


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»

СОГЛАСОВАНО
Председатель методической
комиссии

 О.В. Никитина

«29» августа 20 16 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 Л.В. Левшаков

«29» августа 20 16 г.

Методические указания по выполнению курсовой работы
по дисциплине «Растениеводство»

Направление подготовки: *35.03.04 Агрономия, профиль «Агрономия»*

Факультет: *агротехнологический*
Форма обучения: *очная, заочная*

УДК 633.002.6 (072)

ББК 30.609: 41/42_{я7}

Печатается по решению методического совета Курской ГСХА

Пигорев И.Я., Ишков И.В., Комарицкая Е.И. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Растениеводство».- Курск: Изд-во Курской ГСХА

В методических указаниях изложены методики программирования урожайности и разработки интенсивных технологий возделывания основных полевых культур. Помещены необходимые расчеты потенциальной и биологической урожайности и потребности в удобрениях под планируемый урожай. Рекомендован для выполнения список основной и дополнительной литературы по основным культурам.

Методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов очного и заочного отделений агротехнологического факультета по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Рецензенты: доктор с.-х. наук, профессор Курского государственного университета Проценко Е.П.;
кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО Курская ГСХА Асадова М.Г.

Предисловие

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Растениеводство» является одной из важнейших форм самостоятельной работы студентов по закреплению знаний и более глубокому изучению курса.

На основании полученных на занятиях знаний, а также после глубокого изучения основных и дополнительных литературных источников, научных статей из сборников и журналов, Интернет-сайтов, студент должен разработать эффективную технологию возделывания определенной культуры, направленную на оптимальное удовлетворение потребностей растений в факторах жизни, а, следовательно, и на получение действительно возможного урожая культуры в данном районе.

Целью данной курсовой работы является умение студентов связать результаты научных исследований (по литературному обзору) с собственными данными, сравнить и правильно оценить расчетную (запрограммированную) и реальную (получаемую в хозяйствах и на сортоучастках) урожайность сельскохозяйственных культур, усвоить современные технологии, правильно оформить полученные результаты.

В результате выполнения курсовой работы по дисциплине «Растениеводство» у студентов формируются следующие компетенции: ПК- 12- способность обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, подготовить семена к посеву; ПК- 13 - готовность комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин; ПК- 14 - способность рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры; ПК- 17 - готовность обосновать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними; ПК- 18 - способность использовать агрометеорологическую информацию при производстве растениеводческой продукции; ПК- 19 - способность обосновать способ уборки сельскохозяйственных культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки ее на хранение; ПК- 20 - готовность обосновать технологии улучшения и рационального использования природных кормовых угодий, приготовления грубых и сочных кормов; ВК- 1 – способность применять современные технологии возделывания с.-х. культур с учетом основных приемов биологического земледелия и средств защиты растений; ВК- 2 - готовность оценивать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями ГОСТов.

Курсовая работа должна быть выполнена в строгом соответствии с Правилами оформления текстовых работ по теме: **«Интенсивная технология возде-**

львания (культуры) по получению запрограммированного экологически чистого урожая на (заданных) почвах Курской области». Тема каждому студенту представляется преподавателем и утверждается на заседании кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства.

Объем работы составляет 25-30 страниц компьютерного текста на стандартных листах А4 в редакторе «Word» 14-м кеглем через полтора межстрочных интервала шрифтом Times New Roman, выровненным по ширине. Размеры полей страниц: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Ссылки на таблицы и источники приводятся в тексте данных методических указаний и в списке рекомендуемой литературы.

Нумерация страниц курсовой работы сквозная, первой страницей считается титульный лист, номер страницы проставляют в центре нижнего поля листа арабской цифрой без точки. Таблицы, разделы, подразделы, пункты также нумеруются арабскими цифрами (без точки в конце номера). Номер раздела и подраздела разделяют точкой.

Каждый раздел курсовой работы следует начинать с нового листа; подразделы располагаются на тех же листах в виде продолжения текста и выделяются абзацами. Расстояние между заголовками раздела, подраздела и текста – одна пустая строка основного текста. В конце заголовка точка не ставится, перенос слов не допускается. Вторая строка заголовка раздела, подраздела, таблицы начинается под первой заглавной буквой первой строки (смотри далее по тексту).

Заголовки разделов и подразделов следует начинать с абзацного отступа и писать строчными буквами (кроме первой прописной) без выделений, а наименование таких элементов как «Содержание», «Введение», «Заключение» и «Список использованных источников» располагают симметрично тексту.

Ссылки на использованные источники по тексту следует оформлять номером в квадратных скобках в порядке их появления в тексте работы [1, 2, 3 и т.д.]. В списке использованной литературы эти источники располагаются в той же последовательности (без соблюдения алфавитного порядка), нумеруются арабскими цифрами без точки.

