

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Сычёва И.В.

**Методические указания к написанию
курсовой работы по дисциплине
«Фитопатология, энтомология и защита растений»
для бакалавров, обучающихся по направлению
35.03.07 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции,
профиль Технология производства и
переработки продукции растениеводства
(очной и заочной форм обучения)**



Брянск 2024

УДК 632.93 (076)
ББК 44.9
С 95

Сычёва, И. В. Методические указания к написанию курсовой работы по дисциплине «Фитопатология, энтомология и защита растений» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль Технология производства и переработки продукции растениеводства (очной и заочной форм обучения) / И. В. Сычёва. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. - 58 с.

Курсовая работа является одной из форм самостоятельной работы студентов, способствующей усвоению дисциплины «Фитопатология, энтомология и защита растений». Цель методических указаний к написанию курсовой работы – закрепить теоретические и практические знания по дисциплине «Фитопатология, энтомология и защита растений», приобрести навыки самостоятельно разрабатывать систему мер борьбы с вредителями, болезнями при выращивании, хранении и переработке сельскохозяйственных культур с применением соответствующих методов, используя специальную литературу и средства информационного электронного обеспечения.

Рецензенты:

доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, кандидат с.-х. наук Сазонова И.Д.

заместитель руководителя ФГБУ «Россельхозцентр» по Брянской области, кандидат с.-х. наук Рожнов Н.И.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса, протокол №2 от 31.01.2024 г.

© Брянский ГАУ, 2024

© Сычева И.В., 2024

Содержание работы

Введение	Современные аспекты разработки защитных мероприятий при производстве и хранении сельскохозяйственной продукции..	6
1.	Биологические особенности, агротехника защищаемой культуры (указать сельскохозяйственную культуру). Влияние погодноклиматических условий на развитие защищаемой культуры, вредителей и возбудителей болезни.....	7
1.1.	Биологические особенности и агротехника защищаемой культуры (краткое содержание).....	7
1.2.	Погодно-климатические условия, их влияние на развитие защищаемой культуры, жизнедеятельность вредных объектов	7
2.	Характеристика вредителей, болезней при выращивании.....	9
2.1.	Биологические особенности вредителей, характер повреждений.....	9
2.2.	Характеристика возбудителей болезни.....	10
3.	Обоснование методов защиты растений.....	11
3.1.	Комплекс защитных мероприятий в борьбе с вредными объектами при выращивании сельскохозяйственной культуры	11
3.2.	Краткая характеристика и составление комплекса защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной продукции.....	25
4.	Экономическая эффективность защитных мероприятий.....	43
5.	Техника безопасности и охрана окружающей среды	47
Заключение.	Обоснование целесообразности применения мероприятий по защите данной культуры	47
	Список рекомендуемой и использованной литературы.....	48
	Порядок оформления курсовой работы и приложения.....	50
	Приложения	51

Задачами дисциплины «Фитопатология, энтомология и защита растений» является изучение биологических особенностей популяций фитопатогенов и фитофагов на сельскохозяйственных культурах; разработка систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов при выращивании; разработка систем защиты сельскохозяйственных культур при хранении и переработке в соответствии с профессиональными компетенциями по указанному направлению подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль Технология производства и переработки продукции растениеводства (очной и заочной форм обучения).

**Освоение дисциплины направлено на формирование
следующих компетенций:**

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции		
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии ОПК-1.2. ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии</p>	<p>Знать: особенности морфологии, биологии вредных организмов в области энтомологии (насекомых, клещей, нематод, моллюсков, грызунов) и фитопатологии (вирусов, вириодов, микоплазм, актиномицетов, бактерий, грибов и цветковых паразитов), учет прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей.</p>
<p>ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов</p>	<p>ОПК-3.1. ИД-1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве ОПК-3.2. ИД-2 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов ОПК-3.3. ИД-3 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	<p>Уметь: пользоваться материалами прогнозов развития болезней и вредителей, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур Владеть: методами фитосанитарного мониторинга с.-х. культуры</p>

ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	<p>Знать: влияние природных и хозяйственных факторов на распространение болезней и вредителей</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования средств защиты растений для эффективной борьбы с вредителями и болезнями</p> <p>Владеть: методами составления систем защиты сельскохозяйственных культур</p>
	ОПК-4.2. ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	

Введение. Современные аспекты разработки защитных мероприятий при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции

При написании введения необходимо отразить современное состояние и проблемы защиты растений при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Пользуясь справочной литературой, а также ежемесячными изданиями журнала «Защита и карантин растений», средствами электронно-информационного обеспечения, проанализировать народнохозяйственную и экономическую пользу защиты растений. Важным является изучение проблем, связанных с применением различных средств защиты при оценке эффективности дезинсекционных работ.

Необходимо также указать на мероприятия по пути повышения эффективности средств защиты растений, устранения загрязнения окружающей среды, сокращения материальных и трудовых затрат. Например, это можно достичь при совершенствовании приемов защитных мероприятий: использование при возделывании культур эффективных и безопасных способов защиты растений. В случае появления ЭПВ - чередование препаратов разного механизма действия для предотвращения возникновения устойчивых рас вредных организмов, выбор пестицида с наиболее оптимальной для применения препаративной формой, установление норм расхода и концентраций с учетом численности вредных насекомых и т.д.

При хранении и переработке произведённой продукции важное значение приобретает защита от вредителей запасов. Согласно ГОСТу Р 54762 – 2011/ISO/TS 22002-1:2009 «Производство пищевой продукции» следует применять процедуры инспектирования и контроля санитарно-гигиенических условий, выполнения очистки для предотвращения распространения вредителей запасов.

**1. Биологические особенности, агротехника защищаемой культуры (указать сельскохозяйственную культуру).
Влияние погодно-климатических условий на развитие защищаемой культуры, вредителей и возбудителей болезни**

1.1. Биологические особенности и агротехника защищаемой культуры

При описании данного раздела необходимо уделить особое внимание агротехники возделываемой культуры. В систему агротехнических мероприятий должны входить все современные приемы по обработке почвы и уходу за растениями, обеспечивающие максимальный урожай, уничтожающие вредителей, возбудителей болезней, вызывающие депрессию в размножении вредных объектов и исключают или снижают потери урожая до минимальных размеров.

1.2. Погодно-климатические условия, их влияние на развитие защищаемой культуры, жизнедеятельность вредных объектов

В данной главе необходимо провести анализ метеорологических показателей и охарактеризовать соответствие погодно-климатических условий года выполнения работы по данным метеорологической станции Брянского государственного сельскохозяйственного университета, областного Центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, климатическим справочникам (согласно варианту) требованиям вредных объектов.

Из факторов внешней среды большое значение на развитие и распространенность болезней, жизнедеятельность насекомых имеют температура и влажность. Данные занести в таблицу 1.

Таблица 1 - Характеристика погодно-климатических условий _____ года

Месяц	Средне-многолетняя температура, °С	Осадки, мм	Исследуемый год		Соответствие условий года требованиям вредным объектам
			t, °С	осадки, мм	
Январь					
Февраль					
Март					
Апрель					
Май					
Июнь					
Июль					
Август					
Сентябрь					
Октябрь					
Ноябрь					
Декабрь					

По таблице дать описание и сделать вывод.

Например, при повышенной температуре и малом количестве осадков создаются благоприятные условия для быстрого размножения и резкого подъема численности южных видов вредителей (саранчовых, гороховой зерновки, хлебных жуков и др.). В такие годы прибегают к применению инсектицидов, расходуя их в несколько раз больше, чем в обычные годы. Наоборот, в условиях с нормальным или большим количеством осадков и с пониженной весенне-летней температурой, названные выше вредные виды бывают в состоянии депрессии, однако увеличивается численность видов, наиболее распространенных в северных районах (шведской мухи, зеленоглазки, злаковых тлей).

Чаще многие вредные объекты имеют сравнительно небольшое экономическое значение и численность их можно регу-

лизовать с помощью агротехнических и биологических методов борьбы. Поэтому в такие годы важно резко сокращать объемы обрабатываемых инсектицидами полей.

На основании характеристики погодных условий и данного варианта задания с учетом экономических порогов вредоносности студент должен сделать вывод о целесообразности применения пестицидов против тех или иных вредителей, возбудителей болезней и сорняков.

2. Характеристика вредителей, болезней при выращивании (указать культуру)

2.1. Биологические особенности вредителей, характер повреждений

В данном подразделе студент должен рассмотреть морфологические и биологические характеристики вредителей культуры и заполнить таблицу 2.

В текстовой части, при описании биологии развития вредителя, морфологических особенностей, степени вредоносности в зависимости от условий года нужно отметить и его естественных энтомофагов-паразитов или хищников.

Таблица 2 - Характеристика вредителей

Название вредителей (русское и латинское, систематическое положение)	Зимующая стадия, место зимовки	Характер вреда		Фаза растения, при которой наносится вред	Количество поколений	Экономический порог вредоносности
		Имаго	Личинка			

С учетом экономических порогов вредоносности обосновать необходимость химических обработок, указав рекомендуемые пестициды. Дать описание таблицы и сделать вывод.

2.2. Характеристика возбудителей болезни

При описании биологии патогена студент должен обратить внимание на особенности проявления болезни. Например, одни заболевания распространяются более или менее равномерно на всех растениях в поле (фитофтороз картофеля, ржавчина злаков), другие болезни поражают отдельные растения в посевах (головня зерновых, черная ножка картофеля).

В заключении необходимо оценить предполагаемый размер ущерба, учитывая требования возбудителя болезни к факторам внешней среды. Погодно-климатические условия могут оказывать влияние на развитие патологического процесса в трех направлениях: на растение-хозяина, изменяя его болезнестойкость и восприимчивость, на возбудителя болезни, изменяя вирулентность и агрессивность, на течение патологического процесса (период заражения, длительность инкубационного периода, проявление болезни).

При выборе фунгицида следует учитывать сведения об источниках первичной и вторичной инфекции, а также время заражения и скорость нарастания инфекции.

Заполнить таблицу 3.

