

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юлевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 14.10.2025 07:02:47

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f2998d7a

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОМСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»

Университетский колледж агробизнеса

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по написанию курсовой работы

по профессиональному модулю ПМ.01

специальности 35.02.05 Агрономия

Омск, 2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие для написания курсовой работы по профессиональному модулю ПМ.01 «Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур» составлено в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.05 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «7» мая 2014 г., №454.

Цель выполнения курсовой работы - систематизация и закрепление знаний по профессиональному модулю «Производство и первичная обработка продукции растениеводства» и смежным дисциплинам, агрономическое обоснование современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, приобретение навыков по разработке технологий возделывания полевых культур с учетом элементов программирования урожайности.

Задачи курсовой работы:

- охарактеризовать факторы, определяющие формирование продуктивности полевой культуры;
- осуществить расчеты по программированию урожайности культуры: по приходу ФАР, по влагообеспеченности посевов, по гидротермическому показателю, по бонитету почвы и биоклиматическому потенциалу региона;
- описать основные элементы технологии возделывания сельскохозяйственной культуры: дать характеристику сортов (гибридов), предшественников, приемов обработки почвы;
- провести расчеты нормы высева семян культуры и применяемых норм минеральных удобрений в агротехнологии;
- охарактеризовать подготовку посевного (посадочного) материала, технологию посева (посадки), систему ухода за посевами (посадками), уборку урожая;

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного выполнения курсовой работы по профессиональному модулю «Производство и первичная обработка продукции растениеводства»

студент должен иметь базовую подготовку по земледелию, агрохимии и почвоведению.

Обучающийся должен иметь представление:

- об оптимальных параметрах плодородия и свойств почв для получения высоких и устойчивых урожаев с. -х. культур в различных зонах страны;
- о технологиях производства растениеводческой продукции в различных экологических условиях;
- о системах защиты растений, свойствах удобрений и агроулучшителей, методах определения норм их применения и расчета баланса органического вещества и элементов питания;
- стандартах на растениеводческую продукцию;
- методах и способах первичной переработки продукции;
- принципах и методах организации, планирования и управления производством продукции растениеводства.

При выполнении курсовой работы могут быть использованы данные НИР, полученные в период прохождения практик, новейшие достижения науки и передового опыта. При подготовке курсовой работы могут быть использованы материалы учебной литературы, монографий, периодических изданий, справочников и другой специальной литературы.

Курсовая работа является важным этапом в подготовке к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении курсовой работы студент должен кратко изложить сведения об агроэкологическом, экономическом, промышленном, медицинском значении сельскохозяйственной культуры. Проанализировать распространение культуры в области, районе, хозяйстве, указав посевную площадь, урожайность. Каковы пути увеличения объемов ее производства и повышения качества продукции.

Глава 1. Факторы, определяющие формирование высокой продуктивности полевой культуры

1.1. Роль сорта в формировании продуктивности посевов

При написании раздела 1.1. необходимо знать, что земледельческие зоны отличаются по условиям увлажнения, режимами тепла, состоянию почв и степени их окультуренности. Поэтому, исходя из агроклиматических условий зоны, определяют культуру, вид и сорт, которые по требованиям биологии соответствуют конкретным экологическим условиям.

Потенциальная урожайность культуры определяется генотипом сорта.

При выборе культуры и сорта обратить внимание на возможность получения высоких урожаев без использования энергоемких средств химизации при низких затратах антропогенной энергии.

Однако для отдельных зон главными критериями при выборе культуры и сорта являются: продолжительность безморозного периода, сумма активных температур, толщина снежного покрова и глубина промерзания почвы, сумма осадков и распределение их в течение вегетации.

1.2. Особенности роста и развития полевой культуры

В процессе индивидуального роста и развития полевые культуры проходят ряд фенологических фаз и этапов органогенеза, каждый из которых характеризуется образованием новых органов и определенными морфологическими признаками.

Для выращивания высоких и устойчивых урожаев очень важно получить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты, которая зависит от полевой всхожести.

Следует дать характеристику фенологических фаз развития изучаемой культуры, указать агрономическое значение каждой фазы.

Уяснить, какие показатели структуры посевов зависят от густоты стояния растений при полных всходах и перед уборкой. Отметить факторы, отрицательно влияющие на структуру посевов.

1.3. **Отношение культуры к факторам жизни (почвенным условиям, влаго- и теплообеспеченности, элементам минерального питания)**

Рост и развитие растений в значительной мере зависит от экологических факторов среды (длины светового дня, почвенных условий, влаго- и теплообеспеченности, наличия элементов минерального питания и т.д.).

Учитывая биологические особенности культуры, описать ее отношение к факторам жизни. Обратит внимание на отношение культуры к гранулометрическому составу почвы, мощности пахотного слоя, степени окультуренности. Установить диапазон предельной полевой влагоемкости для реализации потенциальной продуктивности культуры, ее коэффициент транспирации. Дать общую оценку потребности растений в тепле и сумме ФАР за период вегетации.

Требования растений к минеральному питанию предопределены их генотипическими особенностями и экологическими условиями. Кратко изложить особенности потребления питательных веществ по фазам роста и развития, вынос основных элементов питания 1 ц продукции. Влияние азота, фосфора, калия, микроэлементов на рост и развитие. Особенность развития корневой системы и способность извлекать питательные вещества из труднодоступных форм.

Реакция почвы влияет на рост растений непосредственно и через снабжение питательными веществами. Интервал оптимальных значений pH в значительной мере изменяются в зависимости от гранулометрического состава почв, содержания гумуса. Указать оптимальную величину pH, благоприятную для роста растений культуры.

