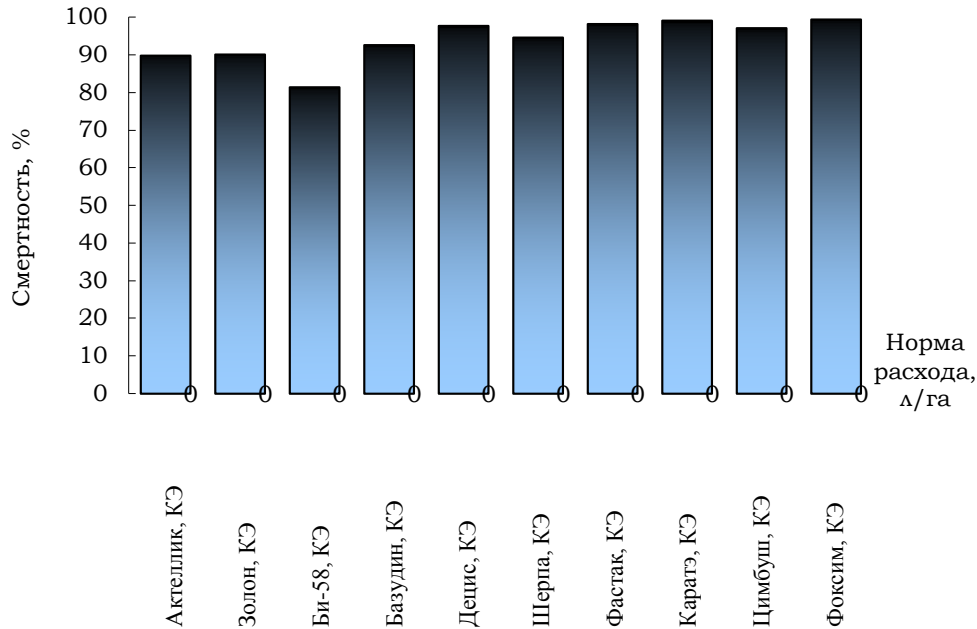


Рисунок 58 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с гусеницами *Semiothis clathrata* L. на семенной люцерне. 2-й укос, 2-й год жизни (бугонизация). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Биологическая эффективность испытанных нами в течение 3 лет инсектицидов против жука желтого тихиуса оказалась в целом ниже, чем против других фитофагов люцернового агроценоза. Лишь цимбуш и шерпа превысили 90-%ный уровень эффективности (рисунок 59).

У большинства препаратов – золон, базудина, фьюри, дециса, каратэ, ровикурта, сумицидина – показатели эффективности против желтого тихиуса были практически одинаковыми и варьировали от 82,5 до 88,2 %. Очень низкие показатели смертности получены при обработке люцерны Би-58 (52,0 %) и фастаком (29,2 %).

Против жуков семейства долгоносиков (ситоны, тихиусы, апионы) эффективность фастака была значительно ниже, чем против чешуекрылых. Так, например, в борьбе с имаго корневого люцернового долгоносика эффективность составила 40,4 %, а против гусениц бобовой пяденицы – 98,2%. Значительные различия в смертности фитофагов отмечены в зависимости от стадии развития вредителя.

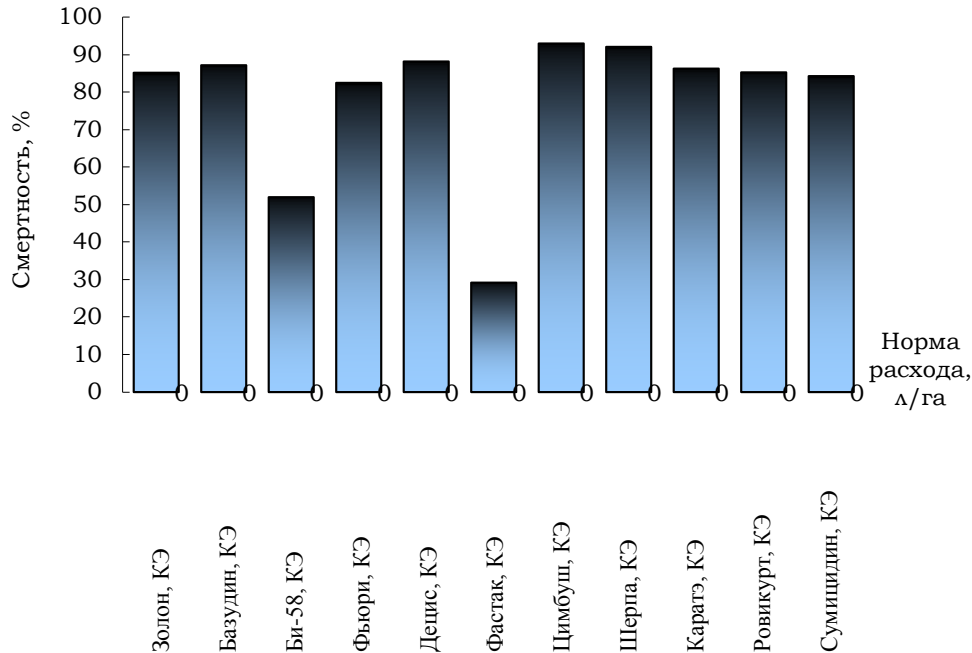


Рисунок 59 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с жуками *Tychius flavus* Wesk. 3-й год жизни (плодообразование). АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

В специально поставленных делячных опытах, проведенных в учхозе «Кубань» (КубГАУ) в 1985-1987 гг. нами установлено, что смертность личинок фитонюма при обработке посевов эмульсией фастака составила 98,2 %, а при защите от имаго в ранне-весенний период – 44,5 %. Аналогичные данные получены нами в производственных опытах, проведенных в АОО «Ясенское» Ейского района.

Таким образом, при решении вопроса об использовании фастака на посевах семенной люцерны необходимо учитывать вид и фазу развития фитофага.

Обобщенные результаты многолетних испытаний инсектицидов против вредителей семенной люцерны представлены на рисунок 60. Они свидетельствуют о существенных различиях в эффективности испытанных препаратов против всего комплекса фитофагов, присутствующих на посевах семенной люцерны.

Наиболее высокую биологическую эффективность против всего ком-

плекса изучаемых вредителей показали: шерпа (95,4 %), актеллик (95,8 %), цимбуш (92,9 %), кинмикс (92,5 %), каратэ и децис (90,7 %).

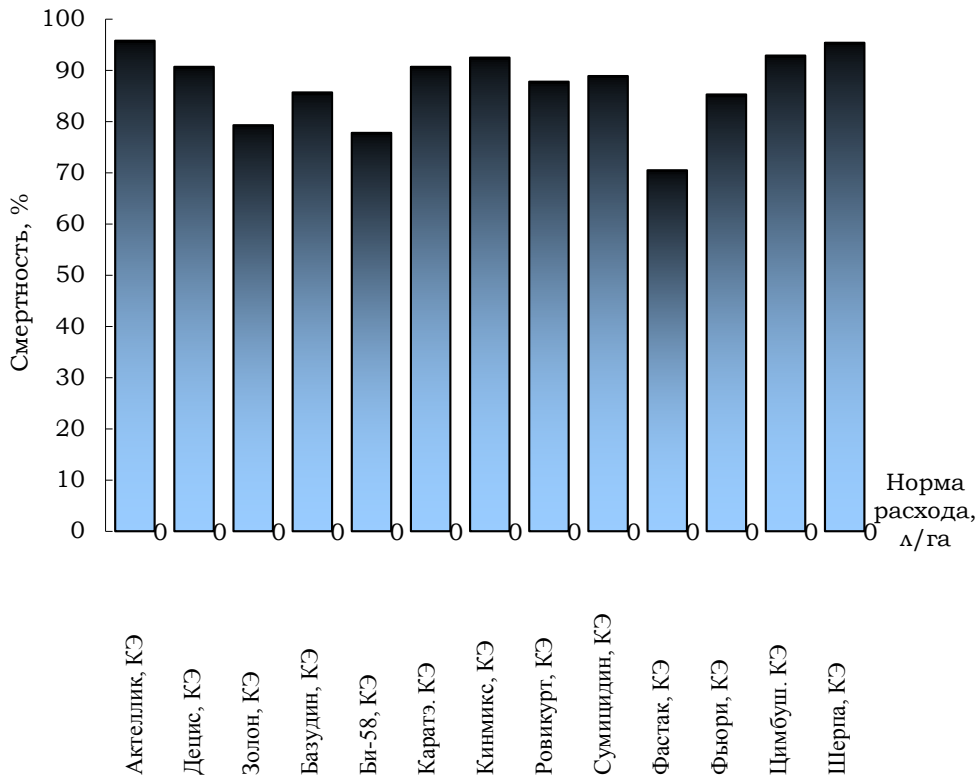


Рисунок 60 - Усредненные показатели биологической эффективности инсектицидов в борьбе с комплексом вредителей семенной люцерны. АОО «Ясенская», Ейский р-н, 1995-1997 гг.

Низкая смертность вредителей оказалась на вариантах с обработкой посевов фастаком (70,5 %), золоном (79,3 %). При этом следует отметить, что если у первой группы инсектицидов биологическая эффективность была высокой и достаточно стабильной против всех изучаемых вредных объектов, то при использовании второй группы обнаружены существенные колебания эффективности в зависимости от вида вредителя. Так, Би-58 был высокоэффективным против люцернового почкоеда (97,1 %), трипсов (88,8 %), гороховой тли (89,5 %) и не проявил высокой инсектицидной активности в отношении личинок фитонюса (45,6 %), желтого тихиуса (52,0 %). Аналогичные данные получены по золону при обработке посевов против гороховой тли (75,0 %) и фастаку против клубеньковых долгоносиков (45,4 %), желтого тихиуса

(29,2 %), люцернового почкоеда-апиона (47,2 %).

Средние показатели эффективности против комплекса фитофагов люцерны (на уровне 85,3-88,9 %) получены на вариантах с обработкой посевов сумицидином, ровикуртом, фьюри, базудином.

Таким образом, полученные в опыте экспериментальные данные дают основание считать, что наиболее эффективными против всего комплекса фитофагов люцерны являются шерпа, актеллик, цимбуш, кинмикс, каратэ, децис.

Против определенных видов вредителей могут быть использованы препараты, показавшие в наших опытах избирательную токсичность. При этом следует руководствоваться не только их биологической эффективностью, но и эколого-токсикологическими и экономическими показателями.

Анализ токсикологических характеристик изученных инсектицидов, представленных в таблице 53, показал, что большинство препаратов относится к высоко- (1 класс) или среднетоксичным (2 класс опасности) соединениям. Лишь актеллик и ровикурт относятся к 3 классу опасности.

Практически все изучаемые инсектициды высокоопасны для пчел-опылителей, что в существенной степени ограничивает возможность их применения в период массового цветения люцерны, который в условиях Краснодарского края длится 25-30 дней. В этой связи тактика защитных мероприятий против фитофагов, вредящих в период цветения люцерны – клопы-слепняки, желтый тихиус, люцерновая толстоножка, люцерновый почкоед, бобовая пяденица и другие – должна строиться с таким расчетом, чтобы использовать менее опасные для пчел инсектициды с малой нормой расхода, но с более длительным периодом полураспада. Из использованных нами препаратов таким характеристикам в наибольшей мере соответствуют: ровикурт, актеллик, каратэ, шерпа, Би-58, цимбуш, сумицидин. Однако если сравнивать данные по их биологической эффективности (рисунок 60), можно отметить, что по этому показателю инсектициды существенно различались и были нами ранжированы в порядке убывания эффективности: актеллик (95,8 %) → шерпа (95,4 %) → цимбуш (92,9 %) → каратэ (90,7 %) → сумицидин (88,9 %) → ровикурт (87,8 %) → Би-58 (77,8 %).

Таблица 53 - Токсикологическая характеристика инсектицидов, использованных в опыте на люцерне в АОО «Ясенское» Ейского района, 1993-1997 гг.

| Инсектицид | Норма расхода | | ЛД ₅₀ для крыс, мг/кг | Класс опасности | ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³ | МДУ в продукции, мг/кг | Срок ожидания, дн. | Токсичность для пчел |
|-------------------------|-----------------|------------|----------------------------------|-----------------|---|------------------------|--------------------|------------------------------------|
| | препарата, л/га | д.в., г/га | | | | | | |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,0-1,5 | 500-750 | 2025 | 3 | 2,0 | 0,2 | 20 | + |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 0,5 | 50 | 128,5-138,7 | 1 | 0,1 | 0,01-5,0 | 30(2) | + |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 1,4-1,8 | 490-630 | 84-170 | 1 | 0,5 | 0,1-0,2 | – | – |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 2-3 | 1200-1800 | 76-130 | 1 | 0,2 | 0,1-1,0 | – | + |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 0,5-0,9 | 200-360 | 220,5 | 2 | 0,5 | 0,05-3,0 | – | + |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,15 | 7,5 | 243 | 2 | 0,1 | 0,01-0,2 | 30(2) | ⊥ |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,3-0,4 | 15-20 | 166 | 1 | 0,5 | 0,1 | 40(1) | + |
| Ровикурт, КЭ (250 г/л) | 0,3-0,4 | 75-100 | 1725 | 3 | 0,5 | 0,01-0,4 | 20(2) | + |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,3-0,6 | 60-120 | 451 | 2 | 0,3 | 0,0015-5,0 | 20(2) | ⊥ |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,15-0,2 | 15-20 | 79-400 | 1 | 0,1 | 0,01-0,04 | –(1) | + в лабор. усл.
⊥ в полев. усл. |
| Фьюри, КЭ (100 г/л) | 0,15 | 15 | 160 | 1 | 0,5 | 0,1 | 20(2) | + |
| Цимбуш, КЭ (250 г/л) | 0,24 | 60 | 250-300 | 2 | 0,2-0,5 | 0,1 | 20(2) | + |
| Шерпа, КЭ (250 г/л) | 0,24 | 60 | 250-300 | 2 | 0,2-0,5 | 0,1 | 20(2) | + |

Условные обозначения: д.в. – действующее вещество; ЛД₅₀ – летальная доза; ПДК – предельно допустимая концентрация; МДУ – максимально допустимый уровень; (+) – токсичен для пчел, (–) – не токсичен для пчел, (⊥) – малотоксичен для пчел.

Таким образом, с учетом двух показателей – токсичности для теплокровных и биологической эффективности для применения на семенной люцерне против комплекса фитофагов в наибольшей степени соответствуют актеллик, шерпа, цимбуш и каратэ.

В производственных условиях существенное влияние на выбор инсектицидов при их равной биологической эффективности оказывает величина затрат в расчёте на 1 га посевов. Расчет этого показателя по экспериментальным данным, полученным в наших опытах, представлен в таблице 54.

Таблица 54 - Цена инсектицида и стоимость обработки 1 га люцерны против основных вредителей (в ценах 2000 г.)

| Препарат | Норма расхода, л/га | Цена 1 л препарата, долл. США | Стоимость обработки 1 га, долл. США |
|--|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Актеллик, КЭ | 1,0 | 19,6 | 19,6 |
| Базудин, КЭ | 1,2 | 15,25 | 18,3 |
| Би-58, КЭ | 0,5-1,0 | 7,8 | 7,8 |
| Децис, КЭ | 0,5 | 12,64 | 5,1 |
| Золон, КЭ | 1,6-2,8 | 14,73 | 33,9 |
| Каратэ, КЭ | 0,15-0,2 | 22,10 | 3,3 |
| Ровикурт, КЭ | 0,4 | 21,2 | 8,5 |
| Сумицидин, КЭ | 0,3-0,6 | 14,1 | 4,8 |
| Фастак, КЭ | 0,15-0,2 | 23,62 | 4,7 |
| Фьюри, КЭ | 0,15 | 27,67 | 4,1 |
| Цимбуш, КЭ | 0,24 | 15,9 | 3,8 |
| Шерпа, КЭ | 0,24 | 13,5 | 3,2 |
| Среднее: фосфорорганические соединения | 1,3 | 14,35 | 19,9 |
| пиретроидные соединения | 0,3 | 21,53 | 5,4 |

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что стоимость гектарной нормы расхода актеллика составляет 19,6 долл., а обладающих такой же высокой биологической активностью против вредителей люцерны

шерпы – всего 3,2, цимбуша – 3,8 и каратэ – 3,3 американских доллара.

Таким образом, наши многолетние испытания позволили сформировать для условий Краснодарского края ассортимент инсектицидов, наиболее эффективных против комплекса фитофагов люцерны, с учётом норм расхода, биологической эффективности, эколого-токсикологических характеристик и экономичности.

В наибольшей степени по перечисленным показателям для комплексной защиты люцерны от вредителей соответствуют инсектициды из группы пиретроидов – шерпа (0,24 л/га), цимбуш (0,24 л/га) и каратэ (0,15-0,25 л/га). Использование фосфорорганических препаратов менее рентабельно по причине их высокой стоимости, в 5-6 раз превышающей стоимость пиретроидов, несмотря на то, что против отдельных вредителей они показали высокую эффективность.

Полученные нами экспериментальные данные и предложения производству явились основанием для разработки системы химической защиты семенной люцерны от вредителей (таблица 55). Она вошла составной частью в «Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2001-2005 гг.».

5.3.2. Изучение возможности повышения биологической эффективности инсектицидов и урожайности семян люцерны за счет использования баковых смесей с биопрепаратами и биологически активными веществами

В целях усиления эффективности биопрепаратов нами была предпринята попытка использовать их с сублетальными дозами инсектицидов, в частности золона и рогора.

Опыты были заложены в 1983-1985 гг. в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» на посевах люцерны второго года жизни. В борьбе с основными вредителями был испытан микробиологический препарат лепидоцида и его смеси с сублетальными дозами рогора и золона.

Площадь опытной делянки – 100 м², повторность трехкратная.

Опрыскивание посевов в фазу бутонизации проводили ручным ранцевым опрыскивателем. Расход рабочей жидкости – 600 л/га.

Таблица 55 - Система химической защиты семенной люцерны от вредителей

| Год жизни люцерны | Фаза развития растения | Основные вредители и болезни | Экономические пороги вредности на 100 взм. сачка | Рекомендуемые препараты | Норма расхода препарата, кг, л/га |
|-------------------|------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1-й | Всходы | Клубеньковые долгоносики | 5 экз./м ² | Боверин, ж (титр не менее 2 млрд.сп./г)+Децис КЭ (25 г/л) | 2+0,05 |
| | | песчаный медляк
луговой мотылек (гусеницы) | 4-5 экз./м ² | Каратэ, КЭ (25 г/л)
Сумицидин, КЭ (200 г/л)
Лепидоцид, П (БА – 3000 ЕА/мг)
Дипел, СП (БА – 16000 ЕА/мг) | 0,15
0,6
1-2
1-2 |
| 2-й и последующие | Стебление | Бобовая тля | | Борная+янтарная кислота+
Актеллик, КЭ (500 г/л) | по 0,25+0,004 %
1 |
| | После скашивания | Комплекс листогрызущих вредителей | | Лепидоцид, П (БА –3000 ЕА/мг)
Фосбецид, КЭ (500 г/л)
Кинмикс, КЭ, МЭ (50 г/л) | 1-2
1
0,3-0,4 |
| | Отрастание | Клубеньковые долгоносики,
фитономус,
апионы, тихиусы,
почковые комарики и др. | | Базудин, Г (100 г/га)
Децис, КЭ (25 г/л)
Фьюри, ВЭ (100 г/л)
Каратэ, КЭ (50 г/л)
Золон, КЭ (350 г/л) | 40-50
0,5
0,15
0,25
2-2,8 |
| | Стебление | Личинки фитономуса,
клубеньковые долгоносики,
люцерновые комарики, клопы и др. | 30
16-24
10-20 | Цимбуш, КЭ (250 г/л)
Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,24
0,5 |

Продолжение табл. 55

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|------------------|--|---|---|---|
| 2-й и последующие | Бутонизация | Личинки фитонюса, апионов, тихиусы, тли, комарики, клопы, листогрызущие гусеницы | 30 | Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг)
Фозалон, КЭ (350 г/л)+Би-58 Новый, КЭ (400 г/л)
Циперкил, КЭ (250 г/л)
Фуфанон, КЭ (570 г/л)
Ровикурт, КЭ (250 г/л)
Фозалон, КЭ (350 г/л)+ борная кислота
Фастак, КЭ (100 г/л)
Кинмикс, КЭ, МЭ (50 г/л) | 2,5-3
1,5+0,5
0,24
0,2-0,6
0,3-0,4
2+0,25
0,15-0,2
0,3-0,4 |
| | Цветение | Люцерновая пяденица, совки, луговой мотылек, тихиусы, люцерновая толстоножка | 5-10 экз./м ²
20
15-20 | Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) | 1-1,5 |
| | Плодообразование | Тихиусы, клопы,

Толстоножка | 20, 60

15-20 | Фозалон, КЭ (350 г/л)

Сумицидин, КЭ (200 г/л)
Актеллик, КЭ (500 г/л)
Данадим, КЭ (400 г/л) | 2,8

0,6
1-1,5
0,5-1 |

На учетных делянках преобладали, в основном, вредители с колюще-сосущим ротовым аппаратом: клопы, тли, трипсы, поэтому лепидоцид в борьбе с ними проявил низкую эффективность (таблица 56).

Таблица 56 - Биологическая и хозяйственная эффективность лепидоцида и смесей лепидоцида и инсектицидов в борьбе с основными сосущими вредителями семенной люцерны, %. Учхоз «Кубань», 1983-1985 гг.

| Вариант опыта | Норма расхода препарата, л/га, кг/га | Эффективность препаратов на: | | Урожайность семян люцерны, ц/га |
|--|--------------------------------------|------------------------------|---------|---------------------------------|
| | | 2 день | 10 день | |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) | 1,5 | 44,9 | 54,3 | 2,4 |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) + рогор, КЭ (400 г/л) | 1,5+0,2 | 89,2 | 88,5 | 3,4 |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) + золон, КЭ (350 г/л) | 1,5+0,2 | 90,1 | 90,0 | 3,6 |
| Рогор, КЭ (400 г/л) | 1,5 | 69,9 | 69,0 | 3,8 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 1,5 | 73,8 | 74,0 | 2,7 |
| Контроль | – | – | – | 2,2 |
| НСР ₀₅ | | | | 0,34 |

Более высокие показатели смертности вредителей оказались на варианте с использованием смеси лепидоцида и рогора (89,2) и лепидоцида и золон (90,1 %). Урожайность семян в этих вариантах составила 3,4 и 3,6 ц/га, что на 1,2; 1,4 ц/га и на 0,9; 1,1 ц/га выше, чем на вариантах с обработкой только рогором и золоном соответственно.

Если в комплексе доминирующих видов фитофагов присутствовали клубеньковые долгоносики, апионы и личинки фитономуса, смертность вредителей заметно возрастала по сравнению с комплексом, представленным насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом (клопы, тли, трипсы) (таблице 57).

Таблица 57 - Биологическая эффективность биопрепаратов в смеси с малыми дозами инсектицидов в борьбе с листогрызущими вредителями семенной люцерны. Учхоз «Кубань», 1983–1985 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, л/га, кг/га | Количество вредителей, экз./кош. | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|
| | | до обработки | после обработки на 10 день | |
| | | | количество | % смертности |
| Боверин, П (2×10^9) + золон, КЭ (350 г/л) | 4+0,02 | 72,0±0,01 | 22,0±0,20 | 69,4 |
| Боверин, П (2×10^9) + рогор, КЭ (400 г/л) | 4+0,02 | 70,0±0,32 | 17,0±0,10 | 75,7 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) + золон, КЭ (350 г/л) | 2+0,02 | 66,0±0,34 | 17,5±0,13 | 73,5 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) + рогор, КЭ (400 г/л) | 2+0,02 | 94,2±0,12 | 23,0±0,31 | 75,6 |
| Боверин, П (2×10^9) | 4 | 72,0±0,01 | 32,1±0,28 | 55,5 |
| Энтобактерин, СХП (30×10^9) | 2 | 66,0±0,30 | 28,0±0,30 | 65,2 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 64,2±0,31 | 8,0±0,1 | 87,5 |
| Контроль (без обработки) | – | 70,5±0,01 | 117,6±0,34 | 0 |

Полученные данные показывают, что смесь боверина с золоном и рогором, а также смесь энтобактерина с этими инсектицидами оказались в равной степени эффективными: гибель комплекса вредителей достигала 69,4-75,7 %.

Таким образом, в зоне неустойчивого увлажнения центральной зоны региона для получения высоких урожаев сена и семян люцерны следует проводить двукратное опрыскивание против вредителей биопрепаратами (1,5-4 кг/га), или смесью их с малыми дозами инсектицидов (0,02 кг/га) в период бутонизации – начала цветения с интервалом 10–15 дней.

Опыты по совместному применению биопрепаратов боверина и энтобактерина с микродозами рогора и золонина против личинок фитонюса про-

ведены в 1992-1994 гг. в колхозе «Заветы Ильича» Северского района (предгорная зона).

Результаты испытаний показали, что при совместном использовании с микродозами инсектицидов эффективность биологических препаратов увеличивалась до 69,4–75,7 % (таблица 57). Так, применение смеси боверина с рогором (0,02 л/га) способствовало увеличению смертности вредителей на 10-й день после обработки на 18–19 % по сравнению с чистым биологическим препаратом. Биологическая эффективность энтобактерина в смеси с рогором и золоном также превышала показатели вариантов с применением его в чистом виде на 10-й день после обработки на 18–20 %.

Таким образом, на основании полученных результатов можно констатировать, что в целях экологизации системы защиты от вредителей люцерны целесообразно применять смеси боверина и энтобактерина с сублетальными дозами инсектицидов (0,02 л/га).

Важное значение в получении семян люцерны имеет образование пыльцы, ее фертильность и качество. С целью повышения продуктивности в технологии выращивания семенной люцерны в фазы бутонизации и цветения применяется борная кислота. В эти же фазы на семенных посевах накапливается высокая численность комплекса вредителей, снижающих как процесс формирования репродуктивных органов, так и количество семян. Для снижения численности вредителей в этот период целесообразно совместное применение инсектицидов с борной кислотой тем более, что борная кислота сама по себе обладает некоторым токсичным действием на насекомых-фитофагов (Lang, Terry et. al., 1972; Smith R. et. al., 1974). Нашими многолетними опытами это мнение подтверждено. Результаты опытов, представленные в таблице 58, показывают, что применение инсектицидов на фоне борной кислоты обеспечивает более высокую биологическую эффективность против комплекса вредителей, чем при обработке отдельно взятыми инсектицидами. Так, в среднем смертность тихоусов при обработке посевов фосфорорганическими препаратами составила 77,1 %, пиретроидами – 78,7 %; личинок фитонмуса – соответственно 76,4 и 91,3 %, клопов-слепняков – 93,8 и 97,2 %. Следует отметить резкое снижение эффективности фастака (41,4 %) против жуков тихоусов.

При совместном применении инсектицидов с борной кислотой смертность жуков тихоусов, личинок фитонмуса, клопов-слепняков от фосфорорганических препаратов увеличилась соответственно на 19,3; 23,8; 17 %.

Таблица 58 - Биологическая эффективность биопрепаратов в смеси с инсектицидами в борьбе с личинками фитонюса. Северский р-н, 1992–1994 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата, л, кг/га | Среднее количество личинок, экз./кош. | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | до обработки | после обработки на: | | | | | |
| | | | 2 день | | 5 день | | 10 день | |
| | | | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % | кол-во | смертность, % |
| Боверин, П (2×10^9) + золон, КЭ (350 г/л) | 2+0,02 | 31,0±0,3 | 15,5±0,3 | 50,0 | 13,5±0,6 | 56,5 | 10,8±0,3 | 65,3 |
| Боверин, П (2×10^9) + золон, КЭ (350 г/л) | 4+0,02 | 36,0±0,2 | 17,8±0,5 | 50,6 | 11,2±0,4 | 68,8 | 11,0±2 | 69,4 |
| Боверин, П (2×10^9) + рогор, КЭ (400 г/л) | 2+0,02 | 34,8±0,2 | 18,2±0,5 | 47,6 | 12,2±0,2 | 64,8 | 10,8±0,2 | 69,1 |
| Боверин, П (2×10^9) + рогор, КЭ (400 г/л) | 4+0,02 | 35,0±0,3 | 11,0±0,1 | 68,6 | 9,5±0,2 | 72,9 | 8,5±0,1 | 75,7 |
| Энтобактерин, П (30×10^9) + золон, КЭ (350 г/л) | 2+0,02 | 33,0±0,3 | 12,5±0,1 | 62,1 | 11,5±0,2 | 65,2 | 8,8±0,1 | 73,5 |
| Энтобактерин, П (30×10^9) + золон, КЭ (350 г/л) | 4+0,02 | 39,0±0,3 | 18,5±0,4 | 52,6 | 13,0±0,1 | 66,7 | 11,5±0,1 | 70,5 |
| Энтобактерин, П (30×10^9) + рогор, КЭ (400 мг/л) | 2+0,02 | 47,1±0,1 | 16,7±0,3 | 65,5 | 14,7±0,5 | 68,7 | 11,5±0,3 | 75,6 |
| Энтобактерин, П (30×10^9) + рогор, КЭ (400 г/л) | 4+0,02 | 56,1±0,0 | 22,0±0,2 | 60,8 | 16,5±0,1 | 70,6 | 15,6±0,2 | 72,2 |
| Золон, КЭ (350 г/л) (эталон) | 2 | 44,5±0,1 | 4,9±1,2 | 88,9 | 5,2±0,9 | 88,4 | 5,9±0,8 | 87,0 |
| Контроль | – | 52,3±0,0 | 57,5±0,1 | 0 | 58,4±0,0 | 0 | 58,8±0,3 | |

В целом против комплекса вредителей биологическая эффективность фосфорорганических препаратов возросла на 20,1 %. В меньшей степени (на 6,3 %) при добавлении борной кислоты увеличилась биологическая эффективность пиретроидов.

Применение фосфорорганических соединений с борной кислотой оказало максимальное положительное влияние на формирование генеративных органов: количество бутонов увеличилось в 1,2 раза, семян в 4,1 раз (таблица 59). Количество сохранившихся бутонов, цветков и семян связано с высокой эффективностью препарата в борьбе с основными вредителями. Аналогичная закономерность по формированию генеративных органов получена в вариантах с применением синтетических пиретроидов (сумицидин, каратэ и т.д.), но с более высокими показателями.

Увеличение количества репродуктивных органов при совместном применении инсектицидов с борной кислотой при одновременном повышении смертности фитофагов способствовало существенному повышению урожайности семян люцерны. Так, если на контрольных делянках за счет применения борной кислоты урожайность семян увеличилась на 0,9 ц/га, то на вариантах с применением фосфорорганических инсектицидов в среднем этот показатель составил 4,5 ц/га, а пиретроидных – 4,6 ц/га (таблица 60).

По приведенным в таблице данным можно заключить, что достоверных различий в прибавке урожайности семян между вариантами с обработкой посевов люцерны смесью борной кислоты с фосфорорганическими и пиретроидными инсектицидами не получено.

В целом по результатам опыта можно констатировать, что урожайность семян в вариантах с применением инсектицидов составляла у фосфорорганических соединений 4,0–4,2 ц/га, пиретроидов – 4,1–4,3 ц/га, на фоне борной кислоты существенно выше: соответственно – 6,1–6,3 ц/га и 6,1–6,4 ц/га (таблица 61).

Таблица 59 - Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с основными жесткокрылыми и полужесткокрылыми вредителями семенной люцерны второго года жизни на фоне борной кислоты. АФ «Должанская», Ейский район (1993–1995 гг.)

| Препарат | Норма расхода, л/га | Биологическая эффективность, % | | | | | | Биологическая эффективность против комплекса вредителей, % | |
|-------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------------|----------------|--|-------------------|
| | | без борной кислоты | | | с борной кислотой | | | без борной кислоты | с борной кислотой |
| | | ти-хиус – имаго | фито-номус – личинки | клопы–слепняки | тихиус – имаго | фитонормус – личинки | клопы–слепняки | | |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 54,6 | 60,1 | 70,4 | 71,8 | 84,1 | 89,0 | 61,7 | 81,6 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,2 | 71,1 | 56,4 | 72,4 | 87,2 | 82,7 | 91,3 | 66,6 | 87,1 |
| БИ–58, КЭ (400 г/л) | 1,0 | 46,7 | 53,5 | 81,0 | 71,7 | 80,8 | 96,2 | 60,4 | 82,9 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 58,7 | 47,5 | 77,0 | 75,5 | 67,4 | 94,4 | 61,0 | 79,1 |
| Фозалон, КЭ (350 г/л) | 2,0 | 58,1 | 47,9 | 83,0 | 79,4 | 69,3 | 96,0 | 63,1 | 81,6 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,6 | 92,1 | 87,2 | 89,4 | 67,2 | 89,4 | 98,4 | 89,6 | 85,0 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 83,4 | 87,0 | 83,5 | 96,4 | 98,0 | 94,9 | 84,6 | 94,4 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1,0 | 87,2 | 89,2 | 85,2 | 100 | 98,1 | 96,1 | 87,2 | 98,1 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,25 | 96,6 | 93,4 | 87,1 | 100 | 100 | 100 | 92,4 | 100,0 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 38,3 | 87,2 | 89,0 | 67,2 | 80,3 | 100 | 71,5 | 82,5 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 42,7 | 91,1 | 74,4 | 41,4 | 82,2 | 94,0 | 69,4 | 72,5 |
| Среднее по: ФОС | | 57,8 | 53,1 | 76,8 | 77,1 | 76,9 | 93,8 | 62,5 | 82,6 |
| Пиретроидам | | 73,4 | 89,2 | 84,8 | 78,7 | 91,3 | 97,2 | 82,5 | 88,8 |

Таблица 60 - Влияние инсектицидов и борной кислоты на образование генеративных органов люцерны 2-го жизни. АФ «Должанская», Ейский район (1993–1995 гг.)

| Препарат | Норма расхода, л/га | Количество генеративных органов, тыс. шт./м ² | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--|---------|-------|-------|------------------------|---------|-------|-------|
| | | без борной кислоты | | | | на фоне борной кислоты | | | |
| | | бутонов | цветков | бобов | семян | бутонов | цветков | бобов | семян |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 49,1 | 39,2 | 3,7 | 20,6 | 41,2 | 44,9 | 4,4 | 27,2 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,2 | 48,4 | 38,7 | 3,6 | 20,3 | 56,7 | 45,2 | 4,4 | 27,3 |
| БИ-58, КЭ (400 г/л) | 1,0 | 46,8 | 36,8 | 3,5 | 19,9 | 55,5 | 44,2 | 4,3 | 26,8 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 47,2 | 37,6 | 3,6 | 19,8 | 56,7 | 45,1 | 4,4 | 27,2 |
| Фозалон, КЭ (350 г/л) | 2,0 | 48,1 | 38,4 | 3,6 | 20,2 | 56,9 | 45,4 | 4,4 | 27,4 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,6 | 62,8 | 49,5 | 4,8 | 31,2 | 64,0 | 50,7 | 5,3 | 38,2 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 47,7 | 38,1 | 3,6 | 20,0 | 56,3 | 44,8 | 4,4 | 27,0 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1,0 | 48,6 | 38,8 | 3,6 | 20,4 | 55,8 | 44,4 | 4,3 | 26,8 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,25 | 48,0 | 38,1 | 3,6 | 20,2 | 56,9 | 45,2 | 4,3 | 27,3 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 48,7 | 32,2 | 4,4 | 20,1 | 56,9 | 44,9 | 4,4 | 27,2 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 48,9 | 39,0 | 3,7 | 20,6 | 56,5 | 44,8 | 4,3 | 27,1 |
| Контроль | – | 40,4 | 30,2 | 0,6 | 3,8 | 48,2 | 40,5 | 0,8 | 6,7 |
| Среднее по: ФОС | – | 47,9 | 38,1 | 3,6 | 20,2 | 53,4 | 45,0 | 4,4 | 27,2 |
| Пиретроидам | – | 50,8 | 39,3 | 3,9 | 22,7 | 57,7 | 45,8 | 4,5 | 28,9 |

Таблица 61 - Хозяйственная эффективность инсектицидов с борной кислотой на семенной люцерне 2-го года жизни. АФ «Должанская», Ейский район (1993–1995 гг.)

| Препарат | Норма расхода, л/га | Урожайность, ц/га | | ± ц/га по отношению к вариантам | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------|
| | | без борной кислоты | на фоне борной кислоты | без борной кислоты | к контролю |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 4,2 | 6,2 | 2,0 | 4,5 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,2 | 4,1 | 6,1 | 2,0 | 4,4 |
| БИ-58, КЭ (400 г/л) | 1,0 | 4,1 | 6,2 | 2,1 | 4,5 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 4,0 | 6,2 | 2,2 | 4,0 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 2,0 | 4,1 | 6,3 | 2,2 | 4,6 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,6 | 4,3 | 6,4 | 2,1 | 4,7 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 4,1 | 6,2 | 2,1 | 4,5 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1,0 | 4,1 | 6,1 | 2,0 | 4,4 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,25 | 4,1 | 6,2 | 2,1 | 4,5 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 4,2 | 6,2 | 2,0 | 4,5 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 4,2 | 6,2 | 2,0 | 4,5 |
| Контроль | – | 0,8 | 1,7 | 0,9 | – |
| НСР ₀₅ | | 1,43 | 1,47 | – | – |

5.3.3. Обоснование экологизированной системы защиты люцерны от вредителей для агроклиматических условий Краснодарского края

На основании проведенных исследований нами разработана экологизированная система защиты люцерны от вредителей, которая включает три основных блока: профилактические мероприятия; агротехнические приемы, регулирующие развитие вредных организмов и специальные защитные мероприятия, включающие применение химических и биологических средств

(таблица 62).

Таблица 62 - Экологизированная система защиты люцерны от вредителей по фазам вегетации с использованием пчел-листорезов

| Мероприятия | Назначение приема | Система защиты | |
|-------------|-------------------|----------------|--------------------|
| | | традиционная | экологизи-рованная |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

Л Ю Ц Е Р Н А П Е Р В О Г О Г О Д А Ж И З Н И

Профилактические мероприятия

| | | | |
|--|---|---|---|
| Пространственная изоляция от старовозрастных посевов люцерны | Контроль вредителей и болезней | + | + |
| Основная обработка почвы | Снижение засоренности | + | + |
| Чистый посев люцерны | Контроль сорняков на второй год жизни | + | + |
| Посев под покров ярового ячменя | Контроль сорняков, ситонов | - | + |
| Срок проведения укосов | Контроль фитонмуса в первом укосе, мигрирующих вредителей во втором | - | + |

Агротехнические мероприятия

| | | | |
|--|--|---|---|
| Удобрение: | | | |
| основное N ₃₀ P ₆₀ K ₄₀ | Повышение устойчивости к болезням и сосущим вредителям | - | + |
| подкормка после первого укоса N ₃₀ | То же | - | + |
| Способ посева: | | | |
| Сплошной | Снижение засоренности | + | + |

Продолжение табл. 62

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|
| Ширококорядный | Увеличение семенной продуктивности | - | + |
| Срок сева: | | | |
| Весенний | Стабильное получение всходов | + | + |
| Летний | Контроль засоренности и вредителей | - | + |
| Культивация ширококорядных посевов | Контроль засоренности | - | + |
| Защита растений | | | |
| Обработка семян: | | | |
| ТМТД, СП (800 г/кг) – 4 кг/т | Защита от плесневения семян, фузариозных корневых гнилей, бактериоза | + | + |
| нитрагином – 0,2 кг на гектарную норму | Повышение устойчивости к болезням, повышение всхожести | - | + |
| молибдатом аммония – 0,4 кг/т | То же | - | + |
| Защита всходов: | | | |
| опрыскивание боверином, Ж (2 л/га) | Защита от ситонов при численности 10-15 экз./м ² | + | + |
| опрыскивание актелликом, КЭ (500г/л) – 1,2-1,6 л/га | Защита от ситонов при численности более 10-15 экз./м ² | + | - |
| опрыскивание ровикуртом КЭ (250 г/л) – 0,3-0,4 л/га | То же | - | + |
| Опрыскивание люцерны в фазу 1-2 настоящих листьев гербицидами: | | | |
| 2,4 ДМ, КЭ (3,3-3,6 л/га) | Снижение засоренности | + | - |
| базагран, ВР (480 г/л) – 2 л/га | То же | - | + |
| Л Ю Ц Е Р Н А В Т О Р О Г О Г О Д А Ж И З Н И | | | |
| Профилактические мероприятия | | | |
| Территориальное размещение семенных посевов: | Приближение к гнездованиям диких пчёл | | |
| возле лесополос | | - | + |
| возле водоемов | | - | + |
| у железнодорожного полотна | | - | + |
| Площадь семенных участков в фуражных и ширококорядных посевах: | | | |
| 30-50 га | Концентрация диких пчёл | - | + |
| 50-100 га | Использование пчёл-листорезов >10 000 экз./га | - | + |
| Получение семян с посевов: | | | |
| второго года жизни | Максимальная продуктивность семян люцерны и снижение заселенности вредителями | + | + |
| третьего года жизни | То же | + | - |

Продолжение табл. 62

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|---|---|
| Получение семян с укосов: | Реализация максимальной продуктивности семян, снижение вредоносности насекомых | | |
| Первого | – | + | + |
| Второго | Снижение вредоносности фитономуса | + | + |
| Полуукоса | То же | – | + |
| Изоляция основного фуражного посева от семенного участка | Предотвращение миграции вредителей на семенной участок | – | + |
| Агротехнические мероприятия | | | |
| Внесение Р ₆₀ под боронование | Увеличение семенной продуктивности, повышение устойчивости к вредителям и болезням | – | + |
| Боронование стерни по диагонали с углом атаки 30°: | Для уничтожения растительных остатков и улучшения физических свойств почвы | | |
| однократное на посеве второго года жизни | | + | + |
| двукратное на посеве третьего года жизни | | + | – |
| Междурядные культивации широкорядных семенных посевов | Снижение засоренности | – | + |
| Обработка семенных посевов в фазу бутонизации микроэлементами: | | | |
| борная кислота (0,5 кг/га) | Увеличение семенной продуктивности, снижение численности сосущих вредителей | – | + |
| сернокислый цинк (0,2 кг/га) | Увеличение семенной продуктивности | – | + |
| янтарная кислота (0,025 %) | Увеличение семенной продуктивности, снижение численности сосущих вредителей | – | + |
| Своевременная (при побурении 75 % бобиков) уборка и качественный обмолот с последующим уничтожением отходов | Снижение вредоносности болезней и вредителей | + | + |
| Защита растений | | | |
| Рассев гранул инсектицидов перед боронованием: | Защита от ситонов и личинок фитономуса | | |
| базудин, Г (100 г/кг) – 40 кг/га или | | – | + |
| Опрыскивание при отрастании растений на 10-12 см: | Снижение численности имаго ситонов, фитономуса | | |

Продолжение табл. 62

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|------|-----|
| боверин, Ж (2 млрд. спор/г) + лепидоцид, П (БА-3000, ЕА/мг) – 2+1 кг/га
золон, КЭ (350 г/л) – 2,0 л/га
каратэ, КЭ (50 г/л) – 0,15 л/га | При численности ситонов 10-15 экз./м ²
При численности ситонов >15 экз./м ² | + | – |
| Опрыскивание в фазу ветвления посева первого укоса: | | | |
| лепидоцид, П (БА-2000, ЕА/мг) – 1 кг/га;
битоксибациллин, П (БА-1500, ЕА/мг) – 3 кг/га;
золон, КЭ (350 г/л) – 2,0 л/га; | При численности личинок фитонюмуса 30 экз./кош.
То же
При численности личинок фитонюмуса более 30 экз./кош. | – | + |
| каратэ, КЭ (25 г/л) – 0,15 л/га или
фьюри, ВЭ (100 г/л) – 0,15 л/га | То же | – | + |
| Опрыскивание в фазу бутонизации посевов первого или второго укосов: | Снижение численности тлей, клопов-слепняков, гусениц совок, огневков, пядениц | | |
| битоксибациллин, П (БА-1500, ЕА/мг) – 3 кг/га | При превышении ЭПВ на 15-20 % | – | + |
| Би-58 новый, КЭ (400 г/л) – 2,0 л/га | При превышении ЭПВ более 50 % | + | – |
| Би-58 новый, КЭ (400 г/л) – 2,0 л/га + борная кислота – 0,5 кг/га | То же | – | + |
| Опрыскивание в фазу завязывания бобиков: | | | |
| битоксибациллин, П (БА-1500, ЕА/мг) – 3 кг/га или лепидоцид, СК (БА-3000 ЕА/мг) – 1 кг/га | При заселении гусеницами листогрызущих вредителей | – | + |
| золон, КЭ (350 г/л) – 2,0 л/га | При заселении тихиусом и толстоножкой | + | – |
| золон, КЭ (350 г/л) – 2,0 л/га + борная кислота – 0,5 кг/га | То же | – | + |
| Всего, л, кг/га | | 18,2 | 6,7 |

Контроль вредителей начинается с посева первого года жизни. Профилактические мероприятия включают как традиционные, так и новые экологизированные приемы. К последним относится посев люцерны под покров ярового ячменя. Этот прием позволяет снизить засоренность полей однолетними двудольными сорняками, а также заселенность ситонами. Следствием этого является сокращение пестицидной нагрузки в первый год жизни люцерны. Вторым экологизированным профилактическим приемом, разработанным с нашим участием, является обоснование сроков проведения перво-

го и второго укосов люцерны, которые снижают вредоносность фитонюса и листогрызущих вредителей и в большинстве случаев исключают применение инсектицидов.

Агротехнические приемы имеют как непосредственное, так и опосредованное значение в управлении вредными организмами. Разработанная кафедрой растениеводства Кубанского государственного аграрного университета и включенная нами в экологизированную защиту система удобрений люцерны обеспечивает повышение устойчивости растений к вредным организмам. Она стимулирует рост и развитие растений на первых этапах онтогенеза и улучшает конкурентную способность травостоя с сорными растениями.

Традиционно люцерну на семена сеяли сплошным способом и до настоящего времени многие хозяйства используют этот прием, в значительной степени обеспечивающий контроль засоренности и позволяющий, при определенных погодных условиях, исключить применение гербицидов.

Предложенный в экологизированной системе защиты широкорядный посев семенной люцерны позволяет целенаправленно контролировать степень засоренности посевов путем проведения культиваций, количество которых зависит от погодных условий весеннего периода, количества и темпов роста сорной растительности.

Важное значение в контроле фитосанитарного состояния посевов люцерны первого года жизни имеет срок сева, обеспечивающий получение дружных всходов и формирование оптимальной густоты посева. В общепринятой технологии предполагается ранневесенний срок посева, при котором более реально получить всходы. Однако, на этих посевах в большей степени проявляется вредоносность сорных растений, что предопределяет применение гербицидов. В экологизированной системе предлагается летний посев люцерны в августе при условии выпадения осадков или возможности полива. Такие посевы весной следующего года хорошо конкурируют с сорными растениями, что позволяет снизить гербицидную нагрузку.

Оперативная защита семенных посевов люцерны первого года жизни включает три мероприятия. Первый и очень важный приём – обработка семян перед посевом. Для этих целей в настоящее время используется препарат ТМТД, обеспечивающий защиту семян от комплекса болезней. На основании результатов многолетних лабораторных и полевых экспериментов в экологизированной системе защиты предложена комплексная обработка семян молибдатом аммония совместно с ТМТД. Обязательным приемом в

предлагаемой системе защиты является применение для обработки семян нитрагина, усиливающего процесс фиксации азота и повышающего количество и массу клубеньков на корнях. Активизация этого процесса усиливает рост и развитие растений люцерны и способствует повышению их устойчивости к вредным организмам.

Весенние посевы люцерны в фазу всходов повреждаются ситонами, при высокой численности которых снижается симбиотическая способность люцерны. При незначительном превышении значений ЭПВ предлагается применение биологического препарата боверина.

В случае высокой заселенности всходов ситонами рекомендуется использовать эффективные препараты из группы синтетических пиретроидов. Это позволяет в 3–4 раза снизить пестицидную нагрузку по сравнению с использовавшимися ранее фосфорорганическими препаратами.

Экологизированная система защиты предусматривает применение на сильно засорённых посевах люцерны первого года жизни гербицида базадран, обладающего меньшей фитотоксичностью и относящегося к 4 классу опасности, малотоксичному для пчел.

Нашими исследованиями и анализом литературных данных выявлено, что максимальной семенной продуктивностью обладают посевы люцерны второго года жизни. Поэтому в экологизированной системе защиты предлагается в максимальной степени использовать посевы второго года, требующие меньших затрат химических средств, чем посевы третьего и четвёртого годов жизни.

Известно, что лимитирующим фактором в производстве семян люцерны является дефицит опылителей. Для решения этой проблемы предложено два направления. Первое – это размещение специальных семенных посевов или участков, оставленных на семена из фуражных посевов, вблизи мест гнездования диких пчел: лесополос, водоемов, у железнодорожного полотна и т.д. При таком размещении семенных участков обеспечивается удовлетворительное опыление цветков люцерны дикими опылителями.

Однако, правильное размещение семенных посевов решает проблему опыления при достаточной концентрации диких опылителей на единицу площади. Нашими исследованиями, а также по данным других ученых выявлено, что эта плотность должна составлять не менее 2000 экз./га.

Для регулирования плотности опылителей в экологизированной системе защиты оптимальной является площадь семенных участков в фуражных посевах от 30 до 50 га. Решение о размере семенного участка принима-

ется после определения численности диких опылителей в период цветения и их активности.

Реализация максимальной семенной продуктивности люцерны связана с особенностями развития растений при различных условиях температуры и влажности. В связи с этим важно принять принципиально важное решение о получении семян с первого или второго укосов. Это условие является обязательным как в традиционной, так и в экологизированной системах защиты растений. При этом семенные посевы первого укоса в большей степени нуждаются в защите от вредителей, чем второго. Нами обоснована возможность получения семян с полуукоса, что исключает применение инсектицидов против личинок фитонюса и снижает численность других вредителей.

Предложен важный профилактический прием, предотвращающий миграцию вредителей на семенной участок, оставляемый в фуражном посеве. Это достигается проведением первых прокосов люцерны от семенного участка в сторону фуражного. В результате большая часть вредителей сосредотачивается на фуражном посеве.

Таким образом, профилактические мероприятия в экологизированной системе защиты направлены на реализацию максимальной семенной продуктивности люцерны. На это же направлены и агротехнические мероприятия, в частности внесение фосфора (P_{60}) под боронование семенных посевов. Он обеспечивает повышение устойчивости растений к вредным организмам и увеличение семенной продуктивности. К экологичным относят также такие агротехнические приемы как боронование семенных участков в фуражных посевах, междурядные культивации широкорядных семенных посевов, направленные на снижение засоренности и зимующего запаса вредителей.

В результате научных разработок и широких производственных испытаний в экологизированную систему защиты люцерны предлагается включить применение микроэлементов и стимуляторов роста (борной и янтарной кислоты) в фазу бутонизации семенной люцерны, обеспечивающее повышение семенной продуктивности и снижение численности сосущих вредителей.

На семенных посевах люцерны второго года жизни важное значение имеют мероприятия оперативной защиты растений, направленные на сохранение густоты посева, стеблестоя, листового аппарата, генеративных органов и непосредственно семян. С целью снижения пестицидной нагрузки в экологизированную систему защиты включено использование биологиче-

ских препаратов лепидоцида, битоксибациллина, обеспечивающих снижение численности листогрызущих вредителей на 90-92 %. При этом биопрепараты целесообразно использовать при невысокой численности вредителей, на 15–20 % превышающей значения ЭПВ. Предложена замена фосфорорганических препаратов с высокой нормой расхода на пиретроидные инсектициды, обеспечивающие снижение пестицидной нагрузки до 20 раз. В результате общая пестицидная нагрузка в экологизированной системе защиты составила 6,7 кг/га, что в три раза меньше по сравнению с рекомендованной ранее системой.

В борьбе с комплексом фитофагов наиболее эффективными инсектицидами являются шерпа, каратэ, кинмикс, цимбуш, децис, актеллик. Против отдельных видов вредителей могут быть использованы препараты, показывающие избирательную токсичность, например фастак, который слаботоксичен (30-45 %) для многих жесткокрылых: тихиусов, ситонов.

При превышении экономического порога вредоносности (приложение 45) необходимо применить вышеуказанные эффективные инсектициды с учетом фаз развития и сроков появления фитофагов (приложение 46).

В таблице 62 приведены основные составляющие элементы экологизированной системы защиты люцерны от вредителей, разработанной на основе наших многолетних исследований.

6. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИИ И ПОЛУЧЕНИЯ СТАБИЛЬНЫХ УРОЖАЕВ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ С ПОМОЩЬЮ ПЧЕЛ MEGALHA ROTUNDATA

Гарантией успеха внедрения новой технологии сельскохозяйственного производства является ее экономическая целесообразность для конкретных производственных условий. Результирующим показателем, определяющим возможность практического использования защитных мероприятий, является экономическая эффективность. В современных экономических условиях семеноводству люцерны необходимы не только экономически безопасные, но и рентабельные технологии. Экосистема защиты люцерны ориентирована на рациональное использование материальных и трудовых ресурсов.

Для расчета экономической эффективности инсектицидов необходимо определить хозяйственную эффективность, которая является одним из важнейших показателей при экономических расчетах.

Нами в 1993–1995 гг. в АФ «Должанская» (Ейский район) изучалась хозяйственная эффективность химической защиты семенной люцерны второго и третьего годов жизни от основных вредителей. Изучение инсектицидов велось на фоне борной кислоты и без нее с использованием пчёл-листорезов (таблица 63,64).

Проведенные учеты урожайности семенной люцерны второго года жизни подтвердили тезис о том, что хороший урожай семян можно получить лишь при надежной защите растений от вредителей. В наших опытах, где благодаря хорошей пространственной и временной изоляции, а также комплексу агротехнических приемов и других мероприятий численность вредителей была минимальной, без защиты, то есть на контроле, в среднем за 1993–1995 гг. удалось собрать лишь по 83–84 кг семян с 1 га.

В то же время на вариантах с применением инсектицидов урожайность была в среднем в 5 раз большей и составила от 402 до 420 кг с 1 га (таблица 63).

Применение борной кислоты позволило удвоить урожайность семян люцерны на контроле, а на других вариантах повысить ее в среднем на 50 %. В среднем за три года на контроле собрано 171 кг/га семян люцерны, а вариантах с испытанием инсектицидов в сочетании с борной кислотой - от 610 до 624 кг/га (таблица 64).

Таблица 63 - Хозяйственная эффективность химической защиты семенной люцерны второго года жизни от вредителей (без борной кислоты). Ейский район, АФ «Должанская», 1993–1995 гг.

| Препаративные формы | Нормы расхода, л/га | Урожайность семян, кг/га | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|---------|---------|-----------|
| | | 1993 г. | 1994 г. | 1995 г. | в среднем |
| Контроль | | 104 | 56 | 89 | 83 |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 630 | 250 | 379 | 420 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,5 | 610 | 258 | 369 | 421 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 1 | 600 | 245 | 366 | 404 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 621 | 248 | 378 | 416 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,6 | 624 | 246 | 367 | 412 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 626 | 253 | 373 | 417 |
| Sx% | | 1,56 | 2,49 | 0,88 | |
| НСР ₀₅ | | 30 | 19 | 10 | |
| Контроль | | 106 | 61 | 84 | 84 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 613 | 244 | 365 | 407 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1 | 624 | 253 | 369 | 415 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,15 | 616 | 247 | 361 | 408 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 600 | 250 | 357 | 402 |
| Метафос, КЭ (500 г/л) | 0,5 | 629 | 248 | 370 | 416 |
| Фозалон, КЭ (350 г/л) | 2 | 619 | 259 | 358 | 412 |
| Sx% | | 1,38 | 1,08 | 0,44 | |
| НСР ₀₅ | | 26 | 8 | 5 | |

Как видно из данных таблиц 63 и 64, различия в наших опытах между вариантами отмечены только по годам и между контрольными посевами и защищаемыми инсектицидами от вредителей как самостоятельно, так и в сочетании с борной кислотой.

Рыночная экономика обуславливает необходимость эффективного ведения сельскохозяйственного производства. Повышение эффективности производства в аграрных формированиях, улучшение качественных показателей их работы является актуальной задачей.

Как экономическая категория эффективность выражает производственные отношения, формой проявления которых служат экономические

интересы. Последние определяют цель производства. Эффективность же отражает степень реализации этих целей, определяемых действием существующих экономических законов.

Таблица 64 - Хозяйственная и экономическая эффективность химической защиты семенной люцерны второго года жизни от вредителей на урожайность (на фоне борной кислоты, 400 г/га). АФ «Должанская», Ейский р-н, 1993–1995 гг.

| Препаративные формы | Нормы расхода, л/га | Урожайность семян, кг/га | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|---------|---------|-----------|
| | | 1993 г. | 1994 г. | 1995 г. | в среднем |
| Контроль | | 187 | 151 | 170 | 169 |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 830 | 460 | 567 | 619 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,5 | 840 | 467 | 560 | 622 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 1 | 824 | 454 | 551 | 610 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 837 | 465 | 554 | 619 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 0,6 | 834 | 469 | 550 | 618 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 825 | 470 | 560 | 618 |
| Sx% | | 1,59 | 1,98 | 0,55 | |
| НСР ₀₅ | | 41 | 29 | 10 | |
| Контроль | | 190 | 157 | 172 | 173 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 820 | 465 | 561 | 615 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1 | 811 | 466 | 552 | 610 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,15 | 830 | 471 | 565 | 622 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 815 | 472 | 570 | 619 |
| Метафос, КЭ (500 г/л) | 0,5 | 822 | 457 | 563 | 614 |
| Фозалон, КЭ (350 г/л) | 2 | 840 | 468 | 565 | 624 |
| Sx% | | 0,96 | 1,27 | 0,57 | |
| НСР ₀₅ | | 24 | 19 | 10 | |

Качественная оценка эффективности должна производиться путём использования системы соизмеримых показателей, которые должны отражать зависимость производства от используемых ресурсов. В системе показателей, характеризующих эффективность использования земли, важное значение имеет урожайность, выход валовой продукции и валового дохода с 1 га зем-

ли в стоимостном выражении. Важнейшими показателями эффективности сельскохозяйственного производства являются производительность труда, чистый доход и рентабельность производства.

В условиях рынка эффективность использования ресурсов несовместима с их потерями. Повышение эффективности – это результат рационального использования всех факторов производства в целях увеличения прибыли. В нашей работе мы изучали влияние такого фактора, как использование пчел-листорезов на эффективность выращивания семенной люцерны.

Экономическая эффективность результатов исследований осуществлялась с помощью следующих показателей:

- выход с 1 га семян, люцерны, ц;
- стоимость валовой продукции, тыс. руб.;
- производственные затраты, тыс. руб.;
- себестоимость 1 ц семян, люцерны, руб.;
- чистый доход, тыс. руб.;
- рентабельность, проц.;
- окупаемость дополнительных затрат, руб.

Все экономические показатели рассчитаны в текущих ценах 2003 г. Стоимость валовой продукции определялась умножением выхода продукции с 1 га на сложившуюся цену реализации в 5000 руб. за 1 ц семян (таблица 65).

Результаты исследований, изложенные в таблице, свидетельствуют, что использование пчел-листорезов увеличивает выход семян с 1 га посевов люцерны на 7,1 ц, что составляет 35,5 тыс. руб. производственные затраты расчете на 1 га также возрастают на 7,1 тыс. руб. В структуре этих затрат при одинаковых затратах на агротехнику и защитные мероприятия наблюдается увеличение затрат на обмолот скошенной массы и очистку полученных семян.

Однако, в расчете на 1 ц семян эти затраты сокращаются в 2,9 раза. При этом наблюдается увеличение чистого дохода на 28,4 тыс. руб., значительное повышение рентабельности. Каждый рубль производственных затрат при выращивании семян люцерны с помощью пчел-листорезов окупается дополнительно полученной продукцией на сумму 5,0 руб. На основании изложенного можно сделать вывод о высокой экономической эффективности использования пчел при выращивании семенной люцерны.