Таблица 3 - Краткая характеристика возбудителей болезни

Название болезни, возбудителя (русское, латинское, систематическое положение)	Симптомы поражения растения патогеном	Источники инфекции, зимующая стадия	Время, условия заражения и распространения болезни	Ежегодное снижение урожая, %

Подбор препарата (контактный фунгицид защитного действия, системный фунгицид, или препарат с несколькими действующими веществами) зависит от видового состава возбудителей болезней, способа применения (протравливание семян, опрыскивание полевых культур или фумигация), частоты и кратности обработок. Дать описание таблицы и сделать вывод.

3. Обоснование методов защиты растений

3.1. Комплекс защитных мероприятий в борьбе с вредными объектами при выращивании сельскохозяйственной культуры

Анализируя вариант задания курсовой работы, разработать интегрированную систему защитных мероприятий с заполнением таблиц. Интегрированная система защитных мероприятий основывается на сочетании агротехнического, селекционно-семеноводческого, физического, механического, биологического, химического методов и карантина растений. Заполнить таблицу 4.

Таблица 4 – Агротехнические мероприятия, снижающие численность вредных объектов

Название агротехнических мероприятий	Вредители	Болезни
1. Роль севооборота		
2. Подбор предшественников		
3. Обработка почвы		
4. Внесение органических и минеральных удобрений		
5. Сроки и способы посева		
6. Норма высева, глубина заделки семян		
7. Известкование		
8. Фосфоритование		
9. Уничтожение послеуборочных остатков		

Рассматривая биологию вредителей и болезней культуры определить приемы, которые способствуют уменьшению их вредоносности. Дать описание таблицы и сделать вывод.

При рассмотрении селекционно-семеноводческого метода особое внимание уделить сортам и гибридам защищаемой культуры, которые устойчивы к тем или иным вредным объектам. Заполнить таблицу 5.

Таблица 5 – Селекционно-семеноводческие мероприятия, снижающие численность вредных объектов защищаемой культуры

Название селекционно-семеноводческого мероприятия	Вредители	Болезни
Подбор устойчивого сорта или гибрида		
Пространственная изоляция		
Сортосмена		
Другие мероприятия (указать)		

Дать описание таблицы и сделать вывод.

Биологический метод защиты растений означает использование живых организмов, продуктов их жизнедеятельности и их аналогов для предотвращения или снижения ущерба, и потерь наносимых вредными организмами. Основу биологической защиты составляет направленное использование эволюционно сложившихся в природе межвидовых взаимоотношений. Главная цель биологической защиты – это получение высококачественной (экологически безопасной) продукции при сохранении биологического разнообразия биоценозов. К агентам биологической защиты относят хищников, паразитов, энтомопатогенов против вредителей, антогонистических микроорганизмов, их метаболиты и ин-

дукторы устойчивости растений против болезней. Микробиологической промышленностью нашей страны освоено производство бактериальных препаратов, предназначенных для подавления насекомых, клещей, грызунов и целого ряда болезней. Это такие препараты, как Лепидоцид, СК, Битоксибациллин, П, Биостоп, Ж, Фитоспорин-М, Ж, Баксис, Ж, Алирин-Б, СП, Бактофит, СП, Гамаир, КС, Псевдобактерин, Ж, Глиокладин, ТАБ, Витаплан, СП и другие препараты. Заполнить таблицу 6.

Таблица 6 – Особенности биологического метода при выращивании защищаемой культуры

Название вредных объектов	Применяемые в защите энтомофаги биопрепараты	Сроки применения	Особенности применения

Дать описание таблицы и сделать вывод.

Физико-механический метод предусматривает использование низких и высоких температур, токов высокой частоты, ультразвуковых излучений, механической очистки при выращивании и хранении сельскохозяйственной продукции. Из физико-механических мероприятий в борьбе с болезнями растений используются термическая обработка семян и почвы и специальные приемы по очистке семян. Прогревание семян в горячей воде является основным методом борьбы с пыльной головней ячменя и пшеницы. Термическая обработка семян рекомендуется и в борьбе с некоторыми болезнями капусты (фомоз, ложная мучнистая роса), табака (вирусные болезни) и др. Метод прогревания посадочного материала эффективен в борьбе с ложной мучнистой росой лука. Луковицы выдерживают при температуре воздуха 40 °С в течение 8 ч, при прогревании больших партий -

16 ч. Во время прогревания необходимо ворошить лук, чтобы избежать его запаривания. Прогревание почвы как метод борьбы с болезнями растений проводят в парниках и теплицах. Сконструировано несколько типов установок для пропаривания почвы. К механическому методу может быть отнесено уничтожение пораженных растений при прополке и прореживании посевов. В защитных мероприятиях при хранении сельскохозяйственной продукции значение имеет применение энтолейторов по очистке зерна и другой продукции от вредителей запасов, и продуктов их жизнедеятельности. Заполнить таблицу 7.

Таблица 7 – Использование физико-механических приёмов в защитных мероприятиях

Название физико-механических приёмов	Вредители	Болезни
1. Использование низких температур		
2. Использование высоких температур		
3. Использование ультразвуковых приборов		
4. Использование энтолейторов		

Дать описание таблицы и сделать вывод.

В настоящее время существует достаточно обширный Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ на текущий год. Такой широкий ассортимент представленных на современном рынке пестицидов ставит проблему выбора препарата с оптимальными свойствами и оптимальной ценой, причем решение этой проблемы требует прочных знаний биологии вредных организмов, технологии возделывания культур и свойств пестицидов.

При обосновании выбора наиболее эффективных пестицидов необходимо руководствоваться важнейшими требованиями, вытекающими из особенностей пестицидов. Для применения в сельском хозяйстве следует выбирать пестициды со следующими характеристиками:

1. средне- и малотоксичные для человека и теплокровных животных;
2. разлагающиеся в природных условиях на нетоксичные компоненты в пределах вегетационного срока развития культуры;
3. с высокой активностью и широким спектром действия против комплекса вредителей;
4. с относительно низкими дозами расхода действующего вещества;
5. экономически эффективные.

Потребность в пестицидах зависит от объемов защитных работ и определяется согласно долгосрочным прогнозам появления и распространения вредных объектов. Определение потребности в пестицидах осуществляется в два этапа. На первом этапе проводится научно обоснованный выбор наиболее эффективных препаратов их общего числа рекомендованных, причем ориентироваться необходимо не на торговое название препаратов, а на действующее вещество, так как на основе одного и того же вещества на рынке могут быть представлены несколько препаратов. Здесь следует учитывать технологические особенности препаратов, его препаративную форму. Например, когда на основе одного действующего вещества выпускается несколько препаративных форм и предпочтение отдается недорогому смачивающемуся порошку с плохой гранулометрической характеристикой. При этом увеличиваются затраты времени и средств при проведении опрыскивания из-за необходимости взвешивать препарат, разводить его предварительно в малой таре, останавливаться из-за систематических засоров наконечников.

Для сокращения затрат на приобретение препарата следует обращать внимание на пестициды, поставляемые непосредственно фирмой-производителем. Из отечественных предприятий лидером

в производстве и продаже пестицидов является ЗАО «Август» (ОАО «Вурнарский завод смесевых препаратов»), которое ежегодно выпускает свыше 50 наименований препаратов. Следует отметить также ЗАО «Щелково Агрохим», ООО «Агро Эксперт Групп», ООО «Агрус», ООО НПО «РосАгроХим» и другие.

Основой выбора препарата должны служить биологические особенности вредных организмов и возделываемой культуры с учетом погодно-климатических условий возделывания.

Обосновывая выбор инсектицида, учитывают вид насекомого, его вредящую фазу, особенности ротового аппарата имаго или личинки, уязвимая фаза (особенно если особи обитают внутри растения), зимующая фаза и место зимовки, длительность выхода из мест зимовки, продолжительность лета при откладке яиц, число поколений за сезон. Например, для подавления вредителей с грызущим ротовым аппаратом используют инсектициды кишечного или кишечно-контактного действия, а против колюще-сосущих вредителей, небольших по размеру, малоподвижных и дающих иногда более 10 поколений за вегетационный период, более эффективными будут соединения системно-контактного действия.

Подходя к выбору фунгицида, учитывают особенности развития растений, поражаемости их заболеваниями, характера инфекции и природы действия фунгицидов.

Для однолетних культур (зерновые, технические) одним из главных источников болезни служит заражённый посевной материал, поэтому здесь первоочередное значение приобретает обеззараживание семян.

При возделывании многолетних культур (плодовые ягодные) большое значение имеет подавление инфекционного начала, сохраняющегося на надземных частях, растительных остатках, поверхности почвы. Подавление возбудителя заболевания в зимующей стадии предупреждает заражение растений на начальных этапах онтогенеза, обеспечивает их активный рост в начале вегетации.

В зависимости от особенностей инфекции (источник,

распространение, сохранность) и целевого назначения фунгициды делят на следующие группы: протравители семян, фунгициды для обработки почвы, многолетних растений в период покоя (искореняющие опрыскивания), растений в период вегетации.

На втором этапе проводится расчет в потребности в соответствии с площадью культуры и прогнозом развития вредных организмов.

Формирование исходных данных осуществляется в соответствии со следующими нормативами и информационными документами:

1. «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»;
2. нормативами затрат и тарифами на проведение защитных мероприятий;
3. системами мероприятий по защите отдельных культур и многолетних насаждений;
4. прейскурантом оптовых цен на химические средства защиты растений.

Исходные данные для каждой сельскохозяйственной культуры формируют отдельно по каждой группе пестицидов.

Данные занести в таблицу 8.

Таблица 8 - Рекомендуемые препараты и спектр их активности

Название пестицида и действующего вещества	Товарная форма	Норма расхода препарата (кг/га, л/га, л/т)	Средняя норма расхода (кг/га, л/га, л/т)	Спектр активности

Спектр активности определяется числом вредных объектов или их групп, против которых рекомендованы препараты.

Далее формируют и группируют данные для расчетов относительных величин показателей и коэффициентов комплексной эффективности. Все показатели сводят в три группы:

1) технологические показатели: норма расхода действующего вещества, спектр активности пестицидов, кратность обработок;

2) экономические показатели: стоимость препаратов, расходуемых на единице площади, затраты, связанные с их применением, размеры (стоимостные или натуральные) сохраненного урожая;

3) токсикологические показатели: допустимая суточная доза (мг/кг массы тела человека), предельно допустимая концентрация или ориентировочно допустимая концентрация в почве (мг/кг), максимально допустимый уровень в продукции (мг/кг).

