

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 15.01.2026 11:43:49

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Растениеводство

Методические указания к написанию курсовой работы для обучающихся
направлений подготовки 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология
производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Электронное издание

Уссурийск 2025

Ивлева О.Е. Растениеводство: Методические указания к написанию курсовой работы для обучающихся направлений подготовки 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: / сост. О.Е. Ивлева; ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. – Электрон. Текст. Дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025. – 44 с. – Режим доступа: www.de.primacad.ru

Методические указания подготовлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины (модуля) Растениеводство. Включают общие положения, порядок выполнения курсовой работы, требования к структуре и содержанию курсовой работы, примерные планы курсовой работы по отдельным темам, приложения. Предназначены для обучающихся направлений подготовки 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рецензент: Митрополова Л.В., канд. с.х.н., доцент, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

Электронное издание

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ.....	6
ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	7
ПЛАН ИЗЛОЖЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	9
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	10
ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХОЗЯЙСТВА...	11
1.1 Характеристика почвы.....	11
1.2 Климат.....	11
2 БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ, И ИХ СООТВЕТСТВИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ХОЗЯЙСТВА.....	12
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО СОРТА.....	12
4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ.....	13
4.1 Размещение культуры в севообороте.....	13
4.2 Система обработки почвы.....	14
4.3 Система удобрений.....	14
4.4 Подготовка семян к посеву.....	19
4.5 Расчёт весовой нормы высева и посев.....	20
4.6 Уход за посевами.....	23
4.7 Подготовка поля к уборке и уборка урожая.....	24
5 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ УЧЕТОВ.....	25
5.1 Густота стояния, полевая всхожесть и выживаемость растений.....	25
6 ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРЫ.....	27
6.1 Определение биологической урожайности по элементам структуры.....	27

урожая.....	
6.2 Расчёт потенциальной урожайности по приходу ФАР.....	28
7 АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ	30
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ.....	
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ	31
ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУРЫ.....	
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ..	31
ПРИЛОЖЕНИЯ	

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для закрепления теоретических знаний, приобретенных на лекционных, и практических занятиях, обучающиеся пишут курсовую работу по одной из предложенных преподавателем тем.

Целью курсовой работы является углубление знаний по данной дисциплине и овладение обучающимися методикой расчёта урожая полевых культур, а также приобретение навыка в проектировании системы агротехнических мероприятий возделывания полевых культур, применительно к почвенно-климатическим условиям.

В ходе написания курсовой работы обучающиеся всесторонне изучают какую-либо полевую культуру: историю ее введения в производство, значение и распространение, морфологические и биологические особенности. На основании этих особенностей обучающиеся разрабатывают технологию выращивания данной культуры с учетом местных почвенно-климатических условий Приморского края.

Курсовая работа содержит теоретическую часть, основанную на литературных источниках и расчетную часть, которая предполагает выполнение расчетов нормы высева семян, норм удобрений на планируемую урожайность, биологической урожайности и других показателей.

В соответствии с учебным планом установлено выполнение курсовой работы до сдачи экзамена по данной дисциплине. Задание на курсовую работу выдается преподавателем. Срок сдачи курсовой работы утверждается и доводится до сведения обучающихся. После проверки преподавателем работа допускается к защите.

Обучающийся обязан учесть все замечания и предложения преподавателя. По результатам защиты производится комплексная оценка знаний обучающегося к выполненной им работе.

Качество работы зависит в первую очередь от ее содержания, а также от аккуратности, грамотности написания, наличия таблиц, иллюстраций. Материал должен излагаться ясно, конкретно, с логической последовательностью. К выполнению курсовой работы обучающийся должен подходить творчески. Качество работы будет оцениваться по тому, насколько самостоятельно и глубоко обучающийся излагает основные вопросы взятой им темы. В конце работы приводится список литературных источников, использованных при её написании.

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен:

- познакомиться с морфологическим строением, биологическими особенностями и технологическими приемами возделывания определенной культуры;
- описать технологию ухода за посевами в зависимости от фазы развития;
- изучить технологию возделывания культуры, сроки и качество проводимых работ, марки агрегатов и используемые рабочие органы;
- отразить в выводах научно-обоснованное проектирование системы мероприятий, по получению планируемого урожая экологически чистой продукции.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Биологические особенности и технология возделывания яровой пшеницы в условиях Приморского края.
2. Биологические особенности и технология возделывания ячменя в условиях Приморского края.
3. Биологические особенности и технология возделывания овса в условиях Приморского края.

4. Биологические особенности и технология возделывания кукурузы в условиях Приморского края.

5. Биологические особенности и технология возделывания риса в условиях Приморского края.

6. Биологические особенности и технология возделывания кормовых корнеплодов в условиях Приморского края.

7. Биологические особенности и технология возделывания сои в условиях Приморского края.

8. Биологические особенности и технология возделывания однолетних кормовых трав в условиях Приморского края.

9. Биологические особенности и технология возделывания многолетних кормовых трав в условиях Приморского края.

10. Биологические особенности и технология возделывания картофеля в условиях Приморского края.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна быть напечатана на одной стороне листа стандартного размера (А 4), общий объем работы не должен превышать 50 страниц. При оформлении работы следует соблюдать следующие размеры полей: левое и верхнее – 20 мм, нижнее – 25 мм, а правое – 10 мм.

При наборе текста используют шрифт – Times New Roman размер 14, интервал 1,5, выравнивание по ширине. Число знаков в строке 60 ± 2 и число строк в полной странице 40.

Курсовая работа должна включать: титульный лист (ПРИЛОЖЕНИЕ А), содержание с указанием разделов и номеров страниц, выводы и предложения, список использованных литературных источников и приложения.

Нумерация страниц курсовой работы начинается с титульного листа и заканчивается списком литературы. При этом номера страниц на титульном листе, содержании и введении не проставляют, но учитывают в процессе нумерации. Разделы и подразделы нумеруют арабскими цифрами. Каждый раздел начинается с новой страницы. Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах раздела, состоящие из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

По результатам обработки цифровых данных составляют таблицы, каждая из которых должна иметь название, соответствующее ее содержанию. Сокращения в заголовках таблиц не допускается. Точка в конце названия таблицы не ставится. Нумеруются таблицы в пределах одного раздела двумя арабскими цифрами (первая отражает номер раздела, вторая – таблицы). Допускается также сквозная нумерация в пределах всей курсовой работы, до приложений, которые нумеруются отдельно. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и ее порядковый номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другой частью таблицы «Продолжение табл. » или «Окончание табл. ». Заголовок таблицы на новой странице не повторяется. В тексте при ссылке на табличные данные в скобках пишется слово «таблица» и ее порядковый номер (например: таблица 5).