Глава 2. Программирование урожайности

Программирование урожаев исходит из принципа определения возможного уровня урожайности и разработки соответствующего комплекса мероприятий, обеспечивающих получение этого заданного уровня урожайности конкретного сорта и определенной сельскохозяйственной культуры.

2.1. Расчет потенциального урожая по приходу ФАР ($U_{фар}$)

В спектре солнечных лучей выделяют область фотосинтетически активной радиации (ФАР), используемой растениями в процессе фотосинтеза.

Потенциальный урожай (ПУ) - это продуктивность посева, которая может быть теоретически достигнута при соблюдении элементов агротехнологии при идеальных почвенных и климатических условиях. Лимитирующие факторы - генетика сорта и приход ФАР.

Рассчитывая урожайность выбранной культуры, следует руководствоваться формулой 1 и приложениями 1, 2.

$$Y_{биол.} = \frac{Q_{ФАР} \cdot K_{ФАР} \cdot 10^4}{q} \quad (1), \text{ где}$$

$U_{биол.}$ - потенциальный урожай сухой биомассы, ц/га;

$Q_{фар}$ - приход ФАР за период вегетации культуры (от всходов до уборки), кДж/см²;

$K_{ФАР}$ - коэффициент использования ФАР посевами, %;

q - теплотворная способность единицы урожая, кДж/кг.

Приход ФАР ($Q_{ФАР}$) за период вегетации культуры рассчитывают суммированием показателей за те месяцы, в течение которых растения растут и развиваются (приложение 1).

По данным профессора А.А. Ничипоровича, коэффициент использования ФАР ($K_{ФАР}$) в производственных условиях составляет 0,5-1%, в хорошо развивающихся посевах он достигает 1,5-3 %, а при получении рекордных урожаев - 3,5-5,0 %.

Теплотворная способность единицы урожая (q) (приложение 2).

Для перевода сухой биомассы в основную продукцию (зерно, клубни, корнеплоды и др.) используют коэффициент хозяйственной эффективности $K_{хоз}$ (приложение 3).

Расчет урожайности абсолютно сухой биомассы основной продукции (Y_o) произвести по формуле 2.

$$Y_o = Y_{биол.} \times K_{хоз} \quad (2)$$

Урожайность основной продукции при стандартной влажности (Y_c) определяется по формуле 3.

$$Y_c = \frac{Y_o \times 100}{100 - B_c} \quad (3), \text{ где}$$

B_c - стандартная влажность основной продукции, % (приложение 3).

Полученные данные записать в таблицу 1.

Таблица 1

Расчет потенциального урожая по приходу ФАР ($Y_{ФАР}$)

Ожидаемый % использования ФАР	Приход ФАР за вегетации, кДж/см ² $Q_{ФАР}$	Теплотворная способность урожая	Коэффициент хозяйственной эффективности	Урожайность УФАР при ожидаемом % использования ФАР, ц/га		
				Всего сухой биомассы ($Y_{биол.}$)	Основной продукции (сухой) (Y_o)	Основной продукции при стандартной влажности (Y_c)

2.2 Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов (U_{kov})

Возможный уровень урожайности культуры также зависит от условий влагообеспеченности посевов. Урожайность культуры, рассчитанная по влагообеспеченности посевов является климатически обеспеченной (U_{kov}).

Действительно возможный урожай (U_v) сухой биомассы, рассчитанный по влагообеспеченности посевов находят по формуле 4:

$$U_v = \frac{100 \cdot W}{K_v} \quad (4), \text{ где}$$

W - количество продуктивной влаги в почве, накопленной за период вегетации культуры, мм;

K_v - коэффициент водопотребления культуры - количество влаги, затрачиваемой на формирование единицы сухой биомассы (приложение 4).

Расчет продуктивной влаги (W) проводится по формуле 5:

$$W = W_n + (W_v \cdot K_u) + Q_r - W_k \quad (5), \text{ где}$$

W_n - доступная влага для растений в метровом слое почвы, мм (на начало весенней вегетации озимых зерновых и многолетних трав, или на начало полевых работ на полях, предназначенных для посева (посадки) яровых культур);

W_v - осадки за период вегетации, мм;

K_u - ориентировочный коэффициент использования осадков;

Q_r - капиллярное подпитывание грунтовыми водами за вегетацию, мм

W_k - остаток доступной для растений влаги в метровом слое почвы на конец вегетации, мм (рассчитывается как произведение $0,25 \cdot W_n$).

Доступная для растений влага W_n - (приложение 5). Осадки за период вегетации W_v - данные агрометеорологических бюллетеней. Коэффициент использования осадков K_u : на суглинистых почвах - 0,66...0,76, на супесчаных - 0,52...0,60, на песчаных - 0,42...0,43.

Капиллярное подпитывание грунтовыми водами Q_r зависит от глубины залегания грунтовых вод. При залегании грунтовых вод на глубину: до 1 м

Таблица 3

Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов (U_{kov})

Планируемая урожайность, ц/га	Характер года по влагообеспеченности	Ресурсы продуктивной влаги,				Коэффициенты		Урожайность (U_{kou}), ц/га		
		в 1 слое почвы в начале вегетации (W_n)	осадки за период вегетации (W_b)	капиллярное подпитывание (Q_r)	остаток продуктивной влаги на конец вегетации (W_k)	хозяйственной эффективности ($K_{хоз}$)	водопотребления (K_b)	всего действенно возможной (U_b)	сухой биомассы основной продукцией (U_o)	основной продукции при стандартной влажности (U_c)

величина подпитки составляет 1-2 мм в сутки; до 1,5 м соответственно 1,5-1,7 мм, до 2 м - не более 1 мм в сутки. Для определения Q_r необходимо: период вегетации (дней) умножить на соответствующую величину подпитки в сутки.