Технологические, экономические и токсикологические показатели выражаются в натуральных, стоимостных и числовых единицах измерения. Поскольку большинство показателей имеют количественные измерения, это позволяет с помощью математических вычислений дать индивидуальную оценку каждому препарату. Комплексное обоснование выбора ассортимента пестицидов основывается на вычислении коэффициентов отклонений числовых показателей от средних величин. Коэффициенты отклонений имеют положительный или отрицательный знаки. Их можно суммировать, причем итогами суммирования являются коэффициенты комплексной эффективности с положительным знаком, что указывает на предпочтительность препарата, или отрицательным. Абсолютные величины коэффициентов указывают на место, занимаемое каждым препаратом в ассортименте пестицидов.

Вначале рассчитывают среднее значение для каждого показателя по формуле:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}, \quad (1)$$

где: \bar{x}_j – среднее значение показателя;

x_{ij} - индивидуальное числовое значение j -го показателя по i -му препарату;

n – число препаратов в ассортименте.

Затем рассчитывают коэффициенты отклонений индивидуальных значений показателя по каждому препарату от средней величины по формулам:

$$k_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\bar{x}_j} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j} - 1, \quad (2)$$

$$k_{ij} = \frac{\bar{x}_j - x_{ij}}{\bar{x}_j} = 1 - \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j}, \quad (3),$$

где k_{ij} - коэффициенты отклонений.

По формуле (2) вычисляют коэффициенты отклонений показателей, индивидуальные значения которых выше средней величины (спектр активности, токсикологические показатели). По формуле (3) вычисляют коэффициенты отклонений показателей, индивидуальные значения которых ниже средней величины (норма расхода действующего вещества, стоимость препарата и стоимость обработки).

Расчет коэффициентов. По технологическим, экономическим и некоторым токсикологическим показателям таблицы 9 рассчитаны средние значения по формуле (1).

Так, среднее значение показателя «средняя норма расхода препарата» 1,32 л/га. По каждому препарату вычисляют коэффициенты отклонений индивидуальных показателей от среднего значения по формулам (2) и (3).

Таблица 9 - Показатели инсектицидов, рекомендуемых для борьбы с тлями на семенных посадках картофеля

Инсектициды (препаративная форма, д.в., фирма- производитель или поставщик)	Технологи- ческие		Экономические		Токсикологические		
	средняя норма расхода (л/га, кг/га)	спектр активности	стоимость препарата (руб/га)	стоимость обработки (руб/га)	ДСД (мг/кг)	ПДК в почве (мг/кг)	МДУ (мг/кг)
1	2	3	4	5	6	7	8
Шарпей, МЭ (250 г/л циперметрина), ЗАО «Август»	0,48	1	130,16	149,57	0,01	0,02/ (гр)	0,05
Тагор, КЭ (400 г/л диметоата), ЗАО «Щелково Агрохим»	2,16	2	932,19	149,57	0,001	/0,1	нд
Би-58 Новый, КЭ (400 г/л диметоата), БАСФ СЕ	2,15	2	1067,8	149,57	0,001	/0,1	нд
Залп, КЭ (250 г/л, циперметрина), ЗАО «Щелково Агрохим»	0,48	1	113,13	149,57	0,01	0,02/ (гр)	0,05
Средние значения	1,32	1,5	560,99	149,57	0,0055	-	-

Например, отклонение от среднего значения показателя «средняя норма» препарата шарпей согласно формуле (3) будет:

$$K = \frac{1,32 - 0,48}{1,32} = 0,64$$

В другом случае отклонение от среднего значения показателя «ДСД» по этому же препарату согласно формуле (2) будет:

$$K = \frac{0,01 - 0,0055}{0,0055} = 0,81$$

Полученные коэффициенты отклонений свидетельствуют в первом случае о том, что расход шарпей для обработки значительно ниже среднего значения, а во втором – несколько опасен для теплокровных, чем в среднем по ассортименту. Поэтому шарпей с положительным коэффициентом может быть отнесен к числу желательных препаратов.

Такие же вычисления коэффициентов проведены по другим показателям шарпей. В итоге, согласно вычисленным коэффициентам этот препарат желательно планировать для применения по таким показателям, как расход на гектар, стоимость препарата на 1 га.

Исходя из условия равнозначности показателей коэффициенты относительности суммируются. Итоговой их суммой будут коэффициенты, представляющие собой обобщенные величины комплексной эффективности.

Коэффициенты комплексной эффективности по каждому препарату вычисляют по формуле:

$$K_{\circ} = \sum_{j=1}^m K_{ij}, \quad (4)$$

где m – число показателей.

Полученные в результате вычислений обобщенные коэффициенты являются величинами комплексной эффективности препарата по ряду показателей, причем они индивидуальны для каждого препарата и по абсолютной величине, и по знаку.

Все препараты располагают в порядке убывания коэффициентов комплексной эффективности, начиная с максимального коэффициента, с положительным знаком.

При планировании потребности в пестицидах необходимо учитывать общие методологические принципы, главные из которых научная и практическая обоснованность, сбалансированность и возможность выполнения планов потребности. В данном случае потребность определяется на основе долгосрочных прогнозов появления и распространения вредных организмов, которые составляются ежегодно по результатам обследований и учета фитосанитарного состояния угодий и посевов сельскохозяйственных культур и анализа условий формирования популяций вредных организмов.

Для определения потребности в пестицидах все показатели необходимо заносить в таблицу по каждой группе пестицидов отдельно.

Основные показатели при планировании потребности в пестицидах – объемы защитных химических работ и нормы расхода рекомендуемых препаратов на единицу площади.

Под рекомендуемыми пестицидами следует понимать все препараты, которые выделились в результате проведенного анализа и получили наибольшие относительно других препаратов положительные коэффициенты комплексной эффективности. Данные занести в таблицу 10.

Таблица 10 - Примерные нормы потребности в пестицидах применяемых на _____ (указать культуру)

Название препарата	Объем работ, га	Норма расхода, кг/га, л/га, л/т, кг/т		Потребность в пестицидах на весь объем работ, (кг, л)	
		по препарату	по д.в.	по препарату	по д.в.

На основе данных таблицы 10 составить сводную таблицу по плану мероприятий с применением химических средств от вредителей, болезней и сорняков (см. табл. 11).

Таблица 11 - План мероприятий с применением химических средств от вредителей, болезней и сорняков

Посевная площадь культуры, га	Название вредного объекта, стадия развития	Вид мероприятия, кратность обработок	Весь объем обработок в переводе на однократную, га, т	Срок обработки		Потребность в пестицидах по препарату			Расход рабочей жидкости, л	
				фенофаза культуры	календарный и агротехнический	название пестицида	Расход		на единицу площади	на весь объем
							на га, т, м ³	на весь объем		

В связи с тем, что при выполнении таких производственных мероприятий, как опрыскивание растений, фумигация теплиц и почвы, протравливание зерна возникает опасность производственных отравлений, ответственность за своевременное обеспечение и правильное применение средств индивидуальной защиты возлагается на администрацию хозяйств. При хранении, складировании, транспортировке и применении пестицидов весь обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты.

Длительность работы с пестицидами составляет 4 и 6 ч. С фосфорорганическими соединениями независимо от класса опасности, а также с пестицидами 1 и 2 классов опасности работают 4 ч, с остальными пестицидами – 6 ч.

Для защиты организма от попадания пестицидов через ор-

ганы дыхания, кожу и слизистые оболочки все работающие бесплатно обеспечиваются СИЗ: спецодеждой, спецобувью, респиратором, противогазом, защитными очками, перчатками, рукавицами. Комплект СИЗ закрепляется за каждым рабочим на весь период работы с химическими средствами защиты растений.

При работе с умеренно опасными, малолетучими веществами в виде аэрозолей используются противопылевые (противоаэрозольные) респираторы «Астра-2», У-2К, Ф-62Ш.

Для защиты органов дыхания при работе с летучими соединениями, а также с препаратами 1 и 2 классов опасности необходимо использовать респиратор универсальный РУ-60М, в ряде случаев используют респиратор против газа РПГ-67 с соответствующими патронами. При концентрации газа выше 10-15 ПДК применяют промышленные противогазы соответствующих марок. При контакте с препаратами 1 и 2 классов опасности, а также с растворами пестицидов должна использоваться спецодежда, изготовленная из смесевых тканей с пропиткой (типа «Грета», «Камелия»), которая дополняется фартуками, нарукавниками из пленочных материалов.

Для защиты рук при работе с концентрированными эмульсиями, пастами, растворами и другими жидкими формами пестицидов применяют резиновые технические перчатки КЩС (типы 1 и 2), латексные и другие промышленного и технического назначения. При работе с растворами пестицидов используют резиновые перчатки с трикотажной основой.

Для защиты глаз применяют защитные очки ЗН5, ЗН18 (В,Г), ЗН9-Ф и др.

При вскрытии контейнеров и расфасовке жидких концентрированных форм летучих пестицидов, а также при приготовлении из них рабочих растворов следует использовать противогазовые или универсальные респираторы с фильтрами соответствующих марок. При вскрытии контейнеров с гранулами или порошками, отвешивании и затаривании малолетучих пестицидов следует применять противоаэрозольные респираторы, при выполнении аналогичных работ с летучими пестицидами - уни-

версальные респираторы, а с высоколетучими пестицидами – противогазы с коробками соответствующих марок, оснащенными аэрозольными фильтрами.

При проведении тракторного опрыскивания и отсутствии специальной системы очистки воздуха в кабине тракторист при работе с летучими пестицидами должен применять универсальный респиратор.

Потребность в индивидуальных средствах защиты рассчитывается в зависимости от количества механизаторов и подсобных рабочих. Данные заносятся в таблицу 12.

Таблица 12 - Потребность в индивидуальных средствах защиты

Меро-приятие	Название пестицида	Потребность в рабочих		Средства индивидуальной защиты							
		механизаторы	подсобные рабочие	респираторы и противогазы				одежда			
				РУ-60, РПГ-67	Астра-2 и др	А, Г, В, КД (патроны)	Противогазы	Комбинезоны	Фартуки	Очки	

После заполнения таблицы сделать вывод.