Содержание курсовой работы

следующее:

Введение

1 Исходные данные к курсовой работе

1.1 Характеристика погодных условий

1.2 Характеристика почвенных условий

2 Биологические особенности культуры (по обзору научной литературы)

2.1 Отношение к теплу

2.2 Отношение к влаге

2.3 Отношение к свету

2.4 Отношение к почвам и питательным элементам

2.5 Продолжительность периода вегетации и фаз развития растений

3 Расчет потенциальной урожайности культуры

3.1 Расчет запрограммированного урожая по приходу ФАР

3.2 Определение урожая по сумме осадков за вегетационный период и

- запасов доступной влаги в метровой мощности почвы
- 4 Определение нормы удобрений для получения расчетного (запрограммированного) урожая
 - 4.1 Расчет нормы удобрений по балансовому методу
 - 4.2 Расчет нормы удобрений по нормативному методу
 - 5 Интенсивная технология возделывания культуры (по обзору научной литературы)
 - 5.1 Размещение посевов в севообороте
 - 5.2 Система применения удобрений
 - 5.3 Особенности системы обработки почвы
 - 5.4 Приемы подготовки семян к посеву
 - 5.5 Выбор сортов и их характеристика
 - 5.6 Посев
 - 5.7 Уход за посевами
 - 5.8 Уборка урожая
 - 5.9 Технологическая схема выращивания культуры
- Заключение
Список использованных источников

Во **Введении** необходимо кратко изложить значение культуры, площадь ее посева, урожайность в России и Курской области. Указать причины низких урожаев, и какие меры необходимо предпринять по повышению урожайности. Также следует представить перспективы развития данной культуры в Курской области и объяснить их.

1 Исходные данные к курсовой работе

1.1 Характеристика погодных условий

В этом разделе дается характеристика погодных условий (средне многолетние и фактические данные за год исследований по количеству осадков за вегетационный период культуры и среднемесячные температуры воздуха). Метеорологические данные можно получить на кафедре почвоведения, общего земледелия и растениеводства или в библиотеке. Данные следует представить в виде таблицы 1, дать им подробную характеристику, сравнить фактические данные за год со средне многолетними, рассчитать отклонения от нормы.

Таблица 1 – Метеорологические условия за период вегетации культуры (данные метеостанции

| Месяц | Де- када | Среднесуточная температура воздуха, °С | | | Сумма осадков, мм | | |
|-------|-------------|--|-------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|---------------------|
| | | за --- год___ | ср. много- летняя | +, - к средн | за --- год | ср. много- летняя | +, - к средн. |
| | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|-----|---|--|--|-------|--|--|
| | 3 | | | | | | |
| | Ср. | . | | | Сумма | | |

1.2 Характеристика почвенных условий

В этом разделе указывается тип почвы, её механический состав, содержание в пахотном слое элементов питания: азота, фосфора и калия в кг на гектар или в мг на 100 г почвы. Приводится её фитосанитарное состояние. Дается оценка почвы на пригодность к использованию для возделывания культуры по интенсивной технологии. Если показатели плодородия почвы неудовлетворительные, то следует наметить мероприятия по их улучшению.

Преподаватель в задании указывает, какой тип почвы следует выбрать для разработки. Этой почве необходимо дать характеристику, используя данные из учебников «Почвоведение».

Таблица 2 – Типы почв Курской области и их характеристика

| № п/п | Тип почвы | рН (KCl) | Гумус, % | Содержание (в пахотном горизонте), мг на 100 г почвы | | Продуктивная влага в 1 м слое почвы, мм |
|-------|-----------------------|----------|----------|--|------------------|---|
| | | | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| 1. | Серая лесная | 5,3 | 1,1 | 5,6 | 8,0 | 120 |
| 2. | Темно-серая лесная | 6,1 | 5,2 | 8,3 | 10,1 | 130 |
| 3. | Чернозем типичный | 7,0 | 7,0 | 15,0 | 18,0 | 140 |
| 4. | Чернозем типичный | 7,2 | 7,2 | 19,0 | 21,0 | 140 |
| 5. | Чернозем оподзоленный | 6,4 | 6,7 | 16,0 | 18,5 | 150 |
| 6. | Чернозем оподзоленный | 6,5 | 6,5 | 20,0 | 25,0 | 150 |
| 7. | Чернозем выщелоченный | 6,2 | 6,8 | 17,0 | 18,5 | 140 |

2 Биологические особенности культуры

представляются на основе изученных литературных источников с обязательной ссылкой. Например, ... Учеными НИИСХЦРНЗ установлено, что для полного развития кукурузы необходимо различное количество тепла в зависимости от сорта[3]. (В Списке использованных источников под №3 записываются выходные данные этого источника).

2.1 Отношение к теплу

Необходимо указать минимальную и оптимальную температуру прорастания семян, развития всходов и растений, отношение всходов и культуры к заморозкам, потребность в эффективных и активных температурах.

Сделать анализ обеспеченности растений в тепле за вегетационный период, представить сумму активных температур за вегетацию.

2.2 Отношение к влаге

Представить потребность культуры во влаге при прорастании семян, развитии всходов и в период вегетации, оптимальные запасы влаги к началу вегетации в метровом слое почвы. Для полной характеристики влагообеспеченности культуры необходимо привести результаты собственных определений влажности почвы или воспользоваться данными, приведенными в агрометеобюллетене, имеющемся в библиотеке академии.

2.3 Отношение к свету

Указать реакцию культуры на изменение длины дня, её отношение к световому фактору в разные фазы развития растений, представить предложения по улучшению освещенности посевов.

2.4 Отношение к почвам и питательным элементам

Назвать наилучшие типы почв для данной культуры, отношение ее к механическому составу, кислотности и плотности почвы.

Указать вынос культурой питательных элементов (азота, фосфора и калия) из почвы с урожаем – всего с га, в том числе на одну тонну урожая.

2.5 Продолжительность периода вегетации и фаз развития растений

Представить продолжительность (в днях) вегетационного и межфазных периодов развития культуры в зависимости от сортовых и других особенностей.

