

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ**

**ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Специальность 35.02.05 Агронмия**

**Наумова М.П., Мельникова О.В.**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Учебно-методическое пособие по МДК 01.01  
для проведения практических занятий  
(издание третье)**

**Часть 1**

**ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ПОЛЕВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Брянская область  
2020**

УДК 633:631.5 (076)

ББК 41/42

Н 34

Наумова, М. П. Технология производства продукции растениеводства: учебно-методическое пособие по МДК 01.01 для проведения практических занятий / М. П. Наумова, О. В. Мельникова. - 3-е изд., перераб и доп. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 96 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. N 454 и в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ 01. Реализация агротехнологий различной интенсивности по специальности 35.02.05 Агрономия (базовая подготовка).

Указаны цели и задачи профессионального модуля, требования к результатам освоения профессионального модуля. Приведены компетенции, которыми должен обладать студент после изучения данного модуля.

В основу обучения положено познание технологии возделывания сельскохозяйственных культур, чтобы специалисты могли творчески и сознательно участвовать в производстве продукции растениеводства.

Пособие поможет студентам более полно изучить систематику полевых культур и их биологические требования к факторам среды, освоить методику и принципы разработки технологических приемов возделывания полевых культур с целью получения высоких урожаев хорошего качества.

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

Учебное пособие предназначено для студентов факультета среднего профессионального образования, обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена - Агронома (базового уровня).

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

Рекомендовано к изданию цикловой методической комиссией факультета СПО протокол № 6 от 01 июня 2020 г.

© Брянский ГАУ, 2020

© Наумова М.П., 2020

© Мельникова О.В., 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Агроном должен обладать профессиональными и общими компетенциями, соответствующими основному виду профессиональной деятельности **Реализация агротехнологий различной интенсивности:**

ПК 1.1. Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

ПК 1.3. Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.

ПК 1.4. Определять качество продукции растениеводства.

ПК 1.5. Проводить уборку и первичную обработку урожая.

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
- ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

подготовки семян (посадочного материала) к посеву (посадке);

транспортировки и первичной обработки урожая;

**уметь:**

составлять агротехническую часть технологической карты возделывания полевых культур;

определять нормы, сроки и способы посева и посадки;

оценивать состояние производственных посевов;

определять качество семян;

оценивать качество полевых работ;

определять биологический урожай и анализировать его структуру;

определять способ уборки урожая;

**знать:**

системы земледелия;

основные технологии производства растениеводческой продукции;

основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур;

методы программирования урожая;

## 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.

### **Тема занятия. Отбор образцов семян для анализа посевных качеств**

#### **Задание:**

1. Ознакомиться и дать определение понятиям «сортовые качества семян», «посевные качества» и охарактеризовать важнейшие свойства семян.
2. Изучить методы определения качества семян, правила отбора проб.
3. Отобрать точечные пробы и составить объединенные пробы семян, из которых выделить средние пробы семян для анализа. Выполнить рисунок (схему) отбора точечных проб семян, транспортируемых или хранящихся насыпью в закромах, в мешках.
4. Оформление документов на отобранные семена.

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

#### *Порядок выполнения задания*

#### **1. Дать определение понятий:**

Сортовые качества семян \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сортовая чистота \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Репродукция \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Посевные качества - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Чистота семян \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

Энергия прорастания - \_\_\_\_\_

Сила роста семян \_\_\_\_\_

Жизнеспособность семян - \_\_\_\_\_

Влажность семян - \_\_\_\_\_

Масса 1000 семян - \_\_\_\_\_

Выравненность семян - \_\_\_\_\_

Согласно нормативным требованиям ГОСТ Р 52325-2005 на сортовые и посевные качества семян их классифицируют на оригинальные (ОС), элитные (ЭС), репродукционные для семенных целей (РС), репродукционные для производства товарной продукции (РСт).

1. Основные показатели посевных качеств семян (А.С. Ступин, 2014).

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
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

П р и м е ч а н и е: ОС, оригинальные семена - семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом и предназначенные для дальнейшего размножения; ЭС, элитные семена (семена элиты) – семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян; РС, репродукционные семена – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1, РС2 и т.д.); РСт, репродукционные семена предназначенные для производства товарной продукции.