Таблица 65 - Эффективность использования пчел-листорезов при выращивании семенной люцерны в среднем за 2000–2003 гг. в хозяйствах Ейского района, в расчёте на 1 га

| Показатель | Опыление с помощью пчел | |
|---|-------------------------|---------------------|
| | диких
одиночных | пчел-
листорезов |
| Урожайность, ц | 0,9 | 8,0 |
| в т.ч. прибавка | – | 7,1 |
| Стоимость выращенных семян, тыс. руб. | 4,5 | 40,0 |
| в т.ч. прибавки | – | 35,5 |
| Производственные затраты, всего, тыс. руб. | 3,4 | 10,5 |
| в т.ч. дополнительные | – | 7,1 |
| из них затраты на пчел
на обмолот массы и очистку се-
мян | – | 3,5
3,6 |
| Себестоимость 1 ц семян, руб. | 3778,0 | 1312,0 |
| Снижение себестоимости | – | в 2,9 раза |
| Чистый доход, тыс. руб. | 1,1 | 29,5 |
| в т.ч. дополнительный | – | 28,4 |
| Рентабельность, % | 32,4 | 281,0 |
| Окупаемость дополнительных затрат, руб. | – | 5,0 |

Кроме этого, нами предлагается новая усовершенствованная схема получения семян люцерны путем насыщения пчел-листорезов и естественной численности диких одиночных пчел (приложение 47).

7. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОПЫЛЕНИЯ СЕМЕННОЙ ЛЮЦЕРНЫ

В семеноводстве люцерны большое значение имеет знание биологических особенностей ее цветения и оплодотворения. В отличие от других многолетних бобовых трав, морфологическое строение цветка и опыление у люцерны имеют существенные особенности и играют большую роль в формировании семян. Люцерна посевная *Medicago sativa* L. – энтомофильное перекрестноопыляющееся растение. Опыление и оплодотворение люцерны может произойти только при механическом разрушении слизистой пленки на рыльце, и лучше всего это делают дикие одиночные пчелы (Попов, 1951; Нам, 1973; Cockerell, 1899, и др.). В связи с этим возникает одна из сложнейших агробиологических проблем: с одной стороны – разработка эффективной защиты посевов люцерны от энтомофагов, с другой – сохранение численности и активности насекомых-опылителей.

Изучению процесса раскрытия цветка при опылении посвящено большое количество работ (Копержинский, 1956 и др.; Жаринов, 1974; Песенко, 1976; Грицай, 1980; Гребенников, 1981; Pharis, Unrac, 1953 и др.). Однако сообщения об отсутствии зависимости образования семян люцерны от посещения цветков насекомыми и незначительной их роли в опылении единичны (Соколов и др., 1934; Корейша, 1935).

В опылении люцерны принимают участие виды надсемейства пчелиных (Apoidea), относящегося к отряду перепончатокрылых – Hymenoptera (Алпатов, 1947; Богоявленский, 1953; Пономарёв, 1954а; Грамма, Филатов и др., 1981; Голиков, 2000; Артохин, 2001, и др.).

Лучшими опылителями люцерны являются одиночные пчелы, которые охотно посещают и вскрывают от 60 до 95 % цветков (Конаков, Писарева, 1938; Руднев, 1939; Щибря, 1947; Шиленко, 1954; Глухов, 1955; Волошин, 1998; Бурмистров 1999; Vansell, 1951; Pharis, Unrac, 1953; Tasei, 1978; Трапуг, 1980; Банашек, Чежняк, 1995, и др.). Несмотря на то, что одиночные пчелы являются эффективными опылителями, они зачастую не могут обеспечить необходимого уровня опыления люцерны в силу своей малочисленности. Многие авторы отмечают, что обеспеченность люцерны опылителями в разных районах люцерносеяния составляет 10–25 % (Зинченко, Корбецкая, 1980; Жаринов, Клюй, 1980; Иванов, Дроздов, 1992; Деордиев, 1992, и др.), что является одной из главных причин ее низкой семенной продуктивности.

В нашей стране и за рубежом время от времени появляются рекомендации по использованию для опыления люцерны медоносных пчел (Журавлев и др., 1980; Голиков и др., 1977, 2000; Пахомов, 1981; Морева, 1997; Akerberg, Lesins, 1949; Pharis, Unrac, 1953; Wyndham, 1970, и др.). В связи с этим следует вспомнить результаты исследований более чем полувекковой давности А. В. Измайловой (1934), которая выявила, что медоносные пчелы открывают в среднем 0,7 % посещенных цветков. К такому же выводу пришли Б. К. Синадский и Е. А. Каргополов (1935). По данным же С.И. Виноградова (1938) и других авторов, домашние пчелы открывают лишь 0,14 % цветков люцерны и считаются малоэффективными опылителями люцерны. Другие исследователи также отмечают, что эффективность опыления люцерны медоносной пчелой в сотни раз ниже, чем одиночных опылителей (Жаринов, 1976; Добрынин, 1980 и др.; Журавлёв, 1982; Гребенников, 1982; Benedek, 1972; Tasei, 1972; Lecomte, 1973; Banaszek, 1973; Kubisova, 1974; Tasei, Picart, 1975, и др.).

Учитывая тот факт, что медоносные пчелы открывают мизерное количество цветков, некоторые авторы предлагают методы их дрессировки, обеспечивающие повышение опылительной активности (Рымашевский, 1967; Давыденко, 1977; Анциферова, 1979; Яковлева, 1981; Голиков, 2000; Janu, 1973, и др.).

Интересные данные приведены в работе В.И. Жаринова и В.С. Ключа (1990), в которой сообщается, что за один день самки рофита открывают 2160, мелитурги – 4050, мелитты – 4200, а медоносной пчелы - только 29 цветков люцерны. Авторы рекомендаций «Семеноводство люцерны на Кубани» (Коваль, Девяткин и др., 1984) считают, что медоносные пчелы даже вредны на семенных посевах люцерны, поскольку являются очень серьезными трофическими конкурентами истинных опылителей. Активно забирая нектар с цветущего травостоя и практически не опыляя его, они создают условия для массового осыпания цветков. Поэтому, основными опылителями люцерны, по мнению большинства авторов, являются дикие одиночные пчелы.

Интенсивная система ведения сельского хозяйства, включающая в себя уничтожение цветущей сорной растительности внутри и вокруг полей, приводит к резкому снижению естественной кормовой базы пчелиных.

Значительное сокращение численности одиночных пчел также связано с резким ухудшением жизни пчелиных: распашкой залежей и широким применением пестицидов (Барабанчиков, Стекольщиков, Сапаев, 1982, и

др.). Поэтому важной задачей является сохранение естественных мест гнездований пчелиных и создание условий для их поселения (Назаров, Добрынин, 1986; Добрынин, Негрбов, 1989а).

А. М. Мельниченко (1980), И. Н. Елагин (1981б), Л. В. Голубничная (1985), Н. Н. Благовещенская (1987) и другие авторы указывают, что в восстановлении и увеличении численности опылителей решающее значение имеет внутрихозяйственная охрана пчелиных и создание благоприятных условий для их обитания, питания и размножения, а также защита от отравлений ядохимикатами. Эту проблему можно решить на основе естественного размножения местных видов пчел лишь при выращивании семенных посевов в системе специальных семеноводческих севооборотов (Жаринов, 1982; Радченко, 1982 б; Тараканов, Гамзов, 1987; Апостолов, Иванов, 1990, и др.).

Таким образом, одной из главных причин низкой семенной продуктивности люцерны является недостаточный уровень ее опыления пчелами.

Существует несколько причин уменьшения численности диких пчел и шмелей. В основном это усилившееся антропогенное воздействие на природу, приведшее к ухудшению условий обитания пчелиных, заметному уменьшению их численности (Коваль, Коваль, 1986; Добрынин, 1987; Голиков, 1999 и др.).

К антропогенным факторам, влияющим на численность опылителей, относят уничтожение дикой травянистой растительности, которая служит местом обитания и кормовой базой; повсеместная распашка естественных земельных угодий, уничтожающая места гнездования; выпас скота и сплошное сенокошение, что приводит к ограничению источника питания и лишает гнездования стеблевых пчел (Гребенников, 1983).

К снижению численности пчел приводят и такие мероприятия, как выжигание лесонасаждений, затопление водой естественных станций, в которых происходит гнездование, распашка земель вблизи рек и озер (Бурмистров, 1999, и др.).

Большое количество стеблевых пчел гибнет при выжигании весной и осенью крупностебельных (тростник и др.) травянистых растений. Исчезновение в сельской местности соломенных, тростниковых крыш, бревенчатых сооружений, которые служили местом обитания, также привело к уменьшению численности опылителей. По данным В. И. Жаринова (1980), И. Т. Дердиева (1982), основные причины снижения плотности популяций диких опылителей заключены в сокращении периода использования многолетних

трав на одном поле до двух-трех лет.

Важное значение в районах люцерносеяния приобретают лесомелиоративные мероприятия, в частности, расширение системы лесных полос, которые становятся местом гнездования для многих видов диких пчел (Richards, 1978). На численность опылителей люцерны могут оказывать влияние и погодные условия – ливневые, продолжительные в течение 9–10 дней дожди в летний период могут вызывать гибель диких пчел (Пономарев, 1950; Анциферова, 1960, и др.). Совокупность всех этих факторов привела к тому, что в большинстве районов возделывания семенной люцерны стали редко встречаться ранее широко распространенные опылители бобовых трав – *Andrena*, *Megachile*, *Anthidium* и другие (Жаринов, 1979).

По мнению В. С. Гребенникова (1982), А. И. Бурмистрова (1999) и других авторов, одной из причин резкого сокращения численности полезных насекомых, в том числе и опылителей, во многих районах является высокий уровень загрязнения природной среды пестицидами и продуктами их разложения.

В борьбе с вредными насекомыми применяются инсектициды с высокой биологической эффективностью, которые пагубно воздействуют на опылителей (Раневский, 1975; Назаров, 1978; Жаринов, 1980; Илларионов, 1980; Девяткин, 1985; Девяткин, Синицина, Русских, 1998; Guirgus, Brindleu, 1974; Gromiz, 1988, и др.).

Пчелиные – наименее устойчивая группа насекомых в отношении инсектицидов (Раневский, 1975; Johansen, 1977). Практически все виды пчелиных погибают при контакте с ядохимикатами (Грамма и др., 1976; Бурмистров, 1999). Например, в США ежегодно гибнет от пестицидов около 5000 тыс. пчелиных семей – более 10 % от общей их численности в стране (Данилович, 1978).

Результаты наблюдений Д. В. Васькина (1982) показывают, что численность пчел не только уменьшается от воздействия инсектицидов, но зависит от пространственной изоляции новых семенных посевов от старовозрастных, а также от чередования использования травостоя на семена и сено.

Снижение численности диких пчел связано с деятельностью их энтомофагов – паразитов, хищников, а также болезней (Иммануилов, Захаров, 1984; А. Коваль, О. Коваль и др., 1990; Ciurdărescu, 1984; Kishleslie, 1980). Так, например, только у пчел-листорезов Н.Д. Добрыниным (1987) зарегистрировано 24 вида естественных врагов.

В комплексе мероприятий, направленных на сохранение опылителей

семенной люцерны, важное значение приобретает организация системы заказников для пчелиных, которые можно рассматривать как энтомологические микрорезерваты (Гребенников, 1975 и др.).

Ученые многих стран работают над проблемой увеличения численности естественных популяций опылителей и введением в культуру различных видов пчел и шмелей. Проблема решается несколькими путями, но наиболее рациональный – создание условий для увеличения численности естественных опылителей и искусственное разведение их для применения на семенных участках, а также снижение пестицидного пресса (Журавлёв, 1982; Волошина, 1984; Коваль, Русских, Сеницына, Девяткин, 1998 и др.).

Мероприятия по сохранению и увеличению численности опылителей изложены в целом ряде публикаций (Жаринов, 1980; Ловелиус, 1980; Журавлёв и др., 1980; Мухин и др., 1980; Захаров, 1982; Зинченко, 1982; Мариновская, 1982; Волошина, 1983; Коваль, Русских, Сеницына, Девяткин, 1998; Русских, Сеницына, Девяткин, 1999; Голиков, 2000; Stephen, 1965; Mego, 1977, и др.).

Рекомендации по увеличению численности естественных опылителей описаны в работах В. В. Попова (1951); Д.В. Панфилова (1952); Ю.П. Мухина (1973, 1975, 1977); А.Н. Пономарева (1975); В.М. Рабиновича и др. (1975); Т. А. Волошиной, М.И. Волошина (1978); А. М. Девяткина (1982); В.Я. Бескоровайного, А.М. Девяткина и др. (1987); Сеницыной, Русских, Девяткина (1997); Русских, Сеницыной, Девяткина (1999); E.G. Linsley, J. W. Macswain (1947); G.E. Bohart (1952); J. Lecomte, S. Türgari (1965); P. Benedek (1969a, 1969b); A. Ciurdrescu et. al. (1972); S. Manninger (1973) и многих других.

Одним из путей увеличения численности популяций опылителей является создание бесперебойного зеленого конвейера (Мельниченко, 1972; Зинченко, 1984; Benedek et al., 1973, и др.); использование приманочных посевов, приуроченных к моменту цветения люцерны (Стекольников, Сапаев и др., 1982; Manninger, 1972 и др.). Важно рациональное расположение семенных участков в севооборотах с учетом плотности диких одиночных пчел и создания условий для их гнездования (Радченко, 1982; Гребенников, 1982 и др.). Рекомендуют также закладывать семенники чередующимися полосами и вблизи водоемов (Сурков, Бакалов, 1982; Васькин, 1988 и др.). Для накопления и концентрации пчел семенные участки должны располагаться на площади 20–50 га (Вербицкая, 2007; Желтопузов, 1984).

Применение рациональной системы защиты люцерны от вредных ор-

ганизмов способствует накоплению численности опылителей (Журавлёв, 1980; Девяткин, 1996).

Однако перечисленные мероприятия не восполняют дефицит пчелиных, так как численность одиночных пчел в естественных условиях трудно поддается управлению (Песенко, 1982; Радченко, Песенко, 1994). В связи с этим возникает потребность увеличения плотности популяций пчел путем их искусственного разведения. Разработка технологии разведения одиночных пчёл впервые выполнена в США Д. Бохартом (Bohart, 1958). В Стефаном (Stephen, 1965a) рекомендовано несколько способов разведения местной эндемичной пчелы *Nomia melanderi*.

Проблему увеличения численности опылителей, заселяющих готовые гнездовья, предлагалось решать путем создания искусственных мест для их гнездований (Крыжановская, 1978; Бондарчук, 1982; Шрам, 1982; Иванов, 1982; Романькова, 1986; Добрынин, 1998; Зинченко, Гукало, 1991; Зинченко, 1991; Hobbs, 1964; Richards, 1984, и др.).

В результате экспериментов выяснилось, что наиболее охотно искусственные гнездования заселяют *Megachile centunculatus*, *Osmia rufa* и *O. coerulescens* (Малышев, 1963; Благовещенская, 1983 и др.). В Украине получены положительные результаты по разведению *O. rufa* (Зинченко, 1982, 1991; Мариковская, 1982) и некоторых видов из семейства мегахилид (Волошина, 1983 и др.).

Однако в большинстве случаев разведение пчелиных сводилось к частным экспериментам или активной деятельности отдельных энтузиастов. До уровня промышленного разведения доведены лишь два вида: *Nomia melanderi* и *Megachile rotundata*. Первый является эндемичным видом для Северной Америки, технология разведения этой пчелы требует длительного времени и значительных трудовых затрат. Помимо этого, агрегации пчел невозможно транспортировать в новые места отводимые под семенные посевы люцерны (McGregor, 1976).

Перевод семеноводства люцерны на промышленную основу предполагает решение проблемы опыления люцерны путем искусственного разведения насекомых-опылителей. С этой целью пытались разводить следующие виды: в Европе – *Megachile centuncularis* L., *M. versicolor* Sm. и *Osmia coerulescens* L., в Индии – *Ceratina hinghami* Cock.; в Северной Америке – *M. concinna* Sm., *M. frigida* Sm., *M. inermis* Pr., *M. perihirta* Cock., *M. relativa* Ar., *M. rotundata* и интродуцированный из Ирана *Anthidium florentinum* F.; в Австралии 3 вида рода *Megachile* (Песенко, 1982). В Новой Зеландии были

предприняты попытки размножить земляную пчелу *Nomia melanderi* Cock., (Starc, 1975). Однако до промышленного уровня размножения удалось довести только два вида: *M. rotundata* F. *N. melanderi* Cock. При этом практически повсеместно предпочтение отдано первому из них – люцерновой листорезущей пчеле (Bohart, 1970, 1972; Parker, Torchio, 1980; Maeta, Maki, Hayakawa, 1973).

7.1. Видовой состав и численность одиночных опылителей семенной люцерны в Краснодарском крае

Изучением пчел, опыляющих люцерну, занимаются энтомологи многих стран уже довольно длительное время. На посевах этой культуры в разных местах регистрировалось большее или меньшее количество видов опылителей.

Видовой и количественный состав пчел-опылителей люцерны варьирует в разных регионах в зависимости от множества причин – климатических условий района, места расположения люцернового поля в агроландшафте, технологии выращивания люцерны на семена и других факторов.

Фауна пчел-опылителей изучена преимущественно для лесостепной, степной зон России и юга Средней Азии (Серкова, 1956; Анциферова, 1957; Голиков, 1998, и др.).

В отдельных регионах России и стран СНГ, по данным различных авторов, зарегистрировано от 12 до 161 вида одиночных пчел. Так, в Средней Азии и Предкавказье отмечен 161 вид (Попов, 1951; Рымашевская, 1952а), в Узбекистане – 40 (Халилов, 1969, 1970), в Казахстане – 16–40 (Ганагин, Караваева, Кошечкина, 1984), в Ташкентской области – 12 (Бурнашова, 1965, и др.), в Туркменистане – 52–68 (Пономарева, 1959), в Центрально-Черноземной зоне – 38–77 (Добрынин, 1990, и др.), в Ульяновской области – 28 (Благовещенская, 1982, и др.), в лесостепной части Среднего Поволжья – 85 (Попова, 1985), в Волгоградской области – 47 (Панфилов, 1952), на Нижнем Дону – 61 (Песенко, 1976 и др.), в Украине – 19–95 видов (Осычнюк, 1960 и др.; Жарин, 1980; Корбещкая, 1987, и др.), в Ростовской области – 60 (Артохин, 2001).

До 1985 г. в хозяйствах Краснодарского края уровень химизации растениеводства был на низком уровне, а численность одиночных пчел – достаточно высокой (1600–3200 экз./га, рисунок 61). Это давало возможность получать

среднюю урожайность семян люцерны 1,5–3 ц/га. После 1985 г. в крае стала внедряться интенсивная технология возделывания озимой пшеницы, что повлекло значительное увеличение объемов применения пестицидов и удобрений, возросла распашка земель, на которых размещались естественные станции диких опылителей.

Все это сказалось и на численности естественных опылителей, в том числе на семенных посевах люцерны. Это наглядно подтверждается нашими наблюдениями в 1986–1987 гг., когда количество опылителей уменьшилось в 1,2–1,8 раза по сравнению с предыдущим периодом (рисунок 61).

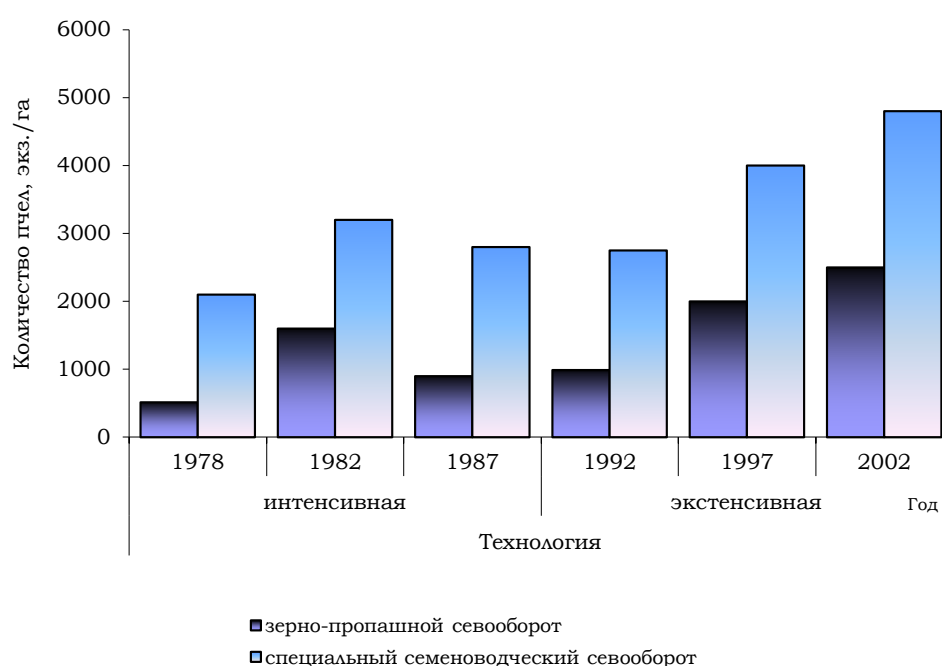


Рисунок 61 - Влияние степени интенсификации сельскохозяйственного производства на численность диких одиночных пчел в агроценозах семенной люцерны в центральной зоне Краснодарского края (1978-2002)

С 1991 по 1996 г. средний расход пестицидов на 1 га сельскохозяйственных угодий уменьшился в 2,3 раза по сравнению с годами внедрения интенсивных технологий (см. рисунок 62).

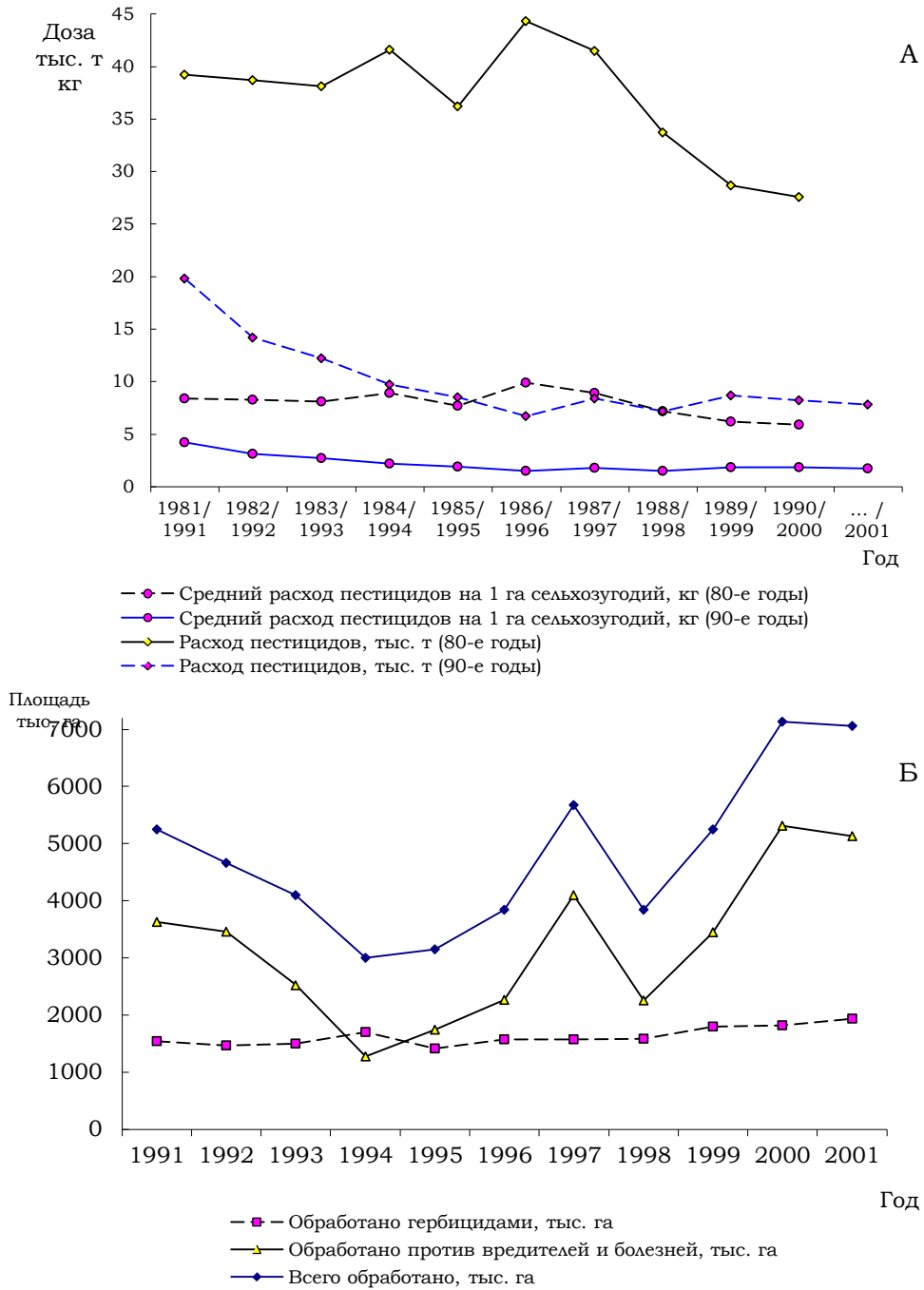


Рисунок 62 - Динамика применения пестицидов в Краснодарском крае:

А – расход пестицидов (т, кг);

Б – объем применения, тыс. га

Это незамедлительно отразилось на плотности популяций одиночных пчел. Анализ наших данных показал, что численность их стабилизировалась на уровне около 2000 экз./га на семенных посевах в зернопропашном и до 4000 экз./га на специальном семеноводческом севообороте.

С 1996 г. пестициды во многих хозяйствах стали применяться в меньшем количестве (с 4,2 до 1,5 кг/га) и рационально, исходя из ситуаций фитосанитарного состояния полей (см. рисунок 62). Такой подход привел к увеличению плотности естественных опылителей: в 2001–2002 гг. их численность восстановилась и достигла 2500–4000 экз./га, что вполне достаточно для получения стабильных урожаев семян люцерны.

Видовой состав опылителей люцерны в различных агроклиматических зонах Краснодарского края изучали А.Д. Костылев и С.Н. Виноградов (1934); А.И. Щибря (1947); В.И. Голиков (1972, 1998, 2000 и др.); А.М. Девяткин (1982); И.Т. Деордиев (1982, 1987); Т.А. Волошина (1983). Авторами отмечено от 30 до 86 видов опылителей люцерны.

Противоречивость данных по видовому составу опылителей люцерны, обусловила необходимость изучения этого вопроса. Исследования проводились нами начиная с 1974 года в северной, центральной и южно-предгорной агроклиматических зонах Краснодарского края. На посевах семенной люцерны в различных агроклиматических зонах Краснодарского края и республики Адыгея нами была собрана большая энтомологическая коллекция опылителей, включающая более 50 тыс. экземпляров.

Сбор насекомых и определение их численности проводили путем маршрутных обследований и на стационарных участках. Видовой состав диких одиночных пчел определен в основном авторами самостоятельно и подтвержден Ю.А. Песенко (Зоологический институт РАН) и И.Б. Поповым (КубГАУ).

В результате проведенных нами исследований в посевах семенной люцерны зарегистрирован 51 вид одиночных опылителей (приложение 1).

Установлено также, что наибольшим видовым разнообразием опылителей характеризуются посевы семенной люцерны в южно-предгорной (36 видов) и центральной (28 видов) агроклиматических зонах. Наиболее бедная совокупность видов одиночных пчел выявлена в северной агроклиматической зоне (26).

Высокая численность опылителей в южно-предгорной зоне объясняется тем, что в этом районе имеется множество естественных угодий, пригодных для гнездования диких одиночных пчел.

Доминантными во всех районах являются виды: *Eucera sp.*, *E. clypeata* Erichs., *E. nitidiventris* Panz., *Rhopitoides canus* Ev., *Andrena ovatula* Kby., *A. flavipes* Panz., *A. labialis* Kby., *A. variabilis* Sm., *Mellita leporina* Panz., *Megachile argentata* F., *M. rotundata* F., *M. centuncularis* L., *Osmia coerulescens* L.

Многолетними наблюдениями определено, что максимальное количество видов опылителей посещает люцерну в период цветения растений первого укоса при среднесуточной температуре 16,9–17,5 °С: рофиты, андрены, эвицеры, галикты. Первыми появляются виды рода *Halictus*, которые до начала цветения люцерны активно питаются, как и *H. grabrinsulus* Мог. на цветущих сорных растениях семейства капустных. Такие виды как *H. gubanratus* Rossi опыляют цветки люцерны.

В ходе наблюдений и учетов установлено также, что для нормального жизненного цикла и эффективной работы диких опылителей необходимы оптимальные условия: дневные температуры воздуха должны находиться в пределах 21–27°С при относительной влажности воздуха 40-45 %.

В период цветения люцерны разных укосов видовой состав и соотношение опылителей значительно изменялись (рисунок 63). Массовое появление диких пчёл наблюдалось при наступлении устойчивой теплой погоды с дневной температурой 25,1-28,4°С с началом цветения люцерны первого укоса, а также при подкосах (ветвление). Исходя из многолетних данных, это приходится на период с 14 мая по 27 июня, и чаще всего на цветущем посеве встречаются пчелы родов андрена, эвицера, рофитондес, мегахила. Мелкие виды галиктов появляются в середине апреля, более крупные виды этого рода встречаются в середине цветения люцерны первого укоса. Следует отметить, что на семенных участках второго укоса преобладают представители сем. Andrenidae, Megachilidae, Anthophoridae (рисунок 63) Установлено, что пчелы обладают неодинаковой опылительной способностью и суточным ритмом активности. Изучение суточной активности показало, что в утренние часы люцерну опыляют чаще всего галикты, а после спада жары в массе встречаются андрены, эвицеры и рофиты. Их лет обычно начинается в 7 ч утра и заканчивается около 20 ч вечера. В утренние часы появлялись лишь отдельные виды, обычно эвицеры и андрены. Так, максимальное количество пчел отмечалось в период с 11 до 14 ч. В наиболее жаркие периоды дня лет пчел резко сокращается.

Установлено, что численность диких одиночных пчел варьирует в течение всего срока цветения люцерны первого укоса.

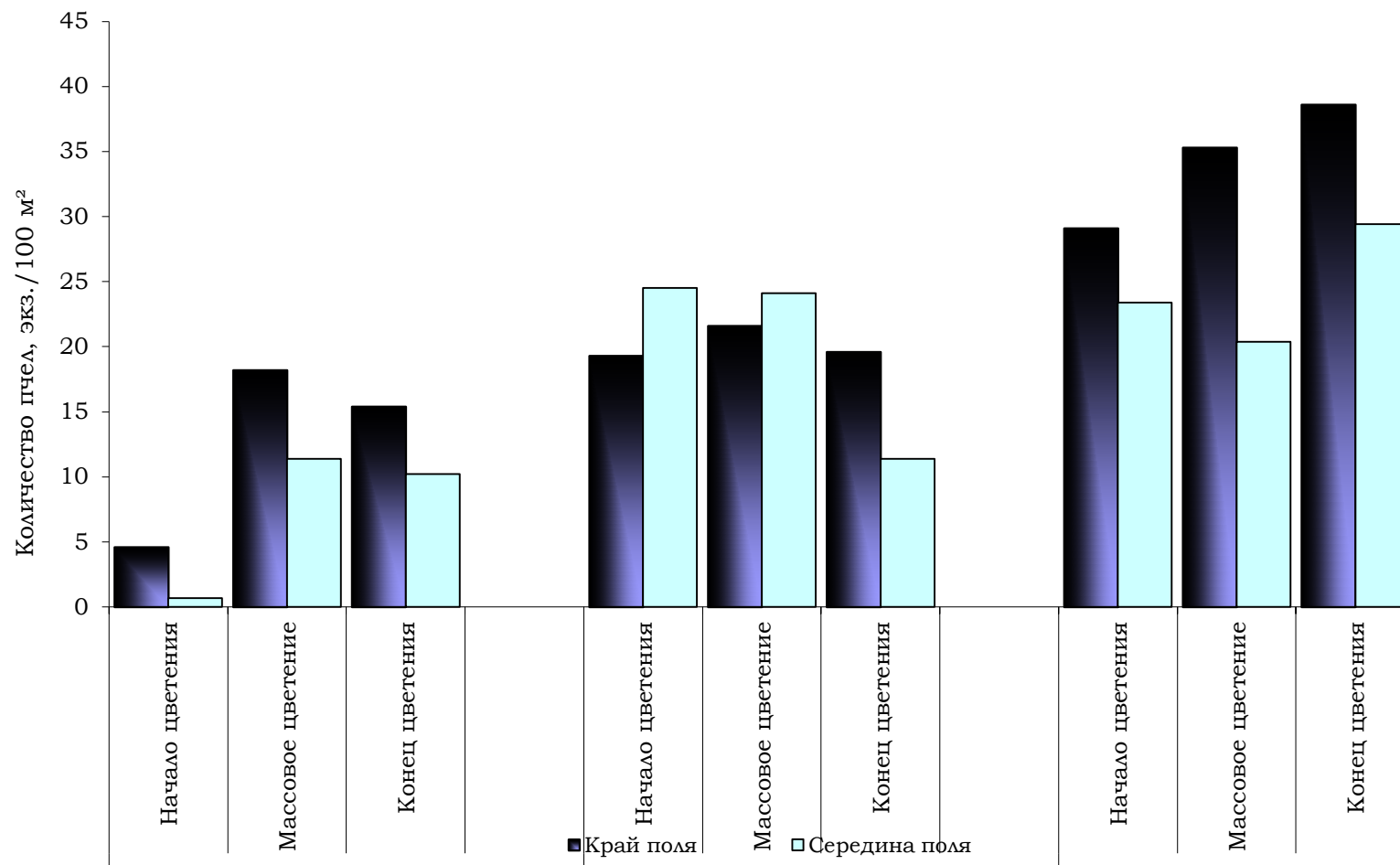


Рисунок 63 - Динамика лёта диких одиночных пчел на цветущей люцерне разных укосов с учетом фаз вегетации, СПК «Нива», Северский район, 1975-1981 гг.

В начале цветения пчелы появляются при дневной температуре воздуха 22,2 °С и относительной влажности 57,4 %, их численность невелика (2,0–6,7 особей на 100 м²). Наибольшее количество опылителей на люцерне этого укоса отмечалось с 11 до 16 ч (7,2–12,8 особей на 100 м²) при температуре 25–28 °С и относительной влажности воздуха 54–60 %; при повышении температуры до 30 °С численность снижалась до 4–5 особей на 100 м² на учетной полосе.

Максимум активности одиночных пчел наблюдался в середине цветения при температуре воздуха 28 °С и относительной влажности 60 % в середине дня (11–12 ч) – 16–30 экз./100 м². Такая высокая численность объясняется благоприятными погодными условиями. При температуре выше 29 °С и снижении относительной влажности до 50 % количество пчел уменьшается до 4–6 особей на 100 м². В конце цветения люцерны первого укоса максимум опылителей (10,0–16,5 особей на 100 м²) отмечен в 10–12 ч при температуре воздуха 25–30 °С и относительной влажности 60 %.

В период наших наблюдений температура 25,1–27,4 °С и относительная влажность 57–57,2 % воздуха были оптимальными условиями для опыления семенных посевов люцерны первого укоса.

В центральной агроклиматической зоне доминировал на семенных посевах люцерны первого укоса вид *H. eurygnathus* (рисунок 64).

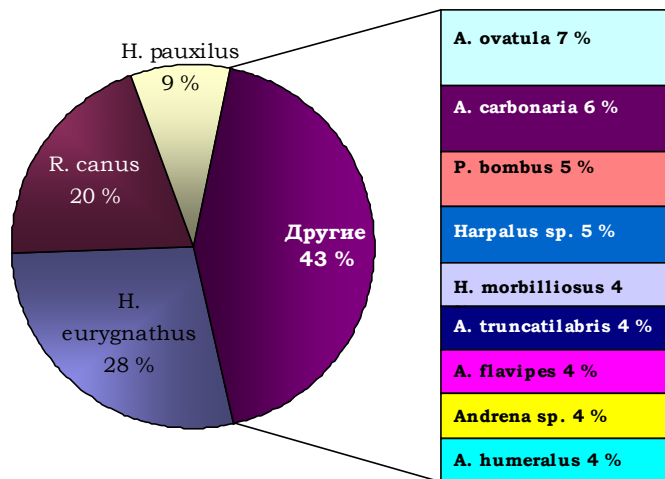


Рисунок 64 - Соотношение доминантных видов диких одиночных пчел на семенной люцерне первого укоса, Учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.

Его доля составляла 28 % от всех опылителей. Массовыми опылителями в этом укосе были также *R. canus* (20 %) и другие виды.

На семенных посевах люцерны с полуукоса в фазу цветения преобладали *R. canus* и *A. flavipes* (рисунок 65).

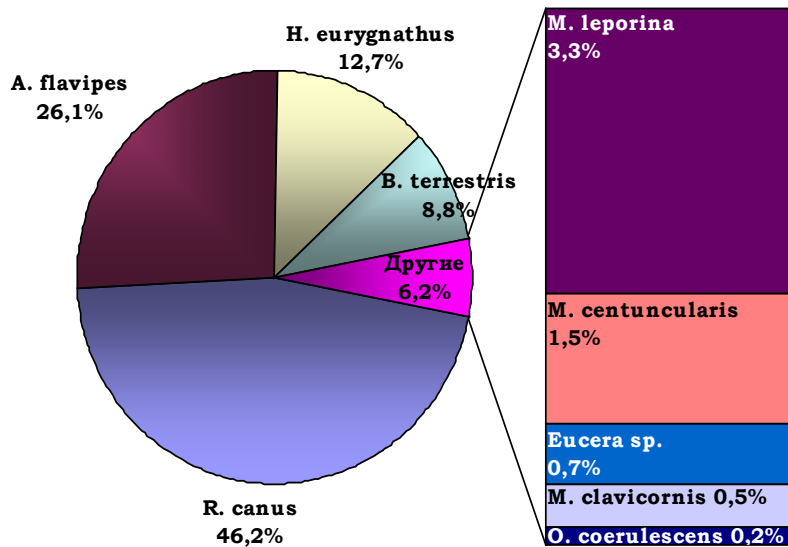


Рисунок 65 - Соотношение видов диких одиночных пчел на семенном посеве люцерны с полуукоса (учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.)

Численность *R. canus* в пересчете на 1 га в центре поля составляла 509-610 особей, у края поля – 890-960, а численность *A. flavipes* – соответственно 450-510 и 240-259 особей.

Во втором укосе массовыми опылителями были *R. canus* – 25 %, *E. clypeata* – 12 % и *A. flavipes* – 10 % (рисунок 66).

Получение стабильных урожаев семян люцерны зависит от многих абиотических и биотических факторов (Улитин, 1971; Каравянский, 1971; Вербицкая, 2007; Волошин, 1998; Артохин, 2000, и др.).

В. И. Голиков (2000) и другие авторы отмечают, что при недостатке опылителей наблюдается массовое осыпание цветков люцерны.

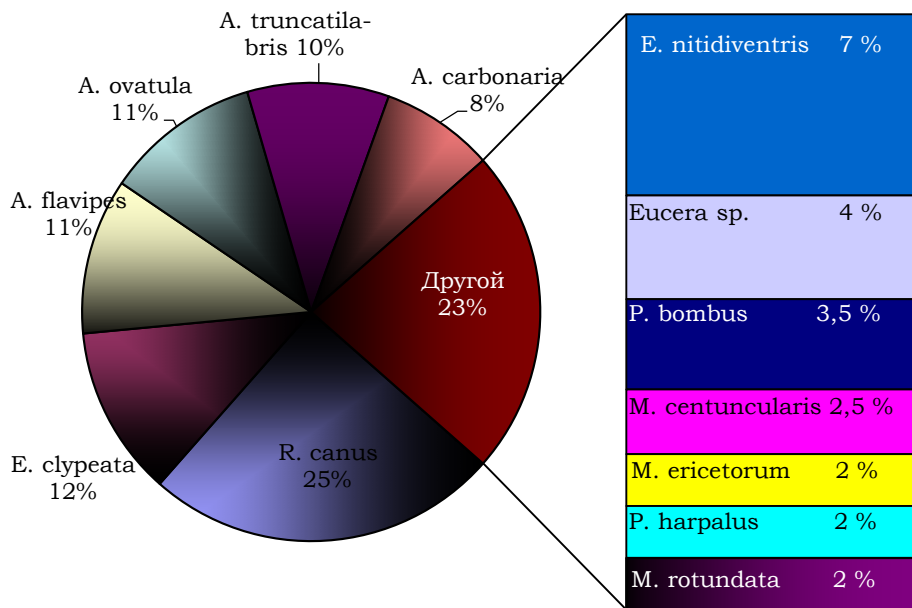


Рисунок 66 - Соотношение доминантных видов диких одиночных пчел на семенной люцерне второго укоса. Учхоз «Кубань», 1973-2000 гг.

В связи с этим нами в течение восьми лет изучалось влияние сроков укоса семенных посевов на численность опылителей и процент образования генеративных органов при фактической влажности почвы (таблица 66).

Анализ представленных в таблице данных показывает, что наибольший процент плодообразования происходит при подкосье люцерны в фазу ветвления – не только за счет наибольшей плотности пчел (более 30,5 особей/100 м²), но и благодаря оптимальному запасу влаги в почве (73,7 %).

Для получения высоких урожаев семян люцерны необходимо выявлять места гнездования пчел, их опылительные возможности, оптимальную дальность полета. Этот вопрос изучался нами в севооборотах и вне их (таблицы 67 и 68).

Таблица 66 - Влияние сроков подкосов семенной люцерны на количество генеративных органов люцерны и плотность одиночных пчел. Учхоз «Кубань», 1973–2000 гг.

| Варианты:
первый
укос пове-
ден в
фазы | Численность пчел,
экз./100 м ² | Запас
влаги в
0–200 см
слое
почвы к
началу
цвете-
ния, %
от ППВ | Количество генеративных ор-
ганов на 30 кистей, шт. | | | | | Процент
плодо-
образо-
вания, % |
|--|--|---|--|---------------------|---------------------|-------------|------------|--|
| | | | все-
го | в т. ч. осыпавшихся | | | | |
| | | | | все-
го | буто-
то-
нов | цве-
тов | бо-
бов | |
| Ветвление | 30,5±2,9 | 73,7 | 407 | 84,1 | 1,0 | 0,5 | 7,5 | 58,2 |
| Бутониза-
ция | 38,8±4,1 | 72,1 | 373 | 221,
4 | 0,8 | 1,3 | 14,5 | 40,8 |
| Цветение | 39,4±3,6 | 68,9 | 179 | 87,3 | 2,8 | 1,5 | 17,8 | 25,4 |
| Без укоса
(контроль) | 12±1,8 | 80,4 | 393 | 16,2 | 2,1 | 1,4 | 16,4 | 26,8 |

Таблица 67 - Плотность диких одиночных пчел на семенной люцерне в выводном клине в зависимости от расстояния от мест гнездования. ВВС «Рассвет», Динской район, 1980–1983 гг.

| Расстояние от
мест гнездования,
м | Количество | | Урожайность се-
мян, ц/га |
|---|-------------------------------|------------------------|------------------------------|
| | пчел, экз./100 м ² | вскрытых цветков,
% | |
| 25 | 50,5 | 93,9 | 6,38 |
| 50 | 38,9 | 82,4 | 5,17 |
| 100 | 30,4 | 62,1 | 4,35 |
| 150 | 20,2 | 49,2 | 4,10 |
| 200 | 6,4 | 39,6 | 3,19 |
| 300 | 2,1 | 21,9 | 1,26 |

Таблица 68 - Плотность одиночных пчел на семенной люцерне в зернотравяно-пропашном севообороте на различных расстояниях от мест гнездования. 3-й год жизни, ВВС «Рассвет», Динской район, 1980–1983 гг.

| Расстояние от мест гнездования, м | Количество | | Урожайность семян, ц/га |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|
| | пчел, экз./100 м ² | вскрытых цветков, % | |
| 25 | 14,5 | 24,5 | 2,20 |
| 50 | 8,4 | 12,3 | 1,51 |
| 100 | 1,8 | 2,5 | 0,80 |
| 150 | 1,2 | 2,1 | 0,65 |
| 200 | 0,50 | 1,4 | 0,31 |
| 300 | 0,45 | 1,4 | 0,30 |

Результаты учетов показали, что наибольшее количество вскрытых цветков наблюдалось на посевах люцерны в выводном клине (82,4-93,9 %) на расстоянии 25-50 м от мест гнездования, а в зернотравяно-пропашном севообороте – только на расстоянии до 25 м (24,5 %).

Зависимость урожайности семян люцерны от расстояния до мест гнездования, количества пчел и интенсивности опыления

Статистическая обработка результатов исследований подтвердила высокую корреляционную зависимость урожайности семян люцерны от расстояния между семенными участками и местами гнездования, количества диких пчел и вскрытых цветков: множественный коэффициент корреляции составил 0,984 (таблица 69).

Урожайность на 96,7 % связана с действием этих факторов. Наибольшее влияние на урожайность семян люцерны оказывает расстояние семенного посева от мест гнездования диких пчел. Доля влияния данного фактора составляет 66,4 %. На 23,7 % урожайность семян люцерны зависит от количества вскрытых цветков. Доля влияния плотности пчел на урожайность составляет 6,6 %.

Между количеством вскрытых цветков и количеством пчел на посевах существует тесная зависимость, коэффициент корреляции которой составляет 0,984 (таблица 69).

Таблица 69 – Зависимость количества вскрытых цветков от плотности опылителей.

| Множественный коэффициент корреляции | Коэффициент детерминации, % | Доли влияния изучаемых факторов | | | Уравнение регрессии |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|
| | | расстояние от мест гнездования | кол-во пчел экз./100 м ² | процент вскрытых цветков | |
| 0,984 | 96,7 | 66,4 | 23,7 | 6,6 | $y = 5,0 - 0,013x_1 + 0,00729x_2 + 0,018x_3$ |

Уравнение регрессии показывает, что с увеличением количества пчел количество вскрытых цветков увеличивается (таблица 70).

Таблица 70 - Зависимость количества вскрытых цветков люцерны от плотности одиночных пчел

| Коэффициент корреляции | Коэффициент детерминации, % | Коэффициент регрессии | Уравнение регрессии |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 0,984 | 96,8 | 1,4 | $y = 23,3 + 1,4x$ |

Статистическая обработка результатов исследований подтвердила, что урожайность семян люцерны зависит в основном от расстояния до мест гнездования и количества пчел (таблица 71).

Таблица 71 - Зависимость урожайности семян люцерны от расстояния до мест гнездования и количества пчел на 100 м²

| Множественный коэффициент корреляции | Коэффициент детерминации, % | Доли влияния изучаемых факторов, % | | Уравнение регрессии |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | | расстояние | количество пчел | |
| 0,996 | 99,2 | 75,3 | 23,9 | $y = 0,753 - 0,0183x_1 + 0,102x_2$ |

О тесной связи всех этих факторов свидетельствует коэффициент корреляции, равный 0,996. Урожайность семян люцерны на 99,2% зависит от расстояния семенного посева до мест гнездования одиночных опылителей и количества пчел (экз./на 100 м²). Наибольшее влияние на урожайность люцерны оказывает расстояние семенного участка от мест гнездования пчел – 75,3 %. Доля влияния количества диких опылителей на урожайность семян люцерны оказалась в 3,1 раза меньше, составив 23,9 %. Уравнение регрессии показывает также, что с увеличением расстояния до мест гнездования урожайность семян снижается. Об этом свидетельствует знак «минус» перед коэффициентом x_1 в уравнении регрессии. С увеличением количества пчел урожайность увеличивается. Об этом свидетельствует знак «плюс» перед коэффициентом x_2 .

Результаты статистической обработки показали, что количество раскрытых цветков находится в прямой зависимости от плотности одиночных опылителей (таблица 72).

Таблица 72 - Зависимость количества вскрытых цветков от плотности одиночных пчел

| Коэффициенты корреляции | Коэффициент детерминации, % | Коэффициент регрессии | Уравнение регрессии |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 0,996 | 99,2 | 1,6 | $y=0,10+1,6x$ |

Степень этой зависимости, выраженная коэффициентом корреляции, составляет 0,996.

7.2. Обоснование оптимальной численности *Megachile rotundata* F. и других одиночных пчел для получения высоких урожаев семян люцерны

Известно, что в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства и перевода семеноводства люцерны на промышленную основу роль естественных опылителей снижается, а более перспективным решени-

ем проблемы опыления становится искусственное разведение отдельных видов опылителей (Песенко, 1976, 1982).

Люцерновая листорезущая пчела *Megachile rotundata* F. является практически единственным надежным и эффективным опылителем люцерны. Биологические особенности этого насекомого обуславливают доступность его для промышленного разведения. В полевых условиях пчелы активно посещают цветки люцерны, собирая пыльцу и нектар, откладывая яйца в специальные пластины самки имеют длительный период фуражирования, высокоплодовиты и легко поддаются промышленному разведению.

Основные предпосылки промышленного разведения пчел-листорезов довольно подробно описаны в работах Н.Д. Добрынина и др. (1987), А.Е. Коваля, О.П. Коваля, А.А. Синицина (1990), Голикова (2000), G.A. Hoobs (1967, 1968), G.E. Bohart (1972), K.W. Richards (1984), I. Kukovica (1963), W.P. Stephen, P.F. Torchio (1961), S. Tirgari (1963), E.C. Klostermeyer, H.S. Gerber (1969) и др.

При использовании пчел рода мегачила для опыления люцерны дискутируется вопрос об их оптимальной плотности на семенном поле.

Нет единых рекомендаций по нагрузке пчел-листорезов на 1 га посева люцерны. G.E. Bohart (1972, 1980), E. G. Klostermeyer, H.S. Gerber (1969) считают, что для опыления люцерны с целью получения 8–12,5 ц/га семян достаточно работы 2,5 тыс. самок на одном гектаре. Другие исследователи предлагают более высокую нагрузку: 7,5–12 тыс. (Волошин, 1983; Волошин, 1998); 16,5 (Артохин, 2000); 5 (Bacon et al., 1965); 12 (Jochansen et al., 1963); 25 (Hobbs, 1967); 37,5–75 (Waters, 1968) и 50 тыс. (Hobbs, 1973) особей на га.

По всей вероятности, к этому вопросу следует подходить с нескольких позиций. В первую очередь необходимо учитывать количество распускающихся ежедневно цветков люцерны, уровень естественного фона насекомых-опылителей на данном участке и планируемый урожай семян люцерны, а также наличие самих листорезов. Поэтому расчеты должны строиться следующим образом. Самка пчелы-листореза посещает в среднем 8–10 цветков в минуту. Нашими наблюдениями установлено, что на строительство и провиантирование одной ячейки у нее уходит примерно один день. За это время она раскрывает около 2,5 тыс. цветков. Если на 1 га посева люцерны ежедневно распускается около 25 млн цветков, то для их раскрытия необходима работа 10 тыс. самок. За 20 дней они способны при благоприятных условиях опылить около 500 млн. цветков. В результате чего теоретически, при прочих оптимальных условиях, можно достигнуть урожайности выше 10 ц се-

мян с га. При меньшем количестве цветков потребуется и меньшее количество пчел-листорезов. При этом нельзя сбрасывать со счетов и работу аборигенных насекомых-опылителей.

Есть и другие методы расчета. Так, Ю. А. Песенко (1982), ссылаясь на Клостермейера-Гербера, указывает, что за один день пчела-листорез вскрывает такое количество цветков, из которых впоследствии может образоваться около 20 г семян. Тогда работы 10 тыс. самок в течение 10 дней достаточно для формирования урожайности на уровне 20 ц семян с 1 га. Разумеется, речь здесь идет о потенциальном урожае. Много будет зависеть от такого неконтролируемого фактора, как погода, а также от состояния семенного посева.

В полевых экспериментах нами изучалась зависимость урожайности семян люцерны от площади посева, плотности пчел-листорезов и интенсивности опыления (Таблица 73).

Таблица 73 - Урожайность семенной люцерны в зависимости от численности *Megachila rotundata* F.(СПАПТ «Ясенское», Ейский район, 1989-91 гг.)

| Площадь,
га | Количество пчел,
тыс. экз/га | Интенсивность
опыления, % | Урожайность,
ц/га |
|----------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 25 | 1,0 | 25,6 | 1,1 |
| | 2,5 | 49,8 | 2,9 |
| | 5,0 | 70,3 | 4,7 |
| | 7,5 | 75,9 | 5,2 |
| | 10,0 | 84,2 | 6,5 |
| 50 | 1,0 | 19,8 | 0,9 |
| | 2,5 | 45,2 | 2,2 |
| | 5,0 | 67,1 | 4,1 |
| | 7,5 | 71,3 | 4,9 |
| | 10,0 | 79,1 | 6,3 |
| 100 | 1,0 | 17,3 | 0,6 |
| | 2,5 | 39,9 | 1,8 |
| | 5,0 | 59,5 | 3,6 |
| | 7,5 | 63,8 | 3,9 |
| | 10,0 | 72,3 | 4,8 |

Анализ экспериментальных данных показывает, что наибольшая интенсивность опыления цветков люцерны пчелами-листорезами осуществляется при их численности 10 тыс. экз./га: на посевах площадью 25 га -84,2 %, площадью 50 га – 79,1%. Наряду с максимальной интенсивностью опыления цветков в этих вариантах получена наибольшая урожайность семян: соответственно -6,5 и 6,3 ц/га.

Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований подтвердила высокую зависимость урожайности семян люцерны от площади семенного посева и количества пчел на 1 га, о чем свидетельствует множественный коэффициент корреляции равный 0,97 (таблица 74).

Таблица 74 - Показатели корреляционно–регрессионного анализа зависимости урожайности от площади (x_1) и количества пчел на 1 га (x_2)

| Множественный коэффициент корреляции | Коэффициент детерминации, % | Доля влияния изучаемых факторов, % | | Уравнение регрессии |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------|---------------------------------|
| | | x_1 | x_2 | |
| 0,970 | 94,1 | 73,9 | 20,2 | $y = 1,6 + 0,015x_1 + 0,529x_2$ |

Доля влияния изучаемых факторов на урожайность семян люцерны составила 94,1 %. Наибольшее влияние на урожайность семян люцерны оказывала площадь семенного посева. Доля влияния этого фактора составила 73,9 %. Количество пчел на 1 га в меньшей степени влияло на урожайность семян люцерны. Доля влияния этого фактора была в 3,6 раза ниже и составила 20,2 %.

Результаты математической обработки подтвердили тесную зависимость продуктивности опыления цветков люцерны от количества пчел на 1 га. Об этом свидетельствует коэффициент корреляции, равный 0,912 (таблица 75).

Вариация интенсивности опыления на 83,2 % связана с действием изучаемого фактора. Уравнение регрессии показывает, что с увеличением количества пчел на 1 га процент опыления возрастает. С увеличением количества пчел на 1 га количество опылённых цветов возрастает на 5,9 %.

Таблица 75 - Результаты корреляционно-регрессионного анализа зависимости интенсивности опыления от количества пчел

| Коэффициент корреляции | Коэффициент детерминации, % | Коэффициент регрессии | Уравнение регрессии |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 0,912 | 83,2 | 5,9 | $y = 25,2 + 5,9x$ |

Для получения стабильно высоких урожаев семян люцерны на промышленной основе нами проводились опыты по определению оптимальной численности пчел-листорезов. К этому времени лаборатория СПАТП «Ясенское» (колхоза им. Ленина) Ейского района по промышленному разведению пчел-листорезов имела достаточное количество пчел (около 10 000 000) для применения их на площади до 1000 га (рисунок 67).

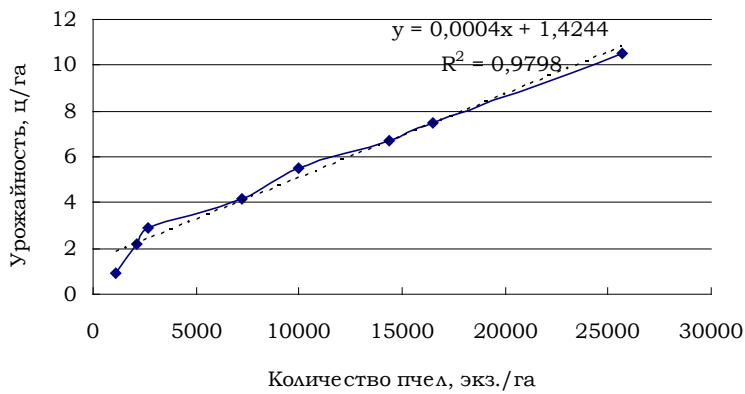
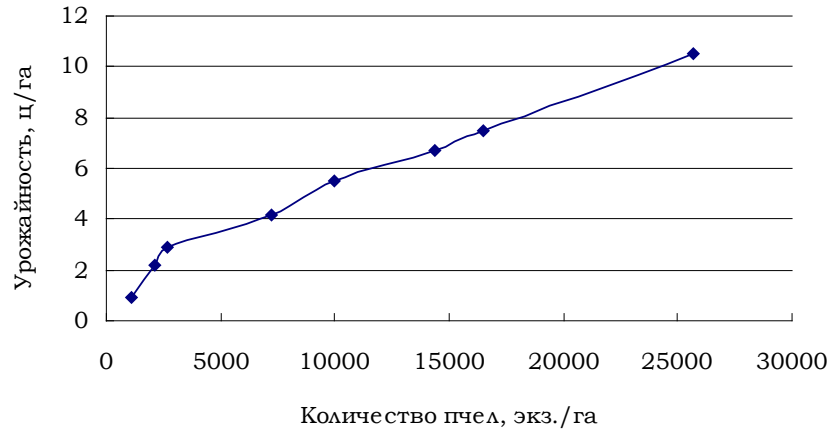
Пчел выставляли на посевы люцерны в период начала цветения (25 % цветущих растений) из расчета от 1073 до 25700 экз./га.

В течение 10 лет мы проводили учеты и наблюдения за численностью опылителей на различных семеноводческих участках СПАТП «Ясенское» Ейского района Краснодарского края. На основании многолетних наблюдений нами составлен график зависимости урожайности от численности опылителей, который может быть использован для прогноза урожайности на полях, отведенных на семенные цели (таблица 76).

Таблица 76 - Зависимость урожайности семян люцерны от плотности *M. rotundata* F. в специальном семеноводческом севообороте (СПАТП «Ясенское», Ейский район, 1982-92 гг.)

| Количество пчел, экз./га | Урожайность семян, ц/га |
|--------------------------|-------------------------|
| 1073 | 0,9 |
| 2114 | 2,2 |
| 2643 | 2,9 |
| 7200 | 4,2 |
| 10000 | 5,5 |
| 14400 | 6,7 |
| 16500 | 7,5 |
| 25700 | 10,5 |

$НСР_{0,5} = 1,3$



Риснок 67 - Зависимость урожайности семян люцерны от плотности

M. rotundata F. в специальном семеноводческом севообороте

Так, например, при численности пчел-листорезов 2114 экз./га можно получить до 2,2 ц/га семян. Урожайность 10 ц/га и более может быть реализована при численности пчел 25,7 тыс. экз./га.

7.3. Влияние химических и биологических препаратов на опылителей

Использование опылителей входит в противоречие с необходимостью применения инсектицидов в период цветения люцерны. Поэтому актуальным является определение токсичности для опылителей современных пестицидов и биопрепаратов, применяющихся на люцерне, а также определение сроков изоляции опылителей в период опрыскивания.

В научной литературе имеется достаточно сведений о токсичности пестицидов для медоносных пчел (Маркосян и др., 1972; Назаров и др., 1978; Илларионов, 1990; Ковтун, 1984; Титова, 1989). Отмечено 9–10 препаратов избирательного действия, а также щадящих способов и сроков внесения. Так, например, фозалон следует применять в вечернее время, когда прекращается лет опылителей.

Существует проблема гибели пчел-листорезов от инсектицидов, применяемых против вредителей во время цветения люцерны, (Песенко, 1982; Добрынин, 1987; Русских, Синицина, Девяткин, 1999; Majer et al., 1988, 1991; Watts, 1991; Peterson et al., 1992 и др.). Однако есть мнение, что *Megachile rotundata* более устойчива к большинству инсектицидов в сравнении с *Nomia melanderi* и *Apis mellifera*. Только диметоат, малатион, фосфамидон и дикторофос оказались для пчелы-листореза более токсичными (Torchio, 1973). На отсутствие токсичного действия на пчелу-листореза инсектицидов диброма (нейлд) и метаметокса, применяемых в США для защиты семенных посевов люцерны от вредителей, указывают D. George и C. Rincker (1985). К.

В. Новожилов, С. Жуковский и др. (1987) также утверждают, что дикие пчелы более устойчивы к инсектицидам, чем медоносные.

Следует особо отметить тот факт, что, в отличие от медоносных пчел, самка *M. rotundata* все гнезда строит сама. Она ежедневно выгрызает пластинки из листьев люцерны для строительства гнездовых ячеек, а также собирает пыльцу и нектар. Поэтому опасность отравления у неё гораздо выше, чем у *A. mellifera*. Кроме того, имеются сведения о том, что листорезущая пчела способна накопить большую дозу пестицидов в сравнении с другими пчелами (Johansen et al., 1983). Следовательно, у последней потенциальные возможности накопления пестицидов на своем теле значительно выше, чем у медоносной пчелы. Указания на то, что *M. rotundata* более чувствительна к

большинству инсектицидов по сравнению с другими видами пчел, встречаются также в работах O. Bacon et al. (1965), G. Bohart (1962), G. Bohart, G. Knowlton (1964), C. Johansen (1966a, 1966b), C. Johansen, E. Jaycox, R. Hutt (1963).