Рисунки, чертежи, схемы, используемые в работе в качестве иллюстраций, можно помещать в тексте или выделять в отдельное приложение. При этом иллюстрации, расположенные в тексте на отдельных страницах включают в общую нумерацию страниц. Ссылки на рисунки указывают порядковым номером рисунка (например: рисунок 1). Слово «рисунок» его название размещают под иллюстрацией.

Каждое приложение в работе должно иметь тематический заголовок, а выше его в правом углу указывают «ПРИЛОЖЕНИЕ А» и так далее.

В тексте курсовой работы необходимо делать ссылки на литературные источники, из которых заимствован материал. Если в тексте курсовой работы ссылаются на определенный источник, то ссылку оформляют следующим образом: «В своей работе И.В. Иванов [1] приводит...» Далее следует краткое содержание ссылки. Если делается ссылка на ряд работ, то указывается «ряд авторов [3, 12, 19] считают...».

Список использованных литературных источников располагают и нумеруют (в алфавитном порядке или по мере встречаемости в тексте) по фамилиям авторов или заглавиям книг, изданных под общей редакцией, а также документов, опубликованных без указания авторов. Оформление списка литературы производится в соответствии с требованиями ГОСТ.

Список литературы должен содержать работы, изданные за последние 5...7 лет и включать не менее 10 источников.

ПЛАН ИЗЛОЖЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХОЗЯЙСТВА

1.1 Характеристика почвы

1.2 Климат

2 БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ, И ИХ СООТВЕТСТВИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ХОЗЯЙСТВА

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО СОРТА

4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

4.1 Размещение культуры в севообороте

4.2 Система обработки почвы

- 4.3 Система удобрений
- 4.4 Подготовка семян к посеву
- 4.5 Расчёт весовой нормы высева и посев
- 4.6 Уход за посевами
- 4.7 Подготовка поля к уборке и уборка урожая

5 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ УЧЕТОВ

5.1 Густота стояния посевов, полевая всхожесть и выживаемость растений

6 ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРЫ

6.1 Определение биологической урожайности по элементам структуры урожая

6.2 Расчёт потенциальной урожайности по приходу ФАР

7 АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУРЫ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Во введении следует дать общую характеристику полевой культуры, рассмотреть ее значение, распространение и урожайность в мире, стране и Приморском крае. Необходимо отразить состояние производства данной культуры в регионе, сформулировать цель и задачи курсовой работы. Наметить мероприятия по повышению урожайности культуры в крае.

1 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХОЗЯЙСТВА

1.1 Характеристика почвы

Приводится краткая характеристика почв Приморского края, их распространение и соотношение. При описании почв особое внимание следует обратить на содержание гумуса и основных питательных веществ, влагоемкость, воздухопроницаемость, гранулометрический состав, кислотность и другие показатели, определяющие их плодородие.

По результатам заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Характеристика почв Приморского края

Тип почвы	Площадь в крае, га	Глубина пахотного слоя, см	Содержание гумуса, %	pH солевой	Содержание мг/ 100 г почвы		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O

Далее следует выбрать один тип почв с конкретной характеристикой и использовать в дальнейшем для разработки технологии выращивания культуры.

1.2 Климат

В этом разделе дается характеристика климата Приморского края. Приводятся данные среднемесячных и среднегодовых показателей температуры и количества осадков, сумма активных температур, продолжительность безморозного периода, даты окончания весенних и наступления осенних заморозков, продолжительность периода, когда земля покрыта снегом, высота снежного покрова.

После этого по результатам анализа типов почв и климатических условий конкретных районов края, выбираются наиболее благоприятные зоны края для возделывания данной культуры.

2 БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ, И ИХ СООТВЕТСТВИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ХОЗЯЙСТВА

Основываясь на литературные источники необходимо привести ботаническую систематику выбранной культуры и рассмотреть ее морфологические признаки. Следует описать особенности строения корневой системы, стеблей, листьев, соцветий и плодов.

Также необходимо рассмотреть отношение данной культуры к температуре, влаге, свету, почвам, агротехническим приемам и другим факторам. Описать основные фазы развития и соответствующие им этапы органогенеза культуры с указанием их продолжительности. После этого заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Характеристика фаз роста и развития культуры

Фаза роста и развития	Признаки фазы роста и развития	Продолжительность фазы, сут.	Требования к условиям произрастания

После описания биологических особенностей культуры необходимо проанализировать, соответствуют ли эти особенности почвенно-климатическим условиям Приморского края. Далее дается обоснование возможности и целесообразности выращивания данной культуры в Приморском крае.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ

Необходимо перечислить районированные сорта культуры в Приморском крае. Сделать краткое описание наиболее перспективных сортов

для данного направления использования (на кормовые или продовольственные цели). Особое внимание следует обратить на устойчивость сортов к вредителям, болезням и экстремальным погодным условиям. Выбор сорта нужно обосновать с экологической точки зрения.

4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

4.1 Размещение культуры в севообороте

Технология возделывания составляется на основании научных рекомендаций по выращиванию культуры в Приморском крае с учетом биологических требований растения, почвенно-климатических особенностей данной зоны и собственных расчетов.

Посев культур по лучшим предшественникам способствует существенному повышению урожайности.

Для того чтобы правильно выбрать предшественник и удачно разместить культуру в севообороте, необходимо знать ее требования к условиям произрастания.

На основании этих требований и ассортимента выращиваемых в Приморском крае культур, перечисляются лучшие предшественники в местных условиях и составляется севооборот с участием данной культуры.

При составлении севооборота учитываются следующие требования:

- включать в севооборот многолетние бобовые травы (25-40%) площади;
- использовать культуры, отличающиеся по морфологии, биологии развития, устойчивости к болезням и вредителям, глубиной проникновения корневой системы, интенсивностью поглощения отдельных элементов питания, влаги и т.д.;
- включать в севооборот хотя бы одну промежуточную культуру, используемую в качестве сидерального удобрения или в кормовых целях;

- предусмотреть возможность замены той или иной культуры при экстремальных условиях.

4.2 Система обработки почвы

В данном разделе, основываясь на литературных источниках, дается обоснование приемам основной (зяблевой) и предпосевной обработок почвы под культуру, которая зависит от предшественника, засоренности и типа почвы. Обосновываются задачи и целесообразность проведения каждого технологического приема. Указываются виды работ, сроки их проведения и качество, а также применяемые сельскохозяйственные машины и орудия.