Остаток доступной для растений влаги на конец вегетации W_k составляет 25 % от доступной для растений влаги.

Результаты расчетов возможного урожая (U_b) сухой биомассы, рассчитанной по влагообеспеченности посевов, записать в таблицу 3.

Колонку 10, 11 таблицы 3 рассчитать согласно формул 2, 3 подставив данные урожайности по влагообеспеченности посевов.

Сделайте выводы о соответствии влагообеспеченности уровню запланированной урожайности.

2.3. Расчет возможной урожайности культуры по гидротермическому показателю ($U_{гтп}$)

В роли фактора, ограничивающего урожай, может выступать теплообеспеченность региона. Определение возможных урожаев по тепловым ресурсам проводят по гидротермическому показателю ($ГТП$), измеряемому в баллах. Его определяют по формуле А.М. Рябчикова:

$$ГТП = \frac{W \cdot T_{\epsilon}}{36 \cdot R} \cdot 4,19 \quad (6), \text{ где}$$

W - количество продуктивной влаги в почве, накопленной за период вегетации культуры, мм;

T_{ϵ} - период вегетации культуры (в декадах);

36 - число декад в году;

R - суммарный радиационный баланс за период вегетации ($Q_{фap,}$), кДж/см²;

4,19 - коэффициент для учета соотношения между калориями и Джоулями.

ГТП позволяет учитывать и влагообеспеченность, и поступление тепла, связанного с радиационным балансом. Расчет климатически обеспеченного урожая основной продукции по ГТП проводят по формуле 7:

$$У_{ГТП} = (22 \cdot ГТП - 10) \cdot K_{хоз} \quad (7)$$

Урожайность абсолютно сухой биомассы основной продукции при стандартной влажности ($У_c$) определяют по формуле 3.

Результаты расчетов возможного урожая культуры по гидротермическому показателю $У_{гтп}$ записать в таблицу 4 и сравнить ее с потенциальной урожайностью, рассчитанной по приходу ФАР и по влагообеспеченности посева.

Таблица 4

Возможная урожайность культуры по гидротермическому показателю региона

Планируемая урожайность, ц/га	ГПТ региона, баллов	Урожайность основной продукции при стандартной влажности, ц/га		
		ПУ по приходу ФАР ($У_{ФАР}$)	по влагообеспечен ности посева ($У_{ВОП}$)	по гидротермическ ому показателю региона ($У_{ГПТ}$)

2.4. Расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы ($У_{ДВУ}$)

Качественная оценка почвы (бонитет) определяется баллами. Наибольшим плодородием и способностью обеспечивать высокую урожайность культур обладают почвы, у которых бонитет равен 100 баллам.

Бонитет пашни следует брать по данным бонитировки почв хозяйства, а также пользуясь данными приложения 6.

Рассчитайте действительно возможную урожайность, пользуясь формулой 8 и приложениями 6, 7, 8.

$$ДВУ = Бн \times Цб \times K \quad (8), \text{ где}$$

$Бн$ - бонитет почвы, балл;

$Цб$ - урожайная цена 1 балла бонитета почвы, ц основной продукции (приложение 7);

K - поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы (приложение 8);

Результаты занести в таблицу 5.

Таблица 5

Расчет возможной урожайности по бонитетной оценке почвы ($U_{дву}$)

Планируемая урожайность								
Агрономические свойства				Бонитет почвы, балл	Цена 1 балла, ц основной продукции	Поправочный коэффициент к цене бала пашни	Возможная урожайность сухого вещества основной продукции, ц/га	Урожайность основной продукции и при стандартной влажности (У _{дву}), ц/га
рН	Содержание элемента питания, мг/100г почвы							
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O					

Колонку 9 в табл. 5 рассчитать по формуле, 3 подставив данные урожайности, полученные по качественной оценке почвы.

Сделайте заключение о возможности получения урожайности с учетом лимитирующих почвенно-климатических факторов.

Глава 3. Особенности технологии возделывания сельскохозяйственной культуры

Для разработки научно-обоснованной технологии возделывания культуры, сорта в конкретных почвенно-климатических условиях, необходимо учитывать требования биологии культуры, сорта и параметры почвенно-климатических условий.

Все технологические приемы должны быть направлены на создание благоприятных условий для роста и развития культуры, на удовлетворение требований ее биологии.

Проектирование системы мероприятий по получению высоких урожаев ведется с учетом данных, изложенных в предыдущих разделах.

3.1. Характеристика сортов (гибридов)

Потенциальная урожайность культуры определяется генотипом сорта. Для Центрального Нечерноземья урожайность ограничивается продолжительностью безморозного периода и суммой активных температур за этот период. Следовательно, выбирать наиболее продуктивный сорт необходимо из группы сортов, нуждающихся в определенной сумме активных температур. Следует дать хозяйственно-биологическую характеристику 2-3 сортов (гибридов) изучаемой культуры (указать место выведения, урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, полеганию и осыпанию, продолжительность вегетационного периода, холодостойкость (зимостойкость), засухоустойчивость, устойчивость к вымоканию, особенности роста и развития).