На основании изучения инсектицидов, применяемых против вредителей люцерны, стало возможным условно разделить их на четыре группы по степени опасности для пчелы-листореза: опасные в любое время использования, неопасные в случае использования вечером или рано утром, когда пчел на поле нет, и неопасные в любое время (Johansen, 1969; McGregor, 1976). Кроме того, с учетом токсичности каждого препарата устанавливается больший или меньший срок изоляции пчел. Так, Н. Добрынин (1982) сообщает, что внесенный с вечера фозалон к утру теряет свою контактную токсичность для пчел, а поскольку пыльцу и нектар при обычных нормах расхода он не загрязняет (Telford, Jochansen, Eves, 1972), то вносить его можно вечером, когда прекращается лет опылителей. Базудин, обладающий более длительной остаточной токсичностью для пчел, следует применять не менее чем за 6 дней до начала цветения люцерны. К малотоксичным препаратам относятся пиретроиды – децис и сумицидин, а также купрозан и другие пестициды (Илларионов, 1982).

По своей биологии пчелы-листорезы весьма существенно отличаются от медоносных. Поэтому использовать рекомендации по их защите от вредного влияния пестицидов, разработанные применительно к последним, вряд ли целесообразно. В связи с этим, П Бенедек (1981) во Франции, К. Джохансен (1982), Д. Джордж и К. Ринкер (1983) в США, Н. Добрынин (1982) в России предприняли попытки изучить влияние некоторых пестицидов на пчел-листорезов, главным образом, в лабораторных опытах. На основании этих исследований были установлены уровни опасности ряда пестицидов.

В лаборатории зоологии (Франция) изучали влияние локальных обработок дельтаметринном на имаго и личинок *Megachile rotundata* при температуре 25 °С. В этих опытах была оценена пороговая доза, которая составила 1×10^{-3} мкг на одну особь для самцов и 2×10^{-3} мкг - для самок. В условиях теплиц пороговая доза вызывала снижение плодовитости самок на 20%, но не влияла на продолжительность их жизни, в то время как от действия дециса (1 мг/кг) гибло до 40 % личинок (Tasei, Carre et al., 1988).

С целью отработки регламентов безопасного применения инсектицидов на посевах семенной люцерны нами в многолетних лабораторных и полевых экспериментах в условиях Краснодарского края также изучалось влияние на

диких опылителей химических и биологических препаратов, рекомендованных для применения в технологиях выращивания семенной люцерны для защиты от вредителей.

В серии лабораторных опытов определялась токсичность фосфорорганических инсектицидов: золон, КЭ (350 г/л); рогора, КЭ (400 г/л); дециса, КЭ (25 г/л); арриво, КЭ (250 г/л); ингибиторов хитинообразования – димилина, П (250 г/кг), и инсегара, СП (250 г/кг); микробиологических препаратов: лепидоцида (с. п. – 100 млрд. спор/г), битоксибациллина (с. п. 45 млрд спор/г), гомелина (с. п. 90 млрд спор/г), боверина (жидкая форма, более 2 млрд спор/г), микоафидина (пастообразная форма). Определялось влияние на опылителей борной и янтарной кислот и их смесей с инсектицидами. Все препараты испытывались в концентрациях, рекомендованных для практического использования.

Контактная токсичность изучалась путем помещения пчел на обработанную фильтровальную бумагу, а также при топинальном нанесении рабочих жидкостей на тело пчел. Контактно-кишечное действие определялось с помощью марлевых тампонов, смоченных 1 %-м раствором сахарного сиропа с последующим нанесением на них инсектицидов. Самок помещали в стеклянные сосуды емкостью 0,25 л, покрытые мельничной сеткой. В каждом сосуде было 10 пчел. Период действия препаратов определялся путем подсадки здоровых пчел через 8, 24, 46, 72, 96 ч. При проведении учетов мертвых пчел из садков удаляли. Повторность опытов - трехкратная.

В контрольном варианте пчелы, а также фильтры и тампоны обрабатывали водой. Опыт проводился при температуре воздуха 24–26 °С и относительной влажности воздуха 80–85 %.

Анализ результатов опытов позволил выделить группы препаратов, характеризующихся различной токсичностью для пчелы мегахиллы (таблицы 77, 78).

Установлено, что купрозан, битоксибациллин, борная кислота и ризоплан не вызывали гибели опылителей в течение 96 ч.

Из синтетических инсектицидов менее опасными для мегахиллы оказались ингибиторы хитинообразования – димилин и инсегар.

Они вызывали гибель пчел до 11 – 22 % через 46–72 ч (Дегтярёв, Девяткин, 1993).

Испытание микробиологических препаратов показало, что большинство их слабо действовали на пчел в течение 96 ч. После применения суспензий лепидоцида, гомелина, боверина, микоафидина и ризоплана погибали

ло от 6,7 до 20 % пчел.

Таблица 77 - Токсичность биологических препаратов для пчелы *Megachile rotundata* F.

| Препарат | Концентрация рабочей жидкости, % | Гибель пчел (%) через, ч | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------|-----|------|-----|
| | | 8 | 24 | 46 | 72 | 96 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Гомелин, СП (90 млрд спор/г) | 0,5 | 0 | 13 | 13 | 6,7 | 13 |
| Ризоплан, Ж (2 млрд клеток/мл) | 0,1 | 0 | 0 | 20 | 26,7 | 13 |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг) | 0,5 | 0 | 0 | 13 | 6,7 | 20 |
| Боверин, Ж (2 млрд спор/г) | 0,8 | 0 | 0 | 6,7 | 6,7 | 20 |
| Микоафидин, П | 0,5 | 0 | 0 | 6,7 | 6,7 | 20 |
| Боверин, Ж + лепидоцид, П | 0,8+0,5 | 6,7 | 26,7 | 13 | 26,7 | 13 |
| Гомелин, СП + лепидоцид, П | 0,5+0,5 | 0 | 6,7 | 20 | 6,7 | 20 |
| Боверин, ж. + арриво, КЭ (250 г/л) | 0,5+0,05 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Контроль (вода) | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Более токсичными оказались смесь боверина с лепидоцидом, процент гибели пчел превышал 26,7 %. Смертность пчел в этом варианте наблюдалась уже через 8 ч после применения рабочей жидкости.

Таблица 78 - Токсичность химических препаратов для пчелы

Megachile rotundata F.

| Препарат | Концентрация рабочей жидкости, % | Гибель пчел (%) через, часов | | | | |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------|----|----|----|----|
| | | 8 | 24 | 46 | 72 | 96 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Борная кислота, КП | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Янтарная кислота, КП | 0,001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Продолжение таблицы 78

| | | | | | | |
|--|-----------|-----|-----|-----|------|------|
| Золон, КЭ (350 г/л) | 0,2 | 100 | 44 | 11 | 0 | 0 |
| Купрозан, СП (800 г/кг) | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Димилин, П (250 г/кг) | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Инсегар, СП (250 г/кг) | 0,001 | 0 | 0 | 0 | 22 | 11 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 0,2 | 100 | 100 | 100 | 88,9 | 33,3 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 0,06 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Арриво, КЭ (250 г/л) | 0,05 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Янтарная + борная кислоты, КП | 0,001+0,1 | 6,7 | 6,7 | 13 | 20 | 6,7 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) + купрозан,
СП (800 г/кг) | 0,2+0,4 | 33 | 33 | 20 | 20 | 20 |
| Децис, КЭ (25 г/л) + купрозан,
СП (800 г/кг) | 0,06+0,04 | 22 | 22 | 11 | 22 | 22 |
| Золон, КЭ (350 г/л) + купрозан,
СП (800 г/кг) | 0,2+0,4 | 22 | 22 | 22 | 11 | 22 |
| Контроль (вода) | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

В течение всего периода токсичными препаратами для опылителей была смесь фунгицида купрозана с инсектицидами. Токсичность препаратов в течение 96 ч колебалась от 11 до 33 % (таблица 79).

Таблица 79 - Степень опасности биологических препаратов для пчел *Megachile rotundata* F. и сроки их изоляции

| Препарат | Концентрация рабочей жидкости, % | Гибель пчел, % | Степень опасности препарата | Сроки изоляции, сут. |
|----------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------------|
| Битоксибациллин, П | 0,8 | 0 | неопасный | – |
| Ризоплан, Ж + биолигнин, П | 1,0+1,0 | 0 | неопасный | – |
| Лепидоцид, П | 0,85 | 20 | опасный | 1 |
| Боверин, Ж | 0,8 | 20 | опасный | 1 |
| Гомелин, П | 0,5 | 15 | опасный | 1 |
| Микоафидин, П | 0,5 | 20 | опасный | 1 |
| Ризоплан, Ж | 0,001 | 20 | опасный | 1 |

Продолжение таблицы 79

| | | | | |
|--|----------|-----|---------------|---|
| Биолигнин | 1,0 | 11 | опасный | 1 |
| Боверин, Ж + лепидоцид, П | 0,8+1,85 | 16 | опасный | 4 |
| Гомелин, П + лепидоцид, П | 0,5+0,2 | 20 | опасный | 1 |
| Арриво, КЭ (250 г/л) + бове-
рин, Ж | 0,05+0,5 | 100 | очень опасный | 5 |

Результаты анализа данных в отношении смертности пчел после применения дециса, арриво, рогора и золон показывают, что препараты вызывали 100%-ю гибель пчел уже через 8 ч, и токсичность сохранялась в течение 96 ч. Исключение составлял золон, который терял токсичность через 24 ч, а гибель пчел не превышала 11 %.

Используя методику В. В. Титовой и др. (1989), все испытанные препараты были распределены по группам опасности. К неопасным препаратам относили те, которые не вызывали гибели пчел, к малоопасным – гибель до 14%, опасным – до 20 % и высоко опасным – более 50 %.

В соответствии с выше приведенной классификацией нами установлено, что из испытываемых препаратов к группе неопасных относятся купрозан, битоксибациллин, борная кислота, ризоплан, к малоопасным – димелин и гомелин; опасным – лепидоцид, боверин, микоафидин, ризоплан, инсегар, янтарная + борная кислоты, боверин + лепидоцид, золон + купрозан, рогор + купрозан, золон; высоко опасным – рогор, децис, арриво + боверин (таблица 80).

Сроки изоляции пчел устанавливали в полевых условиях, где токсичность препарата может измениться за счет воздействия абиотических факторов.

Полученные результаты позволили ранжировать препараты по этому признаку. Пчел следует изолировать на одни сутки после применения лепидоцида, боверина, гомелина, микоафидина, ризоплана, гомелина + лепидоцида, инсегара, янтарной и борной кислот; на двое суток – после смеси фозалона с купрозаном; на 4 сут – после смесей дециса с купрозаном и рогора с купрозаном; на 5 сут – после рогора, смеси арриво с боверином; на 6 сут – после дециса и арриво.

Таблица 80 - Степень токсичности химических препаратов для пчел *Megachile rotundata* F. и сроки их изоляции

| Препарат | Концентрация рабочей жидкости, % | Гибель пчел, % | Степень опасности препарата | Сроки изоляции, сут. |
|---|----------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------------|
| Борная кислота, КП | 0,1 | 0 | неопасный | – |
| Янтарная кислота, КП | 0,001 | 0 | неопасный | – |
| Купрозан, СП | 0,4 | 0 | неопасный | – |
| Димилин, П | 0,01 | 11 | малоопасный | – |
| Янтарная + борная кислота, КП | 0,001+1,1 | 20 | опасный | 1 |
| Золон ^x , КЭ (350 г/л) | 0,2 | 100 | очень опасный | 2 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 0,2 | 66 | очень опасный | 5 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 0,26 | 100 | очень опасный | 6 |
| Арриво, КЭ (250 г/л) | 0,05 | 100 | очень опасный | 6 |
| Золон, КЭ (350 г/л) + купрозан, СП (800 г/кг) | 0,2+0,4 | 16 | опасный | 3 |
| Децис, КЭ (25 г/л) + купрозан, СП (800 г/кг) | 0,06+0,4 | 16 | опасный | 4 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) + купрозан, СП (800 г/кг) | 0,2+0,4 | 33 | опасный | 4 |

^x – очень опасный в течение 24 ч, позже – малоопасный

Токсичность для пчелы *Megachile rotundata* рекомендованных пестицидов в полевых условиях изучалась в 1990-1995 гг. в серии мелкоделяночных опытов (размер делянок - 1 м²) с использованием садков из мелкоячейстой металлической диаметром - 1,8 мм. Люцерну в садках обрабатывали препаратами с помощью ручного опрыскивателя. Повторность в опытах - 4-кратная. Время проведения наблюдений: конец фазы бутонизации – начало цветения люцерны.

В садки помещали по 10 пчел–листорезов через 8, 12, 24, 48, 72, 96 и 120 час после обработки цветущей люцерны инсектицидами. Погибших насекомых после проведения учета удаляли из садков вместе с уцелевшими особями, после чего вновь подсеяли новых пчел.

Учеты погибших пчел-листорезов показали, что наиболее малоопасным оказался золон (таблица 81).

Таблица 81 - Гибель пчел-листорезов от инсектицидов в полевых условиях, АФ «Должанская», Ейский район.

| Препарат | Норма расхода, л/га | Гибель пчел, экз./ч | | | | | | Срок изол., сут. |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|------|------|------|------|-----|------------------|
| | | через | | | | | | |
| | | 8 | 24 | 48 | 72 | 96 | 120 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Борная кислота, КП (16 г/л) | 25,0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 2,0 | 100 | 60 | 20 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 100 | 80 | 40 | 20 | 0 | 0 | 3 |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 100 | 100 | 80 | 30 | 0 | 0 | 3 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 100 | 100 | 100 | 80 | 40 | 10 | 4 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 100 | 100 | 90 | 70 | 40 | 10 | 4 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,5 | 100 | 100 | 100 | 80 | 60 | 20 | 5 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1,0 | 100 | 100 | 100 | 90 | 60 | 30 | 6 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 0,15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 40 | 6 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 100 | 100 | 100 | 90 | 70 | 30 | 6 |
| Би–58, КЭ (400 г/л) | 1,0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 40 | 6 |
| НСР ₀₅ | – | 0,69 | 0,76 | 0,65 | 0,83 | 0,69 | 0,5 | – |

Установлено, что в течение 8 час золон вызывал 100 %-ю смертность, через сутки после его применения гибель пчел-листорезов составила 40 %, а через двое суток – только 20 %. Среди пчел, помещенных в садки на третьи сутки, летального исхода на данном варианте не наблюдалось. Следовательно, полевые эксперименты подтвердили, что для золон можно принять срок изоляции пчел-листорезов не менее двух суток. Несколько большим он должен быть при использовании против вредителей фастака и актеллика – 3 сут, а наиболее длительным – после применения БИ–58, дециса, карате и кинмикса – 6 сут.

Как видно из приведенных данных, инсектицидное действие борной кислоты на пчел-листорезов незначительно. Через 8 час после ее применения погибло только 10 % самок, после чего гибели их больше не наблюдалось. НСР при 5 %-м уровне значимости показывает, что различий между вариантами нет, кроме варианта с борной кислотой.

С учетом полученных результатов было проведено испытание основных инсектицидов, рекомендованных для защиты люцерны, в крупноделяночном опыте (делянки размером 100×100 м) с целью уточнения степени их отрицательного воздействия на потомство пчел-листорезов. Учеты и наблюдения показали, что срок изоляции был установлен на уровне 6 сут для: из группы фос - золон, актеллик, карбофос, базудин, Би-58; пиретроидов – фастак, амбуш, децис, каратэ, кинмикс, т. е. пчел выпускали в поле на седьмой день после обработки травостоя. Время – начало цветения люцерны.

Программой наших исследований предусматривалось испытание следующих пестицидов: актеллик, КЭ 500 г/л – 1,5 л/га; базудин, КЭ 600 г/л – 1,5 л/га; децис, КЭ 25 г/л – 1 л/га; карбофос, КЭ 500 г/л – 0,6 л/га; кинмикс, КЭ 50 г/л – 0,6 л/га; сумицидин, КЭ 200 г/л – 0,6 л/га; золон, КЭ 350 г/л – 0,6 л/га; амбуш, КЭ 250 г/л – 0,4 л/га; карате, КЭ 50 г/л – 0,15 л/га и фастак, КЭ 100 г/л – 0,2 л/га.

Препараты вносили в чистом виде и в смеси с борной кислотой при расходе последней 400 г/га. Для этого использовали штанговый опрыскиватель ОМ–320–2 шириной захвата 10 м на базе трактора МТЗ–82 со скоростью движения 10 км/час при норме расхода рабочей жидкости 200 л/га.

Обработку травостоя люцерны пестицидами проводили в конце фазы бутонизации за семь дней до начала цветения люцерны и выпуска на поле пчел-листорезов. Непосредственно перед этим на участке делали технологические прокосы по длине поля на расстоянии 100 м друг от друга и 200 м от лесополос. После внесения пестицидов в травостое рядом с прокосом устанавливали полевые навесы для специальных ульев на расстоянии 100 м друг от друга. Навесы ориентировали лицевой стороной на юго-восток и помещали в них по четыре улья с двумя тысячами гнездовых каналов в каждом улье.

Поскольку пестициды на люцерне вносили перпендикулярно технологическим прокосам по 10 проходов (100 м) длиной 200 м, пересекая два прокоса, то полевые навесы с ульями оказывались в центрах участков размером 100×100 м (1 га). Следовательно, один вариант из двух повторностей занимал 2 га, а один опыт из восьми вариантов – 16 га.

Через неделю после применения пестицидов возле каждого навеса

выпускали пчел-листорезов из расчета 10 тыс особей на 1 га. Через три недели их работы на люцерне гнездовые ячейки в ульях почти полностью заселялись новым потомством. Поэтому ульи забирали из полевых укрытий и увозили в лабораторию, где из них извлекали ячейки с личинками и помещали в холодильную камеру на постоянное хранение. Весной следующего года их анализировали по целому ряду признаков.

Полученные в мелкоделяночных опытах результаты дают основание для принятия решения о безопасных сроках выпуска пчел-листорезов на цветущую люцерну.

До проведения исследований у нас не было достаточной ясности в вопросе о влиянии применяемых на люцерне инсектицидов на потомство пчел-листорезов. Поэтому при постановке деляночных опытов нами была поставлена задача: установить влияние последствий инсектицидов, применяемых в чистом виде и при сочетании с борной кислотой, на количество потомства пчел-листорезов.

Для этого через семь дней после обработки травостоя инсектицидами на цветущую люцерну выпускали пчел-листорезов.

После 18–20 дней их работы на опылении люцерны ульи с заполненными ячейками увозили с поля в камеры синхронизации развития потомства (таблица 82).

После проведения там ряда регламентных работ биоматериал извлекали из ульев и определяли количество коконов с живыми личинками.

Как видно из приведенных в таблице данных, количество живых личинок собранных с ульев, которые были установлены на посевах люцерны после применения там различных инсектицидов, по вариантам опытов существенно не отличалось от контроля.

При сочетании инсектицидов с борной кислотой в среднем собрано в 1993 г. – 15, 1994 г. – 10 и в 1995 г. – 12 тыс. личинок на 1 га, т. е. сбор их был таким же, как и при использовании инсектицидов без борной кислоты.

Следовательно, изоляция в течение 6 сут после внесения инсектицидов позволила сохранить практически полностью пчел-листорезов и их потомство. Наблюдаемая нами разница в количестве собранного потомства по годам проведения опытов зависела в основном от погодных условий. В сезоне 1993 г. июнь – июль были сухими, солнечными, и это способствовало активной летно-опылительной деятельности пчел-листорезов. Летом 1994 года было меньше солнечных дней, осадков выпало значительно больше, а среднесуточная температура воздуха в июне была ниже, чем в 1993 г. Это

привело к снижению репродуктивной деятельности самок пчел на 50,4 %.

Таблица 82 - Последствие инсектицидов на выживаемость личинок (на фоне борной и без нее кислоты) АФ «Должанская», Ейский район.

| Препарат | Норма расхода, л/га | Собрано коконов с личинками, тыс. шт. | |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------|
| | | на фоне борной кислоты | без борной кислоты |
| Контроль (вода) | – | 12,7±0,9 | 12,5±2,1 |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 1,5 | 12,6±1,1 | 12,5±1,3 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 1,5 | 12,6±0,5 | 12,6±0,9 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 1,0 | 12,6±0,7 | 12,6±1,5 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 0,6 | 12,6±1,8 | 12,5±1,4 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 2,0 | 12,6±1,3 | 12,7±0,7 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 0,4 | 12,5±0,6 | 12,4±1,1 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 1,0 | 12,5±1,1 | 12,6±1,6 |
| Карате, КЭ (50 г/л) | 0,25 | 12,4±0,9 | 12,5±0,8 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 0,4 | 12,8±0,7 | 12,5±0,6 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 0,2 | 12,7±1,2 | 12,9±1,8 |

Таким образом, экспериментальные данные и производственные испытания рекомендованных «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» инсектицидов при внесении их на семенных участках люцерны за семь дней до начала работы пчел-листорезов показали в течение 1993–1995 гг. полную их безопасность для насекомых-опылителей и их потомства при соблюдении следующих регламентов изоляции пчёл: при использовании борной кислоты – без ограничений; золон – 2 дня; фастака и актеллика – 3; амбуша и карбофоса – 4; базудина – 5; дециса, каратэ, кинмикса и Би-58 – 6 сут.

Конечным результатом вышеуказанного опыта было определение урожайности семян в зависимости от положительного действия инсектицидов на фитофагов и отрицательного – на пчел-листорезов (таблица 83).

Таблица 83 - Урожайность семян люцерны, кг/га, при использовании *M. rotundata* F. на фоне внесения инсектицидов АФ «Должанская», Ейский район.

| Варианты | 1993 г. | 1994 г. | 1995 г. | В среднем |
|-------------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Без борной кислоты | | | | |
| Контроль | 260 | 250 | 300 | 250 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 640 | 230 | 330 | 400 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 634 | 263 | 340 | 412 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 624 | 243 | 330 | 399 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 621 | 250 | 320 | 397 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 630 | 250 | 310 | 397 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 610 | 244 | 320 | 391 |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 600 | 230 | 310 | 380 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 624 | 273 | 334 | 410 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 600 | 264 | 350 | 405 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 616 | 254 | 323 | 398 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 612 | 240 | 340 | 397 |
| <i>НСР₀₅</i> | 26 | 29 | 28 | |
| На фоне борной кислоты | | | | |
| Контроль | 830 | 443 | 560 | 512 |
| Золон, КЭ (350 г/л) | 841 | 464 | 610 | 638 |
| Карбофос, КЭ (500 г/л) | 853 | 460 | 604 | 639 |
| Актеллик, КЭ (500 г/л) | 830 | 460 | 590 | 627 |
| Базудин, КЭ (600 г/л) | 840 | 454 | 580 | 625 |
| Кинмикс, КЭ (50 г/л) | 843 | 470 | 560 | 624 |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) | 824 | 470 | 554 | 616 |
| Децис, КЭ (25 г/л) | 824 | 440 | 570 | 611 |
| Каратэ, КЭ (50 г/л) | 833 | 463 | 580 | 625 |
| Фастак, КЭ (100 г/л) | 840 | 450 | 560 | 617 |
| Би-58, КЭ (400 г/л) | 830 | 450 | 556 | 612 |
| Амбуш, КЭ (250 г/л) | 811 | 444 | 550 | 602 |
| <i>НСР₀₅</i> | 38 | 37 | 38 | |

1. На фоне применения инсектицидов опылительная активность пчел не снижалась и не оказала отрицательного действия на урожайность. Так, в среднем за 3 года при урожайности на контрольном участке без внесения инсектицидов урожайность семян составила 390 кг/га, а на фоне внесения инсектицидов – от 391 до 410 кг/га при НСР₀₅ – 28.

Таким образом, колебания урожайности на опытных делянках достоверно не отличались от контроля. Что подтверждается отсутствием отрицательного действия на мегахил следующих инсектицидов: актеллик, базудин, Би-58, карбофос, золон, амбуш, децис, каратэ, кинмикс, фастак.

2. Добавление борной кислоты к инсектицидам также не повлияло на их токсичность в отношении к пчел-листорезов, однако способствовало существенному повышению урожайности. На вариантах без борной кислоты средняя урожайность семян составила 402 кг/га, а с добавлением она увеличилась до 616 кг/га.

8. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПО ПОВРЕЖДЕНИЯМ

1(21). Повреждены подземные или прикорневые части растений.

2(9). Повреждены корни или подземная часть стебля (корневая шейка) растений первого года жизни.

3(12). Надгрызена корневая шейка или перегрызен корень (растение усыхает), повреждены спящие почки.

4(10). Повреждены спящие почки. Вредят белые безногие личинки с желтой головой.

Апион – *Apion aestimatum* Fst.

5(6). Повреждены корни. Вредят личинки жуков с желтым телом, плоской головой и тремя парами одинаковых по длине грудных ног.

Проволочники – сем. Elateridae.

6(7). Личинки с желтым телом, выпуклой головой, тремя парами ног, из которых передняя длиннее остальных.

Ложнопроволочники – сем. Tenebrionidae.

7(8). Вредят белые мясистые С-образные 6-ногие личинки.

Пластинчатоусые – сем. Scarabaeidae

8(7). Вредят 16-ногие гусеницы землисто-серого цвета, сворачивающиеся в колечко.

Подгрызающие совки – род *Scotia* (*Agrotis*).

9(2). Повреждена подземная часть стебля взошедшего растения, стебель не перегрызен, выедена внутренняя часть ростка под кожицей. Росток в месте повреждения сжимается и перегибается, верхняя часть с листочками отпадает и засыхает. Вредит безногая, без выраженной головы личинка мухи.

Ростковая муха – *Hylemyia cilirura* Rd. (*Delia platura* Mg.)

10(4). Повреждены клубеньки или корни развитых растений посевов второго, третьего и более годов жизни.

11(12). Повреждены клубеньки, внутри которых находятся белые, безногие, с выраженной головой, изогнутые личинки длиной до 5-6 мм.

Клубеньковые долгоносики – род *Sitona*.

12(3). Повреждены корни.

13(16). Повреждена внутренняя часть корня.

14(15). Внутри стержневого корня в продольном ходе вредит одна личинка, желтовато-белая, безногая, с плотным, малосгибающимся телом, брюшные

сегменты постепенно расширяются к переднему концу. Голова темно-бурая, маленькая. Длина личинки 20-22 мм.

Люцерновый усач- *Plagionotus floralis* Pall.

15(14). Внутри корня одна или несколько белых безногих, длинных личинок с резко расширенными грудными сегментами и маленькой, темно-бурой головой. Длина личинки 20-25 мм.

Люцерновая златка- *Sphaenoptera montana* Jak.

16(13). Корни погрызены снаружи.

17(20). На стержневом корне выгрызены небольшие ямки.

18(19). Повреждают безногие, белые с желтой головой личинки длиной 5 – 8 мм; тело покрыто короткими щетинками с длинными светлыми волосками; на первом грудном сегменте желтая хитиновая пластинка.

Корневой люцерновый долгоносик – *Sitona longulus* Gyll.

19(18). Личинки безногие, белые с выраженной головой, с сильно склеротизированной пластинкой на конце последнего сегмента. Длина личинки 11 – 13 мм.

Серый свекловичный долгоносик – *Tanymecus palliatus* F.

20(17). На стержневом корне выгрызены разной длины ходы, иногда спиральные. Боковые корни и стержневой корень часто перегрызены. Вредят безногие, белые, изогнутые личинки, с крупной буро-желтой головой, чаще большими группами. Тело покрыто жесткими крупными щетинками с темно-бурными утолщёнными основаниями, последний сегмент без склеротизированной пластинки. Длина 16 - 20 мм.

Большой люцерновый долгоносик – *Otiorrhynchus ligustici* L.

21(1). Повреждены надземные части растений.

22(117). Повреждены листья или стебли.

23 (109). Повреждены листья, верхушечные побеги снаружи.

24(94). Листья прогрызены снаружи или минированы (под эпидермисом выедены ходы).

25(88). Листья прогрызены снаружи.

26(27). Листья грубо объедены.

Саранчовые или кузнечиковые – сем. *Acrididae*, сем. *Tettigoniidae*.

27(26). Повреждения иного характера, вредят жуки или гусеницы.

28 (63). Листья скелетированы, продырявлены или объедены с краев жуками или безногими и 6-ногими личинками жуков. Никогда не бывают свернуты в пучки или окутаны шелковинкой.

29(61). Повреждают взрослые жуки.

30(59). Повреждают жуки-долгоносики с вытянутой головотрубкой, все лапки 4-члениковые.

31(40). Листья продырявлены – круглые или узкие продолговатые сквозные отверстия, или выеденные с нижней стороны листа узкие полоски покрывают большую часть листа, остаются только жилки (лист кажется «кружевным»). Вредят жуки (2-4 мм) с длинной головотрубкой.

32(37). Жуки (2-3мм) сверху густо покрыты чешуйками желтого или рыжего цвета, снизу беловатого.

Тихиус - род *Tychius*.

33(34). Жуки без белой полоски из чешуек на надкрыльях.

34(35). Жуки с тонкой, постепенно суживающейся к вершине головотрубкой длиной как переднеспинка, сверху покрытой одноцветными палево-желтыми, овальными, тупо срезанными на вершине, чешуйками. Усики, ноги буро-красные. Задние голени с маленькими зубчиками.

Желтый семеед – *Tychius flavus* Beck.

35(34). Жуки сверху покрыты рыжими более узкими и длинными, почти заостренными на вершине чешуйками. Усики темные, ноги буро-красные.

Рыжий люцерновый семеед – *Tychius aureolus (femorialis)* Bris.

36(35). Жуки сверху покрыты золотисто-желтыми чешуйками, вдоль каждого надкрылья, от плечевого бугорка почти до их вершины, проходит узкая светлая полоса из беловатых чешуек. Усики, ноги красные.

Люцерновый галловый долгоносик – *Tychius medicaginis* Bris.

37(32). Жуки черные, сверху без чешуек, грушевидной или овальной формы, с тонкой, длинной, направленной вперед головотрубкой и прямыми усиками.

Апион – род *Apion*

38(39). Жук черный, продолговато-овальный. Тело и надкрылья в густых белых волосках. Длина 2,0-3,5 мм.

Стеблевой долгоносик – *Apion seniculus* Kirby.

39(38). Жук черный, грушевидной формы, сверху без волосков, блестящий. Длина 2,5 мм.

Люцерновый почковый долгоносик – *Apion filirostre* Kirby.

40(31). Листья выгрызены с краев более крупными жуками-долгоносиками с короткой толстой головотрубкой.

41(56). Листья объедены с краев в виде зазубрен; семядольные листья всходов иногда съедены. Вредят жуки длиной 3,5-7,0 мм, с удлинённым телом, буроватые или сероватые.

Клубеньковые долгоносики – род *Sitona*.

42(49). Голова относительно узкая, впереди несколько суженная, ширина ее вместе с глазами менее ширины переднего края переднеспинки; виски сзади расширены, глаза слабо-выпуклые или плоские.

43(48). Промежутки между точечными бороздками на надкрыльях без длинных торчащих волосков; орбиты без ресничек.

44(45). Головотрубка без желобовидного вдавления с ясной бороздкой. Тело удлиненное, надкрылья более чем в три раза длиннее переднеспинки. Окраска пятнистая – пятна разбросаны беспорядочно, иногда надкрылья одноцветные – грязно-белые или светло-коричневые. Длина 4,5-5,0 мм.

Узколобый клубеньковый долгоносик – *Sitona cylindricollis* Fährs.

45(44). Головотрубка с желобовидным продольным вдавливанием. Тело коротче, надкрылья менее чем в три раза длиннее переднеспинки.

46(47). Над глазами есть реснички. Перед вершиной надкрылий на промежутках бороздок, между чешуйками ясно видны короткие полоски. Окраска серая, изменчивая, бока тела обычно светлее.

Люцерновый клубеньковый долгоносик – *Sitona humeralis* Steph.

47(46). Над глазами нет ресничек. На надкрыльях между чешуйками плотно прилегающие незаметные волоски. Окраска коричневая, плечевой бугорок и 5-й промежуток бороздок надкрылий светлые. Тело уже, чем у предыдущего вида, длина 3,5-5,0 мм.

Люцерновый клубеньковый долгоносик – *Sitona inops* Gyll.

48(43). Промежутки между точечными бороздками на надкрыльях с рядами длинных торчащих волосков; орбиты с ресничками; плечи округлые, окраска коричнево-серая; вдоль промежутков надкрылий расположены вперемешку темные или светлые пятнышки. Длина 3,5-5,0 мм.

Желтый клубеньковый долгоносик – *Sitona hispidulus* T.

49(42). Голова вместе с глазами не уже переднего края переднеспинки, впереди не суженная; виски назад не расширяются или расширяются слабо; глаза более или менее выпуклые.

50(54). Промежутки между точечными бороздками на надкрыльях без торчащих волосков.

51(52). Верхний край орбит с ресничками; окраска коричневая или коричнево-серая, длина тела более 5 мм.

52(53). Срединная бороздка на головотрубке доходит только до ямки на лбу. Глазные реснички белые, плечи округленные, надкрылья густо покрыты круглыми ржаво-коричневыми чешуйками, нечетные промежутки между

точечными бороздками часто светлые. Длина тела 5-7 мм.

Корневой люцерновый долгоносик – *Sitona longulus* Gyll.

53(52). Верхний край орбит без ресничек. Переднеспинка к заднему краю более широкая. Тело сверху слабовыпуклое, узкое. Чешуйки двуцветные, буроватые и беловатые, расположенные попеременно на разных промежутках. Надкрылья между чешуйками с очень короткими и тонкими волосками, чуть приподнятыми у вершины. Длина тела 3,5-4,5 мм.

Полосатый клубеньковый долгоносик – *Sitona lineatus* L.

54(50). Промежутки между точечными бороздками с рядом длинных торчащих волосков.

55(54). Чешуйки верхней стороны грязно-белые, на надкрыльях разбросаны мелкие темные пятнышки. Промежутки между точечными бороздками с рядом длинных торчащих волосков. Длина тела 3,0-4,5 мм.

Щетинистый клубеньковый долгоносик – *Sitona crinitus* Hrbst.

56(41). Листья объедены более грубо, часто съедены совсем, особенно на посеве первого года жизни. Вредят крупные долгоносики длиной 10-13 мм.

57(58). Жук со сросшимися по шву, яйцевидными, сильно выпуклыми надкрыльями с округлыми плечами; крыльев нет. Переднеспинка выпуклая с зернистой структурой. Головотрубка короткая, прямая, широкая. Верхняя сторона тела в прилегающих желтовато-коричневых и серых чешуйках, образующих нерезкие пятна неправильной формы. Длина тела 10-13 мм.

Большой люцерновый долгоносик – *Otiorrhynchus ligustici* L.

58(57). Жук удлиненной формы. Надкрылья с резко выступающими плечевыми бугорками. Верх тела однотонный в густых буроватых волосках и сероватых чешуйках. Переднеспинка продолговатая, передний край с группой длинных волосков. Длина тела 8-12 мм.

Серый свекловичный долгоносик – *Tanymecus palliatus* F.

59(30). Повреждают жуки других семейств.

60(59). Жуки длиной 7-10 мм с широким телом, землисто-бурого цвета. Надкрылья с зернистой поверхностью и в бугорках.

Песчаный медляк – *Opatrum sabulosum* L.

61(29). Повреждают личинки жуков, скелетируя или продырявливая листья. Личинка с тремя парами ног или с сосцевидными выростами на их месте.

62(61). Личинка без членистых ног, светло-зеленого цвета с черной головой, с белой полоской на спине и по бокам тела. Длина тела 10-12 мм. Личинка выедает на листьях продолговатые отверстия и уничтожает бутоны.

Люцерновый листовой долгоносик – *Phytonomus variabilis* Hbst.

63(28). Листья объедены или скелетированы 10-16 ногами гусеницами, иногда свернуты в трубку или оплетены шелковинкой.

64(70). Поврежденные листья свернуты в трубку или пучки. Вредят 16-ногие небольшие, очень подвижные гусеницы.

65(69). Гусеницы зеленые.

66(67). Гусеница зеленая с белыми бородавочками.

67(68). Гусеница темно-зеленая с темной спинной полосой. Голова бурая, грудной щит бурый или черноватый. Гусеницы живут в свернутых пучках листьев.

Розанная листовертка – *Cacoecia rosana* Hbn.

68(67). Гусеница зеленая с желтой полосой; на спине три темные линии; голова и грудной щит желтые; тело покрыто редкими волосками, которые расположены на бородавочках в два ряда на каждом сегменте. Длина 15 мм. Гусеницы сворачивают листья трубкообразно.

Листовертка чеканщица – *Cacoecia strigana* Hbn.

69(65). Гусеница одноцветная грязно-зеленого цвета с желто-коричневыми головой и грудными щитком. У основания недоразвитых ног с наружной стороны имеется по 3 волоска, расположенных на щитках. Длина тела 8-9 мм. Гусеница сворачивает листок по срединной жилке и скелетирует его, потом оплетает второй и третий лист, скрепляя их с первым, и друг с другом. При сильном заселении гусеницы густо опутывают шелковинками все растения, делая все листья прозрачными.

Люцерновая моль – *Xystophora pulverotella* H.-S.

70(64). Поврежденные листья не свернуты в трубку или в пучки, иногда слегка опутаны шелковинкой. Гусеницы крупнее.

71(74). Гусеницы 16-ногие, не мокрицеобразные, не волосистые, оплетают шелковинкой.

72(73). Гусеница землисто-серого цвета, покрыта редкими рыжеватыми волосками, голова и грудной щиток светло-коричневые. Длина тела до 15 мм. Живут у корневой шейки растений, где делают ходы, оплетая их шелковинкой. Питаются листьями и побегами отрастающих растений на посевах прежних лет.

Прикорневая огневка – *Nyctegretis achatinella* Hbn.

73(72). Гусеница очень подвижная, зеленовато-серая с темной полосой вдоль спины и зеленовато-желтыми полосками с обеих сторон. По бокам тела проходят продольные полосы зеленовато-желтого цвета с темной черточкой посередине каждого сегмента; на брюшных сегментах позади дыхалец

нет щетинконосного бугорка. Длина тела до 25 мм. Повреждают листья – молодые гусеницы скелетируют листья и опутывают их шелковинкой, старших возрастов грубо объедают.

Луговой мотылек – *Loxostege sticticalis* L.

74(71). Поврежденные листья без шелковинок, продырявлена или поедена с краёв пластинка листа; скелетирования нет. Гусеница менее подвижная, крупная, на брюшных сегментах позади дыхалец имеют щетинконосный бугорок.

75(78). Гусеницы 10-ногие, тело сгибают дугообразно.

Пяденицы – сем. *Geometridae*.

76(77). Гусеница зеленого цвета; по бокам тела проходят более темные широкие (до 0,8 мм) полосы, посредине спины продольная узкая темная полоска. Голова желтая. Длина тела до 17-22 мм. Повреждает листья, соцветия, цветки, молодые бобы.

Бобовая пяденица – *Chiasma clathrata* F.

77(76). Гусеница желто-зеленая с белыми продольными линиями и боковыми полосами.

Пяденица – *Tephрина arenacearia* Den. et Schiff.

78(75). Гусеницы с большим количеством ног.

79(82). Гусеницы 12-ногие.

80(81). Гусеницы 12-ногие; при передвижении изгибает тело дугообразно.

81(80). Гусеница зеленого или зеленовато-бурого цвета со светлыми продольными полосами, относительно толстое, суживающееся к голове. Тело усажено рассеянными длинными, торчащими волосками на бородавкообразных возвышениях; иногда возвышения, несущие волоски, темные, окружены кольцеобразными темными пятнами.

Совка-гамма – *Autographa gamma* L.

82(79). Гусеницы 16-ногие.

83(84). Гусеница мокрицеобразная, короткая с сильно выпуклой спиной, слабо волосистая, зеленая со светлыми боковыми линиями и черной головой.

Голубянка Икар – *Lycaena icarus* Rott.

84(83). Гусеница с более или менее удлинненными, вальковатым телом (не мокрицеобразная).

85(86). Гусеница волосистая, покрыта короткими волосками, бархатистая, зеленая или голубовато-зеленая; по бокам с желтой или красноватой полосой; на спине два ряда темных точек с проходящими по ним тонкими жёл-

тыми линиями; голова темно-зеленая.

Желтушка малая – *Colias hyale* L.

86(87). Гусеница длиной до 40 мм, цвет светло-зеленый с мелкими темными крапинками и волосками, иногда более темный или розовый. Голова желтая, покрытая черными точками и пятнами. На грудном щитке v-образное темное пятно; на спине двойная темноватая полоса; вдоль боков четыре темные волнистые полосы с черными пятнами.

Люцерновая совка – *Heliothis virescens* Hufn.

87(86). Гусеница длиной до 35-40 мм, тело, кроме грудного щитка, покрыто мелкими щетинками; от светло-зеленого, желтого до красно-бурого цвета; голова желтая с пятнами, грудной щиток с темным мраморным рисунком; вдоль тела проходят три широкие темные продольные полосы; брюшная часть светлая.

Хлопковая совка- *Helicoverpa armigera* Hbn.

88(25). Листья минированы, в пластинке выедена паренхима в виде расширяющихся, часто извилистых ходов.

Минирующие мухи – сем. *Agromyzidae*.

89(91). Мина начинается очень узким, иногда крючкообразно загнутым ходом, постепенно расширяется в удлинённую полость с неровными краями. Ложнококона в мине нет.

90(89). Узкий ход постепенно расширяется без крючкообразного изгиба в начале; вся мина, включая расширенную часть, принимает форму вопросительного знака; экскременты расположены пятнышками.

Минирующая муха – *Agromyza frontella* Rond.

91(89). Мина змеевидная, узкий ход часто делает несколько поворотов, занимая всю листовую пластинку. В мине может быть ложнококон.

92(93). Извилистый узкий ход составляет большую часть мины, расширение в конце хода короткое. Экскременты зеленоватые в виде черных точек по обеим сторонам хода на всем его протяжении.

Минирующая муха – *Liriomyza congesta* Beck.

93(92). Длинный узкий ход имеет несколько поворотов. Мина образуется как в верхней, так и нижней стороне листовой пластинки, или, начинаясь с верхней стороны, переходит на нижнюю. Ложнококон внутри мины.

Многоядный минер – *Phytomyza atricornis* Mg.

94(24). Листья галлообразно деформированы (сложены вдоль главной жилки, несколько обесцвечены и вздуты), или в нижнем ярусе, или на верхушках растений есть следы повреждения сосущими насекомыми (пожелтение,

усыхание, сморщивание.)

95(96). Листья галлообразно деформированы. В галлах очень мелкие, белые или кремовые, безногие личинки с невыраженной головой (1 – 3 в галле).

Люцерновая листовая галлица – *Jaapiella medicaginis* Rübс.

96(95). Листья обесцвечиваются, сморщиваются или усыхают от поврежденных сосущими насекомыми.

97(102). Повреждают бескрылые или крылатые насекомые, живущие колониями на листьях и стеблях.

Тли – сем. *Aphididae*.

98(99). Тли буро-черные, живут колониями на верхушках стеблей. Тело бескрылой самки темно-бурое или черное, блестящее, широкое яйцевидное. Трубочки в два раза длиннее хвостика. Личинки коричнево-бурые, матовые.

Люцерновая тля – *Aphis medicaginis* Koch.

99(100). Тли зелёные или желтые, оранжевые или розовые, живут поодиночке.

100(101). Тли бархатисто-зеленые, редко розоватые, крупные, длиной до 4 – 5 мм, со светлыми длинными трубочками и бледно-зелёным вытянутым хвостиком. Усики и ноги длинные.

Гороховая тля – *Acyrtosiphon pisum* Harris.

101(100). Тли бледно-желтые, иногда оранжевые; длина тела самок 1,6 – 2,0 мм. Трубочки очень короткие, одинаковой длины и ширины, хвостик колбовидный. На поверхности тела хорошо видны темные, разного размера бугорки с головчатыми волосками, размещённые поперечными рядами.

Желтая люцерновая, или клеверная тля – *Therioaphis trifolii* Monel.

102(97). Повреждают клопы с кожистыми наполовину передними крыльями; хоботок отходит от переднего конца головы.

Клопы – отряд *Hemiptera*.

103(107). Вредят клопы слабо хитинизированные с удлинённым телом, небольшим щитком и 4-члениковыми усиками.

Клопы слепняки – сем. *Miridae*.

104(106). Клопы длиной 7 – 10 мм.

105(106). Взрослый клоп с бурыми надкрыльями, зеленым брюшком. На переднеспинке два черных пятнышка, на щитке две параллельные темные черточки; щиток и надкрылья покрыты золотистым пушком. Длина тела до 9 мм. Повреждает генеративные органы.

Люцерновый клоп – *Adelphocoris lineolatus* Goeze.

106(105). Клопы более мелкие – длина 3 – 5 мм.

Свекловичный клоп – *Polymerus cognatus* Fieb.

Полевой клоп – *Lygus pratensis* L.

107(103). Тело взрослых клопов хитинизировано; относительно широкое и выпуклое. Щиток доходит до середины брюшка. Усики 5-члениковые, основание их сверху не видно.

Клопы щитники – сем. Pentatomidae.

108(107). Тело взрослого клопа желто-зеленое, иногда переднеспинка и надкрылья розоватые в черных рассеянных точках. Усики красные, ноги светло-желтые. Длина тела 11- 12 мм.

Люцерновый щитник – *Piezodorus lituratus* F.

иногда повреждает ягодный клоп – *Dolycoris baccarum* L.

109(23). Повреждают безногие личинки жуков или гусеницы, прогрызая ходы или выедая сердцевину в стеблях и верхушечных побегах; или на стебле выгрызены ямки жуками долгоносиками.

110(116). Стебли повреждены внутри, иногда верхушка стебля засыхает.

111(114). Вредят гусеницы.

112(113). В сердцевине стебля выгрызен ход с входным отверстием в верхней части, забитым червоточиной. Вершина стебля увядает. На глубине 8 – 10 см вредит гусеница светло-лимонного цвета. К созреванию семян гусеница спускается по стеблю до уровня почвы.

Люцерновая стеблеедка – *Laspeyresia coecana* Sch.

113(112). Внутри хода в стебле желтовато-красная гусеница с черным раздвоенным пятном с верхней стороны первого грудного сегмента.

Клеверная листовертка – *Laspeyresia compositella* L.

114(111). Вредят личинки жуков.

115 (114). Внутри верхней половины стебля проделан ход; червоточины нет. Вредит белая безногая личинка со светло-желтой головой; на спинной стороне каждого сегмента возвышается ряд складок; предпоследний сегмент с двумя, последний – с четырьмя волосками. Окукливается внутри стебля.

Стеблевой долгоносик – *Apion seniculus* Kirby.

116(110). Стебли повреждены снаружи, в верхней части их выгрызены ямки или сделаны уколы жуками долгоносиками.

Тихиус, апион, фитонормус - роды *Tychius*, *Apion*, *Phytonomus*.

117(22). Повреждены генеративные органы, бобы и семена.

118(136). Повреждены цветочные почки, соцветия с бутонами и цветками.

119(126). Почки и соцветия с бутонами повреждены жуками, личинками жуков, гусеницами.

120(123). Вредят личинки жуков.

121(122). Повреждена почка; внутри под засохшими прилистниками находится безногая, согнутая, кремовая, с желтой головой личинка или белая куколка.

Люцерновый почковый долгоносик – *Apion filirostre* Krby.

122(121). Цветочная почка погрызена внутри; вредят желтые в темных точках черноголовые личинки. В период выбрасывания соцветия с бутонами более взрослые личинки, светло-зеленого цвета с белой полоской на спине и по бокам, выгрызают бутоны снаружи.

Люцерновый листовой долгоносик – *Phytonomus variabilis* Hbst.

123(120). Вредят жуки и гусеницы.

124(125). Бутоны повреждены жуками, которые делают тонкий прокол. Бутоны желтеют.

Тихиус - род *Tychius*.

125(124). Повреждены распустившиеся соцветия, объедены цветы и бутоны. Вредит 16-ногая гусеница, зеленая, реже розоватая, сверху с полосками; голова жёлтая в темных точках.

Люцерновая совка – *Heliothis virescens* Hufn.

126(119). Почки, бутоны, цветки повреждены клопами, вызывающими их пожелтение, или галлообразующими насекомыми.

127(132). Цветочные почки и соцветия белеют или желтеют, или осыпаются.

Клопы слепняки – сем. *Miridae*.

128(129). Взрослые насекомые длиной 7,5 – 9,0 мм. Личинки первых двух возрастов зеленовато-бурые с зеленоватым брюшком, с третьего – зелёные с темными щетинками на теле и с зачатками крыльев.

Люцерновый клоп – *Adelphocoris lineolatus* Goeze.

129(128). Взрослое насекомое длиной 3,5 – 7,0 мм., зеленовато-желтой или темно-бурой окраски; личинки желто-зеленые без темных шипиков.

130(131). Взрослое насекомое длиной 3,5-5,0 мм, тело продолговато овальное, окраска самца снизу черная, самка - зеленая, надкрылья желто-бурые с кирпично-красным пятном на вершине. На вершинных углах переднеспинки по большому черному пятну. Личинка желто-зеленая с черным пятнышком на верхней стороне брюшка.

Свекловичный клоп – *Polymerus cognatus* Fieb.

131(130). Взрослое насекомое длиной 5-7 мм, тело коротко-овальное. Окраска от зеленовато-желтой до темно-бурой; голова с тремя темными линиями; на переднеспинке четыре темных пятна. Личинка желто-зеленая,

сверху с 5 черными точками.

Полевой клоп – *Lygus pratensis* L.

132(127). Почка или цветки галлообразно деформированы.

133(134). Деформированный цветок имеет форму сильно увеличенного нераскрывшегося бутона, сохранившего окраску лепестков цветка. Внутри галла жёлтые, безногие личинки, без склеротизованной головы.

Люцерновый цветочный комарик – *Contarinia medicaginis* Kff.

134(133). Деформирована почка.

135(134). Галлообразно деформированная почка имеет шарообразную форму, величиной с горошину; галл образован из прилистников и черешков листьев. Иногда из вершины галла выступают уцелевшие соцветия с бутонами. Внутри галла белые безногие личинки.

Белый почковый комарик – *Contarinia gemmalis* Ponom.

136(118). Повреждены бобы или семена.

137(143). Повреждены бобы – погрызены снаружи или деформированы в галлы.

138(141). Бобы деформированы в галлы.

139(140). Боб превращен в галл, имеющий серповидно изогнутого стручка с сильно раздутой средней и нижней частью и острой, немного изогнутой вершиной. Внутри галла одна розовато-оранжевая личинка или коричневая куколка.

Люцерновый бобовый комарик – *Asphondylia miki* Wachtl.

140(139). Галл боба значительно меньших размеров и другой формы; верхняя часть наиболее раздута, вершина тупая. Внутри галла одна белая, безногая личинка с желтой головой.

Галловый тихиус – *Tychius medicaginis* Bris.

141(138). Бобы прогрызены снаружи.

142(141). Через прогрызенное отверстие в створках бобика семена выедает 16-ногая гусеница. Тело зеленое, сверху с полосками; голова желтая в темных точках.

Люцерновая совка – *Heliothis virescens* Hufn.

143(137). Повреждены семена внутри бобика.

144(145). Бобик снаружи имеет небольшое входное отверстие, выстланное паутиной. Незрелые семена поедают 16-ногие гусеницы желтоватого цвета с коричневой головой; длина тела 8-9 мм. К созреванию на поврежденном бобике видно более крупное выходное отверстие, края которого засорены червоточиной с паутиной.

Семеедка – *Laspeyresia crogrammana* Gn.

145(147). Бобик без наружных признаков повреждения, только на зрелом бобе иногда видно очень маленькое ложное отверстие.

146(145). Повреждаются зеленые семена без нарушения оболочки. Внутри семени белая личинка длиной до 2 мм, безногая, с небольшой светлой головой и крупными рыжими челюстями. Зрелые семена с маленькими ложным отверстием.

Люцерновая толстоножка – *Bruchophagus roddi* Guss.

147(145). Семена в бобике повреждаются снаружи безногими личинками жуков долгоносиков с хорошо заметной желтой головой.

148(149). Личинка поедает семена целиком, окружая себя их огрызками и экскрементами.

Рыжий люцерновый семеед – *Tychius aureolus (femorialis)* Bris.

149(148). Личинка выгрызает одно семя за другим, проделывая через них ход и как бы нанизывая их на свое тело.

Желтый люцерновый семеед – *Tychius flavus* Beck.

Таблица 84 – Типы повреждений люцерны фитофагами

| № п/п | Тип повреждений | Тип ротового аппарата | Вредители (пример) |
|-------|--|--|---|
| 1 | Сплошное грубое объедание листьев | грызущий | кузнечики, саранча, совка-гамма |
| 2 | Фигурное объедание листьев (объедание с краев) | грызущий | клубеньковые долгоносики (+) |
| 3 | Дырчатое объедание в виде округлых или продолговатых отверстий | грызущий | люцерновая совка, люцерновая моль |
| 4 | Скелетирование и обгрызание листьев | грызущий | тихиус (+), фитономус (-) |
| 5 | Изъязвление стеблей | грызущий | фитономус (+) |
| 6 | Минирование листьев | грызущий или специализированный грызущий | минирующие мухи (-), моль |
| 7 | Выедание ходов в стеблях, корнях | грызущий | люцерновый усач |
| 8 | Пожелтение и отмирание центрального и бокового листа | колюще-сосущий | клопы-слепняки, пентатомиды |
| 9 | Подгрызание основания стеблей и корневой шейки | грызущий | озимая совка, прикорневая огневка |
| 10 | Обгрызание корней | грызущий | корневой люцерновый долгоносик, большой люцерновый долгоносик |
| 11 | Выедание почек у корневой шейки и укороченных весенних побегов | грызущий | люцерновый апион почкоед |
| 12 | Выгрызание полостей на корнях | грызущий | подгрызающие совки |

| | | | |
|----|--|----------------|-----------------------------------|
| 13 | Выедание клубеньков на корнях | грызущий | клубеньковые долгоносики |
| 14 | Внутреннее повреждение стебля | грызущий | стеблевой долгоносик - апион |
| 15 | Внутреннее выгрызание почек | грызущий | апион |
| 16 | Объедание цветков | грызущий | пяденицы, наземные совки |
| 17 | Объедание или выедание бутонов | грызущий | гусеницы наземных совок, пяденица |
| 18 | Объедание листовых почек и листьев | грызущий | фитономус (-) |
| 19 | Скрытое повреждение семян | грызущий | люцерновая толстоножка (-) |
| 20 | Внутреннее повреждение почек на стеблях | грызущий | белый почковый комар (-) |
| 21 | Обгрызание высеянных семян | грызущий | проволочники, ложно-проволочники |
| 22 | Скручивание и деформация листьев | колюще-сосущий | клопы, тли, |
| 23 | Изменение окраски в местах повреждения | колюще-сосущий | клещи, тли, клопы |
| 24 | Выгрызание почек на стеблях изнутри | грызущий | белая почковая галлица (-) |
| 25 | Повреждение бутона в форме луковицы | грызущий | люцерновая цветочная галлица (-) |
| 26 | Повреждение цветочных почек, бутонов и цветков | грызущий | розовая почковая галлица |
| 27 | Листья обесцвечиваются и деформируются | грызущий | люцерновая листовая галлица |
| 28 | Морщинистость семян | колюще-сосущий | клопы-слепняки |

9. БОЛЕЗНИ ЛЮЦЕРНЫ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

9.1. Грибные болезни

В условиях Краснодарского края в агроценозе люцерны выделено и идентифицировано 48 видов микромицетов. В классическом варианте выделенные грибы распределились по семи систематическим классам, имели все виды фитогенетической и органотропной специализации (таблица 85).

Таблица 85 - Видовой состав микозов люцерны и их систематическое положение

| Возбудитель, систематическое положение | Место локализации патогенна по органам растения | | | |
|--|---|---------|------|------|
| | корень | стебель | лист | бобы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Царство <i>Chromista</i> | | | | |
| Отдел <i>Oomycota</i> | | | | |
| Класс <i>Oomycetes</i> | | | | |
| Порядок <i>Peronosporales</i> : | | | | |
| <i>Peronospora aestivalis</i> Syd. | + | + | + | + |
| Царство Fungi | | | | |
| Отдел <i>Zygomycota</i> | | | | |
| Класс <i>Zygomycetes</i> | | | | |
| Порядок <i>Mucorales</i> : | | | | |
| <i>Mucor mucedo</i> Fres. | + | + | + | + |
| <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrnb. | + | - | - | + |
| <i>Rhizopus nodosus</i> Namysl. | + | - | - | + |
| Отдел <i>Ascomycota</i> | | | | |
| Класс <i>Euascmycetes</i> | | | | |
| Порядок <i>Erysiphales</i> : | | | | |
| <i>Erysiphe communis</i> Grev. | + | + | + | + |
| Порядок <i>Helotiales</i> : | | | | |
| <i>Pseudopeziza medicaginis</i> Sacc. | - | + | + | + |
| Отдел <i>Basidiomycota</i> | | | | |
| Класс <i>Teliomycetes</i> | | | | |
| Порядок <i>Uredinales</i> : | | | | |

| Продолжение таблицы 85 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Uromyces striatus</i> Schroter. | + | + | + | + |
| Anamorph fungi | | | | |
| Класс <i>Hyphomycetes</i> : | | | | |
| <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl. | + | + | + | + |
| <i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltshire | + | + | + | + |
| <i>Alternaria</i> sp. | + | + | + | + |
| <i>Aspergillus flavus</i> Link | + | - | - | - |
| <i>Aspergillus glaucus</i> Fr. | + | - | - | - |
| <i>Aspergillus niger</i> vanTieghem | + | - | - | - |
| <i>Aspergillus tamarii</i> Kita | + | - | - | - |
| <i>Botrytis cinerea</i> Pers | + | + | + | + |
| <i>Cephalosporium acremonium</i> Cda. | + | - | - | - |
| <i>Cercospora medicaginis</i> Ell. et Hol. | - | + | + | - |
| <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link. | + | - | - | + |
| <i>Cladosporium macrocarpus</i> Preuss. | + | - | - | + |
| <i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc. | + | - | - | - |
| <i>Fusarium culmorum</i> (Sm.) Sacc. | + | - | - | - |
| <i>Fusarium verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg | + | - | - | |
| <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. var <i>meicaginis</i>
Weimer | + | - | - | - |
| <i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel | + | - | - | - |
| <i>Fusarium solani</i> (Mart) App. et Wr. | + | - | - | - |
| <i>Fusarium sporotrichiella</i> Swerb. | + | - | - | - |
| <i>Microdochium nivale</i> (Fr.) Sumuels et Hallet. | + | - | - | - |
| <i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westing | + | - | - | - |
| <i>Penicillium frequentans</i> West. | + | - | - | - |
| <i>Penicillium glaucum</i> Link | + | - | - | |
| <i>Penicillium claviforme</i> Bain. | + | - | - | + |
| <i>Penicillium corymbiferum</i> Westl. | + | - | - | - |
| <i>Penicillium luteum</i> Zukal | + | - | - | - |
| <i>Penicillium variabile</i> Sopp | + | - | - | - |
| <i>Stemphylium botryosum</i> Wallr. | + | + | + | + |
| <i>Trichotecium roseum</i> Fr. | + | - | - | + |
| <i>Ulocladium botrytis</i> Preuss. | + | + | + | + |

| Продолжение таблицы 85 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berthold | + | + | - | - |
| <i>Verticillium dahlia</i> Kleb. | + | + | - | - |
| <i>Verticillium lateritium</i> Berk. | + | + | - | + |
| <i>Verticillium nigrescens</i> Ehrend. | + | - | - | - |
| <i>Verticillium tricorpus</i> Isaac. | + | - | - | - |
| <i>Verticillium kubanicum</i> Scczerbin-Parfenenko | + | - | - | - |
| Класс <i>Coelomycetes</i> : | | | | |
| <i>Sporonema phacidiodes</i> Desm | - | - | + | - |
| <i>Ascochyta imperfecta</i> Peck. | + | + | + | + |
| <i>Phoma melaena</i> (Fr.) Mont. et Dur. | - | + | + | + |
| Класс <i>Agonomycetes</i> | | | | |
| <i>Rhizoctonia solani</i> Kuehn. | + | + | - | - |
| <i>Rhizoctonia violaceae</i> Tul. (телеморфа <i>Helicobasidium purpureum</i> (Tul) Pat. | + | + | - | - |

Монофаговые биотрофы в агроценозе люцерны представлены возбудителями ржавчины, ложной и настоящей мучнистых рос. Занимая незначительное место (6,3 %) в общей структуре выделенных грибов, эти виды патогенной инфекции причиняют значительный вред культуре.

