МИНИСТЕРСТВООБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Калужской области

«Губернаторский аграрный колледж»

УТВЕРЖДЕНО
научно-методическим советом
Протокол №1 от 31 августа 2023 г.
Председатель _____ Е.Г. Уфимцева

КУРСОВАЯ РАБОТА

по учебной дисциплине
«Технология производства продукции растениеводства»
Тема: «Технология возделывания _____»
название сельскохозяйственной культуры

Методические рекомендации для студентов

Подготовила_____
Проверила_____
Дата защиты_____
Оценка_____

Детчино, 2023

РАССМОТРЕНА
предметной (цикловой)
комиссией агрономических и
зоотехнических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель ПЦК

_____ /Пулина Г.Н./
(подпись) (Ф.И.О.)

Введение

Сельское хозяйство переживает в настоящее время очень сложный период, идет переоценка ценностей. Но необходимо всегда помнить, что все богатство от земли. Земля дает человеку более 85% жизнеобеспечения. Более 90 отраслей промышленности пользуются растениями в производстве.

Современный специалист должен видеть перспективу развития отрасли, знать прошлое, ориентироваться в настоящем: изучать специальную литературу, постоянно знакомиться с отчетными данными различных хозяйств, уметь ими пользоваться, делать соответствующие выводы и анализы, в том числе и экономические.

Каждый специалист (агроном, фермер и т.д.) должен уметь разрабатывать комплекс агротехнических мероприятий по выращиванию высоких урожаев с/х культур при минимальных затратах труда и средств в конкретных почвенно-климатических условиях любого хозяйства. А переход на рыночную экономику ставит перед специалистами новые задачи по вопросу качества получаемой продукции, по вопросам сбыта или переработки в местах ее производства.

Методические рекомендации носят конкретный характер, поэтому их можно использовать и при изучении технологий производства других культур.

Курсовая работа выполняется в седьмом семестре.

В качестве курсовой работы должен быть представлен выполненный студентами проект агромероприятий (на 20-25 страницах рукописного текста), обеспечивающих получение высокого запланированного урожая одной с/х культуры в конкретном хозяйстве.

Цели курсовой работы

Закрепление и систематизация знаний по растениеводству и смежным учебным предметам, углубление знаний по соответствующим разделам, темам программы предмета. Освоение методики самостоятельного планирования мероприятий для получения высокого урожая с/х культур.

Овладение навыками самостоятельной работы с учебной литературой и другими источниками информации (научной, научно-производственной, справочной литературой, газетами, журналами и т.д.). Приобретение навыков грамотного изложения содержания литературных источников и результатов собственных наблюдений.

Умение применять теоретические знания при решении различных производственно-технологических и экономических вопросов.

Курсовая работа должна включать элементы собственных исследований (наблюдений), носить творческий характер, опираться на современные достижения науки и передовой опыт.

Структура курсовой работы

Рекомендуется следующая примерная структура курсовой работы.

Введение. Значение культуры. Состояние и перспективы выращивания культуры в хозяйстве, районе, области.

1. Исходные данные для составления курсовой работы: природные условия, специализация хозяйства, удельный вес культуры в структуре посевных площадей, динамика урожайности, себестоимости, схема севооборота, в котором размещена культура.
2. Биологические особенности культуры (директивные источники) и результаты наблюдений в период практики.
3. Проектируемая технология возделывания культуры и фактическая технология. Составление технологической карты интенсивной технологии возделывания запланированного или запрограммированного урожая культуры. Формы организации труда и техника безопасности при возделывании культуры. Экономическая эффективность технологии возделывания культуры. Охрана окружающей среды.
4. Выводы и предложения по совершенствованию технологии возделывания культуры в хозяйстве.
5. Список литературы.

Если курсовая работа выполнена некачественно, она возвращается студенту на доработку. Преподаватель оценивает курсовые работы по пятибалльной системе, а лучшие из них рекомендуются для засушивания на конференции.

Рекомендации по оформлению курсовой работы

При оформлении курсовой работы рекомендуется придерживаться следующего порядка расположения материала:

- титульный лист (приложение 1);
- задание по курсовому проектированию;
- оглавление или план;
- введение;
- основной текст (с таблицами, схемами, расчетами, графиками, рисунками, технологическими картами);
- выводы и предложения (заключение);
- список используемой литературы.

В конце работы становится подпись студента.

По краям стандартного листа (295-210 мм) сверху, снизу и справа оставляются поля шириной 0,5 мм, слева 20 мм.

В работе могут быть использованы общепринятые термины, обозначения и сокращения.

Сокращение слов в тексте и таблицах допускается только при обозначении единиц измерения, а также часто употребляемых слов: т.е. (то есть) и т.д. (и так далее), и т.п. (и тому подобное) и др. (и другие), и пр. (и прочее).

Сокращение единиц измерения должно быть сделано по общепринятым правилам: тонна – т, центнер – ц, килограмм – кг и т.д.

Применяемые формулы и условные обозначения должны быть пояснены (расшифрованы), например, посевную годность семян вычисляют по формуле:

$$X = \frac{Ч \times В}{100}$$

где X – посевная годность, %

Ч – чистота семян, %

В – всхожесть семян, %

Все сокращения и условные обозначения в тексте курсовой работы должны быть одинаковы.

Необходимо обращать внимание на правильное деление текста на абзацы. В отдельные абзацы выносятся обособленные по смыслу части текста. Даты пишутся обычно без падежных окончаний. Например, 5 апреля 1994 года.

Особое внимание должно быть обращено на правильное оформление таблиц, выводов, диаграмм. В таблицах заголовки вертикальных граф (колонок) принято писать без сокращения слов, как и тексте, допускаются сокращения только единиц измерения. Нельзя единицы измерения указывать непосредственно в график таблицы, рядом с цифрами. Они пишутся или в заголовках граф или в отдельной графе «Единицы измерения».

Каждая таблица должна иметь текстовой заголовок, кратко выражающий ее содержание. Все таблицы нумеруются арабскими цифрами. Номер таблицы (знак № перед цифрой не ставится) пишется в левом верхнем углу, выше заголовка таблицы.

В отличие от таблиц выводы обычно не нумеруются. Их можно не озаглавливать, если они входят в общий строй фразы (предложения) или текста и являются как бы его логическим продолжением.

Рисунки, диаграммы, схемы должны иметь свой номер и тестовой заголовок.

Все приводимые в тексте цитаты должны точно соответствовать оригиналу, заключаться в кавычки и сопровождаться фамилией автора, его инициалами, наименованием книги, журнала, брошюры, издательства, указанием годы выпуска и страницы.

По официальным материалам указывается назначение документа, его номер и дата принятия.