Выбранные приемы по основной и предпосевной обработке почвы оформить в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Система подготовки почвы под культуру

Прием	Предшественник	Срок проведения работ	Агротехнические требования	Состав агрегата

4.3 Система удобрений

Удобрения являются мощным средством повышения урожайности полевых культур. При разработке системы удобрений учитывают биологические особенности растения, предшественник, плодородие почвы, состав и свойства удобрений.

Система удобрений включает определение видов, норм, доз, сроков и способов внесения удобрений.

Для определения норм удобрений необходимо проанализировать требование культуры к основным элементам питания, потребность в этих элементах на разных этапах роста и развития, выявить критический период, т.е. период, в который растение наиболее нуждается в тех или питательных веществах, и указать вынос этих элементов с урожаем.

Количество вносимых удобрений во многом будет определяться планируемой урожайностью. Для проведения расчетов необходимо взять потенциальную урожайность выбранного ранее сорта возделываемой культуры.

Нормы удобрений под культуру рассчитывают на основании агрохимического анализа почвы, который показывает содержание в ней основных элементов питания. Для этого берут тот тип почвы, который был выбран в разделе 1, подразделе 1.1, используя данные таблицы 1.

Потребление питательных веществ из почвы и удобрений происходит не полностью, а только частично. Поэтому при расчетах необходимо применять коэффициенты использования (ПРИЛОЖЕНИЯ Е, Ж, И).

Таблица 4 – Система удобрений под культуру

Срок внесения	Удобрение	Доза удобрений	Форма вносимых удобрений	Способ внесения, машины и орудия
Основное				
Предпосевное				
При посеве				
Подкормки				

Расчет ведут по формуле 1, для минеральных удобрений и формуле 3 при совместном внесении органических и минеральных удобрений.

$$Д = \frac{(У * В - П * К_m * К_n) * 100}{С * К_y}, \quad (1)$$

где **Д** – доза азотных, фосфорных, калийных удобрений, кг/га;
У – планируемая урожайность (см. формулу 10), т/га;
В – вынос питательных веществ на 1 т продукции, кг;
П – содержание питательных веществ в почве, мг/100 г почвы;
К_п – коэффициент использования питательных веществ из почвы, %;
К_м – коэффициент перевода питательных веществ на пахотный слой;
К_у – коэффициент использования элементов питания из удобрений, %;
С – содержание элементов питания в удобрениях, %.

Для перевода содержания питательных веществ в почве из мг/100 г в содержание их в пахотном слое применяют формулу 2:

$$К_m = h * v \quad (2)$$

где **h** – глубина пахотного слоя, см;

v – объемная масса почвы, г/см³.

Пример расчета: Рассчитать норму внесения минеральных удобрений под яровую пшеницу при планируемой урожайности 3 т/га.

Для расчета потребуются следующие данные:

1. Содержание питательных веществ в почве, мг/100 г: N=8; P₂O₅=4; K₂O=12.

2. Вынос питательных веществ с 1 т урожая яровой пшеницы, кг (ПРИЛОЖЕНИЕ Д): N=40; P₂O₅=10; K₂O=20.

3. Коэффициент использования яровой пшеницей питательных веществ из почвы (ПРИЛОЖЕНИЕ И): N=0,25; P₂O₅=0,07; K₂O=0,1.

4. Коэффициент использования яровой пшеницей питательных веществ из удобрений (ПРИЛОЖЕНИЕ Ж): N=0,5; P₂O₅=0,4; K₂O=0,7.

5. Содержание элементов питания в удобрении (ПРИЛОЖЕНИЕ К): N (мочевина) – 46%, P_2O_5 (двойной суперфосфат) – 46%, K_2O (хлористый калий) – 60%.

6. Глубина пахотного слоя 20 см. Объемная масса почвы = 1,2 г/см³.

Находим коэффициент перевода питательных веществ на пахотный слой:

$$K_M = h * v = 20 * 1,2 = 24.$$

Далее расчет ведут по каждому виду минеральных удобрений отдельно.

$$D_N = \frac{(3 * 40 - 8 * 24 * 0,25) * 100}{46 * 0,5} = 313 \text{ кг/га};$$

$$D_{P_{205}} = \frac{(3 * 10 - 4 * 24 * 0,07) * 100}{46 * 0,2} = 253 \text{ кг/га};$$

$$D_{K_{20}} = \frac{(3 * 20 - 12 * 24 * 0,1) * 100}{60 * 0,7} = 74 \text{ кг/га};$$

При внесении минеральных удобрений, совместно с органическими, дозы их рассчитывают по формуле 3:

$$D = \frac{(Y * B - П * K_M * K_{П} - Н * C_H * K_H) * 100}{C * K_y}, \quad (3)$$

где D , Y , B , $П$, K_M , $K_{П}$, K_y , C , имеют те же значения, что и в формуле 1.

H – норма навоза, т/га;

C_H – содержание питательных веществ в 1т навоза (5 кг азота, 2,5 фосфора, 6 кг калия);

Кн – коэффициент использования питательных веществ из навоза (ПРИЛОЖЕНИЕ Е).

Пример расчета: Рассчитать норму внесения минеральных удобрений под кукурузу при планируемой урожайности зерна 6 т/га. Норма внесения навоза составляет 30 т/га.

Для расчета потребуются следующие данные:

1. Содержание питательных веществ в почве, мг/100 г: N=8; P₂O₅=4; K₂O=12.

2. Вынос питательных веществ с 1 т урожая кукурузы, кг (ПРИЛОЖЕНИЕ Д): N=30; P₂O₅=10; K₂O=37.

3. Коэффициент использования кукурузой питательных веществ из почвы (ПРИЛОЖЕНИЕ И): N=0,3; P₂O₅=0,1; K₂O=0,2.

4. Коэффициент использования кукурузой питательных веществ из удобрений (ПРИЛОЖЕНИЕ Ж): N=0,7; P₂O₅=0,4; K₂O=0,8.

5. Содержание элементов питания в удобрении (ПРИЛОЖЕНИЕ К). N (мочевина) – 46%, P₂O₅ (двойной суперфосфат) – 46%, K₂O (хлористый калий) – 60%.

6. Глубина пахотного слоя 20 см. Объемная масса почвы 1,2 г/см³.

7. Содержание питательных веществ в 1 т навоза (5 кг N, 2,5 кг P₂O₅, 6 кг K₂O).

8. Коэффициент использования кукурузой питательных веществ из навоза (ПРИЛОЖЕНИЕ Е): N=0,4; P₂O₅=0,5; K₂O=0,7.