3.2. Краткая биология вредителей и составление комплекса защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной продукции

Составление комплекса защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной продукции имеет ряд особенностей, связанных с биоэкологией вредителей запасов и болезнями, возникающими

ми при хранении, а также условиями, возникающими в хранилищах.

В настоящее время насчитывается свыше 400 видов животных (насекомых, клещей, грызунов и птиц), повреждающих сельскохозяйственную продукцию при хранении. Из них экономически наиболее вредными считают 35 видов. На территории РФ встречается около 100 видов животных, повреждающих хлебные запасы, из которых опасны не более 40. К вредителям хлебных запасов относится ряд видов животных, как беспозвоночных, так и позвоночных, из классов паукообразных (некоторые виды клещей), насекомых (некоторые виды жуков и бабочек), птиц и млекопитающих. Их морфологические и биологические признаки в контексте курсовой работы следует рассмотреть более детально.

Тип Членистоногие

Класс Насекомые

Отряд Щетинохвостки

Семейство Чешуйницы

Отряд Сеноеды

Семейство Антропиды (книжные вши)

Отряд Прямокрылые

Семейство Сверчки (домовой сверчок)

Отряд Жесткокрылые, или жуки

Семейство Долгоносики (амбарный, рисовый долгоносики)

Семейство Чернотелки (хрущаки) Семейство Точильщики (хлебный точильщик) Семейство Лжекороеды или капюшонники (зерновой точильщик) Семейство Плоскотелки (суринамский мукоед) Семейство Притворяшки (притворяшка-вор, притворяшка-грабитель)

Долгоносик амбарный – *Sitophilus granaries* L. Отряд жесткокрылые, или жуки, семейство долгоносики.

Распространен повсеместно. Повреждает зерно пшеницы, ржи, ячменя, риса, кукурузы, овса, различные крупы, макаронные изделия и муку, особенно сильно - в южных районах.

Жук 2,3-3,5 мм, темно-коричневый или черный, с красновато-бурыми ногами и усиками; переднеспинка в редких продолговатых точечках; надкрылья с глубокими продольными бороздками; задние крылья не развиты, жук не летает. Личинка до 3 мм, желтовато-белая, с коричневой головой, безногая. Куколка-до 4 мм, желтовато-белая. В теплых помещениях размножается круглогодично, дает 4-5 поколений, в неотапливаемых помещениях - 2-3 поколения.

Зимуют личинки и куколки внутри зерна, жуки - вне зерна (в глубине зерновой насыпи, зерновых отходах, в щелях стен, норах грызунов). При температуре +8...+10 °С жуки выходят из спячки, при +11...+12 °С начинают питаться, при +13...+15 °С - спариваться, с повышением температуры до +17...+20 °С - откладывают яйца.

Самка выгрызает внутри зерна углубление, погружает в него 1 яйцо и заливает отверстие секретом половых желез, который застывает, образуя «пробочку». Плодовитость - до 300 яиц. Жуки живут до 3 месяцев. Чаще заражено зерно в поверхностном слое насыпи. Через 8-12 дней отрождается личинка, которая питается внутри зерна 20-80 дней, окукливается там же, через 2-3 недели появляются жуки, которые выходят наружу. При понижении температуры наблюдается угнетение жизнедеятельности, при температуре +9...+11 °С; жуки питаются вяло, спаривания, окукливания не происходит, жуки из зерен не выходят. При дальнейшем понижении температуры погибают все фазы развития вредителя (яйца, личинки, куколки, жуки). Наиболее благоприятная для питания и развития влажность зерна - 15-17%. При влажности 11-14% развитие вредителя значительно замедляется, при дальнейшем ее снижении долгоносик погибает.

Вредят жуки и личинки. Жуки выгрызают в зерне ямки, личинки выедают зерна изнутри. Поврежденные зерна теряют до 50% и более веса, снижается всхожесть семян. Нарушая оболочку зерна, долгоносик делает его доступным для клещей и мукоедов, не способных питаться целым зерном. Переносит микроорганизмы, вызывающие самосогревание и порчу хранящегося зерна.

Долгоносик рисовый – *Sitophilus oryzae* L.

Отряд жесткокрылые, или жуки, семейство долгоносики.

Распространен в южных регионах РФ. Значительно многояднее, чем амбарный долгоносик. Повреждает зерно кукурузы, пшеницы, ячменя, риса, сорго, гречихи, крупы, муку, изделия из нее, желуди, горох, фасоль, табак и табачные изделия, сухофрукты, дрожжи и многие другие продукты растительного происхождения.

Жук 2-2,8 мм, темно-коричневый, матовый; переднеспинка в густых крупных точках; на надкрыльях четыре рыжеватых пятна; задние крылья хорошо развиты; летает.

Развивается в помещениях и полевых условиях. В год дает от 2 до 5 поколений.

Цикл развития и характер повреждения аналогичен такому амбарного долгоносика.

Жуки живут от 3 до 8 месяцев. Плодовитость самки - свыше 500 яиц.

Теплолюбивый. Оптимальная температура - +28...+30⁰С, оптимальная влажность зерна- 18%. Нижний температурный порог развития -+13,5⁰С, верхний - +35⁰С.

Большой мучной хрущак - *Tenebrio molitor* L.

Отряд жесткокрылые, семейство чернотелки. Распространен повсеместно. Повреждает зерно и продукты его переработки, сухофрукты, табачные изделия и др.

Жук 12-16 мм, черно-бурый, с удлиненным приплюснутым телом; надкрылья с бороздками; последний членик усика полукруглый. Личинка - до 30 мм, желтовато-бурая, с твердыми покровами тела. Куколка 16-18 мм, желтоватая. 1 -2 поколения в год. Зимуют личинки в щелях, муке, мучных продуктах и др. местах. Весной окукливаются в течение 2-3 недель. Отродившиеся жуки активны в сумеречное и ночное время суток, хорошо летают, привлекаются источником света. После дополнительного питания самки откладывают до 550 яиц на пищевой субстрат или поверхность мешков. Развитие яйца 10-19 дней (при температуре +19...+21⁰С), 4-6 дней (при температуре +28...+31⁰С), личинки 280-600 дней. Личинки устой-

чивы к пониженным температурам - при 0⁰С способны прожить всю зиму. Жуки живут 100-175 дней. Вредят жуки и личинки. При хранении продовольственных запасов без перемещения и проветривания в помещениях с высокой температурой и влажностью воздуха вредитель развивается в огромных количествах.

Является промежуточным хозяином одного из ленточных червей (крысиного цепня), способных жить в теле человека.

Малый мучной хрущак – *Tribolium confusum* Duv.

Отряд жесткокрылые, или жуки, семейство чернотелки

Распространен повсеместно. Повреждает зерно и продукты его переработки, сухофрукты, орехи, пряности, кондитерские и табачные изделия, и др. Жук 3-4,4 мм, буро-рыжий; усики утолщаются к вершине постепенно, не образуя явной булавы; не летает. Личинка - до 7 мм, желтая, с твердыми покровами тела; на последнем сегменте два кутикулярных выроста.

В отапливаемых помещения развиваются непрерывно (до 5 поколений в год), в неотапливаемых - 2-3 поколения.

Зимуют жуки. Вид теплолюбивый. При оптимальных условиях (температуре +27...+30 ⁰С, относительной влажности воздуха 70-75%, влажности пищи 14-15%) продолжительность развития яиц длится 7, личинки - 20, куколки - 6 дней. Цикл развития от яйца до взрослого насекомого составляет 33 - 90 дней.

Точильщик хлебный – *Stegobium paniseum* L.

Отряд жесткокрылые, или жуки, семейство точильщики

Распространен повсеместно. Личинки чрезвычайно многочисленны. Повреждают зерно и продукты его переработки, сухофрукты, орехи, пряности, кондитерские и табачные изделия, лекарственное сырье, грибы, мясные и молочные изделия, коллекции насекомых и растений, картины, архивные документы, переплеты старых книг и др.

Жук 2-3 мм, красно-бурый или ржаво-желтый; голова втянута в переднеспинку и сверху не видна; усики нитевидные; тело опущено тонкими короткими волосками. Личинка - до 5 мм, изогнутая, желто-белая, голова кремового цвета, с 3-мя парами грудных ног.

В отапливаемых поколениях - до 4 поколений в год, в

неотапливаемых - до 2. Зимуют личинки в проложенных ими ходах внутри пищевого субстрата. Весной окукливается в ячейке на поверхности субстрата, в муке, крупе окукливается в колыбельке, склеивая ее из частичек пищи. Жуки не питаются, летают в сумерки и ночью, летят на свет лампы. Самки после спаривания откладывают яйца по одному или кучками на пищевой субстрат. Плодовитость - до 140 яиц. Эмбриональное развитие 18-23 дня (при температуре +19...+21⁰С). Личинки развиваются в зависимости от температуры и пищи 8-37 дней. Личинки не требовательны к влаге, могут развиваться в продуктах с влажностью до 6%. Цикл развития при комнатной температуре - 196-231 день, а при оптимальных условиях (температуре +25...+27⁰С) - 66-74 дня. Вредят личинки; питаются скрыто, проделывая длинные ходы внутри пищевого субстрата. Сильно изъеденные внутри продукты снаружи кажутся неповрежденными.

Мукоед рыжий, или короткоусый – *Cryptolestes* (*Laeophloeus*) *ferrugineus* Steph. Отряд жесткокрылые, или жуки, семейство плоскотелки.

Распространен повсеместно. Жуки повреждают зерна льна и подсолнечника, арахис, кукурузу, хлопковую продукцию, бобы, какао, пшеницу, муку, сухофрукты и т.д.

Тело жука уплощенное, мелкое, светло-коричневое. Вершинный членик усиков не более чем в 2 раза длиннее ширины. Длина передней спинки равна ширине. Длина тела 1,5-2,4 мм.

При наличии в складах очагов согревающегося зерна может давать 3-4 поколения в год, в зерне с нормальной влажностью - только 1-2.