Содержание и методические указания по выполнению курсовой работы

Введение

Во введении следует осветить народнохозяйственное значение проектируемой культуры, состояние и перспективы по повышению урожайности.

Раздел 1. Исходные данные для составления курсовой работы. Общие сведения.

Республика, область, район_____

Колхоз, совхоз, фермерское хозяйство (название)_____

Землепользование хозяйства, пахотной земли_____га

природных сенокосов и пастбищ_____га

Расстояние от усадьбы хозяйства до райоцентра_____км

Почвы

На основании почвенных карт хозяйства и агрохимических картограмм описываются основные типы почвы, химический состав, процентное содержание органического вещества, мощность пахотного слоя. Приводятся данные по содержанию основных элементов питания, дается подробная характеристика поля, на котором возделывается культура.

Характеристика поля

Номер поля_____

предшественник_____, площадь_____га.

в т.ч. учетная_____га, конфигурация поля_____,

рельеф_____, глубина залегания грунтовых вод_____,

тип почвы_____, балл оценки по свойствам почвы_____,

балл оценки по урожайности культур_____.

Агрохимическая характеристика поля

Почвообразующая порода_____, почвенная разность_____, мощность пахотного слоя_____см, содержание гумуса,%_____, кислотность почвы, Рн солевой вытяжки _____, гидролитическая кислотность, мг-экв. на 100г почвы _____, степень насыщенности основаниями,%_____, содержание подвижных форм, мг на 100г почвы P_2O_5_____, K_2O_____.

Содержание легкогидролизуемого азота, мг на 100 г почвы_____, почва по механическому составу_____, потребность почвы в специальной агротехнике и мелиоративных мероприятиях_____, содержание в почве вредных для растений веществ (засоленность, оглеенность), характер и интенсивность процессов эрозии_____.

По агропроизводственной группировке почва относится к _____ группе.

Засоренность поля

Малолетние сорняки, шт на 1м_____
(основные виды)

многолетние сорняки, шт на 1 м_____
(основные виды)

заселенность вредителями, экз_____

зараженность почвы_____

1.2. Специализация хозяйства

(из данных производственно-финансового плана и годового отчета)

Таблица 1

Специализация хозяйства по структуре товарной продукции

Виды продукции	20 г.	
	Выручка, руб.	Структура, %
1	2	3
Зерно		
Картофель		
Сахарная свекла		
Лен-долгунец		
Овощи защ. грунта		
Овощи открытого грунта		
Плоды и ягоды		
Прочая продукция		
Итого по растениеводству		
Молоко		
Мясо КРС		
Мясо свиней		
Яйцо		
Прочая продукция		
Итого по животноводству		
Всего по хозяйству		

Выводы: дать определение специализации хозяйства по структуре товарной продукции.

1.3. Удельный вес культуры в структуре посевных площадей

Таблица 2.

Удельный вес культуры в структуре посевных площадей

Культуры	Площадь, га	Удельный вес культуры, %
1	2	3
Зерновые и зернобобовые – всего в том числе: озимые яровые зерновые зернобобовые		
Технические – всего в том числе: сахарная свекла подсолнечник лен-долгунец и др.		

Культуры	Площадь, га	Удельный вес культуры, %
1	2	3
Картофель и овощи – всего в том числе: картофель		
Кормовые культуры – всего в том числе: многолетние травы однолетние травы кукуруза на силос		
Посевная площадь - всего		100%

Выводы_____

1.4. Динамика урожайности

Таблица 3.

Динамика урожайности проектируемой культуры, ц/га
(на примере зерновых)

Культуры	20 г.		20 г.		20 г.	
	по плану	фактич.	по плану	фактич.	по плану	фактич.
1	2	3	4	5	6	7
Зерновые – всего В том числе проектир. культура						

Выводы_____

1.5. Динамика себестоимости

Таблица 4.

Динамика себестоимости проектируемой культуры, руб. коп.

Культуры	20 г.		20 г.		20 г.	
	по плану	фактич.	по плану	фактич.	по плану	фактич.
1	2	3	4	5	6	7

Выводы_____

1.6. Схема севооборота

По документации хозяйства описать схему принятого в хозяйстве севооборота.

Полученные материалы необходимо проанализировать и сделать выводы о роли, значении и приемах возделывания в хозяйстве культуры, выбранной для курсовой работы.

Примечание: При выполнении курсовой работы по крестьянскому (фермерскому) хозяйству рекомендуется описать виды, количество животных, возрастной и породный состав, а также их продуктивность.

Раздел 2. Биологические особенности культуры

Правильное проектирование технологических приемов возделывания культуры возможно лишь на основе знаний почвенно-климатических условий и требований биологии культуры (сорта).

Поэтому во втором разделе необходимо по литературным данным и личным наблюдениям привести характеристику культуры по следующей схеме:

2.1. Обоснование сорта (в соответствии с климатическими условиями района, задачей проектирования и характеристикой сорта).

При описании требований к условиям выращивания культуры необходимо отметить биологические особенности выбранного сорта. Дать его характеристику (урожайность, холодостойкость, зимостойкость, устойчивость к полеганию, осыпанию, болезням и вредителям, засухоустойчивость, устойчивость к затоплению, многолетность и т.д. в зависимости от культуры).

2. Требования растений к условиям внешней среды.

Отношение к теплу: минимальная и оптимальная температура прорастания семян, устойчивость к заморозкам.

Отношение к влаге: потребность в воде для набухания семян при прорастании, транспирационный коэффициент, потребность в воде в различные периоды жизни. Необходимо подчеркнуть, в какой период жизни растения наиболее страдают от недостатка влаги.

При возможности орошения указать, в какие периоды необходим полив и в каких объемах.

Отношение к свету: реакция растений на изменение длины дня. Специфическая потребность растений в условиях освещения в различные периоды жизни.

Отношение к почве и обеспеченности элементами питания: оптимальнаяРн солевой вытяжки и кислототерпимость. Требования к механическому составу почвы. Потребность растений в питательных веществах (азот, фосфор, калий) в разные периоды жизни. Указать, какие элементы питания культура способна извлекать из труднодоступных форм. Вынос питательных веществ растениями максимальная потребность их (в азоте, фосфоре, калии на 1 т товарного урожая). Какие формы удобрений желательно вносить под культуры и почему?

3. Особенности роста и развития.

На основании литературных источников следует привести средние многолетние данные о сроках наступления основных фаз развития культуры (сорта), длине вегетационного периода, продолжительности межфазовых периодов, сумме активных температур за эти периоды, густоте стояния растений в фазу всходов и при уборке, динамике формирования фотосинтетического аппарата, урожае и его структуре.