9. Находим коэффициент перевода питательных веществ на пахотный слой:

$$K_M = h * v = 20 * 1,2 = 24.$$

Далее расчет ведут по каждому виду минеральных удобрений отдельно.

$$D_N = \frac{(6 * 30 - 8 * 24 * 0,3 - 30 * 5 * 0,4) * 100}{46 * 0,5} = 271,3 \text{ кг/га};$$

$$D_{P205} = \frac{(6 * 10 - 4 * 24 * 0,1 - 30 * 2,5 * 0,5) * 100}{46 * 0,4} = 70,1 \text{ кг/га};$$

$$D_{K20} = \frac{(6 * 37 - 12 * 24 * 0,2 - 30 * 6 * 0,7) * 100}{60 * 0,8} = 104,3 \text{ кг/га};$$

4.4 Подготовка семян к посеву

Семена — это носители биологических и хозяйственных признаков растений, поэтому от их свойств зависит величина и качество будущего урожая.

Для посева необходимо использовать семена районированных сортов, отвечающие требованиям ГОСТ.

В этом разделе необходимо перечислить основные посевные качества семян и привести требования действующего государственного стандарта на посевные качества семян данной культуры в виде таблицы 5.

Таблица 5 - ГОСТ на посевные качества семян культуры

Культура	Всхожесть, %	Чистота, %	Влажность, %	Масса 1000 шт. семян, г

Для того чтобы семена имели высокие посевные качества, их необходимо должным образом подготовить. Подготовку семян начинают с осени, еще до закладки их на хранение и продолжают весной до посева. Необходимо рассмотреть такие приемы по подготовке семян, как сушка, очистка, калибровка, сортировка, протравливание, обработка микроэлементами, воздушно-тепловой обогрев, инокуляция, инкрустация и

способы выведения семян из состояния покоя, если они необходимы для данной культуры.

Следует проанализировать все рекомендованные для данной культуры приемы подготовки семян к посеву и выбрать наиболее целесообразные в конкретных условиях.

Необходимо дать обоснование каждому приему, указать сроки проведения каждого мероприятия и используемую для этой цели технику.

При подготовке семенного материала нужно учесть экологические требования к защите окружающей среды, безопасность проведения работ и экономическую эффективность того или иного приема.

По окончании описания следует заполнить таблицу 6.

Таблица 6 – Мероприятия подготовки семян к посеву

Мероприятия по подготовке семенного материала	Срок проведения работ	Требование к качеству проведения работ	Орудие и машина

4.5 Расчёт весовой нормы высева и посев

Посев – это важнейшая технологическая операция, от которой зависит продуктивность растений, а в конечном итоге и их урожайность. При посеве важно правильно установить норму высева, выбрать способ, срок посева и глубину заделки семян.

Способ посева – это способ размещения семян культуры на площади. Следует рассмотреть рекомендуемые в Приморском крае способы посева для данной культуры в зависимости от тех или иных условий и выбрать оптимальный. От способа посева будет зависеть норма высева семян.

Норма высева – это количество (или масса) всхожих семян, высеянных на 1 га. Количественная норма высева выражается в млн. или тыс. шт. на 1 га

и устанавливается с учетом биологических особенностей культуры и сорта, способа посева, почвенно-климатических условий и характера использования культуры.

Необходимо указать состав агрегата, используемый для посева данной культуры в производстве. Агротехнические требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ.

Исходя из установленной нормы высева по числу всхожих семян, расчёт весовой нормы для культур сплошного посева проводят по формуле 4:

$$H_v = \frac{K \times m \times 100}{ПГ} \quad (4)$$

где H_v – норма высева, кг/га;

K – количество высеянных семян, млн. шт. на 1 га;

m – масса 1000 семян, г;

$ПГ$ – посевная годность семян, %;

Посевная годность – это количество чистых и одновременно всхожих семян, выражается в %, рассчитывается по формуле 5.

$$ПГ = \frac{B \times Ч}{100} \quad (5)$$

где B – всхожесть семян, %;

$Ч$ – чистота семян, %.

Пример расчета: определить весовую норму высева семян ячменя, если на 1 га требуется посеять 5,5 млн. всхожих зерен. Масса 1000 шт. семян 40 г, посевная годность 92 %.

$$H_v = \frac{5,5 \times 40 \times 100}{92} = 239,1 \text{ кг / га} .$$

Для пропашных культур весовую норму высева по количеству высеянных семян необходимо установить, исходя из схемы посева расчетным путём, определив площадь питания одного растения, или по числу семян, которые высеваются на 1 погонный метр. Весовая норма посева рассчитывается с учётом полевой всхожести семян, которая в условиях Приморского края составляет 70...80 %, и гибели растений во время приёмов ухода при бороновании и междурядных обработок. При довсходовом бороновании и междурядных обработках гибель растений составляет 5...5,5% при каждом приёме, а при бороновании по всходам гибель растений увеличивается до 10%.

Весовую норму высева семян для пропашных культур рассчитывают по следующей формуле 6.

$$H_v = \frac{K \times m \times 100}{П - Г} \quad (6)$$

где H_v – весовая норма высева, кг/га;

K – количество растений перед уборкой в зависимости от схемы посева, млн. шт./га;

m – масса 1000 шт. семян, г;

$П$ – полевая всхожесть, %;

$Г$ – количество погибших растений в период вегетации, %.

Пример расчета: на момент уборки число растений кукурузы составляет 75 тыс. шт./га, полевая всхожесть семян 80%, гибель в процессе вегетации 20%, масса 1000 семян кукурузы 200 г.

$$H_v = \frac{0,075 \times 200 \times 100}{80 - 20} = 25 \text{ кг / га} .$$

При расчете весовой нормы посадки картофеля учитывается масса посадочного клубня и площадь питания растений.

Пример расчета: масса посадочного клубня в среднем равна 50 г, схема посадки 70см х 25см, требуется определить весовую норму посадки клубней на гектар.

Определяем площадь питания одного растения: $0,7\text{м} \times 0,25\text{м} = 0,17\text{м}^2$.
 Необходимое число клубней для высадки: $10000\text{м}^2 : 0,17\text{м}^2 = 58823\text{шт.}$
 Определяем расход клубней в т/га: $0,05\text{кг} \times 58823\text{шт.} = 2941\text{кг} = 2,9\text{т/га.}$

На основе расчетных данных заполняется таблица 7.

Таблица 7 – Посев

Наименование	Показатель
Культура, сорт	
Срок посева	
Способ и схема посева	
Норма посева, шт. на 1га	
Норма посева, кг/га	
Глубина посева, см	
Состав агрегата	

4.6 Уход за посевами

Уход за посевами включает все мероприятия, которые проводятся на поле, начиная сразу после посева и вплоть до уборки. Основная цель ухода – создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений в период вегетации.