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 \_\_\_\_\_

**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.**

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

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 \_\_\_\_\_ отбо-  
 организация, должность, фамилия и инициалы каждого - заполняется при  
 ре 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 представленных проб		
																		в мешочке	в бутылке	в пакетах

2. Пробы направлены в \_\_\_\_\_ государственную инспек-  
 цию.

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.

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## ***Тема занятия. Посевные качества семян***

В растениеводстве в качестве посевного материала используют: собственно семена (бобовые, капустные, льновые и др.), плоды или их части (зерновка злаков, семянка подсолнечника, орешек гречихи, соплодие свеклы), клубни (картофель и земляная груша).

Посевные качества семян – это совокупность признаков и свойств, определяющая степень их пригодности для посева.

### **Задание:**

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

### *Порядок выполнения задания*

**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)**

**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.

Штамп филиала Россельхозцентра

**УДОСТОВЕРЕНИЕ**  
о кондиционности семян № \_\_\_\_\_  
действительно до \_\_\_\_\_  
число, месяц, год

Выдано \_\_\_\_\_  
наименование сельхозпредприятия, организации, местонахождение

на партию № \_\_\_\_\_ семян \_\_\_\_\_  
культура, сорт

полученных от \_\_\_\_\_  
репродукции \_\_\_\_\_, года урожая \_\_\_\_\_  
массой \_\_\_\_\_ тонн, фракции № \_\_\_\_\_  
представленных на анализ при акте № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
хранящихся \_\_\_\_\_

№ бригады, отделение хозяйства

Число мест (мешков), склад № \_\_\_\_\_, закром № \_\_\_\_\_, вагон № \_\_\_\_\_  
насыпью

Назначение семян \_\_\_\_\_

Качество семян соответствует \_\_\_\_\_  
категория семян (прописью)

### РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗ

- |   |   |
|---|---|
| 1. Чистота _____ %                      | 7. Головных образований _____ %         |
| в том числе _____ %                     | 8. Склероциев _____ %                   |
| 2. Отход, всего _____ %                 | 9. Энергия прорастания _____ %          |
| в том числе преобладающие               | 10. Всхожесть _____ %                   |
| группы _____ %                          | в том числе твердых _____ %             |
| 3. Семян других растений                | Условия проращивания _____              |
| (шт. на 1 кг или %) _____               | 11. Жизнеспособность _____ %            |
| 4. Семян других видов кормовых          | Метод определения _____                 |
| трав _____                              | 12. Посевная годность _____ %           |
| 5. Семян других видов культурных расте- | 13. Влажность _____ %                   |
| ний (шт. на 1 кг или %) _____           | 14. Масса 1000 семян _____ %            |
| 6. Семян сорных растений, всего         | 15. Зараженность болезнями (заполняется |
| (шт. на 1 кг или %) _____               | при анализе семян методом центрифуги-   |
| в том числе:                            | рования _____ шт. или биологическим     |
| а) семян наиболее вредных сорняков      | _____ %                                 |
| (для кормовых трав, шт. на 1 кг) _____  | 16. Заселенность вредителями _____ %    |
| б) семян пырея ползучего                |   |
| (шт. на 1 кг) _____                     |   |

М.П.

Начальник филиал Россельхозцентра \_\_\_\_\_ (подпись)

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.

Форма 4

Штамп филиала Россельхозцентра

РЕЗУЛЬТАТ АНАЛИЗА СЕМЯН № \_\_\_\_\_

Выдан \_\_\_\_\_  
наименование сельхозпредприятия, организации, местонахождение

на партию № \_\_\_\_\_ семян \_\_\_\_\_  
культура, сорт

полученных от \_\_\_\_\_  
репродукции \_\_\_\_\_, года урожая \_\_\_\_\_  
массой \_\_\_\_\_ тонн, фракции № \_\_\_\_\_  
представленных на анализ при акте № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
хранящихся \_\_\_\_\_