Все данные по возможности прокомментировать. В конце раздела следует указать, какое влияние оказывают природные условия данной зоны на рост и развитие культуры, взятой для курсовой работы.

Раздел 3. Проектируемая технология возделывания культуры

В этом разделе, который является главным в курсовой работе, необходимо на основании данных разработать систему технологических приемов обеспечивающих получение высокого урожая при минимальных затратах труда и средств. При этом должен быть обоснован каждый технологический прием и технология возделывания в целом.

Принципиально новым подходом к решению проблемы резкого повышения отдачи земли при наиболее рациональном использовании материальных и трудовых ресурсов является программирование (планирование) урожаев. Поэтому методикой программирования (планирования) урожаев должны в совершенстве овладеть фермеры, агрономы и др.

Запрограммировать урожай – значит разработать комплекс взаимосвязанных агротехнических мероприятий, своевременное и высококачественное выполнение которых обеспечивает получение предельно возможного урожая культуры.

Метод программирования – это расчетная технология, активно направленная применительно к каждому полю, конкретно земельному участку, привязанная к ним, с учетом всех их особенностей.

Этим и отличается программирование от обычных, ранее составляемых технологий, носивших в большинстве своем пассивный характер.

Начинается программирование с прогнозирования урожайности по космическим факторам.

Программирование – это разработка прогноза с теоретически возможной урожайности, обеспечиваемой климатом, плодородием почвы, наличием удобрений и другими факторами. Оно служит первым этапом научного планирования.

3.1. Расчет потенциальной возможности получения наивысшей урожайности для конкретного района, исходя из поступления фотосинтетически активной радиации (ФАР)

По географической карте определить на какой широте расположено ваше хозяйство, а сумму ФАР – по таблице (приложение 2).

Зная приход ФАР в вашей зоне и процент использования солнечной энергии культуры (приложение 3), взятой для курсовой работы, рассчитать возможный урожай по приходу солнечной энергии (приложение 4).

Можно производить расчет максимально возможных урожаев при использовании ФАР следующей формулой:

$$V = \frac{R \times K}{100 \times Q \times 10^2}$$

где V – урожайность абсолютно сухой биомассы, ц/га;

R – количествоприходящей ФАР, млр. ккал/га;

K – коэффициент использования ФАР посевами, %

Q – калорийность1 кг сухого вещества биомассы, ккал/кг (приложение 5);

10^2 – для перевода кг в ц

Из литературных источников (приложение 6) или собственных наблюдений устанавливается соотношение в урожае основной и побочной продукции и находится их величина в абсолютно сухом веществе, после чего определяется урожайность культуры в пересчете на базисную влажность по формуле:

$$X = A \frac{100}{100 - B}$$

где X – урожай надземной биомассы при стандартной влажности, ц/га;
A – урожай абсолютно сухого вещества, ц/га;
B – стандартная влажность, %.

При расчете возможного урожая органической массы на стандартную влажность по зерновым культурам принимают 14%, многолетним травам на сено 16%, в клубнях картофеля – 80%, ботве – 85%, корнеплодах сахарной свеклы, кормовой свеклы – 80%, листьях – 85%, силосной массе кукурузы – 70%, зеленой массе вико-овсяной смеси – 65%.

Пример. Липецкая область находится на географической широте 55 градусов с.ш. значит ФАР (приложение 2) составляет около 2 млрд. ккал.

Процент использования солнечной энергии культуры (приложение 3) составляет для яровой пшеницы 2,0%. Подставляют эти значения формулу:

$$V = \frac{R \times K}{100 \times Q \times 10^2} = \frac{2 \text{ млрд} \times 2{,}0\%}{100 \times 450 \times 10^2} = 88{,}0$$ – абсолютно сухой массы зерна и соломы.

При соотношении зерна к соломе 1:1,2 определяем количество зерна. Оно составляет 40,0 ц зерна (88,0:2,0). Далее, вес абсолютно сухого зерна переводят на стандартную влажность:

$$X = 40{,}0 \times \frac{100}{100 - 14} = 36{,}0 \text{ ц}$$

Полученная расчетная урожайность должна служить тем теоретически обоснованным уровнем, к достижению которого надо стремиться в каждом хозяйстве.

На приход ФАР приемами земледелия влиять невозможно, но регулировать ее использование можно довольно в широких пределах. Например, при направлении посева с севера на юг растения полнее используют ФАР. При определении норм высева зерновых надо стремиться к тому, чтобы общая площадь их листьев быстро достигла 40-50 тыс. м/га. Увеличение коэффициента полезного действия при усвоении ФАР – одна из главнейших задач селекционеров в выведении интенсивных сортов.

3.2. Расчет возможной урожайности культуры с учетом лимита влагообеспеченности

В неорошаемом земледелии в засушливой зоне уровень возможных урожаев можно определить по количеству продуктивных осадков.

По агроклиматическому справочнику (приложение 7) находят среднемноголетнее количество атмосферных осадков, выпадающих в данной местности за год. Умножив это количество на 10, получают общую влагообеспеченность местности в тоннах на 1 га, из полученной величины вычитают непроизводительные расходы на сток и испарение,

которое в наших условиях составляет 15-35% от годовой суммы осадков. Разница между среднегодовым количеством осадков и непроизводительными расходами и есть среднегодовое количество продуктивной влаги.

Для образования единицы сухого вещества растения потребляют определенное количество воды, называемое в практике коэффициентом водопотребления (приложение 8).

Приблизительная величина возможной урожайности по влагообеспеченности определяется по формуле:

$$У = \frac{N\ пр. \times 100}{Кв}$$

где у – урожайность абсолютно сухой массы, ц/га;

пр – продуктивная влага, т/га;

Кв – коэффициент водопотребления, м на 1 т урожая.

Пример расчет (приложение 4).

Затем устанавливают соотношение основной и побочной продукции (приложение 6) и находят их величины в абсолютно сухом веществе, после чего определяется урожайность культуры в пересчете на базисную влажность.

Пример. По среднемноголетним данным Лев – Толстовской метеостанции в условиях совхоза «Рененбургский» в метровом слое почвы перед посевом озимой пшеницы содержалось 139 мм продуктивной влаги и за период вегетации озимой пшеницы выпало в среднем 200,7 мм, а на создание 1ц урожая сухой надземной массы озимой пшеницы затрачивается 450 ц воды.

$$У = \frac{100\ (139 + 200{,}7)}{450} = 75{,}4$$ – абсолютно сухого зерна и соломы.

При соотношении зерна к соломе 1:1,5 определяем количество зерна. Оно составит 31 ц (75,4:2,5).

