

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Учебно-методическое пособие для проведения  
практических занятий с элементами самостоятельной работы  
со студентами**

**СПО по специальности 35.02.06 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции**

**Часть 1**



**Брянская область  
2019**

УДК 633/635 (076)

ББК 41/42

Н 34

Наумова, М. П. Технологии производства продукции растениеводства: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий с элементами самостоятельной работы со студентами СПО по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Ч. 1 / М. П. Наумова, О. В. Мельникова, С. А. Бельченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 115 с.

Учебно-методическое пособие по изучению **МДК 01.01 Технологии производства продукции растениеводства** разработано в соответствии с компетентными требованиями ФГОС среднего профессионального образования по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. №455.

Пособие поможет студентам более полно изучить процессы механизации по возделыванию полевых культур; изучить основы семеноведения; морфологические особенности и биологические требования сельскохозяйственных культур к условиям возделывания, изучить и научиться разрабатывать (самостоятельные работы) технологии производства продукции растениеводства.

Представлены методики выполнения практических занятий и расчетных заданий, дан перечень необходимых для их проведения материалов и оборудования. Указаны виды самостоятельной работы. Каждый раздел (тема) завершен вопросами для оценки знаний приведенного в нем материала.

Учебное пособие предназначено для студентов факультета среднего профессионального образования, обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена квалификации базовой подготовки - Технолог.

Рецензент: доктор с.-х. наук, профессор Дронов А.В.

Рекомендовано к изданию цикловой методической комиссией факультета СПО Брянского ГАУ, протокол № 1 от 27.08. 2019 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Суделовская

© Брянский ГАУ, 2019 г.

© Наумова М.П., 2019 г.

© Мельникова О.В., 2019

© Бельченко С.А., 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	6
1.1. Технология внесения удобрений.....	6
1.2. Механизация обработки почвы .....	10
1.3. Эрозия почвы и основы защиты пахотных земель от эрозии .....	12
1.4. Механизация обработки почв, подверженных эрозии.....	15
1.5. Виды мелиорации .....	19
1.6. Подготовка семенного материала полевых сельскохозяйственных культур к посеву.....	21
1.7. Технология посева семян и посадки сельскохозяйственных культур.....	25
1.8. Защита посевов от вредных объектов сельскохозяйственных культур.....	27
1.9. Технология послеуборочной обработки зерна.....	35
1.10. Технологическая карта для возделывания полевых сельскохозяйственных культур.....	38
2. ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР .....	40
2.1. Физико-механические свойства и химический состав семян. Сортные и посевные качества семян.....	40
2.2. Отбор образцов семян для анализа посевных качеств.....	43
2.3. Определение посевных качеств семян.....	47
3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ППР И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР.....	55
3.1. Морфологические и биологические особенности зерновых культур.....	55
3.2. Родовые отличия хлебных злаков.....	58
3.3. Рост и развитие зерновых культур.....	62
3.4. Зерновые хлеба 1-ой группы .....	68
3.5. Зерновые хлеба 2-ой группы.....	82
3.6. Зерновые бобовые культуры.....	96
ТЕРМИНЫ .....	109
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	111
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	113

## ВВЕДЕНИЕ

**Цель освоения профессионального модуля** – формирование системных знаний и практических навыков по теоретическим основам растениеводства и технологиям производства и переработки продукции растениеводства.

### **Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Для успешного освоения профессионального модуля ПМ.01 Производство и первичная обработка продукции растениеводства обучающийся должен иметь базовую подготовку по общепрофессиональным дисциплинам: «Основы агрономии», «Основы механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства».

**Компетенции, соответствующие основному виду профессиональной деятельности, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения профессионального модуля ПМ.01 Производство и первичная обработка продукции растениеводства**

**ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства:**

#### **иметь практический опыт:**

подготовки сельскохозяйственной техники к работе;  
подготовки семян и посадочного материала к посеву (посадке);  
реализации схем севооборотов;  
возделывания сельскохозяйственных культур;  
проведения агротехнических мероприятий по защите почв от эрозии и дефляции;

#### **уметь:**

применять технологические карты для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом конкретных природно-климатических условий и имеющейся техники;  
определять нормы, сроки и способы посева и посадки;  
определять нормы удобрений под различные сельскохозяйственные культуры с учетом плодородия почвы;  
выполнять основные технологические регулировки сельскохозяйственных машин, составлять машинно-тракторные агрегаты;  
составлять годовой план защитных мероприятий;

#### **знать:**

системы земледелия;  
основные технологии производства растениеводческой продукции;  
общее устройство и принципы работы сельскохозяйственных машин;  
основы автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства;  
предпосевную подготовку;  
особенности агротехники возделывания различных сельскохозяйственных культур;  
значение, виды мелиорации, мероприятия по освоению и окультуриванию мелиорированных земель, погодные и климатические условия, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство.

**ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства:**

***иметь практический опыт:***

первичной обработки и транспортировки урожая;

***уметь:***

определять биологический урожай и анализировать его структуру;

выбирать способ уборки урожая;

проводить обследование сельскохозяйственных угодий по выявлению и распространению вредителей, болезней и сорняков:

***знать:***

основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур;

виды семян сельскохозяйственных культур, их посевные и сортовые качества, сортосмену, сортообновление, сортоконтроль, условия их хранения,

методику составления технологической карты для возделывания сельскохозяйственных культур;

**ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства:**

***иметь практический опыт:***

возделывания сельскохозяйственных культур;

проведения агротехнических мероприятий по защите почв от эрозии и дефляции;

***уметь:***

выбирать и оценивать районированные сорта семенного и посадочного материала;

определять качество семян;

оценивать качество полевых работ;

определять и оценивать состояние производственных посевов;

***знать:***

требования к сортовым и посевным качествам семян;

закономерности роста, развития растений и формирования высококачественного урожая;

методы программирования урожая;

болезни и вредителей сельскохозяйственных культур, средства защиты от них.

# Тема 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

## 1.1. Технология внесения удобрений

### Задание:

1. Изучить способы и технологии внесения удобрений.
2. Изучить агротехнические требования к внесению удобрений.
3. Произвести расчет доз удобрений на планируемую урожайность сельскохозяйственной культуры (по заданию преподавателя).
4. Перечислить машины для внесения удобрений с краткой их характеристикой.

### *Порядок выполнения задания*

Задание выполнить, используя соответствующие литературные источники.

### 1. Способы внесения удобрений

#### *Виды удобрений и их краткая характеристика*

Минеральные удобрения – это удобрения, получаемые при промышленной переработке различных природных минералов (агроруд) на специальных химических заводах, а также синтетические продукты азотной промышленности, побочные продукты химических производств. Их используют для питания растений или улучшения физико-механических свойств почвы.

По характеру действия удобрения разделяют на прямые и косвенные.

Удобрения *прямого действия* содержат необходимые растениям питательные элементы и оказывают непосредственное положительное влияние на питание с/х культур.

Удобрения *косвенного действия* применяют для улучшения свойств почвы, изменения реакции почвенного раствора и усиления процесса мобилизации имеющихся в почве запасов питательных элементов (известковые удобрения и гипс, а также бактериальные удобрения).

По содержанию питательных элементов (азот, фосфор, калий) подразделяются на простые, содержащие один элемент, и сложные, содержащие два и более питательных элемента.

*Простые минеральные удобрения:* азотные, фосфорные, калийные.

*Азотные удобрения:* н и т р а т н ы е (соли азотной кислоты или селитры), содержат азот в нитратной форме (натриевая селитра, кальциевая селитра).

*А м м о н и й н ы е удобрения:* сульфат аммония, хлорид аммония.

*А м м и а ч н ы е удобрения:* безводный аммиак – бесцветная подвижная жидкость, получают сжижением газообразного аммиака под давлением, аммиачная вода.

*А м м о н и й н о- н и т р а т н ы е удобрения:* аммиачная селитра.

*А м и д н ы е удобрения:* мочевины.

КАС – водные растворы мочевины (карбамид) и аммиачной селитры.

Жидкие минеральные удобрения, содержащие несколько питательных элементов, называются комплексными (ЖКУ).

**Основной (предпосевной) способ внесения удобрений** предусматривает внесение удобрений перед основной обработкой почвы или в процессе ее обработки перед посевом (основная масса минеральных и все органические удобрения).

**Припосевной способ внесения удобрений** предусматривает внесение удобрений одновременно с посевом семян с/х культур с использованием комбинированных сеялок.

**Подкормки** – внесение удобрений в корнеобитаемый слой почвы в период вегетации растений, используя культиваторы-растение питатели (на пропашных культурах), туковые сеялки, центробежные разбрасыватели с последующей заделкой удобрений боронованием по посевам (зерновые).

## Технологии внесения удобрений

**Прямоточная технология** предусматривает загрузку удобрений в разбрасыватели, транспортировку их в поле и разбрасывание по поверхности поля. Технология экономически эффективна при расстоянии перевозки на 1-4 км.

**Перегрузочная технология** предусматривает разделение транспортной и технологической функций. Удобрения загружают в транспорт, вывозят в поле, перегружают в разбрасыватель, который разбрасывает удобрения по полю. Технология экономически эффективна при расстоянии перевозки удобрений до 10 км.

**Перевалочная технология** используется для внесения твердых органических удобрений, ЖКУ и аммиака. Удобрения заранее вывозят в поле и укладывают в бурты (навоз) или заливают в емкости (аммиак). В установленные сроки вносят в почву.

## 2. Агротехнические требования к внесению удобрений

1. Удобрения должны быть измельчены, если они слежались в процессе хранения.
2. Отклонение фактической дозы от заданной  $\pm 5\%$ .
3. Время между внесением удобрений и их заделкой в почву не должно превышать 12 час.
4. При подкормке растений удобрения должны быть заделаны глубже посева на 2-3 см в стороне от рядка.

### 3. Расчет норм органических и минеральных удобрений ( $D_{д.в.}$ )

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 ( $\Pi$ ), коэффициентов использования их из почвы ( $K_{\Pi}$ ) и вносимых удобрений ( $K_{\nu}$ ) по формуле:

$$D_{д.в.} = \frac{(Y \times B_1) - (\Pi \times K_M \times K_{\Pi})}{K_{\nu}}$$

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 0-22см  $K_M$  равен 30, слоя 0-25см -34, слоя 0-28см -  $K_M=38$ .

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

$$D_{д.в.} = \frac{(Y \times B_1) - (\Pi \times K_M \times K_{\Pi}) - (D_o \times C_o \times K_o)}{K_{\nu}}$$

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.

$K_o$  – коэффициент использования N, P, K из органического удобрения.

### 4. Машины для внесения удобрений

#### Погрузчики удобрений

*Погрузчик-экскаватор ПЭ0,8Б* предназначен для загрузки в транспортное средство минеральных удобрений -, навоза и других материалов.

*Погрузчик фронтально-перекидной ПФП-1,2;*

*Погрузчик фронтальный «Геркулес-1700».*

*Агрегат измельчитель - растариватель АИР-20-* предназначен для растаривания туков, удаления мешкотары, измельчения и просеивания слежавшихся удобрений. Агрегатируют с тракторами тягового класса 0,9 и 1,4.

*Установка тукосмесительная мобильная УТМ-30* предназначена для получения двух- или трехкомпонентных тукосмесей с одновременной загрузкой в



транспортные средства. Она снабжена тремя бункерами, на дне которых установлены транспортеры. Приводится в действие от ВОМ трактора или электродвигателя.

*Навесной разбрасыватель удобрений МВУ-0,5А* предназначен для распределения по поверхности поля и в садах минеральных удобрений, а также для разбрасывания семян сидератов. Агрегатируется с тракторами класса 0,6-2.

*Разбрасыватель минеральных удобрений МВУ-6* предназначен для поверхностного внесения минеральных удобрений, известковых материалов и гипса. Агрегатируется с тракторами класса 1,4 и 2.

*Машины МВУ-8Б и МВУ-16* по устройству аналогичны машине МВУ-6, но более мощные.

*Разбрасыватель РУМ-5-03* снабжен штанговым распределительным устройством, обеспечивающим равномерное распределение удобрений по ширине захвата.

*Машина РУП-10* предназначена для транспортировки и поверхностного внесения пылевидных удобрений. Агрегатируется с тракторами класса 3 (ХТЗ-150К).

### **Машины для внесения жидких удобрений**

*Подкормщик-опрыскиватель* предназначен для внесения в почву водного аммиака и жидких комплексных удобрений при вспашке, культивации, междурядной обработке, а также для сплошного или полосового опрыскивания почвы и посевов растворами гербицидов и фунгицидов.

*Культиватор – растениепитатель КРН-4,2 или КРН- 5,6.*

### **Машины для внесения органических удобрений**

*Разбрасыватель органических удобрений РОУ-6* предназначен для распределения по поверхности поля навоза, торфа, компостов.

*Прицепные разбрасыватели ПРТ-7А, ПРТ-10* имеют аналогичное устройство. Агрегатируется с тракторами классов 1,4-3.

*Разбрасыватель органических удобрений РТД-7А* используется для транспортирования и сплошного внесения твердых органических удобрений.

*Разбрасыватель с боковой разгрузкой ProTwin 8110* предназначен для внесения органических удобрений на полях и в садах.

*Разбрасыватель удобрений навесной РУН-15Б* предназначен для распределения органических удобрений из куч, заранее вывезенных на поле и размещенных рядами с интервалами, обеспечивающими заданную дозу внесения на 1 га.

*Машина МЖТ-10* предназначена для разлива жидких органических удобрений по поверхности поля.

*Агрегат для внутривспашечного внесения удобрений АВВ-Ф-2,8.*

## ***Контрольные вопросы***

1. Какие машины применяют для погрузки удобрений.
2. Какие машины применяют для внесения минеральных удобрений.
3. Какие машины применяют для внесения органических удобрений.
4. Как установить в машине заданную дозу внесения удобрений.
5. Какие способы и технологии внесения удобрений вы знаете.

## **1.2. Механизация обработки почвы**

### **Задание:**

1. Изучить способы и технологии обработки почвы.
2. Изучить агротехнические требования к обработке почвы.
3. Ознакомиться с почвообрабатывающими машинами, указать их краткую характеристику.

### ***Порядок выполнения задания***

Задание выполняется с использованием соответствующих литературных источников.

### **1. Способы обработки почвы**

***Основная обработка*** - это обработка почвы плугами на глубину 20-30 см с оборотом и крошением пласта.

***Поверхностная обработка*** - это обработка верхнего слоя почвы на глубину до 12-14 см. Она предусматривает проведение операций: лушение стерни, боронование, шлейфование, культивация, прикатывание, нарезка гряд и поделка гребней, окучивание растений и др.

***Специальная обработка:*** вспашка целинных, болотных, каменистых почв, плантажную и ярусную вспашку, глубокое фрезерование почв

***Комбинированная обработка*** выполняется путем совмещения различных видов обработки в один прием с помощью комбинированных агрегатов.

### **Технологии обработки почвы**

***Традиционная технология*** предусматривает последовательную (пооперационную) обработку почвы отдельными машинами и орудиями. Такая технология энергоемкая. Она оказывает вредное воздействие на почву, приводит к нарушению структуры за счет более интенсивного истирания, повышенному уплотнению подпахотного горизонта из-за многократных проходов ходовых систем энергетических и технологических машин.

***Энергосберегающие технологии*** основаны на сокращении количества механических операций, совмещении их в одном агрегате, выборе рациональных

приемов обработки почвы, уменьшении вредных воздействий на почву. Они предусматривают минимальную и нулевую обработку почвы.

*Минимальная обработка почвы* основана на уменьшении числа операций и проходов агрегатов по полю, совмещении операций в одном агрегате, отказе от отдельных операций или замене их химическими, обработке на минимальную глубину достаточную для нормального роста и развития культурных растений.

*Нулевая обработка почвы* исключает как отвальную, так и безотвальную вспашку, культивацию, боронование и другое рыхление. Посев производится по стерне, когда рыхлится узкая полоса почвы для укладки в нее семян. Оставленная на поле стерня способствует лучшему задержанию снега, повышает содержание внутрипочвенной влаги, уменьшает сток воды.

*Влагосберегающая технология.* К ней относятся мульчирующая технология обработки почвы, которая предусматривает покрытие поверхности поля измельченной растительностью (соломой) или сосредоточение ее в верхнем обработанном слое почвы, что способствует сохранению влаги.

### **Виды вспашки**

*Культурная вспашка* применяется на старопахотных почвах с заделкой растительных остатков на дно борозды, используя плуги общего назначения, оборудованные предплужниками или углоснимами. Поверхность почвы получается слитная, а почва хорошо разрыхленная.

*Безотвальная вспашка* применяется для обработки почвы в зонах подверженных ветровой эрозией. Пласт подрезается и рыхлится, а на поверхности остается стерня.