№ бригады, отделение хозяйства

Число мест (мешков), склад № \_\_\_\_\_, заком № \_\_\_\_\_, вагон № \_\_\_\_\_  
насыпью

Назначение семян \_\_\_\_\_

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА

- |   |  |
|---|--|
| 2. Чистота _____ %<br>в том числе _____ %   | в) семян карантинных сорняков<br>(шт. на 1 кг) _____   |
| 2. Отход, всего _____ %<br>в том числе преобладающие<br>группы _____ %<br>_____ % | г) семян ядовитых сорняков<br>(шт. на 1 кг) _____  |
| 3. Семян других растений<br>(шт. на 1 кг или %) _____                             | 7. Головных образований _____ %  |
| 4. Семян других видов кормовых<br>трав _____                                      | 8. Склероциев _____ %  |
| 5. Семян других видов культурных расте-<br>ний (шт. на 1 кг или %) _____          | 9. Галлов пшеничной нематоды<br>(шт. на 1 кг) _____  |
| 6. Семян сорных растений, всего<br>(шт. на 1 кг или %) _____<br>в том числе:      | 10. Энергия прорастания _____ %  |
| а) семян наиболее вредных сорняков<br>(для кормовых трав, шт. на 1 кг) _____      | 11. Всхожесть _____ %<br>в том числе твердых _____ %<br>Условия проращивания _____   |
| б) семян пырея ползучего<br>(шт. на 1 кг) _____                                   | 12. Жизнеспособность _____ %   |
|   | 13. Влажность _____ %  |
|   | 14. Масса 1000 семян _____ %   |
|   | 15. Зараженность болезнями (заполняется<br>при анализе семян методом центрифуги-<br>рования _____ шт. или биологическим<br>_____ % |
|   | 16. Заселенность вредителями _____ %   |

17. Данные внешнего осмотра пробы семян:

цвет нормальный запах нормальный  
потемневший затхлый

18. Ботанический состав преобладающих видов:

семян других культурных растений \_\_\_\_\_  
название

семян сорных растений \_\_\_\_\_  
название

19. Другие определения: \_\_\_\_\_

Заключения и предложения

При проведении полного или неполного анализа:

При проведении неполного анализа:

Семена по \_\_\_\_\_  
(наименование показателей,  
по которым проведен анализ)  
соответствуют требованиям стандарта

Семена некондиционны по следующим показателям	Установлено при анализе	Установлено стандартом
---	-------------------------	------------------------

Семена подлежат \_\_\_\_\_ повторному полному анализу  
вид подработки

М.П.

Начальник филиала  
Россельцентра

\_\_\_\_\_  
(подпись)

### 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:

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

где

A – масса 1000 семян, г;

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

### Рассчитать весовую норму высева семян следующих культур:

Озимой пшеницы (A=40 г, M=5,5 млн. шт/га, чистота семян 98%, всхожесть 94%) H= \_\_\_\_\_

Овса посевного (A=33 г, M=4,5 млн. шт/га, чистота семян 97%, всхожесть 93%) H= \_\_\_\_\_

Кукурузы (A=200 г, M=0,05 млн. шт/га, чистота семян 98%, всхожесть семян 90%) H= \_\_\_\_\_

Гороха полевого (A=200 г, M=1,4 млн. шт/га, чистота семян 97%, всхожесть семян 87%) H= \_\_\_\_\_

### Вопросы для самостоятельной работы

1. 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 экологические 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.

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## БИОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Биология растений и агроэкология относятся к теоретическим основам растениеводства. Они устанавливают закономерности и особенности развития растений, требования к факторам среды и реакцию на их изменение.

Для нормального роста и развития растениям необходимы следующие основные жизненно важные факторы: свет, тепло, вода, питательные вещества, воздух.

**Тема занятия. Группирование полевых культур по биологическим особенностям, их требовательности, устойчивости к экологическим факторам и хозяйственному назначению**

**Задание:**

1. Изучить признаки группировки полевых сельскохозяйственных культур.
2. Дать краткую характеристику каждой группы, указать культуры по группам.

