

На правах рукописи



**ЛИПП**

**Лидия Егоровна**

**ВРЕДИТЕЛИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ,  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ  
В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.11 – защита растений

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук



Курган – 2009

Работа выполнена в Институте агроэкологии – филиале ФГОУ ВПО  
«Челябинский государственный аграрный университет»

- Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент Фрумин Игорь Лазаревич
- Официальные оппоненты: доктор биологических наук,  
Торопова Елена Юрьевна
- кандидат биологических наук, доцент  
Панфилова Александра Николаевна
- Ведущая организация: ГНУ «Южно-Уральский НИИ  
плодоовощеводства и картофелеводства»

Защита состоится « 12 » мая 2009 г. в 9 часов на заседании  
диссертационного совета КМ 220.039.01 при ФГОУ ВПО «Курганская  
государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Адрес: 641300, Курганская область, Кетовский район, п. КГСХА,  
сельхозакадемия, зал заседаний Учёного совета

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Курганской  
государственной сельскохозяйственной академии имени Т.С. Мальцева

Автореферат разослан « 10 » апреля 2009 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета



Маковцева Н.Н.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Капуста белокочанная является одной из ведущих овощных культур на Южном Урале. В овощеводческих хозяйствах Челябинской области она занимает от 27 до 32 % площади.

Одним из факторов, сдерживающих рост урожайности культуры в регионе и обеспечение потребности населения в этом продукте, является то, что капуста ежегодно повреждается вредителями на протяжении всего периода вегетации, в то же время видовой состав фитофагов не изучен.

Система защиты капусты от комплекса вредителей разработана фрагментарно. Практически все исследования приурочены к определённым природно-климатическим регионам, против какого либо одного вредителя, эффективность биологических и химических средств борьбы, регламенты их применения и экологические последствия справедливы для ограниченной территории.

Это определяет актуальность представленных исследований направленных на испытание набора средств защиты капусты белокочанной различных по химическому составу и механизму действия, от комплекса вредителей в условиях Челябинской области.

Исследования выполнены в соответствии с тематическим планом Института агроэкологии в рамках темы 04.02. «Изучение эффективности классов инсектицидов и их сочетаний на белокочанной капусте на фоне орошения в северной лесостепи Южного Урала»

**Цель исследований** – обоснование применения набора инсектицидов различного химического состава и механизма действия в чистом виде и в сочетаниях для защиты капусты белокочанной от комплекса вредителей на протяжении всего периода вегетации в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области.

### **Задачи исследований:**

- 1 Уточнить видовой состав и видовую структуру вредителей капусты.
- 2 Определить динамику численности вредителей в зависимости от факторов внешней среды.
- 3 Подобрать инсектициды в чистом виде и в сочетаниях из различных классов по химическому составу и механизму действия в борьбе с основными вредителями капусты.
- 4 Дать оценку биологической эффективности инсектицидов против ранних вредителей и вредителей второй половины вегетации.
- 5 Дать экономическую оценку применения изучаемых препаратов для защиты капусты от комплекса вредителей.

### **Положения, выносимые на защиту:**

- особенности видового состава и видовой структуры вредителей капусты белокочанной в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области;
- влияние факторов внешней среды на динамику численности популяций вредителей;
- биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с основными вредными насекомыми на капусте белокочанной;

– экономическая эффективность изучаемых инсектицидов для защиты культуры.

**Научная новизна.** Изучены особенности видового состава и видовой структуры вредителей на посадках капусты в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области. Получены данные о биологических особенностях вредителей в зависимости от природно-климатических условий области. Впервые дана оценка набору инсектицидов, относящихся к разным классам по химическому составу и механизму действия, против основных вредителей капусты белокочанной.

**Практическая значимость работы и реализация результатов.** Результаты исследований могут быть использованы для прогнозирования численности основных вредителей капусты, при планировании и своевременном проведении защитных мероприятий в борьбе с ними, что позволит оптимизировать применение химических препаратов в агроценозе капустного поля и получить экологически чистую продукцию.

Внедрение результатов исследований в 2006-2007 гг. позволило агрофирме «Ильинка» получить годовой экономический эффект 160,8 тыс. рублей с одного гектара с учётом затрат на уборку и реализацию дополнительной продукции.

**Публикации и апробация работы.** Результаты исследований доложены и одобрены на VIII, IX, XI и XII научно-методических конференциях Института агроэкологии – филиала Челябинского государственного агроинженерного университета (2005-2009 гг.), на международной научно-практической конференции «Фитосанитарное обеспечение устойчивого развития агроэкосистем» (Орёл, 2008). Опубликовано 5 научных работ, в том числе одна в рецензируемых ВАК изданиях.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 145 страницах печатного текста. Состоит из введения, четырёх глав, выводов и предложенный производству, включает 26 таблиц, 27 рисунков, 5 приложений. Список литературы содержит 208 наименований, из них 14 на иностранных языках.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1 Условия и методика исследований

Исследования проведены на орошаемых землях ООО агрофирма «Ильинка», расположенных в пойме реки Миасс Красноармейского района Челябинской области, в 2005-2007 годах. Пойменные почвы опытного участка представлены черноземами выщелоченными среднегумусными маломощными. По комплексу агрохимических и воднофизических свойств почва характеризуется как благоприятная для возделывания капусты на орошении и типичная для региона.

Метеорологические условия в период проведения исследований отличались разнообразием и отражали континентальность климата с резкими перепадами тепло- и влагообеспеченности по годам: 2005 год – близкий к средним многолетним показателям по обеспеченности теплом и влагой; 2006 год – прохладный, с достаточным и повышенным увлажнением; 2007 – умеренно засушливый. Погодные условия сложились благоприятно для развития большинства вредителей капусты.

Исследования проводили на среднепозднем гибриде капусты белокочанной Атрия F<sub>1</sub>. Из фитофагов исследовали – крестоцветных блошек (*Phyllotreta* sp.), крестоцветных клопов (*Eurydema* sp.), капустную моль (*Plutella xylostella* L.) и капустную белянку (*Pieris brassicae* L.).

