

На правах рукописи



Хмырова Ирина Леонидовна

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИЁМОВ ЗАЩИТЫ  
РАПСА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ  
ОБЛАСТИ**

Специальность: 06.01.11 – защита растений

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

Воронеж - 2006

Диссертационная работа выполнена на кафедре агроэкологии и защиты растений Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Мичуринский государственный аграрный университет» и в Государственном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт рапса»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Фирсов Василий Фёдорович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,  
профессор Добрынин Николай Дмитриевич


кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник Семыгина Татьяна  
Васильевна

Ведущая организация: Филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ РАСХН Среднерусская научно-исследовательская фитопатологическая станция

Защита диссертации состоится: 12 октября 2006 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220. 010. 06 Воронежского государственного аграрного университета имени К.Д. Глинки по адресу: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ауд. 268.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ВГАУ им. К.Д. Глинки

Автореферат разослан: 9 сентября 2006г.

Учёный секретарь диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук  О.М. Кольцова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Рапс является ценной сельскохозяйственной культурой. Однако он повреждается вредителями и поражается болезнями. Необходимость проведения защитных мероприятий против вредных организмов не вызывает сомнений, поскольку их вредоносность очень высока. Но во всех зонах, где возделывают яровой рапс, защита от этих организмов в настоящее время осуществляется в основном химическими средствами, что может привести к изменению структуры и функции природных сообществ, а затем и к нарушению устойчивости агроэкосистем. Таким образом, без рациональной экологически и экономически оправданной защиты растений рапса от вышеперечисленных патогенов и вредителей производство рапса становится практически невозможным. Для уменьшения пестицидной нагрузки на агроценоз назрела необходимость разработки мероприятий по защите рапса от вредных организмов, в которых химические средства уступали бы место экологически безопасным препаратам или доля этих средств была бы не столь существенна.

В связи с вышеуказанной целью наших исследований было: разработать экологически целесообразные и экономически выгодные мероприятия по защите рапса от наиболее распространённых и вредоносных вредителей и болезней.

Для осуществления указанной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить основные вредные организмы ярового рапса в регионе и их биологические особенности;
- оценить перспективные сорта ярового рапса на устойчивость к вредным организмам и адаптивность к местным условиям;
- исследовать влияние сроков сева ярового рапса на устойчивость к вредным организмам и продуктивность агроценоза данной культуры;
- изучить возможность ограничения вредоносности патогенов и вредителей рапса путём предпосевной подготовки семенного материала с использованием биопрепаратов;
- усовершенствовать защиту ярового рапса от вредителей и болезней в течение вегетации с целью снижения пестицидного пресса на агроценоз.
- изучить влияние испытываемых препаратов на продуктивность и устойчивость агроценоза данной культуры к вредным организмам.

### Научная новизна:

- установлены наиболее вредоносные вредители и болезни рапса в Липецкой области и их биологические особенности;
- агроэкологически обоснованы приёмы, снижающие их численность;
- предложены и испытаны на рапсе: новый комплекс экологически малопригодных препаратов (чинук, 20 % КЭ, 20 л/т и биогумус, Ж, 10 л/т) для обработки семян, а также баковая смесь (биогумус, Ж, 1 л/га) и микроэлементы, 650 г/га) для обработки вегетирующих растений против патогенов и вредителей.

### **Практическая значимость:**

-экологически и экономически обоснована целесообразность возделывания рапса сорта Мадригал в Липецкой области.

- рекомендуемые мероприятия, включающие срок сева, комплекс препаратов для предпосевной подготовки семян и баковую смесь для обработки растений рапса, обеспечивают снижение поврежденности растений вредными организмами при уменьшении инсектицидной нагрузки на агроценоз и могут быть успешно применены в хозяйствах Липецкой и близлежащих областей.

- результаты исследований вошли в «Технологию возделывания ярового рапса ... (рекомендации производству)», Тамбов, 2006. – 23 с.

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

1. Обоснование использования для посева рапса сорта Мадригал, обеспечивающего наибольшую продуктивность данной культуры.

2. Проведение сева рапса одновременно с севом ранних зерновых культур, что позволяет снизить поражение растений рапса болезнями и повреждениями вредителями.

3. Применение биогумуса, 10 % Ж, 10 л/т для обработки семян (в смеси с препаратом чинук, 20 % КЭ, 20 л/т) и использование этого же препарата для обработки растений (1 л/га) совместно с микроэлементами (650 г/га) для повышения устойчивости к вредным организмам.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на Международной научной конференции «Применение средств химизации – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почв» (Москва, 2004), на XXI Всероссийской открытой конференции обучающихся «ЮНОСТЬ: НАУКА, КУЛЬТУРА» (Ненецкое, 2004), на 3 Международной конференции молодых учёных и специалистов «Актуальные вопросы селекции, технологии и переработки масличных культур» (Краснодар, 2005), на Международной научно-практической конференции «Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели» (Липецк, 2005). По теме диссертации опубликовано 5 научных работ и изданы рекомендации производству.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 150 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, выводов, предложений производству, списка использованной литературы, приложения. Работа содержит 24 таблицы, 10 рисунков. Список использованной литературы включает 227 наименований, в том числе 44 работы на иностранных языках.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **1 Состояние изученности вопроса**

В данной главе даётся анализ отечественных и зарубежных источников литературы, посвященных изучению распространения и вредоносности вредных организмов. На основании проведённого анализа делается вывод о том, что в

настоящее время во многих странах мира большое внимание уделяется возделыванию рапса. Однако эта культура страдает от многих вредителей и болезней. Поэтому важнейшее значение приобрело разработка и применение наиболее экологически и экономически оправданных мероприятий по защите растений рапса. Анализ литературных источников говорит о том, что эти мероприятия должны включать в себя: выбор наиболее болезнеустойчивого и продуктивного сорта, оптимальный срок посева рапса, а также обработка семян и растений такими препаратами, которые позволили бы снизить пестицидный пресс, не нарушая экологической устойчивости и продуктивности агроценоза ярового рапса, и, при этом, биологическая эффективность их составляла бы не менее 80-90%. Данное заключение послужило основанием для проведения исследований в нашем регионе с целью повышения устойчивости и продуктивности агроценоза рапса.