3 Расчет потенциальной урожайности культуры

3.1 Расчет программированного урожая по приходу ФАР (фотосинтетически активной радиации)

Величина потенциальной урожайности зависит от особенностей сорта и

культуры, от их способностей максимально использовать (аккумулировать) солнечную энергию, необходимую для синтеза органического вещества. Потенциальную урожайность рассчитывают по приходу и использованию ФАР в посевах по формуле:

$$(1) \quad U_{\text{биол}} = \frac{O_{\text{фар}} \times K_{\text{фар}}}{100 \times g}, \text{ где}$$

$U_{\text{биол}}$ – потенциальная урожайность абсолютно сухой биомассы,
 $O_{\text{фар}}$ – приход ФАР за период вегетации культуры, ккал/га,
 $K_{\text{фар}}$ – коэффициент использования ФАР посевом, %,
 g – калорийность единицы урожая, ккал/кг

Таблица 3 – Показатели прихода и использования ФАР по культурам

| Культура | Приход ФАР, млн. ккал/га | Калорийность, ккал/га | КПД ФАР, % |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
| Озимая пшеница | 2450 | 4500 | 1-3 |
| Озимая рожь | 2440 | 4500 | 1-3 |
| Ячмень | 2342 | 4480 | 1-3 |
| Овес | 2441 | 4393 | 1-3 |
| Яровая пшеница | 2400 | 4600 | 1-3 |
| Просо | 1900 | 4700 | 1-3 |
| Кукуруза (на зерно) | 1892 | 4200 | 1-3 |
| Гречиха | 2100 | 4620 | 1-3 |
| Горох | 2300 | 4900 | 1-3 |
| Вика | 2350 | 4800 | 1-3 |
| Картофель | 2656 | 4382 | 1-3 |
| Свекла | 3000 | 4400 | 1-3 |
| Кормовая свекла | 3000 | 3900 | 1-3 |
| Подсолнечник | 2850 | 4620 | 1-3 |
| Однолетние травы (на сено) | 1873 | 4891 | 1-3 |
| Многолетние травы (на сено) | 1694 | 4500 | 1-3 |

| | | | |
|---------------------|------|------|-----|
| Люцерна (на семена) | 3000 | 3900 | 1-3 |
|---------------------|------|------|-----|

По А.А. Ничипоровичу, посевы разделяются на следующие группы по КПД ФАР: хорошие посевы лучших сортов – 3%, обычные посевы с невысокой агро-техникой –1-2%.

Пример расчета: За период вегетации озимой пшеницы на гектар поступает 2450 млн. ккал ФАР. Коэффициент использования ФАР = 2%, калорийность биомассы озимой пшеницы = 4500 ккал (табл.3).

$$У \text{ биол.} = \frac{2450000000}{100 \times 4500} \times 2 = 108 \text{ ц/га, или } 10,8 \text{ т/га}$$

Далее урожай абсолютно сухой массы следует перевести на основную продукцию (т.е. на стандартную влажность). Стандартная влажность для зерновых = 15 %, проса, гречихи, гороха, сои, подсолнечника, рапса = 14%, клубней картофеля=80%, кукурузы на силос=80%, корнеплодов свеклы = 85%.

Соотношение частей урожая зерна к соломе у озимых культур составляет 1:1,5, у яровых -1:1, картофеля -1:1, сахарной свеклы -1:0,5, гречихи – 1:2,5, гороха, сои, рапса – 1:2, подсолнечника – 1:2,5, люцерны и клевера на семена – 1:5.

Перевод на стандартную влажность осуществляют по формуле:

$$(2) \quad У \text{ биол. (ст.)} = \frac{100 \% \times У \text{ биол.}}{(100 \% - в) \times а}$$

где У биол (ст) – урожай зерна при стандартной влажности, ц/га;

в- стандартная влажность по ГОСТу, %; а – сумма частей урожая (основной и побочной продукции).

Следовательно, для озимой пшеницы урожай зерна в пересчете на стандартную влажность составляет:

$$У \text{ биол (ст)} = \frac{100 \times 10,8}{(100-15) \times 2,5} = 5,1 \text{ т/га}$$

3.2 Определение урожая по сумме осадков за вегетационный период и запасов доступной влаги в метровой мощности почвы

Расчет урожайности озимой пшеницы в зависимости от влагообеспеченности необходимо провести по весенним запасам влаги в метровом слое почвы и сумме осадков за весенне– летний период. Его проводят по формуле:

$$(3) \quad Y_{\text{КОУ}} = \frac{10 \times (W+R)}{K_{\text{в}}},$$

Где $Y_{\text{КОУ}}$ – климатически обеспеченная урожайность основной продукции при стандартной влажности, т/га;

W - запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм;

R - осадки за период вегетации растений (данные таблицы 1); $K_{\text{в}}$ - коэффициент водопотребления (таблица 4)