3.2. Предшественники и севообороты

Указать основные требования к предшественникам выбранной культуры: своевременное освобождение поля для обработки почвы и посева, возможность очистить поле от сорняков, накопить и сохранить влагу, обеспечить получение дружных всходов, возможность своевременного внесения органических и минеральных удобрений и др. Учитывая данные научно-исследовательских учреждений зоны и передовой практики, выбрать рекомендуемые предшественники для изучаемой культуры и составить севооборот.

3.3.

Система обработки почвы

Система обработки почвы включает приемы, обеспечивающие высокую культуру земледелия. Указать цели и задачи основной и предпосевной обработок. Обосновать систему обработки почвы под проектируемую культуру с учетом размещения ее в севообороте, засоренности почвы, требований культуры, указать агротехнические требования к качеству обработки, состав агрегатов и марки сельскохозяйственных машин.

3.4.

Система удобрения

Система удобрения - комплекс мероприятий по эффективному использованию удобрений. Она предусматривает установление норм, сроков и способов внесения удобрений под каждую культуру севооборота, правильное сочетание органических и минеральных удобрений.

Потенциальная продуктивность может быть реализована лишь при оптимальной обеспеченности растений каждым элементом питания. При разработке системы удобрения используют показатели максимального потребления и выноса элементов минерального питания растениями.

Расчет норм органических и минеральных удобрений ($D_{д.в.}$), необходимых для получения планируемой урожайности, проводят балансовым методом по агрохимической характеристике почвы, используя приложения 9,10,11, 12. Нормы питательных веществ рассчитывают с учетом выноса их с 1 ц основной и соответствующим ей количеством побочной продукции (B , кг), содержания элементов питания в почве (Π), коэффициентов использования их из почвы (K_{Π}) и вносимых удобрений (K_y) по формуле 13:

$$D_{д.в.} = \frac{(Y \times B) - (\Pi \times K_M \times K_{\Pi})}{K_y} \quad (13), \text{ где}$$

$D_{д.в.}$ - норма азота, фосфора или калия (кг/га), необходимая для получения планируемой урожайности культуры (Y , ц/га);

K_M - коэффициент перевода из мг/100 г питательного вещества почвы в

кг/га (для определенного слоя почвы).

Для слоя почвы 0-22 см K_M равен 30, слоя 0-25 см - $K_M=34$, слоя 0-28 см - $K_M=38$, слоя 0-30 см - $K_M=41$, слоя 0-32 см - $K_M=44$, слоя 0-35 см - $K_M=48$, слоя 0-40 см - $K_M=55$.

Если в технологии предусмотрено внесение минеральных удобрений совместно с органическими, то пользуются формулой 14:

$$D_{дв} = \frac{(Y \times B_1) - (П \times K_M \times K_П) - (D_o \times C_o \times K_o)}{K_y} \quad (14), \text{ где}$$

D_o - вносимая норма органического удобрения (навоза, соломы или сидерата) (т/га);

C_o - содержание элемента питания (N, P, K) в 1 т органического удобрения.

Например в 1 т подстильного навоза КРС в среднем содержится 5 кг азота, 2,5 кг фосфора и 6 кг калия, в 1 т сидерата (рапс) соответственно 4,3; 0,4 ; 3,2; в 1 т соломы (пшеница) – 4,0; 0,8; 8,0.

K_o – коэффициент использования N, P, K из органического удобрения (приложение 12). Расчетные данные внести в таблицу 6.

Таблица 6

Балансовый метод расчета норм удобрений для получения планируемой
урожайности _____ ц/га _____

Вынос NPK	Показатели	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Вынос элементов питания, кг: с 1 ц основной продукции			
	с планируемым урожаем			
Почва	Среднее содержание подвижных элементов питания в почве, мг/100 г			
	Запасы в почве элементов питания в пахотном слое почвы (0-22 см), кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из почвы, %			
	Будет усвоено растениями из почвы, кг/га			
Навоз	Среднее содержание элементов питания в 1 т навоза, кг			
	Поступит в почву элементов питания с т/га навоза, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из навоза, %			
	Будет усвоено растениями из внесенного навоза, кг/га			
Солома	Среднее содержание элементов питания в 1 т соломы, кг			
	Поступит в почву элементов питания с т/га соломы, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из соломы, %			
	Будет усвоено растениями из внесенной соломы, кг/га			
Сидерат	Среднее содержание элементов питания в 1 т сидерата (рапса), кг			
	Поступит в почву элементов питания с т/га сидерата, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из сидерата, %			
	Будет усвоено растениями из внесенного сидерата, кг/га			
Минеральные туки	Требуется внести элементов питания с минеральными удобрениями, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из минеральных удобрений, %			
	Требуется внести NPK с минеральными удобрениями с поправкой на коэффициенты использования, кг/га			

Указать назначение каждого из перечисленных видов удобрений. Обосновать сроки и способы внесения удобрений, необходимость внесения микроэлементов и извести. Предпосевную (или заблаговременную) подготовку семян проводят для повышения их посевных качеств. Она включает протравливание, воздушно-тепловой обогрев или активное вентилирование, инокуляцию семян бобовых культур, скарификацию, гидрофобизацию, инкрустацию, обработку ретордантами, калибровку, дражирование, световое проращивание.

Опишите операции по подготовке семян к посеву. Изложить назначение выбранных приемов подготовки семян, указать препараты и норму их расхода.

3.5. Подготовка посевного материала

Норма высева (посадки)

Формирование высокой урожайности возможно только при выборе оптимальной площади питания растений. Это возможно при установлении научно обоснованной нормы высева (посадки).