*Гладкая вспашка* осуществляется оборотными, фронтальными, челночными и плугами с поворотными корпусами. Поле имеет слитную ровную поверхность без свальных гребней и развальных борозд.

*Ярусная вспашка* – обработка почвы, при которой почвенные слои обрабатываются и меняются местами. Она может быть двух- и трехъярусной.

## **2. Агротехнические требования к обработке почвы**

1. Соблюдение глубины обработки.
2. Плуги должны обеспечивать хорошее рыхление всего слоя почвы, создавать мелкокомковатую структуру.
3. Растительные остатки и удобрения должны быть заделаны, а высота гребней не превышала 50 мм.
4. Не допускаются высокие свальные гребни и глубокие развальные борозды между отдельными проходами, а также скрытые непропаханные участки.
5. Лушение стерни дисковыми луцильниками проводят на глубину 4-10 см, лемешными – 6-12 см.
6. При предпосевной культивации глубина обработки должна быть равна глубине заделки семян при посеве.
7. Вынос влажных нижних слоев почвы на поверхность не допускается.

### 3. Почвообрабатывающие машины

*Плуги:* навесные, прицепные и полунавесные.

По конструкции корпуса различают: лемешные, безотвальные, дисковые, почвоуглубительные, роторные, чизельные и комбинированные плуги.

*Бороны:* зубовые, сетчатые, шлейф-бороны, дисковые, игольчатые.

*Луцильники:* дисковые и лемешные.

*Катки:* кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, гладкие водоналивные, борончатые и прутковые.

*Культиваторы:* для сплошной (паровые), междурядной (пропашные) и противоэрозионной обработки почвы.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие способы обработки вы знаете.
2. Для чего предназначены плуги. Их общее устройство и процесс работы.
3. Для чего используют бороны.
4. Для чего предназначены культиваторы. Назовите их рабочие органы.
5. Какие комбинированные почвообрабатывающие агрегаты вы знаете.

### 1.3. Эрозия почвы и основы защиты пахотных земель от эрозии

#### **Задание:**

1. Изучить виды эрозии почв и условия проявления.
2. Изучить мероприятия по защите почв от водной эрозии.
3. Изучить мероприятия по защите почв от ветровой эрозии (дефляции).

#### *Порядок выполнения задания*

Задание выполняется, используя соответствующие литературные источники.

Слово *эрозия* происходит от латинского *erosia* – разъедание, разрушение, т.е. это разрушение горных пород и почв ветрами, льдами и водными потоками.

#### **Виды эрозии почв и условия проявления**

**Водная эрозия** - возникает в результате стока ливневых и талых вод, тесно связана с рельефом местности, начинается при наличии уклона более 1-2°.

**Поверхностная эрозия** - мало заметна и очень опасна. Проявляется в постепенном удалении с поверхности склона почвенных частиц при стоке талых или дождевых вод. Этот вид эрозии наблюдается на почвах без сплошного растительного покрова. Подсчитано, что с холмов ежегодно смывается слой почвы толщиной 2 мм, примерно 50 т/га.

**Овражная эрозия** - проявляется в концентрации потоков талых и ливневых

вод в узком протоке, создающих густую сеть оврагов и вызывающих массовый вынос почвы и грунта.

### **Факторы, влияющие на степень развития водной эрозии**

*Климат-*

*Рельеф местности-*

*Растительный покров-*

*Гранулометрический состав почвы-*

### **Вред от водной эрозии почв**

## **Защита почв от водной эрозии**

*Агротехнические мероприятия*

*Лесомелиоративные мероприятия –*

**Ветровая эрозия (дефляция)** – представляет собой выдувание почвы, снос и отложение продуктов ее разрушения.

*Местная (повседневная)* проявляется в виде верховой, ветровой эрозии и поземки при сильных ветрах, когда на пашне образуются отдельные смерчи или столбы пыли в результате подъема ветром частиц почвы и поземки. Ветер далеко не уносит частицы почвы.

*Пыльные бури* - наиболее активный и вредоносный вид ветровой эрозии, при которой почва разрушается очень сильно. Вместе с почвой ветер уносит с полей семена и всходы культур.

### **Факторы ветровой эрозии**

*Климатические условия-*

*Рельеф –*

*Растительность*

*Свойства почвы-*

## **Вред от ветровой эрозии почв**

### **Защита почв от ветровой эрозии**

*Агротехнические мероприятия:*

*Лесомелиоративные мероприятия –*

#### **1.4. Механизация обработки почв, подверженных эрозии**

**Задание:**

1. Изучить способы защиты почв от эрозии.
2. Агротехнические требования к обработке почв, подверженных эрозии.
3. Машины для обработки почв, подверженных эрозии.
4. Разработать систему агротехнических мероприятий по защите почв от эрозии.

*Порядок выполнения задания*

##### **1. Способы защиты почв от эрозии**

*Организационные и агротехнические мероприятия* направлены на предотвращение стока дождевых и талых вод и накопление влаги.

*Щелевание –*

*Прерывистое бороздование –*

*Лункование-*

*Снегозадержание*

## **2. Агротехнические требования к обработке почв, подверженных эрозии**

1. Не допускаются уничтожение более 10% стерни при мелком рыхлении и более 25% при вспашке безотвальными плугами.
2. Обработку склонов следует проводить поперек склона.
3. Глубина нарезаемых щелей должна составлять 0,3-0,5 м, прерывистых борозд – 0,16 м, а лунок – 0,2 м.

## **3. Машины для обработки почв, подверженных водной эрозии**

Щелерезы-кротователи, чизельные плуги и для гладкой вспашки, приспособления к плугам, культиваторам и луцильникам для прерывистого бороздования и лункования.

## **Машины для обработки почв, подверженных ветровой эрозии**

Безотвальные и чизельные плуги, культиваторы-глубокорыхлители, противозерозионные культиваторы, стерневые сеялки, ротационные бороны. Применение комбинированных почвообрабатывающих агрегатов и посевных комплексов.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое эрозия и какой вред она наносит.
2. Что такое дефляция и ее вред.
3. Охарактеризуйте факторы, влияющие на степень развития водной эрозии.
4. Охарактеризуйте факторы, влияющие на степень развития ветровой эрозии.
5. Назовите основные причины возникновения эрозии.
6. Что такое размещение культур?



8. Какова роль мелиоративных мероприятий в защите почв от эрозии?
9. Какую роль играет стерня, оставленная на поверхности поля?
10. Какую роль играют почвозащитный севооборот?
11. Какую роль играют лесополосы в защите почв от эрозии.
12. Какие машины и приспособления применяются для обработки почв, подверженных эрозии.

**4. Разработать систему агротехнических мероприятий по защите почв от эрозии (самостоятельная работа)**

Задание определяет преподаватель.

1. Система противоэрозионных мероприятий в почвозащитном полевом севообороте

2.

№ поля	Крутизна склона, градус.	Возделываемая культура	Агротехнические мероприятия	Используемые машины, агрегаты

## 1.5. Виды мелиорации

### Задание:

1. Ознакомиться с видами мелиоративных работ.
2. Изучить требования к выполнению мелиоративных работ.
3. Ознакомиться с классификацией и видами мелиоративных машин.
4. Способы полива и дождевальные машины.

### *Порядок выполнения задания*

**1. Мелиорация** – это совокупность технических, экономических и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на коренное улучшение гидрологических, почвенных и агроклиматических условий территории для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Различают культуртехническую, гидротехническую и химическую мелиорацию.

*Культуртехническая мелиорация* направлена на улучшение пахотно-пригодных земель и освоения новых. Этот вид мелиорации предусматривает расчистку участков и полей от древесной растительности, кочек и камней, выравнивание поверхности поля, ликвидацию мелкоконтурности, улучшение лугов и пастбищ при одновременном сохранении и повышении плодородия почв.

*Гидротехническая мелиорация* направлена на регулирование водного режима путем осушения переувлажненных почв и орошения засушливых.

*Химическая мелиорация* предусматривает мероприятия по улучшению почв за счет известкования кислых и гипсования солонцовых.

## 2. Требования к выполнению мелиоративных работ

При раскорчевке пней участок должен быть выровнен, а корневые ямы засыпаны почвой.

Не допускается свалаживание верхнего слоя почвы.

На поверхности почвы не должны оставаться стволы, сучья и камни больших диаметров.

После сжигания несгоревшие древесные остатки следует вывозить.

Поле следует очищать от камней на всю глубину пахотного слоя.

## 3. Классификация мелиоративных машин.

Мелиоративные машины классифицируются по виду выполнения работы: для культуртехнических работ, подготовки открытой мелиоративной сети (оросительной или осушительной), подготовки дренажа, полива с/х культур, земляных работ на мелиоративных объектах.

## **Машины для подготовки земель к освоению**

*Кустарез ДП-24-* для срезания кустарника, мелколесья и расчистки площадей.

*Корчеватель-собираатель Д-695А* – для корчевания пниг, кустарника, мелколесья. Агрегатируют с тракторами Т-100МБГС.

*Корчевальная борона К-1* – для корчевания мелких кустарников, мелколесья. Борону навешивают на трактор Т-130Б.

*Камнеуборочная машина УКП-0,6* – для уборки камней, находящихся на поверхности поля.

## **Машины для подготовки полей к орошению и устройства осушительной и оросительной сетей**

*Каналокопатель - заравниватель КЗУ-0,3* – для нарезки временных оросительных каналов, заравнивания их, разравнивания, планировки поля и глубокого рыхления. Машину агрегатируют с тракторами тягового класса 3.

*Каналокопатель КМ-14000М* – для нарезки осушительных каналов полного профиля за один проход. Агрегатируют с трактором Т-130Б.

*Навесной фрезерный каналокопатель ЭТР-125А* - для прокладывания осушительных каналов в торфяных грунтах. Агрегатируют с тракторами тягового класса 6.

*Кротодренаная машина Д-657-* для прокладки кротового дренажа.

## **Способы орошения**

Орошением регулируют водный и тепловой режимы почвы, вносят растворы удобрений и удаляют из почвы избыток солей, что позволяет повысить урожайность с/х культур.

*Дождевание* – воду дробят дождевальными аппаратами машин и равномерно распределяют над орошаемой площадью в виде дождя. Вода впитывается в почву и на поверхности не образуются лужи, почва не уплотняется, растения не повреждаются. Но сильно происходит испарение воды и нельзя поливать в солнечную погоду, так как растения получают ожоги.

*Поверхностный полив* – проводят по бороздам, полосам или затоплением орошаемых участков. Его можно применять только на выровненных горизонтальных участках.

*Подпочвенное орошение* – предусматривает подачу воды в почву на глубину 0,4-0,5 м по специальному дренажному трубопроводу или кротовинам. Вода подается к корням растений по почвенным капиллярам. Расход воды минимальный, но он дорогостоящий при строительстве и эксплуатации и его нельзя применять на песчаных и супесчаных почвах.

*Капельное орошение* – осуществляется путем подачи воды по трубам непосредственно к корням растений и выпуска ее на почву каплями. Его применяют при поливе культур защищенного грунта, в ягодниках, садах и виноградниках.

## Дождевальные машины

*Двухконсольный дождевальный агрегат ДДА-100ВХ*, его монтируют на тракторе ДТ-75М, оснащенный ходоуменьшителем. Забор воды осуществляется из открытой оросительной сети (канала).

*Навесной дальнеструйный дождеватель ДДН-70* навешивается на трактор ДТ-75М. Забор воды осуществляется из открытой оросительной сети (канала) или гидранта.

*Фронтальный дождеватель ДФ-120 «Днепр»*. Машина работает позиционно с забором воды из гидранта закрытой оросительной сети, расположенных на расстоянии 54м.

*Дождевальная машина «Кубань»*. Машина состоит из двух крыльев, двухколесных тележек, консоли и силового агрегата. Забор воды осуществляется из открытой оросительной сети (канала).

### Контрольные вопросы

1. Какие виды мелиоративных работ вы знаете.
2. Охарактеризуйте машины для культуртехнических работ.
3. Охарактеризуйте машины для устройства осушительной и оросительной сети.
4. Какие способы орошения сельскохозяйственных культур вы знаете.
5. Охарактеризуйте машины, применяемые для орошения.

## 1.6. Подготовка семенного материала полевых сельскохозяйственных культур к посеву

### Задание:

1. Дать краткую характеристику применяемых машин-протравителей семян зерновых и зернобобовых культур.
2. Кратко охарактеризовать приемы подготовки посевного материала семян яровых зерновых и зернобобовых культур.
3. Изучить препараты, используемые для протравливания семян зерновых и зернобобовых культур.
4. Расчет нормы высева семян.

### Порядок выполнения задания

#### Механизация протравливания семян

**1. Протравители самопередвижные ПСШ-5, ПС-10 (ПС-10А)** предназначены для обеззараживания семян зерновых, зернобобовых и технических культур водными суспензиями и эмульсиями пестицидов полусухим способом на крытых площадках. Они обеспечивают механизированную заправку водой, приготовление рабочего раствора, загрузку семян из буртов и выгрузку протравленных семян в транспортные средства или мешки. ПС-10А - производи-

тельность машины при протравливании семян пшеницы до – 22 т/час; вместимость резервуара суспензии – 200 л; подача суспензии – 0,5-0,4 л/мин. Обслуживает протравитель один машинист.

*Протравитель семян «Мобитокс»*- самоходная автоматизированная установка, протравливает семена сухим, полусухим способами и с увлажнением.

*Протравитель семян инековый ПСШ-3* применяют для протравливания семян мокрым, полусухим или способом с увлажнением. При этом семена, воду и фунгициды загружают вручную, а протравленные семена выгружают в мешки.

## **2. Приемы подготовки посевного материала**

### ***Воздушно-тепловой обогрев семян***

### ***Протравливание семян***

### ***Инокуляция семян***

### ***Скарификация семян –***

### ***Инкрустирование семян –***

### ***Калибровка семян***

## *Дражирование семян*

3. Используя справочники заполнить таблицу.

### **1. Основные препараты для протравливания зерновых культур**

Культура	Название препарата	Спектр действия препарата	Расход протравителя, кг/т
Озимая пшеница			
Озимая рожь			
Яровая пшеница			
Ячмень			
Овес			
Гречиха			
Просо			
Кукуруза			
Горох			
Люпин			
Соя			

#### 4. Расчет нормы высева (посадки) семян

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

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

$$H = \frac{M \times A \times 100}{ПГ}$$

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 ( $B$ ) и чистоты ( $Ч$ ) семян по формуле:

$$ПГ = \frac{B \times Ч}{100}$$

#### 2. Для картофеля

Норму расхода посадочного материала определяют по формуле:

$$H = \frac{Г \times M}{1000}$$

где

$H$  - норма посадки клубней, т/га;

$M$  - средняя масса посадочного клубня, г;

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

#### 3. Для корнеплодов

$$H = \frac{K \times M \times 100}{B \times Ш}$$

где

$H$  - норма высева, кг/га;

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



*M* - масса 1000 семян, г;  
*B* - лабораторная всхожесть, %;  
*Ш* - ширина междурядья, см

## **1.7. Технология посева семян и посадки сельскохозяйственных культур**

### **Задание**

1. Изучить способы посева и посадки сельскохозяйственных культур.
2. Ознакомиться с агротехническими требованиями к посеву и посадке сельскохозяйственных культур.
3. Дать краткую характеристику применяемых посевных машин.

### *Порядок выполнения задания*

#### **1. Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур**

*Рядовой (сплошной) способ*

*Полосной способ*

*Перекрестный способ - ширина междурядий 7-8 см*

*Узкорядный способ*

*Разбрасной способ*

*Пунктирный способ*

*Гнездовой способ*

*Ленточный способ*

*Совмещенный способ*

## **2. Агротехнические требования к посеву**

1. Соблюдение норм высева.
2. Отклонение глубины заделки семян от заданной  $\pm 15\%$ .
3. Соблюдение прямолинейности рядков.

## **3. Краткая характеристика посевных и посадочных машин**

### **Сеялки для посева зерновых культур**

*Сеялка зернотуковая СЗ-3,6А* – посев рядовым способом зерновых, зернобобовых с одновременным внесением минеральных удобрений. Агрегатируется с тракторами классов 1,4-5 (К-701М, Т-4А, Т-150, Т-150К, ЛТЗ-155, МТЗ-80/82, МТЗ-100, МТЗ-102, ЮМЗ-6АК, ЛТЗ-60АВ). Обеспечивает посев с междурядьями 15 см.

*Сеялка узкорядная СЗ-3,6А-0,4 (СЗУ-3,6)* Обеспечивает посев с междурядьями 7-8 см.

*Сеялка СЗ-5,4* устроена аналогично сеялки СЗ-3,6, снабжена тремя зернотуковыми бункерами с высевающими аппаратами.