## 2 Объекты, материалы и методы проведения исследований

Основными объектами исследования были выбраны следующие сорта ярового рапса: Ратник, Мадригал, Аргумент, Ли́ра и Радикал. крестоцветные блошки и болезни рапса: фузариоз и альтернариоз.

Рапс высевался в оптимальные сроки, с междурядьем 15 см, норма высева – 2-2.5 млн. всхожих семян на 1 га (8-10 кг). Посев производился сеялкой СУ – 10.

В борьбе с вредными организмами испытывались следующие препараты: чинук, 20 % к.с., 20 л/т; ТМТД 80 % с.п., 5 кг/т; фурадан, 35 % тпс, 12 л/га; биогумус, 10 % ж, 10 л/т; агат-25 К, тпс, 10 мл/т; триходермин, г, 50 г/т; рибав, ж, 10 мл/т; фоликур, 25 % к.э., 1 л/га, а также микроэлементы:  $\text{CuSO}_4$  – 170 г/га,  $\text{ZnSO}_4$  – 150 г/га,  $\text{MnSO}_4$  – 80 г/га,  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  – 160 г/га,  $\text{CoSO}_4$  – 70 г/га,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  – 20 г/га.

Для определения наиболее приемлемого срока сева ярового рапса изучалось четыре срока: 2 декада апреля, 3 декада апреля, 1 декада мая и 2 декада мая.

С целью выполнения поставленных задач нами на опытных полях ВНИПТИ рапса было заложено 5 полевых опытов. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности рендомизированным методом (Доспехов, 1985) на сорте Ратник. Площадь учётной делянки 10 м<sup>2</sup>.

За период вегетации нами проводились фенологические наблюдения. По основным фазам развития рапса определялось поражение растений болезнями и повреждение вредителями, проводился учёт засорённости посевов, и в конце вегетации был произведён учёт урожая и определено его качество.

При определении поражения растений рапса болезнями учитывали такие показатели, как распространение и степень поражения, на основе существующих методик (Ченкин, 1994; Марков, 1991).

Учёт вредителей на посевах рапса осуществляли по Осмоловскому (1964).

Для определения степени повреждения растений рапса вредителями просматривали 10 растений на делянке и повреждённые оценивали по шкале (Зубков, 1995).

При выборе тех или иных пестицидов для обработки рапса использовали «Список пестицидов, разрешённых к применению в Российской Федерации в 2003-2004гг.».

Экономическую эффективность проводимых мероприятий определяли путём сопоставления стоимости прибавки урожая на обработанных участках и в контроле.

Влияние действия испытываемых препаратов на почвенную биоту определяли до посева рапса и после уборки урожая методом почвенных раскопок, а наличие наземной фауны - посредством глазомерного подсчёта (Ченкин, 1994).

Определение целлюлозолитической активности почвы осуществляли по методике Титовой, Дабахова, Дабаховой (1991).

Для учёта засорённости посевов рапса определялась численность сорняков, степень засорённости, сырая и сухая масса сорняков (Танских и др., 2002), а для учёта уровня засорённости посевов рапса использовали пятибальную шкалу (Зубков, 1995).

Определение влияния испытываемых препаратов на изменение токсичности почвы проводили методом биотестов с использованием скороспелых сортов редиса (Воловик и др., 1996).

Масличность, жирнокислотный состав и количество глюкозинолатов в семенах рапса определялось в лаборатории биохимии и отдела селекции ВНИПТИ рапса.

Уборку урожая рапса и определение его структуры проводили используя «Методические указания по изучению коллекции технических и масличных культур» (1976).

Математическую обработку полученных данных осуществляли методом дисперсионного анализа на ПЭВМ при помощи программы «Статистика».

### **3 Почвенно-климатические условия проведения исследований**

Территория Липецкой области относится к незначительно засушливой зоне, характеризуется умеренным теплым и влажным летом и сравнительно холодной зимой, что благоприятно сказывается на росте и развитии растений ярового рапса (Агроклиматический справочник по Липецкой области, 1972; Бевз, Медведев, 1973).

В среднем за период исследований средняя температура воздуха оказалась вполне благоприятной для развития растений данной культуры, так как она была в пределах 12,7-19,7 °С.

В весенний период за 3 года исследований выпало достаточное количество осадков для прорастания семян рапса, температура воздуха благоприятствовала появлению всходов. В начале июня в 2004-2005 годах наблюдалась высокая температура (+15,8, +16,5 °С), а в фазу цветения температура воздуха была недостаточно высокой (в 2003 г 13,6 °С, в 2004 г 15,8 °С и в 2005 г 16,8 °С).

Осадков в июне и августе в 2003 и 2005 годах выпало намного больше, чем в 2004 году. Это превышало среднегодовое значение на 1,4-6,9 мм и 43-23 мм, соответственно.

Обобщая данные по метеоусловиям можно сказать, что погодные климатические условия при проведении наших исследований способствовали росту и развитию растений ярового рапса, но с другой стороны, в отдельные фазы развития культуры они были благоприятны и для развития вредных организмов.

#### 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

##### 4.1 Основные вредители и болезни ярового рапса в Липецкой области

На посевах рапса в Липецкой области нами зарегистрированы 20 видов специализированных вредителей, в т.ч. из отряда жуков: 9 видов; из отряда полужесткокрылых: 2 вида; из отряда чешуекрылых: 4 вида; из отряда двукрылых: 3 вида; из отряда равнокрылых: 1 вид и из отряда перепончатокрылых 1 вид.

Приведенные виды трофически связаны главным образом с семейством крестоцветных растений.

Многолетние насекомые, повреждающие рапс, были представлены 12 видами, в основном, широко распространенными.

Зарегистрированные виды имеют неодинаковое значение как вредители рапса. Среди них особенно большое значение имеют вредители, повреждающие всходы и молодые растения. К ним в первую очередь относятся крестоцветные блошки, клопы и другие листогрызущие вредители.

Наиболее вредоносными в наших условиях оказались крестоцветные блошки, т.к. они повреждают растения рапса в наиболее уязвимой стадии – всходов, что может приводить к их гибели. Поэтому в диссертации приводится их подробная характеристика.

Из большого числа посевов ярового рапса в Липецкой области зарегистрировано 5 заболеваний, вредители которых относятся к грибам из классов Оомицетов и Дейтеромицетов.