*Порядок выполнения задания*

Полевые сельскохозяйственные культуры группируются:

1) по продолжительности жизни \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) по способу опыления и продолжительности цветения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3) по продолжительности вегетационного периода \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4) по отношению к реакции почвенного раствора \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5) по отношению к теплу \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6) по отношению к влаге \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7) по реакции на длину дня \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## **Тема занятия. Технология возделывания сельскохозяйственных культур**

**Технологией возделывания сельскохозяйственной культуры** называют совокупность технологических приемов, способов обработки, изменения состояния или свойств почвы, технологических материалов или растений, применяемых в определенные моменты времени, строгой последовательности с соблюдением требований агротехнических допусков в процессе ее выращивания.

Технология производства сельскохозяйственного продукта включает все технологические процессы и операции, связанные с выращиванием, уборкой, транспортированием, первичной обработкой урожая, складированием и хранением, необходимые для получения запланированного количества и определенного качества конечной сельскохозяйственной продукции.

**Индустриальная технология производства сельскохозяйственной продукции** предполагает регламентированное выполнение всего комплекса технологических операций оптимальным составом машин в соответствии с зональными научно обоснованными технологиями, которые обеспечивают получение запланированного количества и заданного качества продукции и исключают затраты тяжелого физического труда.

**Интенсивная технология** базируется на использовании высокопроизводительного комплекса машин; подборе лучших предшественников, новых высокопродуктивных сортов и гибридов для конкретных почвенно-климатических зон; обеспечении оптимальной кислотности почвы, сбалансированного наличия в ней питательных веществ; применении регуляторов роста и интегрированной защиты растений от сорняков, вредителей и болезней.

**Современные технологии** представляют собой комплексы технологических операций, увязанные в единую систему через севообороты, системы обработки почвы, удобрения и средств защиты растений. Основной задачей этих технологий является получение экономического эффекта за счет оптимизации использования производственных средств и технологических процессов.

### **Задание**

1. Ознакомиться и дать характеристику производственного и технологического процессов.
2. Изучить структуру производственного процесса.
3. Изучить требования к современным технологиям возделывания с/х культур.

*Порядок выполнения задания*

### **Производственный и технологический процесс**

Производственный процесс - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Технологический процесс - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Структура производственного процесса** (выполнить рисунок «Структурная схема производственного процесса).

**Операционная технология выполнения сельскохозяйственной работы –**  
это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Операционная технология** разрабатывается следующим образом: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Требования к технологиям возделывания с/х культур.**

*Адаптивность.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Получение достаточно высокой урожайности.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Энерго- и ресурсосберегаемость.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Высокая экономическая эффективность.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Почвозащитный и природоохранный характер.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Высокая степень биологизации.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Сохранение и повышение почвенного плодородия.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Высокий уровень механизации.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## **Тема занятия. Технологическая карта**

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.

### **Задание**

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

### *Порядок выполнения задания*

### **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*

---

---

---

**Порядок заполнения технологической карты**

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Какие основные причины недобора урожая с/х культур.
2. Какие факторы способствуют увеличению урожайности полевых культур.
3. Охарактеризуйте технологический процесс обработки почвы.
4. Охарактеризуйте основную технологическую операцию подготовки семян к посеву.
5. Что называется технологией возделывания с/х культуры.
6. Какие данные указываются в технологической карте возделывания с/х культуры.
7. Как Вы понимаете «адаптивность технологии».
8. Какие факторы влияют на качество с/х продукции.
9. Какие технологические приемы способствуют снижению энергозатрат и повышению экономической эффективности возделывания культуры.
10. Перечислите ведущие звенья технологии.

### **Общая характеристика зерновых культур**

#### **Тема занятия. Характеристика зерновых культур 1 и 2 группы**

По морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам зерновые культуры (хлебные злаки) подразделяют на хлеба 1, или типичные хлеба, - пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале и хлеба 2 группы, или просовидные хлеба, - кукуруза, просо, сорго, рис.

#### **Задание:**

1. Изучить морфологические признаки зерновых культур и зарисовать: корневую систему, стебель, лист, соцветие, колосок, цветок.
2. Разобрать смесь зерен хлебов 1 и 2 групп и описать их по морфологическим признакам.
3. Зарисовать зерновку злаков и описать ее анатомическое строение.