*Сеялка СЗТ-3,6А* предназначена для совмещенного посева семян зерновых культур и трав.

*Сеялка зерновая пневматическая СПУ-6* предназначена для посева зерновых, зернобобовых и травяных культур с междурядьями 12,5 см на хорошо обработанных и выровненных полях.

### **Сеялки для посева пропашных культур**

*Сеялка свекловичная точного высева ССТ-12В* предназначена для пунктирного посева калиброванных обычных и дражированных семян свеклы с междурядьями 45 см с одновременным внесением минеральных удобрений.

*Сеялка пневматическая ТС-М-4150А* предназначена для посева пунктирным способом семян кукурузы, подсолнечника и др. культур с междурядьями 70 см и одновременного локального внесения гранулированных минеральных удобрений.

### **Картофелесажалки**

*Картофелесажалки Л-207* предназначены для посадки не пророщенных клубней с междурядьями 70, 75 или 90 см с одновременным внесением минеральных удобрений.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите способы подготовки посевного материала.
2. Охарактеризуйте работу протравителя. Как установить на заданную дозу расхода ядохимиката.
3. Какие применяются способы посева семян сельскохозяйственных культур.
4. Охарактеризуйте устройство и работу зерновой сеялки. Как отрегулировать ее на заданную норму высева.
5. Устройство и работа картофелесажалок.
6. Как рассчитать норму высева семян зерновых культур.
7. Как рассчитать норму посадки картофеля.

## **1.8. Защита посевов от вредных объектов сельскохозяйственных культур**

### **Задание:**

1. Дать краткую характеристику вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и способы защиты сельскохозяйственных культур.
2. Изучить классификацию (химических средств защиты растений (пестицидов)).
3. Способы защиты сельскохозяйственных культур.
4. Машины для химической защиты растений.

### *Порядок выполнения задания*

#### **1. Краткая характеристика вредителей и болезней сельскохозяйственных культур**

#### ***Вредители зерновых культур***

Комплекс вредителей зерновых культур включает многочисленных и разнообразных насекомых, которые наносят вред растениям практически во все фазы роста и развития.

В фазах всходов, кущения, трубкования листья злаков повреждают **личинки хлебной жужелицы, листовая хлебная блошка; молодые побеги поражают личинки злаковых мух (гессенская, шведская), а также перезимовавшие клопы-черепашки.**

В фазах колошения, цветения, налива зерна основной ущерб наносят колюще-сосущие вредители – **злаковые тли, трипсы, клопы.** Стебли растений повреждают **личинки хлебных пилильщиков,** а листья – **личинки пьявицы.**

В период созревания зерна серьезный ущерб наносят **клопы-черепашки, повреждая зерновки, а также хлебные жуки (жук-кузька, жук-крестonosец, жук-красун) и гусеницы зерновых совок,** выгрызающие зерно в колосьях.

*Меры защиты.* Лушение стерни и зяблевая вспашка. Оптимально ранний посев яровых и допустимо поздний посев озимых. Уничтожение сорняков. Внесение минеральных удобрений, сбалансированных по фосфору и калию. Соблюдение севооборота, исключающего посев озимых по стерневым предшественникам. Использование высококачественного посевного материала. Уборка в сжатые сроки.

### ***Головневые заболевания зерновых культур***

**Твердая головня пшеницы.** Четкие симптомы болезни проявляются только в начале молочной спелости зерна. Пораженные колосья несколько сплюснуты, но не поникают. При раздавливании колосков вместо молока выделяется сероватая жидкость с запахом селедочного рассола, вместо зерна образуется огромное число телиоспор.

*Меры защиты.* Нежелательны поздние сроки посева озимых и очень ранние посевы яровых. Пораженность усиливается с увеличением глубины заделки семян.

**Пыльная головня пшеницы.** В период колошения у пораженных растений разрушаются все части колосков (кроме стержня), они превращаются в черную пылящую массу телиоспор, покрытых непрочной прозрачной оболочкой, вследствие чего телиоспоры легко разлетаются.

*Заражению способствуют* высокая влажность воздуха и повышенная температура.

**Твердая (покрытая) головня овса.** Метелки превращаются в споровую массу. Непораженными остаются только тонкие наружные серебристые пленки колосковых чешуй, которые прикрывают телиоспоры. (По этой причине данный вид головни часто называют покрытой).

**Пыльная головня овса.** Все части цветка и завязь превращаются в черно-оливковую пылящую массу телиоспор.

*Сильное развитие болезни* чаще наблюдается на поздних посевах овса.

**Головня проса.** Соцветие превращается в черный твердый желвак, покрытый тонкой, легкоразрывающейся серовато-грязной пленкой с остатками осевых органов метелки.

*Меры защиты зерновых от головневых болезней.* Научно обоснованное ведение семеноводства. Пространственная изоляция семенных посевов от хозяй-

ственных. Семенной материал должен отвечать требованиям ГОСТа. Протравливание семян фунгицидами. Соблюдение правильно выбранного севооборота.

### ***Ржавчинные заболевания зерновых культур***

**Линейная, или стеблевая ржавчина зерновых культур** поражает стебли и листовые влагалища. Источник первичной инфекции – телиоспоры гриба, зимующие на растительных остатках.

**Желтая ржавчина пшеницы** поражает все листья, влагалища, стебли, колосковые чешуи, ости, семена. Весной на листьях появляются мелкие продольные полосы лимонно-желтых порошащих пустул, окруженных хлоротичной тканью. Пустулы располагаются пунктирными линиями между жилками с верхней и нижней сторон листа и достигают иногда длины 10 см.

Листья желтеют, усыхают и опадают. Зимует возбудитель в озимых посевах и на многолетних диких злаках. Заболевание развивается при высокой влажности и умеренной температуре (прохладная весна и первая половина лета).

**Буряя листовая ржавчина пшеницы и ржи** проявляется на листьях и влагалищах растений в виде бурых пустул, позднее – черных с глянцевым оттенком. Они никогда не сливаются в сплошные пятна. Основные резерваторы инфекции для пшеницы – всходы падалицы, злаковые сорняки и промежуточные хозяева – василистник и лещина; для ржи - кривоцвет и воловик.

**Карликовая ржавчина ячменя** – появление на листьях и влагалищах мелких беспорядочно расположенных светло-желтых пустул, а позднее на нижней стороне образуются черные пустулы.

**Корончатая ржавчина овса** поражает листовые пластинки и листовые влагалища. Проявляется после колошения или в начале налива зерна.

*Меры защиты зерновых от ржавчинных болезней.* Устойчивые сорта, сортосмена. Пространственная изоляция полей зерновых культур. Уничтожение промежуточных хозяев. Уборка в сжатые сроки и без потерь. Лущение стерни и глубокая зяблевая вспашка. Оптимальные сроки посева. Внесение полного минерального удобрения. Обеззараживание посевного

### ***Корневые гнили злаковых зерновых культур***

У всходов бурют основание стебля и влагалище 1-го листа, у взрослых растений поражается основание стебля. Они не выколашиваются, зерно формируется шуплое.

*Меры защиты* - севооборот, своевременная уборка семенных посевов, сушка и протравливание семян. Оптимальные сроки посева и глубина заделки семян.

### ***Мучнистая роса злаков***

На листьях, листовых влагалищах, стеблях появляется мучнистый налет, который со временем становится ватообразным и располагается плотными подушечками на листьях.

*Меры защиты* – севооборот, уничтожение сорняков - пырея, райграса, обработка посевов озимых перед уходом в зиму фундазолом.

### ***Спорынья злаков***

Поражает рожь, пшеницу, ячмень, овес, просо и другие злаки.

Симптомы болезни - в период созревания злаков вместо зерен образуются склеротии (рожки) от темно-фиолетового до почти черного цвета. Мука из зерна с примесью спорыньи не пригодна ни для хлебопечения, ни на корм скоту.

*Меры защиты* - соблюдение севооборота, уничтожение сорняков-злаков, своевременная уборка. Ранняя глубокая вспашка.

### **Вредители зерновых бобовых культур**

Начиная с фазы всходов, и на протяжении всего остального периода вегетации листья зернобобовых культур повреждают ***взрослые особи клубеньковых долгоносиков***. Их личинки, обитающие в почве, выедают клубеньки на корнях.

В период бутонизации, цветения и завязывания бобов надземные части растений повреждает основной колюще-сосущий вредитель – ***гороховая тля***.

Семена в бобах повреждают ***личинки жуков-зерновок, гусеницы гороховой плодожорки и бобовой огневки***.

*Меры защиты*. Пространственная изоляция посевов однолетних бобовых трав от многолетних. Удаление послеуборочных остатков. Ранний посев. Обработка посевов инсектицидами. Лушение стерни и вспашка.

### **Болезни однолетних зерновых бобовых культур**

**Аскохитоз гороха.** Поражаются все зернобобовые культуры, но особенно часто – горох. На листьях и бобах пятна с темно-коричневым ободком. На стеблях образуются язвы, при поражении всходов – почернение и загнивание корневой шейки. Семена имеют морщинистую поверхность со светло-желтыми пятнами.

**Фузариоз.** Поражаются все зернобобовые культуры от всходов до образования семян. Увядают листья и побеги, семена щуплые с морщинистой оболочкой.

*Меры защиты.* Соблюдение севооборота. Очистка, калибровка и протравливание семян. Опрыскивание семенных посевов фунгицидами. Удаление послеуборочных остатков и глубокая зяблевая вспашка.

### **Вредители льна**

Посевам льна наносят ущерб многоядные и специализированные вредители. Среди многоядных корнями питаются ***проволочники и личинки комаров-долгоножек***, листьями и стеблями – ***совка-гамма, люцерновая совка, луговой мотылек и другие чешуекрылые***.

Из специализированных вредителей опасны: **льняные блошки, льняной трипс и льняная плодоярка.**

*Меры защиты.* Оптимально ранний срок посева. Удаление послеуборочных остатков и глубокая зяблевая вспашка. Опрыскивание инсектицидами.

## Болезни льна

**Фузариоз льна** проявляется в течение всей вегетации в нескольких формах: завядание, побурение коробочек и фузариоз по ржавчине. Семена формируются щуплыми.

**Антракноз льна** поражает лен в течение всей вегетации.

Вокруг стебелька проростка появляются вдавленные ярко-оранжевые пятна или перетяжки. При более позднем заражении на листьях образуются бурые расплывчатые пятна, на стеблях – мраморная пятнистость.

**Полиспороз, или ломкость стеблей льна** – поражаются все надземные органы растений. Листья бурют, отгибаются вниз, прилипают к стеблю и засыхают, отчего болезнь получила еще название – «бурая присуха». У взрослых растений в прикорневой части стебля пятна крупные, бурые и стебель в этих местах надламывается.

*Меры защиты.* Известкование кислых почв. Протравливание семян. Оптимально ранний срок посева. Опрыскивание посевов фунгицидами. Удаление растительных остатков

## Вредители подсолнечника

Всходам и молодым растениям наносят повреждения многоядные вредители: **ложнопроволочники и проволочники, подгрызающие совки, долгоносики, кравчик**, в увлажненных местах **медведка**. На более поздних фазах развития – **луговой мотылек, совки-гаммы, подсолнечниковый усач, подсолнечниковая огневка.**

*Меры защиты.* Допустимо ранний срок посева. Скашивание сорняков семейства астровые. Устойчивые панцирные сорта к подсолнечниковой огневке.

## Болезни подсолнечника

**Ложная мучнистая роса.** Характерные признаки – угловатые маслянистые светло-зеленые пятна с белым налетом на нижней стороне листа.

**Белая гниль, или склеротиниоз.** Болезнь проявляется в виде белого войлочного налета на семядолях, листьях и у основания стебля. Корни размягчаются, становятся водянистыми, стебель размочаливается, переламывается.

*Меры защиты.* Севооборот, уничтожение растительных остатков, глубокая зяблевая вспашка, борьба с сорняками, протравливание семян, известкование кислых почв, внесение фосфорно-калийных удобрений и микроэлементов.

## Вредители сахарной свеклы

Надземные части всходов обгрызают **свекловичные долгоносики и блошки**, из многоядных – **жуки-мертвоеды и песчаный медляк**.

Подземные части всходов повреждает **жук-свекловичная крошка**, а также почвообитающие многоядные вредители: **проволочники и ложнопроволочники, гусеницы подгрызающих совков, медведки**.

Листья молодых растений повреждают **личинки свекловичных минирующих мух, свекловичный клоп**.

Листья развитых растений в период формирования корнеплода – **свекловичная листовая тля, свекловичная щитовоска, гусеницы свекловичной минирующей моли, а также листогрызущие гусеницы лугового мотылька, совки-гаммы, капустной совки**.

На корнеплодах питаются **личинки обыкновенного свекловичного долгоносика, свекловичная корневая тля, свекловичная цистообразующая нематода и многоядные почвообитающие вредители**.

Семенным посадкам свеклы наиболее вредят **свекловичная листовая тля и свекловичный клоп**.

*Меры защиты.* Изоляция семенных посадок от свекловичных полей, уничтожение сорняков, оптимально ранний посев свеклы, протравливание посевного материала, опрыскивание посевов инсектицидами, тщательная уборка, уничтожение послеуборочных остатков, глубокая зяблевая вспашка.

## Болезни сахарной свеклы

**Корнеед свеклы** поражает ее в период от проростков до образования 2-3 пар настоящих листьев. Признаки болезни – корешки и подсемядольное колено утончаются, темнеют и приобретают вид ниточки

*Меры защиты.* Посев свеклы на одном поле не ранее, чем через 4 года. Протравливание семян. Высокая агротехника.

**Церкоспороз** свеклы проявляется в виде многочисленных мелких округлых светло-серых пятен с бурой каймой. Во влажную погоду на пятнах образуется сероватый налет конидиального спороношения.

*Меры защиты.* Глубокая перепашка поля после уборки свеклы, соблюдение севооборота, высокая агротехника.

## Вредители картофеля

Среди многоядных вредителей наибольший вред приносят почвообитающие насекомые, повреждающие клубни: **проволочники и ложнопроволочники, гусеницы подгрызающих совков, медведки, личинки майского жука, слизни**.

Среди специализированных вредителей надземной части растений наиболее распространен – **колорадский жук**.



*Меры защиты.* Севооборот, устойчивые сорта, опрыскивание инсектицидами, удаление послеуборочных остатков, глубокая зяблевая вспашка.

## Болезни картофеля

**Фитофтороз картофеля** на листьях и стеблях проявляется в виде мокнувших темно-бурых пятен. На клубнях проявляются резко очерченные серовато-свинцовые, а затем бурые вдавленные твердые пятна. На разрезе клубня, под пятном, пораженная ткань ржавого цвета в виде затеков.

*Меры защиты.* Устойчивые сорта, севооборот, здоровый посадочный материал, протравливание клубней перед посадкой.

**Парша (обыкновенная, черная, порошистая, серебристая, бугорчатая) картофеля.**

*Меры защиты.* Устойчивые сорта, севооборот, здоровый посадочный материал, протравливание клубней перед посадкой, посадка в хорошо подготовленную и прогретую почву.

## 2. Классификация химических средств защиты растений

*Пестицидами* называются препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками, вредителями и микроорганизмами, вызывающими порчу сельскохозяйственной продукции, материалов и изделий, а также для борьбы с паразитами и переносчиками опасных заболеваний для человека и животных.

По объектам применения пестициды подразделяются на следующие группы:

*инсектициды* (insectum – насекомое) – для защиты растений от вредных насекомых;

*акарициды* (acarus - клещ) – для защиты растений от вредных клещей;

*нематоциды* (nematodes - круглые черви), фитогельминты) - для защиты растений от вредных нематод;

*родентициды* (зооциды) - для борьбы с вредными грызунами;

*фунгициды* (fungus - гриб) - для защиты растений от грибных заболеваний;

*бактерициды* (bacteria - бактерия) - для защиты растений от бактериальных заболеваний;

*гербициды* (herbum. herbi - трава) – для уничтожения травянистой (сорной, ядовитой) растительности;

Все пестициды подразделяются также на две группы: контактного и системного действия. *К контактному* относятся химические вещества, вызывающие гибель или подавление вредных организмов при контакте с ними. *К системному* относятся химические вещества, способные проникать в растения, перемещаться в их тканях и вызывать гибель вредного организма (сорного растения, возбудителя болезни, вредителя) в результате питания.

*Гербициды* по характеру действия разделяются на *избирательные* и *сплошного действия*.

### 3. Способы защиты растений

*Агротехнический*

*Механический способ*

*Физический способ*

*Химический способ*

#### **Цель проведения**

*Протравливание*

*Опрыскивание –*

*Опыливание*

*Аэрозольная обработка –*

*Фумигация –*

## 4. Машины для химической защиты растений

*Опрыскиватель прицепной штанговый ОП-2000-2* предназначен для мало-объемного опрыскивания посевов, а также для внесения жидких комплексных удобрений.