Наиболее распространенными и опасными оказались альтернариоз и фузариоз. Они поражали как молодые, так и взрослые растения рапса. В диссертационной работе представлены их полная характеристика.

##### 4.2 Оценка сортов ярового рапса на устойчивость к вредным организмам

Особый интерес вызвал вопрос устойчивости различных сортов рапса к вредным организмам. Исследования по этому вопросу и полученные материалы отражены в таблице 1.

На основе данных таблицы 1 можно отметить, что из испытанных нами сортов ярового рапса наименьшее количество поврежденных крестоцветными блошками растений было отмечено у сорта Аргумент. Данный показатель был на 0,6-1,3 % ниже, чем у сорта Ратник.

Таблица 1- Поражение испытываемых сортов ярового рапса фузариозом, альтернариозом и повреждение крестоцветными блошками по фазам развития (среднее за 2003-2005гг.)

Сорт	Крестоцветные блошки		Фузариоз								Альтернариоз							
			стеблевание		бутоны/цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		созревание*	
	повреждённость, %	степень повреждён., %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %	распространение, %	поражённость, %
Ратник-стандарт	28,0	19,8	0	0	17,3	21,4	19,1	25,6	22,6	32,0	21,7	16,3	23,6	27,3	26,8	31,6	33,6	35,6
Аргумент	27,1	22,0	13,1	11,2	19,3	25,7	20,8	30,3	24,1	36,6	22,2	18,0	24,1	30,3	29,6	36,0	38,9	39,0
Маскират	30,9	21,5	0	0	17,5	20,3	19,8	23,7	22,6	31,7	21,4	14,7	24,8	25,3	25,9	31,0	32,6	39,4
Либа	32,6	20,3	0	0	19,3	27,0	22,5	31,6	24,5	39,0	22,8	19,0	26,8	33,0	33,0	38,0	39,7	42,6
Радаман	31,0	23,7	0	0	19,9	32,3	22,9	34,0	24,7	37,3	23,2	20,6	28,9	34,6	35,9	39,6	38,2	45,0

\* в фазу созревания отражены данные по поражению стручков рапса альтернариозом



Наименьшая степень повреждения растений рапса крестоцветными блошками наблюдалась у сорта Лира. Данный показатель был на уровне стандарта.

Наименьшее распространение фузариоза наблюдалось на сорте Ратник. Так, в частности, данный показатель на этом сорте был на 0,2-2,6 % ниже, чем у других сортов рапса. Однако, по степени поражения растений рапса фузариозом, во все фазы развития рапса, наименьшее значение было отмечено у сорта Мадригал. Данный показатель был на 1,1-12,0 % ниже, чем у других испытываемых сортов. Следует отметить то, что фузариоз раньше всего проявил себя на сорте Аргумент – в фазу стеблевания, а позже всего на сорте стандарте – в конце фазы бутонизации растений. Это по-видимому связано с биологическими особенностями изучаемых сортов.

В период цветения, образования жёлтого стручка у растений рапса распространение альтернариоза в 2003 году по исследуемым сортам было в 1,1-2,4 раза выше, чем у стандарта. Лишь на сорте Мадригал данный показатель был ниже, чем у Ратника на 0,1 – 2,0 %. По степени поражения растений рапса альтернариозом наблюдалась аналогичная ситуация.

Одним из основополагающих факторов при возделывании того или иного сорта является его урожайность и качество получаемой продукции. Вот почему нами в условиях района исследований по испытываемым сортам ярового рапса был определен урожай и его качество (таблица 2).

Таблица 2- Структура урожая и урожайность испытываемых сортов ярового рапса

Сорт	Число стручков на 1 растение, шт			Число семян в стручке, шт.			Масса 1000 семян, г			Урожайность, ц/га		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Ратник	41,2	41,3	40,5	22,0	22,2	21,8	3,5	3,2	3,9	23,6	26,2	24,9
Аргумент	20,5	21,0	20,8	22,8	22,9	22,5	3,4	3,5	3,8	19,6	20,7	20,3
Мадригал	28,2	29,9	29,4	23,7	23,9	23,4	3,8	3,7	4,0	24,6	27,0	26,3
Лира	33,8	34,2	34,1	22,5	22,1	22,3	3,6	3,5	3,8	22,0	25,2	23,2
Радивал	37,4	38,1	37,9	20,1	20,0	20,6	3,0	3,3	3,7	20,0	24,3	22,8
НСР <sub>р</sub>	3,25	3,45	2,96	1,22	1,36	1,50	0,09	0,15	0,10	0,38	0,12	

Анализируя данные таблицы 2, можно говорить о том, что максимальное количество стручков на 1 растение образовывалось у сорта Ратник. У этого сорта данный показатель в 2003 году был выше, чем у других испытываемых сортов в 1,1-2,0 раза, в 2004 – 2005 гг. – в 1,06-1,9 раза. За годы исследований по количеству семян в стручке, по массе 1000 семян и по урожайности ярового рапса выделился сорт Мадригал. У этого сорта показатель по урожайности за 2003-2005 гг. превосходил стандарт на 0,8-1,6 ц/га, а в среднем за 3 года – на 1 ц/га.

Таблица 3 - Влияние сроков сева ярового рапса на повреждение растений крестоцветными блошками и поражение фузариозом и альтернариозом по фазам развития (среднее за 2003-2005 гг.)

Вариант	Крестоцветные блошки		Фузариоз						Альтернариоз							
			бутоватая-цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		созревание	
	повреждённость, %	степень повреждения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %
Ране высев: во 2 декаду апреля	23,3	17,8	17,3	18,1	20,1	23,0	21,1	27,6	21,1	16,0	21,5	24,6	23,8	28,0	29,8	34,1
в 3 декаду апреля	26,7	22,1	18,8	21,0	21,0	24,9	21,8	28,7	22,3	18,3	22,8	27,7	25,0	31,7	32,7	36,7
в 1 декаду мая	28,4	23,8	20,1	25,3	23,1	28,7	25,0	32,1	23,0	19,9	24,0	30,7	27,8	34,0	35,1	38,0
во 2 декаду мая	29,6	25,7	20,9	27,9	24,4	32,6	26,0	36,8	23,4	22,2	26,1	34,1	28,6	37,7	33,8	42,5

\* в фазу созревания отражены данные по поражению стручков рапса альтернариозом

На устойчивость агроэкосистем влияет также посев растений в оптимальные сроки, когда в почве имеется достаточное количество влаги и тепла для более дружного и быстрого появления всходов и дальнейшего развития растений

**4.3 Влияние сроков сева ярового рапса на устойчивость и продуктивность агроценоза данной культуры**

Результаты по определению наиболее оптимального срока сева ярового рапса отражены в таблице 3.