Уход за посевами полевых культур зависит от биологических особенностей культуры и сорта, почвенно-климатических условий, фитосанитарного состояния участка, способа посева и цели выращивания.

В данном разделе необходимо дать краткую характеристику наиболее распространенным в Приморском крае сорнякам, болезням и вредителям данной культуры и разработать мероприятия по борьбе с ними. Система

защиты растений от вредных объектов должна включать весь комплекс агротехнических, химических и биологических мер.

Следует рассмотреть влияние различных мероприятий по защите растений на окружающую среду и из всех перечисленных мер выбрать наиболее безопасные с экологической точки зрения.

План мероприятий отразить в таблице 8.

Таблица 8 – Мероприятия по уходу за посевами

Фаза развития культуры	Вредный объект	Проводимое мероприятие и требования к их качеству	Срок проведения	Состав агрегата

4.7 Подготовка поля к уборке и уборка урожая

Уборка урожая – одно из самых ответственных мероприятий, от правильного проведения которого во многом зависит количество и качество урожая.

Перед уборкой поле нужно должным образом подготовить. В разделе следует рассмотреть приемы по подготовке поля к уборке.

При уборке важно точно установить сроки и способы уборки, которые будут зависеть от многих факторов. В первую очередь нужно обратить внимание на биологические особенности культуры и сорта, в частности, особенности налива и созревания семян; на климатические условия Приморского края и погодные условия конкретного года; на способы посева и характер использования культуры.

Следует описать рекомендованные сроки и способы уборки для данной культуры и их эффективность в зависимости от перечисленных выше

условий. Целесообразно рассмотреть влияние различных сроков и способов уборки на урожайность, соотношение основной и побочной продукции.

Отдельно следует рассмотреть особенности уборки на семенных участках. Необходимо обратить особое внимание на современные тенденции в сельском хозяйстве, указать новые машины, используемые для уборки полевых культур и выяснить, в чем заключается их преимущество.

Особенности уборки отразить в таблице 9.

Таблица 9-Особенности уборки культуры

Культура, сорт	Фаза роста и развития культуры	Способ уборки	Срок уборки (начало и окончание)	Требования к качеству	Состав агрегата

5 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ УЧЕТОВ

5.1 Густота стояния, полевая всхожесть и выживаемость растений

Густота стояния – это количество растений на единице площади. От густоты стояния во многом зависит будущий урожай, поэтому в течение вегетационного периода этот показатель определяют дважды: первый раз после полных всходов для оценки качества проведенного посева и прогноза роста и развития растений и второй раз перед уборкой урожая.

Густота стояния у культур сплошного способа посева подсчитывается на 1 м², у пропашных культур с междурядьями 60 см и более – на 10 м².

Густота стояния растений, определяемая после полных всходов, зависит от полевой всхожести. Полевая всхожесть – это количество растений, взошедших в полевых условиях, выраженное в процентах к высеянному всхожим семенам. Полевая всхожесть определяется по формуле 7:

$$П_в = \frac{K_п * 100}{V_c} \quad (7)$$

где $П_в$ – полевая всхожесть, %;

$K_п$ – количество растений после полных всходов,

шт./м²; V_c – посеяно всхожих семян, шт./м².

Пример расчета: рассчитать полевую всхожесть семян ячменя, если на 1 м² было посеяно 450 всхожих семян, а возшло 400 растений.

$$П_в = \frac{400 * 100}{450} = 89 \%$$

Густота стояния растений, определяемая перед уборкой урожая, зависит от выживаемости растений. Выживаемость – это количество растений, оставшихся к моменту уборки, выраженное в процентах к высеванным всхожим семенам. Выживаемость растений определяется по формуле:

$$V_ж = \frac{K_{уб} * 100}{V_c} \quad (8)$$

где $V_ж$ - выживаемость растений, %;

$K_{уб}$ – количество растений при уборке, шт./м²;

V_c – посеяно всхожих семян, шт./м².

Пример расчета: рассчитать выживаемость растений гречихи, если на 1 м² было посеяно 200 всхожих семян, а к моменту уборки на 1 м² осталось 150 растений.

$$V_ж = \frac{150 * 100}{200} = 75 \%$$

После окончания расчетов необходимо заполнить таблицу 10.

Таблица 10 – Густота стояния, полевая всхожесть и выживаемость растений

Наименование	Показатель
Посеяно семян, кг/га	
Посеяно семян, шт./га	
Посеяно семян, шт./м ²	
Количество растений после полных всходов, шт./м ²	
Количество растений после полных всходов, шт./га	
Полевая всхожесть, %	
Количество растений при уборке, шт./м ²	
Количество растений при уборке, шт./га	
Выживаемость растений, %	

6 ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРЫ

6.1 Определение биологической урожайности по элементам структуры урожая

Биологическая урожайность даёт предварительное представление о величине урожая и слагающих его элементах, она зависит от густоты растений на единице площади и продуктивности одного растения.

Урожайность зерновых культур определяют по формуле 9:

$$y = \frac{Kga \times P \times A \times M}{10^6 \times 1000} \quad (9)$$

где Kga – количество растений перед уборкой, шт. на 1 га;

P – продуктивная кустистость;

A – количество зерен в соцветии;

M – масса 1000 зерен, г.

Пример расчета: на момент уборки на 1га приходится 380 тыс. растений ячменя, продуктивная кустистость 1,2, количество зерен в колосе 15, масса 1000 семян 40г.

$$Y = \frac{3800000 \times 1,2 \times 15 \times 40}{10^6 \times 1000} = 2,74 \text{ т/га.}$$

Биологическая урожайность кукурузы определяют по формуле 10:

$$Y = Kp \times П \quad (10)$$

где Kp – количество растений перед уборкой, шт. на 1га;

$П$ – продуктивность одного растения, кг.

Пример расчета: перед уборкой на 1га 100000 растений кукурузы, продуктивность одного растения (зеленой массы) составляет 250 г.

$$Y = 100000 \times 0,25 = 25000 \text{ кг/га} = 25,0 \text{ т/га.}$$

6.2 Расчёт потенциальной урожайности по приходу ФАР

Потенциальная урожайность (ПУ) – это теоретически возможная продуктивность посевов конкретной культуры, которая может быть обеспечена приходом фотоактивной радиацией (ФАР) при выращивании наиболее высокоурожайных сортов (гибридов) на фоне оптимального сочетания всех факторов жизни в течение всего вегетационного периода. Повысить потенциальную урожайность можно увеличением КПД приходящей ФАР.