В борьбе с комплексом крестоцветных вредителей изучали набор препаратов из пяти классов инсектицидов различной природы и механизма действия: фосфорорганические (ФОС) – БИ-58Н (1 л/га); пиретроиды – Каратэ зеон (0,1 л/га); авермектины – Фитоверм (*Streptomyces avermitilis*) (1,6 л/га); ингибиторы синтеза хитина (ИСХ) – Димилин (0,15 кг/га); биопрепарат – Битоксибациллин (*Bacillus thuringiensis*) (2 кг/га)

Опыт двухфакторный: фактор А - использование инсектицидов первого срока обработки против ранних вредителей; фактор В - обработка набором инсектицидов против комплекса вредителей второй половины вегетации капусты.

*Схема опыта.* Обработку капусты инсектицидами проводили в два срока:

Первая обработка против перезимовавших крестоцветных блошек и клопов - препаратами БИ-58Н и Каратэ зеон. С учетом контроля рассматривалось 3 варианта.

Вторая обработка накладывалась на первую контрольным вариантом и пятью препаратами: Битоксибациллин, Каратэ зеон, Фитоверм, Димилин, БИ-58Н.

В полнофакторной схеме общее число вариантов 18, повторений три, расположение ярусное. Размещение делянок в повторениях рендомизированное. Площадь одной делянки 28 м<sup>2</sup>. Всего в опыте 54 делянки.

Предшественниками в 2005 и 2007 годах был ранний картофель, в 2006 – пар. Технология выращивания капусты общепринятая для овощных хозяйств Челябинской области.

Нормы расхода препаратов взяты из Списка пестицидов и агрохимикатов (2003-2005 гг.).

Изучение и определение видового состава вредителей капусты проводили по общепринятым методикам Н.Ф. Майера, И.А. Рубцова, В.Ф. Паляя, В.Б. Костромитина. Особенности биологии, фенологии развития и динамику численности вредителей капусты на разных фазах их развития исследовали по методикам Г.Е. Осмоловского, Б.В. Добровольского, Л.П. Бергера, В.Н. Бутова, аспекты экологии насекомых - по методике В.В. Яхонтова. Численность и плотность вредителей определяли в соответствии с методиками ВИЗР (1986) и рекомендациям ЕОЗР (1977-1997).

Для расчёта биологической эффективности использовали формулу Аббота (1925). Климogramмы строили по В.В. Яхонтову, фенологические календари – по Б.В. Добровольскому, дисперсионный анализ по Б.А. Доспехову и Г.Ф. Лакину.

Остаточные количества пестицидов определяли в контрольно-токсикологической лаборатории ФГУ «СТАЗР в Челябинской области» по стандартным методикам.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Основные вредители капусты в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области

Наблюдения за видовым составом вредителей за три года и анализ данных областной СТАЗР за 20 лет позволяют сделать вывод о том, что основными вредителями, ежегодно встречающимися на капусте белокочанной, являются: крестоцветные блошки, капустная моль, крестоцветные клопы, капустная белянка. В процессе исследований изучена динамика численности указанных вредителей по годам в зависимости от гидротермических условий региона. Рассмотрена видовая структура крестоцветных блошек и крестоцветных клопов.

### 2.2 Видовая структура вредителей капусты белокочанной

**Крестоцветные блошки.** При изучении видовой структуры крестоцветных блошек на капусте белокочанной было установлено, что доминантным видом за годы исследований является блошка крестоцветная волнистая (*Phyllotreta undulata*) – 63–65 %, субдоминантным видом - блошка крестоцветная черная (*Ph. atra*) и синяя (*Ph. nigripes*) – 25–32 %, блошка полосатая хлебная (*Ph. vitula*) занимала 2–3 %, другие виды - менее 2 %.

Наблюдениями выявлено, что в течение сезона видовой состав блошек изменяется (рисунок 1).

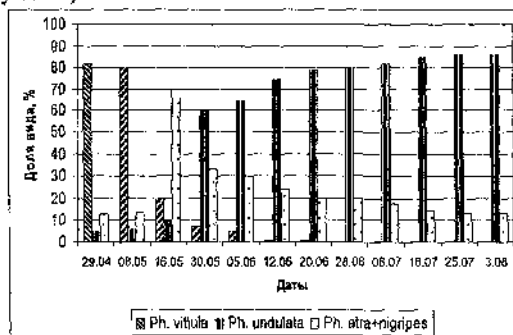


Рисунок 1 - Сезонная динамика видового состава крестоцветных блошек в агроценозе капустного поля (Институт агроэкологии, 2005 г.)

Первой на сорной растительности и рассаде капусты в холодных рассадниках появлялась полосатая хлебная блошка. Ее численность в конце апреля – начале мая значительно превышала количество других видов. Несколько позже появлялись черная и волнистая блошки. Присутствие полосатой хлебной блошки было ограничено во времени, обилие блошки волнистой в течение вегетационного периода наблюдалось во все годы исследований.

**Крестоцветные клопы.** Изучение видовой структуры крестоцветных клопов показало, что доминантным видом, доля которого в агроценозе капустного поля по годам исследований составляла 80-95 %, является капустный

клоп (*Eurydema ventralis* Kol.). Субдоминантным видом является клоп рапсовый 3-16 % (*E. oleracea* L.); 2-4 % - клоп горчичный (*E. ornata* L.).

### 2.3 Динамика численности вредителей капусты

Динамика численности крестоцветных блошек за годы исследований характеризовалась подъемом в 2005 и спадом в 2006 годах. В 2005 году численность блошек составила 12,2 экз. на растение при 75 % заселенности. В 2006 году отмечена самая низкая численность вредителя за три года исследований: 4 экз. на растение при 12% заселения. В 2007 году так же, как в 2005 году, нарастание численности блошек наблюдалось во второй и третьей декадах мая, и составляло 6,7–5,7 экз. на растение при 37 % заселения.