Количественная норма высева зависит от морфологии растения, цели возделывания, биологических особенностей сорта, экологических условий зоны, способа посева.

Определить весовую норму высева (посадки) культуры (по заданию) согласно следующей методики расчета:

1. Для зерновых и зернобобовых культур расчет весовой нормы высева семян проводят по формуле 15:

$$H = \frac{M \times A \times 100}{ПГ} \quad (15), \text{ где}$$

H - норма высева, кг/га;

M - норма высева, млн. шт. семян/га;

A - масса 1000 семян, г;

$ПГ$ - посевная годность, %.

Посевная годность (*ПГ*) семян рассчитывается исходя из всхожести (*В*) и чистоты (*Ч*) семян по формуле 16:

$$ПГ = \frac{В \times Ч}{100} \quad (16)$$

2. для картофеля

Норму расхода посадочного материала определяют по формуле 17:

$$H = \frac{Г \times М}{1000} \quad (17), где$$

H - норма посадки клубней, т/га;

М - средняя масса посадочного клубня, г;

Г - густота посадки с учетом потери всхожести клубней, тыс. шт/га.

3. Для корнеплодов

$$H = \frac{K \times M \times 100}{В \times Ш} \quad (18), где$$

H - норма посева, кг/га;

K - число семян (клубочков), высеваемых на 1 м ряда;

M - масса 1000 семян, г;

В - лабораторная всхожесть, %;

Ш - ширина междурядья, см

Технология посева (посадки)

Урожайность сельскохозяйственной культуры в значительной степени определяется обоснованностью выбора срока и способа посева, глубиной заделки семян.

Срок посева зависит от особенностей биологии культуры, цели возделывания, климатических условий зоны, гранулометрического состава и влагообеспеченности почвы, распределения осадков за вегетацию.

Продуктивность в большой степени зависит от способа посева и ширины междурядий, выбор которых определяется морфологией растения, целью возделывания, засоренностью поля и наличием гербицидов, качеством подготовки почвы к посеву, наличием соответствующей техники.

Решающий фактор, определяющий глубину заделки семян - влажность верхнего слоя почвы, а также ее гранулометрический состав, крупность семян и выносятся ли семядоли на поверхность почвы.

Для получения наибольшего урожая необходимо правильно определить срок посева, норму высева, способ посева, глубину заделки семян. Кроме того, очень важно, чтобы семена были равномерно распределены по площади и высеяны на одинаковую глубину.

Обосновать сроки, способы посева и глубину заделки семян с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических факторов хозяйства. Сделайте выводы.

Основные мероприятия по уходу за растениями проводят с учетом способа посева, состояния растений, сроков прохождения основных фаз вегетации, погодных условий, особенностей почвы, засоренности посевов и видового состава сорняков. Дать агрономическое обоснование планируемых мероприятий (боронование, междурядные обработки, применение пестицидов и др.).

Применение пестицидов должно быть строго регламентировано. Защита растений от сорняков, вредителей и болезней должна планироваться с учетом экономических порогов вредоносности.

Мероприятия по уходу за посевами включают: сроки проведения, фазы развития растений, цель, состав агрегата, подбор рабочих органов. Указать какие новшества применяются при выполнении данной операции (дефолиация, десикация, сеникация и др.). Изложить требования к качеству работ по уходу за

посевами (посадками).

3.7. Уборка урожая и борьба с потерями урожая

Уборка - завершающая технологическая операция в возделывании культуры. Главная ее задача заключается в том, чтобы собрать урожай с минимальными потерями количества и качества продукции.

Мероприятия по уборке урожая увязать с биологическими особенностями культуры, сорта, назначением посева, метеорологическими условиями, состоянием посева, рельефа местности и т.д. Рекомендации по уборке должны дополняться сведениями о сроке, способе уборки, высоте среза зерновых, режимов обмолота с обязательным указанием марки используемых машин, орудий, агрегатов.

Отразить такие вопросы как организация и требования к качеству уборочных работ, показатели качества полученной продукции, организация работ на току при наличии партий зерна разного качества.

Уборка урожая - это и большая организаторская работа: важно не только своевременно начать уборку, но и провести ее без потерь. Например, потерять при уборке один колос на квадратном метре зернового поля - это значит не дополучить с гектара 15-16 килограммов уже выращенного урожая. Это только прямые потери. Кроме них, немало потерь косвенного характера за счет ухудшения товарных, технологических, посевных и урожайных качеств, вызванных механическим воздействием рабочих органов уборочных машин при неправильном их использовании на уборке.

Величина потерь урожая зависит от выбора способа уборки, спелости, засоренности посевов (посадок), а также от настройки и регулировок уборочных машин.

Охарактеризовать причины потерь прямого и косвенного характера и наметить мероприятия по уборке с потерями урожая с учетом биологических особенностей культуры, сорта и климатических условий хозяйства.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Приход ФАР, кДж/см² (по М.Д. Павловой, 1984)