Далее, вес абсолютно сухого зерна подводим на стандартную влажность:

$$X = 31 \times \frac{100}{100 - 14} = 36\ ц$$

Для более полного анализа агроклиматических условий и правильного определения уровня прогнозируемой урожайности целесообразно выполнить расчеты хозяйственной или производственной урожайности по наличию в почве P_2O_5.

$$J_к\ P_2O_5 = \frac{П \times Кп}{Q \times 100} = ц/га$$

где $J_к$– хозяйственная урожайность,ц/га;

П – содержание питательных веществ, кг/га;

Кп – коэффициент усвоения питательных веществ из почвы, %;

Q – выноспитательных веществ из почвы 1ц основной продукции, кг/га.

$$J_к = \frac{120 \times 20}{1{,}2 \times 100} = 20\ ц/га$$

Представление о водном и тепловом балансах на сельскохозяйственном поле с учетом других условий позволяет будущему специалисту заранее разработать комплекс взаимосвязанных агротехнических и организационных мероприятий, своевременно и

качественно выполнение, которых позволит поддержать основные факторы жизнедеятельности растений.

3.3. Размещение культуры в севообороте

Сначала необходимо дать общую характеристику предшественников для проектируемой культуры в данной зоне. Учитывая данные научно-исследовательских учреждений, передовой опыт практики, влажность культуры, следует наметить размещение ее в севообороте.

3.4. Удобрение. Дробное внесение удобрений

При определении нормы внесения удобрений под проектируемую культуру необходимо установить количество питательных веществ, выносимых растениями с урожаем основной и побочной продукции, количество питательных элементов, которое растение может извлечь из почвы.

Существует несколько способов определения доз удобрений под запрограммированный урожай. Самое широкое распространение получил балансовый метод расчета, при котором необходимо учитывать обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом, доступным фосфором и калием, вынос питательных веществ единицей урожая основной и побочной продукции, коэффициенты использования P_2O_5 и K_2O из почвы и удобрений.

В настоящее время областными и агрономическими службами по каждому полю хозяйства составлены агрохимические картограммы, где даны показатели по обеспечению почв в пахотном горизонте подвижными формами фосфора и калия. Картограммы обеспеченности почв подвижными формами азота обычно не составляются вследствие их большей изменчивости. Поэтому перед составлением расчетов по применению удобрений проводится агрохимический анализ почв на содержание подвижных форм азота.

Содержание доступного азота в почве можно рассчитать по содержанию в почве гумуса, для чего процент гумуса делят на два. При этом показатель питательных веществ почвы умножают на 30, так как миллиграмм элемента в 100 г почвы соответствует 30 кг его на 1 га пахотного слоя.

Допустим, в почве содержится 6% гумуса, в этом случае количество доступного азота будет 3 мг на 100 кг почвы, а на гектар – 90 кг (3х30).

Балансовый метод расчета доз удобрений.

При расчете доз удобрений на запланированный период необходимо знать содержание и коэффициент использования питательных веществ почвы и вносимых минеральных и органических удобрений (приложение 9, 10, 11, 12, 12а). Пример расчета дан в приложении 13. Агрохимические показатели картограмм обеспеченности почв азотом, фосфором и калием переводятся в кг на 1 га путем умножения на соответствующий данной почвенной разности и глубине расчетного слоя, коэффициент. Если для расчета берут горизонт до 30 см, где располагается основная масса (85%) корней сельскохозяйственных растений, то следует пользоваться коэффициентом 30 (приложение

13, пункт 4). Пользуясь данными коэффициентами использования питательных веществ из почвы (приложение 10), находим количество P_2O_5, K_2O, которое растение усваивает из почвенных запасов (приложение 13, пункт 6). Величину эту следует вычесть из общего выноса (приложение 13, пункт 2).Общий вынос определяется путем умножения выноса P_2O_5, K_2O одним центнером основной продукции (приложение 9) на планируемый урожай. Полученная разность и будет составлять ту часть питательных веществ, которую надо внести с удобрениями.

Потребное количество питательных веществ на имеющиеся в хозяйстве туки. Методика перевода удобрений в стандартные туки дана в приложении 13а. В нашем примере они оставили 3,5 ц/га аммиачной селитры и 1,1 ц/га суперфосфата. Для облегчения расчетов удобрений под планируемый урожай рекомендуется следующая формула ВИУА:

$$Д = \frac{(100 \times В) - (П \times Кн)}{Ку \times С},$$

где Д – доза удобрений в физической туке, ц/га;

В – вынос питательных веществ с планируемым урожаем, кг/га;

П – имеющиеся в почве доступное питательное вещество, кг/га;

Кп – коэффициент использования питательного вещества из почвы, %;

Ку – коэффициент использования питательного вещества из удобрений,%.

С – содержание действующего вещества удобрения, %.

Подставим в приведенную формулу данные из примерного расчета (приложение 13), рассчитаем дозу аммиачной селитры на планируемый урожай.

$$Д = \frac{100 \times 114{,}7 - 90 \times 20}{34 \times 60} = 4{,}74 \text{ ц/га}$$

Если вносятся органические и минеральные удобрения, то расчет потребного количества минеральных туков производится тем же способом, но за вычетом того количества элементов питания, которое взято из навоза:

$$Д = \frac{(100 \times В) - (П \times Кп) - (До \times Со \times Ко)}{Ку \times С}$$

где До – количество органического удобрения, т/га;

Со – содержание питательного вещества в 1 т навоза, кг;

Ко – коэффициент использования питательного вещества органического удобрения, %.

Подставим в приведенную формулу конкретные данные и рассчитываем дозу аммиачной селитры на планируемый урожай с учетом внесенного навоза:

$$Д = \frac{(100 \times 114{,}7) - (90 \times 20) - (20 \times 5 \times 25)}{34 \times 60} = 3{,}5 \text{ ц/га}$$

то же для суперфосфата:

$$Д = \frac{(100 \times 40{,}3) - (318 \times 5) - (20 \times 2{,}5 \times 40)}{20 \times 20} = 1{,}4 \text{ц/га}$$

На основе рассчитанных доз удобрений при программировании необходимо составить план размещения удобрений, в котором следует установить место и способы внесения, дозы и формы удобрений с учетом климатических условий, которые имеют важное значение. Например, при наличии большого количества осадков отмечен высокий эффект от внесения удобрений. Однако при этом надо учитывать степень растворимости удобрений, степень кислотности почвы и др.

В районах засушливых, полузасушливых следует предусмотреть глубокую заделку удобрений. Важно учитывать и тип почвы. На дерново-подзолистых почвах нередко самая высокая отзывчивость растений на азотные удобрения, на черноземах на фосфорные. Необходимо учесть также и последствия удобрений, которые были внесены под предшественник.