Характеризуя данные таблицы 3, можно отметить, что чем раньше был высеван рапс, тем меньшее количество растений повреждалось крестоцветными блошками. Так, в вариантах опыта с первым сроком посева (2 декада апреля) рапса данный показатель был в 1,1-1,2 раза ниже, чем там, где эта ценная культура высевалась в последний срок сева (2 декада мая). И по степени повреждения растений рапса крестоцветными блошками наблюдалась аналогичная ситуация.

Немаловажное значение имеет и поражение растений болезнями. В годы исследования фузариоз на стадии всходов и стеблевания рапса отмечен не был. Это по-видимому было связано с тем, что температура воздуха в мае-начале июня (12,6-17,1 °С) была ниже среднесуточной на 3,6-7,0 °С. Однако с наступлением тепла – в конце 1 декады июня – фузариоз стал прогрессировать и к концу вегетации растения рапса были поражены данным заболеванием в значительной степени.

Однако следует отметить, чем раньше был высеван рапс, тем меньшее количество растений было поражено фузариозом и альтернариозом. Так, в фазу бутонизации-цветения рапса распространение фузариоза, по вариантам опыта с предпоследним и последним сроком посева, было в 1,3-1,5 раза и 1,2-2,3 раза, соответственно, выше, чем при первом сроке посева данной культуры. В последующие фазы развития этой культуры прослеживалась аналогичная закономерность. Это, по-видимому, происходило потому, что в ранние сроки посева рапса относительно низкая температура воздуха негативно сказывалась на развитии патогенов.

О состоянии посевов ярового рапса можно судить не только по повреждению растений вредными организмами, но и по их засоренности. Результаты определения засоренности посевов по вариантам опыта приведены в таблице 4.

Проанализировав данные таблицы 4 можно отметить, что в период всходов и бутонизации рапса по засоренности посевов выделяется вариант опыта, где рапс высевался в первый срок сева. Здесь количество сорных растений на 1 м<sup>2</sup> было в 2003 году на 2,7-11,2 шт/м<sup>2</sup>, в 2004 году – на 2,2-4,0 шт/м<sup>2</sup> и в 2005 году – на 19,9-30,7 шт/м<sup>2</sup> больше, чем в вариантах опыта, где рапс высевался в другие сроки.

По уровню засоренности посевов рапса в период всходов в 2003 и 2004 годах варианты опыта практически не отличались друг от друга, но в первый год исследований он был несколько выше, чем в 2004 году. Самый высокий уровень засоренности посевов рапса в момент всходов этой культуры оказался в 2005 году. Увеличение уровня засоренности посевов рапса в 2005 году можно объяснить тем, что в этом году количество выпавших осадков в мае – июне (79 и 104 мм) было на 55,3-41,6 и 26,6-93,4 мм больше, чем в 2003 и 2004 годах, соответственно.

Общезвестно, что при изучении любого фактора конечной целью является повышение урожайности и качества получаемой продукции. По урожайности этой ценной сельскохозяйственной культуры, по годам исследований, наблюдалась стабильная картина.

Таблица 4 - Засорённость посевов ярового рапса, в зависимости от сроков его посева

Вариант	Всходы						Бутонизация					
	количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>			уровень засорённости, балл			количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>			уровень засорённости, балл		
	2003	2004	2005	2003	2004	2006	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Рапс высеваян: во 2 декаду апреля	19,9	16,7	31,3	1,8	1,5	6,8	12,6	13,0	34,8	4,5	3,3	8,4
в 3 декаду апреля	17,2	14,5	20,4	1,9	1,2	6,2	10,3	9,5	23,2	3,4	2,3	7,9
в 1 декаду мая	13,6	14,2	11,8	1,7	1,5	5,8	8,0	8,0	13,4	2,3	2,0	7,2
во 2 декаду мая	8,7	12,7	10,6	1,7	1,2	4,2	7,3	7,3	11,8	2,9	2,3	6,8
НСР <sub>05</sub>	1,23	0,35	0,43				1,32	0,31	1,10			

Максимальная урожайность ярового рапса была получена при 2 сроке его посева – в 3 декаду апреля. Она была на 1,3-2,2 ц/га выше, чем по другим срокам сева рапса. Обобщая всё вышеизложенное, можно констатировать, что самым приемлемым сроком посева ярового рапса в нашем регионе является 3 декада апреля. В этот период температура воздуха и запас влаги в почве позволяют растениям хорошо и дружно взойти и в дальнейшем в течении вегетации хорошо развиваться.

#### 4.3 Ограничение вредоносности патогенов и вредителей рапса путём предпосевной подготовки семенного материала

Обработка семян испытываемыми препаратами оказала влияние на повреждение растений рапса крестоцветными блошками и поражение болезнями (таблица 5).

Основываясь на данных таблицы 5 можно сказать, что в вариантах опыта, где для подготовки семян рапса к посеву использовали фурадан совместно с биогулумом повреждённых растений рапса крестоцветными блошками было на 11,5 % меньше, чем в контроле, а пораженных фузариозом - 5,9-10 %. По степени повреждения данным вредителем и степени поражения растений рапса фузариозом прослеживалась аналогичная ситуация.

Другое вредоносное заболевание ярового рапса – чёрная пятнистость (альтернариоз) появилось только в конце цветения растений, и в этот период распространение болезни в годы исследований было значительным – от 22,4 до 41,3 % растений было поражено этим заболеванием (контроль). В вариантах опыта, где семенной материал рапса перед посевом подвергался обработке испытываемыми препаратами поражение растений альтернариозом было ниже контроля и наименьшим оно оказалось там, где семена рапса были обработаны чинуком и биогулумом. За годы исследования этот показатель, по сравнению с контролем, был ниже в 1,7 – 1,9 раза.