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

*Порядок выполнения задания*

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

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

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

**Изучите строение колоса пшеницы. Зарисуйте боковую и лицевую стороны колоса, указать колосовой стержень и его членики (уступы).**

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

**Изучите и зарисуйте строение метелки на примере овса.** Укажите главную ось, ее узлы, междоузлия, ветки 1-го, 2-го и 3-го порядков, колоски.

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.

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

## 2. Отличительные признаки зерновки хлебов 1 группы

Признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Тритикале
Пленчатость					
Форма зерновки					
Поверхность зерновки					
Характер бороздки зерна					
Окраска зерновки					
Наличие и особенность хохолка					

### 3. Родовые отличия хлебов 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 прикрепления									
Окраска зерна в пленках									
Окраска зерна без пленок									

#### 4. Отличительные признаки зерновки хлебов 2 группы

Признак	Просо	Кукуруза	Сорго	Рис
Пленчатость				
Форма зерновки				
Поверхность зерновки (чешуи)				
Окраска зерновки (чешуи)				
Наличие хохолка				

Задание выполнено \_\_\_\_\_

#### **Тема занятия. Фазы роста и развития зерновых культур**

В течение вегетации у зерновых культур отмечают следующие *фазы роста и развития*: прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку, колошение (или выметывание), цветение, созревание (молочная, восковая и полная спелость). Началом фазы считают тот момент, когда в нее вступает не менее 10% растений, полным наступлением фазы – когда ее достигли 75% растений в посевах.

#### **Задание:**

Изучить и описать фазы роста и развития зерновых культур.

**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.

#### Отличительные признаки всходов зерновых культур

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

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

Узел кущения – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Дайте определение понятий:

общая кустистость - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
продуктивная кустистость- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Непродуктивные побеги:

подгон - \_\_\_\_\_  
подсед - \_\_\_\_\_

6. Фаза «выход в трубку». Указать период вступления растений в эту фазу. Изучите, охарактеризуйте и сделайте рисунок этой фазы развития растений.

Родовые отличия хлебов 1 группы по ушкам и язычкам

Признаки	Овес	Ячмень	Рожь	Пшеница	Тритикале
Язычок					
Ушки					

7. Охарактеризовать фазу «колошение» (выметывание) и выполните рисунок этой фазы.

8. Охарактеризовать фазу «цветение» и выполните рисунок этой фазы.

Назовите виды:

типичных самоопылителей - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

типичных перекрестников - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

9. Охарактеризуйте фазу «созревание зерна»:

*фаза молочной спелости* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*фаза восковой спелости* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*фаза полной спелости* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Методы определения спелости зерна (описать):**

*органолептический* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*весовой* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*химический (эозиновый)* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Какова роль первичных и вторичных корней.
2. Назовите особенности морфологии стебля хлебных злаков. Как растет стебель?
3. Назовите элементы листа хлебных злаков. Какова роль каждого из них?
4. Назовите типы соцветий хлебных злаков и их основные элементы.
5. Какие параметры зерновки учитывают при очистке зерна?
6. Каковы особенности прорастания хлебных злаков? Как связана с ними глубина заделки семян?

7. Какие признаки характеризуют начало и конец фазы всходов?
8. Какие признаки характеризуют фазу кушения злаков? Почему эта фаза считается критическим периодом в жизни растения?
9. Какие признаки характеризуют начало и конец фазы выхода в трубку?
10. Какие особенности созревания хлебных злаков учитывают при выборе срока и способа уборки?

## ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ – ХЛЕБА 1 ГРУППЫ

Зерновые хлеба первой группы (типичные хлеба) представлены озимыми (озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень, озимая тритикале) и яровыми (яровая пшеница, яровой ячмень, овес) формами.