Потенциальный урожай абсолютно сухой биомассы определяется по формуле А.А. Ничипоровича:

$$ПУ = \frac{\sum Q_{фар} \times K}{100 \times q} \quad (11)$$

где $\sum Q_{фар}$ – сумма ФАР за вегетационный период, ккал/га;

K – коэффициент использования ФАР посевами, %;

q – калорийность единицы урожая (ПРИЛОЖЕНИЕ В), ккал/кг;

Для перехода ПУ к величине урожая при стандартной влажности необходимо:

$$Y_T = \frac{100 \times ПУ}{(100 - W) \times L} \quad (12)$$

где W – стандартная влажность по ГОСТ, % (для зерновых 14%);

L – сумма частей в соотношении основной и побочной продукции в общем урожае биомассы (ПРИЛОЖЕНИЕ Г).

Полученные данные оформляют в виде таблицы 11.

Таблица 11 – Определение потенциального урожая по приходу ФАР

Наименование	Показатель
Приход ФАР, ккал/га	
Коэффициент ФАР, %	
Потенциальный урожай, т/га $ПУ$ Y_T	
Урожай нетоварной продукции, т/га	

Пример расчета: посев ячменя в Уссурийском районе проводится в конце апреля, а уборка в 1-й декаде августа. Коэффициент использования посевами ФАР (K) равен 0,9 %, а калорийность 1кг сухой биомассы урожая ячменя (q) составляет 4420 ккал или $4,42 \times 10^3$ ккал.

Для расчета $\sum Q_{фар}$ требуется установить фактическую продолжительность вегетации культуры и суммировать ФАР соответственно за каждый месяц.

$$\sum_{фар} = \frac{1}{2} 6,2 + 6,9 + 7,1 + 6,9 + \frac{1}{3} 6,3 = 26,1 \times 10^8 \text{ ккал/см} = 2,61 \times 10^9 \text{ ккал/га.}$$

Затем с помощью формулы рассчитываем, что имеющиеся ресурсы ФАР позволят получить урожай:

$$ПУ = \frac{2,61 \times 10^9 \times 0,9}{10^4 \times 4,42 \times 10^3} = 53,1 \text{ ц/га}$$

Результат получен в центнерах абсолютно сухой биомассы. Для перевода к величине зерна или другой продукции при стандартной влажности необходимо знать стандартную влажность по ГОСТ, % (для зерновых – 14%) и сумму частей в соотношении основной и побочной продукции в общем урожае биомассы.

Урожайность зерна ячменя при стандартной влажности составит:

$$U_T = \frac{100 \times 53,1}{(100 - 14) \times 2,6} = 23,7 \text{ ц/га или } 2,37 \text{ т/га}$$

Урожай стеблевой массы (нетоварной продукции) определяется по соотношению основной и побочной продукции (1:1,1), т.е.

$$U_{H/T} = 23,7 \times 1,1 = 26,1 \text{ ц/га или } 2,61 \text{ т/га.}$$

7 АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

В итоге выполнения работы необходимо разработать агротехнический план возделывания изучаемой культуры (таблица 12), где отражается научно-обоснованная, ресурсосберегающая технология работ с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических условий зоны и перспектив наращивания сельскохозяйственного производства. В строгой последовательности в нем перечисляются все виды работ, начиная с основной подготовки почвы и заканчивая уборкой урожая.

Таблица 12 – Агротехническая часть технологической карты возделывания культуры

Наименование работ	Требование к качеству проводимых работ	Срок проведения	Состав агрегата	
			марка трактора	марка с.-х. машины

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУРЫ

В этом разделе следует провести анализ существующей технологии возделывания культуры. Указать причины, по которым не выполняются отдельные элементы технологии, а также перечислить новые технологические приемы, разработанные в хозяйстве, районе, крае. Дать рекомендации по дальнейшему совершенствованию технологии возделывания культуры и повышению ее продуктивности. Выводы и предложения должны быть аргументированными и иметь законченный характер.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абраменко, В.П. Рекомендации по возделыванию сои в Приморском крае / В.П. Абраменко, А.П. Ващенко, А.С. Корляков и др. – Владивосток, 2005. – 48 с.
2. Бочкарев, В.В. Картофелеводство: учебное пособие / В.В. Бочкарев; ПГСХА. - Уссурийск, 2006.-250 с.
3. Блохин В.Д. Научные основы земледелия на Дальнем Востоке / В.Д.Блохин, А.А. Моисеенко, В.М.Ступин. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 214 с.

4. Ващенко, А.П. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко. - Владивосток: Дальнаука, 2010. - 435с.
5. Гатаулина, Г.Г. Растениеводство: учебник / Г.Г. Гатаулина, П.Д. Бугаев, В.Е. Долгодворов; под ред. Г.Г. Гатаулиной. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 608 с.
6. Ивлев, А.М. Агрохимия почв юга Дальнего Востока / А.М. Ивлев, В.И. Дербенцева, В.И. Голов, В.Г. Трегубова: учеб. пособие. - М.: Круглый год, 2001. - 104 с.
7. Ким, И В. Биоресурсный потенциал картофеля на Дальнем Востоке / И. В. Ким, А.Г. Клыков; Российская академия наук, Дальневосточное отделение Российской академии наук, ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки. - Владивосток : Дальнаука, 2023. - 334 с.
8. Клыков, А.Г. Биотехнология и селекция гречихи на Дальнем Востоке России / А. Г. Клыков, Е. Н. Барсукова; ответственный редактор Л. М. Моисеенко; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки. - Владивосток: [б. и.], 2021. - 351 с.
9. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. - Электрон. текст. дан. - СПб.: Лань, 2014. 600 с. - Режим доступа: www.e.lanbook.com.
10. Павлова О.В. Практикум по растениеводству: учебное пособие / О.В. Павлова; ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА. - Уссурийск, 2015. - 321с.
11. Парахин Н.В. Практикум по растениеводству /под ред. Н.В. Парахина. - М.: КолосС, 2010. - С. 3-22.
12. Растениеводство: учебник / под ред. Г.С. Посыпанова. - М ИНФРА-М, 2016. - 612 с.