Коэффициенты водопотребления изменяются в зависимости от климатических условий года, плодородия почвы, норм удобрений. Они приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Коэффициенты водопотребления культурами

| Культура | Характер года | | |
|---------------------|---------------|---------|------------|
| | влажный | средний | засушливый |
| Озимая пшеница | 375-450 | 450-500 | 500-525 |
| Озимая рожь | 400-425 | 425-450 | 440-550 |
| Яровая пшеница | 350-400 | 400-465 | 435-500 |
| Ячмень | 375-425 | 435-500 | 470-530 |
| Овес | 435-480 | 500-550 | 530-590 |
| Горох | 470-480 | 500-540 | 540-580 |
| Просо | 60-70 | 120-150 | 220-250 |
| Гречиха | 400-450 | 500-550 | 500-660 |
| Кукуруза (на силос) | 80-90 | 90-95 | 95-105 |
| Кукуруза (на зерно) | 250-270 | 270-300 | 300-350 |
| Картофель | 150-170 | 170-200 | 200-250 |
| Свекла кормовая | 75-85 | 85-100 | 100-110 |
| Однолетние травы | 400-500 | 500-625 | 600-650 |
| Многолетние травы | 500-550 | 550-600 | 600-700 |

Запасы продуктивной влаги (мм) определяются как разность между годовой суммой осадков и непроизводительными потерями воды на сток и испарение, которое в зависимости от погодных условий составляет 20-40 % от годовой суммы осадков. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в условиях Курской области по годам часто колеблются от 120 до 180 мм (таблица 2).

Коэффициенты водопотребления, т.е. количество воды, которое расходуется на создание единицы растительной биомассы, приведены в таблице 4.

Пример: Расчет урожайности зерна озимой пшеницы по влагообеспеченно-

сти посевов.

- запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы по данным Курской метеостанции составляют 140 мм;

- сумма осадков за вегетационный период (например, по среднемноголетним данным) составляет – 350 мм;

- коэффициент водопотребления у озимой пшеницы составляет в средние по влажности годы -500.

Тогда, подставляя приведенные данные в формулу, получим:

$$У_{\text{коу}} = \frac{10 \times (160+350)}{500} = 10,2 \text{ т/га.}$$

Далее урожайность переводим на стандартную влажность по формуле- (2). Урожайность зерна озимой пшеницы при стандартной влажности составит:

$$У_{\text{биол. (ст)}} = \frac{100 \times 10,2}{(100-15) \times 2,5} = 4,8 \text{ т/га}$$

Полученные результаты биологического урожая необходимо сравнить с фактическим урожаем изучаемой культуры, полученным на сортоучастках, и сделать вывод о реальности программирования урожая и потенциальных возможностях, имеющихся у перспективных сортов изучаемой культуры.

Таблица 5 – Урожайность основных культур на сортоучастках Курской области, ц/га (среднее за 2014-2015 гг.)

| Культура, сорт | Урожай, ц/га | Сортоучасток | Урожай, ц/га | Сортоучасток |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Озимая пшеница по чистому пару | | | | |
| Белгородская 12 | 54,0 | Щигровский | 48,4 | Поныровский |
| Московская 70 | 45,7 | -<<- | 48,7 | -<<- |
| Льговская 4 | 54,3 | -<<- | 50,4 | -<<- |
| Озимая пшеница по гороху | | | | |
| Белгородская 12 | 48,6 | -<<- | 48,5 | -<<- |
| Московская 70 | 54,5 | -<<- | 53,5 | -<<- |
| Льговская 4 | 53,9 | -<<- | 56,0 | -<<- |
| Яровая пшеница | | | | |
| Оренбургская 10 | 49,4 | -<<- | 41,1 | -<<- |
| Прохоровка | 33,4 | -<<- | 35,2 | -<<- |
| Курская 2038 | 29,1 | -<<- | 31,4 | -<<- |
| Яровой ячмень | | | | |
| Аннабель | 47,7 | -<<- | 48,4 | -<<- |
| МИК –1 | 32,8 | -<<- | 37,9 | -<<- |
| Прометей | 41,0 | -<<- | 45,2 | -<<- |
| Овес | | | | |

| | | | | |
|--------------------------------|-------|---------------|-------|-------------|
| Скакун | 34,7 | Поныровск. | 32,9 | Льговск. |
| Горизонт | 39,6 | -«- | 37,4 | -«- |
| Озимая рожь | | | | |
| Таловская 29 | 40,1 | -«- | 34,4 | -«- |
| Таловская 33 | 44,6 | -«- | 32,8 | -«- |
| Просо | | | | |
| Колоритное 15 | 30,1 | -«- | 29,3 | Щигровский |
| Саратовское 6 | 31,7 | -«- | 32,3 | -«- |
| Гречиха | | | | |
| Деметра | 24,5 | -«- | 22,3 | -«- |
| Нектарница | 22,9 | -«- | 21,7 | -«- |
| Горох | | | | |
| Орловчанин 2 | 37,6 | Щигровский | 36,9 | Льговский |
| Мадонна | 39,1 | -«- | 37,7 | -«- |
| Льговский 63 | 42,7 | -«- | 40,8 | -«- |
| Соя | | | | |
| Белгородская 48 | 22,1 | Обоянский | | |
| Аннушка | 20,0 | | | |
| Кукуруза на зерно | | | | |
| Белкос 250 МС | 104,3 | Обоянский | | |
| Белха 234 МВ | 97,8 | -«- | | |
| Поволиский 266 СВ | 107,7 | -«- | | |
| Кукуруза на силос | | | | |
| Красноднеир 300 МВ | 350,8 | -«- | 345,5 | -«- |
| Сахарная свекла | | | | |
| Льговская односе- мянная 52 | 302 | Льговский св. | | |
| ЛМС 29 | 310 | -«- | | |
| Картофель | | | | |
| Чародей | 260 | Щигровский | 345 | Поныровский |
| Снегирь | 243 | -«- | 308 | -«- |
| Беллароза | 218 | -«- | 302 | -«- |
| Жуковский ранний | 171 | -«- | 287 | -«- |
| Латона | 205 | -«- | 233 | -«- |
| Вика | | | | |
| ЛОС-5 | 26/37 | Поныровский | 25/33 | Советский |

| | | | | |
|--------------|-------------|----------|-------|------|
| Льговская 22 | 24/39 | --<< | 23/37 | --<< |
| Люцерна | | | | |
| Ярославна | 2,1/10 5 | Обоянск. | | |
| Вега 87 | 2,0/76 | --<< | | |