*Дозу внесения пестицида регулируют изменением рабочего давления, а также скоростью движения агрегата. Ширина захвата опрыскивателя 18-22,5м.*

*Опрыскиватель самоходный «Versatile SX275»* высокопроизводительная машина для высокоточной и равномерной обработки посевов рабочим раствором с нормой внесения от 5 до 500 л/га. Норма внесения задается оператором и поддерживается автоматически независимо от изменения скорости движения опрыскивателя.

### *Контрольные вопросы*

1. Какие способы защиты растений от вредителей и болезней вы знаете.
2. Какие опрыскиватели вы знаете.
3. Принцип работы опрыскивателя. Как установить его на заданную дозу расхода ядохимиката.

## 1.9. Технология послеуборочной обработки зерна

### **Задание:**

1. Изучить способы и технологии очистки и сортирования зерна.
2. Машины для предварительной очистки зерна.

### *Порядок выполнения задания*

#### **1. Способы и технологии очистки и сортирования зерна**

##### *Разделение по аэродинамическим свойствам.*

Разделение смесей в воздушном потоке основано на различии аэродинамических свойств семян и примесей. Совокупность свойств, определяющих способность частиц перемещаться под воздействием воздушного потока, называется аэродинамическими свойствами. Чем больше сопротивление воздуха испытывает частица, тем медленнее она движется и тем раньше падает.

Зерновую массу разделяют по аэродинамическим свойствам в пневмосепараторах или аспирационных системах, встроенных в зерноочистительные машины.

##### *Разделение по размерам (длине, ширине и толщине).*

Разделение семян *по толщине и ширине* происходит на плоских или цилиндрических решетках. Зерно и примеси, которые прошли сквозь отверстия решета, называют проходом, а зерно и примеси, которые сошли с решета – сходом.

Для разделения семян по толщине применяются решета с продолговатыми отверстиями, а по ширине – с круглыми отверстиями, а также проволочные решета с квадратными отверстиями - плетеные и тканые.

**Разделение семян по длине** происходит в триерных цилиндрах с внутренней ячеистой поверхностью. При вращении цилиндра короткие зерна западают в ячейки глубже, чем длинные. Поэтому из ячеек, сначала выпадают длинные, а затем – короткие зерна. Длинные зерна, оставаясь в цилиндре, перемещаются к его выходу, а короткие – выпадают в желоб, из которого удаляются шнеком.

Триерные цилиндры устанавливают в сложных зерноочистительных машинах, агрегатах и комплексах.

**Разделение по плотности** проводится на пневматических сортировальных столах БПС-3, ПСС-2,5, СВВ-3,5, СПС-5 или МОС-9. В этих машинах зерновой слой, подаваемый в верхний угол решетчатой поверхности (деки), интенсивно встряхивается и одновременно продувается струей воздуха, вследствие чего ослабевают связи между отдельными частицами и слой расслаивается, так как каждая частица омывается воздушным потоком и вся масса находится в «состоянии кипения». Частицы с большей плотностью опускаются в нижние слои, а менее плотные всплывают. Подбирая частоту колебания и угол наклона деки, добиваются, чтобы частицы, расположенные на различных уровнях и имеющие различную плотность, выводились в разных местах.

Разделение семян по плотности применяется для получения наиболее жизнеспособных семян, а также для отделения трудноотделимых примесей.

#### ***Разделение по состоянию и форме поверхности.***

Поверхности компонентов зерновой смеси могут быть гладкие, шероховатые, с бороздками, покрытыми пленками, пушком и т.п.

По форме зерна бывают округлые, плоские, граненые и неправильной формы.

Основной принцип разделения семян по состоянию и форме поверхности заключается в том, что гладкие зерна лучше перемещаются по наклонной поверхности, чем шероховатые; округлая форма семян способствует их перемещению, а плоская препятствует. На этом основана работа полотенной горки. В горках в качестве фрикционной поверхности применяется наклонное шероховатое полотно, движущееся равномерно вверх.

По состоянию и форме поверхности семена разделяются на винтовой горке-змейке. Таким образом, отделяют, например, вику от овса. При перемещении по виткам змейки зерна овса остаются все время на винтовой поверхности и схода близко к центру змейки, а зерна вики удаляются от центра змейки и скатываются за пределы винтовой поверхности.

## **2. Машины для предварительной очистки зерна**

Машины серии МПО (МПО-30, МПО-50, МПО-50С и МПО-100) производительностью 30, 50 и 100 т/ч предназначены для предварительной очистки зернового вороха пшеницы, ячменя, подсолнечника, риса и др. культур от крупных и легких примесей. Эти машины применяются в составе зерноочисти-

тельных агрегатов ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50 и ЗАВ-100, зерноочистительно-сушильных комплексов КЗС-25Ш, КЗС-25Б, КЗС-50 и отделения ОП-50 и временного хранения зерна.

**Машина предварительной очистки МПО-50** включает в себя приемную камеру и воздушно-очистительную часть (выполнена замкнутой), имеющая сетчатый транспортер.

**Машина МПО-30** имеет такую же конструкцию как и машина МПО-50, лопастной но ее ширина уменьшена. В **машине МПО-50С** для выделения крупных примесей вместо сетчатого транспортера применен барабанный скальператор. В **машине МПО-100**, созданной на базе машины МПО-50, применены комбинированный пневмосепарирующий канал и лопастной питающий валик для ввода материала в канал.

### Универсальные воздушно-решетные машины

**Стационарный очиститель зерна МВР-6** производительностью 50 т/ч предназначен для предварительной, первичной и вторичной очистки зернового вороха зерновых бобовых, крупяных и других с/х культур воздушным потоком и на решетках. Эту машину устанавливают в поточные технологические линии, зерноочистительные агрегаты (воронежские) (ЗАВ) и зерноочистительно-сушильные комплексы (КЗС).

**Сепаратор вороха универсальный СВУ-60** - предназначен для предварительной, первичной и вторичной очистки зернового вороха различных с/х культур воздушным потоком и на решетках. Эту машину устанавливают в поточные технологические линии, зерноочистительные агрегаты (воронежские) (ЗАВ) и зерноочистительно-сушильные комплексы (КЗС). Производительность сепаратора при предварительной очистке составляет 60 т/ч, первичной – 20 т/ч, вторичной – 10 т/ч.

**Универсальные очистительные машины «Петкус» серии U40-4G. U60-6G. U80 b 100-200GE** предназначен для предварительной, первичной и вторичной очистки и калибровки зерновых (G), зернобобовых (L) и мелкосемянных (F) культур. Их производительность при первичной очистке зерна составляет 15, 25, 35 и 50 т/ч. Эти машины состоят из питающего устройства, воздушной очистки, верхнего и нижнего решетных станов.

**Триерные блоки БТЦ-700** предназначены для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры длиной. В триерные блоки поступает материал, прошедший очистку на воздушно-решетных машинах. Блоки работают в составе зерноочистительных агрегатов ЗАВ и др. с/х линий.

### Специальные машины

**Машина окончательной очистки семян МОС-9С (МОС-9Н)** предназначена для очистки семян зерновых, крупяных и масличных культур от трудноотделяемых примесей, отличающихся от семян основных культур плотностью, формой и состоянием поверхности. Машину можно использовать в составе се-

мяочистительных агрегатов и поточных линий при производительности до 9 т/ч или индивидуально.

**Зерноочистительный агрегат ЗАВ-20Т** предназначен для очистки продовольственного зерна и семян. Он включает в себя металлическую арматуру с площадкой для размещения оборудования и бункерами для очищенного зерна, отходов и резерва.

### ***Контрольные вопросы***

1. Какие способы уборки зерновых культур вы знаете. Перечислите особенности их применения.
2. Охарактеризуйте устройство и процесс работы зерноуборочных комбайнов.
3. Какие приспособления к зерноуборочным комбайнам вы знаете.
4. Какие машины применяются для уборки кукурузы на зерно.
5. Для чего очищают и сортируют зерно.
6. Какие требования предъявляют к очистке зерна.
7. По каким признакам подразделяются зерновые смеси.
8. Какие бывают воздушные системы.
9. Как работает триер зерновой.

## **1.10. Технологическая карта для возделывания полевых сельскохозяйственных культур**

### **Задание:**

1. Кратко описать основные звенья технологии возделывания полевых культур.
2. Ознакомиться с типовой технологической картой (бланком). Изучить содержание и особенности заполнения технологической карты.

### *Порядок выполнения задания*

#### **1. Характеристика звеньев технологии возделывания полевых культур**

Технология выращивания любой культуры включает следующие звенья:

*Предшественник.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Основная и предпосевная обработка почвы.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Удобрение. \_\_\_\_\_

Сорта \_\_\_\_\_

Подготовка семян к посеву. \_\_\_\_\_

Посев. \_\_\_\_\_

Уход за посевами. \_\_\_\_\_

Защита посевов от вредителей, болезней и сорняков. \_\_\_\_\_

Уборка \_\_\_\_\_

## 2. Порядок заполнения технологической карты

Технологическая карта – это научно обоснованные требования, изложенные в виде таблицы, содержащей последовательное перечисление работ, и объема их выполнения; применяемых материалов, и норм их использования; основные агротехнические требования, календарные сроки и продолжительность каждой операции, рациональные составы агрегатов и их количество, режимы их использования, потребность в обслуживающем персонале и их квалификация, количество часов работы и дневную выработку, потребность в топливе, затраты труда и прямых издержек на единицу работы или весь ее объем.

Технологическую карту условно можно разделить на несколько частей или разделов.

*В верхней части карты указывается:*

***Первый раздел – технологический с графы А по 5-ю графу.***

*Графа А –*

*Графа Б-*

*Графа 1*

*В графе 2*

*Графа 3 –*

*Графа 4 и графа 5-*

**Второй раздел – технический с графы 5 по 10-ю.** В этом разделе указывают наиболее эффективные для каждого вида работы составы механизированных и транспортных агрегатов, количество и квалификация работников для обслуживания этих агрегатов и выполнения нормы.

При выборе сельскохозяйственных агрегатов ориентируются на имеющиеся в хозяйстве, а также на те, которые будут приобретены в текущем году.

*В графе 6-*

*В графах 7, 8 –*

*В графах 9, 10*

**Третий раздел – расчетный с графы 11 по 45 строку.** В этом разделе проводятся расчеты по затратам труда и его оплате, расхода материальных средств по видам работ возделываемой культуры, себестоимости единицы продукции в соответствии с производственными затратами.

## **Тема 2. ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР**

Семеноведение – наука о семенах, изучающая развитие и жизнь семян с момента оплодотворения яйцеклетки на материнском растении до образования из семени нового самостоятельного растения; потребность их в факторах среды; состояние и идущие в них процессы от уборки до посева и в период посев - всходы; разрабатывает систему приемов получения высококачественного семенного материала, а также качества семян и методы их определения.

### **2.1. Физико-механические свойства и химический состав семян. Сортовые и посевные качества семян**

**Задание:**

1. Ознакомиться с физико-механическими свойствами семян
2. Ознакомиться с химическим составом семян.
3. Ознакомиться с сортовыми и посевными качествами семян.



### *Порядок выполнения задания*

Задание выполняется по литературным источникам.

**1. Физико-механические свойства семян** зависят от условий выращивания, местонахождения семян в соцветии и особенностей сорта. Знание этих свойств необходимо при разработке системы машин для посева и уборки культур, а также послеуборочной доработки семян - очистки, сортирования, сушки и хранения.

К основным физико-механическим свойствам семян относятся форма и размер, щуплость и выполненность, характер поверхности, сыпучесть, аэродинамические свойства, натура.

**Форма семян** характеризуется: длиной, шириной и толщиной.

**Натура** – это масса определенного объема зерна, чаще всего 1 л, выраженная в граммах. Она зависит от формы и размеров семян: длинное зерно обычно имеет меньшую натуру, чем короткое. С увеличением влажности зерна его натура снижается. Щуплые, плохо выполненные семена имеют низкую натуру.

**Масса 1000 семян** необходима для определения нормы посева семян. Она зависит от сорта, климатических условий, почвы, уровня агротехники (особенно от предшественника), удобрений и т.д.

**2. Химический состав семян.** Семена разделяют на три группы: богатые крахмалом (70-80%), богатые белками (25-30%), богатые жирами (25-50%).  
Используя литературные источники заполнить таблицу.

## Сортовые и посевные качества семян сельскохозяйственных культур

**Сортовые качества семян** – совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту с/х растений. К сортовым качествам относятся: подлинность и сортовая чистота семян.

**Подлинность семян** – это соответствие культуре и сорту. Она определяется в лабораторных условиях визуально по семенам и по всходам

**Сортовая чистота** – это содержание семян определенного сорта в семенной партии, выраженное в процентах. Для соблюдения сортовой чистоты проводят полевую апробацию и сортовое обследование, а полученные семена в семенных посевах подвергаются грунтовому и лабораторному контролю.

**Посевные качества семян** – совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева.

Согласно нормативным требованиям национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия» семена классифицируют на оригинальные (ОС), элитные (ЭС), репродукционные для семенных целей (РС), репродукционные для производства товарной продукции (РСт).

**Оригинальные семена, ОС** - семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом и предназначенные для дальнейшего размножения.

**Элитные семена (семена элиты), ЭС** – семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян.

**Репродукционные семена, РС** – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1, РС2 и т.д.).

**Репродукционные семена, РСт** - предназначенные для производства товарной продукции.

### Контрольные вопросы

1. Расскажите о зернообразовании у зерновых культур.
2. Как происходит семяобразование у зерновых бобовых культур.
3. Для чего следует знать физико-механические свойства семян.
4. Что такое натура зерна и для чего ее следует определять и знать.
5. Для чего следует знать массу 1000 семян.
6. Назовите основные вещества, содержащиеся в семенах.
7. По химическому составу, каких веществ семена разделяют на группы.

## 2.2. Отбор образцов семян для анализа посевных качеств

Филиалы Россельхозцентра определяют посевные качества семян по средним пробам, отбираемым в хозяйствах из партий, подготовленных к посе-

ву. Отбор проб семян проводят агрономы или другие специалисты хозяйств, опытных учреждений, прошедшие инструктаж и имеющие удостоверение на право выполнения этой работы.

**Задание:**

1. Ознакомиться с методами определения и контроля качества семян.
2. Изучить методику отбора проб зерна для анализа.
3. Выполнить рисунок (схему) отбора точечных проб семян, транспортируемых или хранящихся насыпью в закромах, в мешках.
4. Ознакомиться с документами на семена.

*Порядок выполнения задания*

**Материалы и оборудование:** щупы для отбора точечных проб (конусные, цилиндрические, мешочные, пробоотборник механический); весы; совки; мешочки для проб и бутылки с пробками; шпагат; бланки документов на семена

**1. Методы определения качества семян.**

*Органолептический метод*

*Лабораторный метод*

**Контроль качества семян:**

*сортовой контроль* - система мероприятий по определению сортовой чистоты и установлению принадлежности семян к определенному сорту посредством проведения апробации посевов и грунтового контроля;

*амбарный контроль* – включает проверку пригодности хранилищ для хранения семенного материала, условий хранения семян в хранилище, контроль за очисткой семян и составлением партий;

*специальный контроль* осуществляют, когда показатели качества семян не соответствуют показателям, указанным в документе, сопровождающем партию семян.

## 2. Методика отбора проб зерна для анализа

Партия семян \_\_\_\_\_

Контрольная единица \_\_\_\_\_

Точечная проба \_\_\_\_\_

Объединенная проба \_\_\_\_\_

Средняя проба \_\_\_\_\_

Первая средняя проба выделяется для определения \_\_\_\_\_

Вторая средняя проба выделяется для определения \_\_\_\_\_

Третья средняя проба выделяется для определения \_\_\_\_\_

**3. Выполнить рисунок (схему) отбора точечных проб семян, транспортируемых или хранящихся насыпью в закромах, в мешках.**

**Кратко описать выделение средних проб методом квартования и выполнить рисунок-схему.**

**4. Документы, которые должны иметь образцы семян при отправке их в филиал Россельхозцентра на анализ.**

Отбор проб оформляют актом по установленной форме. Один экземпляр оставляют в хозяйстве, где отобрана средняя проба семян, второй отправляют со средней пробой в Россельхозцентр (госинспекция) в течение 2 суток после отбора.