Под дробным внесением туков понимается подкормка первая (весенняя) в фазе кущения и вторая (летняя) в фазе выхода в трубку. Дозы азота при подкормках уточняются по результатам почвенной или растительной диагностики. Оптимальное содержание азота в листьях озимой пшеницы в фазе кущения 4,9 – 5,5%, в фазе выхода в трубку – 3,9 – 4,5% на сухое вещество.

Для повышения качества зерна в фазе колошения вносится третья подкормка до 40 кг/га азота.

Исходя из этого, дозы и формы удобрений могут быть уточнены при составлении системы удобрений культуры.

Для проектирования норм, форм, сроков и способов внесения удобрений можно использовать таблицу 10.

Таблица 10

Культура_____сорт_____год_____

Предшественник_____

Удобрение	Нормы внесения		Сроки, способы внесения удобрения, марка машины	Требования к качеству внесения удобрения
	Органи-ческих	Мине-ральных		
Основное Действующего вещества кг/га Физический вес				
Предпосевное Действующего вещества кг/га Физический вес				
Предпосевное Действующего вещества кг/га Физический вес				
Подкормки Действующего вещества кг/га Физический вес				
Известь, т/га Микроэлементы, кг				

3.5. Система обработки почвы

Вначале необходимо описать методику обработки почвы, принятую в данной зоне по литературным источникам, с учетом требований описываемой литературы.

Затем на основе изучения природных условий (тип почвы, глубина пахотного слоя, рельеф местности, климатические условия и т.д.), применяемой системы обработки почвы, особенностей обработки, предшественников, а также рекомендаций научно-исследовательских учреждений и опыта передовиков провести проектирование приемов обработки почвы под культуру, выбранную для курсовой работы. При этом каждое предложение должно быть теоретически и практически обоснованно. Материал можно оформить в виде таблицы 11.

Таблица 11.

Особенности почвы

Культура_____Сорт_____Год_____

Предшественник_____

	Агротехнические требования к качеству выполняемых работ		Состав агрегата
	Сроки (календарные)	Технологические показатели (глубина, выровненность, гребнистость, заделка остатков и удобрений)	
1	2	3	4
Основная			
Предпосевная			

3.6. Подготовка семян к посеву

В этой части излагаются мероприятия, обеспечивающие повышение качества посевного материала, доведение его до показателей, отвечающих требованиям ГОСТ.

Дается теоретическое обоснование каждому мероприятию по подготовке семян, описывается ожидаемый эффект от его применения, подтверждаемый примерами из опыта передовых хозяйств.

Для проектирования мероприятий по подготовке семян можно использовать таблицу 12.

Таблица 12.

Подготовка семян к посеву

Культура_____ Сорт (гибрид)_____Год_____

Наименование приемов	Задачи приемов	Наименование и нормы ядохимикатов, кг/т. Техника проведения, марка машины.	Сроки проведения	Агротехнические требования
Сортировка				

Протравливание Воздушно-тепловой обогрев Калибровка Обработка микроудобрениями Обработка семян бактериальными препаратами и т.д.				

3.7. Посев (посадка)

Оптимальный срок, способ, глубина и норма высева (посадки) семян (посадочного материала) устанавливаются на основании данных опытных учреждений, практики передовых хозяйств, с учетом погодных условий, типа почвы, ее механического состава и т.д. Все проектируемые мероприятия следует занести в таблицу 13.

Посев и посадка

Культура_____Сорт (гибрид)_____

Предшественник, тип почвы	Способы посева (посадки)	Сроки посева	Норма высева кг/га	Глубина посева	Состав агрегата	Агротехнические требования

Расчет нормы высева.

Норма высева определяется исходя из зональных условий, с учетом массы 1000 семян.

Пример. Посевная годность семян озимой пшеницы 95%, масса 1000 семян 40 г. Числовая норма высева по Липецкой области рекомендована в 5,5 млн. семян на 1 га. Весовую норму рассчитывают по формуле:

$$H = \frac{A \times K \times 100}{X}$$

где Н – норма высева семян, кг;

А – масса 1000 семян, г;

К – число млн. зерен на 1 га;

Х – посевная годность семян, %.

В нашем примере норма высева равна:

$$\frac{40 \times 5{,}5 \times 100}{95} = 231 \text{ кг}$$

Опишите порядок установки зерновой сеялки на норму высева (в стационаре и в полевых условиях).

Расчет нормы высева (штук на 1 пог.м) сахарной свеклы производится по формуле:

$$H = \frac{K \times 100}{B - 25\%}$$

где Н – норма высева, штук на 1 пог.м;

К – заданное количество всходов на 1 пог.м;

В – всхожесть лабораторная, %;

25% - среднее снижение лабораторной всхожести.

В нашем примере при желании получить 7 всходов на 1 погонном метре норма высева равна:

$$Н = \frac{7 \times 100}{75 - 25} = 14 \text{ шт. на 1 пог. м}$$

Определите порядок установки свекловичной сеялки на норму высева (на стационаре и в полевых условиях).

3.8. Уход за посевами

Основные мероприятия по уходу за растениями проектируют с учетом способа посева (узкорядный, рядовой, широкорядный, квадратно-гнездовой), состояния растений, сроков прохождения основных фаз, погодных условий и особенностей почв. В основу необходимо положить сочетание агротехнических, механических и химических мер борьбы с сорняками, вредителями и болезнями с/х культур. При этом необходимо учесть следующие данные в хозяйстве: засоренность поля (многолетними или однолетними сорняками, шт/м, основные виды их), заселенность вредителями (количество экземпляров, основные виды их), зараженность почвы (распространенные в хозяйстве болезни).

Все эти данные можно взять у службы защиты растений районного управления сельского хозяйства.

Необходимо дать агробиологическое обоснование каждого мероприятия. Все рекомендации отразить в таблице 14.

Таблица 14.

Основные мероприятия по уходу за растениями

Культура_____Сорт_____Год_____

Мероприятия	Фаза развития растений	Сроки проведения	Наименование, доза гербицида, ядохимиката кг/га	Состав агрегата		Требования к качеству работы
				Марка трактора	Марка с/х машины	
1	2	3	4	5	6	7
Послепосевное прикатывание						
Довсходовское боронование						
Боронование по всходам						
Формирование густоты насаждения						
Междурядные обработки						
Подкормки						
Агротехнические меры борьбы с сорняками: 1. 2. 3.						

Мероприятия	Фаза развития растений	Сроки проведения	Наименование, доза гербицида, ядохимиката кг/га	Состав агрегата		Требования к качеству работы
				Марка трактора	Марка с/х машины	
1	2	3	4	5	6	7
Химические меры борьбы с сорняками: 1. 2.						
Борьба с болезнями						
Борьба с вредителями						
Борьба с полеганием						

При необходимости можно все мероприятия по защите растений от вредителей, болезней, сорняков и полегания по фазам роста свести в единую таблицу.