Так как в испытанной композиции присутствовал химический препарат, то он определённым образом оказал влияние на почвенную фауну и биологическую активность почвы. Исследования показали, что интенсивность разложения целлюлозы в вариантах опыта, где в композицию для обработки семян рапса входил фурадан была на 23,7 % ниже, чем контроле. Интенсивнее всего процесс распада целлюлозы шёл в том варианте опыта, где обработку

Таблица 5 - Влияние предпосевной обработки семян ярового рапса испытываемыми препаратами на повреждение растений крестоцветными блошками и поражение фузариозом и альтернариозом по фазам развития (среднее за 2003-2005 гг.)

Вариант	Крестоцветные блошки		Фузариоз						Альтернариоз							
			бутонизация-цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		созревание	
	поврежд. сев. растений, %	степень повреждения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %	распространённость, %	степень поражения, %
Семена обработаны контрол.	33,0	24,7	24,2	36,0	25,8	42,3	35,7	47,3	41,3	18,6	42,8	27,6	45,3	31,0	51,6	35,6
Семена обработаны препаратом «Фитосан» 20 л/т; ТМЦД 5 мг/л/т/л	24,7	15,0	17,7	27,6	18,7	32,3	21,7	37,0	22,4	14,0	23,4	22,3	26,4	27,3	28,1	31,1
«Фитосан» 20 л/т; биолюкс, 10л/т	25,6	16,9	17,8	33,3	19,8	37,6	24,2	40,3	22,8	15,6	24,3	24,6	26,8	26,0	28,8	34,3
фуриазол, 12 л/т; биолюкс, 10л/т	21,5	11,9	19,2	34,3	20,9	39,7	25,8	44,01	33,4	17,3	34,7	27,0	36,2	28,6	38,1	39,3
фуриазол, 12 л/т; ам-29С, 10 л/т	21,6	12,1	18,3	26,0	19,1	31,3	22,3	35,3	24,2	15,3	24,7	25,3	27,5	30,0	29,8	34,9

\* в фазу созревания отражены данные по поражению стручков рапса альтернариозом

семян рапса проводили чинуком и биогумусом. Данный показатель был практически на уровне контроля.

По урожайности маслосемян рапса самые высокие результаты были получены в варианте опыта, где для обработки семян этой культуры использовали фурадан и биогумус. Этот показатель в среднем за 3 года исследований составил – 3,4 ц/га, а в эталоне – 3,5 ц/га.

На основе вышесказанного можно констатировать, что для защиты растений рапса от вредных организмов на ранних стадиях развития растений семенной материал перед посевом необходимо обрабатывать препаратом фурадан и раствором биогумуса.

Но как показали наши исследования, данный приём не способен полностью предотвратить поражение рапса аэрогенной инфекцией, поэтому нами были проведены исследования по защите растений от вредных организмов в течение вегетации.

#### 4.4 Совершенствование защиты ярового рапса от вредителей и болезней путём воздействия на растения биопрепаратами и микроэлементами

Влияния обработки вегетирующих растений рапса химическими, биологическими препаратами и микроэлементами оценивали по высоте растений рапса (рисунок 1).

Условные обозначения:

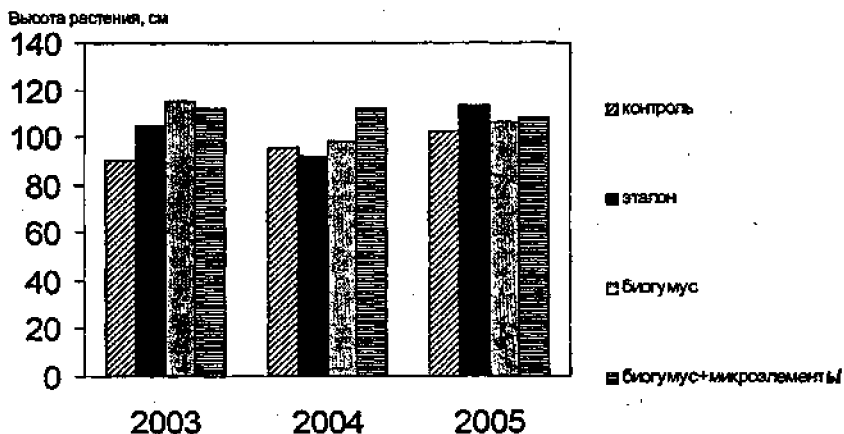


Рисунок 1. Влияние обработки растений рапса испытываемыми препаратами на высоту растений (фаза бутонизации, сорт Ратник)

Согласно данным рисунка 1, можно отметить, что по высоте растений варианты опыта несколько отличались друг от друга. Так как биогумус является хорошим стимулятором роста не вызывает сомнения тот факт, что наиболее высокорослыми являлись растения в тех вариантах опыта, где их обрабатывали

раствором биогумуса или баковой смесью биогумуса с микроэлементами. В данных вариантах опыта высота растений была выше контроля в 2003 году на 24,9-22,1 %, в 2004 году – на 2,9-16,7 % и в 2005 году – на 3,8-5,6 %.

Из испытанных нами препаратов для обработки растений ярового рапса от патогенных организмов (таблица 6) в период вегетации выделился тот, где использовали баковую смесь: биогумус с микроэлементами. Обработка растений в фазу бутонизации данной композицией снижала степень поражения растений рапса фузариозом в 1,4-2,5 раза, альтернариозом - в 1,3-1,4 раза и повышала урожайность на 13,6 %.

Использование для обработки растений рапса вышеназванной баковой смеси экологически более целесообразно, так как при её применении повышается целлюлозолитическая активность почвы и не угнетается жизнедеятельность почвенной фауны. Количество лямблицидов на 1 м<sup>2</sup> в варианте с использованием биогумуса и микроэлементов было наибольшим – 1,2 штук.

#### 4.5 Влияние совместной обработки семян и растений ярового рапса испытываемыми препаратами на продуктивность и устойчивость агроценоза данной культуры

Для снижения пестицидного пресса на агроценоз рапса нами были проведены исследования, в которых испытывались не только химические, но и биологические препараты, и микроэлементы.

В таблице 7 приведены данные по влиянию данных приёмов на повреждение растений крестоцветными блошками и поражение фузариозом и альтернариозом.