Пункт актинометриче- ской станции	Месяцы												За вегетацион- ный период	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	с t>5°C	с t>10°C
Хибины	0,4	2,1	10,1	21,0	24,7	28,9	27,6	16,8	8,4	2,9	0,4	0	82,1	43,2
Архангельск	0,4	2,9	11,3	20,5	26,4	30,2	28,5	20,1	9,6	2,8	0,8	0,4	103,1	70,8
С.-Петербург	0,8	3,4	13,4	19,3	28,1	30,6	29,8	21,8	13,4	5,0	2,1	0,8	119,4	102,6
Москва	3,4	6,3	15,9	18,8	27,2	28,1	28,5	24,3	14,2	6,7	2,9	2,5	139,9	119,8
Брянск*	3,4	6,3	15,9	19,3	27,7	32,3	31,8	25,1	15,1	7,1	3,4	2,5	149,2	127,4
Смоленск	2,9	6,3	16,3	16,8	24,3	27,6	29,3	20,5	13,4	7,1	3,4	2,1	125,3	108,1
Минск	3,4	6,3	15,1	19,3	28,9	31,0	31,0	22,6	14,7	8,0	3,4	2,1	144,6	123,6
Киев	5,0	5,4	15,1	19,7	28,9	32,3	36,0	26,4	18,0	10,5	5,0	3,4	163,4	144,1
Кишинев	5,9	8,8	16,8	14,7	30,2	36,9	31,8	28,1	21,4	13,4	5,4	4,6	189,4	165,9
Астрахань	5,4	10,1	15,1	22,6	29,7	32,7	31,8	28,9	22,6	13,4	7,1	4,2	185,2	162,6

* По данным Косьянчука В.П. и др. 2004.

Теплотворная способность сельскохозяйственных культур (обобщенные
данные), кДж/кг

Культура	Органы растений			
	целое растение	основная продукция	побочная продукция	корневая система
Озимая рожь	18422	18841	18045	17082
Пшеница: мягкая озимая	18631	19050	18003	17166
мягкая яровая	18841	19259	18129	17250
твердая яровая	19050	19427	18213	16915
Ячмень	18506	18966	18087	16789
Овес	18422	18757	18129	17208
Гречиха	19008	19343	18422	17501
Горох	19720	20515	18966	17585
Кукуруза: на зерно	17166	17585	16747	16328
на зеленую массу	16328	16328	16328	16328
Лен-долгунец	19259	20013	18841	18213
Подсолнечник-семя	18031	19343	18129	16580
Картофель	18003	18254	17752	15910
Кормовые корнеплоды	16119	16328	15491	15072
Просо	19259	19678	18884	17668
Сахарная свекла	17710	18171	17626	16747
Соя	20097	20515	19259	18547
Конопля	19217	19552	18800	17920
Яровой рапс	21227			
Люпин на зерно	19909			

Соотношение хозяйственно ценной полезной и побочной продукции различных культур

Культура	Соотношение основной и побочной продукции	Коэффициент хозяйственной эффективности	Стандартная влажность основной продукции, %
Озимая пшеница	1 : 1,5	0,40	14
Озимая рожь	1 : 2,0	0,33	14
Яровая пшеница	1 : 1,2	0,45	14
Овес	1 : 1,1	0,48	14
Ячмень	1 : 1,3	0,43	14
Кукуруза (зерно)	1 : 1,2	0,45	14
зеленая масса	-	-	80
Картофель	1 : 0,7	0,59	75
Кормовая свекла	1 : 0,4	0,71	85
Сахарная свекла	1 : 0,5	0,67	80
Горох	1 : 1,5	0,47	14
Просо	1 : 2,0	0,39	14
Гречиха	1 : 2,5	0,33	15
Люпин	1 : 2,5	0,33	14
Яровой рапс	1 : 2,0	0,33	12
Лен	1 : 4,0	0,25	12
Соя	1 : 2,5	0,33	14

Коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур

Культура	Характер года		
	влажный	средний	засушливый
Пшеница озимая	375...450	450...500	500...525
Рожь озимая	375...450	450...500	500...525
Рожь озимая	400...425	425...450	450...550
Ячмень	375...425	435...500	470.530
Овес	435...480	500.550	530...590
Кукуруза (зеленая)	174...250	250...350	350...406
Лен-долгунец	240...250	300...310	370...380
Горох	375...400	400...450	450...475
Просо	180...200	200...250	250...280
Гречиха	475...500	500...600	600...625
Сахарная свекла	75...85	100...115	115...170
Кормовая свекла	75...85	85...100	100...110
Картофель	105...175	175...200	200...225
Люпин		350	
Рапс		500	
Конопля		310	

Доступная для растений влага в метровом слое, мм

Озимая рожь	224
Озимая пшеница	220
Яровая пшеница	136-164
Ячмень	185
Овес	233-273
Просо	120-280
Гречиха	180-360
Горох	180-210
Люпин	190-230
Кукуруза	280
Картофель	180
Кормовая свекла	600
Сахарная свекла	200-600
Яровой рапс	130
Конопля	220

Шкала бонитировки почвы

pH	Содержание P_2O_5 на 100 г почвы, мг	Баллы бонитета					
		Яровые зерновые	рожь озимая	много летние травы	картофель	лен	кормовые корнеплоды
4,5	10	30-34	26-30	32-36	38-42	30-34	14-18
	10-20	42-46	38-42	40-42	42-46	36-40	18-22
	20	50-54	42-46	44-48	46-50	45-48	22-26
4,5-5,0	10	42-46	42-46	48-52	46-50	36-40	28-32
	10-20	50-54	58-62	62-66	50-54	44-48	32-36
	20	58-62	66-70	66-70	54-58	52-56	36-40
5,0-6,5	10	54-58	54-58	66-70	54-58	48-52	36-40
	10-20	66-70	70-74	82-86	58-62	54-58	44-42
	20	74-78	82-86	86-90	62-66	60-64	52-56
6,5	10	62-66	50-54	68-72	50-54	54-58	36-40
	10-20	74-78	66-70	86-90	54-58	60-64	44-48
	20	82-86	74-78	90-94	58-62	68-72	52-56