Ржавчина. Возбудителем болезни является двудомный базидиальный гриб *Uromyces striatus* Schroter (= *U. medicaginis* Pass). Ржавчина наносит в отдельные годы во второй половине вегетации, начиная со второй декады июля, значительный ущерб посевам люцерны всех лет жизни. При 100 % распространении, развитие болезни достигает 60 %. Вредоносность болезни заключается в том, что при сильном развитии листья люцерны остаются недоразвитыми, быстро засыхают и опадают, урожай сена снижается на 60, семян - на 50 %. Доля щуплых семян достигает 48-50. Содержание углеводов в растениях и протеина уменьшается на 30 %. Сильнее поражается люцерна 2-го и 3-го укосов.

Ржавчина проявляется в виде порошащих ржавого цвета урединий, покрывающих все органы люцерны: листья, черешки, цветоножки, бобы (рисунок 68) На люцерне образует только урединию- и телиостадии, а спермогонияльная и эциальная стадия проходят на молочае (*Euphorbia cyparissias*, *E. gerardiana*, *E. virgata* и др.) Урединиоспоры *U. striatus* шаровидные, мелкие 19-20 x 17-22 мкм. Телиоспоры светло-бурые, эллиптические или

обратно-яйцевидные, 18-23 x 15-20 мкм. Телиоспоры, перезимовавшие на растительных остатках, весной образуют базидии с базидиоспорами, которые, разлетаясь, заражают спящие почки молочая.

На молочае гриб развивает диффузную грибницу, а на листьях с нижней стороны - эциальную стадию в виде ярко-оранжевых подушечек. Для образования эциоспор наиболее благоприятна температура 19-21°C. Особенно много эциоспор в период весенних дождей и обильных рос. Распыление их происходит в течение 2-3 недель, затем растения молочая отмирают. От эциоспор, перенесенных ветром на люцерну, происходит ее заражение, и через 10-14 дней развивается уредоспороношение гриба. Гриб также зимует в форме грибницы в корневищах молочая (рисунок 68).

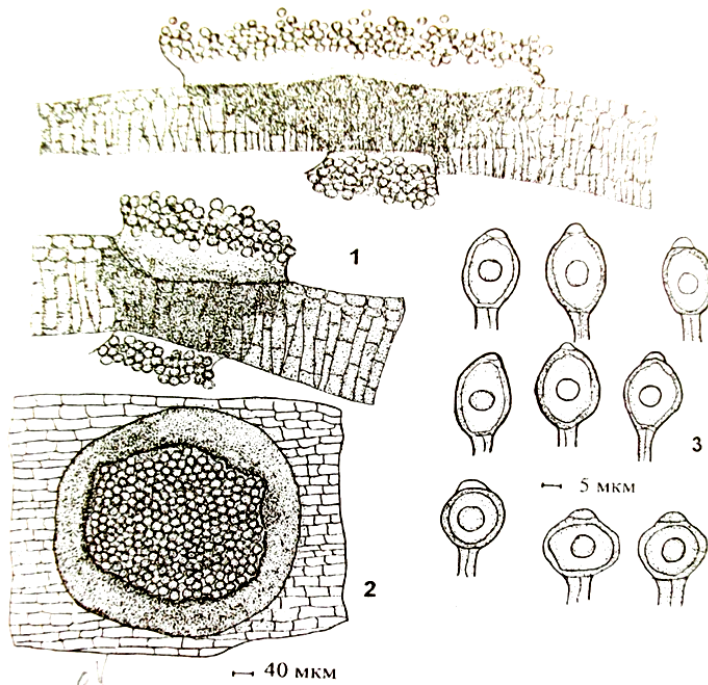


Рисунок 68 - Урединиостадия гриб *Uromyces striatus* Schroter – возбудителя ржавчины люцерны (Горьковенко, 2007):

1-2 – урединиопустулы; 3 – урединиоспоры

В условиях региона гриб *U. striatus* может зимовать на люцерне в виде урединиогрибницы и урединиоспор, патоген может также сохраняться в ви-

де телиоспор на отмерших растениях люцерны, стерне и диких видах люцерны.

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз. Возбудитель болезни - низший гриб *Peronospora aestivalis* Syd. Широко распространенное заболевание в посевах люцерны 1-го укоса. Проявляется в двух формах: местной (локальной) и диффузной (системной). При местном поражении на верхней стороне листьев появляются правильной формы расплывчатые хлоротичные пятна с нижней стороны которых образуется лилово-серый, впоследствии коричневый налет. При системном поражении поражается весь куст или его отдельные побеги. Такие растения имеют хлоротичную окраску, отстают в росте, образуют меньше побегов, междоузлия у них укорочены. Во влажную погоду диффузно пораженные растения сплошь покрываются серым налетом. Патоген образует эндогенную межклеточную грибницу и гаустории, проникающие в клетки растения (рисунок 69).



Рисунок 69 - Микроструктуры гриба *Peronospora aestivalis* Syd. – возбудитель ложной мучнистой росы люцерны (Горьковенко, 2007):
1-конидиеносцы; 2 – конидиеносцы с конидиями; 3 – конидии

На поверхности пораженных органов в виде налета образуются конидиеносцы и конидии. Конидиеносцы дихотомически разветвленные, с клювовидными стеригмами, выходят из устьиц одиночно или пучками. Конидии светло-серые, эллипсоидальные, 12-37x10-28 мкм.

Мучнистая роса. Возбудитель болезни - сумчатый гриб *Erysiphe communis* Grev. Проявляется во второй половине лета в виде белого паутинистого налета на листьях, черешках, стеблях, бобах, позднее приобретающего грязно-серый цвет. На грибнице в середине лета формируются сначала желтые, затем чернеющие плодовые тела - клейстотеции.

В начале лета патоген образует многочисленные конидии в виде цепочек на простых конидиеносцах. Конидии одноклеточные, эллиптические, бесцветные, 27-33x14-17 мкм. С помощью конидий гриб распространяется в период вегетации растений.

Клейстотеции имеют придатки, мало отличающиеся от грибницы. Клейстотеции шаровидные, снабженные короткими радиально расположенными придатками, окрашенными у основания, 100-125 мкм в диаметре. В одном клейстотеции в среднем образуется 4-8 асков (сумок) яйцевидной формы, на коротких ножках, 46-76 x 30-45 мкм, аскоспоры размером 23-33x14-17 мкм (рисунок 70).

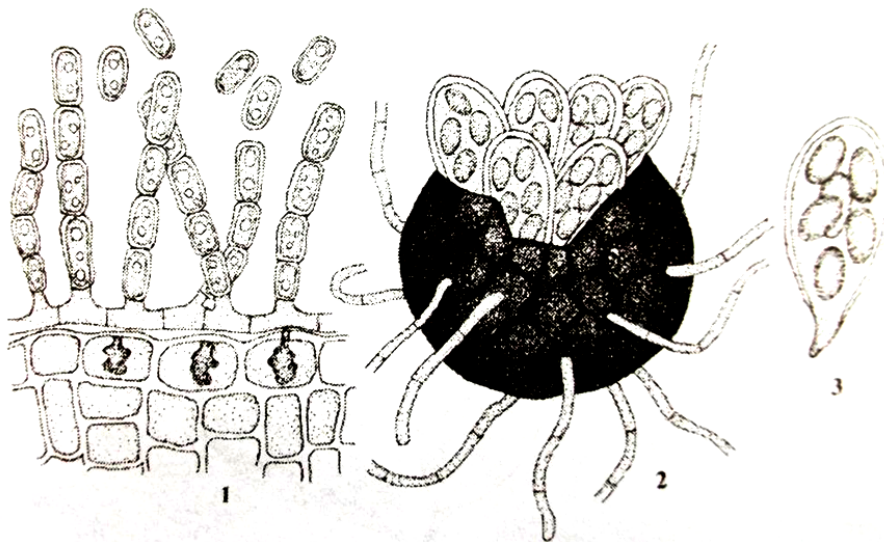


Рисунок 70 - Микроструктуры гриба *Erysiphe communis* Grev. – возбудителя мучнистой росы люцерны (Горьковенко, 2007):
 1 – цепочки спор конидиального спороношения;
 2 – клейстотеции с асками; 3 – аска с аскоспорами

В условиях Северного Кавказа гриб сохраняется и в виде грибницы, на которой весной образуется конидиальное спороношение, заражающее растения. Усиленное развитие мучнистой росы наблюдается после жарких периодов, снижающих устойчивость растений. Инкубационный период болезни - 2-4 дня. Заболевание ослабляет растение, приводит к осыпанию листьев и завязи.

Недобор урожая сена и семян может составлять 20-30 %. Меньше поражаются семенники люцерны 1-го и 2-го укосов. Большую вредоносность в условиях региона представляет группа гембиотрофных микозов люцерны, являющаяся причиной таких заболеваний, как бурая и желтая пятнистость, церкоспороз, аскохитоз, фомоз, стеμφилиоз и фузариозный вилт. На долю этой группы патогенов в общей структуре патогенных микозов люцерны приходится более 15 %.

Бурая пятнистость. Возбудитель болезни сумчатый гриб *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. Болезнь широко распространена во всех районах люцерносеяния, особенно в годы с обильными осадками. Проявляется на листьях в виде бурых округлых пятен 2-3 мм в диаметре. Края пятен зубчато-бахромчатые (рисунок 71).



Рисунок 71 - Признаки проявления бурой пятнистости люцерны (Горьковенко, 2007)

Кроме листьев, поражаются стебли и бобы. На стеблях, пятна удлиненные, коричневые, гладкие, с ровными краями, 1 -3 мм в диаметре. В центре пятен образуются один или два бурых воскоподобных бугорка - апотеции гриба, диаметром 1-1,5 мм, одиночные или, реже, несколько штук на одном пятне, первоначально погружены в ткань. Позднее при созревании раскрываются в виде диска диаметром 0,5-1 мм. Поверхность диска представляет собой сплошной слой сумок булавовидной формы, 60-80x10-14 мкм, закруглённых на вершине. Между сумками развиваются бесцветные парафизы, равные по длине сумкам. В каждой сумке образуется по 8 одно-клеточных бесцветных, яйцевидных или овальных аскоспор, на концах они притуплённые, прямые или изогнутые, 8-12x5-6 мкм (рисунок 72).

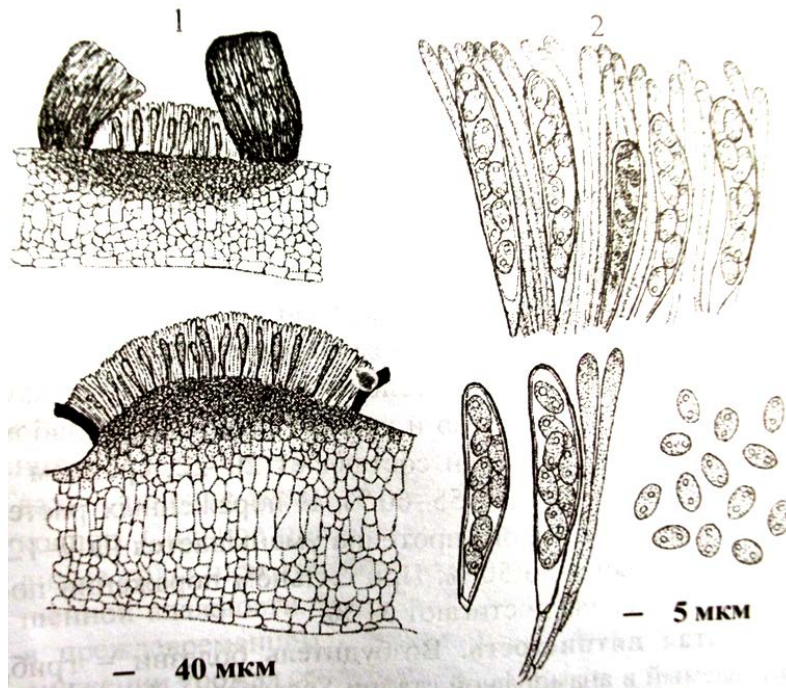


Рисунок 72 - Микроструктуры возбудителя бурой пятнистости гриба *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. (Горьковенко, 2007):
 1 – перитеции в поражённой ткани;
 2 – аски с аскоспорами и парафизами

Заражение растений в период вегетации происходит от аскоспор. В средней зоне нашей страны гриб может давать два поколения аскоспор, а в

условиях Северного Кавказа - 3-4. Зимует патоген на вегетирующих растениях и опавших листьях в виде апотециев, а весной созревают его аскоспоры, заражающие люцерну. Вначале болезнь развивается на нижних листьях, но при благоприятных для патогена условиях распространяется по всему растению.

Появление и развитие бурой пятнистости находится в прямой зависимости от температуры и влажности. Появлению болезни должна предшествовать в течение декады температура от 10 до 17 °С при относительной влажности от 60 до 80 %, причем наличие утренней росы оказывается вполне достаточным для созревания и выбрасывания аскоспор из апотециев. Эпифитотийное развитие бурой пятнистости наблюдается во влажную, теплую погоду при температуре 16-17 °С и относительной влажности 80%. В засушливый период количество аскоспор в воздухе резко падает.

Вредоносность бурой пятнистости заключается в преждевременном массовом опадании листьев, начиная с нижних. Потери листьев в 1-ом укосе могут достигать 35 %, что приводит к значительному снижению урожая. Снижаются также качество и урожай семян. При слабом поражении недобор семян составляет 20-22, среднем -40-45, а при сильном - 55-60 %. В пораженных растениях содержание сырого протеина уменьшается на 9-12, а урожай семян - до 50 %. При сильном поражении потери урожая семян достигают 57 %.

Желтая пятнистость. Возбудитель болезни - грибок, называемый в анаморфной стадии *Sporonema phacidioides* Desm, в телеоморфной – *Pseudopeziza jonesii* Nannf. Болезнь развивается на протяжении всей вегетации растений. На листьях образуются большие, расплывчатые светло-желтые или оранжевые пятна, вытянутые вдоль жилок. Позже пятна коричнево-желтые, расплывающиеся, более или менее крупные, с неясными очертаниями, часто располагаются по краю листовой пластинки. На пятнах с обеих сторон листа образуются многочисленные черные скученные псевдопикниды приплюснутой формы в виде ложа 200-250 мкм шириной и 120-140 мкм высотой. При созревании псевдопикнид покровные ткани разрываются, и из них споры выходят на поверхность листа.

Конидиальное спороношение представлено одноклеточными, продолговато-цилиндрическими бесцветными конидиями, 5-9х2-4 мкм, образующимися на концах нитевидных конидиеносцев. Конидиеносцы расположены тесным слоем в псевдопикнидах, не способных прорасти и поэтому вызвать заболевание не могут (рисунок 73).

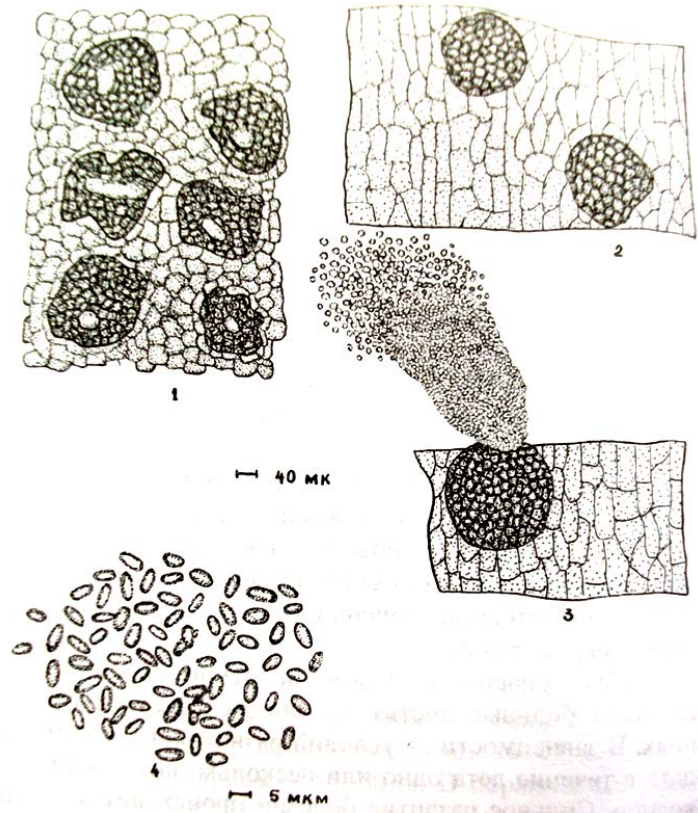


Рисунок 73 - Конидиальное спороношение гриба *Sporonema phacidioides* Desm. – возбудитель желтой пятнистости люцерны (Горьковенко, 2007):
 1-2 – псевдопекниды в пораженной ткани;
 3 – освобождение пикноспор; 4 – пикноспоры

Зимует патоген в сухих почерневших листьях в виде апотециев, весной происходит созревание сумок с аскоспорами, которые заражают растения, распространяясь до 20 м от источника инфекции. Распространению инфекции способствует повышенная влажность, а для дальнейшего развития сухая и жаркая погода. В этих условиях заражение идет очень быстро, и длина инкубационного периода составляет 3-5 дней.

Особую опасность в возобновлении болезни представляют больные листья, оставшиеся висеть на растениях. В зависимости от условий развития патоген может дать в течение лета одно или несколько поколений сумкоспор. Сильное развитие болезни происходит в засушливые годы, при тем-

пературе воздуха 18-23 °С и повышенной влажности. Вредоносность болезни заключается в преждевременном скручивании и опадении листьев, снижении урожая сена и семян.

Церкоспороз. Возбудитель болезни - несовершенный гриб *Cercospora medicaginis* Ell.et Hol. Проявляется церкоспороз на листьях, черешках и стеблях люцерны в виде округлых, бурых или дымчатых пятен. Вначале они одиночные, затем сливающиеся, увеличиваясь от 0,2 до 6 мм в диаметре, с расплывчатыми краями, иногда зональные (рисунок 74).



Рисунок 74 - Признаки проявления церкоспороза при поражении листьев (Горьковенко, 2007)

На стеблях и черешках пятна вытянутые, овальные, серо-бурые, часто охватывают весь стебель или черешок. На поверхности пятен чаще с верхней стороны листа, развивается слабозаметный, бледно-оливковый налет конидиального спороношения. На листьях чаще с верхней стороны в местах поражения образуется мало заметные слабо бледно-оливковые или сероватые налёты конидиального спороношения гриба. Конидиеносцы собраны в пучки, слабо окрашенные, коленчатые, прямые или слегка изогнутые, с 1-4 перегородками, 30-60x3-5 мкм. Конидии бесцветные, 30-160x3-5 мкм, книзу несколько расширенные, с 3-15 перегородками (рисунок 75).

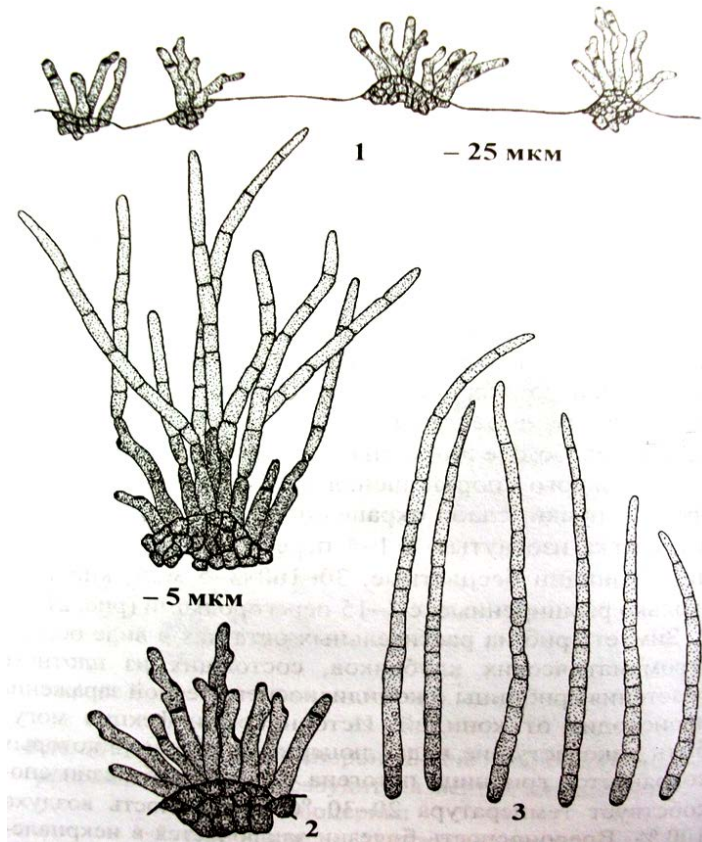


Рисунок 75 - Микроструктуры гриба *Cercospora medicaginis* Ell.et Hol. - возбудителя церкоспороза люцерны (Горьковенко, 2007):
1-2 – конидиеносцы с конидиями; 3 – конидии

Зимует гриб на растительных остатках в виде особыхstromатических клубочков, состоящих из плотного сплетения грибницы и конидиеносцев. Весной заражение происходит от конидий. Источником инфекции могут быть дикорастущие виды люцерны и семена, в которых сохраняется грибница патогена. Развитию болезни способствует температура 20-30 °С и влажность воздуха 100 %. Вредность болезни заключается в искривлении и полегании стеблей, усыхании и опадании листьев, снижении урожая сена и семян.

Аскохитоз. Возбудитель болезни несовершенный гриб *Ascochyta imperfecta* Peck. Аскохитоз одно из наиболее распространенных и вредоносных болезней люцерны во всем мире, в том числе и Северо-Кавказском регионе. Возбудитель болезни поражает листья, молодые побегах, стебли, цветоносы, бобы и семена, а также верхнюю часть корневой системы. На листьях, в результате

поражения патогеном образуются некротические пятна, величина которых сильно варьирует в пределах 1-8 мм. В зависимости от характера поражения листьев люцерны микромицетом *A. imperfecta*, различают несколько форм проявления заболевания. Очень часто аскохитоз проявляется в виде мелких, до 2 мм в диаметре, расположенных по главной и боковым жилкам листа, неправильной формы, резко ограниченных, черно-бурых или черных пятен. С нижней стороны листа они крупнее, расположены на листе неравномерно, обычно с более или менее хорошо выраженными пикнидами. При сильной степени поражения пятна сливаются и клиновидно распространяются от конца к центру листовой пластинки, вызывая разрыв и выкрашивание пораженной ткани (рисунок 76, 1).

В результате поражения могут формироваться средние, до 4 мм в диаметре, округлые или неправильной формы черные пятна, часто с желтоватым ореолом, не вызывающие разрушения листовой пластинки. Пикниды развиваются только после помещения пораженной ткани во влажную камеру (рисунок 76,2). При инфицировании молодых листьев, поражение сопровождается неравномерностью роста тканей, деформацией листовой пластинки, часто приводящее к ее морщинистости (рисунок 76, 3). Во влажную и прохладную погоду заболевание проявляется в виде крупных, до 8 мм в диаметре, округлых, светло-бурых с темно-бурой каймой, часто с бледно-жёлтым ареалом и концентрической зональностью (рисунок 76, 4).

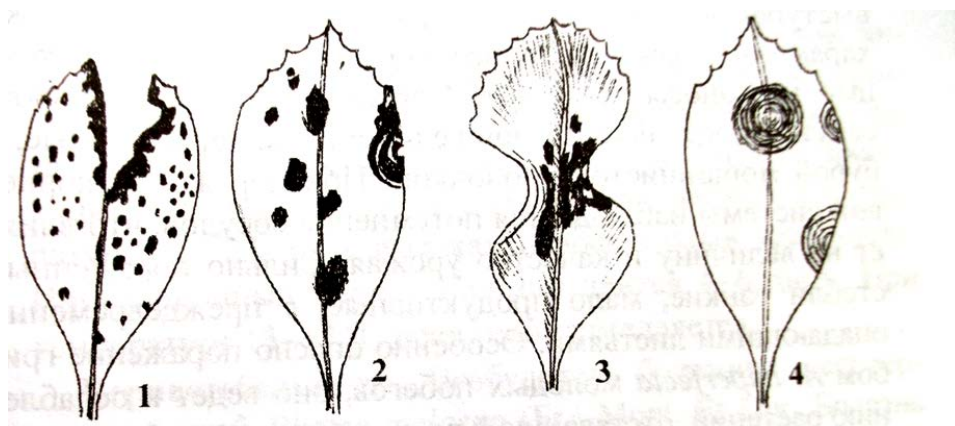


Рисунок 76 - Формы проявления аскохитоза при поражении листьев (Горьковенко, 2007):

- 1 – мелкая пятнистость, разрыв листа по жилке; 2 – крупные черные пятна;
3 – деформация листа; 4 – крупные светлые зональные пятна

На стеблях пятна развиваются главным образом у основания и нередко достигают 7-8 см длиной. Пятна удлинённые, четко очерченные, темно—коричневые или черного цвета, в центре более светлые, иногда слегка вдавленные, часто опоясывают весь стебель и вызывают его отмирание. К осени обильно развиваются пикниды, выступая на поверхность пораженной ткани. Такой же характер поражения имеют черешки листьев, зараженные цветоносы засыхают. Пораженные бобы чернеют, семена иногда нормальной величины, но чаще щуплые, с бурой морщинистой оболочкой. При поражении корневой системы наблюдается потемнение сосудов, что влияет на величину и качество урожая. Сильно пораженные стебли тонкие, малопродуктивные, с преждевременно опадающими листьями. Особенно опасно поражение грибом *A. imperfecta* молодых побегов, оно ведет к ослаблению растений, отставанию в росте и быстрой гибели.

Гриб *Ascochyta imperfecta* Peck. формирует пикниды погруженные в поражённую ткань, потом почти черные, 135x400 мкм. Конидии разнообразных размеров одно- или двуклеточные, прямые либо согнуты 4-10x2,4-4 мкм (рисунок 77).

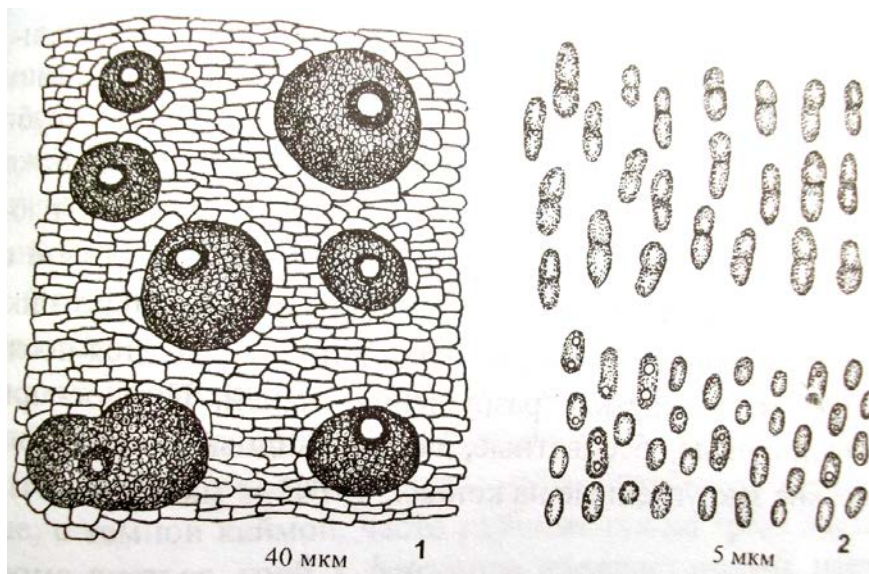


Рисунок 77 - Микроструктуры гриба *Ascochyta imperfecta* Peck. – возбудителя аскохитоза люцерны (Горьковенко, 2007):

1 – пикниды в пораженной ткани; 2 – пикноспоры

Вредоносность аскохитоза заключается в снижении урожая, недобор семян достигает 30 процентов. Сильнее поражаются посевы на 2-й и 3-й годы. Источником инфекции являются инфицированные растения люцерны посевной и дикорастущей, а также послеуборочные остатки стерни и листьев. Развитие болезни может происходить уже при 5 °С, но оптимальными являются температуры 21-23 °С и высокая относительная влажность. Инкубационный период болезни длится 4-6 дней. При температуре 15-17 °С рост гриба замедляется.

Черностебельность. Возбудитель болезни - несовершенный гриб *Phoma melaena* (Fr.) Mont. Et Dur. Болезнь распространена повсеместно. Обычно проявляется в середине лета в виде слабого посинения, а затем почернения пораженных, стеблей, боковых ветвей, черешков листьев, цветоножек, бобов и семян. К концу лета больные растения становятся черными и выглядят как бы обгорелыми. Пораженные стебли имеют гладкую поверхность, видимые признаки наличия пикнид отсутствуют. Гриб формирует строму под покровными тканями, состоящую из субкутикулы яркой черной корочки 30-65 мкм толщиной.

Пикниды гриба неправильно округлые, сидящие плоским основанием в паренхиме коры или между корой и древесиной, 150-350x100-300 мкм. Первоначально пикниды совершенно закрытые, устье в них образуется после созревания вследствие разрушения тканей. Пикноспоры одноклеточные, бесцветные, палочковидные или эллиптические закругленные на концах, 4-7x2-3 мкм (рисунок 78).

Развитию болезни способствует холодная и затяжная весна. Источником инфекции являются зараженные стебли, стерня, дикорастущие виды люцерны, семена и примесь пораженных тканей с семенами. Черностебельность сильнее развивается на люцерне 2-го и 3-го годов использования, приводят к снижению урожая сена и семян на 15-20 %.

Стемфилиоз. Возбудитель болезни - несовершенный гриб *Stemphium botryosum* Wallr. Распространен повсеместно; проявляется на листьях в виде серо-бурых пятен до 1-2 мм в диаметре. При благоприятных условиях для развития болезни пятна очень резко выражены, зональные, с темной каймой, часто развиваются по краю листа.

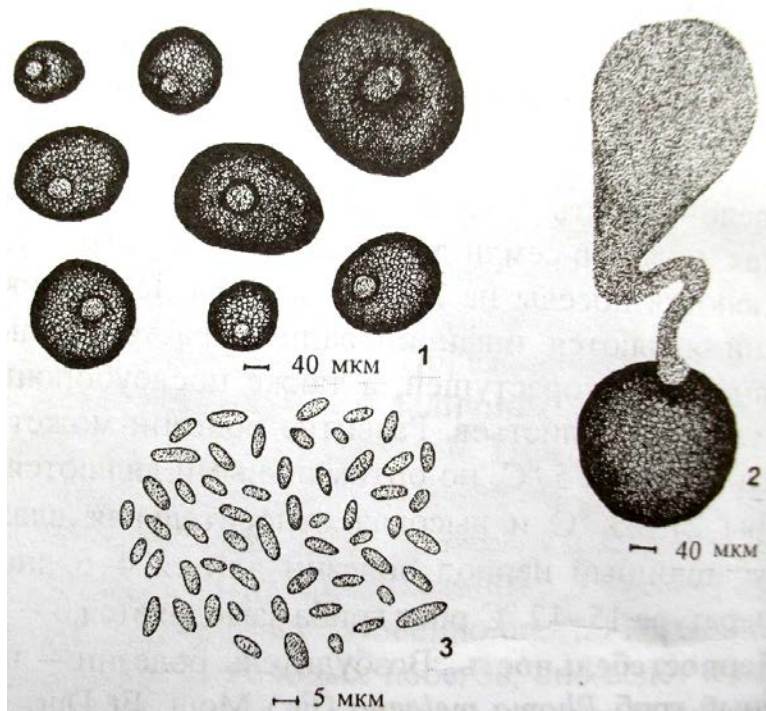


Рисунок 78 - Микроструктуры гриба *Phoma melaena* (Fr.) – возбудителя черностебельности люцерны (Горьковенко, 2007):

1 – пикниды; 2 – освобождение пикноспор из пикниды; 3 - пикноспоры

Кроме листьев, гриб *S. botryosum* поражает стебли, цветки, бобы и семена. На пораженных органах образуется темно-оливковое спороношение гриба, состоящее из конидиеносцев и конидий. Конидиеносцы темно-оливковые, с перегородками, длиной 10-80 мкм, выходят поодиночке или пучками. Конидии оливкового цвета, образуются по одной на конидиеносце, с мелкими шипиками или бородавочками, неправильной формы, с продольными и поперечными перегородками, 13-60x7-30 мкм (рисунок 79).

Развитию стеμφилиоза способствует теплая, но не сильно влажная погода. Зимует гриб в виде мицелия, конидий и перитециев в пораженных растительных остатках и стерне. Поражение стеμφилиозом вызывает резкое снижение урожая сена и семян люцерны.

Фузариозное увядание. Возбудители болезни - несовершенные грибы рода *Fusarium* Link, чаще *Fusarium oxysporum* Schlecht. var. *medicaginis* Weimer. Фузариозное увядание поражает люцерну, начиная со стадии всхо-

дов. Пораженные всходы желтеют, засыхают и погибают при образовании первых листьев.

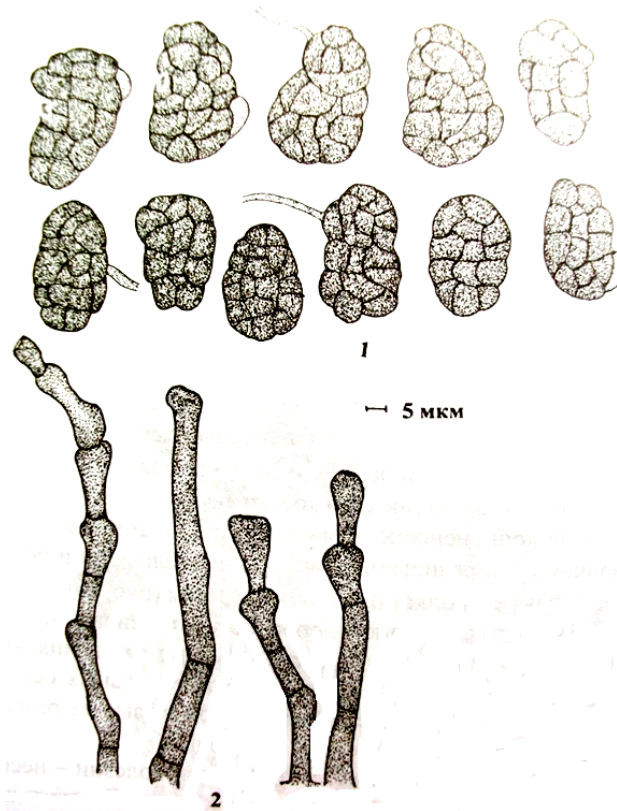


Рисунок 79 - Микроструктуры гриба *Stemphium botryosum* Wallr. – возбудитель стемфилиоза люцерны (Горьковенко, 2007):
1 – конидии; 2 – конидиеносцы гриба

Корешки у таких растений буреют и ниже корневой шейки становятся тонкими, как бы перехваченными. Иногда всходы увядают целыми очагами. В апреле - мае больные фузариозом взрослые растения выглядят здоровыми, сохраняют зеленый цвет, но стебли отстают в росте. С повышением температуры в июне - августе проявляются симптомы болезни. На отдельных стеблях листья становятся хлоротичными, иногда с розоватым оттенком. Постепенно хлороз листьев проявляется и на других стеблях того же растения. Перед последним укосом стебли приобретают буроватый цвет. При сильном поражении корневая шейка иногда загнивает. Наиболее характер-

ный признак фузариозного увядания - потемнение сосудистой системы корней, что ясно видно на поперечном и продольном срезах. Сосудисто-волокнистые пучки корней становятся темно-желтыми. Высота и масса стеблей уменьшается на 30-70 %. Поражение с возрастом культуры нарастает. Если в первый год вегетации выявляется 10-15 % больных растений, то в последующие годы - 20-25 %.

Заражение корневой системы растений происходит в почве через повреждения, наносимые насекомыми, нематодами и всякого рода абиотическими факторами. Проникнув в сосудистую систему, грибок с восходящими токами воды постепенно разносится по всему растению, вызывая угнетение, закупорку и отмирание тканей проводящей системы. В сырую погоду в нижней части стебля появляется белый пушистый налет с бледно-розовыми или желтоватыми слизистыми подушечками - спородохиями. Его макроконидии веретено-серповидные, с 3-5 перегородками, размером 19-50x2,5-5 мкм. Грибок образует также многочисленные микроконидии.

Они одноклеточные, размером 7,2-17,1x2-3,4 мкм. Хламидоспоры шаровидные, гладкие, бесцветные, диаметром 5-15 мкм, располагаются в виде цепочки. Грибы рода *Fusarium* развиваются на растительных остатках и не теряют жизнеспособности в течение 3—5 лет. Могут поражать семена.

9.2. Бактериальные болезни

Бактериальная пятнистость листьев. Возбудитель болезни – бактерия *Pseudomonas marginalis* pv. *alfalfa* Shinde et Lukezie (= *P. Alfalfa* Dowson). Проявляется в виде мелкой черной пятнистости на листьях и стеблях. Поражённые листья преждевременно опадают, растения отстают в росте, не цветут.

Бактерии палочковидные, 2x0,5 мкм, хорошо растут на питательных средах. Колонии на агаре желтоватые, выпуклые, гладкие, блестящие. Распространяются с помощью ветра, дождя, насекомыми, зимуют в пораженных тканях, остатках, особенно нижних частей стеблей, стерне. Патоген может распространяться семенами, содержащими в виде примеси остатки пораженных стеблей и бобов. Вредоносность болезни заключается в преждевременной гибели растений. Недобор урожая семян при слабом поражении растений составляет 26-28 %, при среднем - 38-40, сильном - 55-60 %.

Бактериальный ожог стеблей. Возбудитель болезни – бактерии *Pseudomonas medicaginis* Sack, (*Bacterium medicaginis* (Sack) Erev. f. Smith). Проявляется в основном на стеблях люцерны, изредка на листьях. Сильнее поражаются первые 4-5 междоузлий. Вначале поражения на листьях и стеблях появляются водянистые, полупрозрачные, желтоватые или оливково-зеленые пятна, которые с развитием заболевания твердеют и приобретают янтарный оттенок. В местах поражения на тканях образуется желтоватый быстро засыхающий экссудат. Через 25-30 дней после поражения стебли начинают чернеть, засыхать, легко ломаются. Листья на пораженных растениях мелкие, узкие, хлоротичные. На годичных растениях пораженные участки приобретают вид черных полос от корня до 5-6-го междоузлия.

Это палочки, 0,5-0,8x1,2-2,4 мкм, с закругленными концами, слегка изогнутые, располагаются одиночно или цепочками, граммотрицательные, подвижные, спор не образуют, аэробы. Колонии на питательном субстрате серовато-белые, крупные, блестящие, со временем зеленоватые. Оптимальная температура роста бактерий 28-30 °С, максимальная 37,5 °С, термальная точка гибели 49-50 °С. Бактерии не устойчивы к заморозкам и солнечным лучам.

Заболевание чаще проявляется весной до 1-го укоса. 2-ой и 3-й укосы от болезни не страдают. Бактерии проникают в ткань через различные механические повреждения насекомыми, морозом или устьица. Сохраняются в пораженных растениях и растительных остатках. Вредоносность болезни заключается в преждевременном усыхании растений, затруднении уборки люцерны на сено, снижении массы сена и семян.

Бактериальное увядание (вилт) люцерны. Возбудитель болезни — бактерии *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum* (Me. Culloch) Dye et Kemp (*C. insidiosum* (Me. Culloch) Jensen). Является карантинным заболеванием, встречается на Северном Кавказе и в других регионах Российской Федерации. Проявляется обычно в середине лета, чаще на следующий год после заражения. Развитию болезни способствуют различные повреждения корневой системы. Пораженные растения недоразвиты, чрезмерно кустятся, образуя массу тонких стеблей, имеющих вид «ведьминых метел». Наблюдаются курчавость и мозаичная расцветка листьев. Происходит закупорка сосудистой системы (рисунок 80). Больные растения приобретают светло-зеленую окраску, листья желтеют, а в жаркую погоду приобретают коричневый цвет. От пораженных сосудов болезнь переходит на другие ткани, на поверхности стеблей появляется желтовато-коричневый оттенок.



Рисунок 80 - Признаки проявления бактериального увядания люцерны

Патогенные бактерии палочковидной формы, с закругленными концами, неподвижные, встречаются одиночно или парами, $0,4-0,5 \times 0,7-1$ мкм. Оптимальные условия для их развития - температура $+23$ °С, рН среды - 6,8-7, рост же бактерий наблюдается в более широких пределах рН - 5,6-8,2. При температуре около 1 °С рост бактерий прекращается, а температура $51-52$ °С является для них летальной. Бактерии к действию солнечных лучей, высыханию и вымерзанию малочувствительны.

Источником инфекции являются остатки пораженных растений, семена, дикорастущие виды люцерны, клевера, донника. В почве возбудитель не может продолжительно сохраняться вне растительных тканей. Бактерии распространяются машинами, потоками воды.

На разреженных и засоренных посевах люцерны 2-3 годов жизни наблюдается более интенсивное поражение бактериальным вилтом.

9.3. Вирусные и микоплазменные болезни

Мозаика люцерны. Возбудитель болезни - многокомпонентный вирус *Medicago virus 2* Smith. Проявляется на люцерне в виде светло-зеленой мозаичной расцветки листьев. На листовых пластинках появляются пузырьре-видные вздутия, края листьев закручиваются книзу. Растения сильно угнетены, имеют карликовый вид, корневая система развита слабо.

Вирионы патогена продолговатые, с закругленными краями, длина их 20-58 нм. Температура инактивации вируса +70 °С, предельное разведение - 1:4000. Патоген имеет очень много штаммов.

В период вегетации растений вирус распространяется тлями. Резерваторами инфекции могут быть виды клевера, просвирник, донник, вьюнок полевой, картофель, соя, горох, люпин, томаты, перец, баклажаны. Сильное развитие мозаики происходит в сухую жаркую погоду. Сохраняется патоген в семенах мозаичных растений люцерны и других культур. Вредоносность болезни заключается в снижении урожая семян и даже полном бесплодии растений.

Карликовость, или «ведьмина метла». Возбудители болезни - микоплазменные тела длиной 800-1500 нм и диаметром до 200 нм. Внешние признаки болезни - изменение формы и размеров куста, главных и боковых побегов, листьев, цветков. По характеру симптомов можно выделить две формы поражения растений. Первая обычно наблюдается на молодых, 1-2 годов жизни, посевах и обусловлена тем, что травостой многократно не скашивали. У больных растений побеги почти такой же длины, как и у здоровых, однако тоньше, с мелкими округлыми листовыми пластинками. Из боковых почек растет сразу несколько очень мелких листьев, образуя своеобразные мутовки. Формируется очень мало цветков, венчик у них деформируется, они не оплодотворяются. Вторая форма проявления болезни более характерна для посевов люцерны 3-4-го годов жизни. После укуса у больных растений от зоны корневой шейки и из боковых спящих почек отрастает множество тонких побегов с сильно укороченными междоузлиями и мелкими округлыми листьями. От этих побегов идут боковые, еще более тонкие и укороченные ветви. Растение имеет вид округлой приземистой кочки, цветки, как правило, не формируются.

Микоплазмоз сильно влияет на корневую систему люцерны. У больного растения корень образуется не стержневой, а сильно ветвящийся, располагающийся в поверхностном слое. При этом масса его может составлять

лишь 9-10 % от массы здорового растения. Характерный признак микоплазмоза люцерны - почти полное отсутствие клубеньков с азотфиксирующими бактериями, а развившиеся бывают мелкими с измененной окраской, при этом на здоровых растениях они розовые, на больных – бледные.

Явно выраженные признаки микоплазменной болезни проявляются весной на посевах 2-го года и более старых. Однако и люцерна 1-го года на высоком инфекционном фоне может поражаться очень сильно до 70-80 % растений и более. У скошенной в конце лета люцерны 1-го года при отращивании уже проявляются многие признаки заболевания: увеличивается число побегов, листовые пластинки округлые. Сильно пораженные фуражные посевы, как правило, могут дать лишь один укос, и дальнейшее их хозяйственное использование невозможно. Семенные участки (не старше 2-го года жизни) низкоурожайны, семена формируются только в 1-ом укосе. В бобах больных растений содержится много щуплых и неполноценных семян. Масса 1000 нормально выполненных семян на посевах 1-го года снижается на 11-13 %, 2-го - на 16-18 %, энергия прорастания и всхожесть семян составляет соответственно 50 и 18 %, тогда как у здоровых этот показатель составляет 70-90 %. Больные растения люцерны плохо зимуют, очень чувствительны к весеннему похолоданию, вымоканию, дефициту влаги и другим неблагоприятным факторам.

Главнейшими переносчиками микоплазменной болезни люцерны являются псиллиды или листоблошки вида *Cyatophila medicaginis*. Потенциальными переносчиками могут быть и цикадовые.

9.4. Защитные мероприятия

Защитные мероприятия против комплекса возбудителей болезней люцерны построены на системе сочетающей агротехнические и химические приёмы. Важным условием в системе агротехнических приемов против возбудителей болезней люцерны с узкой филогенетической специализацией и длительным периодом сохранения в агроценозе является: соблюдение севооборота и возвращение люцерны на прежнее место не ранее чем через 3-4 года; внесение фосфорно-калийных удобрений с микроэлементами в соответствии с результатами агрохимических анализов; соблюдение пространственной изоляции между посевами люцерны 1-го и последующих лет не менее 1 км; весеннее боронование посевов в два следа с обязательным сжи-

ганием на обочинах всех выволочек; протравливание семян препаратами ТМТД или ВСК (400 г/л) с нормой расхода 6-8 л/т, не позднее, чем за 2-3 дня до посева.

В фазу стеблевания в борьбе с бурой пятнистостью проводят двукратное опрыскивание посевов бордоской смесью, П - 12-15 кг/га, 1-2 % рабочим раствором. Первую обработку - при появлении болезни на отрастающих растениях, вторую - через 8-10 дней после первой, но не позднее, чем за 15 дней до уборки люцерны на сено, сенаж или травяную муку. Если на посевах имеется комплекс заболеваний, то обработки можно совмещать, годы сильного развития ржавчины и бурой пятнистостью 1-й укос используют на сено. Затем необходима дополнительная обработка стерни этим же препаратом. С появлением новых фунгицидов в борьбе с бурой пятнистостью, аскохитозом и антракнозом на семенных посевах люцерны в фазы стеблевания и бутонизации рекомендуется применять 0,2 % растворы титана, КЭ (1л/га) и титула 390, ККР (0,52 л/га). Для уменьшения вероятности перезаражения необходимо скашивать семенники на низком срезе и своевременно собирать скошенную траву. Оставлять на семена тот укос люцерны, который менее поражается возбудителями болезней. В условиях Северного Кавказа рекомендуется на семена использовать травостой 1-го укоса, как наименее заражённый и наиболее устойчивый.

В борьбе с корневыми фузариозными гнилями необходимо соблюдать режим орошения, бороться с подтоплением почвы, вредителями, например, люцерновым корневым долгоносиком. Эффективное рыхление почвы в широкорядных посевах в период вегетации (Горьковенко, 2007).

10. СОРНЯКИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Чистота поля – основа получения высокого урожая семян люцерны при прочих равных условиях (оптимальная влажность почвы, хорошая погода при опылении, достаточное количество опылителей, плодородная почва и др.). Рентабельность широкорядных посевов и рядовых семеноводческих с уменьшенной нормой высева находятся в весьма большой зависимости от степени их засоренности.

Сорные растения не только подавляют люцерну, являясь конкурентами за воду, свет, питательные вещества, но и многие из них имеют семена, трудноотделимые от семян люцерны. При очистке происходит значительная потеря семян люцерны. Посевной материал часто бывает некондиционным из-за наличия семян карантинных сорняков. В актах апробации указываются не только виды сорных трав, семенами которых возможно засорение семенных партий люцерны, но и клевера красного, донника желтого и белого. Эти травы при совместном произрастании сильно угнетают, подавляют люцерну в первый год ее жизни. Являясь однолетними культурами, они выпадают из травостоя во второй год жизни. В результате люцерна оказывается сильно изреженной. К тому же клевер и донник затрудняют уборку люцерны на сено – клевер плохо сохнет, а донник имеет деревянистый стебель у основания. При уборке семенников люцерны возможна поломка жаток, дробление и попадание семян в полу, увеличение влажности и снижение хозяйственных качеств семенного материала люцерны. А семена клевера красного и донника трудноотделимы от семян люцерны при их очистке. Поэтому в семенных партиях люцерны не допускается наличие семян клевера красного и донника (Вербицкая, 2007).

Амброзия полыннолистная - *Ambrosia artemisiaefolia* L. Однолетнее растение из семейства сложноцветных, до 30-90 см высоты, с прямым ветвистым стеблем, волосистое.

Повилика – *Cuscuta*. На посевах люцерны наибольшее распространение имеют повилика обыкновенная (мелкосемянная), полевая и тонкостебельная (люцерновая).

Сыть круглая (клубненосная) – *Cyperus rotundus* L. Злостный многолетний корневищный сорняк из семейства ситниковых, с одним или несколькими трехгранными гладкими стеблями высотой до 30 см.

Гумай (джонсова трава) – *Andropogon halepensis* Brot. Многолетнее, корневищное, высокое злаковое растение до 1-2 м высоты.

Паслен колючий – *Solanum rostratum* Dun. Однолетнее сорное растение из семейства пасленовых, до 1,0-1,5 м высотой, образующее сильно разветвленный куст.

Горчак розовый (ползучий) – *Acroptilon repens* (L.) DC. Многолетний корнеотпрысковый сорняк до 20-26 см высоты из семейства сложноцветных.

Некоторые виды сорняков приспособляются к определенной культуре и их называют специализированными. Они обычно созревают одновременно с культурным растением, при обмолоте попадают в семена их и вследствие близких или даже одинаковых размеров и массы семян трудно от них отделяются. К трудноотделимым сорнякам в люцерне относятся: горчак розовый, донник, липучка, марь белая, пикульник ладанниковый, повилика, подорожник ланцетовидный, подмаренник цепкий, просо куриное, резак обыкновенный, ромашка непахучая, силена, сурепка, цикорий дикий, щавель малый, щетинник зелёный и сизый, щирица.

Донник желтый – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas. – двухлетнее растение из семейства бобовых, высота 1,5 м.

Липучка оттопыренная – *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. – двухлетний, иногда однолетний яровой сорняк из семейства бурачниковых, размножается семенами, высота – 20-60 см, со стержневым корнем.

Марь белая – *Chenopodium album* L. – однолетнее растение из семейства марьевых, высота растений 150 см.

Пикульник ладанниковый (Медунка) – *Galeopsis ladanum* L. – однолетний яровой сорняк из семейства губоцветных, высота – 30 см.

Подмаренник цепкий – *Galium aparine* L. – растение из семейства мареновые. Однолетний или факультативно двухлетний сорняк, произрастающий из семян.

Подорожник ланцетолистный – *Plantago lanceolata* L. – многолетний низкорослый сорняк (до 25 см высоты).

Ромашка непахучая (продырявленная) – *Matricaria perforate* Merat. – однолетний или двухлетний сорняк из семейства астровые (сложноцветные) со стержневым корнем. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 50 см.

Смолевка вильчатая (силена) – *Silene dichotoma* Ehrh. – двухлетнее (иногда однолетнее) сорное растение из семейства гвоздичных, до 50-70 см высоты.

Сурепка (обыкновенная сурепица) – *Barbarea vulgaris* R. Br. – двухлетний, иногда корнеотпрысковый многолетний сорняк из семейства кре-

стоцветных, до 30-50 см высоты.

Щавель малый (щавелек) – *Rumex acetosella* L. – многолетнее растение из семейства гречишных, корнеотпрысковый двудольный сорняк.

Щетинник зеленый (мышей) – *Setaria viridis* P.B. – однолетний сорняк из семейства злаковых, до 20-60 см высоты.

Щирица запрокинутая (колосистая) – *Amarantus retroflexus* L. – семейство щирицевые. Однолетний, яровой, часто встречающийся сорняк со стержневым корнем. Стебель прямой, высотой до 100 см.

10.1. Меры борьбы с сорной растительностью

Борьба с сорной растительностью должна проходить в первую очередь в системе основной обработки почвы: разноглубинное рыхление почвы после уборки предшественника, глубокая пахота с оборотом пласта, осенние культивации с боронованием. При наличии корнеотпрысковых сорняков возможно применение гербицидов во второй половине лета перед пахотой.

Ранней весной возможности бороться с сорняками в предпосевной период ограничены из-за дождливой погоды или неспелой почвы. К тому же люцерну сеют рано и мелко (на глубину 2-3 см). Всякое рыхление почвы нежелательно, так как может привести к получению неравномерных всходов, как по глубине, так и по срокам их появления. Особенно не рекомендуется проводить предпосевные обработки при посеве люцерны широкорядным способом с малыми нормами высева.

Посев семян высших посевных кондиций также является одним из мероприятий в борьбе с сорной растительностью. Люцерна в год посева очень медленно, при зарастании сорняки сильно изреживается. Механические способы борьбы с сорной растительностью – подкашивание, боронование, дискование – широко применяются на сплошных рядовых посевах комбинированного использования на корм и семена.

На специальных семенных участках, посеянных широкорядным способом с малой нормой высева, наиболее эффективен химический способ борьбы с использованием гербицидов. Рыхление междурядий еще возможно в год посева до смыкания междурядий, глубокой осенью. На старовозрастных посевах эту работу проводить трудно из-за разрастания зоны кушения растений, уплотнения почвы. При междурядной обработке выворачиваются глыбы, что затрудняет уборку. К тому же разрушаются гнездовья пчел-

опылителей.

Агротехнические меры борьбы:

- закладывать семенные участки на полях, не засоренных многолетними, корневищными и корнеотпрысковыми сорняками;
- проводить послойную обработку почвы с последующей глубокой пахотой с оборотом пласта;
- использовать для посева семена, имеющие сертификат качества, не содержащие семян повилики, клевера красного и донника жёлтого;
- применять гербициды перед посевом и по всходам для подавления всходов сорняков;
- в год посева провести подкашивание сорной растительности до образования семян, рыхление междурядий в период вегетации и осенью;
- во второй год жизни рекомендуется ранневесеннее боронование, дискование, удаление стержневых остатков, сжигание их, междурядные обработки на широкорядных посевах;
- первый укос на семена оставляют только на участках, чистых от сорняков; при наличии сорняков, семена которых трудно отделимы от семян люцерны, следует участок скосить до бутонизации люцерны и оставить второй укос на семена;
- не допускается заноса семян сорняков со стороны, для чего следует обкашивать обочины дорог, канав, меж, краев семенного участка;
- проводить видовую прополку на семенном участке путем удаления крупностебельных сорняков, семена которых трудно отделяются от семян люцерны (лопух, щавель конский, донник желтый);
- выкашивать очаги, пораженные повиликой, с последующим удалением зеленой массы с поля и ее сжиганием. Против повилики тонкостебельной гербицид Торнадо, ВР (360/л) – 0,6-0,8 л/га и др. (таблица 86). Опрыскивание посевов гербицидом через 7-10 дней в послеуборочный период, расход рабочей жидкости – 100-200 л/га;
- своевременная уборка семенников, удаление с поля соломы и половы;
- очистка вороха, сортировка семян, уничтожение отходов (Вербицкая, 2007).