Таблица 15.

Интегрированная (объединенная) система защиты посевов озимой пшеницы от вредителей, болезней, сорняков и полегания

Фазы развития растений	Цель мероприятия	Рекомендуемые химические средства
	Перед посевом протравливание семян против головни и корневой гнили	Гранозан 2 кг/т
Всходы – кущение	Борьба с мышевидными грызунами	Приманки с фосфидом цинка 150-400 г/га
Кущение и т.д.	т.д.	и т.д.

3.9. Уборка урожая

Планирование и обоснование мероприятий по уборке проводится на основании данных научных учреждений. При этом надо учитывать погодные условия, рельеф местности, продолжительность вегетационного периода каждого сорта (гибрида), способ уборки и т.д. Планирование мероприятий необходимо показать в таблице 16.

Кроме того, в тексте излагаются приемы послеуборочной обработки урожая (очистка, сушка и др.), а также закладка на хранение с указанием качества.

Таблица 16.

Мероприятия по уборке урожая

Культура_____ Сорт (гибрид)_____

Наименование	Объем работ	Фаза развития растений	Начало и окончание работ	Состав агрегата		Требования к качеству работы
				Марка трактора	Марка с/х машины	

3.10. Составление агротехнической части технологической карты

В итоге выполнения курсовой работы необходимо разработать технологическую карту возделывания проектируемой культуры на основе метода программирования урожайности с учетом показателей качества выполняемых работ, типа машин, календарных сроков и т.д.

При выполнении работы можно использовать бланки технологических карт или форму следующей таблицы:

Таблица 17.

№ п/п	Наименование работ	Единицаизмерения	Объем работ	Сроки выполнения	Состав агрегата	Требования к качеству	Сменная норма выработки	Кол-во обсл. персонала	Требуется чел/дн

3.11. Экономическая эффективностьразработанной Технологии

Поскольку вопросы экономики, экономической эффективности являются очень важными, работа не может считаться завершенной без экономической оценки разработанной технологии.

Основными показатели экономической эффективности технологии возделывания_____

(наименование культуры)

Таблица 18.

Показатели	Величина	
	Плановая (проектируемая)	Фактическая (в хозяйстве)
1.Урожайность с 1 га, ц		
2.Содержание с 1 ц: а) кормовых единиц, ц б) перевариваемого протеина, кг.		
3.Выход с 1 га: а) кормовых единиц, ц б) перевариваемого протеина, кг.		
4.Прямые производственные затраты: а) на 1 га (всего), руб. б) на 1 ц кормовых единиц, руб. в) на 1 ц основной продукции, руб.		
5.Прямые затраты труда: а) на 1 га (всего), чел.-час. б) на 1 ц кормовых единиц, чел. – час. в) на 1 ц основной продукции, чел. – час.		
6.Закупочная цена 1 ц основной продукции, руб.		
7.Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.		
8. Чистый доход с 1 га, руб.		
9. Рентабельность, %		

При определении экономической эффективности бывает трудно определить прямые и производственные затраты, если не выполнены экономические расчеты в технологической карте, поэтому можно ввести показатель «Стоимость реализованной продукции с учетом сложившейся цены реализации продукции в хозяйстве».

3.12. Защита окружающей среды

Поскольку охрана природы должна стоять на должном уровне, все мероприятия по технологии возделывания культуры должны находится в неослабном внимании.

Поэтому необходимо запроектировать все виды работ в этом направлении и отразить в прилагаемой таблице.

Таблица 19.

Проводимые меры по охране труда и охране природы

Виды работ	Меры по охране труда	Меры по охране природы

Раздел 4. Выводы и предложения по совершенствованию технологии возделывания культуры в хозяйстве

Выводы должны быть сделаны на основе глубокого анализа всего материала, изложенного в курсовой работе, носить форму предложений хозяйству по повышению урожайности культуры.

Кроме этого необходимо указать, чем ограничены возможности получения стабильно высоких урожаев в вашем хозяйстве (описать ограничивающие факторы, в том числе регулируемые, частично регулируемые, нерегулируемые).

Примечание. Если по требованию преподавателя, необходимо будет представить технологическую карту с экономическими расчетами, то консультацию по их составлению можно получить у преподавателя экономики, организации и планирования или экономиста вашего хозяйства.

Раздел 5. Список литературы

Список литературы включает справочники, учебники, учебные пособия и статьи, которые были использованы при выполнении курсовой работы. Желательно привести не менее 7-10 источников.

Список литературы приводится в алфавитном порядке с указанием фамилии и инициалов, полного издания, названия работы (без кавычек), места издания, издательства и года издания.

Например:

Лыков А.М., Коротков А.А., Громакова Т.Г. Земледелие с почвоведением – М.: Агропромиздат, 1985 г.

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Под ред. Г.В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1988

Приложение 1

Министерство образования и науки Калужской области
ГБОУ СПО «Губернаторский аграрный колледж»

_____

(наименование учебного заведения)

Курсовая работа

по дисциплине
«Технология производства продукции полеводства»

Тема_____

Работу выполнил студент_____курса_____группы_____

_____

(фамилия, инициалы)

Специальность_____110401 «Агрономия»_____

Дата выполнения_____

Оценка работы_____

Преподаватель_____

(подпись)

Дата проверки_____

Приложение 2

Сумма фотосинтетической активной радиации (ФАР), на разных географических широтах

Географическая широта, градус	Приход ФАР, млрд. ккал/га	5% возможного прихода, млрд. ккал/га	Возможные биологические урожаи, т/га
0 -10	9 – 6	450 – 300	113 – 75
10 – 20	8 – 5	400 – 250	100 – 62
20 – 30	7 – 4,8	350 – 240	88 – 60
30 – 40	8 – 3,2	240 – 160	60 – 40
40 – 50	3,2 – 2,0	160 – 100	40 – 25
50 – 60	2,2 - 1,8	110 – 90	27 – 23
60 – 70	2,0 – 1,2	100 – 60	25 – 15

Приложение 3

Коэффициент использования ФАР различными культурами, млрд. ккал на 1 га

озимая пшеница - 1,75 – 3
озимая рожь - 1,5 – 2
гречиха - 2,5 – 3,5
яровая пшеница - 1,4 – 2,5
овес - 1,5 – 3
ячмень - 1,5 – 3,5
кормовые бобы - 2 – 5
вика яровая - 2 – 3,5
картофель - 1,6 – 2,5
тимофеевка луговая - 0,8 – 1,4
лен-долгунец - 0,1 – 1,0