Исследования показали, что в фазу всходов рапса в вариантах опыта, в которых при обработке семян использовался фурадан, повреждение растений рапса крестоцветными блошками было в 1,7 раза ниже, чем без него. Особенно выделился вариант опыта, где семена рапса обрабатывали фураданом и биогумусом, а растения опрыскивались баковой смесью: рибава с микроэлементами. Этот показатель был на 13,5 % ниже, чем в контроле.

Из данных, приведённых в таблице 7, также видно, что обработка семян и растений рапса испытываемыми препаратами позволила снизить поражение растений рапса болезнями. Наименьшая степень поражения рапса фузариозом наблюдалась в варианте опыта, в котором семена обрабатывали чинуком и биогумусом, а растения - баковой смесью: биогумуса с микроэлементами. В этом варианте распространение фузариоза было ниже контроля в фазу бутонизации и цветения на 24,2 %, в фазу зелёного стручка – на 26,6 % и в фазу жёлтого стручка - на 27,7 %.

По степени поражения растений рапса фузариозом выделялся вышеназванный вариант опыта: во все годы исследований этот показатель был ниже контроля в 1,6-1,7 раза.

Что же касается другого опасного заболевания ярового рапса - альтернариоза, то из данных таблицы 7 видно, что меньше всего растения рапса страдали от этой болезни там, где семена рапса перед посевом обрабатывали чинуком и биогумусом, а растения в период вегетации опрыскивали баковой смесью: биогумус+микроэлементами. В этих вариантах опыта во все фазы развития рапса распространение альтернариоза было ниже контроля в 1,8-2,0 раза.

При использовании для обработки семян и растений вышеописанными препаратами изменялась токсичность и целлюлозолитическая активность почвы, а также качественные показатели маслосемян. Полученные данные представлены в таблице 8.

Таблица 6 - Влияние обработки растений ярового рапса испытываемыми препаратами на их поражение фузариозом и альтернариозом по фазам развития (среднее за 2003-2005 гг.)

Вариант	Фузариоз						Альтернариоз							
	бутоны/завязывание		зелёный стручок		жёлтый стручок		цветение		зелёный стручок		жёлтый стручок		созревание*	
	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %
Растения без обработки - контроль	33,4	33,6	40,0	41,0	46,2	47,6	32,3	20,3	35,2	28,0	37,5	33,3	46,2	41,0
Растения обработаны препаратом фомоцид, 1л/га - эталон	32,0	21,3	37,2	25,3	41,9	28,3	22,0	14,0	22,8	23,0	24,1	25,6	30,0	31,6
Биогумус, 10л/га	32,6	24,0	37,3	29,0	40,9	34,0	22,3	16,0	23,5	24,6	24,6	27,6	31,2	34,3
Биогумус, 10л/га + биофосфориты	32,3	19,6	36,8	26,0	40,5	28,3	22,1	15,0	23,9	23,0	25,2	25,3	31,0	33,3
аэрозоль 25 К, 0,05 л/га + биофосфориты	33,4	26,6	37,7	31,6	41,4	37,3	22,7	17,3	25,3	27,6	28,1	30,0	33,2	

\* в фазу созревания отражены данные по поражению стручков рапса альтернариозом



Таблица 7 - Влияние обработки семян и растений ярового рапса испытываемыми препаратами на повреждение растений крестоцветными блошками и поражение фузариозом и альтернариозом по фазам развития (среднее за 2003-2005 гг.)

Вариант	Крестоцветные блошки		Фузариоз						Альтернариоз								
			бутонизация-цветение		зеленый стручок		желтый стручок		цветение		зеленый стручок		желтый стручок		созревание*		
	повреждение растений, %	степень повреждения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	распространение, %	степень поражения, %	
Семена рапса без обработки - контроль	31,6	22,8	39,0	34,6	44,0	44,6	45,9	49,3	40,2	22,3	42,7	36,3	47,2	39,6	51,7	43,3	
Обработки																	
семена: чистук, 20 л/т + ТМТД, 5 л/т	растения: фолкур, 1 л/га	17,6	19,1	14,6	19,3	17,7	25,0	18,4	27,3	20,9	13,6	22,5	25,0	24,6	29,3	30,5	30,3
фураза, 12 л/т; биогумус, 10 л/т	эпики	18,1	17,0	16,7	22,0	18,3	30,0	19,6	32,6	21,5	18,3	24,4	31,0	27,0	35,0	31,6	37,0
фураза, 12 л/т; лив-25К, тис, 10 л	рибен, 0,1 л/га + микробиомента	21,3	19,9	17,9	22,9	18,9	34,6	20,2	33,6	21,9	19,0	25,1	28,3	27,4	38,6	32,3	40,3
чистук, 20 л/т; биогумус, 10 л/т	биогумус, 10 л/т + микробиомента	18,4	18,2	14,8	20,1	17,4	26,7	18,7	30,0	21,2	16,0	22,9	24,6	24,3	29,0	31,5	34,0

\* в фазу созревания отражены данные по поражению стручков рапса альтернариозом

Таблица 8 – Влияние обработки семян и растений рапса испытываемыми препаратами на биологическую и целлюлозолитическую активность почвы и урожайность маслосемян

Вариант	Сниже- ние веса льня- ной ткани, %	Всхо- жесть семян редиса, %	Сниже- ние длины кореш- ков редиса, %	Масса 1000 зерны- ч. г	Уро- жай- ность, ц/га	Ко- ли- чест- во глю- ко- зимо- ла- тов, %	Маслич- ность, %	Содер- жание олеино- вой ки- слоты, %	
	среднее за 2003-2005гг.				среднее за 2003-2004гг.				
Семена и растения без обработки – контроль	83,2	97,2	-	2,5	24,8	0,98	48,62	67,05	
Обработаны									
семена: чинук, 20 л/т+ ТМТД, 5 кг/т	расте- ния: фолликур, 1 л/га- эталон	63,1	88,1	30,3	3,4	27,7	0,88	47,26	66,67
фурацил, 12 л/га; биогумус, 10 л/т	рибав, 0,1 л/га + микро- элемен- ты	65,0	92,6	11,9	2,8	27,4	0,83	48,10	62,91
чинук, 20 л/т; био- гумус, 10 л/т	биогу- мус, 10 л/т + микро- элемен- ты	78,5	96,1	5,0	3,6	29,1	0,87	48,26	69,16

Опираясь на данные таблицы 8, можно отметить, что процесс разложения льняных волокон в почве, в 2003-2005 годах в варианте опыта, где обработку семян рапса проводили чинуком и биогумусом, а растений – баковой смесью: биогумуса с микроэлементами шёл на 15,5 % интенсивнее, чем в эталоне, но уступал контролю на 4,7 %. В данном случае, положительное влияние биогумуса на активность целлюлозолитических бактерий несомненно. Это, по – видимому, может быть обусловлено наличием в этом препарате растворённых питательных и минеральных веществ, необходимых для развития почвообитающих бактерий.