Форма 1

Этикетка к средней пробе семян, отобранной  
по акту № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Название хозяйства (организации) \_\_\_\_\_

Культура \_\_\_\_\_

Сорт \_\_\_\_\_

Репродукция \_\_\_\_\_

Год урожая \_\_\_\_\_

Партия № \_\_\_\_\_

Масса партии, т \_\_\_\_\_

Контрольная единица № \_\_\_\_\_

Вид анализа \_\_\_\_\_

Уполномоченный по отбору проб семян \_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_

**АКТ № \_\_\_\_\_**

Отбора средних проб для определения посевных качеств семян, принадлежащих

\_\_\_\_\_ название хозяйства (организации), района, области (республики)  
 Мною \_\_\_\_\_ 20 г.  
 \_\_\_\_\_ должность, фамилия, инициалы \_\_\_\_\_ число, месяц

при участии \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ организация, должность, фамилия и инициалы каждого - заполняется при отборе на случай арбитражного анализа

проведен осмотр семян и отбор по ГОСТ 12036-85 средних проб из партий, хранящихся

\_\_\_\_\_ бригада, отделение хозяйства, элеватор и др.

**а. Сведения о семенах**

Номер по порядку	Культура	Сорт	Название, номер и дата сортового доку- мента	Сортовая чистота или типичность	Репродукция	Год урожая	Номер партии	Масса партии, ц	Номер контрольных единиц	Число мест (мешков)	Место хранения семян, номер склада, закрома	Откуда и когда получены семена, но- мер вагона	Какой обработке подвергались се- мена	Который раз партия подвергается ана- лизу, дата и номер последнего анализа	Проводилось ли протравливание и каким химикатом	Для какого анализа отобрана проба	Назначение семян	Количество представлен- ных проб		
																		В мешочке	В бутылке	В пакетах

2. Пробы направлены в \_\_\_\_\_ государственную инспекцию.

Подпись лица, отобравшего пробы \_\_\_\_\_  
 Подписи членов комиссии \_\_\_\_\_

Гарантия: сохранность партии семян от смешения, засорения, понижения всхожести и дру-  
 гих посевных качеств, а также сохранность дубликатов проб при их отборе на случай арбит-  
 ражного анализа \_\_\_\_\_ гарантирует.  
 \_\_\_\_\_ название организации, хозяйства

Подпись лица, ответственного за хранение \_\_\_\_\_  
 Схема размещения контрольных единиц.

**2.3. Определение посевных качеств семян**

В сельском хозяйстве применяют термин «семена» - это семенной матери-  
 ал, предназначенный для посева.

*Посевные качества семян* – это совокупность признаков и свойств, определяющая степень их пригодности для посева. К ним относятся энергия прорастания, всхожесть, жизнеспособность, чистота, выполненность, крупность, масса 1000 семян, влажность, сила роста, зараженность вредителями и болезнями. Семена, не отвечающие требованиям (нормам) ГОСТа к посеву не допускаются. Основными качествами, позволяющими определить пригодность семян к посеву являются: чистота, энергия прорастания, всхожесть семян.

Определение посевных качеств семян проводится вскоре после закладки их на хранение и за месяц до посева отделом филиала Россельхозцентра, анализируя средние пробы, которые отбирают в хозяйствах от подготовленных к посеву партий.

**Задание:**

1. Описать методики определения посевных качеств семян.
2. Ознакомиться с документами на посевные качества семян.
3. Овладеть методикой расчета посевной годности и весовой нормы высева семян основных полевых культур.

*Порядок выполнения задания*

**Дать определения:**

Чистота семян \_\_\_\_\_

Лабораторная всхожесть семян - \_\_\_\_\_

Энергия прорастания - \_\_\_\_\_

Сила роста семян \_\_\_\_\_

Жизнеспособность семян - \_\_\_\_\_

Влажность семян - \_\_\_\_\_



Масса 1000 семян - \_\_\_\_\_

Выравненность семян - \_\_\_\_\_

**Методика определения чистоты семян (описать). Сделать рисунок-схему анализа семян на чистоту. Дать пояснения.**

Отходами считаются \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дефектные семена \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Посторонние примеси \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Методика определения массы 1000 семян (описать)**

**Методика определения лабораторной всхожести и энергии прорастания семян (описать).**

**Нормально и ненормально проросшие семена зерновых культур, гороха, подсолнечника, льна в пробе (выполнить рисунок)**

**Методика определения полевой всхожести семян (описать)**

**Методика определения жизнеспособности семян (описать)**

**Методика определения влажности семян (описать)**

**Методика определения выравненности семян (описать)**

**Основные показатели посевных качеств семян**

Категория семян	Чистота семян, % не менее	Всхожесть, % не менее
Пшеница, рожь, ячмень, овес, горох		
ОС	99	92
ЭС	99	92
РС	98	92
РСт	97	87
Тритикале		
ОС	99	90

Продолжение таблицы

ЭС	99	90
РС	98	90
РСт	97	85
Просо		
ОС	99	92
ЭС	98,5	92
РС	98	92
РСт	87	85
Гречиха		
ОС	99	92
ЭС	98,5	92
РС	98	92
РСт	97	87
Люпин желтый		
ОС	99	87
ЭС	98,5	87
РС	97	80
РСт	95	80

## 2. Документы, выдаваемые на посевные качества семян

По результатам анализа образцов семян, отдел филиала Россельхозцентра выдает «Удостоверение о кондиционности семян» или «Результат анализа семян».

*Удостоверение о кондиционности семян* выдают на семена, посевные качества которых по всем показателям соответствуют требованиям стандарта. Срок действия данного документа для большинства полевых культур не должен превышать 4 месяца.

Документ *Результат анализа семян* выдают, когда семена проверены не по всем нормируемым показателям или когда хотя бы один из показателей ниже норм стандарта. В данном документе указывают: по каким показателям семена некондиционны, и дают рекомендации по улучшению посевных качеств семян.

## 3. Определение посевной годности и весовой нормы высева семян основных сельскохозяйственных полевых культур

Посевная годность (ПГ) показывает процент чистых и всхожих семян в анализируемом образце, ее вычисляют по формуле:

$$ПГ = \frac{Ч \cdot В}{100}, \%$$

где

Ч – чистота семян, %;

В – всхожесть семян лабораторная, %.

Посевную годность указывают целым числом. Этот показатель используют для расчета фактически весовой нормы высева семян. Норма высева (Н) рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{A \cdot M \cdot 100}{III} \text{ кг/га,}$$

где

А – масса 1000 семян, г;

М – число высеваемых на 1 га всхожих семян, млн. шт./га.

### **Рассчитать весовую норму высева семян следующих культур:**

Озимой пшеницы (А=40 г, М=5,5 млн. шт/га, чистота семян 98%, всхожесть 94%) Н= \_\_\_\_\_

Овса посевного (А=33 г, М=4,5 млн. шт/га, чистота семян 97%, всхожесть 93%) Н= \_\_\_\_\_

Кукурузы (А=200 г, М=0,05 млн. шт/га, чистота семян 98%, всхожесть семян 90%) Н= \_\_\_\_\_

Гороха полевого (А=200 г, М=1,4 млн. шт/га, чистота семян 97%, всхожесть семян 87%) Н= \_\_\_\_\_

### ***Контрольные вопросы***

1. Дать определения: партия семян, контрольная единица, точечная проба и средняя проба семян.
2. Что относится к посевным качествам семян.
3. Что относится к сортовым качествам семян.
4. Что понимают под чистотой семян.
5. Как влияют на урожайность культуры и посевные качества семян климатические условия.
6. Как рассчитать посевную годность семян и весовую норму высева культуры, если известны посевные качества семян и норма высева.
7. Влияние срока, нормы высева и способа посева на формирование качества семян.
8. Полегание посевов и качество семян.

## Тема 3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ППР И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

### 3.1. Морфологические и биологические особенности зерновых культур

Зерновые культуры относятся к семейству мятликовые (*Poaceae*), за исключением гречихи, которая относится к семейству гречишные (*Polygonaceae*).

По морфологическим и биологическим особенностям, характеру возделывания хлебные злаки делят на две группы. К зерновым хлебам *первой группы относятся*: пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале, к хлебам *второй группы* - кукуруза, просо, сорго, рис.

#### **Задание:**

1. Изучить и зарисовать: корневую систему, стебель, лист, соцветие, колосок, цветок хлебных злаков.
2. Зарисовать зерновку злаков и описать ее анатомическое строение.

#### *Порядок выполнения задания*

**Материалы и оборудование:** набор семян зерновых культур в смеси; коллекции семян; препараты продольных и поперечных срезов зерновки; образцы соцветий зерновых культур; таблицы, рисунки, муляжи зерновок, препаровальные иглы; шпатели; лупы; микроскопы.

1. Изучите и зарисуйте корневую систему зерновых хлебов. Укажите первичные (зародышевые) и вторичные корни.

2. Изучите и зарисуйте строение стебля хлебов 1 и 2 группы на примере пшеницы и кукурузы. Укажите стеблевые узлы, междоузлия, место прикрепления листьев, место выхода корней, зоны роста.

3. Изучите и зарисуйте строение листа хлебных злаков. Укажите листовую пластинку, влагалище, язычок, ушки.

4. Изучите строение колоса пшеницы мягкой и ячменя многорядного. Зарисуйте боковую и лицевую стороны колоса, указать колосовой стержень и его членики (уступы), колоски.

5. Изучите и зарисуйте строение колоска пшеницы и ячменя многорядного. Укажите колосковые чешуи, цветковые чешуи (наружная и внутренняя), тычинки, пестик. Назовите различия в строении колоса пшеницы и ячменя.

6. Изучите и зарисуйте строение метелки на примере овса. Укажите главную ось, ее узлы, междоузлия, ветки 1-го, 2-го и 3-го порядков, колоски. Назовите различия в строении колосков ячменя и овса.



7. Изучите и зарисуйте строение цветка злаков (на примере пшеницы). Укажите наружную и внутреннюю цветковые чешуи, ость, завязь, рыльце, лодичку, тычинки.

8. Изучите морфологические признаки плодов зерновых культур (на примере пшеницы, кукурузы). Выполните рисунок зерновки и укажите: верх, низ, брюшко, спинку, зародыш, хохолок, бороздку, длину, ширину и толщину зерновки.

9. Изучите и опишите анатомическое строение зерновки пшеницы. Сделать рисунок продольного разреза зерновки.

## 3.2. Родовые отличия хлебных злаков

### Задание:

1. Изучить морфологические и биологические отличия хлебов 1 и 2 группы.
2. Установить родовые отличия хлебных злаков.

### *Порядок выполнения задания*

**Материалы и оборудование:** набор семян зерновых культур 1 и 2 группы, образцы соцветий зерновых культур, гербарий зерновых культур по фазам развития.

1. При анализе смеси семян определите (по продольной бороздке зерна) к какой группе хлебов относится рассматриваемый злак (культура).

2. Пользуясь практикумом по технологии производства продукции растениеводства, установите ботанический род культур. Заполните табл. 3.2.1., 3.2.2.

### 3.2.1. Отличительные признаки хлебов 1 группы по зерновке

Признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Тритикале
Пленчатость					
Форма зерновки					
Поверхность зерновки					
Бороздка зерна					

Продолжение таблицы

Окраска зерновки					
Наличие и особенность хохолка					

### 3.2.2. Отличительные признаки хлебов 2 группы по зерновке

Признак	Просо	Кукуруза	Сорго	Рис
Пленчатость				
Форма зерновки				
Поверхность чешуй				
Окраска чешуй				
Окраска зерновки				

### 3.2.3. Родовые отличия хлебов 1 группы по ушкам и язычку

Признаки	Овес	Ячмень	Рожь	Пшеница	Тритикале
Язычок					
Ушки					

Изучить и определить тип соцветия зерновых культур, установить род зерновой культуры, оформить табл. 3.2.4.

### 3.2.4. Родовые отличия зерновых культур по соцветиям

Отличительные признаки	Хлеба 1 группы (русское и латинское название)					Хлеба 2 группы (русское и латинское название)			
	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес	Кукуруза	Просо	Сорго	Рис
Тип соцветия									
Число колосков на уступе стержня или веточке									
Колосковые чешуи									
Число цветков в колоске									
Число зерен в колоске									
Характер наружной цветковой чешуи									
Наличие ости и место ее крепления									
Окраска зерна в пленках									
Окраска зерна без пленок									

### 3.2.5. Отличительные признаки зерновых культур 1 и 2 групп

Признаки	Хлеба 1 группы	Хлеба 2 группы
Название культур (по родам)		
Форма зерновки		
Наличие бороздки и хохолка на зерновке		
Число зародышевых корешков при прорастании зерновки		
Рост надземной массы в начальные фазы развития		
Образование эпикотилия и эпикотильных корней		
Появление корней и стеблей из узла кущения		
Число междоузлий в солоmine		
Число стеблевых листьев		
Тип соцветия		
Число цветков в колоске		
Начало цветения и созревания в соцветии		
Окраска всходов		
Требовательность к теплу		
Требовательность к влаге		
Наличие озимых и яровых форм		
Фотопериодизм растений		

### 3.3. Рост и развитие зерновых культур

**Рост растений** - увеличение размеров и массы растений.

**Развитие** растений – качественные изменения структуры и функций отдельных органов растения в онтогенезе, переход его из одного этапа в другой, из одной фазы в другую.

**Онтогенез: у однолетних растений** – развитие растений от семени до семени; **у многолетних** - от прорастания семени до отмирания растения.

**Вегетационный период: у однолетних** – от посева семян до созревания; у многолетних - от весеннего пробуждения почек до осеннего прекращения роста вегетативных органов, перехода в состояние покоя.

**Вегетативный период:** у однолетних – от всходов до бутонизации; у многолетних – от весеннего отрастания до бутонизации.

**Генеративный период** – от бутонизации до полной спелости.

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

В жизненном цикле растений Ф.М. Куперман установил 12 этапов органогенеза. В течение вегетации у зерновых культур отмечают следующие *фазы роста и развития*: прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку, колошение (или выметывание), цветение, налив и созревание. Началом фазы считают день, когда в нее вступает не менее 10% растений, полная фаза отмечается при наличии соответствующих признаков у 75% растений.

#### **Задание:**

1. Изучить и описать фазы роста и развития зерновых культур.
2. Ознакомиться с морфологическими особенностями растений в различные фазы развития.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал по фазам роста и развития зерновых культур; демонстрационные рисунки растений.

#### *Порядок выполнения задания*

1. Указать условия, необходимые для набухания зерновки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Назовите характерные признаки фазы «прорастание семян». Изучите и зарисуйте морфологические отличия проростков пшеницы, овса, кукурузы.

3. Охарактеризуйте фазу «всходы». Зарисовать всходы пшеницы. Изучить отличительные признаки всходов зерновых культур (заполнить табл. 3.3.1.)

### 3.3.1. Отличительные признаки всходов зерновых культур

Культура	Признаки листа				
	окраска листа	положение листа	опушенность	ширина	направление закрученности листовой пластинки
Пшеница озимая мягкая					
Пшеница яровая мягкая					
Рожь озимая					
Тритикале озимая					
Ячмень посевной					
Овес посевной					
Просо обыкновенное					
Кукуруза					
Сорго обыкновенное					

4. Дайте определение фазы «кущение». Изучите и зарисуйте растение пшеницы в фазе кущения. Укажите первичные или зародышевые корни, узел кущения, coleoptиле, узловыe корни.

5. Дайте определение понятий:

общая куcтиcтoсть - \_\_\_\_\_

продуктивная кустистость- \_\_\_\_\_

Непродуктивные побеги:

подгон - \_\_\_\_\_

подсед - \_\_\_\_\_

6. Фаза «выход в трубку». Указать в какой период развития растение вступает в эту фазу.

7. Охарактеризовать фазу «колошение» (выметывание)

8. Охарактеризовать фазу «цветение»

9. Назовите виды:

типичных самоопылителей - \_\_\_\_\_

типичных перекрестников - \_\_\_\_\_

факультативных самоопылителей - \_\_\_\_\_

9. Охарактеризуйте фазу «спелость зерна».

Процесс образования зерна у хлебных злаков Н.Н. Кулешов делит на три периода: *формирование, налив и созревание*.

Н.Г. Строна первый период (формирование) разделил на два: образование и формирование зерновки. *Образование зерновки* - период от оплодотворения до появления точки роста. Продолжительность периода 7-9 дней и более. *Фор-*



*мирование зерновки* – период от образования до установления окончательной длины зерновки. В зерне много воды и мало сухого вещества. Масса 1000 зерен 8-12 г.

Период *налив* - период от начала отложения крахмала в эндосперме до прекращения этого процесса. Влажность зерна снижается до 38%. Продолжительность периода 20-25 дней.

Период налива делят на четыре фазы: *фаза водянистого состояния, фаза предмолочного состояния, фаза молочного состояния, фаза тестообразного состояния.*

Период созревания делят на две фазы: *восковой и полной (твердой) спелости.*

Дополнительно выделяют еще *период послеуборочного дозревания.*

В этот период заканчивается синтез высокомолекулярных белковых соединений, свободные жирные кислоты превращаются в жиры, дыхание замедляется. Продолжительность периода колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев. В конце периода всхожесть семян достигает максимального значения.