13. Растениеводство [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.А. Федотова. – Электрон. текст. дан. - СПб.: Лань, 2015. – 336 с. - Режим доступа: www.e.lanbook.com.
14. Савельев, В.А. Растениеводство [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Савельев. - Электрон. текст. дан. - СПб.: Лань, 2016. - 316 с. - Режим доступа: www.e.lanbook.com.
15. Сафонов А.Ф. Технология производства продукции растениеводства / под ред. А.Ф. Сафонова и В.А. Федотова. - М.: КолосС, 2010. - 487 с.
16. Синельников, Э.П. Агрогенезис почв Приморья / Э.П. Синельников, Ю.И. Слабко. - М.: ВНИИА, 2005. – 280 с.
17. Таланов И.П. Практикум по растениеводству / И.П. Таланов. - М.: КолосС, 2008.-279 с.
18. Торилов, В.Е. Производство продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Е. Торилов, О.В. Мельникова. - Электрон. текст. дан. - СПб.: Лань, 2017. - 512 с. - Режим доступа: www.e.lanbook.com.
19. Фирсов И.П. Практикум по технологии производства продукции растениеводства / под ред. И.П. Фирсова. - СПб.: Лань, 2014. - 400 с.
20. Щегорец, О.В. Соеводство: учебное пособие/ О.В. Щегорец. - Благовещенск, ООО «Издательская компания РИО», 2002. - 432 с.

Вариант оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине (модулю) Растениеводство

тема:_____

Выполнил:

обучающийся ____гр.

(ФИО)

Проверил:_____

Уссурийск 202...

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Месячные суммы ФАР за вегетационный период, ккал/ см²

Агрометеостанция	Месяц вегетации						
	4	5	6	7	8	9	10
Хабаровск	6,3	7,7	7,9	7,4	6,1	4,8	3,6
Тимирязевский	6,2	6,9	7,1	6,9	6,3	5,2	3,9
Новосельское	6,3	6,9	7,1	7,1	6,0	5,0	4,0
Рудная Пристань	6,7	6,9	7,0	6,3	5,8	5,0	4,3
Владивосток	5,9	6,3	5,7	5,6	5,5	5,1	4,0

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Калорийность сельскохозяйственных культур, ккал. на 1кг сухой биомассы

Культура	Целое растение	Основная продукция	Побочная продукция	Корневая система
Пшеница	4500	4600	4330	4120
Ячмень	4420	4530	4320	4010
Овес	4400	4480	4330	4110
Просо	4600	4700	4500	4220
Гречиха	4540	4620	4400	4180
Рис	4330	4420	4240	4070
Фасоль	4770	4930	4580	4220
Кукуруза на зерно	4100	4200	4000	3900
Кукуруза на силос	3900	3900	3900	3900
Сахарная свекла	4230	4340	4210	4000
Соя	4800	4900	4600	4430
Картофель	4300	4360	4240	3800
Многолетние травы (сено)	4500	4500	4500	4370

**Соотношение частей товарной и нетоварной продукции
сельскохозяйственных культур**

Культура	Соотношение основной продукции к побочной	Сумма частей	Стандартная влажность, %
Озимая рожь	1:1,6	2,6	14
Озимая пшеница	1:1,5	2,5	14
Яровая пшеница	1:1,3	2,3	14
Ячмень	1:1,1	2,1	14
Овес	1:1,3	2,3	14
Рис	1:1,0	2,0	14
Кукуруза (зерно)	1:2	3,0	14
Кукуруза (силос)	—	—	80
Гречиха	1:1,15	2,15	14
Сахарная свекла	1:1,1	2,1	80
Картофель	1:1	2,0	75
Соя	1:1,6	2,6	14
Горох	1:1,15	2,15	14
Просо	1:1,6	2,6	14
Рапс (семена)	1:2,0	3,0	14

Вынос NPK полевыми культурами (обобщенные данные)

Культура	Вынос с основной продукцией кг на 1 т			Соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O в урожае
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Пшеница озимая	25...32	14...15	25...30	1:0,35:0,62
Пшеница яровая	35...45	9...12	18...24	1:0,29:0,48
Рожь озимая	31,0	13,7	26,0	1:0,44:0,84
Ячмень	23,0	10,9	17,5	1:0,44:0,70
Овес	29...31	10...12	32...38	1:0,40:0,88
Кукуруза (зерно)	30,3	10,2	37,0	1:0,34:1,03
Кукуруза (зеленая масса)	4,5	1,0	3,7	1:0,22:0,82
Просо	30...32	13...15	20...34	1:0,31:0,39
Гречиха	43,0	30,5	75,5	1:0,50:1,30
Сорго	36,8	11,2	15,4	1:0,30:0,42
Рис	24,2	12,4	30,0	1:0,45:1,21
Горох	45...60	16...20	20...30	1:0,23:0,30
Соя	72,4	14,1	19,3	1:0,19:0,27
Свекла кормовая	4,0	1,3	4,6	1:0,33:1,15
Картофель	6,2	3,0	14,5	1:0,50:2,34
Рапс (семена)	50,0	25,0	49,0	1:0,50:0,98
Рапс (зеленая масса)	3,0	1,8	2,5	1:0,60:0,83
Морковь	2,3	1,5	6,7	1:0,65:2,91

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Коэффициенты использования NPK из органических удобрений

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница яровая	0,20...0,35	0,30...0,50	0,50...0,70
Пшеница озимая	0,25...0,35	0,35...0,50	0,60...0,80
Рожь озимая	0,20...0,35	0,30...0,50	0,50...0,70
Овес	0,20...0,25	0,25...0,40	0,50...0,60
Ячмень	0,20...0,25	0,25...0,40	0,50...0,55
Картофель	0,20...0,30	0,30...0,40	0,50...0,70
Свекла сахарная	0,15...0,40	0,20...0,50	0,60...0,70
Свекла кормовая	0,30...0,35	0,40...0,50	0,60...0,65
Кукуруза (зерно)	0,35...0,40	0,45...0,50	0,65...0,75
Кукуруза (зеленая масса)	0,30...0,35	0,40...0,45	0,60...0,65

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Коэффициенты использования NPK из минеральных удобрений

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница яровая	0,40...0,60	0,15...0,30	0,55...0,80
Рожь озимая	0,40...0,60	0,20...0,40	0,60...0,80
Овес	0,60...0,80	0,25...0,35	0,70...0,80
Ячмень	0,60...0,70	0,20...0,40	0,60...0,70
Картофель	0,50...0,80	0,25...0,35	0,85...0,95
Свекла сахарная	0,60...0,85	0,25...0,45	0,70...0,95
Свекла кормовая	0,65...0,90	0,30...0,45	0,80...0,95
Кукуруза (зерно)	0,65...0,85	0,25...0,45	0,75...0,95
Кукуруза (зеленая масса)	0,60...0,75	0,25...0,35	0,75...0,85
Соя	0,50...0,70	0,25...0,40	0,65...0,85
Рис	0,60...0,85	0,25...0,30	0,75...0,90
Гречиха	0,50...0,70	0,30...0,45	0,70...0,90