Урожайная цена 1 балла бонитета почвы, ц основной продукции

Культура	Уровень агротехники		
	низкий	средний	высокий
Озимая рожь	0,17	0,25	0,45
Яровые зерновые	0,17	0,25	0,40
Картофель	1,50	2,00	3,20
Многолетние травы	0,40	0,50	0,90
Лен (соломка)	0,20	0,40	0,80
Кормовые	2,50	4,0	10,0
Зернобобовые на	1,5	2,5	3,5
на зерно	-	0,8	-
Рапс		0,25	
Конопля		0,35	

Поправочный коэффициент к оценке балла пашни на агрохимические свойства
почвы (K) при содержании K₂O 14,1.16,0 мг на 100 г почвы

рН	Содержание P ₂ O ₅ мг на 100 г почвы							
	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1-11,0	11,1-13,0	13,1-15,0	15,1-17,0	17,1-19,0	19,0
4,5	0,85	0,87	0,91	0,95	0,97	0,99	1,00	1,01
4,51-4,7	0,90	0,92	0,96	1,00	1,02	1,05	1,05	1,06
4,71-4,9	0,94	0,96	1,00	1,04	1,06	1,08	1,09	1,10
4,91-5,1	0,98	1,00	1,04	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14
5,11-5,3	1,02	1,04	1,08	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
5,31-5,5	1,05	1,07	1,11	1,15	1,17	1,19	1,20	1,21
5,51-5,7	1,08	1,10	1,14	1,18	1,20	1,22	1,23	1,24
5,71-5,9	1,10	1,12	1,16	1,20	1,22	1,24	1,25	1,26
5,9	1,12	1,14	1,18	1,22	1,24	1,26	1,27	1,28

Вынос NPK полевыми культурами

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Затраты NPK на 1 ц урожае, кг	Соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O в урожае
Пшеница озимая	3,25	1,15	2,00	6,40	1 : 0,35 : 0,62
Пшеница яровая	4,27	1,24	2,05	7,56	1 : 0,29 : 0,48
Рожь озимая	3,10	1,37	2,60	7,07	1 : 0,44 : 0,84
Ячмень	2,50	1,09	1,75	5,34	1 : 0,44 : 0,70
Овес	2,95	1,31	2,58	6,84	1 : 0,45 : 0,88
Кукуруза (зерно)	3,03	1,02	3,13	7,18	1 : 0,34 : 1,03
Просо	3,03	1,02	2,26	7,58	1 : 0,31 : 0,99
Гречиха	3,00	1,51	3,91	8,42	1 : 0,50 : 1,30
Сорго	3,68	1,12	1,54	6,34	1 : 0,30 : 0,42
Горох	6,60	1,52	2,00	10,12	1 : 0,23 : 0,30
Люпин	6,80	1,91	4,69	13,40	1 : 0,28 : 0,70
Соя	7,24	1,41	1,93	10,58	1 : 0,19 : 0,27
Вика (зерно)	6,23	1,31	1,56	9,10	1 : 0,21 : 0,25
Вика (сено)	2,27	0,62	1,00	3,89	1 : 0,16 : 0,26
Лен-долгунец					
– семена	8,00	4,00	7,00	19,00	1 : 0,50 : 0,88
– соломка	1,22	0,72	1,72	3,66	1 : 0,20 : 0,47
Конопля (соломка)	2,00	0,62	1,00	3,62	1 : 0,31 : 0,50
Подсолнечник (семена)	6,00	2,60	18,60	27,20	1 : 0,43 : 3,10
Свекла сахарная (корнеплоды)	0,59	0,18	0,75	1,52	
Свекла кормовая (корнеплоды)	0,40	0,13	0,46	0,99	1 : 0,33 : 1,15
Картофель (клубни)	0,62	0,30	1,45	2,37	1 : 0,50 : 2,34
Кукуруза (зеленая масса)	0,45	0,10	0,37	0,92	1 : 0,22 : 0,82

Коэффициенты использования NPK из почвы (К_п)
(обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	0,20 - 0,35	0,05 - 0,10	0,08 - 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	0,05 - 0,11	0,08 - 0,14
Кукуруза (зерно)	0,25 - 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
Горох	0,30 - 0,55	0,09 - 0,16	0,06 - 0,17
Люпин	0,30 - 0,65	0,08 - 0,16	0,07 - 0,36
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
Лен-долгунец			
– семена	0,25 - 0,35	0,03 - 0,14	0,07 - 0,20
– соломка	0,22 - 0,32	0,03 - 0,12	0,06 - 0,18
Конопля	0,20 - 0,35	0,08 - 0,15	0,06 - 0,13
Подсолнечник	0,30 - 0,45	0,07 - 0,17	0,08 - 0,24
Сахарная свекла	0,25 - 0,50	0,06 - 0,15	0,07 - 0,40
Кормовая свекла	0,20 - 0,45	0,05 - 0,12	0,06 - 0,25
Картофель	0,20 - 0,35	0,07 - 0,12	0,09 - 0,40
Кукуруза (зеленая масса)	0,20 - 0,40	0,06 - 0,18	0,08 - 0,28
Рапс	0,25	0,05	0,06