11. СПИСОК ПЕСТИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ

Таблица 86 – Список пестицидов, разрешенных для применения на люцерне

| Название препарата | Норма расхода препарата (л/га, кг/га) | Вредный объект | Время обработки | Срок ожидания (кратность обработки) |
|---|---------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| БИОИНСЕКТИЦИДЫ | | | | |
| Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд. спор/г) | 0,6-1 | Луговой мотылек (гусеницы 1-3 возраста) | Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней | 5(2) |
| Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд. спор/г) | 1,0 | Луговой мотылек (гусеницы 1-3 возраста) | Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней | 5(2) |
| Лепидоцид, СК-М (БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд. спор/г) | 1,0 | Луговой мотылек (гусеницы 1-3 возраста) | Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней | 5(2) |
| Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд. спор/г) | 2,0 | Луговой мотылек (гусеницы 1-3 возраста) | Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней | 5(2) |
| ИНСЕКТИЦИДЫ | | | | |
| Альфа-Ципи, КЭ (100 г/л) | 0,2 | Долгоносики, клопы, тли | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(1) |
| Цезарь, КЭ (100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики, клопы, тли | Опрыскивание семенной люцерны в фазе бутонизации | -(1) |
| Цунами, КЭ (100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики, клопы, тли | Опрыскивание семенной люцерны в | -(1) |

| | | | | |
|-----------------------------------|----------|--|--|-------|
| | | | фазе бутонизации | |
| Альфас, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание се-
менной люцерны в
фазе бутонизации | -(1) |
| Фагот, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание се-
менной люцерны в
фазе бутонизации | -(1) |
| Фаскорд, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание се-
менной люцерны в
фазе бутонизации | -(1) |
| Фастак, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание се-
менной люцерны в
фазе бутонизации | -(1) |
| Цепеллин, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание се-
менной люцерны в
фазе бутонизации | -(1) |
| АлтАльф, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание в
фазе бутонизации | -(1) |
| Ци-Альфа, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание в
фазе бутонизации | -(1) |
| Айвенга, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание в
фазе бутонизации | -(1) |
| Фатрин, КЭ
(100 г/л) | 0,15-0,2 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание се-
менной люцерны в
фазе бутонизации | -(1) |
| Кинмикс, КЭ
(50 г/л) | 0,3-0,4 | Долгоносики,
клопы, тли | Опрыскивание
люцерны в фазе
бутонизации | 40(1) |
| Багрузин
600, КЭ (600г/л) | 2,0 | Долгоносики,
тли, клопы, сов-
ки, огневки, пя-
деница, люцер-
новая толсто-
ножка | Опрыскивание се-
менной люцерны в
период вегетации | -(2) |
| Диазинон, КЭ
(600г/л) | 2-3 | Долгоносики,
тли, клопы, сов-
ки, огневки, пя-
деница, люцер-
новая толсто-
ножка | Опрыскивание се-
менной люцерны в
период вегетации | -(2) |
| Диазинон Экспресс,
КЭ (600г/л) | 2,0 | Долгоносики,
тли, клопы, сов- | Опрыскивание се-
менной люцерны в | -(2) |

| | | | | |
|----------------------------|---------|---|--|------|
| | | ки, огневки, пяденица, люцерновая толстоножка | период вегетации | |
| Диазинон Евро, КЭ (600г/л) | 2-3 | Долгоносики, тли, клопы, совки, огневки, пяденица, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Рикошет, КЭ (600г/л) | 2,0 | Долгоносики, тли, клопы, совки, огневки, пяденица, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Дитокс, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Ди-68, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Бином, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Тагор, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Би-58 Новый, КЭ (400 г/л) | 0,5-0,9 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Рогор-С, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Террадим, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Десант, КЭ (400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Данадим, КЭ (400 г/л) | 0,5-0,9 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |

| | | | | |
|----------------------------------|---------|---|--|-------|
| Данадим Эксперт, КЭ
(400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Димет, КЭ
(400 г/л) | 0,5-1 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Евродим, КЭ
(400 г/л) | 0,5-0,9 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Фьюри, ВЭ
(100г/л) | 0,15 | Фитономус | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(1) |
| Таран, ВЭ
(100г/л) | 0,15 | Фитономус | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(1) |
| Тарзан, ВЭ
(100г/л) | 0,15 | Фитономус | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(1) |
| Каратэ Зеон, МКС
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 30(2) |
| Алтын, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(2) |
| Лямда-С, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Кунгфу, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Брейк, МЭ
(100 г/л) | 0,07 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |

| | | | | |
|-------------------------------|---------|---|--|-------|
| Бретер, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Сенсей, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Гладиатор, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Самум, КЭ
(50 г/л) | 0,15 | Клопы, тли, долгоносики, люцерновая толстоножка | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 30(2) |
| Фуфанон, КЭ
(570 г/л) | 0,2-0,6 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(2) |
| Кемифос, КЭ
(570 г/л) | 0,2-0,6 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 30(2) |
| Карбофос-500, КЭ
(500 г/л) | 0,2-0,6 | Клопы, тли, толстоножки, долгоносики, лугово мотылек, совки, огневки, галлицы | Опрыскивание в период вегетации | 30(2) |

| | | | | |
|----------------------------|----------|---|--|-------|
| Новактион, ВЭ
(440 г/л) | 0,3-0,8 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 30(2) |
| Искра М, КЭ
(525 г/л) | 0,2-0,6 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 30(2) |
| Парашют, МСК
(450г/л) | 0,25-0,5 | Клопы, тли, люцерновая толстоножка, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы | Опрыскивание семенной люцерны до цветения | -(1) |
| Актелик, КЭ
(500г/л) | 1-1,5 | Долгоносики, люцерновая толстоножка, клопы, тли, трипсы, огневки, луговой мотылек | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(2) |
| Камикадзе, КЭ
(500г/л) | 1-1,5 | Долгоносики, толстоножка, клопы, тли, трипсы, огневки, луговой мотылек | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Золон, КЭ
(350 г/л) | 1,4-2,8 | Долгоносики, толстоножки, тли, луговой мотылек, совки, огневки, трипсы, галлицы, клопы | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Пиринекс, КЭ
(480г/л) | 1,5 | Фитономус | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(1) |
| Шарпей, МЭ
(250г/л) | 0,24 | Фитономус, луговой мотылек | Опрыскивание семенной люцерны в | -(2) |

| | | | | |
|--|----------|---|---|-------|
| | | | период вегетации | |
| Арриво, МЭ
(250г/л) | 0,24 | Фитономус | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(2) |
| Циперон, КЭ
(250г/л) | 0,24 | Фитономус | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Инта-ир, ВРП
(37,5 г/кг) | 1,6 | Фитономус | Опрыскивание люцерны в период вегетации | 20(2) |
| Фитозан, КЭ
(250г/л) | 0,24 | Фитономус | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Вега, КЭ
(250г/л) | 0,24 | Фитономус | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| Залп, КЭ
(250г/л) | 0,24 | Фитономус | Опрыскивание семенной люцерны в период вегетации | -(2) |
| ФУНГИЦИДЫ | | | | |
| Титан, КЭ
(250 г/л) | 1,0 | Антракноз, аскохитоз, бурая пятнистость | Опрыскивание семенной люцерны в фазе стеблевания и бутонизации 0,2% | -(1) |
| Титул 390, ККР
(390 г/л) | 0,52 | Антракноз, аскохитоз, бурая пятнистость | Опрыскивание семенной люцерны в фазе стеблевания и бутонизации 0,2% | -(1) |
| ГЕРБИЦИДЫ | | | | |
| Рап, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,5-0,6 | Повилика тонкостебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Глифос ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,6-0,8 | Повилика тонкостебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Глифос Премиум, ВР
(450 г/л глифосата к-ты) | 0,5-0,64 | Повилика тонкостебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Спруг, ВР
(360 г/л глифосата к- | 0,6-0,8 | Повилика тонкостебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 | -(1) |

| | | | | |
|--|---------|--|--|-------|
| ты) | | | дней после укоса | |
| Граунд, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,6-0,8 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Сангли, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,6-0,8 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Раунд, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,5-0,6 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Тайфун, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,5-0,6 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Глидер, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,5-0,6 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Глитерр, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,5-0,6 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Стирр-АП, ВР
(360 г/л глифосата к-ты) | 0,6-0,8 | Повилика тонко-стебельная | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Пивот, ВК (100 г/л) | 1,0 | Однолетние, многолетние злаковые и однолетние двудольные сорняки, в т.ч. виды повилики | Опрыскивание посевов через 7-10 дней после укоса | -(1) |
| Зенкор, СП (700 г/кг) | 1,4 | Однолетние двудольные и злаковые сорняки | Опрыскивание люцерны второго года жизни почвы до отрастания культуры | 60(1) |

| | | | | |
|---|----------|--|---|------|
| | | | | |
| ДЕСИКАНТЫ | | | | |
| Реглон Супер, ВР (150 г/л) | 2-4 | Десикация | Опрыскивание в период побурения 85-90 % бобов | -(1) |
| Баста, ВР (150 г/л) | 1-1,5 | Десикация | Опрыскивание в период побурения 80-85 % бобов | 5(1) |
| РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТНИЙ | | | | |
| Карвитол, ВР (10 г/л) | 6,2 мл/т | Усиление ростовых процессов. Повышение урожайности, улучшение качества зеленой массы | Предпосевная обработка семян | -(1) |
| Гибберросс, П, ТАБ. (170 г/кг) | 30 г/га | Увеличение числа бобов, массы семян, урожая | Опрыскивание в фазах бутонизации и начала цветения | -(2) |
| Гибберсиб, П (90 г/кг) | 30 г/га | Повышение урожайности семян | Опрыскивание в фазах бутонизации и начала цветения | -(2) |
| Агропон с, ВСР (1 г/л) | 15 мл/т | Усиление процессов роста и развития, повышение урожайности семян и зелёной массы | Инкрустация семян | -(1) |
| Альбит, ТПС (6,2+29,8+91,1+91,2+181,5 г/кг) | 40 г/га | Повышение урожайности зелёной массы и семян | Опрыскивание в фазе бутонизации | -(1) |
| Новосил, ВЭ (100 г/л) | 50 мл/га | Повышение урожайности, ускорение созревания семян | Опрыскивание в фазах бутонизации и массового цветения | -(2) |

РЕКОМЕНДАЦИИ

Для стабилизации урожайности семян люцерны производству предлагается экологизированная система контроля фитофагов, основанная на фитосанитарной оптимизации приемов агротехники и закономерностях формирования энтомоценоза на различных этапах органогенеза люцерны, с учетом биологической, экологической, токсикологической и экономической целесообразности применения химических и биологических средств защиты и их воздействия на полезную энтомофауну.

Основные слагаемые предлагаемой системы:

- выбор участков для производства семян на фуражных посевах второго-третьего годов жизни осуществлять с учетом степени заселения их фитофагами, энтомофагами и опылителями; предпочтительнее специальные широкорядные посевы, обеспечивающие при использовании пчел-листорезов достоверную прибавку урожайности семян;
- постоянный контроль динамики популяций фитофагов при одновременном обеспечении сохранения энтомофагов и повышении их роли в саморегуляции энтомоценоза;
- использование приемов поддержания высокой численности популяции местных жужелиц за счет оставленных приманочных полос при укосах, проведения ранневесенней поверхностной обработки почвы, обпахивания люцерновых полей и применения препаратов селективного действия в ранневесенний период;
- включение в систему защиты современного ассортимента инсектицидов с преимущественным использованием пиретроидных препаратов, применяющихся в малых нормах расхода (децис, шерпа, каратэ, фастак); с минимальным отрицательным воздействием на энтомофагов и опылителей; в 1,5-2,5 раза более экономичных, чем фосфорорганические препараты;
- использование смесевых составов (инсектицид + борная кислота) для одновременного повышения биологической эффективности химических препаратов и увеличения семенной продуктивности растений люцерны;
- при численности фитофагов, незначительно превышающей ЭПВ, использование биологических препаратов: лепидоцида, боверина, битоксибациллина (бикола);

- для снижения численности клубеньковых долгоносиков, фитономуса, клопов-слепняков и других вредителей проведение подкоса люцерны в фазу ветвления, а также использование других приёмов, изложенных в следующих рекомендациях производству:
 - «Люцерна на семена в Краснодарском крае» (Краснодар, 1979. – С. 20-26);
 - «Семеноводство люцерны на Кубани» (Краснодар, 1984. – С. 31-38);
 - «Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорных растений в Краснодарском крае» (Краснодар, 1982. – С. 66-68; Краснодар, 1989. – С. 55-63; Краснодар, 1994. – С. 39-47; Краснодар, 2001. – С. 49-55);
 - «Прогрессивная технология возделывания люцерны на корм. Рекомендации» (Краснодар, 1987. – С. 15-25).
 - «Интенсивная технология производства семян люцерны. Практическое руководство» (М., 1990. – 33 с.);
 - «Система земледелия на орошаемых землях Краснодарского края. Рекомендации» (Краснодар, 1992. – С. 105-126);
 - «Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Региональные рекомендации. Выпуск 2» (Пушино, 1996. – С. 188-193);
 - «Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Региональные рекомендации. Выпуск 4» (Пушино, 1998. – С. 141-150).

ЛИТЕРАТУРА

- Андреянов Н.И. Новые энтомофаги клубеньковых долгоносиков / Н.И. Андреянов // : Тез. докл. / ВАСХНИЛ. - № 5. - М., 1968. - С. 23-24.
- Андреянов Н.И. Значение жужелиц-бегунчиков (р. *Bembidion*) в борьбе с клубеньковыми долгоносиками / Н.И. Андреянов // Защита растений. - 1969. - С. 28.
- Андреянов Н.И. Биология жужелиц рода *Bembidion* и их биоценотическая связь с клубеньковыми долгоносиками: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.И. Андреянов. - М., 1969. - 21 с.
- Антонова В.П. Защита семенной люцерны от тихиуса / В.П. Антонова // Защита растений. - 1972. - № 10. - С. 21-22.
- Антонова В.П. Защита семенной люцерны от толстоножки / В.П. Антонова, Т.А. Базылева // Защита растений. - 1974. - № 11. - С. 18-20.
- Антонова В.П. Применение гранулированных пестицидов в борьбе с вредителями семенной люцерны / В.П. Антонова // Защита с.-х. растений от болезней и вредителей. - Кишинев, 1977. - С. 58-60.
- Антонова В.П. Биологические особенности корневого люцернового долгоносика в Молдавии / В.П. Антонова // Защита растений от вредителей и болезней. - Кишинев, 1978. - С. 37-42.
- Анцифирова Т.А. Влияние опыления пчелами на урожайность семенной люцерны / Т.А. Анцифирова // Опыление пчелами энтомофильных с.-х. культур. - М.: Колос, 1972. - С. 70.
- Анцифирова Т.А. Насекомые и люцерна / Т.А. Анцифирова // Пчеловодство. - 1979. - № 8. - С. 12-13.
- Артохин К.С. Энтомофаги фитонмуса / К.С. Артохин // Защита растений. - 1983. - № 11. - 25 с.
- Артохин К.С. Энтомофаги люцерновой толстоножки / К.С. Артохин // Защита растений. - 1983. - № 10. - С. 45.

Артохин К.С. Биоценотическое обоснование элементов интегрированной защиты семенной люцерны от вредителей на Нижнем Доне: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / К.С. Артохин. - Л., 1984. - 23 с.

Артохин К.С. Энтомологический аспект семеноводства люцерны в условиях Ростовской области на орошении / К.С. Артохин // 9 Съезд ВЭО: Тез. докл. - № 1. - Киев: Наукова думка, 1984. - С. 31.

Артохин К.С. Комплексная система защитных мероприятий семенных посевов люцерны в хозяйствах Ростовской области / К.С. Артохин, В.Г. Артохина. - Ростов-на-Дону, 1985. - С. 23.

Артохин К.С. Почвообитающие насекомые агроценозов люцерны степной зоны / К.С. Артохин // Проблемы почвенной зоологии: Материалы 1-го Всес. совещ. - Ростов-на-Дону, 1996. - С. 7-8.

Артохин К.С. Энтомоценоз люцерны: мониторинг и управление / К.С. Артохин. - Ростов-на-Дону, 2000. - 199 с.

Артохин К.С. Экологические основы защиты люцерны от вредителей: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / К.С. Артохин. - Л., 2001. - 46 с.

Бабаев В.Г. Защита семенников люцерны / В.Г. Бабаев // Защита растений. - 1978. - № 8. - С. 46.

Бадулин А.В. Роль элементов выращивания семенной люцерны в защите ее от вредной и сохранении полезной энтомофауны / А.В. Бадулин, О.П. Крухмалёва // 9 Съезд ВЭО: Тез. докл. - Ч. 1. - Киев: Наукова думка, 1984. - С. 40-41.

Байрамов М.Ю. Некоторые особенности биологии фитонмуса / М.Ю. Байрамов, М.Г. Исмаилов // Защита растений. - 1970. - № 7. - С. 43.

Бакасова Н.Ф. Биологические особенности хищных жужелиц (Carabidae) Кустанайской области и их потенциальное значение в динамике численности серой зерновой совки (Hal. Saг.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.Ф. Бакасова. - Л., 1968. - 25 с.

Бакасова Н.Ф. Пищевая специализация некоторых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae), обитающих на пшеничных полях Кустанайской области / Н.Ф. Бакасова // Тр. / ВИЗР. - 1968. - Вып. 31. - С. 289-299.

- Балаян Л.Н. Гранулированные инсектициды против вредителей люцерны / Л.Н. Балаян // Защита растений. - 1970. - № 4. - С. 18.
- Балаян Л.Н. Гранулированный фосфамид на люцерне / Л.Н. Балаян // Защита растений. - 1974. - № 4. - С. 35.
- Баско Н.Г. Для защиты семенной люцерны / Н.Г. Баско, И.В. Писня // Защита растений. - 1982. - № 8. - С. 29.
- Белезин А.П. Химические меры борьбы с вредителями семенной люцерны в Молдавии / А.П. Белезин // Предложения научно-исследовательских учреждений в Молдавии. - Кишинев, 1959. - С. 94-97.
- Белый А.И., Маркова И.А., Девяткин А.М., Особенности агротехнического метода борьбы с вредителями семенной люцерны в Краснодарском крае. / Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов / Материалы 5 междун. Научно-практич. конф. 13-17 июня 2011г. – Краснодар, -с 144-144.
- Бенедек П. Применение пестицидов с учетом щажения пчел / П. Бенедек // Междунар. с.-х. журнал. - 1981. - № 1. - С. 46-53.
- Берим Н.Г. Практикум по химической защите растений / Н.Г. Берим, Р.Е. Соколовская. - М.: Колос, 1965. - 247 с.
- Благовещенская Н.Н. Основные виды пчелиных - опылителей люцерны в Ульяновской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.Н. Благовещенская. - Л., 1954. - 19 с.
- Бойко Н.Г. Защита семенной люцерны / Н.Г. Бойко // Защита растений. - 1982. - № 5. - С. 33.
- Бочкарёва З.А. Защита семенной люцерны / З.А. Бочкарёва, С.М. Вдовиченко // Защита растений. - 1974. - № 7. - С. 19.
- Букварева Е.Н. Задача оптимизации взаимодействия человека и живой природы и стратегия биоразнообразия / Е.Н. Букварева, Г.М. Алещенко // Успехи современной биологии. – № 1, вып. 2. – М., 1994. – С. 130–134.
- Бурмистров А.Н. Доместикация насекомых-опылителей / А.Н. Бурмистров // Экология и охрана пчелиных: Материалы 3 Междунар. науч. практ. конф. – М., 1999. – С. 17-18.

Варли Дж. Экология популяций насекомых: / Дж. Варли, Д. Градуэл, М. Хассел. – М.: Колос, 1978. – 222 с.

Васильев Е.М. Список животных вредителей люцерны / Е.М. Васильев // Хозяйство. – 1913. – С. 533–536, 578–582.

Васильев И.В. Новый паразит - яйцеед люцернового клопа / И.В. Васильев // Тр. / ВИЗР. - 1949. - Вып. 2. - С. 109-110.

Василько В.П. Система земледелия на орошаемых землях Краснодарского края: Рекомендации / В.П. Василько, В.Д. Огиенко и др. - Краснодар, 1992. - 246 с.

Василько В.П. Люцерна. Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. Юбилейный выпуск / В.П. Василько, А.М. Маринченко, О.М. Лищенковский // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1997. - Вып. 2. - С. 166-176.

Васькин Д.В. Защита семенных посевов люцерны от вредных насекомых в условиях орошения / Д.В. Васькин // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. - М.: Колос, 1980. - С. 64-67.

Васькин Д.В. Регуляция численности вредных и полезных насекомых на люцерне / Д.В. Васькин // Защита растений. - 1983. - № 12. - С. 8-9.

Васькин Д.В. Регуляция численности насекомых на люцерне в специализированных семеноводческих хозяйствах Заволжья / Д.В. Васькин, Е.В. Догадина // 9 съезд ВЭО: Материалы. - Ч. 1. - Киев: Наукова думка, 1984. - С. 61.

Васькин Д.В. Экологическое обоснование системы регуляции численности вредных насекомых и опылителей люцерны в орошении Заволжья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д.В. Васькин. - Л., 1984. - 24 с.

Васькин Д.В. Интегрированная защита семенной люцерны от вредителей / Д.В. Васькин, Е.В. Догадина // Защита растений. - 1985. - № 11. - С. 23-25.

Васькин Д.В. Охрана и усиление роли полезных насекомых в люцерновых агроценозах Нижнего Поволжья / Д.В. Васькин // Биол. основы испол. полез. насекомых. - М., 1988. - С. 100-103.

Вербицкая Л.П. Люцерна на корм и сено в Краснодарском крае. –Краснодар, -2007. -237 с.

Верещагин В.А. Вредители семенников люцерны в Омской области и меры борьбы с ними / В.А. Верещагин // Опытная агрономия. – 1941. – № 2. – С. 61–67.

Викторов Г.А. Экология паразитов–энтомофагов / Г.А. Викторов. - М.: Наука, 1976. - 151 с.

Возов Н.В. Защита зерновых культур от вредной черепашки / Н.В. Возов. - М.: Россельхозиздат, 1971. - 56 с.

Волошина Т.А. Роль диких пчёл в получении высоких урожаев семян люцерны в Краснодарском крае / Т.А. Волошина // Насекомые-опылители с.-х. культур. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. - С. 58-65.

Волошин М.И. Селекция и семеноводство люцерны посевной (*Medicago sativa* L.): Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / М.И. Волошин. - Краснодар, 1998. - 50 с.

Воронин К.Е. Биоценоотические основы биологической защиты растений / К.Е. Воронин // Тр. / ВИЗР. – 1979. – С. 72–83.

Воронин К.Е. Прогресс биометода / К.Е. Воронин // Защита растений. – 1982. – № 12. – С. 34–38.

Воронин К.Е. Биоценоотическое обоснование использования природных энтомофагов в интегрированной защите растений / К.Е. Воронин, Г.А. Пукинская, К.С. Артохин и др. // Чтение памяти Н.А. Холодковского: Материалы 2 апреля 1987 г. – Л.: Наука, 1988. – С. 3–40.

Воронин К.Е. Биогеоценоотические основы использования энтомофагов в системах интегрированной защиты растений: Автореф. дис.... докт. биол. наук / К.Е. Воронин. – С.–П., 1992. – 56 с.

Вронских Г.Д. Вредители семенных посевов люцерны / Г.Д. Вронских, М.Д. Вронских // Вопросы химизации производства Молдавии. - Кишинев, 1978. - С. 89-122.

Вронских М.Д. Вредители семенных посевов люцерны (распространение, вредоносность, химические меры борьбы) / М.Д. Вронских, Г.Д. Вронских // Вопросы химизации полеводства Молдавии. - Кишинев, 1978. - С. 89-122.

Вронских Г.Д. Дифференцированная система мер борьбы с вредителями семенной люцерны в Молдавской ССР / Г.Д. Вронских, М.Д. Вронских // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. - М.: Колос, 1980. - С. 53-58.

Гафурова В.Л. Действие боверина на люцернового долгоносика / В.Л. Гафурова // Защита растений. - 1974. - № 6. - С. 26.

Гафурова В.Л. Грибные препараты в борьбе с вредителями люцерны / В.Л. Гафурова // Энтомология Таджикистана. - Душанбе, 1975. - С. 235-238.

Герасимова А.И. Вредители и болезни кормовых трав / А.И. Герасимова, О.М. Миняева. - М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1960. - 360 с.

Герасимова А.И. Вредители и борьба с ними / А.И. Герасимова // Люцерна. - М.: Сельхозгиз, 1964. - С. 348-364.

Гиляров М.С. Методы количественного учета почвенной фауны / М.С. Гиляров // Почвоведение. - 1941. - № 4. - С. 48-77.

Гиляров А.М. Популяционная экология / А.М. Гиляров. - М.: МГУ, 1990. - 991 с.

Голиков В.И. Опыт разведения диких (одиночных) пчел – опылителей люцерны. / В.И. Голиков // 1-ое Всесоюз. совещ. по проблеме зоокультуры: Тез. докл. - Ч. 3. - М., 1986. - С. 125.

Голиков В.И. Экологические основы опыления некоторых полевых и плодовых культур пчелиными в Западном Предкавказье / В.И. Голиков. - Краснодар, 2000. - 191 с.

Голобородько С.П. Комплексная защита семенников люцерны / С.П. Голобородько, Н.Н. Ковтун, В.А. Ковтун и др. // Защита растений. - 1989. - № . - С. 24-25.

Голуб В.А. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В.А. Голуб, Д.А. Колесова, Ю.Б. Шуровенков и др. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1980. - 227 с.

Горбунов Н.Н. Влияние выжигания стерни на вредителей люцерны / Н.Н. Горбунов // Тр. / Сибирский НИИ химизации сельск. хоз-ва. - 1972. - Вып. 4. - С. 24-29.

Гончаров Н.Р. Методы экономической оценки эффективности мероприятий по защите растений / Н.Р. Гончаров, Н.А. Пономаренко, В.Г. Зайцева и др. // Эффективность мероприятий по защите люцерны. - Л., 1982. - С. 58-64.

Гончаров П.Л. Биологические аспекты возделывания люцерны / П.Л. Гончаров, П.А. Лубенец. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1985. - 253 с.

Грамм В.Н. Методические рекомендации по увеличению численности диких пчел – опылителей люцерны: Рекомендации / В.Н. Грамм. – Харьков, 1976. - 21 с.

Гребенников В.С. Охрана и использование диких насекомых опылителей / В.С. Гребенников // Насекомые – опылители с.-х. культур. - Новороссийск, 1982. - С. 3-10.

Гриванов К.П. Приемы борьбы с вредителями многолетних трав / К.П. Гриванов // Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1949 г. Институт зернового хозяйства Юго-Востока СССР. - Саратов, 1950. - С. 147-152.

Грицай В.П. Защита семенников люцерны от вредителей в восточной части УССР / В.П. Грицай // Тез. докл. 9 Съезда ВЭО. – Ч. 1. – Киев: Наукова думка, 1984. – С. 129-130.

Гроссгейм Н.А. К биологии люцернового слоника (*Phytonomus curculionis*) и его паразитов / Н.А. Гроссгейм // Энтомологический вестник. - 1914. - Т. 2., № 1. - С. 5-25.

Грюнталь С.Ю. К формированию комплекса жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агробиоценозов Бухарской области / С.Ю. Грюнталь, А.С. Сапарбеков // Проблемы почвенной зоологии. - Минск: Наука и техника, 1978. - С. 72-73.

Дажо Р. Основы экологии / Р. Дажо. – М.: Прогресс, 1975. – 415 с.

Девяткин А.М. Роль энтомопатогенных микроорганизмов в снижении численности клубеньковых долгоносиков / А.М. Девяткин, Н.С. Чухно // Молодые ученые и специалисты Кубани сельскохозяйственному производству: Материалы симпозиума. - Краснодар, 1974. - С. 53-54.

Девяткин А.М. Вредители семенной люцерны и меры борьбы с ними. Люцерна на семена в Краснодарском крае: Рекомендации / А.М. Девяткин, В.Я. Бескорвайный, Г.Д. Цвиринько и др. - Краснодар, 1979. – С 17-26.

Девяткин А.М. Защита семенной люцерны от вредителей и болезней при интенсивной технологии / А.М. Девяткин, В.Я. Бескоровайный, Ю.И. Бердыш. - Краснодар: Краснодар. агропром. комитет, 1979. - 4 с.

Девяткин А.М. *Apion aestivatum* Fst. – вредитель люцерны и меры борьбы с ним в центральной зоне Краснодарского края / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. СХИ. - 1980. - Вып. 194(222). - С. 39-44.

Девяткин А.М. Вредные и полезные насекомые люцерновых биоценозов Краснодарского края / А.М. Девяткин // Насекомые опылители с.-х. культур. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. - С. 46-49.

Девяткин А.М. Комплексная защита семенной люцерны. Рекомендации по комплексной защите с.-х. культур от вредителей, болезней и сорных растений в Краснодарском крае на 1982–1985 годы: Рекомендации / А.М. Девяткин, М.М. Ломач, А.Г. Пашков и др. - Краснодар, 1982. – С. 68-69.

Девяткин А.М. Защита растений. Семеноводство люцерны на Кубани: Рекомендации / А.М. Девяткин, М.М. Ломач, А.Е. Коваль. - Краснодар, 1984. – С. 33-38.

Девяткин А.М. Система защиты растений. Особенности развития вредных организмов в условиях орошения люцерны. // Зональные системы орошаемого земледелия в Краснодарском крае / А.М. Девяткин, Э.А. Пикушова, А.А. Бабич. - Краснодар, 1986. – С. 72-96.

Девяткин А.М. Результаты испытания микробиологических препаратов в борьбе с вредителями семенной люцерны / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. СХИ. - 1986. - Вып. 270(248). - С. 51-53.

Девяткин А.М. Защита посевов от вредителей, болезней и сорной растительности: Рекомендации по выращиванию люцерны на семена / А.М. Девяткин, В.Я. Бескоровайный, М.И. Волошин. - Краснодар, 1987. – С. 33-41.

Девяткин А.М. Вредители и болезни люцерны и меры борьбы с ними. Прогрессивная технология возделывания люцерны на корм: Рекомендации / А.М. Девяткин, О.А. Лищенковский, С.Г. Пафнутов и др. - Краснодар, 1987. - С. 33-41.

Девяткин А.М. Методические указания по проведению учебной практики по с.-х. энтомологии для студентов факультета защиты растений / А.М. Девяткин. - Краснодар, 1989. - 44 с.

Девяткин А.М. Люцерна. Рекомендации по комплексной защите с.-х. культур от вредителей, болезней и сорных растений в Краснодарском крае на 1989–1992 годы: Рекомендации / А.М. Девяткин, А.Г. Пашков, А.Н. Латий и др. - Краснодар, 1989. – С. 55-61.

Девяткин А.М. Токсичность химических и биологических средств защиты люцерны для пчел–листорезов / А.М. Девяткин, П.А. Дегтярев // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1993. - Вып. 332(360). - С. 35-42.

Девяткин А.М. Биологическая эффективность некоторых химических и биологических препаратов в борьбе с основными вредителями люцерны / А.М. Девяткин, Н.К. Латышев, П.А. Дегтярев // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1993. - Вып. 332(360). - С. 30-35.

Девяткин А.М. Люцерна. Рекомендации по комплексной защите с.-х. культур от вредителей, болезней и сорных растений в Краснодарском крае на 1994–1999 годы / А.М. Девяткин, А.М. Исайкин, Ю.И. Головань и др. - Краснодар, 1994. - С. 39-43.

Девяткин А.М. Влияние биологических и химических средств защиты растений на пчел – опылителей люцерны / А.М. Девяткин // Экологически безопасные и бесpestицидные технологии получения растениеводческой продукции: Материалы Всесоюзного науч.–произ. совещания. - Ч. 1. - Пушкино, 1994. - С. 95-97.

Девяткин А.М. Влияние удобрений на численность вредителей семенной люцерны / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1994. - Вып. 339(367). - С. 133-137.

Девяткин А.М. Вредители люцерны в Краснодарском крае: Учеб. пособие / А.М. Девяткин. - Краснодар, 1995. - 127 с.

Девяткин А.М. Результаты токсичности средств защиты растений для пчел–опылителей / А.М. Девяткин // Защита растений. - 1995. - № 8. - С. 33.

Девяткин А.М. Система защиты семенной люцерны от вредителей в Краснодарском крае / А.М. Девяткин, П.А. Дегтярев // Всероссийский съезд по

защите растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: Тез. докл. - С.-П., 1995. - С. 117-118.

Девяткин А.М. Вредители многолетних бобовых трав в Краснодарском крае: Учеб. пособие / А.М. Девяткин. - Краснодар, 1996. - 151 с.

Девяткин А.М. Экологически безопасная система защиты люцерны от вредителей в условиях Краснодарского края. Производство экологически безопасной продукции растениеводства: Региональные рекомендации / А.М. Девяткин. - Пушкино, 1996. - С. 188-193.

Девяткин А.М. Экологические и экономические проблемы в технологии выращивания люцерны на Кубани / А.М. Девяткин, А.А. Сеницына // Экология и экономика, проблемы и перспективы Кубани: Тез. докл. науч.-практ. конф. - Краснодар, 1996. - С. 117-118.

Девяткин А.М. Экологизация технологии возделывания семенной люцерны в Краснодарском крае / А.М. Девяткин // Современные проблемы экологии: Тез. докл. регион. науч. конф. - Ч. 1. - Краснодар-Анапа, 1996. - С. 82-83.

Девяткин А.М. Опасный вредитель люцерны в Краснодарском крае / А.М. Девяткин // Защита растений. - 1996. - № 11. - С. 28-29.

Девяткин А.М. Особенности развития вредителей люцерны на орошении в Краснодарском крае / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1997. - Вып. 356(384). - С. 124-125.

Девяткин А.М. Люцерновый корневой долгоносик и меры борьбы с ними / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1997. - Вып. 356(384). - С. 125-126.

Девяткин А.М. Бобовая (люцерновая) пяденица и меры борьбы с ней в условиях Краснодарского края / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1997. - Вып. 356(384). - С. 129-133.

Девяткин А.М. Влияние клубеньковых долгоносиков на азотфиксирующую способность люцерны / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1997. - Вып. 358(386). - С. 99-108.

Девяткин А.М. Механизмы регуляции численности насекомых в различных биоценозах Краснодарского края / А.М. Девяткин, И.И. Иващенко, А.С. Замотайлов и др. // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1997. - Вып. 357(375). - С. 36-38.

Девяткин А.М. Вредители многолетних трав / А.М. Девяткин // Распространение основных вредителей и болезней с.-х. культур в Краснодарском крае в 1997 и прогноз их появления в 1998 году. - Краснодар, 1998. - С. 38-40.

Девяткин А.М. Защита пчел-листорезов (*Megachile rotundata* F.) (Hymenoptera, Megachilidae) при промышленном их разведении в Краснодарском крае / А.М. Девяткин, А.А. Сеницына, С.А. Русских // Проблемы энтомологии в России. - С.-П., 1998. - С. 123-124.

Девяткин А.М. Влияние пестицидов на плодовитость пчел-листорезов (Hymenoptera, Megachilidae) / А.М. Девяткин, А.А. Сеницына, С.А. Русских // Проблемы энтомологии в России. - С.-П., 1998. - С. 121-122.

Девяткин А.М. Динамика численности карабид в различных экологических условиях люцернового агроценоза на Кубани / А.М. Девяткин, А.И. Белый // Экология и охрана окружающей среды: Тез. докл. Междунар. Всерос. науч.-практ. конф. - Рязань, 1998. - С. 134-136.

Девяткин А.М. Вредители люцерны в Краснодарском крае. Изд. 2-е / А.М. Девяткин. - Краснодар, 1998. - 135 с.

Девяткин А.М. Влияние некоторых экологических факторов на численность карабидофауны в агроценозе люцерны / А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1999. - Вып. 377(405). - С. 168-172.

Девяткин А.М. Меры борьбы с имаго лугового мотылька в годы массового размножения / А.М. Девяткин, А.И. Белый, Е.А. Зюзина // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1999. - Вып. 377(405). - С. 165-168.

Девяткин А.М. К прогнозу основных вредителей люцерны / А.М. Девяткин, А.И. Белый, Е.А. Зюзина // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1999. - Вып. 377(405). - С. 162-165.

Девяткин А.М. Результаты испытания инсектицидов в борьбе с вредителями люцерны / А.М. Девяткин, Е.И. Зюзина, В.Н. Харченко // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1999. - Вып. 377(405). - С. 160-162.

Девяткин А.М. Особенности биологии основных вредителей люцерны в центральной и предгорной зонах Краснодарского края / А.М. Девяткин, В.Н. Харченко // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1999. - Вып. 377(405). - С. 172-177.

Девяткин А.М. Защита семенной люцерны от лугового мотылька (*Pyrausta sticticalis*) в Краснодарском крае путем использования пестицидов в имагои-нальной стадии / А.М. Девяткин // Фитосанитарная ситуация на посевах с.-х. культур юга России и экологизация систем защиты растений: Материалы науч.-произв. конф. (7-10 сент. 1998). - Краснодар, 2000. - С. 89.

Девяткин А.М. Возможность регулирования численности основных вреди-телей в экологизированной системе защиты люцерны с помощью карабид / А.М. Девяткин, А.И. Белый, Е.А. Зюзина // Материалы науч.-произв. конф. (7-10 сент. 1998). - Краснодар, 2000. - С. 82-83.

Девяткин А.М. Насекомые люцерновых полей Кубани: Альбом-справочник / А.М. Девяткин. - Краснодар, 2000. - 92 с.

Девяткин А.М. Люцерна: Рекомендации по комплексной защите сельскохо-зяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2001-2005 гг. / А.М. Девяткин. - Краснодар, 2001. - С. 49-54.

Девяткин А.М. Использование биологически активных веществ, элементов минерального питания и средств защиты для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур / А.М. Девяткин, В.В. Котляров // Научное обеспечение АПК Кубани. -- Вып. 400(428) - Краснодар, 2002. - С. 137-140.

Девяткин А.М., Белый А.И. Влияние фенофаз и подкосов люцерны на видо-вой состав и численность диких одиноких пчел-опылителей семенной лю-церны в Краснодарском крае. /Труды Кубанского Государственного Аграр-ного университета. Выпуск № 2 (35). -2012. -с. 132-135.

Девяткин А.М., Белый А.И. Изменение численности хищных жужелиц на различных агрофонах в люцерновом агроценозе Краснодарского края /Труды Кубанского Государственного Аграрного университета. Выпуск №2(35), 2012. -с 334-338.

Демчук А.Т. Трипсы на посевах семенной люцерны / А.Т. Демчук, Н.П. Дя-дечко, М.Б. Рубан // Интегрированная защита растений от вредителей, бо-

лезней сельскохозяйственных культур. Науч. тр. УСХА. - Киев, 1983. - С. 11-13.

Демчук А.Т. Сосущие вредители семенной люцерны и обоснование мероприятий по борьбе с ними в условиях Северной степи УССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Т. Демчук. - Киев, 1985. - 23 с.

Деордиев И.Т. Проблемы избирательного действия инсектицидов и акарициды и их значение в защите растений / И.Т. Деордиев // Тр. / ВИЗР. - 1986. - С. 127-131.

Деордиев И.Т. Против семеедов на люцерне / И.Т. Деордиев // Защита растений. - 1982. - № 7. - С. 28.

Деордиев И.Т. Опылители семенной люцерны в рисовых севооборотах / И.Т. Деордиев // Пчеловодство. - 1982. - № 10. - С. 17-18.

Деордиев И.Т. Пороги вредоносности фитофагов люцерны / И.Т. Деордиев // Защита растений. - 1987. - № 11. - С. 40.

Деордиев И.Т. Биолого-токсикологическое обоснование защиты семенной люцерны от вредных насекомых в зоне рисосеяния Северного Кавказа: Автореф. дис. . с.-х. наук / И.Т. Деордиев. - Л., 1987. - 22 с.

Деордиев И.Т. Пути сохранения численности полезных насекомых при химических обработках посевов люцерны в рисовых севооборотах / И.Т. Деордиев, Г.Ш. Шамуратов // Повышение продуктивности люцерны при сохранении полезной энтомофауны в Каракал. АССР. - Нукус, 1990. - С. 28-32.

Джилкибаева Г.Г. О некоторых видах клопов из семейства Miridae, вредящих люцерне на юге Казахстана / Г.Г. Джилкибаева // Тр. / Алма-Атинский пед. и учит. ин-т. - 1951. - Вып. 4, № 2. - С. 153-159.

Джилкибаева Г.Г. Жуки-долгоносики рода Sitona, вредящие люцерне в Алма-Атинской области / Г.Г. Джилкибаева // Тр. / Алма-Атинский гос. пед. и учит. ин-т им. Абая. - 1953. - Т. 3. - Вып. 2. - С. 126-133.

Добровольский Б.В. Фенология насекомых / Б.В. Добровольский. - М., 1969. - 118 с.

Добрынин Н.Д. Опылители люцерны и пестициды / Н.Д. Добрынин // Тр. / Воронежск. СХИ. - 1982. - Т. 118. - С. 57-61.

Добрынин Н.Д. Пчелиные (Hymenoptera, Apoidea) опылители люцерны в Центрально-Черноземной зоне и увеличение их численности путём искусственного разведения пчёл-листорезов *Megachile rotundata*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.Д. Добрынин. - Воронеж, 1987. - 22 с.

Добрынин Н.Д. Экологические факторы динамики численности опылителей люцерны и состояние ее опыления / Н.Д. Добрынин // Агроэколог. пробл. применения средств экологизации в земледелии ЦЧЗ. - Воронеж, 1995. - С. 166-170.

Добрынин Н.Д. Агротехнические приемы защиты бобовых трав от вредителей. /Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Матер. III Всерос. науч. практ конф.. –Краснодар, 14-18 мая. -2005. –с 90-91.

Догадина Е.В. Неспециализированные хищники семейства Carabidae в посевах культур орошаемого севооборота / Е.В. Догадина // Защита растений от вредителей и болезней. - Саратов, 1985. - С. 108-114.

Догадина Е.В. Экология жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на орошаемых полях Нижнего Поволжья / Е.В. Догадина, Д.В. Васькин // Успехи энтомологии в СССР: жесткокрылые насекомые: Материалы 10 съезда ВЭО (11-15 сентября, 1989 г.). - Л., 1990. - С. 34-36.

Докудовская Н.А. Вредители люцерны и меры борьбы с ними в Московской области / Н.А. Докудовская // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. - М.: Колос, 1980. - С. 59-60.

Докудовская Н.А. Защита семенной люцерны / Н.А. Докудовская // Защита растений. - 1980. - № 3. - С. 29.

Докудовская Н.А. Вредители семенных посевов люцерны и меры борьбы с ними в условиях севера лесостепной зоны Европейской части СССР: Автореф. дис. . с.-х. наук / Н.А. Докудовская. - М., 1982. - 11 с.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

Дубровский Г.К. Мириды - вредители люцерны в Самаркандской области и меры борьбы с ними / Г.К. Дубровский // Тр. / Андижан. гос. пед. ин-т. - 1957. - Вып. 6. - С. 197-214.

Дубровский Г.К. Материалы к биологии мирид, повреждающих люцерну в Андижанской области / Г.К. Дубровский // Тр. / Андижанск. пед. ин-т. – 1961. – Вып. 8. – С. 108–117.

Дьяченко В.Ф. Влияние средств защиты растений на опылителей / В.Ф. Дьяченко, А.М. Девяткин, Н.К. Латышев // Биологические основы использования полезных насекомых. - М., 1988. - С. 189-190.

Дядечко Н.П. Сохранение и использование энтомофагов в агроценозах / Н.П. Дядечко // Защита растений. – 1978. – № 2. – С. 22–23.

Евлахова А.А. Энтомопатогенные грибы / А.А. Евлахова. - Л.: Наука, 1974. - 260 с.

Егорова А.И. Вредители люцерны в Воронежской области / А.И. Егорова // Тр. / Митрофановск. опытно. поле. – 1944. – Вып.. – С. 44–56.

Жаринов А.И. Особенности семеноводства люцерны / А.И. Жаринов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1976. – № 6. – С. 67–70.

Жаринов В.И. Опылители люцерны и повышение их численности в специализированных семеноводческих хозяйствах Украины / В.И. Жаринов // Насекомые опылители с.-х. культур. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. – с. 35-38.

Жуковский А.В. К изучению листового люцернового слоника *Phytonomus transsylvanicus* Petri, как вредителя семенной люцерны / А.В. Жуковский // Тр. / ВИЗР. – 1949. – Вып. 2. – С. 74–75.

Журавлёв А.А. Защита посевов от вредителей и болезней / Интенсивная технология производства семян люцерны: Практическое руководство / А.А. Журавлёв, В.К. Журкин, О.И. Каныгин и др. - М.: Агропромиздат, 1990. - 33 с.

Жученко А.А. Проблемы адаптации в современном сельском хозяйстве / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 1993. – № 5. – С. 3–35.

Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / А.А. Жученко. – Пушино, 1994. – 148 с.

Заговора А.В. О защите семенников люцерны / А.В. Заговора // Защита растений от вредителей и болезней. - 1956. - № 3. - С. 23-25.

Заговора А.В. О защите семенников люцерны от вредителей / А.В. Заговора // Бюлл. научн.-техн. информации Харьк. гос. селек. станции. - Харьков, 1956. - С. 26-30.

Заговора А.В. Некоторые итоги работ по изучению вредителей семенной люцерны и мер борьбы с ними / А.В. Заговора // Тр. / Укр. НИИ растениеводства, селекции и генетики. - 1958. - Т. 1. - С. 137-147.

Замотайлов А.С. Некоторые особенности формирования комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агробиоценоза / А.С. Замотайлов // Тр. / Кубан. СХИ. - 1990. - Вып. 307(335). - С. 24-29.

Замотайлов А.С. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах Краснодарского края / А.С. Замотайлов // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1993. - Вып. 332(360). - С. 4-12.

Замотайлов А.С. Филогения и таксономия жужелиц подсемейства Patrobinae (Coleoptera, Carabidae): Автореф. дис. ... докт. биол. наук / А.С. Замотайлов. - С.-П., 2004. - 48 с.

Заславский В.А. Биологическое подавление вредителей как проблема современной экологии / В.А. Заславский, Е.С. Сугоняев // Энтомологическое обозрение. - 1967. - № 46. - С. 1536-1551.

Заславский В.А. Обзор видов листовых долгоносиков рода *Phytonomus* Schhnh (Coleoptera, Curculionidae) фауны СССР / В.А. Заславский // Энтомологическое обозрение. - 1961. - Т. 40, № 3. - С. 624-635.

Зерова М.Д. Хальциды-евротомиды (паразитичі переписчатокрили) / М.Д. Зерова // Фауна України. - 1978. - № 9. - С. 465.

Зерова М.Д. Хальциды-евротомиды (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eurytomidae): морфо-биологические особенности, эволюция и классификация: Автореф. дис. ... докт. биол. наук / М.Д. Зерова. - Киев, 1979. - 51 с.

Зинченко Б.С. О видовом составе, привлечении и размножении опылителей люцерны в лесостепи УССР / Б.С. Зинченко // Насекомые опылители с.-х. культур. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. - С. 129-132.

Золин В.П. Видовой состав вредителей люцерновых полей в Белоруссии / В.П. Золин, Л.А. Ефремова // Защита растений. - 1982. - № 7. - С. 110-117.

Зубков В.Т. Защита семенной люцерны от семеедов / В.Т. Зубков, В.П. Лахманов // Химия в сельском хозяйстве. - 1980. - № 2. - С. 26-27.

Зубков А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика / А.Ф. Зубков. - С.-П., Пушкин, 1995. - 386 с.

Зубков А.Ф. Научное обеспечение защиты растений в адаптивном земледелии (программный опус) / А.Ф. Зубков. - Санкт-Петербург, Пушкин, 1996. - 42 с.

Зюзина Е.И. Чешуекрылые вредители семенной люцерны в Краснодарском крае / Е.И. Зюзина, А.М. Девяткин // Проблемы защиты растений в Краснодарском крае на рубеже XXI века. - Краснодар, 2001. - С. 106-113.

Иванов А.Ф. Возделывание люцерны в условиях орошения / А.Ф. Иванов, Г.А. Медведев. - М.: Россельхозиздат, 1977. - 11 с.

Иванов С.П. Дикие пчелы-опылители люцерны в Крыму (фауна, экология, искусственное разведение): Автореф. дис. биол. наук / С.П. Иванов. – Киев, 1992. – 20 с.

Иванова Р.В. Биологические особенности жёлтого тихиуса-семееда и факторы, обуславливающие численность этого вредителя / Р.В. Иванова // Бюлл. научн.-техн. информации / НИИ сельск. хоз-ва. - 1958. - Вып. 4. - С. 13-16.

Иванова Р.В. Биологические особенности люцернового семееда тихиуса *Tychius flavus* и система мероприятий по борьбе с ним: Автореф. дис. . с.-х. наук / Р.В. Иванова. - Л., 1958. - 18 с.

Игамбердыев Х. Защита всходов люцерны / Х. Игамбердыев // Защита растений. - 1970. - № 11. - С. 23.

Илларионов А.И. Токсичность и степень опасности фосфорорганических инсектицидов – фозалона и базудина для насекомых–опылителей: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.И. Илларионов; Воронеж. СХИ. - Л., 1982. - 23 с.

Илларионов А.И. Биологическая активность фосфорорганических инсектицидов для насекомых-опылителей *Apis mellifera* / А.И. Илларионов // Успехи энтомологии в СССР: насекомые перепончатокрылые и чешуекрылые: Материалы 10 съезда ВЭО. - Л., 1990. - С. 55-57.

- Исаичев В.В. Влияние пестицидов на хищных жуужелиц / В.В. Исичев // Защита растений. - 1978. - № 11. - С. 24.
- Исмаилов М.Г. Паразит фитонмуса / М.Г. Исмаилов // Защита растений. - 1967. - № 3. - С. 35.
- Кайгородцев П.И. Насекомые-вредители семенной люцерны в Свердловской области / П.И. Кайгородцев // Тр. / Свердловск. СХИ. - 1964. - Вып. 11. - С. 336-370.
- Кайгородцев П.И. Насекомые-вредители семенной люцерны в лесостепной зоне Среднего Зауралья: Автореф. дис. . с.-х. наук / П.И. Кайгородцев. - Свердловск, 1965. - 38 с.
- Каравянский Н.С. Защита кормовых культур от вредителей и болезней / Н.С. Каравянский. - М.: Колос, 1971. - 150 с.
- Каравянский Н.С. Защита многолетних трав от вредителей и болезней / Н.С. Каравянский. - М.: Колос, 1971. - 127 с.
- Каравянский Н.С. Видовой состав жуужелиц (Carabidae) и динамика их численности в кормовом севообороте / Н.С. Каравянский, В.П. Блинова // Тр. / ВНИИ кормов. - 1975. - Вып. 12. - С. 132-135.
- Каравянский Н.С. Вредители и болезни кормовых культур: Альбом-справочник / Н.С. Каравянский, О.П. Мазур. - М.: Россельхозиздат, 1975. - 246 с.
- Каравянский Н.С. Защита растений при интенсивном кормопроизводстве / Н.С. Каравянский. - М.: Россельхозиздат, 1981. - 159 с.
- Каравянский Н.С. Использование интегрированных систем в защите растений. Кормовые культуры / Н.С. Каравянский // Интегрированная защита растений. - М.: Колос, 1981. - С. 160-279.
- Каравянский Н.С. Полихлорпинен на семенной люцерне / Н.С. Каравянский, И.Н. Фролов // Защита растений. - 1981. - № 11. - С. 34-35.
- Каравянский Н.С. Комплексная система / Н.С. Каравянский, О.П. Мазур // Защита растений. - 1984. - № 10. - С. 24-28.

Каравянский Н.С. Рекомендации по технологии возделывания люцерны на корм и семена / Н.С. Каравянский, А.А. Журавлёв. - М.: Колос, 1984. - 46 с.

Каравянский Н.С. Меры борьбы с вредителями и болезнями кормовых севооборотов / Н.С. Каравянский, Л.С. Антонова, Л.К. Мирошникова // Теор. основы построения и освоения кормовых севооборотов. - М., 1987. - С. 188-195.

Каравянский Н.С. Защита люцерны от вредителей и болезней / Н.С. Каравянский. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 46 с.

Кейсерухский К.М. Эколого-таксономическое обоснование применения инсектицидов на семенных посевах люцерны в условиях Аз. ССР / К.М. Кейсерухский. - Л.: ВНИИ ЗАР, 1990. - 17 с.

Киселёва Е.Н. Вредители люцерны и меры борьбы с ними / Е.Н. Киселёва // Итоги науч. работы в Горьковской областн. опыт. станции полеводства за 10 лет (1936-1946). - Горький, 1948. - С. 322-332.

Киселёва Е.Н. Люцерновый клоп в условиях Горьковской области / Е.Н. Киселёва // Массовые размножения животных и их прогнозы: Материалы второй эколог. конф. - Киев, 1950. - С. 88-91.

Коваленков В.Г. Формирование биоразнообразия как основополагающее условие создания управляемых агроландшафтов / В.Г. Коваленков, Н.М. Тюрина // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. - Пущино, 1998. - С. 37-38.

Коваленков В.Г. Проблема форм вредителей и тактика защиты / В.Г. Коваленков, М.С. Соколов // Агро XXI. - 1999. - № 7. - С. 6-7.

Коваль А.Е. Технологическая карта производства семян люцерны: Рекомендации / А.Е. Коваль, О.И. Пономаренко, А.М. Девяткин и др. - Краснодар, 1987. - 19 с.

Коваль А.Е. Использование насекомых-опылителей при производстве семян люцерны. Производство экологически безопасной продукции растениеводства: Региональные рекомендации / А.Е. Коваль, А.А. Русских, А.А. Синицина, А.М. Девяткин. - Вып. 4. - Пущино, 1998. - 150 с.

Коваль А.Е. Промышленное разведение пчёл–листорезов для опыления люцерны / А.Е. Коваль, О.П. Коваль, А.А. Синицина // Достижения науки и техники АПК. - 1990. - № 1. - С. 22-24.

Ковальский Е.П. Динамика численности клопов-слепняков на семенной люцерне центральной лесостепи УССР и их вредоносность / Е.П. Ковальский // Тр. / УСХА. - 1977. - Вып. 20. - С. 122-125.

Ковальский Е.П. Вредители люцерны и меры борьбы с ними в условиях центральной лесостепи УССР / Е.П. Ковальский // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. – М.: Колос, 1980. – С. 46–48.

Ковальский Е.П. Эффективность совместного применения Би-38 и энтобак-терина на посевах семенной люцерны / Е.П. Ковальский, В.Е. Клок // Исследования по энтомологии и акарологии на Украине. – Киев, 1980. – С. 190.

Ковтун Н.Н. Влияние БТБ и химобработки на энтомофауну / Н.Н. Ковтун // Защита растений. - 1984. - № 3.

Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых / И.В. Кожанчиков. - М., 1961.

Козенко О.П. Поля многолетних трав как источник увеличения разнообразия энтомокомплексов агроценозов в условиях орошения / О.П. Козенко // Проблемы энтомологии в России. - С.-П., 1988. - С. 199-200.

Козенко О.П. Биологическое обоснование агротехнических мер борьбы с вредителями семенной люцерны в условиях Нижнего Поволжья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.П. Козенко. - М., 1989. - 23 с.

Козенко О.П. Возможности использования энтомофагов для регуляции численности вредителей семенной люцерны / О.П. Козенко, Т.Л. Карпова // Селекция и семеноводство полевых культур в условиях орошения. - Волгоград, 1992. - С. 39-46.

Кокот О.П. Эффективность некоторых инсектицидов в борьбе с жёлтым се-меедом на семенной люцерне / О.П. Кокот, Ф.А. Махова // Тр. / Всесоюз. НИИ кукурузы. - 1975. - Вып. 2. - С. 69-72.

Колобова А. Матеріали по взначенню шкідників люцерни / А. Колобова // Тр. / Полтавск. с.г. дослідна станція. – 1929. – Вып. 82. – 15 с.

Колобова А.Н. Сельскохозяйственные вредители многолетних трав и борьба с ними на Украине / А.Н. Колобова // Травосеяние и семеноводство многолетних трав. - М., 1950. - С. 558-601.

Колобова А.Н. Колебание численности люцернового клопа в связи с изменением метеорологических условий / А.Н. Колобова // Зоологический журнал. Изд. АН СССР. - 1953. - Т. 32. - № 3. - С. 449-456.

Колобова А.Н. Экологическое обоснование метода стимулирования размножения паразитов люцернового семееда (*Bruchophagus roddi* Gus.) в природных условиях / А.Н. Колобова // Тез. докл. III экологической конференции. - Ч. 1. - Киев, 1954. - С. 106-110.

Коновалова Т.В. Видовой состав паразитов, хищников и разрушителей гнезд люцерновой пчелы-листореза *Megachile rotundata* F. (Hymenoptera, Apoidea) / Т.В. Коновалова // Успехи энтомологии в СССР: насекомые перепончатокрылые и чешуекрылые: Материалы X съезда ВЭО. - Л., 1990. - С. 68-70.

Колобова А.Н. Экологические основы защиты семенной люцерны от вредных насекомых: Автореф. дис. ... докт. биол. наук / А.Н. Колобова. - Киев, 1969. - 64 с.

Коппел Х. Биологическое подавление вредных насекомых: Пер. с англ. / Х. Коппел, С. Мертинс. - М.: Мир, 1980. - 427 с.

Корейша И.В. Факторы, обуславливающие семенную продуктивность люцерны в условиях степи Украины / И.В. Корейша // Селекция и семеноводство. - 1935. - № 1/а. - С. 30-34.

Корзун Б.Г. Насекомые - вредители семенной люцерны в Иркутской области и меры борьбы с ними / Б.Г. Корзун // Вопросы энтомологии Сибири. - Новосибирск: Наука, 1974. - С. 162-164.

Корзун Б.Г. Фауна насекомых люцернового поля в северо - западных и северо - восточных районах Иркутской области / Б.Г. Корзун // Вопросы защиты растений в Восточной Сибири. - Иркутск, 1975. - С. 40-48.

Корзун Б.Г. Гранулированные инсектициды на семенной люцерне / Б.Г. Корзун // Защита растений. - 1976. - № 12. - С. 28.

Корниенко В.В. Клопы-вредители семенной люцерны / В.В. Корниенко // Защита растений. - 1973. - № 12. - С. 18.

Космачевский А.С. Жужелицы Куцевского района / А.С. Космачевский, Л.И. Самохвалова, И.А. Ярышева // Тр. / Кубан. гос. ун-т. - 1974. - Вып. 186. - С. 97-99.

Костылев А.Д. Влияние насекомых на урожай семян люцерны / А.Д. Костылев // Сб. науч.-иссл. работ. Отдельный оттиск: 3-й Аз.-Черном. Высшей ком. с.-х. школы. - Вып. 1. - Краснодар, 1935. - С. 129-157.

Красновская Н.И. Влияние орошения на численность насекомых на посевах семенной люцерны в Заволжских частях Сталинградской области: Дис. ... канд. с.-х. наук / Н.И. Красновская. - Л., 1959. - 182 с.

Красноперова А.Г. Гнездование пчел-опылителей *Rhophitoides canus* на семенных посевах люцерны / А.Г. Красноперова // Тр. / Сиб. НИИ кормов. - 1989. - Вып. 111. - С. 12-15.

Краснопольская Л.Ф. Предпосевная обработка семян люцерны и эспарцета гексахлораном / Л.Ф. Краснопольская // Химический метод борьбы с вредителями, болезнями и сорняками. - Киев, 1960. - 32 с.

Краснопольская Л.Ф. Динамика численности главнейших вредителей люцерны и мероприятия по борьбе с ними / Л.Ф. Краснопольская // Тр. / Харьковск. СХИ. - 1966. - Т. 55(92). - С. 28-35.

Краснопольская Л.Ф. Влияние орошения на численность главнейших вредителей люцерны / Л.Ф. Краснопольская // Материалы науч. конф. Харьковского СХИ. - Вып. 4. - Харьков, 1968. - С. 26-28.

Краснопольская Л.Ф. Влияние орошения на численность главнейших вредителей люцерны / Л.Ф. Краснопольская // Тр. / Харьковск. СХИ. - 1970. - Т. 138. - С. 43-50.

Краснопольская Л.Ф. В борьбе с вредителями люцерны / Л.Ф. Краснопольская // Защита растений. - 1971. - № 6. - С. 32.

Краснопольская Л.Ф. Динамика численности и биология клубеньковых долгоносиков рода *Sitona* в условиях Харьковской области / Л.Ф. Краснопольская // Тр. / Харьковск. СХИ. - 1973. - Т. 182. - С. 8-15.

Краснопольская Л.Ф. Видовой состав насекомых и других членистоногих на посевах семенной люцерны в хозяйствах Харьковской области / Л.Ф. Краснопольская, В.А. Кириченко // Тр. / Харьковск. СХИ. - 1974. - Т. 202. - С. 11-15.

Красутская А.Г. Клубеньковые долгоносики в условиях юга Украины и меры борьбы с ними: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.Г. Красутская. - Одесса, 1970. - 18 с.

Крыжановский О.Л. Жужелицы. Насекомые и клещи - вредители с.-х. культур / О.Л. Крыжановский // Жесткокрылые: в 2-х т. - Л., 1974. - Т. 2. - 335 с.

Кудрин А.И. К вопросу о применении земляных ловушек для изучения распределения элементов энтомофауны на поверхности почвы / А.И. Кудрин // Тр. / ВЭО. - 1965. - Т. 50. - С. 201-290.

Куперштейн М.Л. Оценка трофической связи жужелиц (Carabidae, Coleoptera) с вредной черепашкой (*Eurigaster integriceps*) на основе серологического анализа их природных популяций: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / М.Л. Куперштейн. - , 1975. - 24 с.

Латышев Н.К. Влияние сроков подкосов семенной люцерны на Кубани на численность клубеньковых долгоносиков / Н.К. Латышев, Э.А. Пикушова, А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. СХИ. - 1976. - Вып. 125(153). - С. 60-65.

Латышев Н.К. Полезные жуки-жужелицы (Carabidae) в люцерновом биоценозе в центральной зоне Краснодарского края / Н.К. Латышев, Э.А. Пикушова, А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. СХИ. - 1976. - Вып. 125(153). - С. 55-60.

Лахманов В.П. Биологические особенности наиболее массовых жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Целиноградской области / В.П. Лахманов, В.З. Котоменко // Зоол. журнал. - 1974. - Т. 53. - Вып. 11. - С. 1638-1648.

Литвинов Б.М. Борьба с вредителями семенной люцерны / Б.М. Литвинов, В.И. Опаренко, М.А. Филатов // Защита растений. - 1986. - № 1. - С. 39.

Лопатин М.И. Изучение вредителей и болезней люцерны и разработка системы мероприятий в борьбе с ними в условиях Курганинской области / М.И. Лопатин // Тр. / Курганинск. СХИ. - 1949. - Вып. 1. - С. 17-49.

Лохоня Р.Н. Вредители семенных посевов люцерны / Р.Н. Лохоня, Н.А. Рябченко // Защита растений. - 1995. - № 12. - С. 20-21.

Лысикова Э.А. О заражённости личинок *Phytonomus variabilis* нематодами из семейства Mermitidae / Э.А. Лысикова // Узбекский биологический журнал. - 1974. - № 2. - С. 81.

Макарова В.Е. Совершенствование технологии возделывания люцерны на семена в условиях Нечернозёмной зоны РСФСР: Дис. ... канд. с.-х. наук / В.Е. Макарова. - Рязань, 1991. - 124 с.

Мамедова С.Р. Материалы к изучению фауны посевов люцерны в Азербайджанской ССР и разработке систем мероприятий против основных вредных её представителей / С.Р. Мамедова // Материалы научной сессии энтомологов Азербайджана. - Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1965. - С. 131-133.

Марджанян Г.М. Популяционные изменения долгоносика в связи с образованием устойчивости к ГХЦГ в Араратской долине Армении / Г.М. Марджанян, А.К. Устьян // Энтомологическое обозрение. - 1969. - Т. 48. - Вып. 4. - С. 755-760.

Марджанян Г.М. Прогноз химической борьбы против фитонмуса на люцерне / Г.М. Марджанян, А.К. Устьян // Прогноз появления вредителей и болезней с.-х. культур: Тез. докл. - Ереван, 1974. - С. 42-44.

Марков Ф.И. Применение препаратов ДДТ и ГХЦГ для борьбы с вредителями семенной люцерны в орошаемых районах Средней Азии и Казахстана / Ф.И. Марков // Тр. / Всес. науч.-иссл. ин-т сахарной свёклы. - 1959. - Вып. 34. - С. 294-297.

Махалова М.И. К биологии наездников *Euphorus pallidipes* Curt. и *Peritilus secalis* Hal., паразитирующих на свекловичных клопах в Алтайском крае / М.И. Махалова // Тез. докл. III экологической конф. в г. Киеве. - Киев, 1954. - С. 160-163.

Махмудходжаев Н.М. Эффективность некоторых химических препаратов против вредителей люцерны / Н.М. Махмудходжаев // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. - М., 1980. - С. 96-97.

Махова Ф.А. Вредоносность тихиуса на люцерне / Ф.А. Махова // Тез. докл. респуб. науч.-тех. конф. молодых учёных и спец. с.-х. степной зоны УССР. - Днепропетровск, 1969. - С. 160-162.

Махова Ф.А. О прогнозе численности желтого тихиуса (*Tychius flavus*) / Ф.А. Махова // Материалы 7-го Съезда сес. ВЭО. - Ч. 2. - Л., 1974. - С. 108.

Медведев Г.А. Возделывание люцерны на семена при орошении / Г.А. Медведев, В.И. Крахмалёв, А.В. Ломтев и др. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 118 с.