Коэффициенты использования NPK из почвы (обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	0,20...0,35	0,05...0,10	0,01...0,15
Пшеница яровая	0,20...0,30	0,05...0,08	0,06...0,12
Рожь озимая	0,20...0,35	0,05...0,12	0,07...0,14
Ячмень	0,15...0,35	0,05...0,09	0,06...0,10
Овес	0,20...0,35	0,5...0,11	0,08...0,14
Кукуруза (зерно)	0,25...0,40	0,06...0,18	0,08...0,28
Кукуруза (зеленая масса)	0,20...0,40	0,06...0,18	0,08...0,28
Просо	0,15...0,35	0,05...0,09	0,06...0,09
Гречиха	0,15...0,35	0,05...0,09	0,06...0,09
Сорго	0,15...0,40	0,06...0,13	0,07...0,15
Рис	0,25...0,45	0,08...0,16	0,08...0,16
Горох	0,30...0,55	0,09...0,16	0,06...0,17
Соя	0,30...0,45	0,09...0,14	0,06...0,12
Вика (зерно)	0,25...0,40	0,06...0,10	0,05...0,11
Вика (сено)	0,20...0,35	0,06...0,09	0,05...0,10
Свекла сахарная	0,25...0,50	0,06...0,15	0,07...0,40
Свекла кормовая	0,20...0,45	0,05...0,12	0,06...0,25
Картофель	0,20...0,35	0,07...0,20	0,09...0,40
Морковь	0,20...0,30	0,06...0,11	0,06...0,12

Основные минеральные удобрения

Наименование удобрений	Содержание действующего вещества, %	Коэффициент пересчета в условные туки
Азотные удобрения		
Аммиачная селитра	34,5	1,70
Калийная селитра	13,0	0,68
Натриевая соль	16,0	0,78
Кальциевая селитра	15,5	0,77
Мочевина	46,0	2,20
Сульфат аммония	20,8	1,01
Сульфат аммония натрия	16,0	0,78
Хлористый аммоний	26,0	1,27
Фосфорные удобрения		
Суперфосфат простой гранулированный	19,5	1,04
Суперфосфат двойной	46,0	2,19
Преципитат	27,0	1,44
Обесфторенный фосфат	32,0	1,71
Томасшлак	12,0	0,64
Фосфоритная мука	19,0	1,0
Калийные удобрения		
Хлористый калий	60,0	1,44
Калийная соль	41,6	1,0
Сильвинит	14,8	0,33
Сульфат калия	45,0	1,11
Поташ	64,0	1,53

Основные средства защиты растений

Препарат	Культура, объект	Спектр действия	Норма расхода, л/га (кг/га)
1	2	3	4
Гербициды			
Пивот, ВК 10%	Соя, горох, люцерна	Однолетние, многолетние злаковые и двудольные	0,5...0,8
Пульсар, ВР 4%	Соя, горох		0,8...1,0
Базагран, ВР 48%	Соя, зерновые, рис, кукуруза	Однолетние двудольные	2,0...3,0
Балерина, СЭ 41%	Овес, кукуруза, пшеница, ячмень	Однолетние сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х (ромашка, горцы), и некоторые многолетние двудольные (осот, бодяк)	0,3...0,5
Хакер 300, ВР 30%	Свекла, кукуруза, овес, пшеница, ячмень	Однолетние и многолетние двудольные (осот, бодяк) сорняки	0,16...1,0
Фабиян, ВДГ 45%	Соя	Однолетние и некоторые многолетние двудольные и однолетние злаковые сорняки	0,08...0,1
Корсар, ВРК 48%	Зерновые, рис, кукуруза, соя, горох	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и МЦПА, сорняки	1,5...3,0
Миура, КЭ 12,5%	Гречиха, фасоль, соя, картофель, свекла, морковь	Многолетние (пырей ползучий) и однолетние злаковые сорняки	0,4...1,2
Когорта, ВГР 33%	Соя	Однолетние двудольные сорняки	1,0...2,0

1	2	3	4
Фунгициды			
Акробат МЦ, вдг 9%	Картофель	Фитофтороз, альтернариоз	2,0
Ордан, СП 68,9%			2,0...2,5
Рекс Плюс, СЭ 25%	Пшеница	Мучнистая роса, бурая ржавчина, стеблевая ржавчина, желтая ржавчина, пиренофороз, септориоз листьев и колоса	0,8... 1,0
	Ячмень	Мучнистая роса, карликовая ржавчина, стеблевая ржавчина, сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспороз	
Амистар Экстра, СК 28%	Пшеница	Бурая ржавчина, стеблевая ржавчина, септориоз листьев и колоса, чернь колоса, мучнистая роса, пиренофороз	0,5...1,0
	Ячмень	Сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз, мучнистая роса, карликовая ржавчина, фузариозная пятнистость листьев	
	Кукуруза	Фузариозно-гельминтоспориозные прикорневые и стеблевые гнили, северный гельминтоспориоз	
Оптимо, КЭ 20%	Кукуруза	Прикорневые и стеблевые гнили, пузырчатая головня, гельминториоз, фузариоз	0,5
	Соя, горох	Аскохитоз, пероноспороз	
Интрада, СК	Соя,	Пероноспороз, аскохитоз, Ризоктониоз, серебристая парша	0,6...1,0

25%		картофель			
1		2		3	4

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Инсектициды			
Фастак, к.э. 10%	Зерновые	Совка, клоп вредная черепашка, блошки, тли, цикадки, трипсы, пьявица	0,1...0,15
	Картофель	Картофельная коровка, колорадский жук	0,07...0,1
	Горох	Гороховая зерновка, гороховая плодожорка, гороховая тля	0,1
Борей ск, 20%	Зерновые	Клоп вредная черепашка, тли, хлебные жуки, пшеничный трипс, хлебные блошки	0,08-0,1
	Горох	Гороховая зерновка, гороховая плодожорка, гороховая тля	0,12-0,15
	Картофель	Картофельная коровка, колорадский жук	0,08-0,12
Шарпей, мэ 25%	Пшеница	Злаковая тля, пьявица	0,2
	Кукуруза	Кукурузный мотылек	0,15
	Морковь	Листоблошки	0,5
	Свекла	Совки, тля	0,4
	Картофель	Картофельная моль, картофельная коровка, колорадский жук	0,10...0,16
Кинфос, кэ 34%	Соя	Соевая плодожорка, луговой мотылек, обыкновенный паутинный клещ	0,3...0,5
	Кукуруза	Хлопковая совка, кукурузный стеблевой мотылек, цикадки, луговой мотылек	0,25...0,4
	Картофель	Колорадский жук	0,15-0,2

Ивлева Ольга Евгеньевна

Растениеводство [электронный ресурс]: методические указания к написанию курсовой работы для обучающихся направлений подготовки 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ

ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44.