Развитие одного поколения в зависимости от температуры, пищи и влажности воздуха составляет от 17 до 117 дней. Нижний температурный порог развития - +12⁰С.

Яйца откладываются по одному или группами по 3-4 в трещины зерна, в отслоившиеся наружные оболочки, на оболочку зерна вблизи зародыша. Средняя плодовитость самки - 14 яиц, до 160, но по-видимому, еще выше, т.к. жуки проявляют каннибализм, поедая яйца даже при наличии достаточного коли-

чества пищи.

Вредят жуки и личинки. Вредят зерну различных культур и продуктам его переработки.

Мукоед суринамский – *Oryzaephilus surinamensis* L.

Отряд жесткокрылые, или жуки, семейство плоскотелки. Распространен в южных регионах РФ. Повреждает зерно и продукты его переработки, семена масличных культур, жмых, шрот, сухофрукты, орехи, пряности, продукты животного происхождения и др. В массе размножается в долголежащем зерне с большим содержанием битых зерен и очагами самосогревания.

Жук длиной 3-3,5 мм, красно-бурый; переднеспинка с двумя продольными желобками и шестью зубцами по бокам. Личинка - до 4 мм, кремовая, с двумя темными пятнами на грудных сегментах. В течение года дает 2-5 поколений. Зимуют жуки и личинки. Жуки живут до 2 лет. Вид теплолюбивый. В оптимальных условиях (температура +31-31⁰С, относительная влажность воздуха 70-80%) поколение развивается за 25 дней. При температуре ниже +16⁰С мукоед прекращает развитие. Полный цикл развития в зависимости от температуры и пищи - 22-240 дней.

Самка откладывает 100-300 яиц (максимально - 600) на пищевой субстрат. Отродившиеся личинки питаются этим субстратом.

Вредят жуки и личинки. В природе жуки являются хищниками - уничтожают мелких насекомых, живущих под корой деревьев.

Семейство Кожееды

Семейство Пестряки

Семейство Щитовидки (мавританская козявка)

Семейство Блестянки

Семейство Скрытноеды

Семейство Грибоеды

Семейство Узкотелки

Семейство Зерновки (гороховая, фасолева зерновки)

Отряд Чешуекрылые, или бабочки

Семейство Огневки (мучная, зерновая, мельничная огневки)

Семейство Настоящие моли (амбарная, хлебная моли)

Семейство Выямчатокрылые моли (зерновая моль)

Моль амбарная – *Nemapogon granellus* L. Отряд чешуекрылые, или бабочки, семейство настоящие моли.

Наиболее вредоносна в южных регионах. Повреждает зерно, бобы и продукты их переработки, орехи, сушеные фрукты, овощи, грибы, семена огородных и бахчевых культур, кормовых трав и лекарственных растений, кондитерские (печенье, конфеты) и табачные изделия. Гусеницы делают ходы в винных пробках, способствуя выходу газа и утечки вина. Гусеницы загрязняют зерно экскрементами, повышают его влажность, что привлекает других вредителей. Заражает преимущественно верхний слой (до 10 см) зерновой насыпи, скрепляет зерна характерными паутинными трубчатыми ходами.

Бабочка в размахе крыльев до 15 мм; передние крылья серебристо-серые с темно-коричневыми точками и пятнами; задние - серые, узкие. Гусеница длиной до 10 мм, желтовато-кремовая, с коричневой головой.

2-3 поколения в год.

Зимуют гусеницы в шелковистых коконах, частично - куколки в щелях пола, стен и др. местах. Весной окукливаются в неплотном коконе в зерновой массе или вне ее, и через 10-15 дней вылетают бабочки. После спаривания самки откладывают до 160 яиц, размещая их по 1-2 на пищевые субстраты. Эмбриональное развитие - 10-14 дней. Отродившиеся гусеницы внедряются в зерно, затем питаются открыто.

Огневка мельничная – *Ephestria kuhniella* Zell.

Отряд чешуекрылые, или бабочки, семейство огневки

Распространена повсеместно. Повреждает зерно и зернопродукты, муку, сушеные фрукты, овощи, грибы, печенье, макароны, кондитерские изделия, чай, перец.

Бабочка в размахе крыльев до 11 мм; передние крылья серого цвета, со слабыми поперечными полосками и точками, задние - светлее, с темным краем. Гусеница - до 25 мм, желто-белая, зеленоватая или розовая в зависимости от типа пищи. Дает 3-6 поколений в год.

Зимуют гусеницы в коконах. Цикл развития при оптимальной температуре воздуха +26...+27⁰С и относительной влажности воздуха 75-80% - 29-55 дней.

Бабочки активны в ночное и сумеречное время суток. Самки откладывают яйца единично или кучками на пищевые субстраты. Плодовитость - от 20 до 500 яиц. Через 1 -3 дня после яйцекладки бабочки отмирают. В зависимости от температуры яйца через 3-12, а иногда 37 дней отрождаются гусеницы. Гусеницы, питаясь различными продуктами, оплетают их паутиной, загрязняют личиночными шкурками и экскрементами. Они очень подвижны и чувствительны к влажности зерна: на сухом субстрате гибнут в первые дни, а на влажном хорошо развиваются, даже если оно заплесневело.

В теплых районах огневка летом развивается в природе на растительных остатках, токах, кучах мусора, в сене и соломе.

Класс Паукообразные

Отряд Акариформные клещи

Семейство Мучные клещи (мучной клещ, клещ Родионова)

Семейство Волосатые клещи (обыкновенный волосатый клещ)

Из-за чрезвычайной вредоносности мучные клещи среди амбарных вредителей занимают первое место и трудно сказать, в каком отношении они приносят больше вреда: в экономическом - уничтожением продуктов, или в санитарном - вызывая при питании продуктами из зерна, зараженного клещом, те или иные болезненные явления в организмах человека и животных.

Мучной клещ – *Asarus siro* L. Отряд акариформные клещи, семейство мучные клещи. Один из самых распространенных и многоядных видов. Встречается повсеместно. Повреждает зерно и продукты его переработки, семена злаков, трав, льна, подсолнечника, горчицы, огородных культур, фураж, сушеные фрукты и овощи, клубнеплоды при хранении (чеснок, лук, картофель и др.), арахис, табак, сыр, сушеную рыбу, сено, солому и пр.

Самка длиной 0,35-0,67 мм, с овальным, почти бесцветным телом, отчетливо разделенным поперечной бородкой

между второй и третьей парой ног; головной отдел и ноги красновато-коричневые или фиолетово-бурые. Имеются редкие щетинки на теле. Самец 0,3-0,4 мм, с копулятивными присосками у анального отверстия и на лапках передней пары ног. Личинка с тремя, нимфы и взрослые особи с четырьмя парами ног. Яйцо овальное, белое.

До 10 и более поколений в год. Самка откладывает 20-30 (максимально 200 яиц) на питательный субстрат. Личинка при оптимальных температурах (+20...+22 °С) отрождается через 4-5 дней, затем после питания и линьки превращаются в протонимфу, которая независимо от температуры и влажности переходит в фазу гипопуса, активного или пассивного. У пассивного гипопуса ротовой аппарат редуцирован. Твердый наружный хитиновый покров гипопуса предохраняет его от внешних воздействий. В результате такого приспособления при неблагоприятных условиях гипопус выживает, в личинки и взрослые особи погибают. При благоприятных условиях гипопусы линяют и превращаются в протонимфу, а протонимфа - во взрослую особь. Гипопусы, а также другие стадии развития мучного клеща могут разноситься грызунами и другими мелкими млекопитающими, птицами и насекомыми.

Развивается в зерне и семенах влажностью более 13%. При оптимальных условиях (температура +20...+22°С, влажность зерна 16-17%, муки 12-13%) развитие генерации продолжается около 15 дней.

Массовое размножение клещей на хранящемся зерне, особенно битом, приводит его к самосогреванию, плесневению и порче, всхожесть семян снижается, качество продуктов резко ухудшается. Продукты приобретают неприятный «медовый» запах и вредны для человека; могут вызывать аллергические заболевания.

Волосатый обыкновенный клещ – *Glycyphagus destructor* Schrnk. Отряд акариформные клещи, семейство волосатые клещи. Распространен повсеместно. Повреждает зерно и продукты его переработки, семена злаков, трав, льна, подсолнечника,

горчицы, огородных культур, фураж, сушеные фрукты и овощи, сыр, солому, сено, коллекции, чучела животных и пр. Во влажном зерне образует большие колонии.

Тело самки 0,4-0,6 мм, овальное, матово-белое, спинная поверхность зернистая, с длинными (1,5-2 раза длиннее тела) перистыми щетинками. Тело самца 0,35-0,5 мм, более продолговатое. Яйцо овальное.

Самки после спаривания в течение недели откладывают взброс по одному или небольшими кучками на пищевой субстрат. Плодовитость - около 100 яиц. Полный цикл развития протекает при оптимальных условиях (температура +24...+29⁰С, влажность субстрата 14%, относительная влажность воздуха 70-80%) за 18-21 день, а при более низких температурах затягивается до 2 месяцев. Клещи подвижны даже при -5⁰С. Могут размножаться на зерне при влажности не ниже 14-15% и относительной влажности воздуха 30%. Цикл развития аналогичен таковому мучного клеща. Показателем гигиеническим и характеризует пригодность зерна для продовольственных целей.

Тип Хордовые – класс Птицы

Отряд Голубиные (голубь сизый)

Отряд Воробьиные (воробей домовый, полевой)

Голубь сизый (*Columba livia*) – дневные птицы, гнёзда строят в складах, в постройках. Образуют постоянные пары. В году обычно дают две кладки, реже четыре-пять. В каждой кладке, как правило, два яйца. Насиживают яйца разные виды голубей от 14 до 30 суток. За сутки один голубь съедает около 50 г зерновой массы.

Воробей домовый, полевой (*Passer domesticus*) – оседлые или кочующие птицы. Гнездятся в строениях. Самка откладывает шесть-семь яиц, из которых на 14-й день появляются птенцы. Обычно бывает две или более кладок в год. Воробьи образуют большие стаи и нападают на зернохранилища. Одна особь способна уничтожить до 25 г зерна в сутки. Птицы не только уничтожают зерно, но и загрязняют его экскрементами, удалить которые практически невозможно. Они также переносят из склада

в склад насекомых и клещей.