Приложение 4

Потенциальные возможности получения урожая озимой пшеницы с 1 га
в условиях Тамбовской области (по В.Д. Крючеву)

Показатели	Солнечная энергия	Влага
1.Приход ФАР на поверхность почвы	2 млрд. ккал	480 мм
2.Используется полевыми культурами	(ФАР) 3%	70%
3.Будет использовано растениями	60000000	336 мм или 3360 т
4.Требуется на создание 1 кг надземной сухой орг.массы	4000 ккал	500 кг
5.Будет создано сухой массы зерна и соломы	(150ц) 60000000, 400000	67,2/33600, 500ц
6.Будет создано сухой массы зерна (при соотношении зерна к соломе 1:1,5)	60ц 100	28,9 ц 26,9 100
7.Будет создано зерна в пересчете на 14% влажности	70 /____/ 100-14	31,3 /____/ 100-14
Культурные пастбища без орошения		
8.Будет создано зеленой массы при 70% влажности	100 500ц /_____/ 100-70	100 226/87,2_____/ 100-70
Культурные пастбища при орошении (3600 т на 1 кг)		
9.Будет создано зеленой массы при 70% влажности	100 500ц /150_____/ 100-70	3600+33600 483 /_____/ 500 100 100-70

Приложение 5

Калорийность полевых культур, ккал/кг
(обобщенные данные)

Культуры	Целые растения	Основная продукция	Побочная продукция
Озимая пшеница	4554	4853	4454
Ячмень	4520	4670	4351
Овес	4393	4498	4297
Свекла сахарная	3845	3847	3840
Картофель, топинамбур	4382	4382	4382
Кукуруза, зеленая масса	4200	4200	4200
Вика-овес, зеленая масса	4891	4891	4891
Многолетние травы на сено	4500	4500	4500
Морковь			
Брюква	4250	4300	4200
Лен-долгунец	4800		

Приложение 6

Соотношение основной продукции с побочной
некоторых сельскохозяйственных культур

Культура	Продукция	Соотношение
Озимая пшеница	зерно-солома	1:1,5 – 2,1
Озимая рожь	зерно-солома	1:1,3 – 1,5
Яровая пшеница	зерно-солома	1:1,2 – 1,3
Ячмень	зерно-солома	1:1,1 – 1,2
Овес	зерно-солома	1:1,2 – 1,3
Бобовые	зерно-солома	1:1,5 – 2,0
Картофель	клубни-ботва	1:0,8
Лен-долгунец	семена-солома	1:9

Приложение 7

Среднемесячное и годовое количество осадков, мм

Город	месяцы												Годовое количество
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Барнаул	33	25	24	25	38	51	70	54	38	47	47	42	485
Брянск	32	32	31	34	55	65	82	64	46	46	38	38	563
Вильнюс	33	32	31	38	52	71	88	88	55	46	44	38	616
Винница	25	26	24	41	59	74	72	69	44	41	37	32	544
Волгоград	24	18	18	18	30	32	30	27	24	27	27	27	299
Воронеж	35	30	33	38	54	58	73	60	44	46	40	43	554
Иркутск	11	8	9	16	32	70	92	85	44	21	17	16	421
Киев	39	38	41	45	56	72	74	66	46	44	48	41	610
Курск	44	35	38	42	56	72	78	61	42	48	51	48	615
Куйбышев	24	20	28	24	36	36	43	40	36	43	36	32	348
Минск	63	63	54	50	66	83	91	88	62	52	67	62	801
Москва	31	30	34	34	50	66	79	72	57	50	41	38	582
Новосибирск	16	12	13	22	34	60	74	60	45	35	30	24	425
Омск	11	7	11	19	36	44	61	41	29	25	17	14	305
Орел	19	29	28	33	51	61	72	58	43	42	34	35	515
Оренбург	19	17	24	25	40	39	42	34	31	36	29	25	361
Ростов-на-Дону	36	34	33	36	43	61	51	36	32	39	40	43	483
Рязань	37	33	33	30	42	52	62	59	43	41	37	39	508
Семипалатинск	18	14	17	18	24	35	37	25	19	25	28	23	283
Тамбов	37	32	27	33	42	51	40	44	43	62	51	47	509
Уссурийск	8	8	19	31	62	77	93	108	98	46	36	13	599
Целиноград	17	12	16	18	28	40	48	38	24	23	16	17	297

Приложение 8

Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур, м на 1 т урожая

Культуры	Коэффициент водопотребления
Озимая пшеницы	400-500
Озимая рожь	350-400
Яровая пшеница	350-400
Ячмень	350-400
Овес	350-450
Просо	250-300
Гречиха	500-600
Горох	400-450
Подсолнечник	470-570
Сахарная свекла	250-400
Кукуруза на силос	350-400
Картофель	400-500
Клевер	500-600
Люцерна	700-900
Многолетние травы (сено)	500-750
Многолетние травы (пастбища)	125-190

Приложение 9

Примерный вынос азота, фосфора, калия
различными сельскохозяйственными растениями

Культура	Основная продукция	Вынос питательных веществ в кг на 1 ц основной продукции		
		№	P_2O_5	K_2O
Пшеница озимая	зерно	3,7	1,3	2,3
Пшеница яровая	зерно	4,7	1,2	1,8
Рожь озимая	зерно	3,1	1,1	2,8
Овес	зерно	3,3	1,4	2,9
Ячмень	зерно	2,9	1,1	2,0
Просо	зерно	3,3	1,0	3,4
Кукуруза	зерно	3,4	1,2	3,7
Гречиха	зерно	3,0	1,5	4,0
Горох	семена	6,6	1,6	2,0
Люпин	семена	6,8	1,9	4,7
Вика	семена	6,5	1,4	1,8
Подсолнечник	семена	5,0	3,0	18,7
Ранние озимые	семена	4,9	2,3	2,3
Лен-долгунец	семена	10,6	5,8	9,8
Лен-долгунец	волокно	8,0	4,0	7,0
Конопля	волокно	10,0	6,2	10,0
Хлопчатник	хлопок-сырец	4,0	1,2	4,8
Сахарная свекла	корни	0,59	0,18	0,75
Картофель	клубни	0,62	0,2	1,45
Клевер	сено	1,97	0,58	1,5
Люцерна	сено	2,6	0,85	1,5
Тимофеевка	сено	1,55	0,7	2,4
Кукуруза на силос	з/масса	0,4	0,15	0,5
Лен-долгунец	соломка	1,5	0,7	1,2
Озимая рожь	з/масса	0,25	0,12	0,4
Однолетние травы	з/масса	0,1	0,16	0,48
Однолетние травы	сено	2,10	0,45	1,90
Многолетние травы	семена	2,0	0,8	1,70
Естественные сенокосы	сено	0,15	0,05	0,2