Наибольшая всхожесть семян растения-индикатора - редиса также отмечалась в вышеназванном варианте опыта. Этот показатель, за 3 года исследований, был на 1,4-1,5 % ниже, чем в контроле, но превышал эталон на 8,0 %.

За годы исследований наибольшая масса 1000 зерен рапса была отмечена в варианте опыта, где семена данной культуры перед посевом обрабатывали чинуком и биогумусом, а растения – баковой смесью: биогумуса с микроэлементами, превышал контроль на 1,1 штук и на 0,2 штук превосходя эталон.

Урожайность этой ценной сельскохозяйственной культуры самой высокой была в том же варианте опыта В среднем за 3 года исследований она превышала контроль на 4,3 ц/га, а эталон - на 1,4 ц/га.

Увеличение урожайности рапса в варианте опыта, где использовали биогумус возможно происходит потому, что данный препарат выполняет двойную роль: в смеси с пестицидами он усиливает их активность, а с другой стороны - это прекрасное органическое удобрение, которое необходимо растениям для их роста и развития.

По содержанию глюкозинолатов в семенах рапса варианты опыта не отличались друг от друга, но их количество было на 0,11-0,15 % ниже, чем в контроле.

Наибольшая маслячность семян рапса была отмечена в том варианте опыта, где семенной материал рапса перед посевом обрабатывался чинуком и биогумусом, а растения - баковой смесью: биогумуса с микроэлементами. В этом варианте данный показатель превышал эталон на 1 % и был практически на уровне контроля.

Содержание наиболее ценной олеиновой кислоты в маслосеменах рапса в вышеописанном варианте опыта было самым высоким - 69,16 %. Данный показатель был выше контроля на 2,1 %.

#### 5 Экономическая эффективность приёмов возделывания рапса

Для определения экономической эффективности разрабатываемых нами мероприятий в 2005 году в ООО «Бутырское» Задонского района Липецкой области был внедрён тот приём обработки семян и растений, который требовал минимум материальных затрат, но гарантировал высокую прибавку урожая и безопасность для окружающей среды (таблица 9).

Таблица 9 – Экономическая эффективность испытываемых приёмов возделывания рапса (сорт Ратник, 2005 г.)

Показатели	Приём защиты рапса	
	принятый в хозяйстве	рекомендуемый
	семена обработаны:	
	чинук, 20 % КЭ, 20 л/т, ТМТД, 80 % СП, 5 кг/т	чинук, 20 % КЭ, 20 л/т; био- гумус, 10 % Ж, 10 л/т.
растения обработаны:		
в фазу всходов: суми-альфа, 5 % КЭ, 0,2 л/га, в фазу бутонизации: фолли- кур, 25 % КЭ, 0,1 л/га и фас- так, 10 % КЭ, 0,1 л/га	в фазу бутонизации: биогу- мус, Ж, 1 л/га + микроэле- менты, фастак, 10 % КЭ, 0,1 л/га	
Урожайность, ц/га	18,0	19,7
Прибавка урожая, ц/га	-	1,7
Стоимость продукции, руб.	10440	11426
Производственные затраты, руб./га	6074,0	5858,4
в т.ч. на применение испытываемых препаратов	543,5	327,9
Чистый доход, руб./га	4366,0	5567,6
Уровень рентабельности, %	71,9	95,0

Из данных таблицы 9 видно, что в 2005 году при внедрении испытанного нами приёма возделывания рапса, по отношению к той технологии, которая применяется в хозяйстве, урожайность культуры повысилась на 1,7 ц/га. Также следует подчеркнуть тот факт, что с применением рекомендуемой технологии уровень производственных затрат снизился на 3,5 % за счёт того, что цена биогумуса значительно ниже, чем химических препаратов. Кроме того, необходимо отметить, что чистый доход от возделывания рапса в рекомендуемом варианте возрос на 27,5 %, а уровень рентабельности на 23,1%.

Из всего вышесказанного следует, что в районе исследований целесообразнее применять разработанный нами приём защиты рапса от вредителей и болезней, так как он позволяет повысить урожай маслосемян, чистый доход и рентабельность производства данной культуры при сохранении экологического состояния в агроценозе.

### **Выводы**

1. На посевах рапса в Липецкой области нами зарегистрированы 20 видов специализированных и 12 видов многоядных вредителей. Из них основными видами, наносящими наибольший ущерб были: крестоцветные блошки, клопы, проволочники, капустная и репная белянки, капустная совка, капустная моль, рапсовый пилильщик, капустные мухи, капустная тля, рапсовый цветоед.

Наиболее вредоносными в наших условиях оказались крестоцветные блошки.

Из большого числа болезней посевов ярового рапса в Липецкой области зарегистрировано 5: альтернариоз, фузариоз, пероноспороз, мучнистая роса, фомоз.

Наиболее распространёнными и опасными оказались альтернариоз и фузариоз.

2. Из испытанных нами 5 сортов ярового рапса по совокупности показателей: адаптивность к погодно-климатическим условиям региона, болезнестойчивость и продуктивность выделился сорт Мадригал, у которого степень поражения фузариозом и альтернариозом, была ниже на 5,2-16,6 %, а урожайность маслосемян на 0,8-1,6 ц/га выше, по сравнению с контролем.

3. Наиболее приемлемым сроком сева рапса в нашем регионе является самый ранний - одновременно с севом ранних зерновых культур, что обеспечивает снижение поврежденности растений крестоцветными блошками в 1,1-1,2 раза, распространение фузариоза и альтернариоза - в 3,3-3,5 и в 1,9-3,0 раза, соответственно, и повышение урожайности маслосемян до 26,0 ц/га по сравнению с другими сроками сева.