В среднем по годам наибольшая численность крестоцветных блошек на среднепозднем гибриде капусты в условиях северной лесостепи Челябинской области приходилась на конец мая – начало июня.

Динамика численности крестоцветных клопов за годы исследований характеризовалась подъемом в 2005, спадом в 2006 и практическим отсутствием в 2007 году.

Нами отмечено два периода заселения среднепоздних сортов капусты крестоцветными клопами. Первый период приходится на первую декаду июня, «страдают» высаженная в поле рассада в период приживаемости. В это время опасны перезимовавшие клопы. Второй период – начало завязывания кочана, вредят личинки и молодые клопы. В первый период численность клопов более высокая и составляет по годам исследований: в 2005 – 5,2, в 2006 – 3,1, в 2007 – 0,9-1 экз./на одно растение. Во второй период численность вредителей составляла от 1,3-1,5 в 2007, до 4,9-5,0 экз./растение в 2005 году.

Динамика численности капустной моли. В 2005 году численность моли оставила 3,2-3,6 экз./растение при 50 % заселения.

Следует отметить, что расселение гусениц на растениях капусты по фазам развития было примерно одинаковым начиная с фазы 6-10 листьев и до фазы рыхлого кочана. В 2006 году капустная моль находилась в состоянии депрессии. Максимальное количество гусениц на капусте составляло 2,7 экз./растение при 7 % заселении, что незначительно превысило допустимый порог вредоносности.

Наибольшая численность гусениц моли наблюдалась в 2007 году, к концу фазы 6-10 листьев насчитывалось 7,9 гусениц/растение, на отдельных растениях - до 15-23 экземпляров.

В 2005 и 2006 годах более многочисленным было второе поколение вредителя, в 2007 году – второе и третье.

Динамика численности капустной белянки. Ввиду растянутости лета бабочек в 2005 и 2007 годах гусеницы первого поколения на капусте появлялись в фазу 6-10 листьев и в фазу 10-12 листьев - в 2006 году. Численность гусениц первого поколения на растениях капусты была немногочисленной. Основное заселение растений капусты происходило гусеницами второго поколения.

В 2005 году численность гусениц этого поколения составляла в среднем 4,5-5,0 экз./растение при 25,7 % заселении растений в фазу розетки листьев. В 2006 году большая численность гусениц отмечалась в более позднее время – в

фазу рыхлого кочана: 2,5-2,7 экз./растение при 2,7 % заселении. В 2007 году пик численности гусениц пришёлся на фазу 10-12 листьев капусты. На некоторых растениях было до 20-25 экземпляров, в среднем 6-7 экз./растение при 20 % заселении; их численность продолжала оставаться высокой в течение всего августа. Третье поколение капустной белянки, отмеченное в 2007 году, было менее многочисленным, чем второе, но не менее вредоносными.

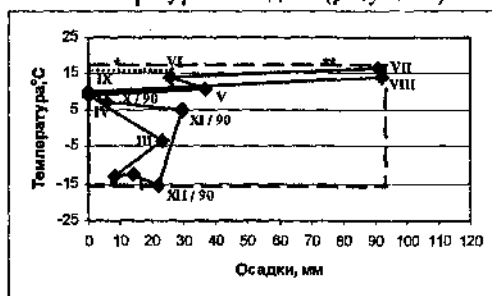
#### 2.4 Гидротермические условия развития вредителей капусты

Установлено, что параметры численности фитофагов непосредственно или опосредованно, зависят от условий окружающей среды.

Для изучения совместного влияния температуры и осадков на численность и географическое распространение насекомых нами применён метод климограмм.

**Крестоцветные блошки.** По данным станции защиты растений Красноармейского района Челябинской области, самая высокая численность крестоцветных блошек за последние 20 лет была отмечена в 1991 году.

Анализ климограммы 1991 года позволил выявить благоприятные для данного вида сочетания температуры и осадков (рисунок 2).



\* - благоприятные условия развития крестоцветных блошек

\*\* - ограничивающие параметры развития крестоцветных блошек

Рисунок 2 – Климодиаграмма, 1990/91 гг.

Отсутствие осадков и быстрый рост температуры воздуха до  $+10^{\circ}\text{C}$  в апреле, незначительное количество осадков в мае – июне (до 90-95 мм в июне-июле) при температуре более  $+15^{\circ}\text{C}$ , в период зимней диапаузы – не ниже  $-17^{\circ}\text{C}$  (при высоте снежного покрова 20-25 см), оказались оптимальными для развития крестоцветных блошек. Наиболее благоприятным по гидротермическим условиям был 2005 год, именно в этом году отмечена высокая численность блошек на растениях капусты.

**Крестоцветные клопы.** По данным районной станции защиты растений, наиболее высокая численность крестоцветных клопов на растениях капусты была отмечена в 1995 году (рисунок 3). Благоприятными гидротермическими условиями для крестоцветных клопов в весенне-летний период являются: температура в апреле-мае  $+10$  -  $+15^{\circ}\text{C}$  и обязательное наличие осадков от 10 до 40 мм. В зимний период температура воздуха не ниже  $-13$  -  $-14^{\circ}\text{C}$ , даже при



незначительном снежном покрове. Во все годы исследований температура воздуха в зимний период опускалась ниже допустимых пределов, но лишь зимой 2004/2005 г. высота снежного покрова была достаточной (41 см). Поэтому численность крестоцветных клопов значительно превышала ЭПВ только в 2005 г.

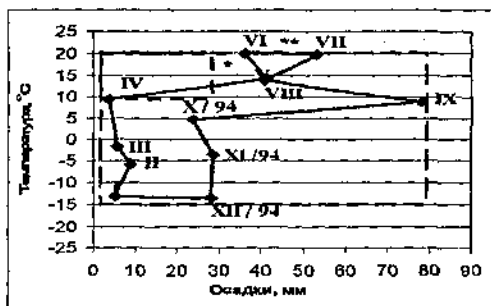


Рисунок 3 – Климодиаграмма, 1994/95 год

**Капустная моль.** Самая высокая численность капустной моли в Челябинской области была отмечена в 1988 году. Следовательно, погодные условия, сложившиеся в этом и предыдущем году были наиболее благоприятными для развития вредителя. Количество бабочек в 1988 году практически не поддавалось учёту. На одном растении насчитывалось 22-30 экз. гусениц при 75 % заселении (данные районной СТАЗР).