Медведева З.Г. Миграция вредителей как один из факторов, способствующих борьбе с ним / З.Г. Медведева // Массовое размножение животных и их прогнозы: Материалы Второй экологич. конф. - Ч. 3. - Киев, 1951. - С. 143-145.

Мейер Н.Ф. Об учете значения паразитических перепончатокрылых в динамике вредных насекомых / Н.Ф. Мейер // Тр. / Гос. ин-т опытной агрономии. - 1929. - Т. 7, № 3-4. - С. 399-404.

Мейрманов Е. Главнейшие вредители люцерны в условиях Кзыл-Ординской области / Е. Мейрманов // Ученые записки Кзыл-Ординского гос. пед. ин-та им. Н.В. Гоголя. - Т. 3. - Кзыл-Орда, 1957. - С. 175-194.

Мельниченко А.Н. Использование насекомых опылителей для повышения урожайности с. - х. растений / А.Н. Мельниченко // Опыление пчелами энтомофильных с.-х. культур. - М.: Колос, 1972. - С. 3-18.

Мельничук А.И. Вредители люцерны в Кокчетавской области и меры борьбы с ним: Автореф. дис. канд. с.-х. наук / А.И. Мельничук. - Алма-Ата, 1979. - 19 с.

Мельничук А.И. Люцерновый клоп - опасный вредитель семенной люцерны в Кокчетавской области / А.И. Мельничук, Е.К. Хайрушев // Тр. / Латвийск. с.-х. акад. - 1979. - Вып. 167. - С. 14-16.

Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскцидов в растениеводстве. - М, 1986. - 280 с.

Миноранский В.А. Защита орошаемых посевов культур от вредителей / В.А. Миноранский. - М.: ВО Агропромиздат, 1989. - 205 с.

Миноранский В.А. Сохранение полезной биоты – неотъемлемое условие беспестицидных технологий / В.А. Миноранский // Экологически безопасные и беспестицидные технологии получения растениеводческой продукции. – Ч. 2. - Пущино, 1994. - С. 5-8.

Митрофанов В.И. Фитосанитарная оптимизация агроценозов / В.И. Митрофанов, К.В. Новожилов, В.Н. Буров и др. // Агрехимия. – 1997. – № 11. – С. 87–92.

Моисеев А.Е. Как бороться с люцерновым клопом / А.Е. Моисеев // За устойчивый урожай на Юго-Востоке. - 1940. - № 4. - С. 60-61.

Моисеев А.Е. Люцерновый клоп – одна из причин бесплодия люцерны / А.Е. Моисеев // Селекция и семеноводство. - 1948. - № 3. - С. 63-67.

Моисеев А.Е. К вопросу об эффективности некоторых мероприятий по борьбе с вредителями семенной люцерны / А.Е. Моисеев // Сб. науч. тр. Краснокутской гос. селек. ст. за 1944-1948 гг. - М., 1950. - С. 300-304.

Моисеев А.Е. Паразиты и хищники люцернового клопа / А.Е. Моисеев // Сборник научных работ Краснокутской Государственной селекционной станции за 1944–1948 гг. – М., 1950. – С. 305–308.

Моисеев А.Е. Защита многолетних трав от вредителей / А.Е. Моисеев. - Ростов-на-Дону, 1966. - 78 с.

Морошкина О.С. Люцерновый клоп и борьба с ним / О.С. Морошкина, А.Г. Акимова. - Ростов-на-Дону, 1939. - 36 с.

Мухаммедов К.К. Люцерновый семеед–брухофагус и меры борьбы с ним / К.К. Мухаммедов. – Ашхабад: АН ТССР, 1956. – 23 с.

Найденов Г.П. Инсектициды для защиты семенной люцерны / Г.П. Найденов // Химия в сельском хозяйстве. – 1977. – Т. 15, № 9. – С. 55.

Найдёнов Г.П. Вредители семенной люцерны и меры борьбы с ними в зоне орошаемого земледелия Украины / Г.П. Найдёнов // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. - М.: Колос, 1980. - С. 43-46.

Ненароков М. Против люцерновой толстоножки / М. Ненароков, А. Жуков // Сельскохозяйственное производство Северного Кавказа и ЦЧО. – 1966. – № 7. – С. 19.

Нестерова Л.П. Биологическое обоснование мер борьбы с вредителями люцерны в условиях Омской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.П. Нестерова. - Алма-Ата, 1955. - 11 с.

Никольская М.Н. О клеверном семееде и его паразитах на семенной люцерне в СССР / М.Н. Никольская // Защита растений. - 1932. - № 1. - С. 107-111.

Никольская М.Н. Паразиты люцернового семееда (*Bruchophagus gibbus* Boh.) / М.Н. Никольская // Бюл. Среднеазиатского НИИ по хлопководству. - № 4-5. - Ташкент, 1934. - С. 115-132.

Нефедов Н.И. Люцерновая толстоножка в условиях Сталинградской области и меры борьбы с ней / Н.И. Нефедов // Тр. / Сталинградск. гос. пед. ин-т. - 1950. - Вып. 2. - С. 69-101.

Ниязов О.Д. Интегрированная система защиты люцерны от вредителей в Туркменистане / О.Д. Ниязов, Е.В. Мярцева, В.В. Заводчикова. - Ашгабад, 1992. - 102 с.

Ниязов О.Д. Интегрированная система защиты культур хлопково-люцернового севооборота от вредителей в Туркменистане / О.Д. Ниязов // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: Материалы Всероссийского съезда защиты растений. - С.-П., 1995. - С. 134.

Новинский Ю.С. Не допускать потерь урожая от фитонмуса / Ю.С. Новинский // Защита растений. - 1984. - № 3. - С. 36-37.

Новожилов К.В. Методические рекомендации по защите семенной люцерны от фитонмуса / К.В. Новожилов, С.Г. Жуковский, С.Г. Иванов и др. - Л., 1984. - 15 с.

Новожилов К.В. Повышение эффективности и безопасности применения инсектицидов на семенной люцерне: Метод. указания / К.В. Новожилов, С.Г. Жуковский, Г.С. Иванов. - Л., 1987. - 30 с.

Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. - М.: Мир, 1975. - 740 с.

Определитель насекомых Европейской части СССР / . - ОГИЗ: Сельхозгиз. - 1948 с.

Определитель насекомых Европейской части СССР. - Т. 1. - М.-Л., 1964. - 936 с.

Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г.Е. Осмоловский. - М.: Россельхозиздат, 1964. - 160 с.

Осмоловский Г.Е. К биологии и вредоносности люцернового клопа в Ленинобадской области Таджикской ССР / Г.Е. Осмоловский, И.К. Юнусов // Тр. / ЛСХИ. - 1974. - Вып. 239. - С. 75-81.

Павлюшин В.А. Фитосанитарная безопасность сельскохозяйственных угодий России (состояние, научное обеспечение) / В.А. Павлюшин // Защита сельскохозяйственных растений - 2001: состояние и перспективы развития: Тез. докл. Всерос. конф. - М., Спб., Сочи, 2001. - С. 3-10.

Палий В.Ф. Об определении обилия в фаунистических исследованиях / В.Ф. Палий // Сб. энтомол. работ АН Киргизской ССР. - 1965. - С. 112-121.

Пересыпкин В.Ф. Системы мероприятий против болезней, вредителей и сорняков / В.Ф. Пересыпкин, А.В. Воеводин, А.Е. Чумаков, В.И. Танский // Проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. - М., 1979. - С. 79-84.

Песенко Ю.А. К методике количественного учета насекомых опылителей / Ю.А. Песенко // Экология. - 1972. - Вып. 1, № 3. - С. 89-95.

Песенко Ю.А. О формировании населения одиночных пчелиных (Apidae) на полях посевной люцерны / Ю.А. Песенко // Зоологический журнал. - 1976. - Т. 55. - № 6. - С. 865-859.

Песенко Ю.А. Люцерновая пчела-листорез (*Megachile rotundata*) и ее разведение для опыления люцерны / Ю.А. Песенко. - Л.: Наука, 1982. - 136 с.

Песенко Ю.А. Использование пчел (Hymenoptera, Apoidea) для опыления люцерны: основные направления, система мер, методы оценки запасов диких пчел и эффективность опылителей / Ю.А. Песенко, В.Г. Радченко // Энтомологическое обозрение. - 1992. - № 2. - С. 249-266.

Петруха О.И. Шкідники бобових рослин та заходи боротьби з ними / О.И. Петруха. - Киев: КПУ, 1949. - 296 с.

Петруха О.И. Клубеньковые долгоносики рода *Sitona* Germ. (Curculionidae, Coleoptera) фауны СССР, вредящие бобовым культурам / О.И. Петруха. – М.: Наука, 1969. – 256 с.

Петруха О.И. Клубеньковые долгоносики рода *Sitona* фауны СССР, вредящие бобовым культурам / О.И. Петруха. – Л.: Наука, 1969. – 253 с.

Пикушова Э.А. *Bathyplectes (candia) curculionis* Thoms. (Ichneumonidae) - паразит листового слоника на Кубани / Э.А. Пикушова, С.М. Вдовиченко, А.М. Девяткин // Тр. / Кубан. СХИ. - 1974. - Вып. 79(107). - С. 74-76.

Пикушова Э.А. Защита сельскохозяйственных культур от сорняков, вредителей и болезней на поливных землях люцерны. Системы земледелия на орошаемых землях Краснодарского края: Рекомендации / Э.А. Пикушова, А.М. Девяткин, А.А. Бабич. - Краснодар, 1992. - 107 с.

Пикушова Э.А., Анцупова Т.Е., Девяткин А.М. Определитель вредителей сельскохозяйственных культур по повреждениям растений для юга России. –Краснодар, 2012. -120 с.

Писарев Ю.А. Пчелоопыление люцерны и повышение урожайности ее семян в правобережных районах Горьковской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю.А. Писарев; Горьковский ун-т. - Горький, 1953. - 12 с.

Писаренко В.Н. Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) в агроценозах люцерны / В.Н. Писаренко, А.М. Сумарков // Проблемы почвенной зоологии: Материалы 9 Всесоюзного совещания. - Тбилиси, 1987. - С. 221-222.

Пластун И.Н. Значение яйцеедов в снижении численности люцернового клопа (*Adelophocoris linteolatus* Goese.) в условиях Ворошиловоградской области / И.Н. Пластун // Патология членистоногих и биологические средства борьбы с вредными организмами: Тез. докл. 4-й Киевской городской конф. – Киев, 1974. – С. 122–123.

Пластун И.Н. Динамика численности вредных насекомых и их энтомофагов на семенной люцерне в правобережной части Центральной Лесостепи УССР: Автореф. дис. канд. биол. наук / И.Н. Пластун. – Киев, 1975. – 27 с.

Пластун И.Н. Вредители и урожаи семян люцерны / И.Н. Пластун // Тр. / УСХА. – 1976. – Вып. 161. – С. 7–11.

- Пластун И.Н. Экологические основы размножения гороховой тли на люцерне / И.Н. Пластун // Тр. / УСХА. – 1977. – Вып. 200. – С. 38–41.
- Пластун Т.М. Вредители семенной люцерны и меры борьбы с ними на Украине / Т.М. Пластун // Ордена «Знак почииани» Видавнидть Урожай. - 1977. - № 24. - С. 29-36.
- Плешивцева В.И. Энтомофаги, обитающие на люцерне в Ташкентской области и их использование в системе защиты этой культуры: Автореф. дис.... биол. наук / В.И. Плишевцева. – Ташкент, 1979. – 24 с.
- Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: МГУ, 1970. – 367 с.
- Полевщикова В.Н. К системе мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями и повеликой на люцерне / В.Н. Полевщикова, М.А. Каримов // Вредители и болезни кормовых и зернобобовых культур. - Ташкент: Изд-во ФАН, 1967. - С. 32-59.
- Полевщикова В.Н. Опыт интегрированной борьбы с вредителями люцерны / В.Н. Полевщикова // Вредители и болезни кормовых и зернобобовых культур. - Ташкент: Изд-во ФАН, 1967. - С. 5-13.
- Полевщикова В.Н. Гранулированные инсектициды на люцерне / В.Н. Полевщикова // Сельское хозяйство Узбекистана. - 1969. - № 2. - С. 40-41.
- Полевщикова В.Н. Гранулированный фосфамид против вредителей всходов люцерны / В.Н. Полевщикова, Ф.А. Степанов // Защита растений. - 1971. - № 12. - С. 17-18.
- Полевщикова В.Н. Битоксибациллин для борьбы с фитономусом / В.Н. Полевщикова, М. Умарова, Б. Адиллов // Защита растений. - 1974. - № 6. - С. 36.
- Полевщикова В.Н. Вредители люцерны и их энтомофаги в Ташкентской области / В.Н. Полевщикова, В.И. Сорокина // Материалы 7-го Съезда ВЭО. - Ч. 2. - Л., 1974. - С. 126-127.
- Поляков И.Я. Принципы и методы изучения агроэкосистем для обоснования путей управления ими / И.Я. Поляков, В.И. Танский // Проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. – М., 1979. – С. 221–227.

Поляков И.Я. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений / И.Я. Поляков, М.М. Левитин, В.И. Танский. - М.: Колос, 1995. - 208 с.

Пономарев А.Н. Влияние погоды на опыление люцерны и биоценоотические взаимодействия одиночных и медоносных пчел в ее посевах / А.Н. Пономарев // Тез. докл. совещания по стационарным геоботаническим исследованиям. - М.-Л., 1954. - С. 184-204.

Пономаренко Д.А. Люцерновые семееды (*Tychius flavus* Beck. et *Tychius femoralis* Bris) в Заволжье и меры борьбы с ними / Д.А. Пономаренко // Социалистическое зерновое хозяйство. - 1934. - № 2. - С. 38-57.

Пономаренко Д.А. Насекомые, повреждающие орошаемую и неполивную люцерну Заволжья соседних районов / Д.А. Пономаренко // Вестник защиты растений. - 1940. - № 1-2. - С. 24-38.

Пономаренко Д.А. Фитономус как вредитель семенной люцерны на Юго-Востоке и приёмы борьбы с ним / Д.А. Пономаренко // Вестник защиты растений. - 1940. - № 5. - С. 22-36.

Пономаренко Д.А. Основы комплексной борьбы с насекомыми, повреждающими семенную люцерну в Заволжье / Д.А. Пономаренко // Вестник защиты растений. - 1941. - С. 11-24.

Пономаренко Д.А. Борьба с вредителями семенной люцерны: / Д.А. Пономаренко. - М.: Сельхозгиз, 1949. - 216 с.

Пономаренко Д.А. Защита семенной люцерны от вредных насекомых / Д.А. Пономаренко. - Сталинград: Обл. кн. изд-во, 1949. - 60 с.

Попов П. Зжа барбата с неприятелите по люцерната / П. Попов, К. Дончев // Растит. защита. - 1975. - Ч. 23. - Бр. 7. - С. 22-27.

Попов В.В. О значении пчелиных (Hymenoptera, Apidae) в опылении люцерны / В.В. Попов // Тр. / ВЭО. -1951. - Т. 43. - С. 65-82.

Попова В. Проучвания върху динамиката на редовно срещащите се насекоми по люцерната / В. Попова // Растение въдни науки. - 1964. - № 4. - С. 153-157.

Порчинский И.А. Очерк распространения в России важнейших вредных животных в 1914 г. / И.А. Порчинский // Ежегодник Департамента Земледелия. - 1915. - № 8. - С. 717-729.

Поспелов С.М. Совки - вредители сельскохозяйственных культур / С.М. Поспелов. - Л.: Колос, 1949. - 124 с.

Присный А.В. Оценка комплекса почвенных хищных жуков как энтомофагов колорадского жука на примере юга Центрально-Черноземного района РСФСР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.В. Присный. - Л., 1984. - 23 с.

Пузанова Л.А. Биологическая защита яблони, винограда и овощных культур от мучнистой росы: Автореф. дис. ... докт. биол. наук / Л.А. Пузанова. - Краснодар, 2003. - 50 с.

Пути совершенствования систем земледелия Краснодарского края. - Краснодар, 1996. - 195 с.

Пучков В.Г. Вредители люцерны и меры борьбы с ними / В.Г. Пучков. - Воронеж: Воронежское областное книгоизд-во, 1950. - 28 с.

Пучков В.Г. Настоящие полужесткокрылые, повреждающие люцерну / В.Г. Пучков // Массовые размножения насекомых и их прогнозы: Тез. докл. II-й экологической конференции по проблеме. - Киев, 1950. - С. 187-189.

Пучков В.Г. Главнейшие клопы-слепняки вредители сельскохозяйственных культур / В.Г. Пучков. - Киев: Наукова думка, 1966. - 71 с.

Радкевич А. Жуки сем. жужелиц (Carabidae) как энтомофаги полевых и лесных угодий Белорусского Поозерья. Животный мир Белорусск. Поозерья / А. Радкевич // Тр. / Белорусский ун т. - 1970. - Вып. 1. - С. 90-113.

Размадзе К.С. Результаты испытания сравнительной токсичности и продолжительности токсического действия некоторых инсектицидов против люцернового клопа (*Adelphocoris lineolatus*) / К.С. Размадзе, М.Т. Таччиладзе // Тр. / НИИ земледелия Груз. ССР. - 1971. - Т. 18. - С. 263-267.

Раодев А.К. Наездник конидия (*Canidia exigua* Grav.) как основной паразит листового люцернового слоника в Узбекистане и пути повышения его полезной роли: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.К. Раодев. - Ташкент, 1968. - 16 с.

Раодев А.К. Основные черты биологии конидии (*Canidia exigua* Grav.) - паразита люцернового слоника / А.К. Раодев // Материалы 5-й конф. молодых ученых по сельскому хозяйству Узбекистана. - Ташкент, 1970. - С. 157-161.

Рекомендации по учёту и выявлению вредителей и болезней с. х. растений ВНИИЗР: Рекомендации. - Воронеж, 1984. - 273 с.

Родионов З.С. О вредителях люцерны в Азербайджане / З.С. Родионов // Защита растений от вредителей. - Т. 4. - № 1. - Л., 1927. - С. 25-28.

Ростовцева Е.И. Защита семенных посевов люцерны от вредных насекомых в южных районах Европейской части СССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.И. Ростовцева. - М., 1967. - 24 с.

Руднев В.З. Влияние пчелоопыления на урожайность семенной люцерны / В.З. Руднев // Социалистическое зерновое хозяйство. - 1939. - № 6. - С. 121-123.

Рубан М.Б. Чешуекрылые вредители семенной люцерны и некоторые приемы борьбы с ними / М.Б. Рубан, Д.А. Роик // Исследования по энтомологии и акарологии на Украине. - Киев: , 1980. - С. 153-154.

Рубан М.Б. Защита семенной люцерны / М.Б. Рубан // Защита растений. - 1986. - № 8. - С. 26-27.

Рубцов И.А. Сбор и выведение паразитов вредных насекомых / И.А. Рубцов. - М.-Л., 1950. - 58 с.

Русских А.А. Защита растений и пчел-листорезов при выращивании люцерны на семена / А.А. Русских, А.А. Синицина, А.М. Девяткин // Экология и охрана пчелиных: Материалы 3-й Международной науч.-практ. конф. - М., 1999. - С. 193-196.

Рыбчин В.Е. Люпиновый долгоносик / В.Е. Рыбчин. - М.: Колос, 1979. - 45 с.

Рымашевский В.К. Некоторая продуктивность и посещаемость растений насекомыми / В.К. Рымашевский // Опыление пчёлами энтомофильных с.-х. культур. - М., 1972. - С. 40.

Ряховский В.В. Главнейшие вредители семенных посевов эспарцета / В.В. Ряховский. - Киев: АН УССР, 1953. - 71 с.

Садигов Г. Энтомофауна на семенной люцерне / Г. Садигов // Защита растений. - 1993. - № 8. - С. 16-17.

Самерсов В.Ф. Влияние минеральных удобрений на насекомых / В.Ф. Самерсов, С.Л. Горвая. - Минск: Наука и техника, 1976. - 134 с.

Самохвалова Т.П. Охрана насекомых–опылителей / Т.П. Самохвалова, А.Н. Бурмистров // Экология и охрана пчелиных: Материалы 3-й Междунар. науч.-произв. конф. - М., 1999. - С. 17-21.

Салфетников А.А. Новый сорт люцерны – Фея /Тр. КубГАУ. -№2 (35). -2012 –с. 284-286.

Семёнов А.А. О технической эффективности гранулированного 2 %-го гамма-изомера ГХЦГ против некоторых вредителей люцерны / А.А. Семёнов // Тр. / Биол. ин-т СО АН СССР. - 1972. - Вып. 11. - С. 98-103.

Семёнов А.А. Долгоносик (*Sitona callosus* Gyll.) и борьба с ним гранулированными препаратами / А.А. Семёнов // Вопросы энтомологии Сибири. - Новосибирск, 1974. - С. 123-124.

Сенин В.А. Действие инсектицидов на насекомых в посевах люцерны / В.А. Сенин, Н.Г. Бойко // Химия в сельском хозяйстве. - 1980. - № 11. - С. 17-18.

Серкова Л.Г. Материалы к изучению семееда-тихиуса в Северном и Центральном Казахстане / Л.Г. Серкова // Тр. / Казах. НИИ защиты растений. - 1961. - С. 158-171.

Синицина А.А. Аспекты люцерносеяния / А.А. Синицина, А.М. Девяткин // Формирование нового хозяйственного механизма: Материалы науч. совещания. - Краснодар, 1997. - С. 222-225.

Синицина А.А. Защита семенной люцерны от вредителей и сохранение ее опылителей в условиях Краснодарского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.А. Синицина; Кубан. ГАУ. - Краснодар, 2000. - 19 с.

Система ведения агропромышленного производства Краснодарского края на 1991-1995 гг. / Под ред.: П.Н. Рыбалкина, И.Т. Трубилина. - Краснодар, 1990. - 467 с.

Смирнов В.А. Люцерна / В.А. Смирнов // Биоклиматология бобовых и злаковых трав. - М., 1981. - С. 18-36.

Скуфьин К.В. К изучению жуужелиц (Carabidae) в полевых агробиоценозах Воронежской области / К.В. Скуфьин // Тр. / Воронежская станция защиты растений. - 1967. - Вып. 17. - С. 69-74.

Соболева Е.М. Агротехнические меры борьбы с главнейшими вредителями люцерны / Е.М. Соболева // Тр. / Ташк. СХИ. - 1957. - С. 45-54.

Соболева Е.М. Полевой клоп (*Lygus pratensis*) / Е.М. Соболева // Тр. / Ташк. СХИ. - 1957. - Вып. 8. - С. 65-70.

Соболева-Докучаева И.И. О роли массовых видов жуужелиц в агробиоценозах Нечернозёмной полосы / И.И. Соболева-Докучаева // Проблемы почвенной зоологии: Материалы 4 Всесоюз. совещ. - Баку, 1972. - С. 126-127.

Соколов М.С. Экологизация защиты растений / М.С. Соколов, О.А. Монастырская, Э.А. Пикучова. - Пушино, 1994. - 462 с.

Соколов М.С. Проблемы экологизации защиты растений / М.С. Соколов, В.А. Захарченко // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. – Вып. 1. - , 1995. - С. 21-25.

Соколов М.С. Реализация экологической защиты в адаптивном растениеводстве / М.С. Соколов, О.Д. Филипчук // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Региональные рекомендации. - Пушино, 1998. - С. 20-26.

Солодовникова В.С. Зоогеографические особенности фауны долгоносиков-семеедов (Curculionidae) Восточной Украины / В.С. Солодовникова // Энтомологическое обозрение. - 1970. - Т. 49. - Вып. 4. - С. 810-818.

Солодовникова В.С. Пищевые связи долгоносиков рода *Apion* (Curculionidae) с деревьями и кустарниками / В.С. Солодовникова // Энтомологическое обозрение. - 1975. - Т. 4. - Вып. 4. - С. 765-772.

Сошникова Т.М. К биологии конидии (*Canidia exigua* Grav.)– паразита люцернового слоника (*Phytonomus variabilis* Hbst.) / Т.М. Сошникова // Труды института зоологии и паразитологии АН Узбекской ССР. - Ташкент, 1956. - С. 95-100.

Стенина Н.В. Влияние микроэлементов и регуляторов роста на поражаемость болезнями и вредоносность тихиуса на семенной люцерне / Н.В. Сте-

нина, А.М. Девяткин, Г.И. Третьяков и др. // Тр. / Кубан. ГАУ. - 1993. - Вып. 332(360). - С. 35-42.

Степанчук П. Биологическое обоснование сроков химических обработок в борьбе с семенным люцерновым долгоносиком / П. Степанчук // Тр. / Кишинёвск. СХИ. - 1977. - Вып. 65. - С. 78-207.

Стовбчатый В.Н. Система защиты семенников люцерны от вредителей как составная часть технологии производства семян / В.Н. Стовбчатый, А.Г. Шелихов // Технологические приемы защиты растений на Украине. - Киев, 1981. - С. 60-65.

Стоковская Т.М. Опыт борьбы с вредителями семенников люцерны / Т.М. Стоковская, Л.Г. Серветник, Л.Г. Бойко // Защита растений. - 1977. - № 12. - С. 24.

Сторчевой А.Л. Вредители и болезни люцерны и разработка мероприятий по борьбе с ними / А.Л. Сторчевой. - Ставрополь: Крайиздат, 1950. - 83 с.

Стрельцов И.И. Основные вредители семенной люцерны в степи УССР / И.И. Стрельцов // Итоги работы Украинского ЦНИИ зер. хоз. им. Куйбышева за 1939 г. - Ч. 3. - Днепропетровск, 1941. - С. 84-89.

Стукалова Н.В. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по курсу «Энтомология» для студентов агрономического и фермерского факультетов / Н.В. Стукалова, А.М. Девяткин. - Краснодар: Кубан. ГАУ, 1993. - 37 с.

Сулимовский И.Г. Борьба с вредителями семенной люцерны на юге УССР / И.Г. Сулимовский // Земледелие. - 1958. - № 6. - С. 26-30.

Сусидко П.И. Новые приемы борьбы с вредителями кормовых культур, пути увеличения производства кормов в степи Украины / П.И. Сусидко, М.Д. Биенко, В.Н. Писаренко // Сборник научных трудов ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1982. - С. 114-122.

Сухорученко Г.И. Резистентность вредных организмов к пестицидам – проблема защиты растений второй половины XX столетия в странах СНГ / Г.И. Сухорученко // Вестник защиты растений. - 2001. - № 1. - С. 18-37.

Сухорученко Г.И. Система преодоления резистентности в популяциях вредителей хлопчатника / Г.И. Сухорученко // Резистентность вредителей сельскохозяйственных культур к пестицидам. - М., 1991. - С. 140-165.

Тайбеков С. Биологическое обоснование мер борьбы с вредителями богарной семенной люцерны в Чимкентской области: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С. Тайбеков. - Алма-Ата, 1972. - 24 с.

Танский В.И. Экономические пороги вредоносности насекомых и их роль в защите растений / В.И. Танский // Информационный бюллетень ВПС МОББ. - 1981. - № 4. - С. 46-86.

Тарвердиев Т.М. Гранулированные инсектициды против вредителей семенной люцерны / Т.М. Тарвердиев // Защита растений. - 1970. - № 11. - С. 17-18.

Теленга А.М. *Phytonomus curculionis* и другие вредители люцерны в Хорезме в 1929 году / А.М. Теленга // Известия Хорезмской с.-х. опытной станции. - Вып. 12. - Ташкент, 1930. - С. 7-8.

Теленга Н.А. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми сельскохозяйственных и лесных культур / Н.А. Теленга. - Киев: АН УССР, 1955. - 87 с.

Тер-Минасян М.Е. Обзор видов жуков-долгоносиков рода *Apion* Кавказа / М.Е. Тер-Минасян // Энтомол. обозрение. - 1972. - Т. 51. - Вып. 4. - С. 796-805.

Технология производства люцерны: Пер. с болг. - М.: Агропромиздат, 1985. - 255 с.

Титова Р.П. Изменение численности членистоногих в ценозах люцерновых полей после обработки их гранулированным ГХЦГ / Р.П. Титова // Химия в сельском хозяйстве. - 1972. - № 10. - С. 45-47.

Титова Э.В. Влияние распашки целинной степи на состав и численность в популяции жужелиц / Э.В. Титова, Т.Н. Жаворонкова // Тр. / ВЭО. - 1965. - Т. 50. - С. 103-121.

Титова Э.В. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) биоценоза пшеничного поля степной зоны Северного Кавказа и оценка их трофической связи с вредной

черепашкой путем использования реакции преципитации / Э.В. Титова, М.Л. Куперштейн // Энтотомол. обозр. - 1976. - Т. 40. - Вып. 2. - С. 265-276.

Титова Р.П. Интегрированная защита семенных посевов многолетних посевов бобовых трав от вредителей и болезней в Западной Сибири / Р.П. Титова // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. - М.: Колос, 1980. - С. 67-68.

Титова Р.П. Защита семенных посевов многолетних бобовых трав от вредителей, болезней и сорняков в Западной Сибири: Методические рекомендации / Р.П. Титова, Н.Ф. Тимохина, А.Г. Смолякова и др. - Новосибирск, 1984. - 51 с.

Титова В.Ф. Пиретроиды и их действие на пчел / В.Ф. Титова // Ветеринария. - 1989. - № 10. - С. 54.

Тишлер В. Сельскохозяйственная энтомология: Пер. с нем. / В. Тишлер. - М.: Колос, 1971. - 455 с.

Трибель В.Ф. Луговой мотыльк / В.Ф. Трибель. - М.: ВО Агропромиздат, 1989. - 64 с.

Тряпицын В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В.А. Тряпицын, В.А. Шапиро, В.А. Щепетильникова. - М.: Колос, 1965. - 150 с.

Улитин А.М. Агротехника и семеноводство многолетних трав / А.М. Улитин. - Краснодар: Краснодарское книжное изд-во, 1971. - 208 с.

Уотерман Т.Х. Теория систем и биология: точка зрения биолога / Т.Х. Уотерман // Системные исследования. - М.: Наука, 1970. - С. 164-186.

Устьян А.К. Испытание хлориндата против фитонмуса (листового люцернового слоника) / А.К. Устьян // Тр. / Арм. НИИ земледелия. - 1957. - № 3. - С. 42-43.

Устьян А.К. Влияние гексахлорана и ДДТ на посещающих люцерну паразитов и хищников / А.К. Устьян // Сб. тр. молод. науч. работников научно-исследовательских учреждений и вузов. - Ереван, 1957-1958. - С. 103-115.

Устьян А.К. Энтомофауна люцерны в Араратской равнине и влияние гексахлорана и ДДТ на нее: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.К. Устьян. - Ереван, 1958. - 20 с.

Утробина Н.М. Почвенная фауна Среднего Поволжья / Н.М. Утробина // Обзор жуужелиц Среднего Поволжья. - М.: Наука, 1964. - С. 93-112.

Фадеев Ю.Н. Интегрированный метод защиты растений и задачи науки на ближайшую перспективу / Ю.Н. Фадеев // Химия в сельском хозяйстве. - 1977. - Т. 15, № 6.

Фадеев Ю.Н. Интегрированная система защиты растений / Ю.Н. Фадеев // Вестн. АН СССР. - 1978. - № 4. - С. 75-82.

Фадеев Ю.Н. На пути к созданию интегрированных систем / Ю.Н. Фадеев // Защита растений. - 1980. - № 4. - С. 2-5.

Фадеев Ю.Н. Принципы интегрированной защиты растений / Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов, Т. Байку // Интегрированная защита растений / Под ред. Ю.Н. Фадеева, К.В. Новожилова. - М.: Колос, 1981. - С. 19-49.

Фадеев Ю.Н. Интегрированная защита растений / Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов. - М.: Колос, 1981. - 98 с.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. - М.: Высш. шк., 1971. - 424 с.

Федоров Л.И. Экология / Л.И. Федоров, Т.Г. Гильманов. - М.: Изд-во МГУ, 1980. - 464 с.

Федосеева Л.И. Обзор растительноядных видов *Bruchophagus* Ashm. (Hymenoptera, Chalcidoidea) СССР / Л.И. Федосеева // Зоологический журнал. - 1958. - Т. 37, Вып. 9. - С. 1345-1351.

Фомичев А.И. Влияние антропогенных факторов на видовой и количественный состав жуужелиц Дона и Северного Кавказа / А.И. Фомичев // Проблемы почвенной зоологии: Материалы 4 Всесоюз. совещ. - Баку-Москва, 1972. - С. 142.

Фролов И.Н. Агробиологическое обоснование мероприятий в борьбе с вредителями семенной люцерны в условиях северных районов лесостепной зоны: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.Н. Фролов. - М., 1972. - 27 с.

Хамдам-Заде Т.К. Пиретроиды против фитонюмуса / Т.К. Хамдам-Заде, М.У. Акмалова // Защита растений. - 1987. - № 3. - С. 39.

Хамдам-Заде Т.К. Защита урожая сельскохозяйственных культур с помощью экологически чистых методов борьбы с вредителями и болезнями / Т.К. Хамдам-Заде, М.У. Адиллов, С. Якубова. - Ташкент, 1991-1992. - 56 с.

Хамдам-Заде Т.К. Эффективность пиретроидных препаратов против фитонюмуса на посевах люцерны в осенний период / Т.К. Хамдам-Заде, М.У. Акмалов // Защита урожая с.-х. культур с помощью экологически чистых методов борьбы с вредителями и болезнями. - Ташкент, 1991-1992. - С. 50-52.

Ханин М.В. Почвенная мезофауна членистоногих (Arthropoda) посевов многолетних трав: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / М.В. Ханин. - 1979. - 19 с.

Хренова П.А. Защита семенников многолетних трав / П.А. Хренова // Защита растений. - 1968. - № 12. - С. 26.

Хролинский Л.Г. Долгоносики рода *Arion* Черновицкой области: Дис. ... канд. биол. наук / Л.Г. Хролинский. - Л., 1963. - 219 с.

Хрущева Л.Н. Экологические особенности люцерны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.Н. Хрущева. - Ташкент, 1970. - 20 с.

Чернова Н.И. Влияние весенних влагозарядковых поливов на численность вредителей семенной люцерны / Н.И. Чернова // Защита растений от вредителей и болезней. - 1957. - № 5. - С. 28-31.

Чернышев В.Б. Экологическая и интегрированная система защиты растений. Производство экологически безопасной продукции растениеводства: Региональные рекомендации / В.Б. Чернышев. - Пушино, 1998. - 20 с.

Чернышев В.Б. Экология насекомых / В.Б. Чернышев. - М.: Изд-во Москов. ун-та, 1996. - 297 с.

Чернышов В.Б. Сельскохозяйственная энтомология. Изд. Триумф. -М.: 2012. -232 с.

Чулкина В.А., Торопов Е.Ю., Стецов Г.Я. Интегрированная защита растений. -М.: Колос, -2009. -с 395-411.

Шамуратова Н.Г. Вредоносность фитонюса в Южном Приаралье / Н.Г. Шамуратова, Г.Ш. Шамуратов, В.И. Танский // Тр. / ВИЗР. - 1998. - Вып. 78-79. - С. 98-101.

Шарова И.Х. Массовые виды хищных и растительных жуужелиц в агроценозах Европейской части СССР и их сельскохозяйственное значение / И.Х. Шарова // Материалы 7-го съезда ВЭО. - Ч. 2. - Л., 1974. - С. 173-174.

Шелихов А.Г. Защита семенной люцерны / А.Г. Шелихов // Защита растений. - 1974. - № 9. - С. 23-24.

Шелихов А.Г. Борьба с наиболее опасными вредителями семенной люцерны на юге Украины / В. Шелихов // Защита растений. - 1976. - № 23. - С. 44-50.

Шелихов А.Г. Вредители семенной люцерны и меры борьбы с ними / А.Г. Шелихов // Респ. межвед. темат. науч. сб. - 1978. - № 25. - С. 69-72.

Шелихов А.Г. Вредители семенной люцерны в южной степи УССР и меры борьбы с ними: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.Г. Шелихов. - Харьков, 1979. - 15 с.

Шелихов А.Г. Вредоносность листового люцернового долгоносика на юге Украины и меры борьбы с ним на семенной люцерне / А.Г. Шелихов // Защита растений. - 1980. - № 27. - С. 61-64.

Шелихов А.Г. Вредоносность люцернового комарика на Украине и меры борьбы с ним на семенниках люцерны / А.Г. Шелихов // Захист рослин. - 1981. - № 28. - С. 14-16.

Шелудько А.Д. Цимбуш для защиты семенников люцерны / А.Д. Шелудько, В.В. Тимошенко // Защита растений. - 1988. - № 6. - С. 41.

Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Хурум Х.Д. Люцерна. ОАО Полиграфиздат. Адыгея. - Майком, 2007, -225 с.

Шовен Р. Мир насекомых / Р. Шовен. - М.: Мир, 1970. - 238 с.

Шуровенков Б.Г. Полевые жуужелицы-бегуны и их экономическое значение / Б.Г. Шуровенков // Тр. / Великолукск. с.-х. ин-т. - 1967. - Вып. 7. - 85 с.

Шуровенков Б.Г. Полевые хищные насекомые (Coleoptera, Carabidae) и факторы, определяющие их эффективность / Б.Г. Шуровенков // Энтотомол. обозрение. - 1962. - Т. 41. - Вып. 4. - С. 763-780.

Щепетильникова В.А. Пути использования насекомых энтомофагов в борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений / В.А. Щепетильникова // Научные основы защиты урожая. - М.: АН СССР, 1963. - С. 153-162.

Щербиновский Н.С. Борьба с вредителями семенной люцерны / Н.С. Щербиновский. - М.: Сельхозгиз, 1948. - 20 с.

Щербиновский Н.С. Вредители и болезни семенной люцерны в Ростовской области / Н.С. Щербиновский. - Ростов-на-Дону: Ростиздат, 1940. - 35 с.

Юнусов Й. Усовершенствование системы мероприятий по защите семенной люцерны от комплекса вредителей в условиях Ленинабадской области Таджикской ССР: Дис. ... канд. с.-х. наук / Й. Юнусов. - Л., 1975. - 156 с.

Яхонтов В.В. Листовой люцерновый слоник: Монография / В.В. Яхонтов. - Москва-Ташкент, 1934. - 240 с.

Яхонтов В.В. Список вредителей хозяйственных растений и зарегистрированных на них хищников и паразитов / В.В. Яхонтов // Тр. / Ширабудиинск. опытно-с.-х. станция. - 1929. - Вып. 2. - 46 с.

Яцкая Г.А. Вредители семенной люцерны и мероприятия, ограничивающие их численность и вредоносность в условиях Курганинской области / Г.А. Яцкая // Вопросы энтомологии Сибири. - Новосибирск: Наука, 1974. - С. 132-133.

Aeschlimann J.P. Heavy infestation of *Sitona humeralis* Stephens (Col., curc.) on lucerne in southern Morocco / J.P. Aeschlimann // Ann. Zool. Ecol. Anim. - 1978. - V. 10. - № 2. - P. 221-225.

Bacon O.G. Pollinating alfalfa with leaf-cutting bees / O.G. Bacon, V.E. Barton, J.W. Mcswain et al. // W. / Univ. of California. - 1965. - 14 p.

Berberet R.C. *Bathyplectes curculionis* in Oklahoma: distribution and effective parasitism of the alfalfa weevil / R.C. Berberet, W.P. Gibson // Ann. Entomol. Soc. Amer. - 1976. - № 69. - P. 205-208.

Bilewicz-Pawinska T. Wrogowie naturalni niektórych polnych pluskwiaków (Miridae) w Polsce / T. Bilewicz-Pawinska // Roczn. Nauk. roln. Ser. E. - 1976. - V. 6, № 1. - P. 125-135.

Bohart G.E. How to manage the alfalfa leaf-cutting bee (*Megachile rotundata* Farb.) for alfalfa pollination / G.E. Bohart // Logan: Utah state Univ. - 1962. - № 144. - P. 7.

Bournoville R. Efficacite de quelfoes insecticides sur les heteropteras mirides nuisibles a la luzerne portegraines effect subsidiaires de ces produita sur deux predateurs / R. Bournoville, T. Capou, D. Michaud // Phytat - phytopharm. - 1976. - V. 25, # 4. - P. 303-316.

Briggs J.B. Biology of some ground beetles (Coleoptera, Carabidae) injurius to strawberries / J.B. Briggs // Bull. Entomol. Research. - 1965. - № 56. - P. 79-93.

Chamberlin T.H. Studies of the parasites of the alfalfa leafcutter bee *Megachile* weevil in Europe / T.H. Chamberlin // J. Econ. Entomol. - 1924. - № 17. - P. 623-632.

Coles L.W. Status of the alfalfa weevil biological control program in the eastern United States / L.W. Coles, B. Puttier // J. Econ. Entomol. - 1963. - № 56. - P. 609-611.

Coseglia A.F. Biology of *Mesochorus nigripes*: A hiperparasite of *Bathyplectes* spp. / A.F. Coseglia, R.G. Simpson, L.R. Eklund // Ann. Entomol. Soc. Amer. - 1977. - № 70. - P. 695-698.

Davis D.W. New ways to manage aphids and other alfalfa pests / D.W. Davis // Vtah. Sci. - 1985. - № 46. - P. 24-27.

Day W.H. Biological control of the alfalfa weevil in the north-eastern United States / W.H. Day // Beltville Symp. in agr. Res. London etc. - 1981. - № 5. - P. 361-374.

Dent D. Insect Pest Management / D. Dent. - S.I.: C.A.B. Internat, 1991. - 583 p.

Deseo K.V. Beitrage zur kenntnis der Biologie und morphologie von *Apion pisi* F. und *Apion aestimatum* Fst. (Coleoptera, Apionidae) / K.V. Deseo // Acta zoolo-giea Acadeae scientiarum huhgaricae. Tomus XI, Fasciculi 3-4. - Budapest: Akadimial Kiadd., 1965. - C. 250-251.

Dowell R.V. Biology and inragenetic relationships of *Bathyplectes stenostigma*, a parasite of the alfalfa weevil / R.V. Dowell // Ann. Entomol. Soc. Amer. - 1977. - V. 6, № 70. - P. 845-848.

- Dowell R.V. Effect of low host density on oviposition by larvae parasitoids of the alfalfa weevil / R.V. Dowell // J. New York Entomol. Society. - 1979. - V. 87, № 1. - P. 9-14.
- Drea J.J. Castration of male alfalfa weevil by *Microcronus* spp. / J.J. Drea // J. Econ. Entomol. - 1968. - V. 61, № 5. - P. 1291-1295.
- Ellis C.R. Parasitism of *Hyperapostica* eggs at Guelph, Ontario, by *Patasson luna* and *Fidiobia rugosifrons* / C.R. Ellis // J. Econ. Entomol. - 1973. - V. 66, № 5. - P. 1059-1061.
- Flessel J. Small wasp helps control alfalfa weevil in Ohio / J. Flessel, H. Niemczyk // Ohio Rep. Res. Developm. - 1977. - V. 62, № 4. - P. 64-65.
- George D.A. Results and conclusions of using pesticides with the alfalfa leafcutting bee in the production of alfalfa seeds / D.A. George, C.M. Rincker // Agr. Entomol. - 1985. - № 1. - P. 93-97.
- Gruber F. *Peridesmia discus*, an egg predator of *Hypera postica* in Europe / F. Gruber, R. Dysart // Environ. Entomol. - 1974. - № 5. - P. 789-792.
- Gurrea P. Ciclo biologico de *Hipera variabilis* Herbst (Col.: Curculionidae) en la Espana central / P. Gurrea // Bol. Serv. def. contra plagas e insp. fitopatol. - 1981. - V. 7, № 1-2. - P. 147-156.
- Hance T. Predation impact of carabids at different population densities on the development of *Aphis fabae* in sugar beet / T. Hance // Pedobiologica. - 1987. - № 30. - P. 251-262.
- Hano G. A maglucerna komplex novenyvedelmenek gyakorlati al-kalmazasa / G. Hano // Novenyvedelem. - 1981. - № 1-2. - P. 147-156.
- Helgesen R. Integrated pest management / R. Helgesen, J. Khapp // Alfalfa - N.Y. Food life sci. Q. - 1979. - № 2. - P. 14-15.
- Heydeman B. Carabiden der Kulturfelder als okologische Indikatern / B. Heydeman // Wanderversamm. Deutsche Entomol. - 1955. - № 7. - P. 172-185.
- Johansen C.A. Digest on bee poisoning, its effects and prevention / C.A. Johansen // Bee World. - 1966a. - № 1. - P. 9-25.

- Johansen C.A. Solving bee poisoning problems on legume sud crops / C.A. Johansen // Amer. Bee J. - 1966b. - № 2. - P. 128-129.
- Johansen C.A. The bee poisoning hazard from pesticides / C.A. Johansen. - Pullman: Washington Agric. Exper. Station, 1969. - 14 p.
- Johansen C.A. Pesticides and bee / C.A. Johansen, D.F. Mayer, J.D. Eves, C.W. Kiohs // Environ. Entomol. - 1983. - № 12. - P. 1513-1518.
- Jordan W.H. The weevil and the wasp / W.H. Jordan // Natural History. - 1979. - V. 88, № 10. - P. 37-43.
- Jossef N. Alfalfa weevil larva and their virus / N. Jossef, M. Cox // Utah Sci. - 1979. - № 1. - P. 15-17.
- Kabacik-Wasylik D. Studies on the diet of three field species of Carabidae / D. Kabacik-Wasylik // Ecol. pol. - 1971. - № 19. - P. 501-508.
- Lacatusu M. Mateiac Parasitic Hymenoptera (Braconidae) of the lepidopteroupests of alfalfa crops / M. Lacatusu // Rev. roum. Biol. Ser. Biol. anim. - 1981. - V. 26, № 1. - P. 97-105.
- Loan C.C. *Microctonus aethiops* (Nees) and *Perilitus rutilis* (Nees) (Hymenoptera: Curculionidae) / C.C. Loan, F.G. Holdaway // Canad. Entomol. - 1961. - № 93. - P. 1057-1079.
- Margarit G. Influenta unor insecticide selective asupra principalilor daunatori si entomofagidin cultura de lucerna / G. Margarit, N. Nordu // An. Inst. Cerc. Protect. Plant. - 1981. - № 16. - P. 159-165.
- Maneniger G.A. Megfigvelesk a lucervnacicka nybogar (*Apion aestimatum* Fst.) Coleoptera, curculionidae e'letmodjaol. Novenyved Kutato int. Evk. / G.A. Maneniger // Annals instituti protectionic plantarum Hungarici. - Budapest, 1964. - C. 211-221.
- McGregor S.F. Insect pollination of metivatel crop plants / S.F. McGregor. - Washington: U.S. Dep. Agric., 1976. - 411 p.
- Miller M.C. Studies of interspecific competition between endoparasites of the alfalfa weevil / M.C. Miller // J. Econ. Entomol. - 1970. - № 63. - P. 719-721.

Miller C.D. Notes on the biology of the alfalfa weevil, *Hypera postica* (Cyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) in Southern Ontario / C.D. Miller, J.C. Guppy // Proc. Entomol. Soc. Ont. - 1971. - № 101. - P. 42-46.

Poinar G.O. Hymenopterous parasites of the alfalfa weevil, *Hypera postica*, in New-York / G.O. Poinar, G.G. Girisko // J. Econ. Entomol. - 1963. - № 56. - P. 533-534.

Puttier B.I. Interrelationships of *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) and *Bathyplectes curculionis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in the eastern United States with particular reference to encapsulation of the parasite eggs by the weevil larvae / B.I. Puttier // Ann. Entomol. Soc. Amer. - 1967. - V. 6, № 60. - P. 1031-1038.

Puttler B. Notes on the biology of *Hemitelis graculus* (Hymenoptera, Ichneumonidae) parasitising the alfalfa weevil *Hypera postica* / B. Puttler // Ann. Entomol. Soc. America. - 1963. - № 56.6. - P. 857-859.

Puttler B. *Entomophthora phytonomi*, a fungal pathogen of the alfalfa weevil in the Mid-Great Plains / B. Puttler // Environm. Entomol. - 1978. - № 7.5. - P. 670-671.

Romankow W. Szkodliwa entomofauna lucerny w Polsce / W. Romankow // Prace nauk. Inst. Ochrony rosl. - 1963. - № 5.2. - P. 89-207.

Rotrekl J. Nosatcici na vjetesce (*Medicago Sattiva* L.) / J. Rotrekl // Sb. ved. pr. Vizk. a slechtitel. ustavu picninar. - Troubsko Brna, 1981. - № 7. - P. 167-172.

Rotrekl J. Nove poznatky v ochrane semenne vojtesky proti plosticim / J. Rotrekl // Agrochemia (Bratislava). - 1983. - V. 23, № 4. - P. 106-109.

Scherney F. Untersuchungen über vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung rauberisch lebender Kafer in Feldkulturen / F. Scherney // Zeitschr. F. Pflensenbau und Pflancenschutz. - 1955. - № 6(50). - P. 49-73.

Scherneu F. Beitrage zur Biologie und Okonomischen Bedeutung reuberisch lebender Kaferarten ((Beobachtungen und Versuche zur Ubervinterung, Aktivatat und Ernahrungsweise zur Laufkafer (*Carabidae*) / F. Scherneu // Angew. Entomol. - 1961. - № 48. - P. 163-175.

Schumann K. Russelkafer als Blattschadiger in Luzernebestanden / K. Schumann, E. Fritz // *Wiss. Z. Humboldt–Univ. Berlin, math.–naturwiss R.* - 1983. - V. 32, № 2. - S. 231-234.

Shoemaker C. Optimal integrated control of alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal) – Coleoptera, Curculionidae / C. Shoemaker // *Bull. OEPP.* - 1979. - № 3. - P. 305-316.

Shoemaker C.A. Optimization analysis of the integration of biological, cultural and chemical control of alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) / C.A. Shoemaker, D.W. Onstad // *Environ. Entomol.* - 1983. - V. 12, № 2. - P. 286-295.

Silvestri F. Struttura dell'ovo e prime fasi di sviluppo di al cuni Imetnotteri parassiti / F. Silvestri // *Boll. Lab. Zool. Gen. Agra. R. Scuola Sup. Agric. Portici.* - 1915. - № 10. - P. 42-48.

Skuhravy V. Prispěvek k bionomij polních strevlikovitých (Coleoptera, Carabidae) / V. Skuhravy // *Rozpr. Ceskočl. Akad. Ved.* - 1959a. - № 69. - S. 3-64.

Smilowitz Z. Population trends of the alfalfa weevil larvae and the distribution of its parasites in Pennsylvania / Z. Smilowitz, W.G. Gendol, A.A. Hower // *Environ. Entomol.* - 1972. - № 2. - P. 42-48.

Smith R.F. Principles definitions and score of integrated pest control / R.F. Smith, H.T. Reynolds // *Proceed of FAO symp. on IPC. Pt. I. Rome.* - 1966. - P. 11-17.

Smith R.F. Integrated control strategy in United States and its practical implementation / R.F. Smith, C.B. Huffaker // *Bull. OEPP.* - 1973. - V. 3, № 3. - P. 31-49.

Snyder R. Pest alert plan of action beneficial in Prery country / R. Snyder // *Sci. Agr.* - 1979. - № 3. - P. 6-7.

Sunderland K.D. Invertebrate polyphagous predators and cereal aphids / K.D. Sunderland, R.J. Chambers, D.L. Stacey, N.E. Crooc // *Bull. SROP/WPRS.* - 1985. - № 8(3). - P. 105-114.

Tasei J.N. Recherche de la DL 50 de la deltametrin (decis) chez *Megachile rotundata* F, abeille pollinisatrice de la luzerne *Medicago sativa* L.) et des effets de doses infralethales sur les adultes et des larves / J.N. Tasei, S. Carre, B. Moscatelli // *Granddean Catherine apidologie.* - 1988. - № 3. - P. 291-305.

Telford Management practices and insecticide poisoning of *Nomia melanderi* Ckll. and *Magachile rotundata* (Fabr) two valuable pollinators of alfalfa grown for seed in Washington state / Telford, Jochansen, Eves // Meded Fac. Landbauw-wetensch. Rijns univ. Gent. - 1972. - № 2. - P. 776-783.

Torchio P.F. A method of feeding bees measured amounts of insecticides in solution / P.F. Torchio, N. Nobie // Canadian Entomology. - 1973. - № 7. - P. 1011-1016.

Van Driesche R.G. Field studies of *Microctonus aethiopoides*, a parasite of the adult alfalfa weevil, *Hypera postica*, in New York / R.G. Van Driesche, G.G. Girisiko // Environ. Entomol. - 1979. - V. 8, № 2. - P. 238-244.

Weaver J. Studies on the parasites associated with the alfalfa weevil in West Virginia / J. Weaver, T. Gallo // West Virginia Univ. Agr. and Forestry. - 1977. - № 625. - P. 1-14.