4 Определение нормы удобрений для получения расчетного (запрограммированного) урожая

4.1 Расчет нормы удобрений по балансовому методу

Для расчета нормы удобрений по балансовому методу следует знать вынос культурами питательных элементов из почвы (таблица 6), а также коэффициенты использования растениями питательных элементов из удобрений (таблица 7) и из почвы (таблица 8).

Таблица 6 - Вынос питательных веществ из почвы, кг на 1 т основной продукции

| Культуры | Азота | Фосфора | Калия |
|-------------------|-------|---------|-------|
| Озимая пшеница | 34 | 12 | 25 |
| Озимая рожь | 30 | 14 | 27 |
| Яровая пшеница | 36 | 11 | 20 |
| Ячмень | 26 | 11 | 21 |
| Овес | 31 | 17 | 34 |
| Просо | 33 | 10 | 34 |
| Гречиха | 30 | 15 | 40 |
| Кукуруза на зерно | 25 | 12 | 30 |
| Кукуруза на силос | 3,3 | 1,6 | 3,5 |
| Горох на зерно | 50 | 12 | 21 |

| | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|
| | | | |
| Соя | 80 | 40 | 60 |
| Вика | 38 | 9 | 48 |
| Кормовая свекла | 4,2 | 1,9 | 6,1 |
| Картофель | 6 | 2 | 8,8 |
| Однолетние травы на сено | 18 | 7 | 20 |
| Многолетние травы на сено | 23 | 6,5 | 18 |
| Конопля (волокно) | 120 | 60 | 150 |
| Подсолнечник | 60 | 25 | 120 |
| Рапс | 60 | 24 | 42 |

Таблица 7- Коэффициенты использования растениями питательных веществ из минеральных и органических удобрений

| Культура | Из минеральных удобрений | | | Из органических удобрений | | |
|----------------|--------------------------|--------|-------|---------------------------|--------|-------|
| | азот | фосфор | калий | азот | фосфор | калий |
| Озимая пшеница | 50-85 | 15-45 | 55-95 | 25-35 | 35-50 | 55-70 |
| Озимая рожь | 55-80 | 25-40 | 65-80 | 25-35 | 35-50 | 55-75 |
| Яровая пшеница | 45-75 | 15-35 | 55-85 | 20-30 | 30-50 | 50-65 |
| Ячмень | 60-75 | 20-40 | 60-70 | 20-25 | 25-35 | 50-55 |
| Овес | 60-80 | 25-35 | 65-85 | 25-30 | 30-40 | 55-60 |
| Кукуруза | 65-85 | 25-45 | 75-95 | - | - | - |
| Просо | 55-75 | 25-40 | 65-85 | - | - | - |
| Гречиха | 50-70 | 30-45 | 70-95 | - | - | - |
| Горох | 50-80 | 30-45 | 70-80 | - | - | - |
| Соя | 60-80 | 35-45 | 70-80 | - | - | - |

| | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Вика | 55-85 | 20-35 | 65-80 | - | - | - |
| Конопля | 50-80 | 25-45 | 70-90 | - | - | - |
| Подсолнечник | 55-75 | 25-35 | 65-95 | - | - | - |
| Свекла кормовая | 65-90 | 30-45 | 80-95 | - | - | - |
| Картофель | 50-80 | 25-35 | 85-95 | 30-35 | 35-45 | 60-70 |
| Люцерна | 80-95 | 30-45 | 80-95 | - | - | - |
| Клевер | 75-90 | 30-40 | 75-90 | - | - | - |
| Тимофеевка | 80-95 | 25-35 | 75-85 | - | - | - |
| Эспарцет | 75-90 | 30-45 | 80-85 | - | - | - |

Таблица 8- Использование питательных элементов культурами из почвы, %

| Культура | Азот | Фосфор | Калий |
|------------------|-------|--------|-------|
| Пшеница озимая | 20-35 | 5-10 | 8-15 |
| Пшеница яровая | 20-30 | 5-8 | 6-12 |
| Рожь озимая | 20-35 | 5-12 | 7-14 |
| Ячмень | 15-35 | 5-9 | 6-10 |
| Овес | 20-35 | 5-11 | 8-14 |
| Кукуруза (зерно) | 25-40 | 6-13 | 8-18 |
| Кукуруза (силос) | 15-30 | 3-8 | 6-13 |
| Просо | 20-40 | 6-12 | 7-12 |
| Гречиха | 15-35 | 5-9 | 6-9 |
| Горох | 30-85 | 9-16 | 6-17 |
| Вика | 25-40 | 6-10 | 5-11 |
| Конопля | 20-35 | 8-15 | 6-13 |
| Подсолнечник | 30-45 | 7-17 | 8-24 |
| Свекла кормовая | 20-45 | 5-12 | 6-25 |
| Картофель | 20-35 | 7-12 | 9-40 |
| Люцерна | 35-70 | 7-20 | 8-25 |
| Клевер | 30-65 | 5-18 | 6-16 |

| | | | |
|------------|-------|------|------|
| Тимофеевка | 15-25 | 3-10 | 5-12 |
| Эспарцет | 30-55 | 6-16 | 7-18 |