Благоприятными условиями для развития вредителя являются: среднесуточная температура воздуха +20-+21 °C и осадки 30-35 мм в июне – июле, в период развития второго и третьего поколений (рисунок 4).

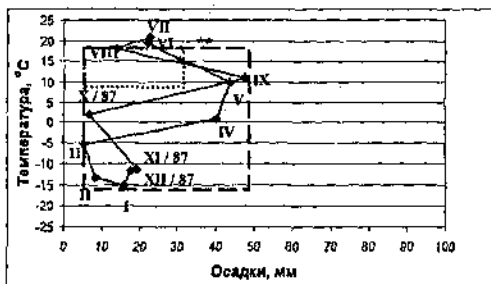


Рисунок 4 - Климодиаграмма, 1987/88 год.

Развитие капустной моли задерживается или приостанавливается при среднесуточной температуре воздуха выше +22-+25 °C, а в зимний период они погибают при температуре ниже -18 °C. Лучшие условия по осадкам для развития вредителя в апреле-июле падают в пределах 10-45 мм. Увеличение осадков в июне – июле и понижение температуры воздуха в 2005 и 2006 годах угнетало развитие насекомых.

Численность моли в период вегетации 2005 года была небольшой, так как

температура воздуха не поднималась выше +20 °С, а осадков в июне-июле выпало 75-98 мм, что на 35-58 мм выше оптимума для развития вредителя. В 2006 году численность моли также ограничивалась осадками, выпало 168 мм, а низкая среднесуточная температура воздуха в январе (-23 °С), способствовала гибели большей части зимующего вредителя.

Гидротермические условия 2007 года были самыми благоприятными за годы исследований. Численность капустной моли была высокой, вредитель развивался в трёх поколениях. В 2005 и 2006 годах было зафиксировано два поколения.

Полученные данные позволяют прогнозировать численность вредителя в зависимости от погодных условий (температуры и осадков) и применять более действенные и безопасные методы борьбы с ним.

### **2.5 Оценка препаратов против ранних вредителей капусты**

Изучение биологической эффективности инсектицидов против ранних вредителей капусты белокачанной, таких как крестоцветные блошки и крестоцветные клопы, позволило выявить определённые закономерности.

**Крестоцветные блошки** относятся к самым ранним вредителям и представляют опасность для молодых растений капусты. В 2005 году для снижения вредоносности блошек первая обработка двумя препаратами была проведена на третий день после высадки рассады в поле, в 2006 и 2007 годах - через неделю. Исследования показали, что при обработке растений капусты против блошки препаратом Каратэ зеон биологическая эффективность колебалась от 81,4 до 95,9 %, БИ-58Н от 62,6 до 69 %.

Установлено, что Каратэ зеон обладает высокой начальной токсичностью, максимальные результаты получены на третий день после обработки. Действие препарата БИ-58Н максимальной эффективности достигает к четырнадцатому дню. Подобная закономерность наблюдалась во все годы исследований.

**Крестоцветные клопы.** Экономический порог вредоносности по крестоцветным клопам был превышен в 2005 и 2006 гг. Численность клопов в этот период составила: в 2005 году - 4,5, в 2006 - 3,8, в 2007 - 1,5 экземпляра на одно растение.

Оба изучаемых препарата проявили высокую эффективность. В вариантах с Каратэ зеоном наибольшая биологическая эффективность отмечена на третий день после обработки (95 %), в вариантах с БИ-58Н - на четырнадцатый (90-95 %). Погодные условия оказали влияние на действие препарата БИ-58Н, в 2006 году его эффективность была наименьшей.

### **2.6 Оценка эффективности набора инсектицидов против вредителей второй половины вегетации**

На фоне первой обработки численность вредителей ко времени второй обработки оказалась ниже, что подтверждается не только меньшей численностью вредителей на делянках, но и меньшей степенью повреждения растений. На эффективность изучаемых препаратов фоновая обработка не повлияла.

**Капустная моль.** За годы исследований численность капустной моли превысила экономический порог вредоносности в 2005 и 2007 годах. В 2006 году вредитель

находился в состоянии депрессии.

Биологическая эффективность препаратов за три года показана на рисунке 5.