Wilson M. Full season impact of insects in alfalfa / M. Wilson // J. Econ. Entomol. - 1979. - V. 72, № 6. - P. 832-834.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Видовой состав энтомофауны люцерновых полей Краснодарского края.

| Тип, класс, отряд, семейство, вид | Фитофаги | Энтомофаги | | Другие зоофаги | Опылители |
|---------------------------------------|----------|------------|----------|----------------|-----------|
| | | хищники | паразиты | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Arthropoda | | | | | |
| Insecta | | | | | |
| Orthoptera | | | | | |
| Grillidae | | | | | |
| <i>Melanogryllus desertus</i> Pall. | 0 | | | | |
| <i>Gryllus campestris</i> L. | 0 | | | | |
| Tettigoniidae | | | | | |
| <i>Tettigonia viridisima</i> L. | 0 | | | | |
| <i>T. caudata</i> Charp. | 0 | | | | |
| <i>Isophya gracilis</i> Mir. | P | | | | |
| <i>Conocephalus discolor</i> Thun. | P | | | | |
| Gryllotalpidae | | | | | |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L. | 0 | | | | |
| Acrididae | | | | | |
| <i>Chorthippus brunneus</i> Thunb. | P | | | | |
| <i>Ch. biguttulus</i> L. | 0 | | | | |
| <i>Ch. macropterus</i> F. | P | | | | |
| <i>Ch. apricarius</i> L. | 0 | | | | |
| <i>Doclostaurus maroccanus</i> Thanb. | 0 | | | | |
| <i>Calliptamus italicus</i> L. | 0 | | | | |
| <i>C. barbarus</i> Costa | 0 | | | | |
| <i>Aiolopus thalassinus</i> L. | P | | | | |
| <i>Parapleurus alliaceus</i> G. | P | | | | |
| Homoptera | | | | | |
| Cixiidae | | | | | |
| <i>Pentastiridius leporinus</i> L. | 0 | | | | |
| Delphacidae | | | | | |
| <i>Laodelphax striatella</i> Fall. | 0 | | | | |
| Aphididae | | | | | |
| <i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr. | 0 | | | | |
| <i>Aphis craccivora</i> Roch. | 0 | | | | |
| Cicadellidae | | | | | |
| <i>Anaceratagallis</i> sp. | 0 | | | | |
| <i>A. laevis</i> Rib.* | 0 | | | | |
| <i>Aphrodes bicinctus</i> Fall. | P | | | | |
| <i>Cicadella viridis</i> L. | P | | | | |
| <i>C. viridula</i> Fall. | 0 | | | | |
| <i>Stictocephala bubalis</i> F. | P | | | | |
| <i>Empoasca affinis</i> Nast. | 0 | | | | |
| <i>E. decipiens</i> Paoli.* | 3 | | | | |
| <i>E. solani</i> Curt. | П | | | | |
| <i>E. pteridis</i> Dhlb. | 0 | | | | |

Продолжение прил. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| <i>E. flavescens</i> F. | 0 | | | | |
| <i>Empoasca</i> sp. | 0 | | | | |
| <i>Euscelis distinguendus</i> Kbm.* | P | | | | |
| <i>E. plebeyus</i> Fall. | 0 | | | | |
| <i>Macrosteles laevis</i> Rib. | P | | | | |
| <i>Psammotettix striatus</i> L. | П | | | | |
| <i>P. confinis</i> Dheb.* | P | | | | |
| <i>Reptalus guingegostatus</i> Daf.* | P | | | | |
| Tysanoptera | | | | | |
| Aeolothripidae | | | | | |
| <i>Aeolothrips intermedius</i> Bagn. | | 0 | | | |
| <i>A. fasciatus</i> L. | 0 | | | | |
| <i>Aeolothrips</i> sp. | 0 | | | | |
| <i>Melanothrips</i> sp. | 0 | | | | |
| Tripidae | | | | | |
| <i>Odontothrips phaleratus</i> Hal.* | П | | | | |
| <i>O. confusus</i> Pr. | П | | | | |
| <i>O. loti</i> Hal. | 0 | | | | |
| <i>Thrips tabaci</i> Lind. | П | | | | |
| <i>Haplothrips niger</i> Osb. | 0 | | | | |
| <i>Franklinella intonsa</i> Tryb. | | П | | | |
| Hemiptera | | | | | |
| Miridae | | | | | |
| <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze. | Д | | | | |
| <i>A. jakovlevi</i> Reut. | П | | | | |
| <i>A. seticornis</i> F. | P | | | | |
| <i>Lygus pratensis</i> L. | Д | | | | |
| <i>L. rugulipennis</i> Poph. | П | | | | |
| <i>Trygonotylus coelestialum</i> Kirk. | P | | | | |
| <i>Poeciloscytus cognatus</i> Fieb. | П | | | | |
| <i>P. vulneratus</i> Panz. | П | | | | |
| Pentatomidae | | | | | |
| <i>Palomena prasina</i> L. | П | | | | |
| <i>Dolycoris baccarum</i> L. | П | | | | |
| <i>Eysarcoris aeneus</i> Scop. | 0 | | | | |
| <i>E. ventralis</i> Wests. | 0 | | | | |
| <i>Piezodorus (Camtopus) lituratus</i> F. | П | | | | |
| <i>Holcostethus vernalis</i> Wolff. | 0 | | | | |
| <i>Carpocoris pudicus</i> Poda. | П | | | | |
| Anthocoridae | | | | | |
| <i>Anthocoris nemorum</i> L. | | 0 | | | |
| <i>Orius niger</i> Wolf. | | 0 | | | |
| <i>O. majusculus</i> Pent. | | P | | | |
| <i>O. minutus</i> L. | | P | | | |
| Nabidae | | | | | |
| <i>Nabis ferus</i> L. | | 0 | | | |
| <i>N. feroides</i> Rem. | | Д | | | |
| <i>N. pseudoferus</i> Rem. | | P | | | |
| Plataspidae | | | | | |
| <i>Coptosoma scutellatum</i> Geoffr. | P | | | | |

Продолжение прил. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------------|---|---|-----|---|---|
| <i>C. acutellatum</i> Geof. | 0 | | | | |
| Coreidae | | | | | |
| <i>Alydus calcaratus</i> L. | P | | | | |
| <i>Ceraleptus gracilicornis</i> H.–S. | P | | | | |
| <i>Bathysolen bubilis</i> Fall. | P | | | | |
| Coleoptera | | | | | |
| Curculionidae | | | | | |
| <i>Apion aestimatum</i> Germ. | Д | | | | |
| <i>A. aestivum</i> Germ. | P | | | | |
| <i>A. seniculus</i> Kirby. | П | | | | |
| <i>A. apricans</i> Hbst. | П | | | | |
| <i>A. assimili</i> Kby. | П | | | | |
| <i>A. flavipes</i> Pk. | П | | | | |
| <i>A. mililotus</i> Kby. | П | | | | |
| <i>A stolidum</i> Germ. | П | | | | |
| <i>A. tenue</i> Kby. | П | | | | |
| <i>A. onopordi</i> Kby. | P | | | | |
| <i>A. pisi</i> F. | P | | | | |
| <i>A. trifolii</i> | P | | | | |
| <i>Sitona longulus</i> Gyll. | Д | | | | |
| <i>S. callosus</i> Gyll. | Д | | | | |
| <i>S. inops</i> Schoenh. | Д | | | | |
| <i>S. humeralis</i> Steph. | П | | | | |
| <i>S. lineatus</i> L. | П | | | | |
| <i>S. hispidulus</i> F. | П | | | | |
| <i>S. crinitus</i> Hrbst. | П | | | | |
| <i>S. puncticollis</i> Steph. | П | | | | |
| <i>S. waterhousei</i> Walt. | P | | | | |
| <i>S. sulcifrons</i> Thund. | P | | | | |
| <i>S cylindricollis</i> Fahrs. | П | | | | |
| <i>S. suturalis</i> Steph. | P | | | | |
| <i>S. gemellatus</i> Gyll. | P | | | | |
| <i>S. flavescens</i> Marsh. | P | | | | |
| <i>Phytonomus variabilis</i> Hbst. | Д | | | | |
| <i>Polydrosus pilifer</i> Hochh.* | P | | | | |
| <i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.* | P | | | | |
| <i>Tanymecus palliatus</i> F. | P | | | | |
| <i>T. dilaticollis</i> Gyll. | P | | | | |
| <i>Tychius flavus</i> Beck. | Д | | | | |
| <i>T. femoralis</i> Bris. | П | | | | |
| <i>T. junceus</i> Reich. | P | | | | |
| <i>T. medicaginis</i> Bris. | P | | | | |
| <i>T. meliloti</i> Steph. | | | | | |
| <i>Ceuthorrhynchus erisimi</i> F.* | П | | | | |
| Chrysomilidae | | | | | |
| <i>Chrysochares asiatica</i> Pall. | P | | | | |
| Elateridae | | | | | |
| <i>Agriotes gurgistanus</i> Fald. | П | | | | |
| <i>A. tauricus</i> Heyd. | П | | | | |
| Silphidae – 8 видов | | | P–Д | | |

Продолжение прил. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|-----|-----|-----|---|---|
| Staphylinidae– 15 видов | | Р–Д | | | |
| Coccinellidae – 11 видов | | 0 | | | |
| Histeridae | | | | | |
| <i>Hister uncinatus</i> Jll. | | Р | | | |
| <i>Hister sp.</i> | | 0 | | | |
| <i>H. bibusstulatus</i> Ol. | | 0 | | | |
| <i>Onthophilus marginatus</i> Gebl. | | Р | | | |
| <i>Saprinus semistratus</i> Scr. | | Р | | | |
| Dermestidae | | | | | |
| <i>Dermestes lanarius</i> Jll. | | П | | | |
| Meloidae | | | | | |
| <i>Epicanta erythrocephalata</i> Pall. | | | | | |
| Melyridae | | | | | |
| <i>Malachius geniculatus</i> Germ. | | Р | | | |
| <i>Paratimus femoralis</i> Fr.* | | Р | | | |
| Cantharidae | | | | | |
| <i>Cantharis lateralis</i> L. | | П | | | |
| <i>C. oculata</i> Gebl. | | П | | | |
| <i>C. rufa</i> L. | | П | | | |
| Anthicidae | | | | | |
| <i>Anthicus antherinus</i> L. | | П | | | |
| <i>Formucomus pedestris</i> Rossi. | | П | | | |
| Carabidae – 75 видов | | Д–Р | | | |
| Cicindellidae | | | | | |
| <i>Cicindella germanica</i> L. | | П | | | |
| <i>Cicindella sp.</i> | | 0 | | | |
| Cerambycidae | | | | | |
| <i>Plagionotus floralis</i> Pall. | П | | | | |
| Tenebrionidae | | | | | |
| <i>Opatrum sabulosum</i> L. | 0 | | | | |
| Neuroptera | | | | | |
| Chrysopidae | | П | | | |
| <i>Chrysopa carnea</i> Steph. | | П | | | |
| <i>Ch. phyllochroma</i> Wesm.* | | 0 | | | |
| <i>Chrysopa sp.</i> | Д–П | | | | |
| Lepidoptera 41 видов | | | | | |
| Hymenoptera | | | Р–Д | | |
| Braconidae – 14 видов | | | Р–Д | | |
| Pteromalidae – 6 видов | | | Р–Д | | |
| Ichneumonidae – 19 видов | | | Р–Д | | |
| Chalcididae – 26 видов | | | | | |
| Formicidae | | Р | | | |
| <i>Tetramorium caespilum</i> L. | | Р | | | |
| <i>Formica cinerea</i> Mayr. | | | | | |
| Tenthredinidae | | Р | | | |
| <i>Nematus myosotidis</i> Fallen. | | | | | |
| Eurytomidae | Д | | | | |
| <i>Bruchophagus roddi</i> Guss. | | 0 | | | |
| <i>Tetramesa tritici</i> Titch. | | | | | |
| Apoidea | | | | | |

Продолжение прил. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| <i>Megachile agrentata</i> F. | | | | | Д |
| <i>M. ericetorum</i> Lep. | | | | | О |
| <i>M. vericolor</i> Sm. | | | | | О |
| <i>M. maritima</i> K. | | | | | О |
| <i>M. rotundata</i> F. | | | | | П |
| <i>M. centuncularis</i> L. | | | | | Д |
| <i>M. pilidens</i> Alfk. | | | | | П |
| <i>Nomada cinnabavina</i> Mok. | | | | | О |
| <i>Nomia diversipes</i> Latr. | | | | | П |
| <i>Rhophitoides canus</i> Ev. | | | | | Д |
| <i>Rophites</i> sp. | | | | | О |
| <i>Eucera</i> sp. | | | | | О |
| <i>E. tyberculata</i> F. | | | | | П |
| <i>E. longicornis</i> L. | | | | | П |
| <i>E. clypeata</i> Erichs. | | | | | Д |
| <i>E. nitidiventris</i> Panz. | | | | | П |
| <i>Melitta feporina</i> Ps. | | | | | П |
| <i>Melitta leporina</i> Panz. | | | | | Д |
| <i>Melitturga clavicornis</i> Latr. | | | | | Д |
| <i>Andrena</i> sp. | | | | | О |
| <i>A. decipiens</i> Schen. | | | | | О |
| <i>A. colletiferma</i> Mor. | | | | | П |
| <i>A. flavipes</i> Panz. | | | | | Д |
| <i>A. labialis</i> Kby. | | | | | Д |
| <i>A. albafasciata</i> Thoms. | | | | | О |
| <i>A. variabilis</i> Sm. | | | | | Д |
| <i>A. carbonaria</i> L. | | | | | П |
| <i>A. truncatilabris</i> Mor. | | | | | О |
| <i>A. ovatula</i> Kby. | | | | | Д |
| <i>A. humilis</i> Imh. | | | | | П |
| <i>Halictus eurygnathus</i> Bluthg. | | | | | Д |
| <i>H. malachurus</i> Kby. | | | | | П |
| <i>H. pauxillus</i> Scher. | | | | | О |
| <i>H. glabriusculus</i> Mor. | | | | | П |
| <i>H. gricolus</i> F.–Mor. | | | | | П |
| <i>H. calceatus</i> Scop. | | | | | П |
| <i>H. corvinus</i> Mor. | | | | | О |
| <i>H. crassepunctatus</i> Bl. | | | | | О |
| <i>H. quadricinotus</i> F. | | | | | П |
| <i>H. fulvicornis</i> Kby. | | | | | О |
| <i>H. gubanratus</i> Rossi. | | | | | П |
| <i>H. curygnatus</i> Briithg. | | | | | О |
| <i>H. morbillosus</i> Kriechb. | | | | | О |
| <i>Osmia</i> sp. | | | | | П |
| <i>O. coerulescens</i> L. | | | | | П |
| <i>O. aurulenta</i> Panz. | | | | | О |
| Сем. Apidae | | | | | |
| <i>Bombus muscorum</i> F. | | | | | О |
| <i>B. silvavum</i> L. | | | | | О |
| <i>B. terrestris</i> L. | | | | | П |

Продолжение прил. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------------|---|---|-----|---|---|
| <i>B. ronatus</i> Sm. | | | | | П |
| <i>Apis mellifera</i> L. | | | | | О |
| Diptera | | | | | |
| Tipullidae | 0 | | | | |
| <i>Tipulla paludosa</i> Mg. | | | Р-Д | | |
| Tachinidae – 8 видов | | | | | |
| Agromizidae | | | | | |
| <i>Agromyza orysae</i> Hend. | П | | | | |
| <i>A. frontella</i> Rond. | П | | | | |
| <i>Agromyza</i> sp. | П | | | | |
| Cecidomiidae | | | | | |
| <i>Jaapiella medicaginis</i> Riibs. | Р | | | | |
| <i>Asphondylia miki</i> Wachtl. | П | | | | |
| <i>Perrisia ignorata</i> Wacht. | П | | | | |
| <i>Contarinia medicaginis</i> Kieff. | П | | | | |
| Syrphidae – 12 видов | | | Р-Д | | |
| Arachnida | | | | | |
| Araneina – более 20 видов | | | О-П | | |
| Acarina | | | П | | |
| Tetranychidae | | | | | |
| <i>Tetranychus urticae</i> Koch. | П | | | | |
| Nemathelminthes | | | П | | |
| Nematoda | | | П | | |
| Tylenchida | | | | | |
| Heteroderidae | | | П | | |
| <i>Heterodera medicaginis</i> Kir. | | | | | |
| Enoplida | П | | | | |
| Mermitidae | | | | | |
| Rhabditida | | | Р | | |
| Steinernematidae | | | Р | | |

Примечание: Д – доминантный
 О – обычный
 П – постоянный
 Р – редкий
 * – из диссертационной работы И.Т. Деордиева (1987)

Приложение 2

Видовой состав, частота встречаемости и пищевые связи энтомофагов люцернового биоценоза Краснодарского края.

| Видовой состав | Частота встречаемости | | | Пищевая связь |
|-------------------------------------|-----------------------|---------|---------|--|
| | миним. | средняя | максим. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Хищники | | | | |
| Тип Arthropoda | | | + | |
| Класс Insecta | | | + | |
| Отряд Tysanoptera | | | + | |
| Сем. Aeolothripidae | + | | | |
| <i>Aelothrips intermedius</i> Bagn. | + | | | Трипсы, клещи, личинки, цикады, тли |
| <i>A. fasciatus</i> Bogn. | + | | | Яйца ситонов и др. вредители |
| <i>A. sp.</i> | | + | | Трипсы |
| Отряд Hemiptera | | | + | |
| Сем. Nabidae | | + | | |
| <i>Nabis ferns</i> L. | | + | | Личинки клопов, мух и жуков, тли, цикадки, яйцекладки клопов и бабочек |
| <i>N. feroides</i> Rem. | + | | | Тли, трипсы, гусеницы (1-й возраст) |
| <i>N. pseudoferus</i> Rem. | + | | | Тли, трипсы, гусеницы (1-й возраст) |
| Сем. Anthocoridae | + | | | |
| <i>Orius nigra</i> Wolff. | + | | | Тли, яйца бабочек, клопов, трипсы, клещи, гусеницы (1-й возраст) |
| <i>O. mayusculus</i> Rent. | + | | | Тли, яйца бабочек, клопов, трипсы, клещи |
| <i>Orius sp.</i> | + | | | Тли, яйца бабочек, клопов, трипсы, клещи |
| Сем. Reuviidae | + | | | Яйца и личинки клопов и жуков |
| Отряд Coleoptera | | | + | |
| Сем. Carabidae | | | + | Яйца, личинки, гусеницы, куколки, жуки и др. |
| Сем. Cicindellidae | | + | | Тли, гусеницы, личинки жуков, цикадки и др. |
| Сем. Histeridae | | + | | |
| <i>Hister unciatus</i> Ill. | + | | | Гусеницы, личинки и др. |
| <i>H. bibustulatus</i> OL. | | + | | Гусеницы, личинки и др. |
| <i>Hister sp.</i> | + | | | Гусеницы, личинки, жуки ситонов |
| <i>Saprinus semistratu</i> Ser. | + | | | Гусеницы, личинки |

Продолжение прил. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Onthophagus marginatus</i> Gebl. | + | | | Гусеницы, личинки |
| Сем. Silphidae | | | + | |
| <i>Nicrophorus vespillo</i> L. | + | | | Гусеницы, личинки долгоносиков, куколки |
| <i>N. germanicus</i> L. | | + | | Гусеницы, личинки долгоносиков, куколки |
| <i>Silpha carinata</i> L. | | + | | Яйца и жуки ситонов |
| <i>S. obscura</i> L. | | + | | Яйца и жуки ситонов |
| <i>Thanatophilus siunatus</i> F. | + | | | Гусеницы, личинки долгоносиков, куколки |
| <i>Oeoeptomia thoracia</i> L. | | + | | Гусеницы, личинки долгоносиков, куколки |
| <i>Phosphuga atrata</i> L. | | + | | Гусеницы, личинки долгоносиков, куколки |
| Сем. Staphylinidae | | + | | Гусеницы, личинки жуков, тли |
| <i>Olophrum</i> sp. | + | | | Личинки долгоносиков |
| <i>Paederus fusipes</i> Curtis. | + | | | Личинки долгоносиков, клопов |
| <i>Philonthus</i> sp. | + | | | Личинки долгоносиков, клопов |
| <i>P. ebenins</i> Grav. | + | | | Жуки ситонов, апионов |
| <i>Ph. varius</i> Gyll. | | + | | Личинки долгоносиков |
| <i>Ocytus salskyi</i> Fauv. | | + | | Личинки долгоносиков |
| <i>Staphylinus stercorarius</i> Ol. | | + | | Личинки долгоносиков |
| <i>Ontholestes tessellatus</i> Four. | | + | | Личинки долгоносиков |
| <i>Ontholestes</i> sp. | | + | | Личинки долгоносиков, гусеницы и др. |
| <i>Emus hirtus</i> L. | + | | | Личинки долгоносиков, гусеницы и др. |
| <i>Quedius</i> sp. | + | | | Личинки долгоносиков, гусеницы и др. |
| <i>Tachyporus hypnorum</i> F. | | + | | Личинки долгоносиков, гусеницы и др. |
| <i>T. chrysomelinus</i> L. | | + | | Яйца долгоносиков |
| <i>T. achyporus</i> | | + | | Яйца ситонов, мух, чешуекрылых |
| <i>Aleochara</i> sp. | | + | | Яйца ситонов, мух, чешуекрылых |
| Сем. Dermestidae | | + | | |
| <i>Dermestes lamiarius</i> Tll. | | + | | Апионы и др. долгоносики |
| Сем. Cantaridae | | + | | |
| <i>Cantaris rufa</i> L. | | + | | Личинки фитонмуса, гусеницы |
| <i>C. lateralis</i> L. | + | | | Личинки фитонмуса, гусеницы |
| <i>C. oculata</i> Gebl. | + | | | Личинки фитонмуса, гусеницы |

Продолжение прил. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|--|
| Сем. Meloidae | + | | | |
| <i>Epicauta erythrocephalata</i> Pall.* | + | | | Личинки долгоносиков, тли |
| Сем. Melyridae | + | | | |
| <i>Malachius geniculatus</i> Germ. | + | | | Личинки долгоносиков, тли |
| <i>Paratinus femoralis</i> Er. | + | | | Личинки долгоносиков, тли |
| Сем. Coccinellidae | | + | | |
| <i>Coccinella septempunctata</i> L. | | + | | Тли, мелкие личинки, жуки и гусеницы |
| <i>C. quatuordecimpunctata</i> L. | + | | | Тли, мелкие личинки и гусеницы, трипсы |
| <i>C. quinquepunctata</i> L. | + | | | Тли, мелкие личинки и гусеницы, цикады |
| <i>C. quatuordecimpustulata</i> L. | + | | | Личинки долгоносиков, тли |
| <i>Thea vigintiduopunctata</i> L. | | + | | Яйца долгоносиков, тли, цикады |
| <i>Stethorus punctillum</i> Ws. | + | | | Клещи, кокциды |
| <i>Hippodamia tredecimpunctata</i> L.* | + | | | Тли, личинки, яйца |
| <i>Calvia quatuordecimguttata</i> L. | + | | | Тли, личинки, яйца |
| <i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L. | | + | | Личинки фитонмуса и другие |
| <i>Adalia bipunctata</i> L. | + | | | Клещи, тли |
| <i>Adoni variegata</i> Goeze* | + | | | Клещи, тли |
| <i>A. 14 – punctata</i> L. | | + | | Клещи, тли |
| Сем. Anthicidae | + | | | |
| <i>Anthicus antherinus</i> L. | + | | | Яйца тлей, клопов |
| <i>Formicomus pedestris</i> Rossi. | + | | | Трипсы и др. |
| Отряд Neuroptera | + | | | |
| Сем. Chrysopidae | | + | | |
| <i>Chrysopa carnea</i> Steph. | | + | | Тли, клещи и др. |
| <i>C. phyllocproma</i> Wesm. | + | | | Личинки фитонмуса, гусеницы и др. |
| Сем. Formicidae | + | | | |
| <i>Tetramorium caespitum</i> L. | + | | | Мелкие насекомые |
| <i>Formica cinerea</i> Mayr. | + | | | Мелкие насекомые |
| Отряд Diptera | + | | | |
| Сем. Asilidae | + | | | Гусеницы |
| Сем. Bombyliidae | + | | | Куколки совок |
| Сем. Syrphidae | + | | | Куколки чешуекрылых |
| <i>Eristalis arbustorum</i> L. | + | | | Тли |
| <i>E. aeneus</i> Scop.* | | + | | Тли |
| <i>Helophilus trivittatus</i> F.* | + | | | Тли |
| <i>Paragus bicolor</i> F.* | + | | | Тли |
| <i>P. tibialis</i> Fl.* | + | | | Тли |
| <i>Pipizella virens</i> F. | + | | | Тли |
| <i>Melanostoma mellinum</i> L. | + | | | Тли |

Продолжение прил. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------------|---|---|
| <i>Scaeva pyrastris</i> L. | + | | | Тли |
| <i>Syrirta pipiens</i> L. | + | | | Тли |
| <i>S. corollae</i> F. | + | | | Тли |
| <i>Sphaerophoria scripta</i> L. | + | | | Тли |
| <i>S. rueppelli</i> Wd. | + | | | Тли |
| | | Паразиты | | |
| Отряд Hymenoptera | | + | | |
| Сем. Ichneumonidae | | + | | |
| <i>Barylypa humeralis</i> Breana.* | + | | | Люцерновая совка, озимая и др. |
| <i>Ophion luteus</i> L. | + | | | Подгрызающие совки |
| <i>Pimpla spuria</i> Grav. | | + | | Озимая совка |
| <i>Campoplex</i> sp. | + | | | Гусеницы лугового мотылька, листоверток |
| <i>Diadegma</i> sp. | + | | | Гусеницы листоверток |
| <i>Diplason laetatoris</i> F.* | | + | | Не установлено |
| <i>Exeristes roborator</i> F. P.* | + | | | Не установлено |
| <i>Itoplectis maculator</i> F. | + | + | | Куколки фитонмуса |
| <i>I. altermaus</i> Grav.* | + | | | Личинки фитонмуса |
| <i>Bathyplectes (Canidia) corvina</i> Thoms. | | + | | Личинки фитонмуса |
| <i>B. curculionis</i> Thoms. | | + | | Личинки фитонмуса |
| <i>B. anurus</i> Thoms. | | + | | Личинки фитонмуса |
| <i>B. carthagenensis</i> Smit. | + | | | Личинки фитонмуса |
| <i>Pimpla</i> sp. | + | | | Совка-гамма |
| <i>Hyposter</i> sp. | + | | | Гусеницы лугового мотылька |
| <i>Therion cireum</i> L. | + | | | Гусеницы люцерновой совки |
| <i>Casinoaria orbitalis</i> Gran. | + | | | Гусеницы листового лугового мотылька |
| <i>Casinoaria</i> sp. | | | | Гусеницы лугового мотылька |
| <i>Ichneumon mculator</i> F. | + | | | Куколки пядениц |
| Сем. Scelionidae | + | | | |
| <i>Trisolcus pseudoturesis</i> Rjach. | + | | | Яйца щитников |
| <i>T. chloropus</i> Thoms. | + | | | Яйца щитников |
| <i>T. scuteplaris</i> Thoms. | + | | | Яйца щитников |
| Сем. Braconidae | | + | | |
| <i>Meteorus versicoles</i> Wesm. | | + | | Гусеницы совок р. Heliothis, лугового мотылька, пядениц |
| <i>Meteorus</i> sp. | | | | Гусеницы бобовой пяденицы и совки-гаммы |
| <i>Apanteles genalis</i> Tobias | + | | | Гусеницы лугового мотылька |
| <i>Apanteles</i> sp. | + | | | Гусеницы бобовой пяденицы, лугового мотылька |

Продолжение прил. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| <i>A. vanessae</i> Reinh.* | + | | | Гусеницы люцерновой совки |
| <i>A. tibialis</i> Curt. | | + | | Не установлено |
| <i>Microgaster erythrogasta</i> Nees. | + | | | Гусеницы лугового мотылька, совок р. <i>Heliothis</i> |
| <i>M. spinolae</i> Nees. | + | | | Гусеницы совки–гаммы, лугового мотылька |
| <i>M. collaris</i> Spion. | + | | | Совки |
| <i>Microgaster</i> sp. | + | | | Гусеницы листоверток, лугового мотылька |
| <i>Zele chlarophatma</i> Ness. | + | | | Гусеницы пяденицы, лугового мотылька |
| <i>Bracon mongolicus</i> Tel.* | + | | | Не установлено |
| Сем. Pteromalidae | + | | | |
| <i>Eupteromoluss</i> sp. | + | | | Личинки толстоножки |
| <i>Halticoptera</i> sp.* | + | | | Не установлено |
| <i>Pteromalus</i> sp. | + | | | Яйцекладки фитономусов |
| <i>Pachyneuron</i> sp.* | + | | | Не установлено |
| Сем. Chalcididae | + | | | |
| <i>Tetrastichus brevicornis</i> Noel. | + | | | Личинки толстоножки |
| <i>T. bruchphagii</i> Ash. | + | | | Личинки толстоножки |
| <i>Aphidius urtia</i> Hal. | | + | | Тли |
| <i>A. ervi</i> Hal. | | + | | Тли |
| <i>A. picipes</i> Nees.* | + | | | Тли |
| <i>Asaphes vulgaris</i> Walk.* | | + | | Не установлено |
| <i>Aphidencyrtus aphidiorus</i> Magr.* | + | | | Не установлено |
| <i>Inostemma</i> sp.* | + | | | Не установлено |
| <i>Systasis encyrtoides</i> Walk.* | + | | | Не установлено |
| <i>Chelonus annulipes</i> Wesm.* | + | | | Совки |
| <i>Chorebus ampliator</i> Reinh.* | + | | | Не установлено |
| <i>Leiophoron picipes</i> Gurt.* | + | | | Не установлено |
| <i>Macrocentrus callaris</i> Spin.* | + | | | Гусеницы листоверток |
| <i>M. lineoris</i> Ness. | + | | | Гусеницы листоверток, лугового мотылька |
| <i>Macrecentrus</i> sp. | + | | | Гусеницы листоверток, лугового мотылька |
| <i>Microplitis erythrogaster</i> Abdinb.* | + | | | Совки |
| <i>M. pseudomurina</i> Ab.* | + | | | Не установлено |
| <i>Ogrilus piminella</i> Nier.* | + | | | Не установлено |
| <i>Rogas</i> sp. | + | | | Гусеницы люцерновой совки |
| <i>Triaspis</i> sp. | + | | | Апионы |
| <i>Habrocitus crassinervis</i> Thoms. | | + | | Гусеницы совок |
| <i>Habrocitus</i> sp. | | + | | Личинки брухофогуса |
| <i>H. microgastris</i> Kurg. | | + | | Личинки тихиусов |

Продолжение прил. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|--|
| <i>H. medicaginis</i> Gah. | | + | | Личинки брухофогуса |
| <i>Tetrastichus brevicornis</i> Panz. | | + | | Личинки галлиц, фитоному-
са, брухофогуса |
| <i>T. bruchophagii</i> Ash. | | + | | Брухофогус |
| <i>Halticoptera</i> sp. | + | | | Не установлено |
| <i>Pachyneuron</i> sp. | + | | | Не установлено |
| Сем. Tachinidae | + | | | |
| <i>Blodelia nigripens</i> Fll. | + | | | Гусеницы совок р. <i>Heliothis</i> и
совки-гаммы |
| <i>Calocarcelia earopea</i> Richter sp. | + | | | Гусеницы пядениц |
| <i>Exorista civilis</i> Rd. | + | | | Гусеницы лугового мотыль-
ка, совки-гаммы и пядениц |
| <i>E. larvarum</i> L. | | + | | Гусеницы пядениц |
| <i>E. rufica</i> | | + | | Совка-гамма, люцерновая
совка |
| <i>Gymnosoma rungsi</i> Mesk. | + | | | Клопы-щитники |
| <i>Meigenia mutabilis</i> Fll. | + | | | Не установлено |
| <i>Phytomyptera lacteipennis</i> Vill. | + | | | Не установлено |
| Класс Arachnoidea | + | | | Не установлено |
| Подкласс Aranei | | | | |
| Отряд Araneina – более 20 видов | | + | | Тли, клопы, галлицы, жуки,
чешуекрылые |
| Подкласс Acaria | + | | | |
| Отряд Acariformes | + | | | Яйца апионов |
| Сем. Trombidiidae | + | | | |
| Отряд Parasitoformes | + | | | |
| Сем. Macrochelidae | + | | | Яйца ситонов и др. |
| Тип Nematelmintes | + | | | Яйца ситонов и др. |
| Класс Nematoda | + | | | |
| Отряд Enoplida | + | | | |
| Сем. Mermithidae | + | | | Жуки долгоносиков |
| Отряд Rhabdilida | + | | | |
| Сем. Steinernematidae | + | | | Личинки комариков, жуки
апионов |

Примечание: * - данные В.Т. Деордиева

Приложение 3

Видовой состав и соотношение долгоносиков на посевах люцерны разных лет жизни в Краснодарском крае.

| Виды | Максимальная встречаемость | Количество жуков на посевах на 100 взмахов сачком | | | | | Количество особей | |
|--|----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------|
| | | 1-го года жизни | 2-го года жизни | 3-го года жизни | 4-го года жизни | 5-го года жизни | шт. | % |
| Отряд Coleoptera
Сем. Curculionidae | | | | | | | | |
| <i>Sitona longulus</i> Gull | апрель, июнь–
сентябрь | 25 | 250 | 112 | 27 | 13 | 4,27 | 29,59 |
| <i>S. callosus</i> Gull | апрель–июнь | 20 | 34 | 199 | 26 | 18 | 297,0 | 20,58 |
| <i>S. inops</i> Schonh. | май, апрель, июнь | 4 | 48 | 122 | 44 | 25 | 243,0 | 16,84 |
| <i>S. humeralis</i> Steph. | апрель, май | 22 | 5 | 14 | 8 | 10 | 59,0 | 4,09 |
| <i>S. lineatus</i> L. | апрель–май,
июнь–август | 50 | 14 | 12 | 5 | 12 | 93,0 | 6,44 |
| <i>S. hispidulus</i> F. | апрель–август | 3 | 10 | 16 | 2 | 2 | 33,0 | 2,29 |
| <i>S. crinitus</i> Hrbst. | апрель–август | 80 | 20 | 22 | 5 | 3 | 130,0 | 9,00 |
| <i>S. puncticollis</i> Steph. | май, июнь–август | 2 | 18 | 14 | 8 | 2 | 44,0 | 3,05 |
| <i>S. waterhousei</i> Walt. | апрель, август | 1 | 2 | 4 | 5 | 10 | 22,0 | 1,52 |
| <i>S. sulcifrons</i> Thunb. | август | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 13,0 | 0,90 |
| <i>S. cylindricollis</i> Fahrs. | апрель | – | – | 1 | 4 | 16 | 21,0 | 1,46 |
| <i>S. suturalis</i> Steph. | май | – | 24 | 2 | 11 | 10 | 47,0 | 3,26 |
| <i>S. gemellatus</i> Gyll. | апрель | – | – | – | 2 | 4 | 6,0 | 0,43 |
| <i>S. flavescens</i> Mrsh. | апрель | – | – | 4 | – | 4 | 8,0 | 0,55 |
| Всего | – | 210 | 429 | 524 | 150 | 130 | 1443 | 100 |

Приложение 4

Видовой состав и соотношение видов рода *Apion* в посевах люцерны Краснодарского края с учетом трофических связей.

| Виды | Время сбора | Кормовое растение | Соотношение видов, % |
|------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| | Отряд Coleoptera
Сем. Curculionidae | | |
| <i>Apion aestivatum</i> Fst. | апрель, май,
сентябрь | люцерна, клевер | 82 |
| <i>A. aestivum</i> Germ. | июль | в посевах люцерны,
клевера | 1 |
| <i>A. apricans</i> Hbst. | июнь | – « – | 1 |
| <i>A. assmili</i> Kby. | июнь | – « – | 3 |
| <i>A. flavipes</i> Pk. | июль | – « – | 2 |
| <i>A. loti</i> Kby. | июль | люцерна | 1,5 |
| <i>A. melilotus</i> Kby. | июль | в посевах люцерны,
донника | 1 |
| <i>A. radiolus</i> Kby. | июль | люцерна | 2,5 |
| <i>A. seniculus</i> Kirby. | июль–август | клевер, люцерна | |
| <i>A. stolidum</i> Germ. | июль | люцерна | 2 |
| <i>A. tenue</i> Kby. | август | в посевах люцерны,
клевера | 2 |
| <i>A. onopordi</i> Kby. | август | – « – | 1 |
| <i>A. pisi</i> F. | апрель–август | клевер, люцерна,
экарцет | 1 |

Видовой состав чешуекрылых в люцерновых биоценозах Кубани.

| Видовое название | Семейство | Пищевая специализация | Пищевая связь | Частота встречаемости | | |
|--|-------------|-----------------------|--|-----------------------|--------|-------|
| | | | | мин. | средн. | макс. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Oncocera semirubella</i> Sc. | Phycitidae | Олигофаг | На бобовых: люцерна, клевер и др. | | | + |
| <i>Nyctegretis achatinella</i> Hubn. | Phycitidae | Полифаг | На корнях люцерны, сложноцветных др. | + | | |
| <i>Synaphe moldavica</i> Esp. | Pyralidae | Олигофаг | На корнях различных злаков | + | | |
| <i>Sitochroa verticalis</i> (Pyrausta) L. | Pyraustidae | Полифаг | На сложноцветных, маревых, люцерне | + | | |
| <i>Pyrausta (Margaritia) sticticalis</i> L. | Pyraustidae | Полифаг | На различных двудольных и однодольных, могут сильно повреждать люцерну | | + | |
| <i>Archips rosana</i> L. | Tortricidae | Полифаг | На 130 видах растений, 32 семействах, в т.ч. на люцерне | | + | |
| <i>Archips xylosteana</i> L. | Tortricidae | Полифаг | Вредит садовым, люцерне и др. | | + | |
| <i>Grapholitha (Laspeyresia) compositella</i> F. | Tortricidae | Олигофаг | В бутонах, цветках, завязях люцерны и клевера | | + | |
| <i>Clepsis strigana</i> Hbr. | Tortricidae | Полифаг | На вереске, люцерне, акации, очитке, молочае, полынке и др. | + | | |
| <i>Laspeyresia compositella</i> F. | Tortricidae | Полифаг | На люцерне | + | | |
| <i>Clepsis spectrana</i> Tr. | Tortricidae | Полифаг | Виноград, спирея, окопник, щавель, ирис, кипрей, жерушник, люцерна и др. | + | | |
| <i>Paramesia gnomana</i> Cl. (Costana Qet. Schif.) | Tortricidae | Полифаг | На брусничных и различных травянистых, в т.ч. люцерне и др. | + | | |

Продолжение прил. 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|--------------|----------|---|---|---|---|
| <i>Scropipalpa sp.</i> | Gelechiidae | | На люцерне | + | | |
| <i>Anacapsis anthyllidella</i> Hb. | Gelechiidae | | На люцерне | + | | |
| <i>Carcharodus altheae</i> Hbh. | Hesperiidae | Полифаг | На растениях из сем. губоцветных, мальвовых | + | | |
| <i>Pieris erasicae</i> L. | Pieridae | Олигофаг | Дикорастущие и культурные виды крестоцветных | | + | |
| <i>Pieris rapae</i> L. | Pieridae | Олигофаг | Дикорастущие, иногда культурные крестоцветные | | + | |
| <i>Pontia daplidice</i> L. | Pieridae | Олигофаг | Крестоцветные: <i>Sisymbrium</i> , <i>Arabia</i> , <i>Reseda</i> , <i>Sinapis</i> и др. | | + | |
| <i>Colias erate</i> Esp. | Pieridae | Олигофаг | На бобовых: люцерна, клевер | + | | |
| <i>Colias crocea</i> Fourc. | Pieridae | Олигофаг | На бобовых: люцерна, вика, клевер и др. | + | | |
| <i>Colias hyale</i> L. | Pieridae | Олигофаг | На бобовых: вика и др. | + | | |
| <i>Papilio machaon</i> L. | Pepilionidae | Полифаг | Umbelliferae (Ariaceae) Rutaceae – дикорастущие и культурные виды | + | | |
| <i>Vanessa atalanta</i> L. | Nymphalidae | Полифаг | На сложноцветных (р. <i>Carduus</i>) крапивных | + | | |
| <i>Melitaea phoebe</i> D. et Schif. | Nymphalidae | Полифаг | На сложноцветных, подорожниковых | + | | |
| <i>Polyommatus icarus</i> Rott. | Lycaenidae | Олигофаг | На бобовых: люцерна, клевер, стальник, жаривец и др. | + | | |
| <i>Heodes disparrutilus</i> Wern. | Lycaenidae | Олигофаг | На гречишных: щавель, горец | + | | |
| <i>Phasiane (Chiasmia) clathrata</i> L. | Geometridae | Олигофаг | На бобовых: люцерна, клевер | | | + |
| <i>Ematurga (Emarga) atomaria</i> L. | Geometridae | Полифаг | Гречишные (щавели, ложноцветные, полынь), люцерна | | + | |
| <i>Eubolia (Tephрина) arenacearia</i> Sch. | Geometridae | Олигофаг | На бобовых – люцерна | | + | |

Продолжение прил. 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------------------|-----------|----------|---|---|---|---|
| <i>Plusia gamma</i> L. | Noctuidae | Полифаг | 90 видов растений, может вредить люцерне | | + | |
| <i>Melicleptria scutpsa</i> Sch. | Noctuidae | Полифаг | Кунжут, хлопчатник, анис, люцерна и др. | + | | |
| <i>Acontia luctuosa</i> Esp. | Noctuidae | | | + | | |
| <i>Emmelia trabealis</i> Scop. | Noctuidae | Олигофаг | На вьюнке | + | | |
| <i>Tarachidia cardefacta</i> Hb. | Noctuidae | Монофаг | На амброзии | + | | |
| <i>Heliothis dipsacea</i> L. | Noctuidae | Полифаг | Вредит многим дикорастущим и культурным растениям. Особенно сильно – люцерне, сое | | | + |
| <i>H. scutera</i> | Noctuidae | Полифаг | На люцерне | | + | |
| <i>Scotia segetum</i> Sch. | Noctuidae | Полифаг | 90 видов из 15 семейств, в т.ч. люцерна | | + | |
| <i>Scotia exclamationis</i> L. | Noctuidae | Полифаг | Вредит многим культурным растениям, в т.ч. люцерне | | + | |
| <i>Amathes C. nigrum</i> L. | Noctuidae | Полифаг | Вредит многим культурным растениям, в т.ч. люцерне | + | | |
| <i>Chlorida maritime</i> Jrast | Noctuidae | Полифаг | Вредит многим культурным растениям, в т.ч. люцерне | | + | |
| <i>Ch. Peltigera</i> Schiff | | Полифаг | Вредит люцерне | | + | |

Формирование в посевах люцерны разных лет фауны хищных жуков сем. Carabidae и Staphylinidae.

Учхоз «Кубань».

| Виды | 1-го года | | 2-го года | | 3-го года | | 4-го года | |
|--------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| | количество особей, экз./лов. | % преобладания | количество особей, экз./лов. | % преобладания | количество особей, экз./лов. | % преобладания | количество особей, экз./лов. | % преобладания |
| Сем. Carabidae | | | | | | | | |
| <i>Cicindela germanica</i> | 43 | 0,42 | 147 | 2,23 | 110 | 0,94 | 273 | 3,94 |
| <i>Calosoma auropunctatum</i> | 473 | 4,63 | 478 | 7,24 | 1628 | 13,91 | 755 | 10,89 |
| <i>Carabus exaratus</i> | 12 | 0,12 | 8 | 0,12 | 16 | 0,14 | 4 | 0,06 |
| <i>Broscus semistriatus</i> | 1178 | 11,53 | 614 | 9,30 | 672 | 5,74 | 249 | 3,59 |
| <i>Bembidion lampron</i> | 0,8 | 0,01 | 28 | 0,42 | – | – | – | – |
| <i>Chlaenius aeneocephalus</i> | 5 | 0,05 | 4 | 0,06 | 14 | 0,12 | 1 | 0,01 |
| <i>Ch. cruralis</i> | – | – | 7 | 0,11 | 261 | 2,23 | 44 | 0,63 |
| <i>Stomis pumicatus</i> | – | – | 5 | 0,08 | 12 | 0,10 | 9 | 0,13 |
| <i>Poecilus sericeus</i> | 743 | 7,27 | 13 | 0,20 | 1384 | 11,82 | 1031 | 14,87 |
| <i>P. cupreus</i> | 14 | 0,14 | 284 | 4,30 | 709 | 6,06 | 181 | 2,61 |
| <i>P. crenuliger</i> | 789 | 7,72 | 836 | 12,66 | 3639 | 31,08 | 2579 | 37,20 |
| <i>Pterostichus strenuus</i> | 27 | 0,26 | 27 | 0,41 | 2 | 0,02 | – | – |
| <i>Agonum dorsale</i> | – | – | – | – | 7 | 0,06 | – | – |
| <i>Calathus halensis</i> | 396 | 3,88 | 25 | 0,38 | 23 | 0,19 | 12 | 0,17 |
| <i>C. ambiguus</i> | 46 | 0,45 | 6 | 0,9 | – | – | – | – |
| <i>C. fuscipes</i> | 18 | 0,18 | 2 | 0,03 | – | – | – | – |
| <i>Amara spp.</i> | 24 | 0,24 | 23 | 0,35 | 117 | 0,99 | 29 | 0,42 |
| <i>Ophonus seladon</i> | 15 | 0,15 | – | – | – | – | – | – |
| <i>O. azureus</i> | – | – | – | – | 3 | 0,03 | 1 | 0,01 |
| <i>Pseudoophonus rufipes</i> | 6186 | 60,55 | 2803 | 42,44 | 2437 | 20,82 | 1231 | 17,76 |
| <i>P. calceatus</i> | 24 | 0,23 | 514 | 7,78 | 27 | 0,23 | 178 | 2,57 |
| <i>Harpalus distinguendus</i> | 48 | 0,47 | 377 | 5,71 | 10 | 0,09 | 31 | 0,45 |
| <i>Brachinus crepitans</i> | 170 | 1,66 | 367 | 5,56 | 582 | 4,97 | 300 | 4,33 |
| Сем. Staphylinidae | 4 | 0,04 | 37 | 0,56 | 54 | 0,46 | 25 | 0,36 |
| Всего | 10215,8 | 100 | 6605 | 100 | 11707 | 100 | 6933 | 100 |

Формирование в посевах люцерны разных лет фауны жужелиц. Северский район.

| Виды | 1-го года | | 2-го года | | 3-го года | | 4-го года | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| | количество особей, экз./лов. | % преобладания | количество особей, экз./лов. | % преобладания | количество особей, экз./лов. | % преобладания | количество особей, экз./лов. | % преобладания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Calosoma auropunctatum</i> | 71 | 3,87 | 112 | 2,76 | 515 | 7,05 | 819 | 24,73 |
| <i>Carabus exaratus</i> | – | – | 14 | 0,34 | 117 | 1,60 | 69 | 2,08 |
| <i>C. campestris</i> | – | – | – | – | – | – | 10 | 0,30 |
| <i>Clivina fossor</i> | 2 | 0,11 | 2 | 0,05 | 4 | 0,05 | 3 | 0,09 |
| <i>Broscus semistriatus</i> | 14 | 0,76 | 507 | 12,48 | 500 | 6,85 | 408 | 12,33 |
| <i>Bembidion lampron</i> | 4 | 0,22 | 2 | 0,05 | 88 | 1,21 | 69 | 2,08 |
| <i>Trechus quadristriatus</i> | 76 | 4,15 | 2 | 0,05 | 18 | 0,25 | 2 | 0,06 |
| <i>Chlenius aeneocephalus</i> | – | – | 7 | 0,17 | 6 | 0,08 | 20 | 0,60 |
| <i>Ch. cruralis</i> | 3 | 0,16 | 5 | 0,12 | 17 | 0,23 | 65 | 1,96 |
| <i>Ch. Spoliatus</i> | 2 | 0,11 | – | – | 4 | 0,05 | 1 | 0,03 |
| <i>Stomis pumicatus</i> | 3 | 0,16 | 1 | 0,02 | 11 | 0,15 | 2 | 0,06 |
| <i>Poecilus sericeus</i> | – | – | 149 | 3,67 | 11 | 0,15 | 176 | 5,32 |
| <i>P. cupreus</i> | 4 | 0,22 | 148 | 3,64 | 314 | 4,30 | 4 | 0,12 |
| <i>P. crenuliger</i> | 35 | 1,91 | 581 | 14,30 | 1536 | 21,04 | 579 | 17,48 |
| <i>Pterostichus niger</i> | 7 | 0,38 | 1 | 0,02 | – | – | – | – |
| <i>Pt. strenuous</i> | – | – | – | – | 5 | 0,07 | – | – |
| <i>Pt. inaequalis</i> | 1 | 0,06 | 15 | 0,37 | 110 | 1,51 | 26 | 0,79 |
| <i>Agonium dorsale</i> | – | – | 16 | 0,39 | 9 | 0,12 | 17 | 0,51 |
| <i>Calathus halensis</i> | 21 | 1,15 | 25 | 0,62 | 59 | 0,81 | 5 | 0,15 |
| <i>C. fuscipes</i> | – | – | – | – | 4 | 0,05 | – | – |

Продолжение прил. 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| <i>C. ambiguus</i> | – | – | – | – | 18 | 0,25 | 4 | 0,12 |
| <i>Ophonus azureus</i> | 1 | 0,06 | 1 | 0,02 | 2 | 0,03 | 3 | 0,09 |
| <i>Amara spp.</i> | 9 | 0,49 | 392 | 9,65 | 603 | 8,26 | 114 | 3,44 |
| <i>Pseudoophonus seladon</i> | 3 | 0,16 | – | – | – | – | – | – |
| <i>P. rufipes</i> | 1254 | 68,41 | 680 | 16,74 | 2087 | 28,59 | 618 | 18,66 |
| <i>P. griseus</i> | 29 | 1,58 | 25 | 0,62 | 75 | 1,03 | 10 | 0,30 |
| <i>P. calceathus</i> | 135 | 7,36 | 124 | 3,05 | 140 | 1,92 | 40 | 1,21 |
| <i>Harpalus distinguendus</i> | 76 | 4,15 | 448 | 11,03 | 626 | 8,58 | 87 | 2,63 |
| <i>H. affinis</i> | 13 | 0,71 | 10 | 0,25 | 18 | 0,25 | 3 | 0,09 |
| <i>Brachinus crepitans</i> | 32 | 1,75 | 727 | 17,90 | 363 | 4,97 | 112 | 3,38 |
| <i>Cicindela germanica</i> | 38 | 2,07 | 68 | 1,67 | 40 | 0,55 | 46 | 1,39 |
| Всего | 1833 | 100 | 4062 | 100 | 7300 | 100 | 3312 | 100 |

Приложение 8

Видовой состав жуужелиц в условиях орошения и на богарных участках
люцерны. Прикубанский, Динской районы.

| Виды | На богаре | | На полове | |
|-------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | кол-во особей,
экз./лов. | % | кол-во особей,
экз./лов. | % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Calosoma auropunctatum</i> | 112 | 2,74 | 1070 | 16,37 |
| <i>C. denticolle</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Carabus exaratus</i> | 14 | 0,34 | – | – |
| <i>C. campestris</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Clivina fossor</i> | 2 | 0,05 | 1 | 0,02 |
| <i>Notiophilus aquaticus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Dyschirus aeneus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Brosicus semistriatus</i> | 507 | 12,41 | 17 | 0,26 |
| <i>Bembidion properans</i> | 2 | 0,05 | 41 | 0,63 |
| <i>Trechus quadristriatus</i> | 2 | 0,05 | 127 | 1,94 |
| <i>Chlenius aeneocephalus</i> | 7 | 0,17 | 5 | 0,08 |
| <i>C. cruralis</i> | 5 | 0,12 | 10 | 0,15 |
| <i>C. spoliatus</i> | – | – | 1 | 0,02 |
| <i>Agonum dorsale</i> | 16 | 0,39 | 9 | 0,14 |
| <i>Stomis pumicatus</i> | 1 | 0,02 | 40 | 0,61 |
| <i>Poecilus sericeus</i> | 149 | 3,65 | 89 | 1,36 |
| <i>P. cupreus</i> | – | – | 628 | 9,61 |
| <i>P. puncticollis</i> | 148 | 3,62 | 1 | 0,02 |
| <i>P. crenuliger</i> | 581 | 14,22 | 555 | 8,49 |
| <i>Pterostichus niger</i> | 1 | 0,02 | 5 | 0,08 |
| <i>P. strenus</i> | – | – | 9 | 0,14 |
| <i>P. inaequalis</i> | 15 | 0,37 | 28 | 0,43 |
| <i>P. puncticollis</i> | 1 | 0,02 | 1 | 0,02 |
| <i>P. macer</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Calathus halensis</i> | 25 | 0,61 | 343 | 5,25 |
| <i>C. fuscipes</i> | 2 | 0,05 | – | – |
| <i>C. ambiguus</i> | 2 | 0,05 | – | – |
| <i>Amara familiaris</i> | 81 | 1,98 | – | – |
| <i>A. lucida</i> | 25 | 0,61 | – | – |
| <i>A. similata</i> | 72 | 1,76 | – | – |
| <i>A. ovata</i> | 56 | 1,37 | – | – |
| <i>A. aenea</i> | 99 | 2,42 | – | – |
| <i>A. littorea</i> | 29 | 0,71 | – | – |
| <i>A. consularis</i> | 30 | 0,73 | – | – |
| <i>Ophonus azureus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Pseudoophonus seladon</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>P. rufipes</i> | 680 | 16,65 | 1555 | 23,79 |

Продолжение прил. 8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------|------|-------|------|-------|
| <i>P. griseus</i> | 25 | 0,61 | 7 | 0,11 |
| <i>P. calceathus</i> | 124 | 3,04 | 440 | 6,73 |
| <i>Parophorus suturalis</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Harpalus distinguendus</i> | 448 | 10,97 | 311 | 4,76 |
| <i>H. affinis</i> | 10 | 0,24 | 3 | 0,05 |
| <i>H. calathoides</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>H. fuscipalpis</i> | – | – | 3 | 0,05 |
| <i>Brachinus crepitans</i> | 727 | 17,8 | 841 | 12,87 |
| <i>B. elegans</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Drypta dentata</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Acupalpus meridianus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Gynandromorphus etruscus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Metabletus luctuosus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Microlestes minutulus</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Odacanta melanura</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Zuphium olens</i> | 1 | 0,02 | – | – |
| <i>Zabrus tenebrioides</i> | 2 | 0,05 | – | – |
| <i>Cicindela germanica</i> | 68 | 1,66 | 397 | 6,07 |
| Всего | 4089 | 100 | 6835 | 100 |

Основные показатели биологии вредителей семенной люцерны в Краснодарском крае

| Вредитель | Где и на какой стадии зимует | Выход из зимней диапаузы | | Количество поколений | Продолжительность развития, дней | | | Плодовитость, шт. | Тип повреждения (личинка, имаго) |
|------------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|---------|---------|-------------------|---|
| | | t, °C | фаза развития культуры | | яйцо | личинка | куколка | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Листовой люцерновый слоник | Жук в почве, раст. остатки | 9–10 | Отрастание | 1 | 9–20 | 15–28 | 6–12 | 1000–2400 | Скелетирование, объедание листьев |
| Желтый тихиус семеед | Жук в почве | 13–16 | Отрастание, бутонизация | 1 | 8–15 | 12–25 | 5–12 | 100–350 | Скелетирование, образование семян |
| Люцерновый бобовый слоник | Жук в почве | 14–17 | Ветвление | 1 | 6–10 | 14–20 | 4–12 | 25–52 | Галлообразование
выгрызание в листьях |
| Люцерновый почкочелюстник | Личинка в почве | 9–10 | Отрастание | 1 | 19,12 | >30 | 7–12 | 150–200 | Выгрызание в почке, листьях |
| Люцерновый корневой долгоносик | Личинка в почве | 5–6 | Отрастание | 1 | 8–9 | >30 | 8–14 | 500–1000 | Выгрызание на корнях, объедание листьев |
| Стеблевой долгоносик | Жук в почве | 9–10 | Отрастание | 1 | 10–11 | 20–25 | 10–12 | 80–120 | Выгрызание стебля, листьев |
| Щетинистый клубеньковый долгоносик | Жук в почве | 7–8 | Отрастание | 1 | 8–16 | 20–30 | 8–11 | 40–150 | Фигурное объедание листьев, выгрызание клубеньков |
| Полосатый клубеньковый долгоносик | Жук в почве | 6,5–7,5 | Отрастание | 1 | 11–12 | 20–28 | 8–12 | 125–325 | Фигурное объедание листьев, выгрызание клубеньков |

Продолжение прил. 9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|----------|---|
| Малый люцерновый долгоносик | Жук в почве | 3–5 | Отрастание | 1 | 12–16 | 19–26 | 9–13 | 150–250 | Фигурное объедание листьев, выгрызание клубеньков |
| Люцерновый клубеньковый долгоносик | Жук в почве | 3,5–5,5 | Отрастание | 1 | 15–20 | 20–32 | 9–12 | 570–1700 | Фигурное объедание листьев, выгрызание клубеньков |
| Экспарцетовый клубеньковый долгоносик | Жук в почве | 3,6–5,7 | Отрастание | 1 | 10–16 | 21–35 | 10–12 | 200–1500 | Фигурное объедание листьев, выгрызание клубеньков |
| Люцерновый усач | Личинка в почве | 9–10 | Отрастание | 1 | 10–12 | >30 | 14–18 | – | Выгрызание центрального корня |
| Люцерновый клоп | Яйца в стеблях | 9–10 | Бутонизация | 3 | 10–18 | 14–16 | – | 110–360 | Осыпание бутонов, цветков, щуплость семян |
| Полевой клоп | Имаго под растительными ост. | 7–8 | Отрастание | 3 | 9–10 | 20–30 | – | 60–85 | Осыпание бутонов, щуплость семян |
| Свекловичный клоп | Яйца в стеблях | 10–12 | Отрастание | 3 | 12–14 | 25–30 | – | 135–210 | Осыпание бутонов, щуплость семян |
| Гороховая тля | Яйца в стеблях | 8–9 | Ветвление | 17–18 | 3–5 | 10–15 | – | 10–120 | Изменение окраски, деформация побегов |
| Люцерновая тля | Яйца в стеблях | 9–10 | Бутонизация | 14–15 | 4–5 | 12–16 | – | 10–100 | Изменение окраски, деформация побегов |
| Люцерновый трипс | Личинка под раст. остатками | 12,5–17,4 | Бутонизация, цветение | 2 | 5–7 | 12–15 | – | 60–90 | Изменение окраски, деформация побегов |

Продолжение прил. 9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----|-------|-------|-------|----------|--|
| Бобовая пяденица | Куколка в почве | 9 (лет) | Отрастание | 3 | 4–10 | 15–28 | 6–7 | 140–300 | Объедание листьев |
| Люцерновая совка | Куколка в почве | 17,4 (лет) | Цветение (1 укос) | 2 | 3–9 | 19–33 | 10–17 | 600–1500 | Грубое объедание листьев, бобов |
| Совка гамма | Куколка в почве | 14,5 (лет) | Бугонизация | 3 | 5–10 | 16–25 | 6–12 | 560–1500 | Грубое объедание листьев, бобов |
| Луговой мотылек | Гусеница в почве | 14,2 (лет) | Начало цветения | 2–3 | 3–12 | 14–30 | 10–13 | 300–650 | Грубое объедание листьев, бобов |
| Желторозовая огневка | | 14,2 (лет) | Бугонизация | 2 | 5–13 | 19–23 | 10–12 | 100–250 | В свернутых пучках листьев – выгрызает |
| Розанная листовертка | Яйца в стеблях | 11,6–13,9 (лет) | Ветвление (1 укос) | 1 | 14–16 | 20–28 | 8–14 | 20–120 | В свернутых пучках листьев – выгрызает |
| Люцерновая листовертка | Гусеница в почве | 12,5 (лет) | Ветвление | 2–3 | 5–12 | 18–22 | 9–13 | 60–90 | В свернутых пучках листьев – выгрызает |
| Люцерновая толстоножка | Личинка в семенах | 14,6–15,2 (лет) | Цветение | 3–5 | 5–8 | 18–20 | 12–14 | 25–54 | Выгрызание семян |
| Белый почтовый комарик | Личинка в почве | 15 (лет) | Ветвление | 2–3 | 6–10 | 12–14 | 6–9 | 100–110 | Выгрызание листовых почек |
| Розовый почковый комарик | Личинка в почве | 14–15 (лет) | Бугонизация | 4–5 | 3–11 | 10–13 | 8–9 | 40–50 | Повреждает зачатки соцветий |
| Люцерновый цветочник комарик | Личинка в почве | 15–16 (лет) | Бугонизация | 3–4 | 3–5 | 9–10 | 12–15 | 30–35 | Галлообразование |

Приложение 10

Вредоносность личинок *Apion aestimatum* Fst. на люцерне разных лет жизни. Учхоз «Кубань».

| Возраст люцерны, год | Количество личинок, экз./м ² | Количество почек, шт./м ² | | Повреждено почек, % |
|----------------------|---|--------------------------------------|----------------------|---------------------|
| | | всего | заселенных личинками | |
| 2-й год | 44,1 | 383,4 | 192,4 | 50,2 |
| 3-й год | 35,4 | 801,2 | 177,0 | 22,1 |
| НСР | 0,88 | 21,82 | 72,94 | |

Приложение 11

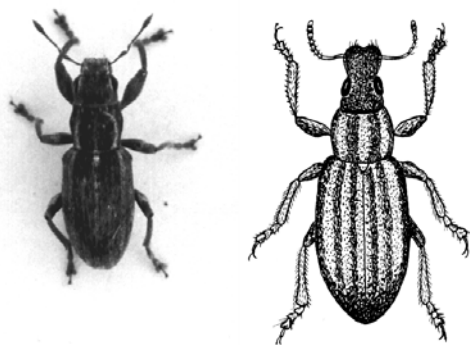


Рис. 1. *Sitona longulus* Gill. – общий вид (по Девяткину, 2000)

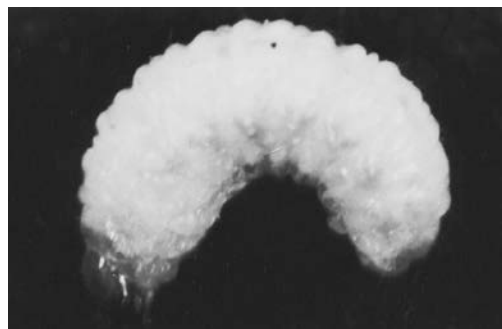
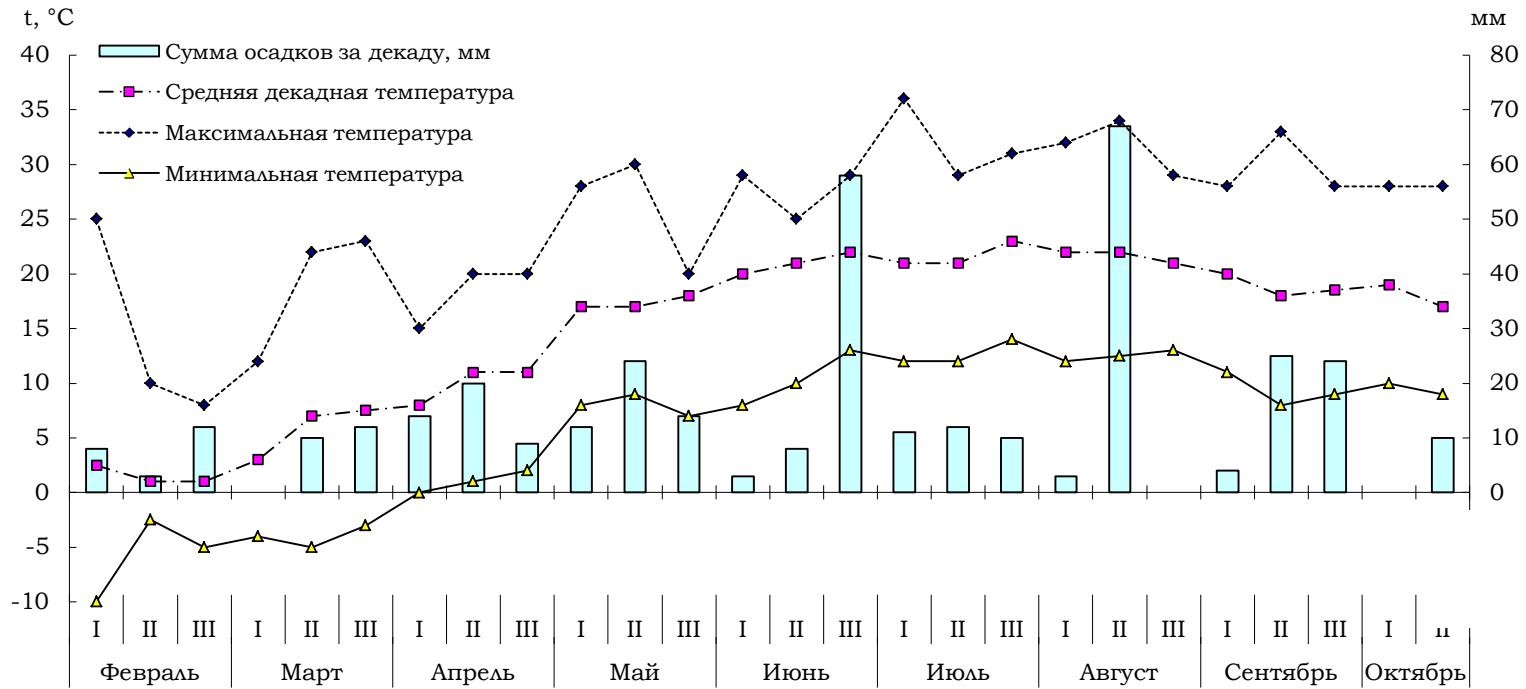
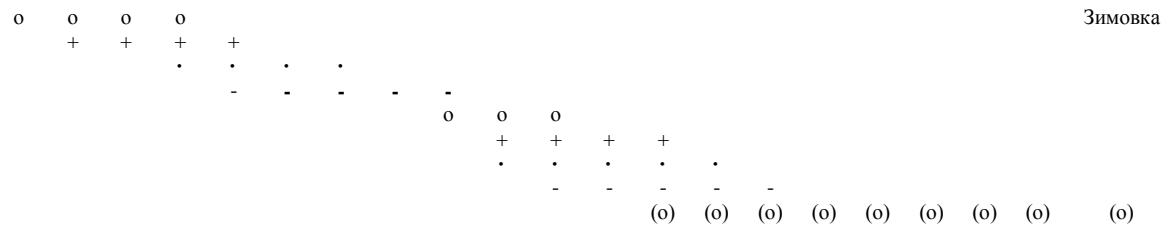


Рис. 2. *Sitona longulus* Gill. – личинка, общий вид (по Девяткину, 2000)



2 поколения



Зимовка

Феноклимogramma *Semiothisa clathrata* L. в 1973-1995 гг.