Использование NPK из туков полевыми культурами (К_у)
(обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	0,55 - 0,85	0,15 - 0,45	0,55 - 0,95
Пшеница яровая	0,45 - 0,75	0,15 - 0,35	0,55 - 0,85
Рожь озимая	0,55 - 0,80	0,25 - 0,40	0,60 - 0,80
Ячмень	0,60 - 0,75	0,20 - 0,40	0,60 - 0,70
Овес	0,60 - 0,80	0,25 - 0,35	0,65 - 0,85
Кукуруза (зерно)	0,65 - 0,85	0,25 - 0,45	0,75 - 0,95
Просо	0,55 - 0,75	0,20 - 0,40	0,65 - 0,85
Гречиха	0,50 - 0,70	0,30 - 0,45	0,70 - 0,90
Сорго	0,55 - 0,80	0,25 - 0,35	0,65 - 0,85
Горох	0,50 - 0,80	0,30 - 0,45	0,70 - 0,80
Люпин	0,50 - 0,90	0,15 - 0,40	0,55 - 0,75
Соя	0,50 - 0,75	0,25 - 0,40	0,65 - 0,85
Вика			
– зерно	0,55 - 0,85	0,20 - 0,35	0,65 - 0,80
– зеленая масса	0,50 - 0,75	0,20 - 0,30	0,60 - 0,75
Лен-долгунец			
– семена	0,55 - 0,70	0,15 - 0,35	0,65 - 0,85
– соломка	0,55 - 0,65	0,15 - 0,30	0,65 - 0,80
Конопля (соломка)	0,55 - 0,65	0,15 - 0,30	0,65 - 0,80
Подсолнечник	0,55 - 0,75	0,25 - 0,35	0,65 - 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
Картофель	0,50 - 0,80	0,25 - 0,35	0,85 - 0,95
Кукуруза (зеленая масса)	0,60 - 0,85	0,25 - 0,40	0,75 - 0,95
Рапс	0,6	0,2	0,7

Коэффициенты использования NPK из органических удобрений (K_H)
(обобщенные данные)

Культура	N	P_2O_5	K_2O
Пшеница озимая	0,20 - 0,35	0,30 - 0,50	0,50 - 0,70
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 - 0,40	0,45 - 0,50	0,60 - 0,70
Кукуруза			
– зерно	0,35 - 0,40	0,45 - 0,50	0,65 - 0,75
– зеленая масса	0,30 - 0,35	0,40 - 0,45	0,60 - 0,65

Энергетические эквиваленты минеральных удобрений

Виды и формы минеральных удобрений	Содержание д.в., %	Энергетический эквивалент, МДж (на 1 кг физической массы)
Азотные удобрения:		
сульфат аммония	20,5	16,4
аммиачная селитра	34,5	27,6
мочевина	46,0	36,8
аммиачная вода	20,5	16,4
Фосфорные удобрения:		
суперфосфат простой	18,7	2,6
суперфосфат двойной	46,0	6,4
фосфоритная мука	19,0	2,6
Калийные удобрения:		
хлористый калий	60	5,3
калийная соль	40	3,5
Сложные удобрения:		
Нитрофоска	12-12-12	6,2
Нитрофоска	16-16-16	8,2
Нитроаммофоска	14-14-14	21,6
Нитроаммофос	23-23	23,7

Образец титульного листа

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

Отделение биотехнологий и права

Специальность 35.02.06 Агрономия

КУРСОВАЯ РАБОТА НА ТЕМУ

Выполнил:

Ф.И.О. обучающегося

Руководитель курсовой работы:

подпись, Ф.И.О., должность

Оценка: _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

г. Омск
2021

Требования к оформлению

Курсовая работа излагается на 25-30 страницах (формат 210 x 297 мм А4) компьютерного текста, исключая библиографический список и приложения. Текст следует набирать шрифтом Times New Roman 14 пт, размерность строк - 1,5 интервала (в таблицах 1,0 интервал, размер шрифта 12 пт). Размеры полей страниц: левое 30 мм (для удобства сшивки), правое 10 мм, верхнее и нижнее по 20 мм.

Заголовки глав и подглав набирают по центру страницы прописными буквами полужирным шрифтом, одинакового цвета с текстом. Заголовки подглав пишут строчными буквами (кроме первой прописной) полужирным шрифтом. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивать заголовки не допускается.

Главы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце.

Подглавы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подглавы состоит из номера главы и подглавы, разделенных точкой. В конце номера также должна быть точка, например: «2.3.» (третья подглава второй главы).

В пределах подглавы могут быть выделены пункты, их нумеруют также арабскими цифрами, например: «1.1.2.».

Страницы курсовой работы нумеруют арабскими цифрами по центру страницы снизу. Титульный лист, оглавление (содержание) включают в общую нумерацию, но номер не ставят.

Иллюстрации (таблицы, графики, схемы), расположенные на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц. Таблица может иметь заголовок, который записывают строчными буквами (кроме первой прописной) и помещают над таблицей посередине. Над заголовком таблицы в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» с указанием номера. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица», номер и заголовок ее

указывают один раз в первой части таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение».

Формулу в работе нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Он состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны, формулы в круглых скобках, например: (3.1.) (первая формула третьего раздела).

Произвольное сокращение слов не допускается. Следует использовать сокращения русских слов и словосочетаний по ГОСТу 7.12-77.

Список использованных источников должен содержать перечень всех источников, использованных при выполнении работы. Расположение наименований в списке в алфавитном порядке, при этом первыми в список вносят труды на русском языке, затем - на иностранном.

В тексте работы использованный источник литературы указывают в конце предложения, в круглых скобках проставляют фамилию, инициалы автора и через запятую год издания источника.

Приложения размещают в конце курсовой работы, в тексте дается соответствующая ссылка на номер приложения (знак № не ставят). Например: Приложение 1.