Хотя уровень засорённости посевов данной культуры при более поздних сроках сева был в 1,1-1,6 раза ниже, однако растения рапса ранних сроков сева по высоте и массе превосходили растения других вариантов опыта, что позволило им быть более конкурентоспособными в агроценозе.

4. Предпосевная обработка семян рапса композициями, состоящими из фурадана, 35 % ТПС, 12 л/т и биогумуса, 10 % Ж, 10 л/т или чинука, 20 % КЭ, 20 л/т и биогумуса, 10 % Ж, 10 л/т позволяют снизить поврежденность растений крестоцветными блошками в 1,5 и 1,3 раза, распространение фузариоза в

1,6 и в 1,5 раза, альтернариоза – в 1,5 и в 1,7 раза и повысить урожайность маслосемян на 3,4 и 2,8 ц/га соответственно.

5. Использование для обработки семян композиции, состоящей из чинука, 20 % СК, 20 л/т и биогумуса, 10 % Ж, 10 л/т экологически более целесообразно, так как при её применении повышается целлюлозолитическая активность почвы на 23,7 % и не угнетается жизнедеятельность почвенной фауны.

6. Наилучшие показатели по экологичности из испытанных нами приёмов защиты ярового рапса от патогенных организмов в период вегетации имел прием, в котором использовали баковую смесь: биогумус, Ж, 1 л/га с микроэлементами, 650 г/га. Обработка растений в фазу бутонизации данной композицией снижала степень поражения растений рапса фузариозом в 1,4-2,5 раза, альтернариозом - в 1,3-1,4 раза и повышала урожайность на 13,6 %.

7. Комплексное применение обработки семенного материала рапса композицией из чинука, 20% КЭ, 20 л/т и биогумуса, 10 % Ж, 10 л/т и опрыскивание вегетирующих растений баковой смесью: биогумус, Ж, 1 л/га с микроэлементами, 650 г позволила снизить повреждение растений рапса крестоцветными блошками в 1,5 раза, поражение фузариозом в 1,4 раза, альтернариозом - в 2,0 раза и повысить урожайность на 4,5 ц/га (при урожайности в контроле 24,8 ц/га). Содержание наиболее ценной олеиновой кислоты в маслосеменах рапса при этом повышалось до 69,16 %, что превышало контроль на 2,1 %. Данный приём не угнетал также жизнедеятельность почвенной фауны, повышал целлюлозолитическую и биологическую активность почвы на 15,4 % и 8,0 %, что способствовало повышению устойчивости и продуктивности агроценоза рапса.

8. Применение биогумуса, 10 % Ж, 10 л/т для обработки семян (в смеси с препаратом чинук, 10 % Ж, 10 л/т) и для обработки растений (1 л/га), совместно с микроэлементами (650 г), позволило снизить уровень производственных затрат на 3,5 %, повысить урожайность маслосемян рапса на 1,7 ц/га, чистый доход - на 27,5 % и уровень рентабельности - на 23,1 %.

### Предложения производству

Для повышения устойчивости и продуктивности агроценоза рапса в условиях Липецкой и близлежащих областей необходимо:

- использовать для посева сорт Мадригал;
- производить сев рапса одновременно с севом ранних зерновых культур;
- семенной материал перед высевом обрабатывать композицией, состоящей из чинука, 20 % КЭ, 20 л/т и биогумуса, Ж, 10 л/т, а растения в фазу бутонизации - баковой смесью: биогумус, Ж, 1 л/га + микроэлементы, 650 г/га (в пересчёте на 1 га:  $\text{CuSO}_4$  – 170 г,  $\text{ZnSO}_4$  – 150 г,  $\text{MnSO}_4$  – 80 г,  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  – 160 г,  $\text{CoSO}_4$  – 70 г,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  – 20 г).

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Фирсов, В.Ф. К вопросу об агроэкологической оценке способов защиты рапса от вредных организмов / В.Ф. Фирсов, В.А. Никоноренков, И.Л. Козина // Результаты научных и научно-производственных достижений в Липецкой области: сб. науч. труд. – Липецк, 2004. – В.2. – С. 54-55.

2. Козина, И.Л. Предпосевная подготовка семян рапса / И.Л. Козина // Применение средств химизации – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почв: Материалы Межд. науч. конф., 28-29 апреля 2004г. – Москва, 2004. – С. 287-288.

3. Козина, И. Л. Экологически безопасный способ защиты рапса от вредителей и болезней / И.Л. Козина // ЮНОСТЬ, НАУКА, КУЛЬТУРА: Сб. тез. докл. участ. XXI Всерос.откр.конф.обучающихся. – Непецино, 2004. – С. 369-370.

4. Козина, И. Л. Предпосевная обработка семян как способ ограничения вредоносности патогенов и вредителей рапса / И.Л. Козина, В.Ф. Фирсов, В.А. Никоноренков // Актуальные вопросы селекции, технологии и переработки масличных культур: Сб. докл.3 межд. конф. молодых учёных и специалистов, 28-30 марта 2005г. – Краснодар, 2005. – С. 165-168.

5. Козина, И.Л. Использование биопрепаратов и микроэлементов в защите рапса от вредных организмов / И.Л. Козина, В.Ф. Фирсов, В.А. Никоноренков // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели: Сб. науч. докл.на Межд.научн.-практ.конф, 15-16 июля 2005 г, Липецк, 2005. – С. 270-273.

6. Технология возделывания ярового рапса по Тамбовской области (рекомендации производству) / В.П. Савенков, В.Ф. Фирсов, Н.Н. Бабич, И.Л. Хмырова и др., Тамбов, 2006. – 23 с.

Отпечатано в издательско- полиграфическом центре  
ФГОУ ВПО МичГАУ  
Подписано в печать 05.09.06. г. Формат 60x84 1/16,  
Бумага офсетная № 1. Усл.печ.л. 1,34 Тираж 100 экз. Ризограф  
Заказ № 12378

---

Мичуринский государственный аграрный университет  
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101,  
тел. +7 (47545) 5-26-35  
E-mail: mgau@mich.ru