Таблица 9 – Пример расчета норм питательных веществ на планируемый урожай сахарной свеклы (по балансовому методу)

| № п/п | Порядок и показатели расчетов | Элементы питания и нормы удобрений | | |
|-------|---|------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | Планируемая урожайность - 400 ц/га | - | - | - |
| 2 | Вынос питательных элементов на 1 ц урожая основной продукции | 0,6 | 0,2 | 0,7 |
| 3 | Вынос питательных элементов планируемым урожаем, кг/га (400 x 0,6-0,2-0,7) | 240 | 80 | 280 |
| 4 | Содержание подвижных питательных элементов в почве, мг/100 г почвы (по заданию преподавателя) | 10 | 9 | 11 |
| 5 | Содержание подвижных питательных элементов в почве, кг/га (переводной коэффициент 30) | 300 | 270 | 330 |
| 6 | Коэффициент использования питательных элементов из почвы, % | 25 | 8 | 20 |
| 7 | Будет использовано питательных веществ из почвы, кг/га (300 x 25:100), (270 x 8:100), (330 x 20 :100) | 75 | 22 | 66 |
| 8 | Внесение на 1 га 30 тонн навоза | - | - | - |
| 9 | Содержится питательных веществ в 30 тоннах навоза, кг (азота 0,5 %, фосфора 0,25 %, калия 0,6%) | 150 | 75 | 180 |

| | | | | |
|----|---|-----|----|-----|
| 10 | Коэффициент использования питательных элементов из навоза, % | 25 | 30 | 50 |
| 11 | Будет использовано питательных элементов из 30 т навоза, кг (150 х25 :100), (75 х30:100), (180 х50:100) | 38 | 23 | 90 |
| 12 | Требуется внести питательных элементов с минеральными удобрениями, кг/га (240-75-38), (80-22-32), (280-66-90) | 127 | 35 | 124 |

4.2 Расчет нормы удобрений по нормативному методу

Для определения расчетной нормы удобрений под программируемый урожай необходимо знать нормы расхода питательных веществ на создание единицы урожая (таблица 10) и поправочные коэффициенты к нормам удобрений с учетом содержания подвижных форм фосфора и калия в почве (таблица 11).

Таблица 10 - Нормативы расхода удобрений на получение 1 ц урожая, кг д.в. в условиях Курской области

| Культуры | Нормы расхода на 1ц урожая кг д.в. | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------|-------|
| | Азота | фосфора | калия |
| Озимая пшеница | 2,8 | 2,7 | 2,2 |
| Озимая рожь | 2,3 | 2,1 | 1,9 |
| Яровая пшеница | 2,1 | 2,4 | 1,9 |
| Ячмень | 2,1 | 2,0 | 1,9 |
| Овес | 3,7 | 3,6 | 3,4 |
| Просо | 2,8 | 2,7 | 2,5 |
| Гречиха | 3,0 | 2,9 | 2,6 |
| Кукуруза на зерно | 2,0 | 1,7 | 1,4 |
| Кукуруза на силос | 0,27 | 0,26 | 0,24 |
| Горох на зерно | 1,1 | 3,0 | 1,6 |
| Соя на зерно | 1,2 | 3,4 | 1,6 |
| Вика на зерно | 1,0 | 2,3 | 1,6 |
| Сахарная свекла | 0,5 | 0,49 | 0,48 |
| Кормовая свекла | 0,18 | 0,18 | 0,16 |
| Картофель | 0,47 | 0,47 | 0,46 |
| Однолетние травы (сено) | 1,7 | 1,5 | 1,2 |

| | | | |
|--------------------------|------|------|------|
| Многолетние травы (сено) | 1,17 | 1,29 | 1,29 |
|--------------------------|------|------|------|

Расчет нормы внесения удобрений производят с учетом величины запрограммированного урожая (берут минимальный из 2-х методов) и степени обес-печенности почвы подвижными элементами питания (таблица 2). Расчеты осуществляют по следующей формуле:

$$(4) \quad D = Y_{\text{п}} \times H \times K, \text{ где}$$

D – доза (норма) внесения удобрений под расчетный урожай, кг/га д.в.;

$Y_{\text{п}}$ – запрограммированный урожай, ц/га;

H – норма расхода удобрений на получение одного центнера урожая, д.в.(таблица 10).;

K – поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы (таблица 2), по содержанию подвижного фосфора и калия (таблица 11).

Таблица 11 - Поправочные коэффициенты к нормам удобрений с учетом подвижных форм фосфора и калия

| Содержание, мг/100 г почвы | | Степень обеспеченности почвы питательными элементами | Поправочные коэффициенты | |
|--|------------------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| P ₂ O ₅ по Кирсанову | K ₂ O по Масловой | | на азотные удобрения | на фосфорные и калийные |
| менее 2,5 | менее 5 | очень низкое | 1,2 | 1,5 |
| 2,5-5,0 | 5-10 | низкое | 1,1 | 1,2-1,3 |
| 5,0-10,0 | 10-15 | среднее | 1,0 | 1,0 |
| 10-15,0 | 15-20 | повышенное | 0,9 | 0,7-0,8 |
| 15,0-25,0 | 20-30 | высокое | 0,8 | 0,4-0,6 |
| более 25 | более 30 | очень высокое | 0,7 | 0,1-0,3 |

Коэффициенты на азотные удобрения определяются по P₂O₅.