### 3.3.2. Схема образования зерна у хлебных злаков (И.П. Таланов)

Период образования зерна	Фаза развития зерна	Признаки зерна	Влажность зерна, %	Продолжительность фазы, дней
Формирование	Образование зерна	Период от оплодотворения до появления точки роста. Семя может дать росток. Масса 1000 семян 1г.	85...80	7...9
	Формирование зерна	Период от образования до установления окончательной длины зерновки. В зерне много воды и мало сухого вещества. Масса 1000 зерен 8-12 г.	85...80	7...9
Налив	Водянистого состояния	Начало формирования клеток эндосперма. Сухое вещество составляет 2-3%	80...65	6...7
	Предмолочная	Зерно водянистое с молочным оттенком и запахом огурца. Сухого вещества накапливается до 10%.	65...50	6...7
	Молочного состояния	Зерно содержит молокообразную белую жидкость. Сухого вещества 50%.	65...50	7...15
	Тестообразного состояния	Эндосперм имеет консистенцию теста. Сухое вещество составляет 85-90%.	50...40	4...8
Созревание: восковая спелость	Начало восковой спелости	Зерно желтое, эндосперм восковидный, не выдавливается, легко режется ногтем.	40...36	9...13
	Середина восковой спелости	Зерно желтое, эндосперм мучнистый или стекловидный, плотный, но еще режется ногтем.	35...25	2...3
	Конец восковой спелости	Зерно твердое, желтое, ногтем не режется, но след на зерне остается	24...21	1...2
Полная спелость	Начало полной спелости	Зерно твердое, размер, форма, цвет характерные для сорта	20...18	1...2
	Полная спелость	Эндосперм твердый, на изломе мучнистый или стекловидный, оболочка плотная, кожистая, окраска типичная для сорта	17 и менее	5...6

*Самостоятельно описать метод определения влажности хлебной массы в день уборки:*

*Самостоятельно описать методы определения спелости зерна:  
органолептический*

*Восковая спелость –*

*Полная (твердая) спелость-*

*Весовой –*

*Химический (эозиновый)*

### ***Контрольные вопросы***

1. Какова роль первичных и вторичных корней.
2. Назовите элементы листа хлебных злаков. Какова роль каждого из них?
3. Назовите типы соцветий хлебных злаков и их основные элементы.
4. Какие параметры зерновки учитывают при очистке зерна?
5. Каковы особенности прорастания хлебных злаков? Как связана с ними глубина заделки семян?
6. Какие признаки характеризуют начало и конец фазы всходов?
7. Какие признаки характеризуют фазу кущения злаков? Почему эта фаза считается критическим периодом в жизни растения?
8. Какие признаки характеризуют начало и конец фазы выхода в трубку?
9. Какие особенности созревания хлебных злаков учитывают при выборе срока и способа уборки?

## **Тема 3.4. Зерновые хлеба 1 группы**

### **1. Пшеница (*Triticum*)**

Пшеница - наиболее ценная и самая распространенная на земном шаре зерновая продовольственная культура. По современной классификации род *Triticum* объединяет 27 видов. Виды различаются по происхождению, числу хромосом ( $2n$ ), по морфологическим и хозяйственным признакам.

#### **Задание:**

1. Изучить классификацию видов пшеницы по морфологическим и хозяйственным признакам.
2. Изучить морфологические различия между мягкой и твердой пшеницей.
3. Изучить и определить разновидности мягкой и твердой пшеницы.
4. Ознакомиться с основными показателями высококачественного зерна мягкой пшеницы.
5. Дать краткую характеристику районированных сортов по Центральному (3) региону России.

#### *Порядок выполнения задания*

**Материалы:** таблицы, гербарий, колосья видов, подвидов, разновидностей зерновых культур.

1. По числу хромосом в диплоидном наборе ( $2n$ ) виды пшеницы делят на четыре генетические группы.

## 1.1. Генетические группы пшениц

Диплоидные ( $2n = 14$ )	Тетраплоидные ( $2n = 28$ )	Гексаплоидные ( $2n = 42$ )	Октоплоидные ( $2n = 56$ )

По хозяйственным и морфологическим признакам все виды пшениц подразделяют на 2 группы: настоящие (голозерные) и полбяные (пленчатые).

Настоящие пшеницы (мягкая, твердая, карликовая, персидская, польская, тургидум и др.) имеют неломкий колос, т.е. колос при обмолоте не распадается на отдельные колоски, зерно легко освобождается из чешуй, в которых оно заключено.

Полбяные пшеницы (культурная однозернянка, культурная двузернянка, пшеница Тимофеева, спельта и др.) - часто дикие формы. Они отличаются ломким колосом, т.е. колос при обмолоте распадается на отдельные колоски. С колосками обычно отделяются и членики колосового стержня. Зерно при обмолоте остается в колосках, для его освобождения от цветковых чешуй требуется специальная обработка

При изучении видов пшеницы необходимо обратить внимание на следующие признаки: плотность колоса; соотношение лицевой стороны колоса к боковой (широкая сторона колосового стержня соответствует лицевой стороне колоса); характеристика остей (короткие ости равны колосу или короче его); особенности строения колосковых и цветковых чешуй (форма, киль, зубец, остистость, опушение).

Наибольшие площади в посевах, как в нашей стране, так и за рубежом занимают два вида: мягкая и твердая. Изучить данные виды, пользуясь практикумом по ТППР и гербарным материалом.

## 1.2. Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну

Признак	Пшеница	
	мягкая	твердая
Плотность колоса		
Более широкая сторона колоса		
Характер остей		
Колосковая чешуя		
Киль колосковой чешуи		
Выполненность соломины под колосом		

Характер обмолота колоса		
Хохолок зерновки		
Консистенция зерновки		

**Плотность колоса** – это число колосков в расчете на 1 см колосового стержня. Плотность (Д) вычисляется по формуле:

$$Д = \frac{А - 1}{Б},$$

где

А – число колосков;

Б – длина колосового стержня, см.

Длину колоса измеряют от основания нижнего колоска до основания верхнего (без верхнего колоска).

**3. Мягкая и твердая пшеница по морфологическим признакам делится на разновидности.** Необходимо ознакомиться с разновидностями по перечисленным ниже признакам и заполнить табл. 2.2.3.

Признаки разновидностей:

- остистость колоса (остистые, безостые);
- опушение колоса (опушенный, голый);
- окраска колоса (белая, красная, коричневая);
- окраска остей (белая, красная, черная);
- окраска зерна (белая, красная).

### 1.3. Разновидности пшеницы

Безостые разновидности	Опушенность колосковых чешуй	Окраска		Остистые разновидности
		колоса и остей	зерна	
Пшеница мягкая				

Пшеница твердая				

**4. Наибольшую ценность представляют высококачественные сорта сильной, ценной и твердой пшеницы.** В основу деления мягкой пшеницы на классы по силе муки (сильная, средняя и слабая) положены: содержание в зерне белка, клейковины и качество клейковины.

**Дать определения:**

сильная пшеница \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

средняя пшеница \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

слабая пшеница \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ценная \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Для каждого региона страны ежегодно составляется список сортов сельскохозяйственных культур, включенных в «Государственный реестр селекционных достижений», допущенных к использованию в производстве. Этот список постоянно обновляется.

#### 1.4. Краткая характеристика сортов пшеницы

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта
Озимая мягкая пшеница			

Яровая мягкая пшеница			

## 2. Рожь (*Secale*), тритикале (*Triticale*)

Озимая рожь (*Secale cereale L.*) – важная зерновая продовольственная и кормовая культура, особенно в районах с ограниченным возделыванием озимой пшеницы.

Посевная рожь представлена одним видом (*Secale cereale L.*), разновидность *vulgare* (колос белый, типичный ржаной, зерно открытое, наружная цветковая чешуя голая). К ней относится большинство возделываемых сортов.

Тритикале – новая зерновая культура, созданная человеком путем сложной гибридизации двух разных ботанических родов - пшеницы и ржи.

Название *Triticale* произошло из первой части *Tritikum* (пшеница) и второй части слова *Secale* (рожь).

### Задание:

1. Изучить морфологические особенности озимой ржи и тритикале.
2. Ознакомиться с понятием «череззерница» и причины ее образования.
3. Ознакомиться с районированными сортами озимой ржи и тритикале.

### Порядок выполнения задания

**1. Материалы и оборудование:** снопы озимой ржи и озимой тритикале со зрелыми колосьями; колосья ржи и тритикале для изучения строения колоса; зерна ржи и тритикале; демонстрационные рисунки растений ржи и тритикале.

Морфологические особенности озимой ржи.

---



---



---



---



---

---

---

Морфологические особенности озимой тритикале.

---

---

---

---

---

---

---

Дать определение «череззерница» и установить причины ее возникновения.

Краткая характеристика сортов

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта
Озимая рожь			
Озимая тритикале			

### 3. Ячмень (*Hordeum*)

Ячмень – продовольственная, кормовая и техническая культура. Из всего многообразия видов ячменя только один вид (*Hordeum sativum L.*) – ячмень посевной является культурным и много видов дикого ячменя.

В зависимости от количества плодущих колосков на членике колосового стержня культурный ячмень принято делить на три подвида: многорядный (*vulgare*), двурядный (*distichum*) и промежуточный (*intermedium*). Подвиды подразделяются на группы и разновидности. В нашей стране распространены подвиды ячменя: многорядный и двурядный.

#### **Задание:**

1. Ознакомиться с классификацией ячменя. Изучить характерные отличительные особенности подвидов ячменя.
2. Изучить характерные отличительные особенности разновидностей ячменя.
3. Дать краткую характеристику рекомендованных к возделыванию сортов ячменя.

**Материалы и оборудование:** гербарий растений ячменя; колосья подвидов и разновидностей ячменя двурядного и многорядного; демонстрационный плакат с изображением колосьев ячменя.

#### *Порядок выполнения задания:*

1. Нарисовать схему деления вида ячменя на подвиды, группы и разновидности:

Ознакомиться с отличительными признаками подвидов ячменя и заполнить табл. 3.1.

В пределах подвида *многорядный ячмень* (по плотности и форме поперечного сечения колоса) выделяют ячмень:

- а) правильно шестирядный и шестигранный (с плотным колосом);
- б) неправильно шестирядный или четырехгранный (с рыхлым колосом).

### 3.1. Отличительные признаки подвидов ячменя

Признаки	Подвид	
	двурядный	многорядный
Число плодущих колосков на уступе колосового стержня колоса		:
Число рядов зерна в колосе		
Выравненность зерна		
Симметричность зерна		
Рисунок поперечного сечения колоса		
Наличие колосковых и цветковых чешуй у редуцированных (бесплодных) колосков		
Наличие колосковых чешуй у редуцированных (бесплодных) колосков		
Характер щетинки в бороздке пленчатых зерен		

**2. Изучить отличительные признаки разновидностей ячменя и заполнить таблицу 3.2.**

### 3.2. Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидности многорядного ячменя	Признаки разновидностей					Разновидности двурядного ячменя
	окраска колоса	пленчатость зерна	плотность колоса	остистость	зазубренность остей	

Продолжение таблицы


**3. Самостоятельно охарактеризовать возделываемые сорта ячменя по Центральному (3) региону, используя справочники, материалы госсортоинспекции.**

### 3.3. Характеристика сортов ячменя

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта

## 4. Овес (*Avena*)

Высокое содержание в зерне овса белка, крахмала и жира определяет его пищевое и кормовое достоинства.

Род овес (*Avena*) представлен большим количеством видов, среди которых имеются культурные и дикие, однолетние и многолетние.

### Задание:

1. Ознакомиться с отличительными признаками видов овса.
2. Определить разновидности овса.
3. Дать краткую характеристику районированных сортов овса.

### Порядок выполнения задания

**Материалы:** сноповый материал овса; гербарий; метелки видов и разновидностей овса, таблицы.

**1.** Наибольшее распространение из культурных овсов получили два вида: овес посевной (*A. sativa*) и овес византийский (*A. byzantina*). Редко встречается в нашей стране овес песчаный (*A. strigosa*). Из диких видов – овсюг обыкновенный, овсюг южный, они засоряют посеvy культурных растений.

#### 4.1. Отличительные признаки видов овса

Название вида	Отличительные признаки		
	основание зерновки	верхушка наружной цветковой чешуи	характер распада зерна в колоске при обмолоте
<b>Культурные виды</b>			
<b>Дикие виды - овсюги</b>			

Характерной особенностью овсюгов, отличающей их от культурных овсов, является легкое опадание зерен из колосковых чешуй при созревании. Это происходит из-за наличия у основания зерна диких овсов особого сочленения, называемого подковкой.

Все зерна овсюга имеют коленчато-изогнутые спирально-закрученные ости, которые при намокании могут раскручиваться, что позволяет семенам самоуглубляться в рыхлую влажную почву.

**2. Овес посевной делится на разновидности по следующим признакам:** строение метелки (форма), окраска цветковых чешуй, пленчатость и остистость зерна.

Остистость овса посевного – признак непостоянный. Остистыми считаются метелки, у которых 25% колосков имеют ости.

Подлинность окраски зерен в сомнительных случаях определяют в 10% - ном растворе соляной кислоты, куда опускают зерна овса на 10 мин. Подлинно желтые зерна через 5 часов становятся явно желтыми, а белые через 18 часов становятся светло-коричневыми.

При определении формы метелки (раскидистая или одногривая) нужно иметь в виду, что у одногривой метелки длина боковых веточек не более 5 см.

## 4.2. Отличительные признаки разновидностей овса посевного

Разновидность	Признаки			
	форма метелки	пленчатость зерна	окраска цветковых чешуй	остистость

Наибольшее распространение имеют разновидности – мутика, аристата, ауреа.

Наиболее распространен *белозерный овес*. Он характеризуется крупным зерном и довольно грубой соломой.

У *желтозерного овса* зерно относительно мелкое, с меньшим процентом чешуй. Он более засухоустойчив, чем белозерный.

*Серозерные овсы* преимущественно зимующие.

*Коричневые овсы* представляют большой интерес для возделывания на осушенных болотах Нечерноземной зоны.

Одногривые разновидности овса характеризуются сравнительной позднеспелостью и устойчивостью к пыльной головне. Они созревают равномернее и меньше страдают от осыпания.

**3.** Пользуясь справочной литературой, обучающийся должен описать сорта овса, возделываемые по Центральному (3) региону России.

## 4.3. Характеристика сортов овса посевного

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта


### 5. Особенности биологии и технологии возделывания хлебов 1-ой группы

**Задание** выполнить в соответствии с таблицами 5.1 и 5.2.

#### 5.1. Особенности биологии и технологии хлебов 1-ой группы

Признаки	Культура			
	Озимая рожь	Озимая пшеница	Ячмень	Овес
Потребность во влаге для прорастания семян				
Минимальная температура прорастания семян, °С				
Заморозки, повреждающие всходы, °С				
Вынос на 1 продукции: N				
P				
K				
Место в севообороте (предшественники)				
Сроки посева				
Способы посева				
Штучная норма высева, млн. штук зерен на 1 га				
Масса 1000 семян, г				
Норма высева, кг/га				
Глубина посева семян, см				
Срок уборки:				
Способ уборки				

Выполняется *самостоятельно* по заданию преподавателя (табл.)

Технология возделывания (культура) \_\_\_\_\_

Область \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_

Хозяйство \_\_\_\_\_

Агрохимическая характеристика почвы:

Гранулометрический состав \_\_\_\_\_

Гумус \_\_\_\_\_%,  $P_2O_5$  \_\_\_\_\_,  $K_2O$  \_\_\_\_\_

Предшественник \_\_\_\_\_

Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га

### 5.2. Элементы технологии возделывания \_\_\_\_\_

№ п/п	Наименование операций	Срок проведения работ	Качественные показатели работы	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин




### ***Контрольные вопросы***

1. Каковы отличительные признаки по зерну и соцветиям хлебов 1 и 2 групп.
2. Фазы развития хлебных злаков и их агрономическое значение.
3. Показатели высококачественных сортов пшеницы.
4. Морфологические и хозяйственно-биологические особенности мягкой и твердой пшеницы.
5. Какой подвид ячменя используют для пивоварения и почему.
6. Какие особенности овса и ячменя следует учитывать при выборе срока посева?
7. Какой прием ухода способствует повышению содержания белка в зерне пшеницы.
8. Назовите главные причины изреживания и гибели посевов озимых культур в осенне-зимне-весенний период.
9. Методы определения влажности хлебной массы в день уборки.
10. Методы определения спелости зерна.

### 3.5. Зерновые хлеба 2 группы и гречиха

К зерновым хлебам 2-ой группы относятся: кукуруза, рис, просо, сорго.