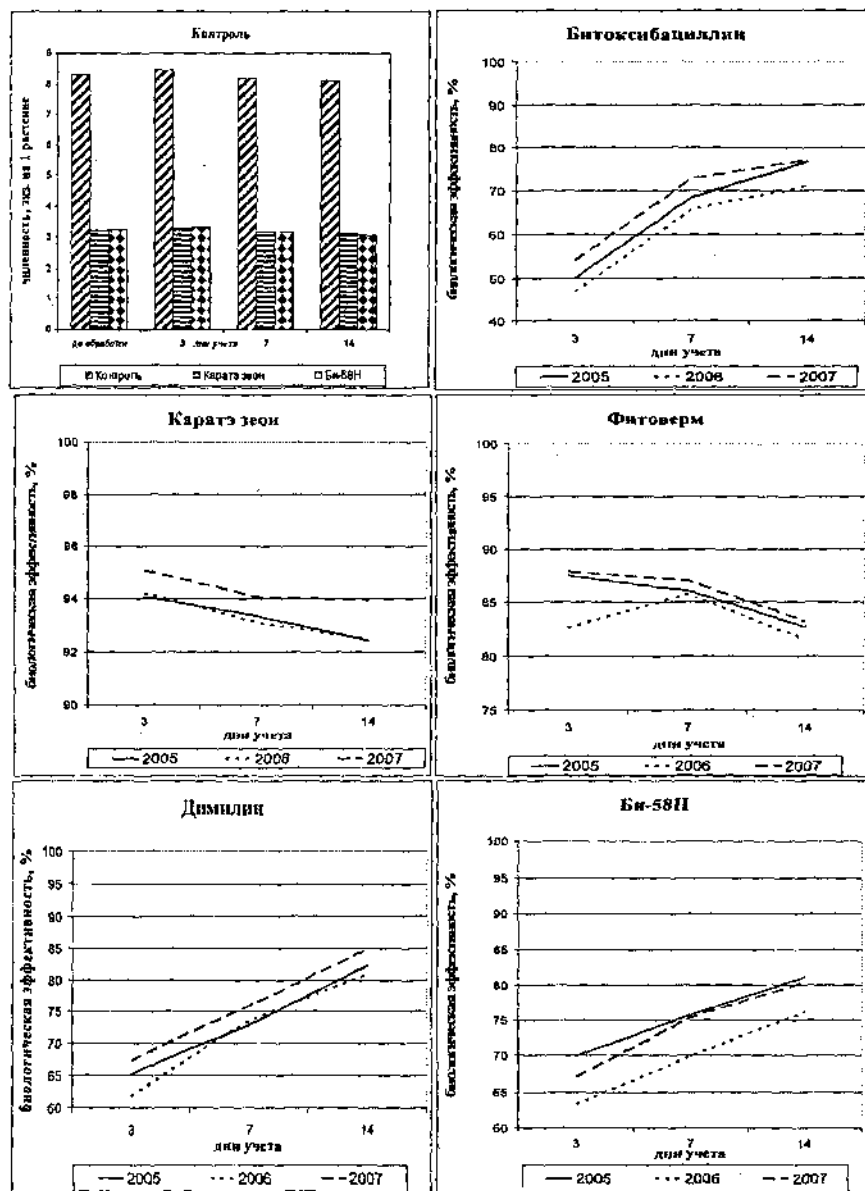


Рисунок 5 – Биологическая эффективность инсектицидов против капустной моли

В 2007 году численность гусениц моли на растениях капусты превысила порог вредоносности в 2,0-2,5 раза. Наиболее высокие показатели биологической эффективности изучаемых препаратов за годы исследований получены в вариантах с Каратэ зеоном (94-96 %) и Фитовермом (80-88 %), максимальные значения получены на третий день после обработки.

Токсическое действие препаратов Димелин, Битоксибациллин и БИ-58Н усиливается на 14-й день после обработки. Повышение эффективности Димелина (80-84 %), Битоксибациллина (71-78 %) и БИ-58Н (76-82 %) в более поздние сроки после обработок объясняется специфичностью действия этих препаратов.

### **Капустная белянка.**

Благоприятными для развития капустной белянки были 2005 и 2007 годы. В 2005 году численность гусениц находилась в пределах ЭПВ, а заселенность растений оказалась в пять раз выше. В результате благоприятно сложившихся погодных условий в 2007 году экономический порог вредоносности был превышен как по численности, так и по заселенности. В вегетационный период 2006 года количество гусениц капустной белянки на растениях оказалось ниже ЭПВ.

Биологическая эффективность изучаемых препаратов в вариантах опыта после обработки показана на рисунке 6.

Лучшие результаты получены на делянках, обработанных Каратэ зеоном и Фитовермом. Как показали наши наблюдения, действие Каратэ зеона на гусениц капустной белянки более быстрое, чем на гусениц капустной моли. Гибель гусениц белянки наступала на 15-20 минут раньше. Биологическая эффективность этого препарата на третий день после обработки на фоне контроля составила 88,9-96,7 % по годам исследований. В вариантах с Фитовермом этот показатель составил 79,8-88,4 %, что также свидетельствует о высокой эффективности препарата. В вариантах с БИ-58Н, Димелином и Битоксибациллином усиление токсического действия происходит медленнее и достигает максимальных значений на четырнадцатый день после обработки (75-85 %; 70-87 %; 70-81 % соответственно).

Анализ биологической эффективности изучаемых препаратов против гусениц чешуекрылых показал зависимость их токсического действия на вредителя от температуры и влажности воздуха (осадков). Обработку растений в 2006 году проводили в середине второй декады июля, температура воздуха сначала была достаточной для нормальной работы препаратов, затем произошло быстрое понижение и пошли дожди, что отрицательно повлияло на их эффективность.

В целом за три года исследований, независимо от погодных условий, лучшие результаты в борьбе с гусеницами капустной моли и капустной белянки получены в вариантах с Каратэ зеоном. Полученные данные подтверждают целесообразность применения в борьбе с листогрызущими чешуекрылыми не только химических инсектицидов из разных классов, но и биоинсектицидов и биопрепаратов.