### Тема занятия. Пшеница (*Triticum*)

#### Задание:

1. Изучить классификацию видов пшеницы по числу хромосом в диплоидном наборе и морфологическим, хозяйственным признакам.
2. Установить видовые отличия мягкой и твердой пшеницы.
3. Определить разновидности мягкой и твердой пшеницы.
4. Определить плотность колоса. Определение окраски зерна.
5. Ознакомиться с основными показателями высококачественного зерна мягкой пшеницы.
6. Ознакомиться с основными районированными сортами озимой и яровой пшеницы.
7. Описать элементы биологии и технологии возделывания озимой пшеницы.

**Материалы и оборудование:** созревшие колосья видов и разновидностей пшеницы, демонстрационные плакаты с изображением видов пшеницы, линейки, препаровальные иглы.

#### *Порядок выполнения задания*

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

#### 7. 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.

Наибольшие площади в посевах, как в нашей стране, так и за рубежом занимают два вида: мягкая и твердая.

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

Признак	Пшеница	
	Мягкая	Твердая
Колос		
Плотность колоса		
Более широкая сторона колоса		
Характер остей		
Колосковая чешуя		
Киль колосковой чешуи		
Килевой зубец		
Выполненность соломины под колосом		
Характер обмолота колоса		
Зерно		
Форма		
Хохолок зерновки		
Консистенция зерновки		
Зародыш		



Б – длина колоскового стержня, см.

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

**Методы определения окраски зерна.** Записать порядок определения.  
Метод обработки щелочью заключается

Метод кипячения в воде зерна.

**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 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

## 11. Краткая характеристика сортов пшеницы

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта
<b>Озимая мягкая пшеница</b>			
<b>Яровая мягкая пшеница</b>			

### 11. Особенности биологии и технологии возделывания озимой пшеницы (самостоятельная внеаудиторная работа)

№ п/п	Показатели	Описание показателей
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.	Масса 1000 семян, г	
9.	Норма высева семян, млн. шт./га	
10.	Норма высева, кг/га	

Продолжение таблицы

11.	Глубина посева семян, см	
12.	Густота стояния растений перед уборкой	
13.	Срок и способы уборки:	

12. Элементы технологии возделывания озимой пшеницы

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### **Тема занятия. Рожь (*Secale*), тритикале (*Triticale*)**

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 *Tritikale* (пшеница) и второй части слова *Secale* (рожь).

#### **Задание:**

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

**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.

Порядок выполнения задания

Морфологические особенности озимой ржи.

---

---

---

---

---

---

Морфологические особенности озимой тритикале.

---

---

---

---

---

---

Дать определение «череззерница» и установить причины ее возникновения.

---

---

---

---

---

---

---

---

12. Краткая характеристика сортов

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

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## Тема занятия. Ячмень (*Hordeum sativum* L)

Из всего многообразия видов ячменя только один вид (*Hordeum sativum* Lessen) – ячмень посевной является культурным, все остальные виды дикорастущие.

### 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.
4. Особенности агротехники и элементы технологии возделывания ярового ячменя.

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

### Порядок выполнения задания

### Классификация 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*).

### 14. Отличительные признаки подвидов ячменя

Признаки	Подвид		
	двурядный	многорядный	промежуточный
Число плодоносящих 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			
Щетинка в бороздке зерна			

### 15. Отличительные признаки разновидностей многорядного и двурядного ячменя

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

### 16. Характеристика сортов ячменя

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта

### 17. Особенности агротехники ячменя (самостоятельная внеаудиторная работа)

№ п/п	Отличительные признаки	Пивоваренный ячмень	Фуражный и продовольственный ячмень
1.	Место в севообороте (предшественники)		

Продолжение таблицы

2.	Удобрения		
3.	Размер семян при посеве		
4.	Сроки посева		
5.	Способ посева		
6.	Срок уборки		
7.	Способ уборки:		
8.	Требования к сырью: а) содержание белка  б) пленчатость		

18. Элементы технологии возделывания ярового ячменя

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашин	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Продолжение таблицы

11					
12					
13					
14					
15					
16					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### **Тема занятия. Овес (*Avena*)**

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

#### **Задание:**

1. Изучить морфологические особенности овса.
2. Ознакомиться с отличительными признаками видов и разновидностей овса.
3. Дать краткую характеристику сортов овса.