#### 1. Кукуруза (*Zea mays L.*). Рис (*Oryza*)

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Это растение характеризуется разносторонним использованием и высокой урожайностью.

Кукуруза (*Zea mays L.*) - однолетнее, однодомное, раздельнополое, перекрестноопыляющееся растение, отличающееся по морфологии от других злаков.

**Задание:**

1. Изучить особенности морфологического строения растения кукурузы.
2. Изучить строение зерна и определить подвиды кукурузы.
3. Ознакомиться с понятием «гетерозис» и дать краткую характеристику гибридов и сортов кукурузы.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал растения (высушенные зрелые растения); набор початков подвидов кукурузы; наглядные рисунки растения, соцветий; альбом.

*Порядок выполнения задания*

1. По имеющимся гербарным растениям, альбому и практикуму по ППР описать **морфологию растений кукурузы**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Изучить строение соцветий кукурузы и данные записать в таблицу 1.1.

### 1.1. Отличительные особенности соцветий кукурузы

Признаки	Описание
Тип соцветия	Мужское соцветие (метелка)
Количество цветков в колоске	
Особенности колосковых чешуй	
Особенности цветковых чешуй	
Тип соцветия	Женское соцветие (початок)
Количество цветков в колоске	
Особенности колосковых чешуй	
Особенности цветковых чешуй	
Особенности строение пестика	

2. Согласно принятой классификации, вид *Zea mays* делится на восемь подвидов, из них в производстве широко возделываются 5-6 подвидов кукурузы. Разделение вида кукурузы на подвиды основано на различных признаках зерна, поэтому следует ознакомиться со строением зерна, а затем дать характеристику подвидов в таблице 1.2.

### 1.2. Отличительные признаки подвидов кукурузы

Признаки	Подвиды				
	зубовидная	кремнистая	крахмалистая	сахарная	лопающаяся
Крупность зерна					
Поверхность зерна					
Верхушка зерна					
Форма зерна					
Роговидный эндосперм					
Мучнистый эндосперм					
Использование					

В нашей стране наиболее распространены зубовидный и кремнистый под-  
виды.

3. У кукурузы широко используется *эффект гетерозиса*, который проявляется у гибридов первого поколения от скрещивания различных генотипов и выражается в более мощном росте и повышенной жизнеспособности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.

Различают три типа гибридов: межсортовые, сортолинейные и межлинейные. Они могут быть простыми, трехлинейными, двойными и пятилинейными.

Для возделывания кукурузы на зерно и силос для получения початков с зерном восковой спелости в условиях России в основном пригодны раннеспелые, среднеранние и среднеспелые гибриды:

#### 4. Особенности биологии и технологии возделывания кукурузы (выполнить в соответствии с таблицей 1.3.)

##### 1.3. Особенности биологии и технологии возделывания кукурузы

№ п/п	Показатели	Описание
1.	Минимальная температура прорастания семян, °С	
2.	Заморозки, повреждающие всходы, °С	
3.	Заморозки, повреждающие посевы в осенний период, °С	
4.	Потребность во влаге при прорастании семян, %	
5.	Место в севообороте (предшественники)	
6.	Вынос питательных веществ 1 ц продукции, кг/га азот, фосфор, калий	
7.	Сроки посева	
8.	Способы посева	
9.	Ширина междурядий, см	
10.	Штучная норма высева семян, тыс./га	
11.	Масса 1000 семян, г	
12.	Норма высева, кг/га	
13.	Глубина посева семян, см	
14.	Густота стояния растений перед уборкой	
15.	Срок и способы уборки: на зерно	
	на зеленую массу	

## 2. РИС (*Oryza*)

Рис - одна из основных и ценнейших зерновых культур пищевого назначения.

По развитию, общему виду рис близко подходит к нашим обычным пространственным хлебам (пшеница, рожь), отличаясь от них некоторыми биологическими и морфологическими особенностями.

### Задание:

1. Описать морфологические особенности строения растения риса.
2. Установить различия между подвидами и ветвями риса и зарисовать схему классификации.

### Порядок выполнения задания

**Материалы:** гербарный материал, метелки риса, зерно, цветные иллюстрации (альбом).

1. Обучающийся по литературным источникам изучает и кратко описывает морфологию растений риса (табл. 2.1).

### 2.1. Морфологические особенности растения риса

Признаки	Описание
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие, цветок	
Плод	

Род *Oryza* включает в себя около 20 видов, посевной самое важное значение из них имеет рис *Oryza sativa*. Он делится на два подвида, подвиды на ветви. В свою очередь каждая ветвь делится на разновидности.

Изобразите схему классификации вида *Oryza sativa*.

### 3. Просо (*Panicum*, *Setaria*)

Просо относится к семейству Мятликовые и является важной крупяной культурой в нашей стране.

В настоящее время известно более 400 видов проса, но на территории России культивируют в основном два: просо обыкновенное (*Panicum miliaceum*) – возделывают преимущественно в качестве крупяной культуры, просо головчатое (щетинистое) *Setaria italica* – можно использовать на зерно и зеленый корм (сено).

#### Задание:

1. Изучить и определить вид проса.
2. Определить подвиды проса обыкновенного и головчатого.
3. Ознакомиться с районированными сортами проса.
4. Изучить особенности биологии и технологии возделывания

#### Порядок выполнения задания

**Материалы и оборудование:** гербарий; сноповый материал видов, подвидов проса; набор семян; альбом.

1. Просо обыкновенное и головчатое относятся к разным родам. Просо обыкновенное относится к роду *Panicum*, головчатое (щетинник) – *Setaria*. Изучите и запишите отличительные признаки видов проса.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. **Просо обыкновенное** по ряду признаков делят на пять подвидов. После изучения отличительных признаков подвидов проса обыкновенного заполнить таблицу 3.1.

### 3.1. Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признаки метелки	Подвиды				
	раскидистое	развесистое	сжатое	овальное	комовое
Длина метелки и изогнутость главной оси					
Плотность метелки					
Отклонение веточек от главной оси					
Наличие подушечек у основания веточек					

Описанные подвиды проса различаются по биологическим свойствам.

*Полукомовое* и *комовое* просо характеризуется теплолюбивостью и засухоустойчивостью. Оно отличается мощным развитием, крупным зерном, с высоким выходом крупы. Просо *раскидистое* менее теплолюбиво и менее засухоустойчиво, более скороспело и менее требовательно к почве. Зерно более мелкое, с меньшим выходом крупы.

Род щетинника представлен в культуре итальянским просом (*Setaria italica*), которое подразделяется на два подвида, отличающихся рядом морфологических и биологических особенностей. Один из этих подвидов *maxima* известно под названием чумизы. Другой подвид - *Mocharium* известен под названием могоара.

Изучить отличительные признаки подвидов головчатого проса и заполнить таблицу 3.2.

### 3.2. Отличительные признаки подвидов проса головчатого

Показатели	Чумиза	Могоар
Высота растений, см		
Толщина стебля, мм		
Энергия кущения		
Длина листа, см		
Ширина листа, см		
Длина метелки, см		
Строение метелки		
Место перехода влагалища в пластинку листа		

3. Известно большое число селекционных сортов проса обыкновенного, но наибольшее распространение получили сорта, относящиеся к трем основным подвидам: раскидистому, развесистому и сжатому (пониклому).

По заданию преподавателя описать сорта проса, возделываемые в Центральном (3) регионе России.

#### 4. Особенности биологии и технологии возделывания проса (задание выполнить в соответствии с таблицей 3.3)

##### 3.3. Особенности биологии и технологии возделывания проса

№ п/п	Показатели	Описание признаков
1.	Минимальная температура прорастания семян, °С	
2.	Заморозки, повреждающие всходы, °С	
3.	Потребность во влаге при прорастании семян, %	
4.	Место в севообороте (предшественники)	
5.	Вынос питательных веществ 1 ц продукции, кг/га азот, фосфор, калий	
6.	Сроки посева	
7.	Способы посева	
8.	Ширина междурядий, см	
9.	Масса 1000 семян, г	
10.	Штучная норма высева семян, млн. шт./га	
11.	Норма высева, кг/га	
12.	Глубина посева семян, см	
13.	Сроки уборки	
14.	Способы уборки	

## 4. Сорго (Sorghum)

Сорго – культура многостороннего использования. Ботаническими особенностями растения эта культура напоминает просо и кукурузу, отличаясь от проса мощностью развития стеблей, листьев, соцветий (метелок).

### Задание:

1. Изучить морфологические признаки растения сорго.
2. Ознакомиться с возделываемыми видами, подвидами, группами сорго.



3. Дать характеристику групп и подвидов сорго по хозяйственному назначению.

1. Изучить морфологические особенности растения сорго обыкновенного и заполнить таблицу 4.1.

#### 4.1. Морфологические особенности сорго обыкновенного

Признаки	Морфологические особенности
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие	
Плод	

2. Род **сорго** в нашей стране представлен четырьмя культурными видами: сорго обыкновенное, джугара, гаолян, суданская трава. Пользуясь справочной литературой, изучить и описать эти виды сорго.

3. По хозяйственному назначению Е.С. Якушевский разделил сорго на четыре группы: зерновое, сахарное, веничное, травянистое.

По форме метелок сорго подразделяется на три подвида: развесистое, сжатое, комовое. Характеристику подвидов изложить в таблице 4.2.

#### 4.2. Характеристика подвидов сорго

Подвиды	Морфологические признаки

### 5. Гречиха (*Fagopyrum*)

Гречиха – одна из важнейших крупяных культур. Гречиха относится к семейству гречишные и имеет несколько видов.

Род гречихи (*Fagopyrum*) включает несколько однолетних и многолетних видов. В России широко известны два вида: гречиха культурная, являющаяся одной из важнейших крупяных культур и гречиха татарская – дикорастущее однолетнее растение, засоряющее посева и являющееся трудноотделимым сорняком в посевах культурной гречихи.

#### **Задание:**

1. Изучить отличительные признаки видов гречихи.
2. Изучить и описать морфологические особенности гречихи обыкновенной.
3. Изучить и зарисовать цветки гречихи и типы опыления цветков.
4. Дать краткую характеристику сортов гречихи.

#### *Порядок выполнения задания*

**Материалы и оборудование:** сноповый материал растений; гербарий; плоды гречихи, иллюстрационные таблицы.

1. Основные отличительные признаки видов гречихи (табл. 5.1.).

### 5.1. Отличительные признаки видов гречихи

Признаки	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Стебли		
Листья		
Соцветие		
Окраска цветков		
Ароматичность цветков		
Форма плодов		
Поверхность граней плода		
Характер ребра плода		

Гречиха культурная делится на два подвида: гречиха обыкновенная и гречиха многолистная.

2. Пользуясь литературными источниками, описать кратко морфологию растения гречихи обыкновенной (табл. 5.2.).

### 5.2. Морфологические особенности гречихи обыкновенной

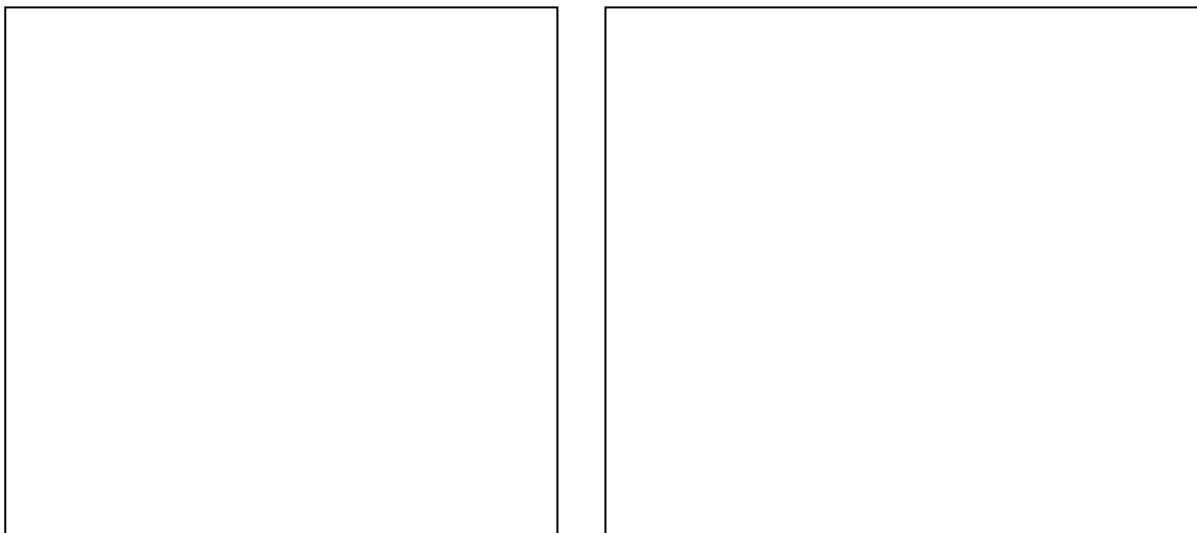
Признаки	Описание
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие, цветок	
Плод	

3. Для цветков гречихи характерен диморфизм: на одних растениях развиваются все цветки с длинными пестиками и короткими тычинками, у других, наоборот, с длинными тычинками и короткими пестиками. Процент оплодотворенных цветков зависит от типа опыления.

Количество оплодотворенных завязей составляет 3-10%, при благоприятных условиях – не более 15%. Нормальное оплодотворение происходит при по-

падании пыльцы с коротких тычинок на короткие пестики или с длинных тычинок на длинные пестики. Такое опыление называют легитимным (законным). Оно обеспечивает лучшее завязывание и развитие плодов, чем иллегитимное (незаконное) опыление, при котором пыльца с длинных тычинок переносится на короткие пестики или с коротких тычинок на длинные пестики.

Нарисовать схему типов опыления цветков.



### 5.3. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов гречихи

Сорт	Разновидность	Плоды		Устойчивость к		Скороспелость
		окраска	масса 1000 зерен, г	полеганию	осыпанию	

## 6. Особенности биологии и технологии возделывания хлебов 2 группы и гречихи

### Задание:

Установить отношение зерновых хлебов 2 группы и гречихи к основным факторам жизни и отметить особенности агротехники их возделывания (табл. 6.1, 6.2.).

### *Порядок выполнения задания*

**Материалы:** Работа выполняется с использованием учебника и практикума по растениеводству.

### 6.1. Основные факторы жизни и особенности агротехники возделывания

Показатели	Хлеба 2 группы				Гречиха
	посо	сорго	кукуруза	рис	
Минимальная температура прорастания семян, °С					
Потребность во влаге при прорастании семян, %					
Заморозки, повреждающие всходы, °С					
Место в севообороте (предшественники)					
Вынос на 1 ц продукции, кг: азот, фосфор, калий					
Сроки посева					
Способы посева					
Штучная норма высева, млн. шт. зерен на 1 га					
Масса 1000 семян, г					
Норма высева, кг/га					
Глубина посева семян, см					

Продолжение таблицы

Сроки уборки					
Способы уборки					

Выполняется **самостоятельно** по заданию преподавателя

Технология возделывания (культура) \_\_\_\_\_

Область \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_

Хозяйство \_\_\_\_\_

Агрохимическая характеристика почвы:

Гранулометрический состав \_\_\_\_\_

Гумус \_\_\_\_\_ %,  $P_2O_5$  \_\_\_\_\_,  $K_2O$  \_\_\_\_\_

Предшественник \_\_\_\_\_

Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га

6.2. Элементы технологии возделывания \_\_\_\_\_

Наименование операций	Срок проведения работ	Качественные показатели работы	Состав агрегата	
			марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин

Продолжение таблицы


***Контрольные вопросы***

1. Роль кукурузы в мировом земледелии.
2. Причины «череззерницы» в початке кукурузы.
3. Особенности биологии и технологии возделывания кукурузы.
4. В чем состоит отличие технологии возделывания кукурузы на зерно и зеленую массу?
5. Морфология растений и народнохозяйственное значение проса.
6. Особенности биологии и технологии возделывания проса.

7. Морфология растений и народнохозяйственное значение гречихи.
8. Особенности биологии и технологии возделывания гречихи.
9. Морфология растений и народнохозяйственное значение риса.
10. Особенности биологии и технологии возделывания риса.

### **Тема 3.6. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Зерновые бобовые культуры принадлежат к ботаническому семейству Бобовые (*Fabacea*), имеют много общего в биологии растений, приемах возделывания и качестве получаемой продукции.

#### **1. Общая морфологическая характеристика зерновых бобовых культур**

##### **Задание:**

1. Ознакомиться и записать морфологические признаки растений зернобобовых культур.
2. Изучить и зарисовать строение семени зерновых бобовых культур на примере набухших семян фасоли. Указать отличительные признаки в строении зерновки зерновых культур и семян зернобобовых.