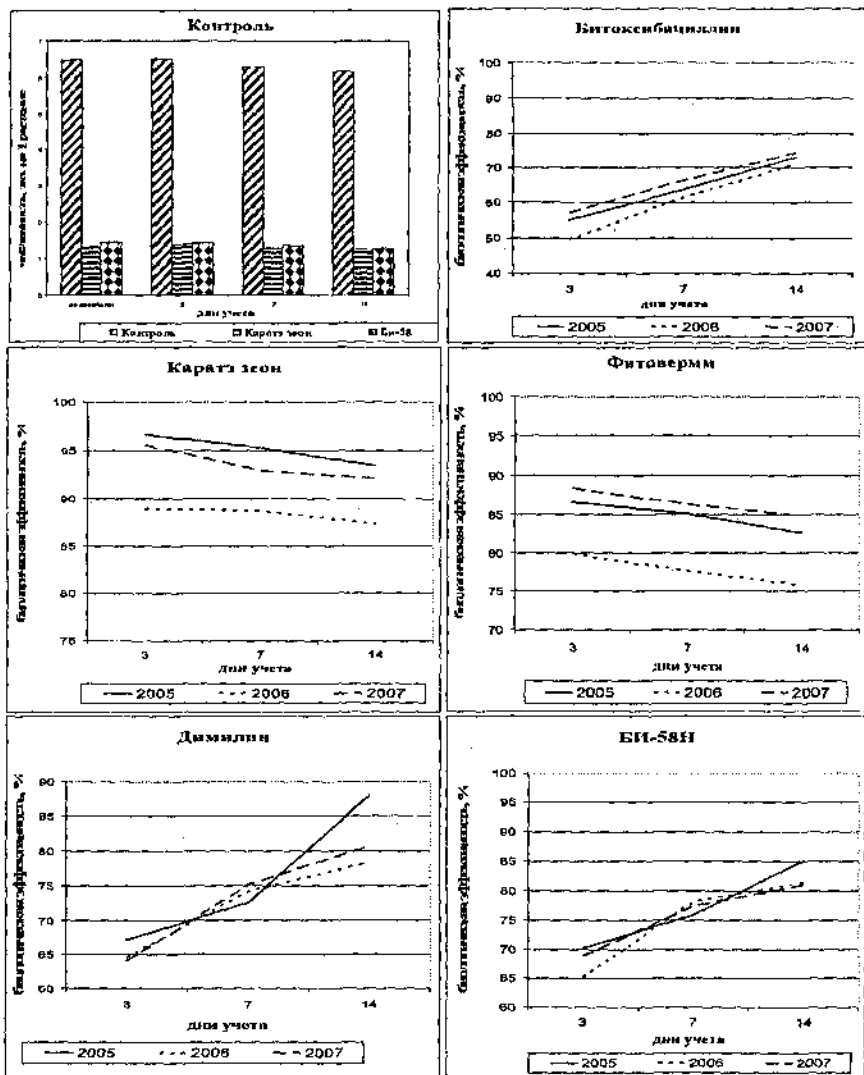


Рисунок 6 – Биологическая эффективность инсектицидов против капустной белянки

**Крестоцветные клопы.** Вторая обработка против крестоцветных клопов была проведена в фазу начала завязывания кочана. Численность клопов нового поколения ко времени второй обработки составила от 1,5 до 5 экземпляров на одно растение с минимальной численностью в 2007 году. Как показали результаты исследований, из всего набора инсектицидов наибольшим токсическим действием против клопов обладают препараты Каратэ зеон, БИ-58Н и Фитоверм (рисунок 7).

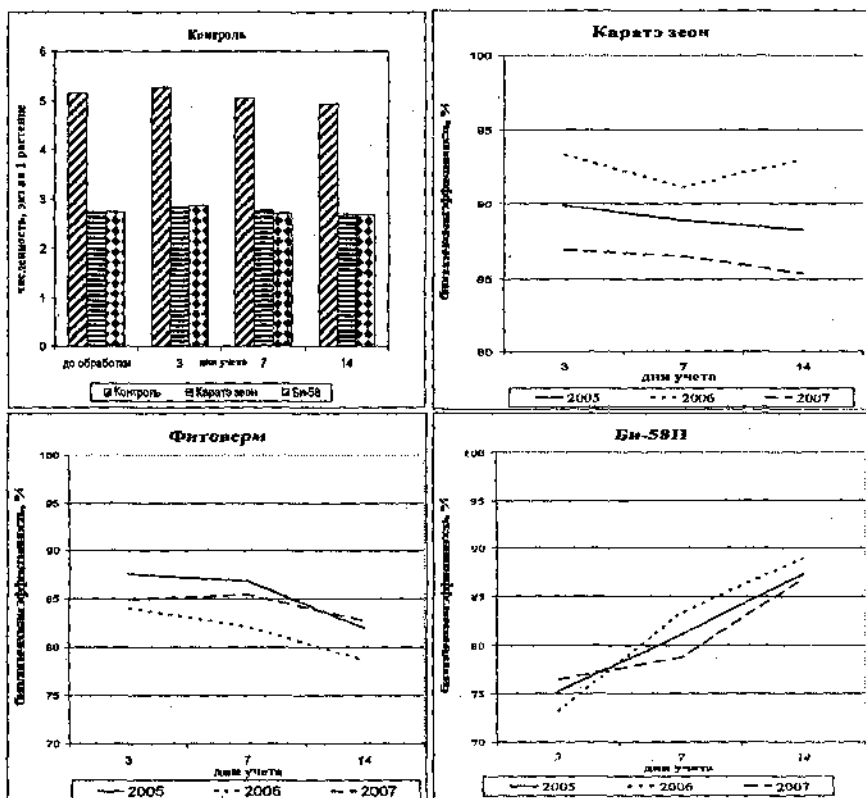


Рисунок 7 – Биологическая эффективность инсектицидов против крестоцветных клопов

Препараты Каратэ зеон (89-93 % биологическая эффективность) и Фитовери (83-87 %) уничтожают клопов в первые дни после обработки, а препарат Би-58Н (90-95 %) на четырнадцатый день. При этом начало токсического действия в вариантах с Каратэ зеоном можно наблюдать через 10-15 минут. Начальное токсическое действие Фитоверма на клопов более продолжительное, проявляется через 2-3 часа. Насекомые сначала становятся малоподвижными, и только на следующие сутки отмечается их гибель. Первые признаки отравления у вредителей после обработки препаратом Би-58Н наблюдались через 4-5 часов, часть из них падала на землю, другие же находились на растениях ещё в течение нескольких дней.

Лучшими препаратами против клопов являются Каратэ зеон и Би – 58Н. Применять их в борьбе с вредителем необходимо чередуя, чтобы не вызвать резистентность по отношению к препарату.

### 2.7 Урожайность капусты в связи с действием инсектицидов

Важнейшим показателем эффективности препарата является прибавка урожая культуры (таблица 1). В результате исследований нами установлено, что

положительное влияние на урожайность капусты оказывает последствие первой обработки препаратом Каратэ зеон с последующим наложением на него этого же препарата.

Таблица 1 – Урожайность капусты белокочанной Атрия F<sub>1</sub>  
(Институт агроэкологии, 2005-2007гг.)