**Материалы:** сноповой материал овса; гербарий материал различных видов овса; набор метелок видов и разновидностей овса.

#### *Порядок выполнения задания*

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, которые являются трудноотделимыми сорняками в посевах овса и других зерновых культур.

## 19. Отличительные признаки видов овса

Название вида	Отличительные признаки		
	основание нижнего зерна, наличие подковки	особенности верхушки наружной цветковой чешуи	характер распада зерна в колоске при созревании
<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 могут скручиваться и раскручиваться в зависимости от влажности, благодаря чему семена могут углубляться в землю.

**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.



## 21. Характеристика сортов овса посевного

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообла- датель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Каковы отличительные признаки по зерну и соцветиям хлебов 1 и 2 групп.
2. Фазы развития хлебных злаков и их агрономическое значение.
3. Причины гибели озимых культур.
4. Показатели высококачественных сортов пшеницы.
5. Определение оптимальных сроков уборки зерновых хлебов 1 группы.
6. Особенности биологии и технологии возделывания озимой пшеницы.
7. Особенности биологии и технологии возделывания озимой ржи.
8. Особенности биологии и технологии возделывания яровой пшеницы.
9. Особенности биологии и технологии возделывания ячменя.
10. Особенности биологии и технологии возделывания овса.
11. Какие особенности овса и ячменя следует учитывать при выборе срока посева?

### ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ 2 ГРУППЫ

К зерновым хлебам 2-ой группы относятся: кукуруза, рис, просо, сорго. От хлебов 1-ой группы отличаются морфологическими и биологическими особенностями. Все зерновые хлеба второй группы – яровые культуры. Они теплолюбивы, засухоустойчивы (рис еще и влаголюбив) и светолюбивы, относятся к растениям короткого дня.

### Тема занятия. Кукуруза

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».
4. Изучить особенности биологии и технологии возделывания кукурузы.
5. Указать элементы технологии возделывания кукурузы.

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

*Порядок выполнения задания***Морфологические особенности строения растения кукурузы**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**22. 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.

### 23. Отличительные признаки подвидов кукурузы

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

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.

### 24. Особенности биологии и технологии возделывания кукурузы (самостоятельная внеаудиторная работа)

№ 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.	Масса 1000 семян, г	
11.	Норма высева семян, тыс./га	
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	

### 25. Элементы технологии возделывания кукурузы

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

9					
10					
11					
12					
13					
14					
Уборка урожая на зерно					
15					
16					
17					
18					
Уборка урожая на зеленую массу					
19					
20					
21					

### РИС (*Oryza sativa* L.)

#### Морфологические особенности строения растения риса

---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### **Тема занятия. Просо (*Panicum*, *Setaria*).**

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

#### **Задание:**

1. Изучить морфологические особенности проса обыкновенного и головчатого.
2. Определить подвиды проса обыкновенного и головчатого.
3. Ознакомиться с районированными сортами проса.
4. Изучить особенности биологии и технологии возделывания
5. Указать элементы технологии возделывания проса.

**Материалы и оборудование:** гербарий; сноповый материал видов проса; набор соцветий различных подвидов проса; набор семян различных видов, подвидов и разновидностей проса; рисунки растений проса.

#### *Порядок выполнения задания*

#### **Морфологические особенности строения растения проса**

---

---

---

---

---

---

---

---

Просо обыкновенное по ряду признаков делят на пять подвидов.

## 26. Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признаки метелки	Подвиды				
	раскидистое	развесистое	сжатое	овальное	комовое
Длина					
Плотность					
Ось					
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: чумиза и могар.