Приложение 13

Заселенность растений люцерны жуками клубеньковых долгоносиков на люцерне. Учхоз «Кубань»

| Год исследо-
ваний | Количество имаго на 100 взмахов сачком | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|--------|----|----|----------|----|---|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1996 | 31 | 50 | 86 | 229 | 116 | 20 | 30 | 166 | 23 | 50 | 70 | 10 | 10 | 5 | 4 | 3 | 4 | - |
| 1997 | 50 | 170 | 150 | 66 | 70 | 10 | 125 | 284 | 200 | 360 | 80 | 30 | 20 | 10 | 5 | 4 | 4 | 1 |
| 1998 | 5 | 35 | 46 | 60 | 2 | 16 | 60 | 80 | 109 | 30 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | - | - |
| 1999 | 14 | 66 | 270 | 169 | 135 | 6 | 12 | 242 | 477 | 481 | 500 | 616 | 50 | 11 | 10 | 5 | 10 | 1 |
| 2000 | 2 | 6 | 11 | 68 | 17 | 10 | 5 | 26 | 21 | 12 | 185 | 50 | 40 | 10 | 5 | 2 | 4 | 2 |

Приложение 14

Заселенность растений люцерны личинками фитономуса на люцерне. Учхоз «Кубань»

| Год исследо-
ваний | Количество личинок на 100 взмахов сачком, экз. | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|----|-----|------|------|-----|------|----|----|------|---|---|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1996 | 6 | 10 | 40 | 225 | 143 | 12 | 4 | 13 | - | - | - | - |
| 1997 | 3 | 15 | 125 | 264 | 659 | 40 | 8 | 8 | - | - | - | - |
| 1998 | 2 | 6 | 16 | 50 | 80 | 160 | 10 | 8 | - | - | - | - |
| 1999 | 5 | 40 | 97 | 150 | 1125 | 869 | 4 | - | - | - | - | - |
| 2000 | - | 2 | 30 | 1500 | 2000 | 500 | 80 | 30 | 41 | 16 | - | - |

Приложение 15

Заселенность растений люцерны жуками тихиусами на семенной люцерне. Учхоз «Кубань»

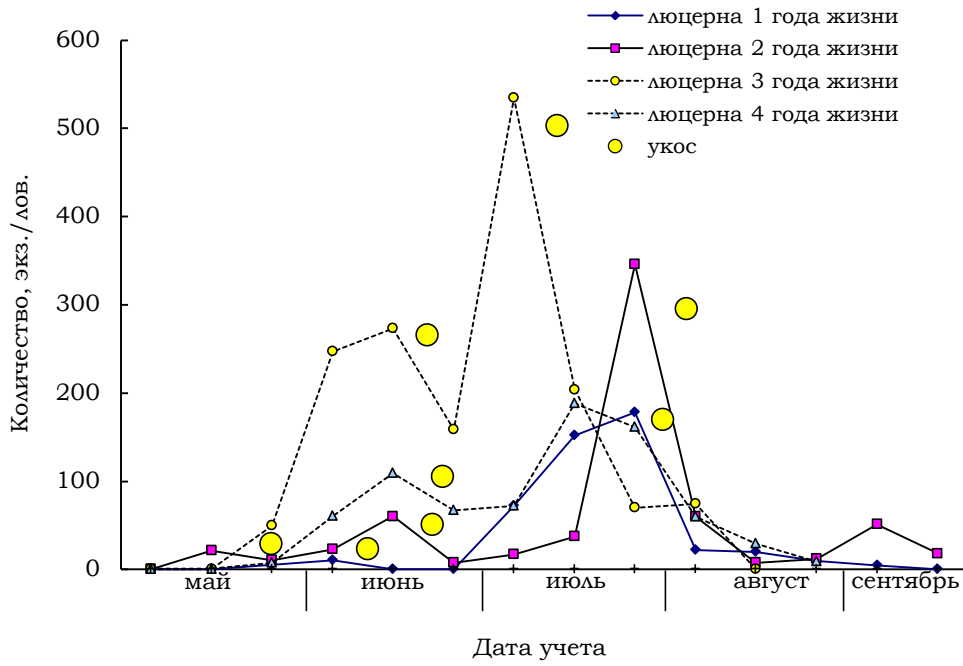
| Год исследо-
ваний | Количество имаго на 100 взмахов сачком, экз. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|----|-----|----|----|------|-----|-----|------|-----|----|--------|----|---|----------|---|---|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1996 | – | 1 | 1 | 1 | 4 | 10 | 20 | 90 | 120 | 100 | 80 | 50 | 20 | 10 | 4 | 2 | – | – |
| 1997 | 3 | 9 | 8 | 12 | 10 | 18 | 25 | 40 | 60 | 50 | 40 | 20 | 10 | 5 | 4 | 1 | – | – |
| 1998 | 2 | 8 | 12 | 4 | 5 | 8 | 20 | 40 | 155 | 80 | 30 | 10 | 15 | 4 | 2 | – | – | – |
| 1999 | 1 | 4 | 33 | 208 | 23 | 37 | 56 | 376 | 76 | 282 | 330 | 45 | 40 | 25 | 5 | 2 | 1 | 1 |
| 2000 | – | – | 3 | 10 | 12 | 20 | 106 | 250 | 800 | 150 | 50 | 10 | 5 | 4 | 2 | 1 | – | – |

Приложение 17

Количество членистоногих, отловленных почвенными ловушками в течение вегетации с учетом фаз развития люцерны в центральной зоне Краснодарского края. Учхоз «Кубань».

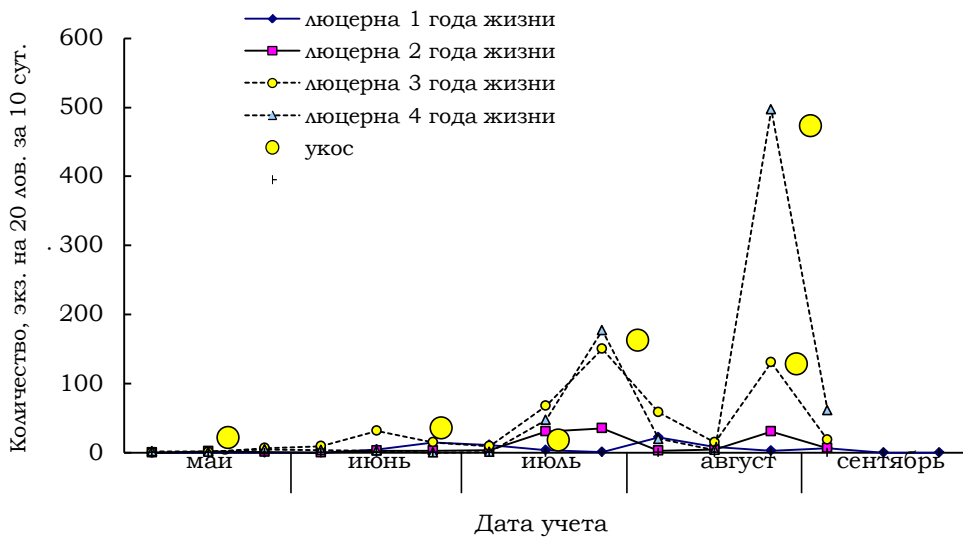
| Фаза вегетации | Количество особей, отловленных 10 ловушками, экз. | | | | | | Всего |
|--------------------------------|---|----------|-------------|----------|----------|---------|-------|
| | мертво-еды | коже-еды | черно-телки | сверч-ки | мок-рицы | кивсяки | |
| Первый укос | | | | | | | |
| Ветвление | 480 | – | 20 | 40 | 10 | 10 | 560 |
| Ветвление – начало бутонизации | 530 | 4 | 12 | 44 | 20 | 8 | 618 |
| Бутонизация | 678 | 8 | 8 | 82 | 40 | 20 | 836 |
| Начало цветения | 1144 | 20 | 10 | 80 | 80 | 4 | 1338 |
| Второй укос | | | | | | | |
| Отрастание | 640 | 20 | 12 | 234 | 140 | 4 | 1050 |
| Отрастание – ветвление | 180 | 40 | – | 240 | 40 | – | 500 |
| Бутонизация | 2510 | 20 | – | 264 | 28 | – | 2822 |
| Цветение | 3238 | 50 | – | 126 | 28 | – | 3442 |
| Третий укос | | | | | | | |
| Отрастание – ветвление | 446 | 36 | – | 114 | 20 | – | 616 |
| Бутонизация | 20 | 40 | – | 226 | 20 | 2 | 308 |
| Всего | 9866 | 238 | 62 | 1450 | 426 | 48 | 12090 |

Приложение 18



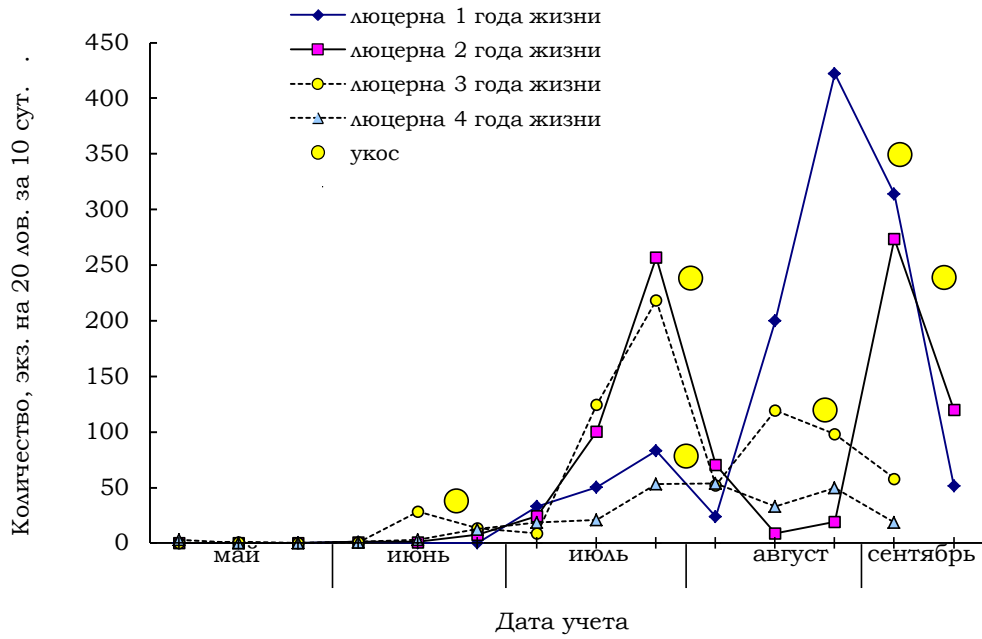
Динамика численности *Calosoma auropunctatum* в посевах люцерны, 1973-1974 гг.

Приложение 19

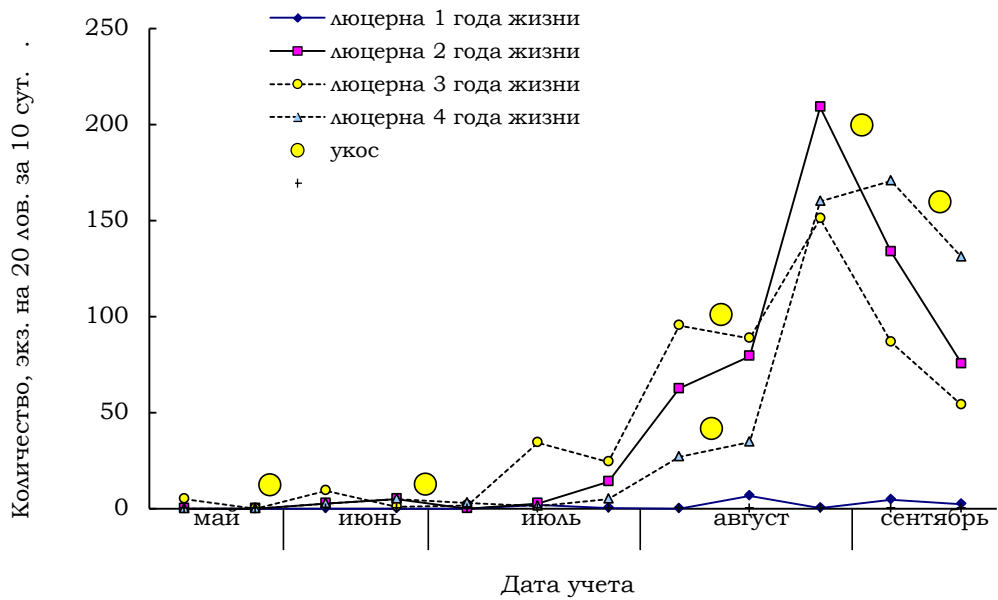


Динамика численности *Calosoma auropunctatum* в посевах люцерны, 1975 г.

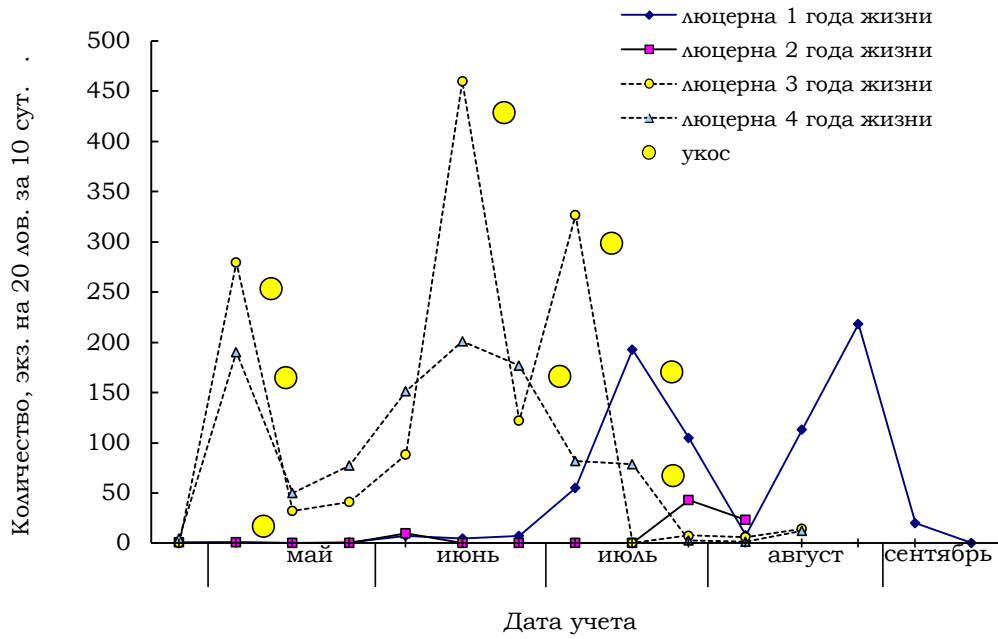
Приложение 20

Динамика численности *Broscus semistratus* в посевах люцерны, 1973-1974 гг.

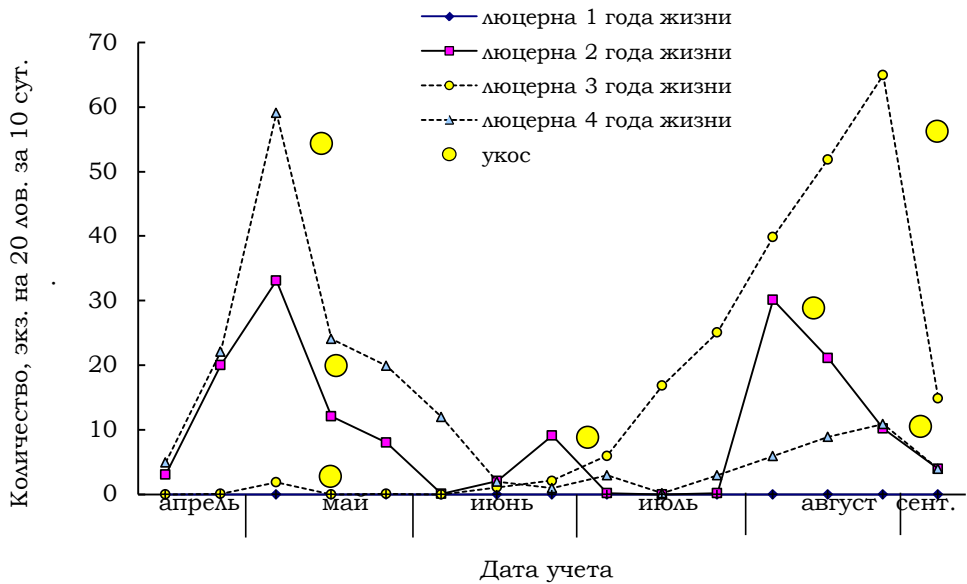
Приложение 21

Динамика численности *Broscus semistratus* в посевах люцерны, 1975 гг.

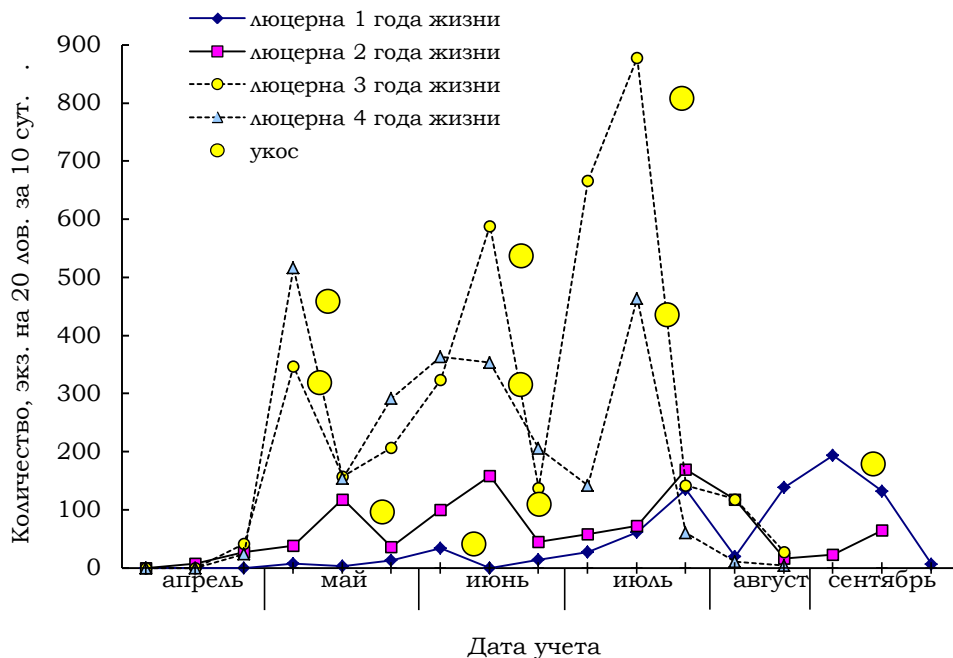
Приложение 22

Динамика численности *Poecilus sericeus* в посевах люцерны, 1973-1974 гг.

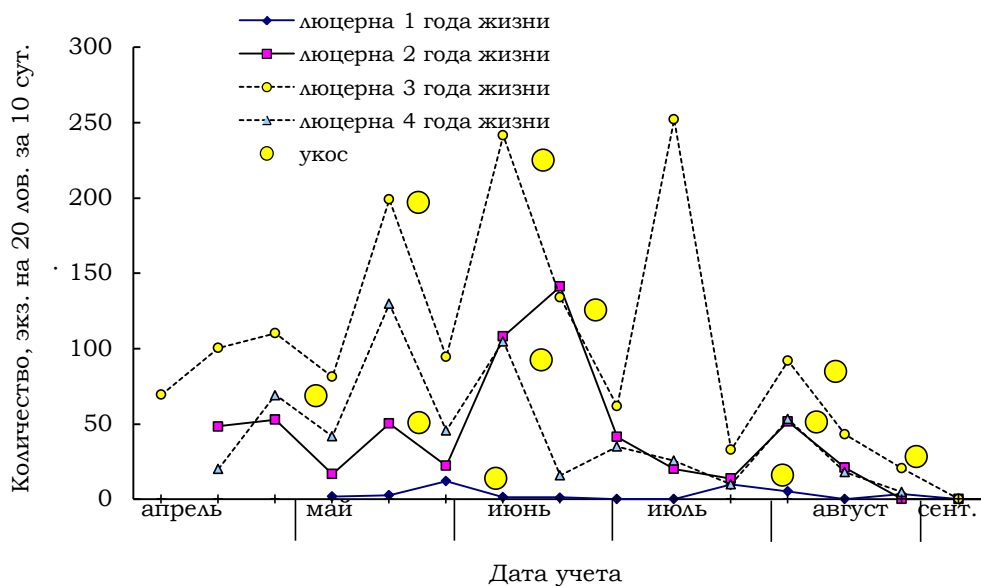
Приложение 23

Динамика численности *Poecilus sericeus* в посевах люцерны, 1975 г.

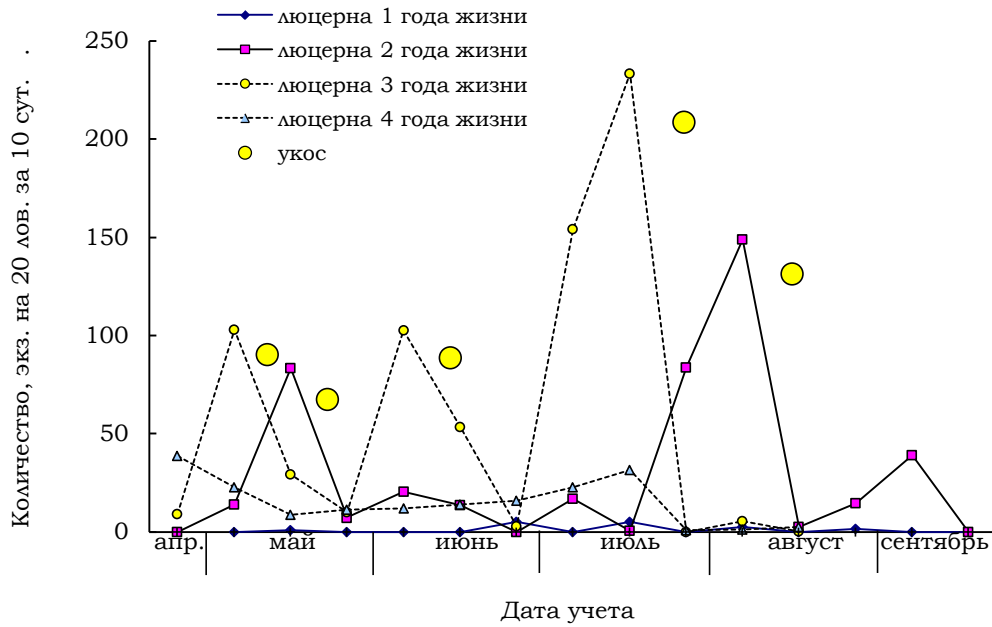
Приложение 24

Динамика численности *Poecilus crenuliger* в посевах люцерны, 1973-1974 гг.

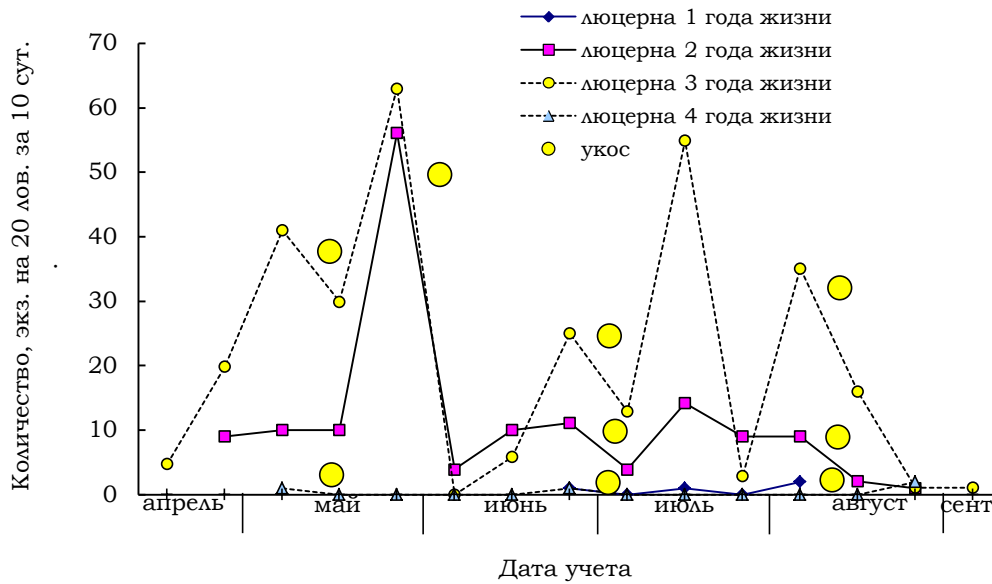
Приложение 25

Динамика численности *Poecilus crenuliger* в посевах люцерны, 1975 г.

Приложение 26

Динамика численности *Poesilus cupreus* в посевах люцерны, 1973-1974 гг.

Приложение 27

Динамика численности *Poesilus cupreus* в посевах люцерны, 1975 г.

Приложение 28

Изменение численности жуков семейства жужелиц – *Calathus halensis* в люцерновом биоценозе. Учхоз «Кубань», 1973–1975 гг.

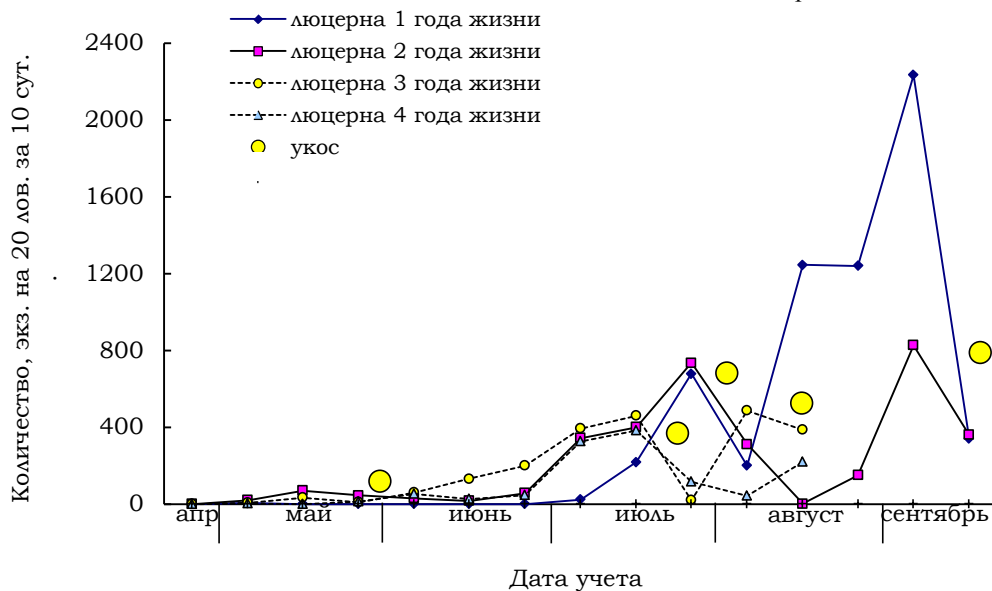
| Возраст | Количество жуков в 20 ловушках, выловленных за 10 суток, экз. | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|-----|-----|------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|---------|-----|-----|
| | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | | октябрь | | |
| | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 |
| 1 года | – | – | – | 17 | 21 | 13 | 125 | 233 | 17 | 71 | 142 | – | – | – | – |
| 2 года | 3 | – | 6 | 52 | 85 | 18 | 34 | 52 | 15 | 18 | 35 | – | – | – | – |
| 3 года | 2 | – | 3 | 16 | 16 | 16 | 14 | 8 | 26 | 17 | 2 | 31 | – | – | – |
| 4 года | 2 | – | 3 | 2 | 2 | 2 | 6 | 11 | 1 | 2 | 1 | 2 | – | – | – |

Приложение 29

Изменение численности жуков семейства жужелиц – *Brachinus crepitans* в люцерновом биоценозе. Учхоз «Кубань», 1973–1975 гг.

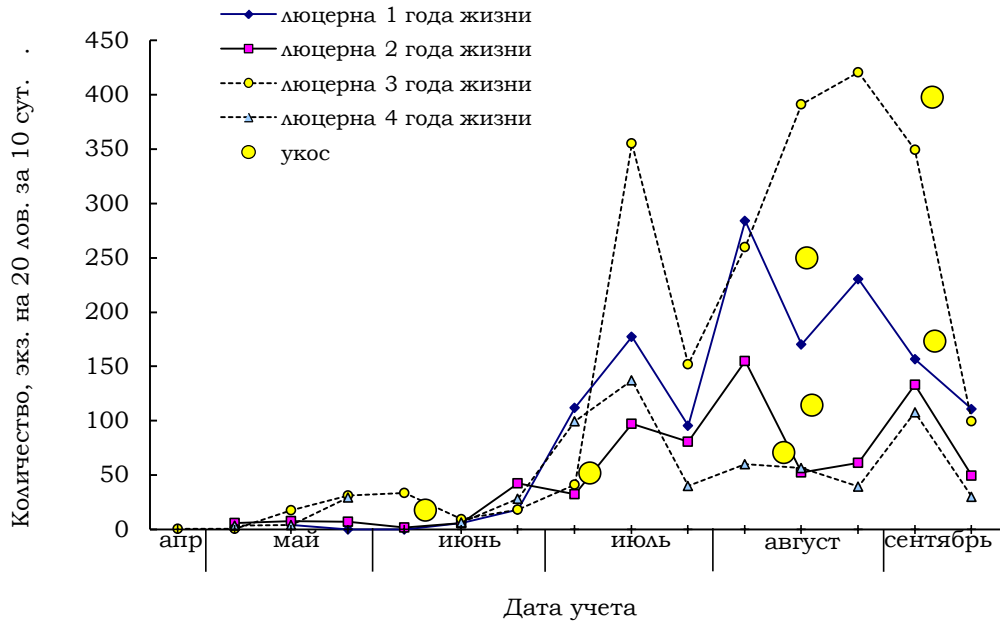
| Возраст | Количество жуков в 20 ловушках, выловленных за 10 суток, экз. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | | |
| | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 | '73 | '74 | '75 |
| 1 года | 4 | – | 7 | 4 | – | 8 | 2 | 1 | 3 | 31 | 47 | 15 | 25 | 49 | 1 | 22 | 44 | – |
| 2 года | 43 | 25 | 60 | 181 | 100 | 261 | 161 | 81 | 241 | 146 | 168 | 123 | 44 | 67 | 20 | 14 | 23 | 5 |
| 3 года | 46 | 30 | 61 | 139 | 82 | 196 | 160 | 232 | 87 | 108 | 202 | 13 | 5 | 5 | 4 | 1 | – | 1 |
| 4 года | 12 | 12 | 12 | 55 | 87 | 22 | 84 | 108 | 60 | 44 | 54 | 33 | 22 | 42 | 2 | 1 | – | 1 |

Приложение 30



Динамика численности *Pseudoophonus rufipes* в посевах люцерны, 1973–1974 гг.

Приложение 31

Динамика численности *Pseudoophonus rufipes* в посевах люцерны, 1975 г.

Приложение 32

Видовой состав энтомофагов и их связь со стадиями
р. *Sitona* Germ. Учхоз Кубань.

| Представители | Зараженность стадий хозяина | | | |
|--|-----------------------------|---------|---------|-------|
| | яйцо | личинка | куколка | имаго |
| Сем. Carabidae | + | + | + | + |
| Сем. Staphylinidae | + | - | - | + |
| Сем. Histeridae | - | - | - | + |
| Сем. Silphidae | + | - | - | + |
| Сем. Anthoridae | + | - | - | - |
| Сем. Aeolothripidae | + | - | - | - |
| Отряд. Araneina (класс
Arachnoidea) | + | - | - | + |
| Сем. Memithidae (класс
Nematoda) | - | - | - | - |
| Отряд Acarina | + | - | - | + |

Приложение 33

Видовой состав энтомофагов и их связь со стадиями *Phytonomus variabilis*
Hbst. Учхоз Кубань.

| Представители | Зараженность стадий хозяина | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|
| | яйцо | личинка | куколка | имаго |
| <i>Bathyplectes corvina</i> | - | + | - | - |
| <i>B. curculionis</i> | - | + | - | - |
| <i>B. anurus</i> | - | + | - | - |
| <i>B. carthaginensis</i> | - | + | - | - |
| <i>Itopectis maculator</i> | - | - | + | - |
| <i>I. alternaus</i> | - | + | - | - |
| <i>Tetrastichus sp.</i> | - | + | - | - |
| Сем. Mermithidae (класс
Nematoda) | - | - | - | + |
| Отряд. Araneina | - | - | - | + |
| Отряд Acariformes | + | - | - | - |

Приложение 34

Видовой состав паразитов вредителей люцерны сем. Tortricidae.

Учхоз Кубань.

| Представители | Зараженность стадий хозяина | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|
| | яйцо | личинка | куколка | имаго |
| <i>Campoplex sp.</i> | – | + | – | – |
| <i>Diadegma sp.</i> | – | + | – | – |
| <i>Macrocentrus lineoris</i> | – | + | – | – |
| <i>M. callaris</i> | – | + | – | – |
| <i>M. sp.</i> | – | + | – | – |
| <i>Microgaster sp.</i> | – | + | – | – |

Приложение 35

Видовой состав паразитов и их связь со стадиями *Phasianae (Semiothisa)*
clathrata L. Учхоз Кубань.

| Представители | Зараженность стадий хозяина | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------|---------|-------|
| | яйцо | гусеница | куколка | имаго |
| <i>Meteorus versicoles</i> | – | + | – | – |
| <i>M. sp.</i> | – | + | – | – |
| <i>Campoplex sp.</i> | – | + | – | – |
| <i>Zelex chlarophatma</i> | – | + | – | – |
| <i>Calocarcelia europea</i> | – | + | – | – |
| <i>Exorista civilis</i> | – | + | – | – |
| <i>E. larvarum h.</i> | – | + | – | – |
| <i>Apanteles sp.</i> | – | + | – | – |
| <i>Ichneumon maculator</i> | – | – | + | – |
| <i>Ichneumon sp.</i> | – | – | + | – |

Динамика численности и процентное соотношение напочвенных беспозвоночных в агроценозе люцерны

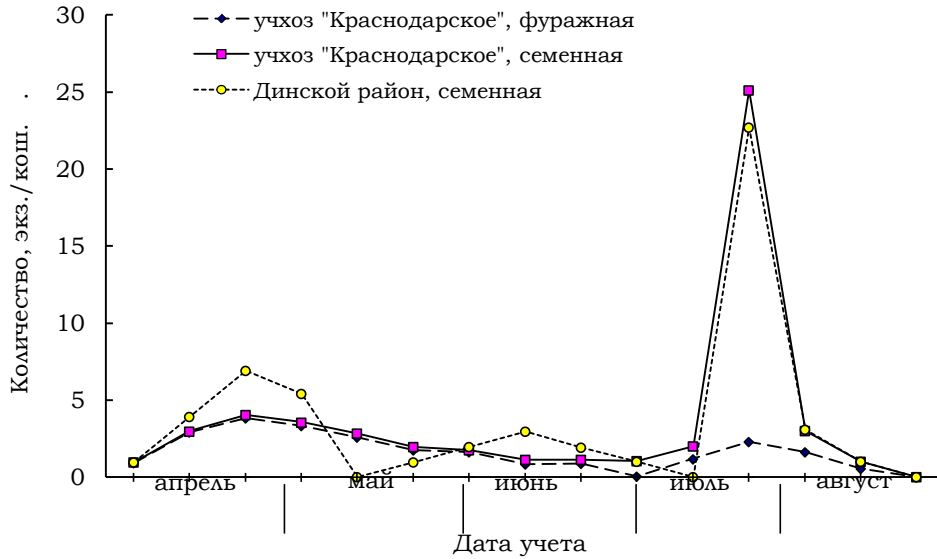
(2-й год жизни), Динской район. Центральная зона Краснодарского края, 1996–1999 гг.

| Фазы вегетации | Группа беспозвоночных, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|----------------------|-------------|-------------|------------|-----------------------|---------|---------|-----------|---------|------------|---------|--------|--------------|
| | хищники | | | | | | | | | | | | | | | | детритофаги | | | | | | | | | | |
| | <i>B. semistriatus</i> | <i>C. germanica</i> | <i>C. halensis</i> | <i>P. calceatus</i> | <i>P. rufipes</i> | <i>A. dorsale</i> | <i>C. auroguttatum</i> | <i>p. Brachinus</i> | <i>H. calatoides</i> | <i>p. Bembidion</i> | <i>T. quadristriatus</i> | <i>C. perrini</i> | <i>C. exarathus</i> | <i>p. Arama</i> | Всего жужелиц | стафилиниды | пауки | карапузики | Всего хищников | кивсяки | мокрицы | мертвоеды | сверчки | кокциллиды | муравьи | прочие | Всего |
| Бутонизация | - | - | - | - | 0,5 | 0,2 | - | 0,7 | 2,9 | - | 7,3 | - | 2,4 | 2,2 | 16,2 | 1,2 | 7,8 | 5,6 | 30,8 | 2,4 | 11,2 | 44,0 | 0,1 | 1,5 | 1,5 | 8,3 | 69,0 |
| Укос (1) | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,2 | - | 2,3 | - | 12,9 | - | 16,4 | 2,7 | 16,3 | 16,6 | 52,0 | - | 7,9 | 35,3 | 0,5 | 0,4 | 0,7 | 3,0 | 47,8 |
| Бутонизация | - | 0,9 | - | - | - | - | - | - | 0,5 | - | 1,5 | 0,6 | 4,7 | - | 8,2 | 1,0 | 15,1 | 38,1 | 62,4 | - | 5,3 | 19,0 | 2,4 | - | 3,5 | 7,4 | 37,6 |
| Цветение | 1,6 | - | - | - | - | - | 1,6 | 0,1 | 1,5 | - | 1,9 | 2,3 | 47,0 | - | 56 | 6,6 | 5,4 | 3,0 | 71,0 | - | 3,0 | 25,3 | 0,2 | - | 0,9 | 1,4 | 30,8 |
| Укос (2) | - | 1,3 | - | - | - | - | 5,0 | - | 5,8 | - | 1,5 | 0,9 | 6,3 | - | 20,8 | 0,8 | 4,4 | 3,6 | 29,6 | - | 1,2 | 63,5 | 1,6 | - | 0,2 | 4,0 | 70,5 |
| Бутонизация | - | - | 0,2 | 0,5 | - | - | 6,7 | - | 10,4 | - | 0,4 | 1,8 | 6,4 | - | 26,4 | 0,2 | 6,9 | 2,7 | 36,2 | - | - | 53,1 | 2,8 | 1,9 | - | 5,8 | 63,6 |
| Цветение | - | 0,5 | 0,4 | 0,9 | - | - | 11,1 | - | 1,8 | 0,1 | 0,5 | 8,0 | 15,1 | - | 38,4 | 0,9 | 2,1 | 22,3 | 63,7 | - | 1,2 | 25,0 | 2,8 | 0,2 | 0,06 | 7,0 | 36,3 |
| Укос (3) | - | - | - | 0,2 | 2,26 | - | 2,5 | - | 0,3 | 0,1 | 1,3 | 11,5 | 56,0 | - | 74,2 | 0,3 | 1,2 | 0,6 | 76,3 | - | 5,7 | 12,0 | 2,1 | - | 0,04 | 6,0 | 25,8 |

Динамика численности и процентное соотношение напочвенных беспозвоночных в агроценозе люцерны (2-й год жизни). АО «Должанское», Ейский район. Северо-западная зона Краснодарского края, 1996–1999 гг.

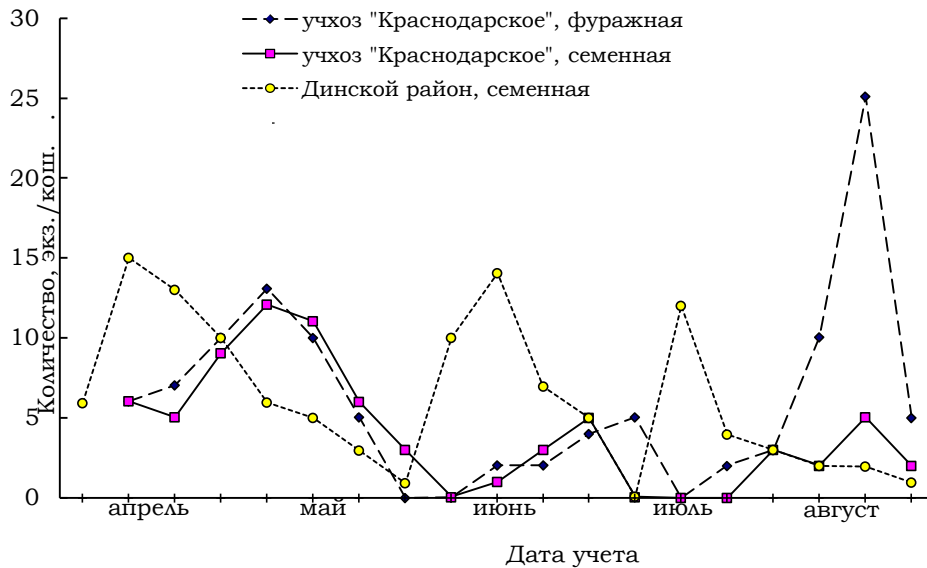
| Фазы вегетации | Группа беспозвоночных, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|-------|------------|-------------|-----------------------|----------------|---------------|---------|-----------|------------------|-------------|---------|---------|--------------|
| | хищники | | | | | | | | | | | детритофаги | | | | | | | | | |
| | <i>P. posericus</i> | <i>C. auripunctatum</i> | <i>C. distinguendus</i> | <i>p. Brachinus</i> | <i>C. aeneocerphalus</i> | <i>Ps. rufipes</i> | <i>B. semistriatus</i> | Всего жужелиц | пауки | карапузики | стафилиниды | Всего хищников | медяк песчаный | медяк степной | мокрицы | мертвоеды | хлебная жужелица | долгоносики | кивсяки | кожееды | Всего |
| Бутонизация | 39,4 | 1,8 | 0,6 | 18,2 | 1,8 | – | – | 61,8 | 0,9 | 0,9 | 0,4 | 64,0 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 14,5 | – | 0,9 | 1,0 | 17,8 | 36,0 |
| Укос (1) | 25,4 | 1,16 | 6,4 | 3,9 | 6,6 | – | – | 43,46 | 3,9 | 0,3 | 1,0 | 48,66 | 0,04 | 0,02 | 15,4 | 19,8 | – | – | 1,8 | 13,6 | 50,7 |
| Отрастание | 2,8 | 2,8 | 17,5 | 8,4 | 1,4 | 0,3 | – | 33,2 | 11,1 | 9,7 | 1,1 | 55,1 | 1,4 | – | 13,9 | 8,9 | – | – | 12,5 | 8,0 | 44,7 |
| Бутонизация | 1,6 | 6,1 | 14,8 | 14,1 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 38 | 17,8 | 7,7 | 1,3 | 64,8 | 2,4 | – | 18,0 | 3,4 | – | – | 0,6 | 10,9 | 35,3 |
| Цветение | 3,5 | 6,6 | 19,4 | 7,0 | 0,7 | 2,2 | 0,4 | 39,8 | 18,0 | 5,9 | 4,2 | 67,9 | 4,6 | – | 16,3 | 4,6 | 0,2 | – | – | 6,2 | 31,9 |
| Укос (2) | 20,2 | 2,0 | 4,2 | 9,9 | 12,5 | 3,25 | 1,4 | 53,45 | 4,6 | 2,2 | 2,8 | 63,05 | 0,5 | – | 0,3 | 22,8 | 1,2 | – | – | 10,8 | 35,6 |
| Бутонизация | 14,0 | 8,5 | 7,1 | 4,6 | 8,3 | 0,8 | 0,7 | 44 | 1,0 | 2,0 | 0,3 | 47,3 | – | 0,4 | 11,0 | 21,4 | 0,5 | – | – | 19,5 | 52,8 |
| Цветение | 13,2 | 7,0 | 7,7 | 25,2 | 5,4 | 0,5 | 1,0 | 60 | 0,7 | 0,4 | 0,07 | 61,17 | – | 0,2 | 0,8 | 20,9 | 0,5 | – | – | 16,4 | 38,8 |

Приложение 38



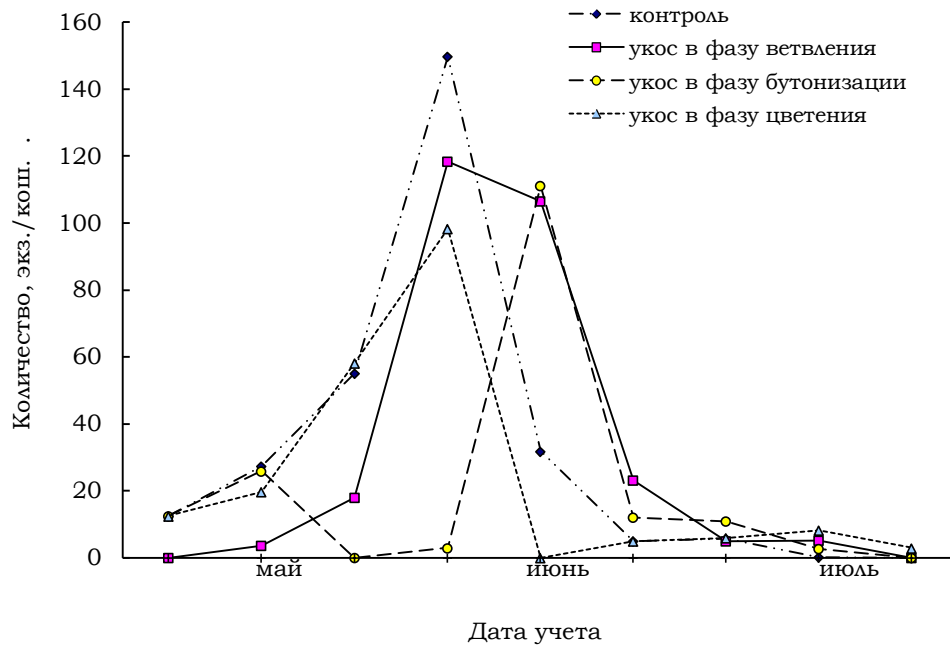
Динамика численности имаго златоглазок на фуражной и семенной люцерне в центральной зоне Краснодарского края. 1973-1975 гг.

Приложение 39



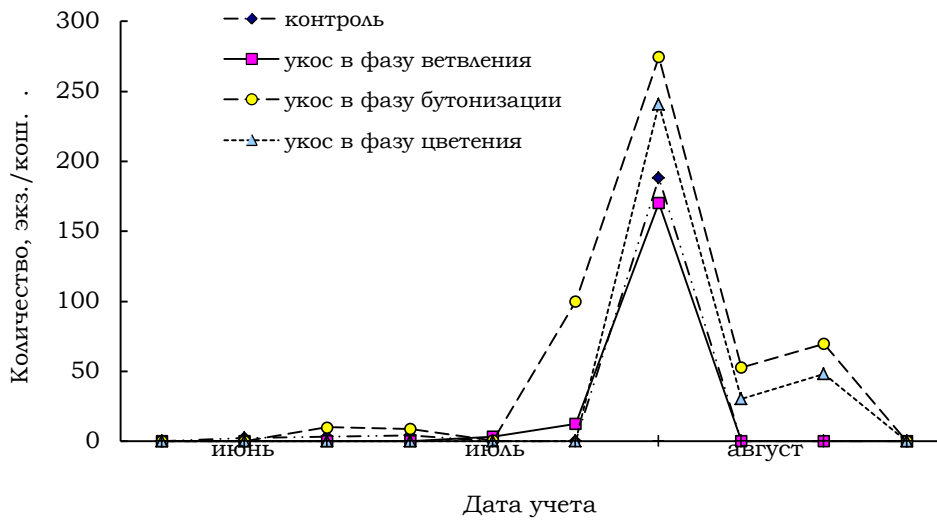
Динамика численности жуков сем. Sossinellidae на семенной и фуражной люцерне в центральной зоне Краснодарского края. 1973-1975 гг.

Приложение 40



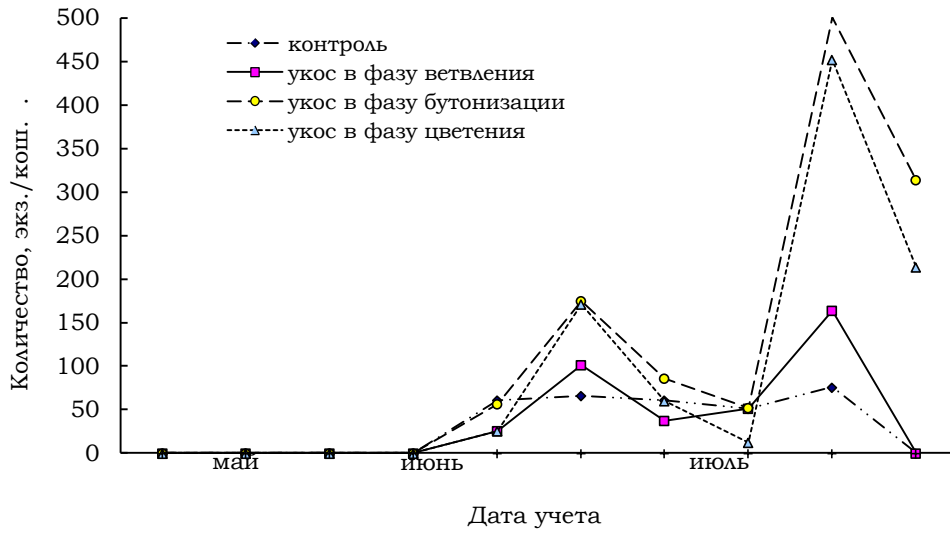
Динамика численности личинок фитонюса при подкосах люцерны на семена.
Северский р-н, 1973-1975 гг.

Приложение 41



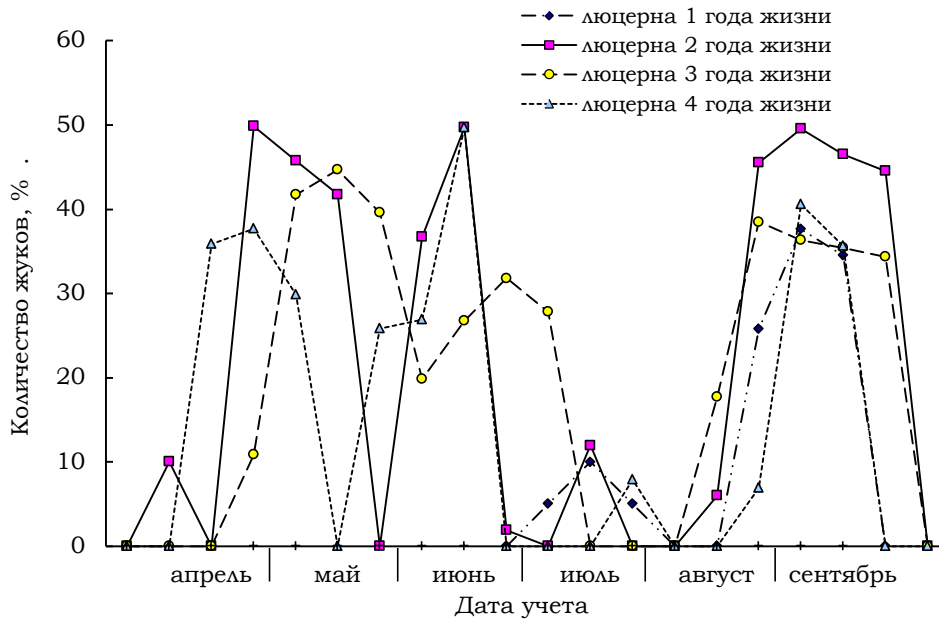
Динамика численности личинок клопов при подкосах люцерны на семена.
Северский р-н, 1973-1975 гг.

Приложение 42



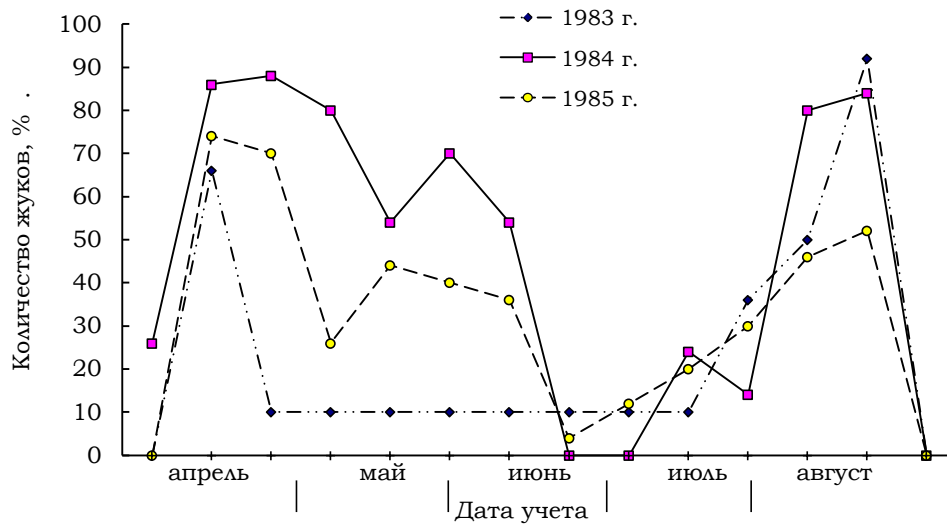
Динамика численности имаго клопов при подкосах люцерны на семена.
Северский р-н, 1973-1975 гг.

Приложение 43



Динамика численности жуков *Sitona Germ.*, зараженных грибом *Beauveria bassiana* Bals. на люцерновых полях разных годов жизни, 1974-1975 гг.

Приложение 44



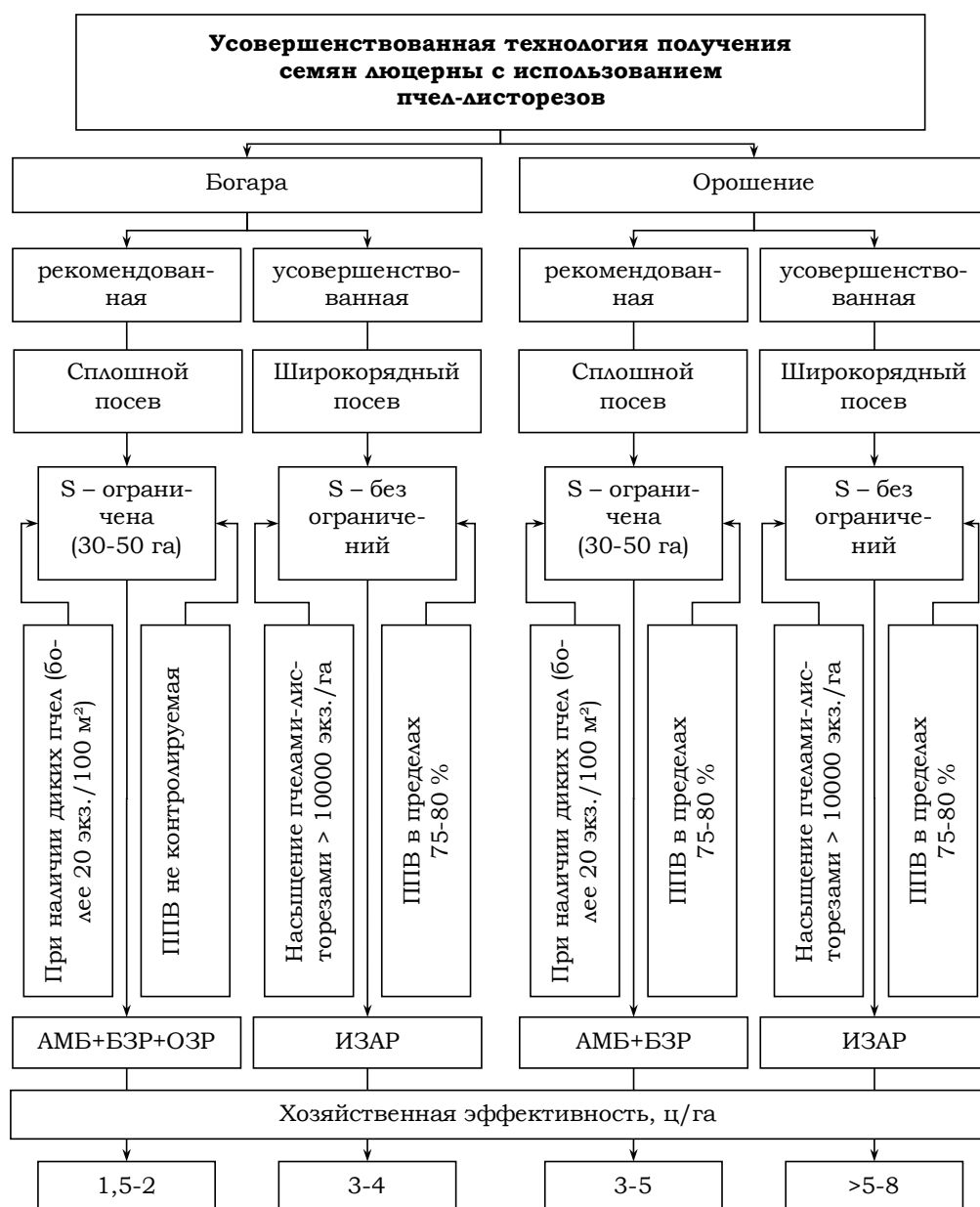
Динамика численности жуков *Sitona Germ.*, зараженных грибом *Beauveria bassiana* Bals.
Учхоз «Кубань», 1983-1985 гг.

Экономические пороги вредоносности (ЭПВ) для вредителей семенной люцерны Краснодарского края

| Вредитель | ЭПВ, экз./кош. или экз./м ² | |
|--|---|-----------------------|
| | ранее разработанные в России | рекомендуемые |
| <i>Phytonomus variabilis</i> Hbs. | 20-250 лич.; 100-300 жуков;
2-5 жуков/м ² | 30 |
| <i>Tychius flavus</i> Besk. | 10-120 | 20 |
| <i>Sitona inops</i> Sch., <i>S. humeralis</i> Steph. | 20-200 | 5 экз./м ² |
| <i>S. longulus</i> Gyll. | 100 или 2-5 жука/м ² | до 3 лич./кор. |
| <i>Apion aestimatum</i> Fst. | – | 20-30 |
| <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze. | 5-200 | в 9 раз > 30 |
| <i>Lygus pratensis</i> L. | 15-50 | |
| <i>Acyrtosipon pisum</i> Harris. | 300-600 или 15-40 экз./раст. | 350-400 |
| Fam. Tripidae | 5 лич./соц. | 2,5 лич./соц. |
| Fam. Cecidomyidae | 100 имаго/соц., или 200-1000 лич./м ² | 10-20 |
| <i>Heliothis virescens</i> Hfn. | 10-15 или 5-48 гус./м ² | |
| <i>Pyrausta strictalis</i> L. | 5-15 гус./м ² | 20 |
| <i>Phasiane clathrata</i> L. | – | 20 |
| <i>Bruchophagus roddi</i> Guss. | 15-200 | 15 |

Система химической защиты семенной люцерны с учетом фаз развития люцерны и ЭПВ

| Основные вредители | Фаза развития люцерны | | | | | | | ЭПВ,
100 взм.
(экз./м ²) |
|--------------------------|---|---|------------------|---------------------------------------|--|-------------|---------------------------------|--|
| | всходы | отрастание | ветвление | начало бутонизации | массовая бутонизация | цветение | плодообразование | |
| | продолжительность фаз развития люцерны, дн. | | | | | | | |
| | 5-7 | 5-10 | 15-20 | 10 | 12 | 30 | 20 | |
| Клубеньковые долгоносики | Сумицидин – 0,5 л
Фосбецид – 1 л
Боверин – 2 кг | Сумицидин – 0,8 л
Фосбецид – 1 л | | | | | | 5 |
| Фитономус | | Базудин, г – 40 кг
Каратэ – 0,25 л
Шерпа – 0,24 л | Децис – 0,5 л | Фосфамид – 0,15 л | | Лепидоцид – | | 30 |
| Апионы | | Базудин, г – 40 кг
Каратэ – 0,25 л | | | Базудин – 1 л | | | 20-30 |
| Тихиусы | | Базудин, г – 40 кг | | | | | | 20 |
| Люцерновый клоп | | | | | Битоксибациллин – 3 л
Каратэ – 0,15 л
Сумицидин – 0,32 л | | | 30-60 |
| Полевой клоп | | Базудин, г – 40 кг | | | Каратэ – 0,15 л | | | 25-50 |
| Люцерновая толстоножка | | | | | Каратэ – 0,5 л
Золон – 2 л | | Каратэ – 0,5 л
Золон – 1,5 л | 15-20 |
| Розовый комарик | | Базудин, г – 40 кг | Ровикурт – 0,3 л | | | | | 10-20 |
| Цветочный комарик | | Базудин, г – 40 кг | | Ровикурт – 0,3 л
Сумицидин – 0,3 л | | | | 10-20 |
| Трипсы, тли | Сумицидин – 0,3 л | Би-58 – 1 л | | Каратэ – 0,15 л
Сумицидин – 0,3 л | Золон – 2 л | | | 10/стеб. |



Обозначения: АМБ – агротехнические меры борьбы
 БЗР – биологическая защита растений
 ИЗАР – интегрированная защита растений
 ОЗР – с ограниченным применением пестицидов

Приложение 47. Основные отличительные признаки рекомендованной и усовершенствованной технологии получения семян люцерны с использованием пчел-листорезов

Научное издание

Девяткин Александр Михайлович

Маркова Ирина Алексеевна

Белый Александр Иванович

**ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ И СОРНЯКИ ЛЮЦЕРНОВОГО
АГРОЦЕНОЗА**

Монография

Редактор Н. С. Ляшко

Подписано в печать 26.03.2013. Бумага офсетная. Формат 60х84 ¹/₁₆

Тираж 500 экз. Усл. печ. л. 30. Учет.-изд. л. -26.

Заказ №

Редакционный отдел и типография Кубанского государственного
аграрного университета

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13