Вариант Фактор В (препараты второго срока обработки)	Фактор А (препараты первого срока обработки)								
	Контроль			Каратэ зеон			Би – 58Н		
	урожай- ность, т/га	прибавка		урожай, т/га	прибавка		урожай- ность, т/га	прибавка	
т/га		%	т/га		%	т/га		%	
2005 год									
Контроль	62,3			68,6			69,1		
Битоксибациллин	64,5	2,2	4	77,0	8,4	12	70,4	1,3	2
Каратэ зеон	78,1	15,8	25	93,5	24,9	36	82,1	13,0	19
Фитоверм	77,1	14,8	24	82,1	13,5	20	77,6	8,5	12
Димилин	70,1	7,8	13	86,5	17,9	26	69,3	0,2	0
БИ – 58Н	63,8	1,5	2	74,8	6,2	9	78,7	9,6	14
Фактор А НСР <sub>05</sub>	2,7								
Фактор В НСР <sub>05</sub>	1,9								
2006 год									
Контроль	71,1			81,3			78,5		
Битоксибациллин	85,3	14,2	20	90,2	8,9	11	92,3	13,8	18
Каратэ зеон	96,6	25,5	36	118,1	36,8	45	110,4	31,9	41
Фитоверм	92,4	21,3	30	101,4	20,1	25	99,7	21,2	27
Димилин	86,9	15,8	26	89,8	8,5	10	91,2	12,7	16
БИ – 58Н	87,7	16,6	23	99,3	18	22	88,4	9,9	13
Фактор А НСР <sub>05</sub>	11,6								
Фактор В НСР <sub>05</sub>	8,1								
2007 год									
Контроль	61,3			71,2			70,2		
Битоксибациллин	69,5	8,2	13,4	84,0	12,8	18,0	74,1	3,9	5,6
Каратэ зеон	76,7	15,4	25,1	92,3	21,1	29,6	88,6	18,4	26,2
Фитоверм	71,8	10,5	17,1	86,3	15,1	21,2	81,4	11,2	16,0
Димилин	69,6	8,3	13,5	79,9	8,7	12,2	80,5	10,3	14,7
БИ – 58Н	73,7	12,4	20,2	86,3	15,1	21,2	81,3	11,1	15,8
Фактор А НСР <sub>05</sub>	5,3								
Фактор В НСР <sub>05</sub>	3,8								

В результате такого взаимодействия получена наибольшая прибавка урожайности 30,6 т/га, или 26,8 %. Второй по урожайности результат отмечен в варианте с Фитовермом, прибавка урожая на разных фонах обработки составила от 15,6 до 21,8 % по отношению к контролю. Прибавка по другим препаратам варьировала от 12 до 15 % (БИ–58Н), от 10,2 до 14,9 % (Димилин), от 8,5 до 11,3 % (Битоксибациллин).

Условия года оказывали влияние на эффективность действия препаратов и количество сохранённого урожая. В 2005 году более высокая урожайность капусты была получена в варианте с Каратэ зеоном – 78,1-93,5 т/га. В 2006 году существенное

превышение отмечено в вариантах с Каратэ зеонм и Фитовермом, в 2007 году более эффективным препаратом (подтверждено критерием достоверности), как на фоне контроля, так и на фонах с первой обработкой оставался Каратэ зеон.

Анализ данных по урожайности капусты свидетельствует о том, что малотоксичные препараты, такие, как Фитоверм и Димилин, можно с успехом применять для уничтожения листогрызущих и сосущих вредителей капусты. Они показали достаточно хорошие результаты по сохранению урожая, что свидетельствует о перспективности их применения в нашем регионе для снижения пестицидной нагрузки на окружающую среду.

## 2.8 Экономическая эффективность применения инсектицидов на капусте белокочанной

Экономическая оценка рекомендуемых инсектицидов даёт возможность находить более эффективные и взаимозаменяемые препараты в данной зоне во избежание резистентности вредных насекомых к ним и ненужных дополнительных затрат на проведение защитных мероприятий. Результаты расчётов на фоне контроля приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность инсектицидов для защиты капусты на фоне контроля (Институт агроэкологии 2005-2007 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Затраты на защиту, руб./га	Всего затрат, тыс.руб./га	Прибыль, тыс.руб./га	Рентабельность, %	Окупаемость, руб./руб.
2005 год							
Контроль	62,3			168,3			
Битоксибациллин	64,5	2,2	811,0	169,1	88,4	52,0	10,9
Каратэ зеон	78,1	15,8	999,6	169,3	142,6	83,9	63,2
Фитоверм	77,1	14,8	1456,6	169,8	138,1	81,1	40,6
Димилин	70,1	7,8	922,5	169,2	110,6	65,1	33,8
БИ – 58Н	63,8	1,5	600,0	168,9	86,8	51,2	10,0
2006 год							
Контроль	71,1			189,8			
Битоксибациллин	85,3	14,2	1292,9	191,1	150,1	78,5	43,9
Каратэ зеон	96,6	25,5	1382,8	191,2	195,2	102,0	73,8
Фитоверм	92,4	21,3	1713,4	191,6	178,1	93,0	49,7
Димилин	86,9	15,8	1238,5	191,1	156,5	81,9	51,0
БИ – 58Н	87,7	16,6	1196,5	191,0	159,8	83,6	55,5
2007 год							
Контроль	61,3			161,2			
Битоксибациллин	64,5	8,2	1055,9	162,3	115,7	71,3	31,1
Каратэ зеон	76,7	15,4	983,8	162,2	144,6	98,1	62,6
Фитоверм	71,8	10,5	1286,8	162,5	124,7	76,7	32,6
Димилин	69,6	8,3	942,3	162,2	116,2	71,7	35,2
БИ – 58Н	73,3	12,4	1030,6	162,3	132,6	81,7	48,1

При расчёте экономической эффективности были учтены показатели урожайности культуры, дополнительная прибыль, затраты связанные с



применением средств защиты.