Приложение 10

Коэффициент использования питательных веществ
из пахотного слоя почвы, % (по И.И. Канивец)

Культура (продукция)	Урожай, ц/га	Азот	P_2O_5	K_2O
Дерново-подзолистая почва				
Лен (волокно)	4,0 7,5	15 18	10 14	15 20
Картофель	100 300	20 25	7 10	40 55
Озимая пшеница (зерно)	20 40	21 25	15 19	14 18
Горох (зерно)	20 40	62 84	10 16	11 17
Кукуруза (зерно)	20	11,6	12,8	19,6
Серая оподзоленная почва				
Сахарная свекла (корнеплоды)	200 400	11 16	7,5 11	22,5 27,0

Приложение 11

Среднее содержание элементов питания в различных удобрениях, %

Удобрение	Азот	Фосфор	Калий
Навоз свежий:			
крупного рогатого скота на соломенной подстилке	0,45	0,23	0,5
овец на подстилке	0,83	0,23	0,67
конский на соломенной подстилке	0,58	0,28	0,63
КРС на торфяной подстилке	0,60	0,22	0,48
Конский на торфяной подстилке	0,80	0,25	0,53
Средний состав смешанного навоза	0,50	0,25	0,60
Навоз смешанный после 3-5 месяцев хранения	0,54	0,25	0,70
Перегной (навоз-сырец)	0,7-2	0,3-1,2	0,90
Навозная жижа	0,22	0,01	0,46
Торф верховой	0,8-1,2	0,08-0,12	0,01
Торф низинный (травяной)	2,3-3,3	0,12-0,5	0,15
Фекалии (смесь)	1,1	0,26	0,22
Птичий помет в среднем	1,5	1,5	0,9
Зеленые удобрения	0,45-0,77	0,05-0,15	0,17-0,38
Компосты сборные	0,3-0,5	0,2-0,4	0,3-0,6
Зола древесная	-	2,0-7,1	3,2-13,8
Зола торфяная	-	1,2	1,0
Аммиачная селитра	34,7-35	-	-
Сульфат аммония	20,5-21,5	-	-
Мочевина	46	-	-
Аммиачная вода	16-20,5	-	-
Жидкий аммиак	82,3	-	-
Суперфосфат простой	-	18-19,5	-
Суперфосфат гранулированный	-	19,5	-
Суперфосфат двойной	-	45,50	-
Фосфоритная мука	-	19-23	-
Преципитат	-	30-35	-
Сильвинит	-		12-15
30-40% калийные соли	-	-	30-40
Хлористый калий	-	-	52,4-56,4
Сульфат калия	-	-	48
Аммофос	10-12	46-60	48
Диаммофос	20-21	51-53	-
Калийная селитра	13,5	-	46,5
Нитрофоска	12-16	10-16	12-16
Нитрофоска борная	16	16	16
Нитрофоска марганцевая	16	16	16
Нитрофоска молибденовая	16	16	26
Нитроаммофоска	16	16	16

Приложение 12

Коэффициент использования питательных веществ
из удобрений различными культурами в год внесения

Культура	Из минеральных удобрений			Из навоза		
	№	P_2O_5	K_2O	№	P_2O_5	K_2O
Озимая пшеница	65	24	52	25	40	60
Озимая рожь	51	12	67	25	40	60
Овес	80	27	74	22	32	55
Ячмень	62	21	65	22	32	52
Картофель	67	20	67	27	27	60
Кормовые корнеплоды	55	22	55	35	47	65
Кукуруза (силос)	60	20	80	32	42	62
Травосмесь (сено)	70	20	80	-	-	-

Приложение 12а

Примерные коэффициенты использования
питательных элементов из удобрений в отдельные годы
и за ротацию севооборота

Годы действия	Коэффициент использования, %		
	№	P_2O_5	K_2O
Минеральные удобрения			
За ротацию:	65-70	35-50	65-85
в т.ч. за 1-й год	55-70	10-30	40-60
за 2-й год	3-5	10-15	10-15
за 3-й год	-	5-10	5-10
Органические удобрения			
За ротацию:	50-60	50-60	70-90
в т.ч. за 1-й год	20-30	35-45	40-60
за 2-й год	15-20	15-10	15-20
за 3-й год	5-10	0-5	5-10

Приложение 13

Пример расчета доз удобрений для получения
запланированного урожая 31 ц/га озимой пшеницы
сорта Мироновская 808

Показатель	Питательные вещества		
	№	P_2O_5	K_2O
1	2	3	4
1.Вынос с урожаем (кг на 1 ц продукции)	3,7	1,3	2,3
2.Вынос №РК на запланированный урожай	114,7	40,7	71,3
3.Содержание в пахотном слое почвы (в мг на 100 г почвы)	3	10,6	13,2
4.Содержание в пахотном слое почвы (в кг на 1 га умножаем на 30)	90	318	396
5.Коэффициент использования доступных форм из почвы (в %)	20	52	10
6.Будет использовано из почвы (в кг/га)	18	15,9	39,6
7.Вносится с навозом при дозе 20 т/га (в кг на га)	100	50	120
8.Коэффициент использования навоза (%)	25	40	60
9.Будет использовано из навоза (кг/га)	25	20	72
10.Вынос №РК из почвы и навоза, кг на га (п.6+п.9)	43	35,9	111,6
11.Требуется внести с минеральными удобрениями, кг на 1 га (п.2-п.10)	71,7	4,4	-
12.Коэффициент использования из минеральных удобрений, %	60	20	70
13.Требуется внести с учетом процента использования из удобрений (кг на 1 га)	119	22	-
14.Содержание действующего вещества с минеральных удобрениях, %	34	20	40
15.Требуется внести минеральных удобрений (в ц на 1 га)	3,5 аммиачной селитры	1,1 суперфосфата	

Приложение 13а

Методика перевода удобрений в стандартные туки

За стандартные туки (удобрения) приняты:

сульфат аммония – 20,5% действующего вещества;

суперфосфат простой – 18,7% действующего вещества;

калийная соль – 41,6% действующего вещества;

Пример: пересчитать в стандартные туки 75 т аммиачной селитры:

$$\frac{75 \times 35}{20{,}5} = 128 \text{ т}$$

Примечание. 35% содержание действующего вещества в аммиачной селитре. Итак, в 75 т аммиачной селитры содержится 128 т стандартных азотных туков.

Пример. Пересчитать 35 т хлористого калия в стандартные туки:

$$\frac{35 \times 56{,}4}{41{,}6} = 47{,}4$$

Примечание. 56,4% содержание действующего вещества в хлористом калии. Итак, в 35 т хлористого калия содержится 47,4 т калийных туков.