Класс Млекопитающие

Отряд Мышевидные грызуны (мыши, крысы)

Среди многообразия грызунов на предприятиях по переработке растениеводческой продукции особенно выделяются три вида: **серая крыса** (*Rattus norvegicus*), **черная крыса** (*Rattus rattus*) и **домовая мышь** (*Mus musculus*). Экономический ущерб от них настолько разнообразен, что не поддается точной оценке. Серая крыса или пасюк длиной до 17-28 см. Длина хвоста составляет около 2/3 длины тела, морда незаострѐнная; окраска обычно серовато-бурая с рыжеватым оттенком, варьирует от светло-желтовато-серой до темно-бурой. Черная крыса несколько меньше серой с длиной тела 15-21 см, длина хвоста равна длине тела или немного превосходит ее 17-22 см, морда заострѐнная, окраска обычно темно-серая, варьирует от желтовато-серой до черной. Домовая мышь – длина тела 7-10 см, хвоста 6-9 см; окраска серая, варьирует от желтовато-серых до серовато-бурых тонов. Брюшко светло-серое. Одна крыса в год съедает около 12 кг зерна, а мышь до 2 кг. Общеизвестна роль грызунов как переносчиков инфекционных заболеваний, передающихся человеку.

После рождения крысы способны к воспроизводству уже через 2-3 месяца, а мыши через 2 месяца. Беременность длится 22 и 19 дней соответственно. В помете у крыс до 20 крысят, у мышей – 5-7 детёнышей. Живут семьями или небольшими колониями, в год дают в среднем до 5 выводков.

Борьба с грызунами должна проводиться систематически и планомерно согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к проведению дератизации. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.5.3.1129-02»

Зерновая масса представляет собой пищу для насекомых и, как среда обитания, хранится в закрытых помещениях, без резких колебаний температуры и влажности и при слабом освещении. В результате жизни в таких условиях насекомые и клещи, относящиеся к различным систематическим группам, приобрели общие признаки, которые позволяют объединить их в одну группу вредите-

лей хлебных запасов.

В данном подразделе студент должен рассмотреть морфологические и биологические характеристики вредителей при хранении сельскохозяйственной продукции и заполнить таблицу 13.

В текстовой части, при описании биологии развития вредителя, морфологических особенностей, степени вредоносности нужно отметить мероприятия, способствующие снижению численности.

Таблица 13- Характеристика вредителей при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции

Название вредителей (русское и латинское, систематическое положение)	Морфология вида	Повреждаемая продукция и характер вреда		Особенности биологии вида	Количество поколений	Экономический порог вредоносности
		Имаго	Личинка			

С учетом экономических порогов вредоносности обосновать необходимость проведения мероприятий по дезинсекции, фумигации и другим профилактическим работам. Дать описание таблицы и сделать вывод.

Следует также отметить, что большинство представителей вредителей при хранении характеризуются **отсутствием диапаузы** - состояния относительного покоя, во время которого резко замедлены процессы обмена веществ. Это состояние обычно для насекомых и клещей, живущих в поле, оно помогает им переживать суровые условия зимы. При благоприятных условиях насекомые и клещи могут вредить в хранилищах в течение года. Короткий период онтогенетического развития от яйца до имаго позволяет им давать несколько поколений в течение года.

Насекомые и клещи не имеют постоянной температуры тела, их **активная жизнедеятельность возможна лишь в пределах определенного диапазона температур**, специфичных для каждого вида. При понижении или повышении температуры среды за эти пределы наступает холодное или тепловое оцепенение, а затем смерть организма. Верхние и нижние границы температур, в пределах которых возможно развитие того или иного вида, называют порогами развития, а диапазон температур, не выходящих за эти пределы - эффективными температурами. Как правило, оптимум для большинства насекомых лежит в пределах $+20...+30$ °С. В этих условиях они больше откладывают яиц, меньше погибают, быстрее развиваются, дольше живут, много едят. Чем ниже температура, тем интенсивность жизни и вред от насекомых меньше.

Обладая малыми размерами и большой испаряющей поверхностью, насекомые и клещи очень **зависят от влажности среды**. Почти все насекомые свободно развиваются в зерне влажностью 12% и выше, с понижением влажности развитие насекомых резко замедляется. Клещи в зерне с влажностью 13-13,5% и ниже погибают.

При обилии пищи и при достаточной влажности пищевого субстрата вредители могут развиваться катастрофически быстро. Учитывая чувствительность насекомых и клещей к температуре, можно во время хранения продуктов создавать условия, ограничивающие развитие вредителей или даже губительные для них.

Основные потребители пищи - личинки. Некоторые насекомые (большинство бабочек, хлебный точильщик), пройдя полный цикл развития и достигнув половой зрелости, поддерживают свою жизнь только лишь за счет жировых отложений в теле, накопленных при питании личинки. Однако у большинства представителей жуков и клещей питающейся стадией являются и взрослые особи, которые также наносят значительный вред продуктам запаса.

Продолжительность жизни самцов и самок многих видов вредителей составляет несколько десятков и сотни дней. Вредители характеризуются **высокой плодовитостью** - от нескольких

сотен до нескольких тысяч яиц.

Вредители хлебных запасов приспособились к жизни в условиях сыпучей массы зерна. Большинству из них свойственно **явление танатоза** (замирания, способности притворяться мертвым). Большинство вредителей имеют небольшой размер и твердый хитиновый покров, что позволяет им свободно перемещаться в межзерновом пространстве. Мягкие личинки долгоносиков, точильщиков, гусеницы некоторых бабочек развиваются внутри отдельных зерен и таким образом избегают травм.

Среди вредителей хлебных запасов встречаются виды, которые могут жить как в поле, так и в хранилище (мукоеды), а также виды, которые, начав свое развитие в поле, заканчивают его в хранилище (гороховая зерновка). Отдельные виды в период созревания зерновых культур могут заражать их в поле, но в остальное время обитают в местах хранения продуктов (рисовый долгоносик, зерновой точильщик, зерновая моль). Только в хранящейся продукции развивается амбарный долгоносик, который потерял вторую пару крыльев и поэтому не способен летать.

Скученность насекомых влияет на величину их репродукции. Небольшая плотность популяции стимулирует плодовитость, и наоборот, откладывание вредителями яиц уменьшается, когда им не хватает жизненного пространства. При небольшом начальном заражении сначала отмечается низкая скорость репродукции, затем в связи с увеличением популяции частота спариваний повышается и происходит резкое нарастание численности насекомых до определенного предела, когда скученность такова, что она мешает откладыванию яиц и увеличивает число съеденных насекомыми яиц.

Когда конкурируют два вида, которые требуют для своего развития одних и тех же условий существования, то один вид может вымереть вследствие влияния, оказываемого другим видом. Примером могут служить амбарный и рисовый долгоносик, зерновой точильщик, зерновая моль, которые развиваются внутри зерна и являются сильными конкурентами, особенно при ограниченности среды обитания. Однако, когда два вида различаются

экологией, они могут развиваться нормально. Например, долгоносики, повреждая зерно, создают хорошие условия для мукоедов, которые практически не способны питаться целым зерном.

Большинство вредителей **распространены по всему земному шару** (космополиты) и наносят огромный вред в результате высокой степени приспособленности к условиям обитания, большой плодовитости и быстрого развития.

Возможность распространения большинства потенциально опасных вредителей в каком-то районе определяется климатическими факторами. Если провести дезинсекцию и убить насекомых и клещей, качество зерна не восстанавливается. Зараженность исчезает, загрязненность - нет. С гигиенических позиций не имеет значения, в каком состоянии. В нормативной документации определены два показателя состояния зерна и зернопродуктов, связанные с насекомыми и клещами: зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов.

Зараженность определяется наличием живых насекомых и клещей, является показателем технологическим, характеризует стойкость зерна при хранении и возможность дальнейшей его порчи. Загрязненность исчисляется наличием живых и мертвых насекомых и клещей, является показателем гигиеническим и характеризует пригодность зерна для продовольственных целей.

Если провести дезинсекцию и убить насекомых и клещей, качество зерна не восстанавливается. Заражённость исчезает, а загрязнённость – нет. С гигиенических позиций не имеет значения, в каком состоянии обнаружены вредители - живыми или мертвыми.

Зараженность (как и загрязненность) выражается в наличии суммарной плотности зараженности (загрязненности) - СПЗ.

В варианте задания, выданного по курсовой работе необходимо определить СПЗ партий зерна, его степень заражённости, рассчитать количество загрязнённого выше МДУ зерна в %, которое необходимо смешать с незагрязнённым для доведения содержания вредителей до МДУ, подсчитать потери от вредителей.

Пример. В одной партии зерна при анализе средней пробы

обнаружили 15 сеноедов и 26 мучных клещей. В другой партии зерна нашли 2 жука амбарного долгоносика и 3 жука зернового точильщика. Для того, чтобы провести оценку сравнения этих двух партий, применяют СПЗ. За условную единицу принят эквивалент вредоносности одного жука рисового долгоносика, самого распространенного вредителя зерна. Для остальных обитателей зерноскладов определены коэффициенты вредоносности, представляющие собой отношение количества вреда к вреду рисового долгоносика (см. табл. 1, приложения).

Таким образом, зараженность и загрязненность любой партии зерна оценивается в сравнимых единицах, или фактически в числе условных экземпляров жуков рисового долгоносика в 1 кг зерна.

СПЗ рассчитывают по формуле:

$$\text{СПЗ}_{\text{экз/кг}} = \sum (\text{П}_в \times \text{К}_в)$$

где: $\text{П}_в$ - средняя плотность зараженности (загрязненности) каждым видом вредителя (экз/кг); $\text{К}_в$ - коэффициент вредоносности вида.

Таким образом, СПЗ 1-й партии: $(15 \times 0,1) + (26 \times 0,05) = 2,8$ экз/кг
2-й партии: $(2 \times 1,5) + (3 \times 1,7) = 8,1$ экз/кг

По полученным величинам видно, что во второй партии уровень зараженности значительно выше, чем в первой.