##### *Порядок выполнения задания*

**Материалы и оборудование:** демонстрационные планшеты с набором семян и плодов; живые растения или гербарный материал по фазам развития растений; наборы семян и плодов зерновых бобовых культур; набухшие семена фасоли; рисунки растений и отдельных органов зерновых бобовых культур; лупы, альбом полевых культур.

1. Пользуясь практикумом, альбомом полевых культур ознакомиться с общим строением растений зернобобовых культур. Указать отличие в строении корневой системы зернобобовых и зерновых культур.

*Корневая система зерновых бобовых культур (выполнить рисунок)*



*Типы листьев зернобобовых культур (выполнить рисунок)*

*Строение цветка зерновых бобовых культур (выполнить рисунок)*

*Строение плода зернобобовых культур (выполнить рисунок)*

**2.** По натуральным образцам и набухшим семенам фасоли изучить внешнее и внутреннее строение семян.

Зарисовать *строение семени зерновых бобовых культур.*

Дать пояснения элементам семени:

*семенной рубчик* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

рубчиковый след- \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

халаза - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

микротиле - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Семена зерновых бобовых растений имеют строение отличное от семян зерновых хлебов. Они являются подлинно семенами и размещаются в плодах.

В отличие от зерновки хлебных злаков, семена бобовых растений не содержат эндосперма, а отложение запасных питательных веществ, необходимых на первых этапах развития, происходит непосредственно в самом зародыше, в его толстых мясистых семядолях.

#### Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Название вида	Масса 1000 семян, г	Семена (величина, форма, окраска)	Семенной рубчик
Горох посевной			
Горох полевой			
Люпин желтый			
Люпин узколистный			
Люпин белый			
Люпин многолетний			
Кормовые бобы			
Чина			
Чечевица			
Фасоль обыкновенная			

Нут			
Соя			

## 2. Рост и развитие зерновых бобовых культур

### Задание:

1. Изучить фазы роста и развития зерновых бобовых культур.

Зарисовать всходы зернобобовых культур и указать отличительные признаки.

### *Порядок выполнения задания*

**Материалы:** гербарный материал или живые растения по фазам роста и развития, альбом полевых культур, иллюстрационный материал.

1. У зернобобовых культур отмечают следующие фазы роста и развития:

*Всходы зерновых бобовых культур –*

*Ветвление стебля –*

*Бутонизация -*

*Цветение появление первых цветков и соцветий*

*Образование бобов*

*Созревание - побурение или почернение первых бобов. Фазу отмечают при созревании одного-двух нижних бобов.*

*Полная спелость*

### 3. Горох. Люпин, Соя

#### Горох (*Pisum*)

Горох в нашей стране занимает около 70% площади, находящейся под зерновыми бобовыми культурами.

**Задание:**

1. Ознакомиться с классификацией гороха посевного.
2. Кратко изложить морфологическую характеристику гороха.
3. Ознакомиться с отличительными признаками продовольственного гороха и пелюшки.
4. Дать краткую характеристику сортов гороха.

*Порядок выполнения задания*

**Материалы:** гербарный материал растений гороха, плоды и семена подвидов гороха, альбом полевых культур.

1. В культуре наиболее распространены два вида гороха: горох культурный посевной (*P. sativum*) и горох полевой (*P. arvense*). Посевной горох имеет пищевое и кормовое значение. Его подразделяют на луцильные и сахарные сорта. Записать отличительные особенности морфологического строения этих групп сортов:

*У луцильного гороха* в стенках бобов имеется кожистый пергаментный слой, который придает бобам жесткость. По строению стебля есть растения с простым стеблем, заканчивающимся округлой в поперечном сечении, тонкой верхушкой. Другие растения имеют утолщенный стебель, особенно в верхней части. Такой стебель лучше сохраняет вертикальное положение и называется штамбовым.

*У сахарного гороха* пергаментный слой отсутствует, его незрелые бобы отличаются нежностью и мясистостью, поэтому такой горох используют в пищу в зеленом виде, а также в консервной промышленности. По строению бобов есть растения с мечевидными и четковидными бобами. У мечевидных бобов поверхность ровная, без перетяжек и выпуклостей. Четковидные бобы характеризуются наличием слабых перетяжек между гнездами, которые придают поверхности створок вид выпуклостей.

Горох полевой – кормовое растение, он менее требователен к факторам среды, может расти на песчаных почвах.

При анализе посевных и товарных качеств семян гороха, пользуясь морфологическими различиями, определяют примесь пелюшки. Отличительные признаки продовольственного гороха от пелюшки привести в табл. 3.1.

### 3.1. Отличительные признаки гороха посевного и полевого

Признаки	Горох посевной (продовольственный)	Горох полевой (пелюшка)
Семена: форма		
поверхность		
окраска		
Всходы		
Листья		
Цветки		

В посевах примесь пелюшки бывает хорошо заметна в фазу цветения. Этим пользуются при видовой прополке семенных участков.

2. Горох – однолетняя яровая культура, однако имеются зимующие формы, которые в южных районах высевают осенью.

Описать морфологические особенности строения растений гороха.

---



---



---



---



---

3. Пользуясь справочным материалом, обучающийся должен самостоятельно охарактеризовать рекомендованные ПО Центральному (3) региону сорта гороха в табл. 3.2.

### 3.2. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов гороха

Сорт	Характерные признаки сортов


### Люпин (*Lupinus*)

Люпин (*Lupinus*) – весьма обширный род, включает около 1000 видов, однолетних и многолетних. В России возделывают три однолетних вида: люпин желтый (*L.luteus*), люпин белый (*L.albus*) и люпин узколистный (*L.angustifolius*). Кроме того, в культуре один многолетний вид люпина – люпин многолетний (*L.polyphyllus*).

#### Задание:

1. Изучить морфологические особенности и записать отличительные признаки видов люпина.
2. Ознакомиться с методикой определения алкалоидности люпина.
3. Дать краткую характеристику сортов распространенных видов люпина.

#### Порядок выполнения задания

**Материалы:** гербарный материал видов люпина или живые растения; семена видов люпина, альбом полевых культур.

1. Пользуясь наглядным материалом, практикумом по растениеводству описать морфологию видов люпина.

### 3.3. Отличительные признаки видов люпина

Признаки	Виды люпина			
	желтый	белый	узколистный	многолетний
Высота растения				
Ветвление стебля				
Листья:				
число листочков				
форма				



### 3.4. Характеристика сортов основных видов люпина

Сорт	Вид	Высота стебля, см	Растрескиваемость бобов	Алкалоидность семян	Масса 1000 семян, г	Скороспелость	Использование

### Соя (Glycine)

Соя – культура весьма разностороннего использования, что связано с химическим составом ее семян. Среди возделываемых в нашей стране сельскохозяйственных растений по содержанию белка она занимает первое место, а по содержанию жира - ее превосходит только арахис.

#### Задание:

1. Ознакомиться с морфологическими признаками растений сои.
2. Ознакомиться с классификацией сои. Дать характеристику возделываемых в нашей стране подвидов сои.
3. Ознакомиться с морфологическими признаками сортов сои.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** живые растения или гербарный материал сои, плоды и семена, сноповый материал, альбом полевых культур.

1. Пользуясь практикумом по растениеводству и альбомом полевых культур, наглядным материалом, студенты знакомятся с морфологией сои и делают краткие записи в табл. 3.5.

### 3.5. Морфологические признаки растений сои

Признаки	Морфологические признаки растений
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие	



Плод	
Семена	

Из многочисленных видов сои только один вид - соя культурная *Glycine hispida* широко возделывается в культуре. Остальные виды относятся либо к диким, либо к полукультурным, т.е. местами возделываемыми или встречающимися в примеси культуры основного вида сои.

Подобно другим видам зерновых бобовых, культурная соя делится на подвиды и ряд разновидностей. В.Б. Енкен разделил этот вид на 6 подвидов: *полукультурный, индийский, китайский, корейский, маньчжурский и славянский*, из которых в нашей стране возделывают последние два.

3. По продолжительности периода вегетации и сумме активных температур сорта сои делят на девять групп. Наиболее распространены в нашей стране среднескороспелые и скороспелые сорта, в северных районах перспективны ультраскороспелые. Отличие между сортами заключается в их биологических особенностях и строении отдельных частей растения.

Пользуясь справочником, обучающийся самостоятельно знакомится с хозяйственно-биологическими признаками сортов сои и делает соответствующие записи:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

#### 4. Особенности биологии и технологии возделывания

одной из зернобобовых культур по заданию преподавателя

Технология возделывания (культура) \_\_\_\_\_

Область \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_

Хозяйство \_\_\_\_\_

Агрохимическая характеристика почвы:

Гранулометрический состав \_\_\_\_\_

Гумус \_\_\_\_\_ %,  $P_2O_5$  \_\_\_\_\_,  $K_2O$  \_\_\_\_\_

Предшественник \_\_\_\_\_

Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га



Продолжение таблицы


4.2. Особенности биологии и технологии возделывания зерновых бобовых культур  
(самостоятельная внеаудиторная работа)

Показатели	К у л ь т у р а											
	горох	люпин желтый	люпин узко- листный	люпин много- летний	soя	фасоль	кормо- вые бобы	чече- вица	чина	нут	вика яровая	вика озимая
Потребность во влаге для прорастания семян, %												
Минимальная температура прорастания семян, °С												
Заморозки, повреждающие всходы, °С												
Место в севообороте (предшественники)												
Сроки посева												
Способ посева												
Глубина посева, см												
Норма высева, млн шт. зерен на 1 га												
Масса 1000 семян, г												
Норма высева, кг/га												
Сроки уборки												
Способы уборки												

## Контрольные вопросы

1. Перечислить условия активного бобово-ризобиального симбиоза.
2. В чем состоит экологическое и агротехническое значение зернобобовых культур?
3. Какое количество азота воздуха за вегетацию могут усвоить: горох, люпин, кормовые бобы, соя при благоприятных условиях симбиоза?
4. Как происходит процесс образования клубеньков на корнях растений?
5. Какие зернобобовые культуры можно возделывать на легких песчаных почвах?
6. Какие биологические особенности зернобобовых культур необходимо учитывать при установлении глубины посева?
7. В чем заключается отличие в строении семян зернобобовых от зерновых культур?
8. Назвать наиболее холодостойкие, теплолюбивые, засухоустойчивые и влаголюбивые культуры.
9. Какие микроэлементы необходимо вносить под зернобобовые культуры, чтобы активизировать жизнедеятельность клубеньковых бактерий?
10. Особенность всходов и приемов агротехники зернобобовых культур.
11. В какие фазы проводят видовую прополку гороха и почему?
12. Причины, сдерживающие использование люпина на корм животным.
13. Какие люпины считаются сладкими?
14. Какие зернобобовые культуры являются универсальными?

## ТЕРМИНЫ (НАЗВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПО-ЛАТЫНИ)

### Зерновые культуры

**Рожь** посевная - *Secale cereale* (секале цереале).

**Пшеница** – род *Triticum* (тритикум).

Пшеница мягкая - *Triticum aestivum* (тритикум эстивум).

Пшеница твердая – *Triticum durum* (тритикум дурум).

Тритикале - *Triticale*

**Овес** – род *Avena* (авена).

Виды овса:

Обыкновенный овес – *Avena sativa* (авена сатива).

Византийский овес – *Avena byzantina* (авена бизантина).

Песчаный овес – *Avena strigosa* (авена стригоза).

**Ячмень** – род *Hordeum* (гордеум) .

Вид – ячмень посевной – *Hordeum sativum* (гордеум сативум).

Подвиды:

Ячмень многорядный – *Hordeum vulgare* (гордеум вульгаре).

Ячмень двурядный – *Hordeum distichum* (гордеум дистихум).

**Просо** обыкновенное – *Panicum miliaceum* (паникум милиацеум).  
Просо головчатое – *Setaria italica* (сетариа италика).  
**Кукуруза** – *Zea mays* (zea маис).  
**Сорго** посевное – *Andropogon sorghum* (андропогон соргум).  
**Рис** обыкновенный – *Oryza sativa* (ориза сатива).  
**Гречиха** – *Fagopyrum esculentum* (фагопирум эскулентум).

### **Зерновые бобовые культуры**

Горох посевной – *Pisum sativum* (пизум сативум).  
Горох полевой – *Pisum arvense* (пизум арвензе).  
Вика яровая – *Vicia sativa* (вициа сатива).  
Вика озимая – *Vicia villosa* (вициа виллоза).  
Кормовые бобы – *Vicia faba* (вициа фаба). (*Faba vulgaris*).  
Чечевица культурная – *Lens esculenta* (ленс эскулента).  
Чина посевная – *Lathyrus sativus* (латирус сативус).  
Нут – *Cicer arietinum* (цицер ариетинум).  
Фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris* (фазеолюс вульгарис).  
Люпин узколистный – *Lupinus angustifolius* (люпинус ангустифолиус).  
Люпин желтый – *Lupinus luteus* (люпинус лютеус).  
Люпин белый – *Lupinus albus* (люпинус альбус).  
Люпин многолетний – *Lupinus polyphyllus* (люпинус полифиллюс).  
Соя – *Glycine hispida* (глюцине хиспида).

### **Масличные культуры**

Подсолнечник – *Helianthus annuus* (гелиантус аннуус).  
Кунжут – *Sesamum indicum* (сезамум индикум).  
Клещевина – *Ricinus communis* (рицинус коммунис).  
Арахис – *Arachis hypogaea* (арахис хипореа).  
Лен масличный – *Linum usitatissimum* (лиnum уситатиссимум).  
Горчица сарептская – *Brassica juncea* (брассика юнцеа).  
Горчица белая – *Sinapis alba* (синапис альба).  
Сафлор – *Carthamus tinctorius* (картамус тинториус).  
Перилла – *Perilla frutescens* (перилла фрутесценс).  
Ляллеманция – *Lallemantia iberica* (ляллемантиа иберика).  
Рапс – *Brassica napus oleifera* (брассика напус олиефера).  
Рыжик – *Camelina sativa* (камелина сатива).

### **Эфирно-масличные культуры**

Кориандр – *Coriandrum sativum* (кориандрум сативум).  
Мята перечная – *Mentha piperita* (мента пеперита).  
Тмин – *Carum carvi* (карум карви).  
Шалфей мускатный – *Salvia sclarea* (сальвия склареа).

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие / под. ред. Г.И. Баздырева. М.: ИНФРА-М, 2018. 725 с.
2. Гриценко В.В. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. М.: Академия, 2015.
3. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Орбинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.: ИНФРА-М, 2016. 381 с.
4. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учебное пособие / под ред. проф. В.В. Пыльнев. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 448 с.
5. Ступин А.С. Основы семеноведения: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2014.
6. Торицов В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015.
7. Торицов В.Е., Белоус Н.М. Практикум по луговому кормопроизводству. СПб.: Изд-во «Лань», 2016.
8. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### Дополнительная литература

1. Абдразаков Ф.К., Игнатъев Л.М. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2018. 108 с.
2. Максимов И.П. Практикум по сельскохозяйственным машинам. СПб.: Изд-во «Лань», 2015.
3. Наумова М.П., Мельникова О.В., Бельченко С.А. Учебно-методическое пособие для практических занятий со студентами СПО по специальности 35.02.06. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019.
4. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. М.: Изд. центр «Академия», 2013. 416 с.
5. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / В.Е. Торицов, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 256 с.
6. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 224 с.

**Отечественные периодические издания – журналы:**  
«Зерновое хозяйство», «Плодородие», «Главный агроном», «Земледелие»,  
«Картофель и овощи», «Достижения науки и техники АПК»,  
«Защита растений».

### **Интернет-ресурсы (И-Р)**

#### **Источники электронно-библиотечных систем (ЭБС)**

Озимая тритикале на продовольственные и фуражные цели. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале [Электронный ресурс] портал Брянского ГАУ, научная библиотека, полнотекстовые документы / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. 60 с. -Режим доступа: <http://www.bgsh.com>.

### **Интернет- ресурсы**

Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>

Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>

Российский федеральный образовательный портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

Словари и энциклопедии ON-Line. - Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>

Тематический словарь Глоссарий.ру. - Режим доступа: <http://glossary.ru/>.



## Вынос NPK полевыми культурами (В)

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Затраты NPK на 1 ц урожая, кг	Соотношение N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> 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 (се- мена)	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<sub>п</sub>) (обобщенные данные)

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> 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
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 ( $K_y$ ) (обобщенные данные)

Культура	N	$P_2O_5$	$K_2O$
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

Учебное издание

Мария Петровна Наумова  
Ольга Владимировна Мельникова  
Сергей Александрович Бельченко

## ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебно-методическое пособие для проведения  
практических занятий с элементами самостоятельной работы со студентами  
СПО по специальности 35.02.06 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции

Часть 1

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 03.09.2019 г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага печатная. Усл. п. л. 6,68. Тираж 60 экз. Изд. № 6444.

---

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