Из таблицы видно, что наибольшая рентабельность получена в вариантах с Каратэ зеон — 83-102 %, в вариантах с Фитовермом — 76-93 %. Достаточно высокий уровень рентабельности в вариантах с Димилином — 65-81 %. Окупаемость затрат на защиту растений составляет 32-72 рубля/рубль. Таким образом, расчёт экономической эффективности набора инсектицидов из разных классов по химическому составу и механизму действия подтверждает возможность защищать капусту от комплекса вредителей на протяжении всего периода вегетации предлагаемыми инсектицидами.

## ВЫВОДЫ

1. Основными вредителями среднепоздних сортов и гибридов капусты белокочанной в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области являются крестоцветные блошки и капустная моль, которые ежегодно представляют реальную угрозу урожаю. Потенциально опасными видами являются крестоцветные клопы и капустная белянка.

2. Установлено, что крестоцветные блошки в нашем регионе представлены видами: блошка волнистая (*Phyllotreta undulata* Kutsh.) 63-65 %, блошка синяя (*Ph. cruciferae* Gz.) и чёрная (*Ph. atra* F.) 25-32 %, блошка полосатая хлебная (*Ph. vittula* Redt.) 2-3 %. Сопутствующим видом является блошка выемчатая (*Ph. vitata* F.). Видовая структура крестоцветных блошек меняется в течение сезона: полосатая хлебная блошка преобладает в течение первой-второй декады мая, волнистая с третьей декады мая и до ухода жуков на зимовку.

Популяция крестоцветных клопов представлена видами: клоп капустный 80-95 %. Сопутствующими видами являются: клоп рапсовый 3-16 % и клоп горчичный 2-4 %.

3. Изучение биологии основных вредителей капусты в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области показало, что в зависимости от погодных условий капустная моль и капустная белянка развиваются в двух-трёх поколениях, крестоцветные блошки и крестоцветные клопы, независимо от погодных условий, — в одном поколении.

4. При высокой численности капустной моли одно поколение насаивается на другое, поэтому для контроля численности необходим мониторинг в течение всей вегетации культуры.

5. Определены благоприятные и ограничивающие параметры температуры и осадков, влияющие на развитие крестоцветных блошек, крестоцветных клопов и капустной моли. Полученные данные позволяют прогнозировать численность вредителей и планировать проведение защитных мероприятий.

6. Против комплекса ранних вредителей капусты наилучшее защитное действие оказывает препарат Каратэ зеон.

7. Во второй период вегетации капусты белокочанной против листогрызущих гусениц высокую эффективность проявили препараты Каратэ зеон и Фитоверм. Хорошие результаты получены от применения препарата Димилин и Битоксибациллин. Полученные данные подтверждают целесообразность применения

в борьбе с листогрызущими чешуекрылыми не только химических инсектицидов из разных классов, но и биоинсектицидов и биопрепаратов.

8. Установлено, что наибольшая урожайность капусты белокочанной получена в вариантах с Каратэ зеон на фоне первой обработки этим же препаратом. Величина сохранённого урожая от двойной обработки составляет 30,6 т/га или 26,8 %.

9. Применение набора инсектицидов против комплекса вредителей позволило увеличить урожайность культуры на 22-25 % и получить рентабельность до 102 %.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

В условиях северной лесостепной зоны Челябинской области для защиты капусты белокочанной от комплекса вредителей предлагается:

1. В течение вегетации проводить постоянный мониторинг численности вредителей капусты белокочанной, используя клинограммы по каждому из вредителей с целью прогнозирования сроков обработки растений инсектицидами.

2. Для защиты рассады капусты, высаженной в поле, против крестоцветных блошек и крестоцветных клопов молодые растения рекомендуется обрабатывать препаратом Каратэ зеон (класс синтетические пиретроиды), чередуя его по годам или срокам обработки с препаратом БИ-58Н.

3. В случае, когда численность вредителей превышает ЭПВ и создается угроза урожаю, предлагается применять препарат Каратэ зеон. При численности вредителей, незначительно превышающей ЭПВ, – препараты Фитоверм и Битоксибациллин. Для продления срока защитного действия в борьбе с листогрызущими чешуекрылыми в период массовой откладки яиц рекомендуем применять Димелин.

### **РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Липп Л.Е. Защита капусты белокочанной от вредителей на орошении в северной лесостепи Южного Урала / Л.Е. Липп // Вестник ЧГАУ. – 2005. – Т. 45. – С. 133-139.

2. Липп Л.Е. Защита капусты белокочанной от вредителей в лесостепи Южного Урала на орошении / Л.Е. Липп // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: сборник научных трудов. – Вып. 6 / Под ред. В.А. Липпа. – Челябинск: ЧГАУ, 2006. – С. 174-183.

3. Липп Л.Е. Структура и динамика крестоцветных блошек в агроценозе капустного поля / Л.Е. Липп // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: сборник научных трудов. – Вып. 8 / Под ред. В.А. Липпа. – Челябинск: ЧГАУ, 2008. – С. 157-165.

4. Липп Л.Е. Влияние факторов среды на развитие и численность вредителей капусты белокочанной / Л.Е. Липп // Фитосанитарное обеспечение устойчивого развития агроэкосистем: сб. науч. статей / Орловский ГАУ; отв. ред. Н.В. Парахин. – Орёл: ОрёлГАУ, 2008. – С. 218-220.

5. Липп Л.Е. Эколого-биологические особенности вредителей капусты белокочанной / Л.Е. Липп // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 9 – С 67-70.

**ЛИПП**  
**Лидия Егоровна**

**ВРЕДИТЕЛИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ,  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ  
В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.11 – защита растений

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 03.04.2009.  
Формат 60x84 1/16. Бумага ВХИ 80 гр. Объем 1,18 усл. п. л.  
Тираж 100 экз. Заказ №517

Изготовлено в полном соответствии с качеством  
предоставленных оригиналов заказчиком  
в ООО «РЕКПОЛ», 454048, г. Челябинск, пр. Ленина, 77,  
тел (351) 265-41-09, 265-49-84