Запрограммированный биологический урожай зерна озимой пшеницы 48 ц/га.

Содержание подвижных фосфора 15, а калия – 18 мг/100 г почвы (таблица 2). Расход на 1 ц урожая озимой пшеницы (таблица 10) составляет: азота – 2,8; фосфора – 2,7; калия – 2,2 кг д.в. Поправочные коэффициенты на фосфорные и калийные удобрения (таблица 11) составляют 0,8 и на азотные – 0,9. Подставляя в выше приведенную формулу данные, получим:

$$D \text{ азотные} = 48 \times 2,8 \times 0,9 = 121 \text{ кг д.в.}$$

$$D \text{ фосфорные} = 48 \times 2,7 \times 0,8 = 103,7 \text{ кг д.в.}$$

$$D \text{ калийные} = 48 \times 2,2 \times 0,8 = 84,5 \text{ кг д.в.}$$

Далее полученные результаты следует перевести в ц конкретных удобрений. Отсюда на гектар для получения 4,8 т/га зерна озимой пшеницы необходимо внести:

Аммиачной селитры: $121:34=3,6$ ц

Суперфосфата: $103,7:20=5,2$ ц

Калийной соли: $84,5:40=2,1$ ц

5 Интенсивная технология возделывания культуры (по обзору научной литературы)

Агрокомплекс интенсивной технологии возделывания культуры включает следующие приемы:

1. Подбор плодородных и окультуренных полей с содержанием в пахотном слое почвы не менее 10-15 мг на 100 г почвы подвижных питательных веществ и с нейтральной реакцией среды. При этом повышенная засоренность почвы сорной растительностью, а также заселенность патогенными микроорганизмами и вредителями, не допускается.

2. Внесение расчетных норм минеральных удобрений, причем фосфорные и калийные удобрения вносят в один прием под вспашку, а азотные- дробно в необходимые фазы развития растений.

3. Интенсивная обработка почвы, обеспечивающая максимальное подавление развития сорных растений, сбережение влаги и создание плотного ложа для семян.

4. Подбор высокопродуктивных и неполегающих сортов с высоким качеством зерна, устойчивых к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям.

5. Высев семян с высокими посевными качествами, используются оригинальные, элитные и репродукционные (1-3) семена, протравленные современными универсальными препаратами методом инкрустации.

6. Посев расчетными нормами посева семян на заданную глубину.

7. Своевременный качественный уход за посевами, включающий интегрированную систему защиты растений.

8. Своевременная и качественная уборка урожая.

9. Применение наиболее производительной техники.

Главной задачей интенсивной технологии возделывания культуры является получение действительно возможного (т.е. запрограммированного) урожая с высоким качеством продукции и при наименьшей ее себестоимости.

Предлагаемый Вами агрокомплекс мероприятий необходимо изложить в следующей последовательности.

5.1 Размещение посевов в севообороте. Перечислить основные требования, предъявляемые к предшественнику, и, по данным литературных источников, назвать наилучшие из них. Затем из перечисленных предшественников рекомендовать один-два наиболее подходящих для внедрения их в условиях вы-

бренных почв Курской области. Предложить наиболее эффективную схему севооборота для размещения культуры.

5.2 Система применения удобрений. В этом разделе по данным литературных источников перечислить наилучшие способы и сроки внесения минеральных и органических удобрений. Затем назвать вычисленную Вами выше норму удобрений и внести ее по срокам (фазам развития). Рекомендовать современные машины и орудия для внесения удобрений.

5.3 Особенности системы обработки почвы. Изложить предъявляемые требования к обработке почвы по интенсивной технологии возделывания культуры и указать наилучшие сроки и способы обработки почвы. Назвать марки основных машин для основной и предпосевной обработки почвы, целесообразность их применения.

5.4 Приемы подготовки семян к посеву. Изложить основные требования к качеству семян и предложить наилучшие способы их доработки (очистка, сушка, сортировка, протравливание, воздушно-тепловой обогрев, обработка бактериальными удобрениями, микроэлементами и регуляторами роста), марки машин по доработке и подготовке семян к посеву. Все названные препараты должны быть рекомендованы «Списком разрешенных препаратов».

5.5 Выбор сортов и их характеристика. Назвать районированные и перспективные сорта данной культуры и выбрать из них два-три наилучших для внедрения в исследуемых условиях. Дать им характеристику. Обратит внимание на хозяйственно-биологическую характеристику сорта.

5.6 Посев По литературным данным предложить наилучшие сроки, нормы и способы посева, глубину заделки семян. Вычислить норму высева семян зерновых культур для интенсивной технологии возделывания культуры по формуле:

$$H = \frac{Y \times 100}{\Pi \cdot Z \cdot v}, \text{ где}$$

H – норма высева семян, млн./га. Y

– планируемая урожайность, т/га, П

– продуктивная кустистость,

Z - планируемая масса зерен в колосе, г,

v – выживаемость растений, %.

5.7 Уход за посевами. Назвать современные агротехнические, биологические, химические приемы защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, препараты для обработок. Предложить наилучшие сроки и способы их применения, дозы внесения, марки машин.

5.8 Уборка урожая. Рекомендовать наилучшие сроки и способы уборки, предварительную подготовку полей к уборке, назвать марки отечественных и иностранных уборочных машин и изложить организацию труда на уборке. Описать особенности уборки по интенсивной технологии.