В СанПин 23.2.560-96 определена допустимая загрязненность вредителями зерна продовольственного, в том числе пшеницы, ржи, тритикале, овса, ячменя, проса, гречихи, риса, кукурузы, сорго на уровне 15 экз/кг по СПЗ. В соответствии с нормативными документами по качеству и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания, ни в муке, ни в крупе не допускается ни зараженность, ни загрязненность. Если в муке или в крупе находится хотя бы один жук или личинка (живые или мертвые), такой продукт признается негодным.

Пускать на продовольственные цели зерно, зараженное сверх установленных нормативов, конечно, нельзя. Однако,

«Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов» допускает, что если СПЗ превышает максимально допустимые уровни (МДУ), но не превышает 90 экз/кг, можно использовать такое зерно на продовольственные цели при условии подсортировки к нему чистого от вредителей зерна и доведения содержания вредителей до МДУ.

Рассчитать количество загрязненного выше МДУ зерна в процентах (А), которое необходимо смешать с незагрязненным зерном, легко по формуле: $A = 1500:СПЗ$

Но если зерно запущено и величина СПЗ выше 90 экз/кг, его уже нельзя использовать на продовольственные цели даже с подсортировкой.

Зараженное вредителями зерно классифицируется по степеням, указанным в таблице 2 (приложения). В таблице 3 (приложения) представлены потери от насекомых и клещей.

Задание

Определить СПЗ партий зерна, сравнить их зараженность, определить степени зараженности зерна, рассчитать количество загрязненного выше МДУ зерна (в %), которое необходимо смешать с незагрязненным для доведения содержания вредителей до МДУ, подсчитать потери от вредителей.

1. *вариант* - В одной партии зерна (20 тыс. т) при анализе средней пробы обнаружили 33 мучных хрущаков, 15 жуков рисового долгоносика и 39 мучных клещей. В другой партии зерна (30 тыс. т) нашли 12 жуков амбарного долгоносика, 16 жуков зернового точильщика и 15 гусениц зерновой моли.

2. *вариант* - В одной партии зерна (50 тыс. т) при анализе средней пробы обнаружили 15 жуков зернового точильщика, 5 мучных хрущаков и 39 мучных клещей. В другой партии зерна (25 тыс. т) нашли 15 жуков амбарного долгоносика, 8 мукоедов и 15 гусениц амбарной моли.

В завершении раздела необходимо разработать комплекс защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной продукции и заполнить таблицу 14.

Таблица 14 – Комплекс защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной продукции

Объем хранилища	Название вредного объекта, стадия развития	Вид мероприятия, кратность обработок	Весь объем обработок в переводе на однократную, Га, Т	Срок обработки		Потребность в пестицидах по препарату			Расход рабочей жидкости, л	
						название пестицида	расход		на единицу площади	на весь объем
							на м ³	на весь объем		

Дать описание таблицы 14.

4. Экономическая эффективность защитных мероприятий

Планирование и проведение химических мероприятий по защите растений целесообразно лишь в том случае, если существует угроза потери части урожая в результате повреждения сельскохозяйственных культур, например вредителями. Экономическая эффективность характеризуется соотношением стоимости величин сохраненного урожая и затрат на применение пестицидов.

Хозяйственные потери складываются: из непосредственного вреда (количественного снижения урожая и его качества); косвенного вреда (дополнительных затрат в связи с затруднением уборки, для сортировки, сушки и переработки, снижения качества или повышения потерь при хранении).

Основные показатели экономической эффективности при планировании потребности в пестицидах следующие:

- 1) планируемый (сохраненный) урожай в натуральной и

стоимостной оценке;

2) планируемые затраты, связанные с использованием пестицидов;

3) ожидаемый экономический эффект от использования пестицидов;

4) рентабельность планируемого использования пестицидов.

Для оценки величины натурального сохраненного урожая рекомендуется пользоваться нормативными данными, его стоимость оценивается в закупочных ценах.

Затраты, связанные с использованием пестицидов, складываются из стоимости пестицидов (расхода на приобретение и доставку препаратов на склад) и самой обработки данными препаратами. Например, величина денежных затрат на опрыскивание зависит от стоимости опрыскивающего агрегата, его производительности, нормы расхода рабочей жидкости, количества человек, участвующих в данном технологическом процессе.

В зависимости от площади обрабатываемого участка, имеющегося набора машин, расстояния от места заправки и нормы расхода жидкости опрыскивание проводят по следующим технологическим схемам (Слободнюк В.М., Балакирева Н.Н., 2001).

Для крупных хозяйств с объемом работ свыше 50 га оптимальной является следующая технология: машинно-тракторный агрегат обслуживает один тракторист-машинист. Способ движения – челночный. Рабочим раствором опрыскиватель заправляют на краю поля, куда подвозят воду заправщиком с трактором на расстояние до 3 км. Раствор готовят на передвижной установке типа АПЖ-12. Всего в процессе участвуют 4 человека.

Для фермерских хозяйств с объемом обработок 10-50 га используется упрощенная схема. Для заправки опрыскиватель подъезжает к источнику воды на расстояние 0,5-1,5 км. Рабочий раствор готовят в баке опрыскивателя. Обслуживает агрегат один человек. В данном случае удаление обрабатываемого участка от источника воды на расстояние свыше 1,5 км значительно снижает производительность труда, так как увеличивается время на переезды.

В состав затрат на опрыскивание входят:

- 1) заработная плата со всеми видами доплат и начислениями;
- 2) амортизация основных фондов;
- 3) расходы на текущий ремонт и техническое обслуживание;
- 4) расходы на топливо и смазочные материалы;
- 5) расходы на подвоз препарата и рабочей жидкости;
- 6) накладные расходы.

Расходы на заработную плату складываются из заработной платы трактористам-машинистам на опрыскивании посевов и на подвозе воды и рабочим, занятым приготовлением рабочего раствора.

Зарботная плата на единицу обрабатываемой площади для каждого вида работ определяется по формуле

$$З = \frac{З_m (1 + D_e + D_n) K}{W_{\text{ч}}} \quad (9),$$

где $З$ – сумма заработной платы для данного вида работ (руб/га); $З_m$ – тарифная ставка за норму выработки (руб/ч); D_e – коэффициент доплаты за вредные условия; D_n – коэффициент доплат, премий, надбавок; $W_{\text{ч}}$ – технически обоснованная норма выработки (га/ч); K – обобщенный коэффициент для учета резерва на отпуска и начислений по соцстраху.

Затраты на амортизацию (А) определяются по всем видам машин, участвующих в технологическом процессе (тракторам, опрыскивателям, заправочным машинам и т.д.), по формуле

$$A = \frac{Ba}{100T_{\text{г}} W_{\text{ч}}} \quad (10),$$

где B – стоимость машины (руб.); a – норма амортизационных отчислений от балансовой стоимости машин (%); $T_{\text{г}}$ – годовая загрузка машины (ч); $W_{\text{ч}}$ – производительность агрегата (га/ч).

Нормы амортизационных отчислений берутся из официальной справочной литературы. Годовая загрузка сельскохозяйственных машин рассчитывается, либо используются нормативные показатели.

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание машин определяются аналогично.

Стоимость топлива и смазочных материалов исчисляется на основе установленных норм расхода топлива и цены 1 кг.

Накладные расходы – это расходы, связанные с управлением предприятия. Они устанавливаются в процентах к сумме трех статей – заработной плате, амортизационным отчислениям и отчислениям на текущий ремонт и техобслуживание по данным бухгалтерской отчетности хозяйства. Общую сумму затрат на единицу площади получаем, складывая все перечисленные затраты.

Таблица 15 - Исходные данные и формулы для основных показателей, принятых в РФ для характеристики экономической эффективности применения средств защиты растений

Показатель	Единица измерения	Обработанные препаратами посевы	Необработанные препаратами посевы
1	2	3	4
I. Исходные данные			
Урожай	т/га	У	у
Цена урожая	руб./т	Ц	ц
Стоимость урожая	руб./т	У×Ц	у×ц
Затраты средств:			
на выращивание урожая	руб./га	З	з
на применение химических средств защиты растений	руб./га	Зп	-

Продолжение таблицы 11

II. Расчетные данные			
Дополнительный урожай	т/га	$Уд=У-у$	
Себестоимость производства	руб./т	$C = \frac{3 + 3n}{У}$	$c = \frac{з}{у}$
Чистый доход	руб./га	$Чд=У \times Ц - (3+3п)$	$чд=у \times ц - з$
Рентабельность производства	%	$P = \frac{Чд}{3 + 3n} \times 100$	$p = \frac{чд}{з} \times 100$
Снижение себестоимости продукции	%	$Cn = \frac{c - C}{c} \times 100$	

В таблице 15 приводятся исходные данные и формулы для основных показателей, характеризующих экономическую эффективность применения средств защиты растений. Они немного упрощены, так как не выражают все экономические затраты в хозяйствах при рыночных условиях (связанный капитал, проценты, упущенные выгоды рабочей силы и др.), но достаточно точны.

5. Техника безопасности и охрана окружающей среды

Поскольку химические средства защиты растений попадают при их применении не только на целевые организмы, но и на разные другие компоненты окружающей среды (почва, воздух, растения, вода), загрязняя их и вызывая нежелательные последствия, в данном разделе следует рассмотреть основные правила техники безопасности при хранении, транспортировке и применении выбранных пестицидов.

Заключение. Обоснование целесообразности применения мероприятий по защите культуры при выращивании и хранении

Целесообразность применения пестицидов по защите данной культуры согласно варианту, должна основываться на оценке экономической эффективности применяемых мероприятий, то есть сопоставляя возможное снижение потерь, наносимых вредными организмами, с затратами на борьбу с ними сделать вывод о необходимости применения химических мероприятий по предлагаемому варианту задания.

Список рекомендованной и использованной литературы

1. Ваншин В.В. Хранение зерна и пищевых продуктов. Ч. 2: Меры борьбы с вредителями хлебных запасов и режимы хранения зерновых продуктов: учеб. пособие. Оренбург: ОГУ, 2018. 122 с. [Текст: электронный] // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/159762>

2. Ганиев М.М., Недорезков В.Д., Шарипов Х.Г. Вредители и болезни зерна и зернопродуктов при хранении: учеб. пособие. М.: Колос, 2009. 208 с.

3. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. 5-е изд., стер. СПб.: Лань, 2023. 400 с. [Текст: электронный] // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/351773>

4. Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности: метод. рекомендации №2001/26/Федеральный научный центр гигиены им Ф.Ф. Эрисмана. М., 2001. 17 с.

5. Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов: санитарные правила и нормы. М., 2002. 80 с.

6. Закладной Г.А. Вредители хлебных запасов // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2006. № 6. 24 с.

7. Защита растений от болезней: учебник. 2-е изд. / В.А. Шкалик, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др; под ред. проф. В.А. Шкаликова. М.: Колос, 2003. 255 с.

8. Защита растений от вредителей / И.В. Горбачев, В.В. Гриценко, Ю.А. Захваткин и др.; под ред. В.В. Исаичева. М.: Колос, 2001. 472 с.

9. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. М.:КолосС, 2005. 232 с.

10. Интегрированная защита растений / Т.В. Долженко, Л.Е. Колесников, А.Г. Семенова и др. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2024. 120 с. [Текст: электронный] // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/359825>

11. Кошелева А.Б. Методы фитосанитарного мониторинга и защиты семян сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней: монография. Самара: СамГАУ, 2020. 191 с. [Текст: электронный] // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/164572>

12. Лысов А.К. Для совершенствования технологии и средств механизации опрыскивания растений // Защита и карантин растений. 2002. № 9. С. 34-35.

13. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин, В.А. Основы химической защиты растений / под ред. С.Я. Попова. М.: Арт-Лион, 2003. 208 с.

14. Применение новых систем защиты сельскохозяйственных культур на основе прогнозирования урожайности с использованием спектральных характеристик аэрофотосъемок и данных автоматической метеостанции: монография / Н.Е. Павловская, С.А. Родимцев, Д.Б. Бородин и др. Орел: ОрелГАУ, 2022. 208 с. [Текст: электронный] // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/322025>

15. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ // Приложение к журналу «Защита и карантин растений», (за текущий год).

16. Штерншис М.В., Андреева И.В., Томилова О.Г. Биологическая защита растений: учебник для вузов. 6-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 332 с. [Текст: электронный] // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/195535>

Порядок оформления курсовой работы

Работа выполняется индивидуально студентом согласно выданному варианту задания письменно. Формат – А 4, поле слева – 3 см, справа – 1,5 см, верхнее и нижнее поля – 2 см, выделение абзаца обязательно, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту -1,5 см. Таблицы нумеруются, указывается заголовок. После каждой таблицы дается описание и выводы. Нумерация страниц начинается с содержания курсовой работы – страница 2-я. В тексте необходимо делать ссылки на авторов согласно требованиям к оформлению подобных работ, например «...по мнению Закладного Г.А. (2006) должна производится оценка эффективности дезинсекционных работ при хранении произведённой продукции.». Библиографический список литературы оформляется согласно ГОСТу 7.0.5. -2008 в алфавитном порядке по фамилиям авторов. После написания работы оформляется титульный лист (см. приложения), все вкладывается в скоросшиватель. Рецензия на курсовую работу вкладывается в скоросшиватель

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

КАФЕДРА АГРОНОМИИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Фитопатология, энтомология и защита растений»

на тему

«Защита культуры (указать) от вредных организмов»

Вариант задания
площадь га, год
вредитель при выращивании –
вредитель при хранении –
болезнь -

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Профиль: Технология производства и переработки продукции
растениеводства

Работу выполнил(а):.
Курс: 2-ой
Группа:
Работу проверил (а):

Брянская область
2024

Приложение 2

Коэффициенты вредоносности вредителей хлебных запасов

Вид вредителя	Коэффициент вредоносности
Зерновой точильщик	1,7
Амбарный долгоносик	1,5
Бабочки (по гусеницам), мавританская козявка	1,1
Рисовый долгоносик	1,0
Мучные хрущаки, притворяшки, кожееды	0,4
Мукоеды, грибоеды	0,3
Блестянки, скрытники, скрытноеды	0,2
Сеноеды	0,1
Клещи	0,05

Приложение 3

Степени зараженности зерна вредителями хлебных запасов в зависимости от показателей СПЗ

Степень	СПЗ (экз/кг)	Обоснование
I	До 1	Стоимость потерь зерна меньше стоимости дезинсекции. Целесообразен прогноз численности вредителей
II	От 1 до 3	Стоимость потерь зерна соизмерима со стоимостью дезинсекции
III	От 3 до 15	Стоимость потерь зерна выше стоимости дезинсекции. Зерно допускается для прямого использования на продовольственные цели
IV	От 15 до 90	Зерно допускается использовать на продовольственные цели только после подсортировки чистого зерна
V	Свыше 90	Зерно нельзя использовать на продовольственные цели

Приложение 4

Потери от насекомых и клещей в расчете на 1000 т зерна

Степень зараженности зерна	Уничтожено зерна	Недомол муки
I	0,34	0,4
II	1	1,2
III	5	6
IV	50	36
V	Непродовольственное зерно	

Приложение 5

Техническая характеристика опрыскивателей

Показатели	ОПШ-15	ОПШ-15-01	ОП-2000-2	ОМ-630-2	ОМ-320-2	ПОМ-630
Производительность (га/ч)	9-15	9-15	18,4-22,3	13,5-16,5	5,4-14	5,8
Ширина захвата (м)	16,2	16,2	18,5-22,5	16,2	9-14	16,2
Вместимость бака (л)	1200	1200	2000	630	320	630
Расход жидкости (л/га)	75-300	75-300	75-300	75-300	1-25	75-600
Габаритные размеры (мм) длина	5000	5000	5550	4600	3350	по трактору
ширина	2550	2550	2850	2550	3300	
высота	1700	1850	2260	2000	1800	
Дорожный просвет (мм)	350	500	по трактору			
Масса (кг)	850	870	1550	550	500 - 700	
Ширина колеи (мм)	1350	1500-1800	по трактору			
Подача насоса (л/мин)	80	80	120	120	90	80

Приложение 6

Техническая характеристика агрегатов для приготовления рабочих жидкостей

Показатели	АПЖ-12	СКТ-5	Мобимикс-С
Производительность (т/ч)	До15	6,3	12
Вместимость баков (л) основного	3200	4080	2×1000
дополнительного	580	630	-
вспомогательного	2×1000	60	-
Подача насоса (л/мин)	970	1080	970
Габаритные размеры (мм): длина	5800	5600	5800
ширина	2700	2300	2010
высота	3000	2700	3100
Масса (кг)	2200	1870	1800

Приложение 7

Техническая характеристика заправщиков

Показатели	ЗЖВ-3,2	ЗЖВ-1,8
Производительность (т/км/ч)	38	9,0-27
Рабочая скорость (км/ч)	15	до 25
Вместимость бака (л)	3200	1800
Время опорожнения бака (мин)	12	4
Габаритные размеры (мм):длина	3660	3350
ширина	2230	1700
высота	2080	1800
Масса (кг)	850	670

Примерные нормативы затрат на обработку сельскохозяйственных культур наземными машинами

Подвоз воды: МТЗ-80+ЗЖВ-Ф-3,2

Приготовление раствора: МТЗ-80+ПАЖ-12 (СТК-5)

Расход рабочей жидкости л/га	Затраты (руб./га)			
	по основному агрегату	на транспортировку	на приготовление раствора	итого
МТЗ-80+ОП-2000-2 (штанговый)				
80	29,29	2,92	1,47	33,68
125	30,55	4,67	2,32	37,54
175	31,59	6,41	3,21	41,21
225	36,90	8,47	4,20	49,57
275	37,73	10,35	5,13	53,21
МТЗ-80+ОПШ-15 (штанговый)				
80	32,69	2,92	1,47	37,08
125	33,91	4,67	2,32	40,90
175	35,42	6,41	3,21	45,04
225	35,53	8,47	4,20	48,20
275	39,04	10,35	5,13	54,52
МТЗ-80+ПОМ-630 (штанговый)				
80	27,51	2,92	1,47	31,90
125	28,37	4,67	2,32	35,36
175	29,15	6,41	3,21	38,77
225	29,79	8,47	4,20	42,46
275	33,46	10,35	5,13	48,94
МТЗ-80+ОМП-601 (штанговый)				
50	36,69	1,88	0,7	39,27
100	37,76	3,73	1,94	43,43
150	39,13	5,63	2,90	47,66
200	40,52	7,52	3,70	51,74
МТЗ-80+ОПВ-1200 (вентиляторный, сады)				
300	54,21	11,19	5,59	70,99
500	55,71	18,82	9,24	83,77
700	56,79	25,94	13,14	95,87
900	59,18	33,22	16,78	109,18
МТЗ-80+ОП-2000 (вентиляторный, сады)				
300	56,18	11,19	5,59	72,96
500	56,62	18,82	9,24	84,68
700	57,23	25,94	13,14	96,31
900	58,93	33,22	16,78	109,02

Техническая характеристика протравителей

Марка протравителя	Тип протравителя	Способ обработки	Производительность, т/ча	Мощность, кВт	Вместимость емкостей, дм ³		Число обслуживающего персонала	Масса, кг
					семян	жид-кости		
ПСШ	самопередвижной, шнековый	с увлажнением (суспензия)	5	1,9	42	170	1	360,0
ПС-10	самопередвижной, камерный	с увлажнением (суспензия)	22	5,2	45	200	1	1060
Мобитокс-супер	самопередвижной, камерный	сухой с увлажнением (суспензия)	20	5,6	25	180	2	1015
АПЗ-10	стационарный, камерный	с увлажнением (суспензия)	20	3,5	-	670	1	740

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Сычёва Ирина Васильевна

**Методические указания к написанию
курсовой работы по дисциплине
«Фитопатология, энтомология и защита растений»**

для бакалавров, обучающихся по направлению
35.03.07 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции,
профиль Технология производства и
переработки продукции растениеводства
(очной и заочной форм обучения)

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 02.02.2024 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 3,37. Тираж 25 экз. Изд. № 7620.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