В каждом подразделе остановиться на особенностях интенсивной технологии возделывания данной культуры.

5.9 Технологическая схема выращивания культуры

Перечень предлагаемых мероприятий по интенсивной технологии возделывания культуры последовательно изложить в следующей таблице:

Таблица 12 – Технологическая схема выращивания культуры

| Наименование мероприятий | Марки машин | Календарные и агротехнические сроки выполнения | Требования к качеству выполняемых работ |
|--------------------------|-------------|--|---|
| | | | |

В **Заключении** необходимо указать, какие мероприятия могут обеспечить получение запрограммированного (действительно возможного) урожая и какие при этом следует соблюдать требования. Сделать краткие выводы об эффективности намеченных мероприятий, собственных расчетов.

Список рекомендуемой литературы

а) основные учебники и учебные пособия:

1. Оксененко, И.А. Растениеводство: учеб. пособие для вузов / И. А. Оксененко. - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2010. - 275 с.
2. Практикум по дисциплинам «Растениеводство», «Производство продукции растениеводства», «Основы растениеводства» / Под ред. Э.В. Засориной, Е.И. Комарицкой, Ю.М. Прийменко. - Курск.: Изд-во Курской ГСХА, 2014.

б) дополнительная литература:

1. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства (учеб. пособие) / А. М. Гринев, И. Я. Пигорев. - Курск: Изд-во КГСХА, 2009. - 140 с.
2. Зональные системы земледелия [Электронный ресурс]: Курс лекций/ сост. Чернышова Н.М. – Электрон. дан. – Курск: Изд-во КГСХА, 2008
3. Коренев, Г.В., Подгорный, П.И., Щербак, С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства/ Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак; под ред. Г.В. Коренева.-3-е изд., перераб. и доп., репринтное.- Санкт-Петербург: ООО «Квадро», 2015.-576с.:ил.-Доп МСХ. ISBN 978-5-91258-114-4

4. Кормопроизводство : учебное пособие / [сост.: Н.Г. Веретенников, В.Г. Веретенникова]. - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2012. - 238 с

5. Матюк Н.С., Беленков А.И., Мазиров М.А. Матюк Н.С., Беленков А.И., Мазиров М.А. —Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии.-Санкт-Петербург, 2014.- Доп УМО вузов РФ.Доступ ЭБС Лань
6. Муха В.Д. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия/ В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха - М.:КолосС, 2007.-580 с.
7. Практикум по растениеводству / Под ред. И.Я. Пигорева, Э.В. Засориной, Е.И. Комарицкой и др. Курск.:КГСХА, 2012. – 76 с.
8. Производство экологически чистой продукции [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. Ю.М. Прийменко. - Электрон. дан. (680 МБ). - Курск: Изд-во Курская ГСХА, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-RW) ; 12 см. -59 с.- Загл. с контейнера. - . - Хранение: зал электрон. ресурсов.
9. Региональное растениеводство: учеб. пособие для вузов / И. Я. Пигорев, Д. Е. Ванин, Ю. И. Майоров и др. - Курск: Изд-во КГСХА, 2010. - 244 с.
- 10.Селекция и семеноводство полевых культур : Учебное пособие / [сост. Э.В.Засорина]. - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2014. - 236 с.

Периодические научные журналы «Растениеводство», «Земледелие», «Зерновое хозяйство», «Кормовые культуры», «Кормопроизводство», «Подсолнечник», «Картофель и овощи», «Кукуруза и сорго», «Аграрная наука», «Агро XXI», «Защита растений»

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Биология полевых культур и методы их выращивания
http://window_catalog/pdf2txt
- Технология возделывания зерновых культур - www.msx-consult.ru -
Технология возделывания зернобобовых культур –
http://agronomig.ru/obschaya_charakteristika_zernovich_bobovich_kultur.html. -
- Технология возделывания картофеля – <http://potato.tut.ru>,
- <http://felisov.narod.ru/kartofel/index.html>; -
Технология возделывания сахарной свеклы –
http://apk-soft.ru/agro_kulture_sah_svekla_tv.php/ -
- Технология возделывания подсолнечника –
http://apk-soft.ru/agro_kulture_podsolnechnik_tv.php/
- Технология возделывания рапса –
http://apk-soft.ru/agro_kulture_raps_tv.php/

Для успешного выполнения курсовой работы и защиты ее с высокой оценкой («хорошо» или «отлично») студенту необходимо проработать не менее 25 источников, из которых 10 – статьи из научных периодических журналов и сборников за последние 3 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Титульный лист курсовой работы

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»

Факультет агротехнологический
Кафедра почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени
профессора В.Д. Мухи
Форма обучения очная (заочная)

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Растениеводство»

Интенсивная технология возделывания кормовой свеклы по получению запрограммированного экологически чистого урожая на серых лесных почвах Курской области

Студент группы АГб 111

И.И. Иванов

Преподаватель
к.с.-х.н., доцент

А.А. Амелина

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«РАСТЕНИЕВОДСТВО»

(для студентов агротехнологического факультета по направлению
подготовки 35.03.04 Агрономия)

Сдано в набор . подписано в печать .
Формат 60x84 1/16. Бумага газетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л.

Издательство Курской государственной
сельскохозяйственной академии
305021, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 70.

Типография издательства Курской государственной
сельскохозяйственной академии