## 27. Отличительные признаки подвидов проса головчатого

Показатели	Чумиза	Могар
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		

## 28. Характеристика сортов проса обыкновенного

Показатели	Сорта		
Продолжительность вегетационного периода			
Устойчивость к: засухе			
полеганию			
осыпанию			
Масса 1000 семян, г			
Пленчатость зерна, %			
Выход шлифованного пшена, %			
Вкусовые качества			

## 29. Особенности биологии и технологии возделывания проса (самостоятельная внеаудиторная работа)

№ п/п	Показатели	Описание признаков
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.	Масса 1000 семян, г	
11.	Норма высева семян, млн. шт./га	
12.	Норма высева, кг/га	
13.	Глубина посева семян, см	
14.	Густота стояния растений перед уборкой	
15.	Срок и способы уборки:	

### 30. Элементы технологии возделывания проса

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

### 31. Родовые отличия зерновых культур

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		
Выполненность стебля (соломины)		
Число узлов стебля		
Тип соцветия		
Число цветков в колоске		
Появление корней и стеблей из узла кущения		
Тип развития		
Образование эпикотилия и эпико- тильных корней		
Развитие в начальных фазах		
Начало цветения и созревания в соцветии		
Окраска всходов		
Требовательность к теплу		
Требовательность к влаге		
Фотопериодизм растений		

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## Тема занятия. Гречиха (*Fagopyrum esculentum* Moench)

Род гречиха относится к семейству гречишные, включает два вида: гречиха обыкновенная, являющаяся одной из важнейших крупяных культур, и гречиха татарская – дикорастущее однолетнее растение, засоряющее посевы.

### Задание:

1. Изучить отличительные признаки видов и подвидов гречихи.
2. Изучить и описать морфологические особенности гречихи обыкновенной.
3. Изучить и зарисовать цветки гречихи и типы опыления цветков.
4. Ознакомиться с сортами гречихи.
5. Изучить особенности биологии и технологию возделывания гречихи.

**Материалы и оборудование:** сноповый материал растений; гербарий и рисунки гречихи; плоды гречихи.

### Порядок выполнения задания

#### 32. Отличительные признаки видов гречихи

Признаки	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Стебли		
Листья		
Соцветие		
Цветки (крупность, окраска, ароматичность)		
Плоды		

#### 33. Морфологические особенности гречихи обыкновенной

Признаки	Описание
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие, цветок	
Плод	

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.



Легитимное опыление



Иллегитимное опыление

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

### 34. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов гречихи

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

### 35. Особенности биологии и технологии возделывания гречихи (самостоятельная внеаудиторная работа)

№ п/п	Показатели	Описание признаков
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.	Масса 1000 семян, г	
11.	Норма высева семян, млн. шт./га	
12.	Норма высева, кг/га	
13.	Глубина посева семян, см	
14.	Густота стояния растений перед уборкой	
15.	Срок и способы уборки:	

### 36. Элементы технологии возделывания гречихи

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					

6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### Вопросы для самостоятельной работы:

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.

## ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

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

### **Тема занятия. Общая морфологическая характеристика зерновых бобовых культур**

В нашей стране производственное значение имеют следующие виды зерновых бобовых культур: горох, фасоль, соя, чечевица, чина, нут, кормовые бобы, люпин, вика (рассмотрена в разделе «Однолетние бобовые травы»).

#### **Задание:**

1. Изучить и зарисовать строение семени зерновых бобовых культур на примере набухших семян фасоли.
2. Определить зернобобовые культуры по семенам и плодам
3. Ознакомиться со строением корневой системы и клубеньками на корнях бобовых культур. Сделать рисунок корневой системы.
4. Изучить и зарисовать строение цветка.
5. Определить и зарисовать зерновые бобовые культуры по всходам, листьям.
6. Изучить фазы роста и развития зерновых бобовых культур.

**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.

#### *Порядок выполнения задания*

По натуральным образцам и набухшим семенам фасоли изучить внешнее и внутреннее строение семян. Найти,

Зарисовать строение семени зерновых бобовых культур на примере семени фасоли. Дать пояснения элементам семени:

*семенной рубчик* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*рубчиковый след*- \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*халаза* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*микроспира* - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 37. 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			

**Корневая система зерновых бобовых культур (выполнить рисунок)**

**Строение цветка зерновых бобовых культур (выполнить рисунок)**

**Всходы зерновых бобовых культур (выполнить рисунок)**

**Типы листьев зерновых бобовых культур(выполнить рисунок)**

**Фазы роста и развития зерновых бобовых культур**

Всходы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ветвление стебля \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Бутонизация \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Цветение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Образование бобов \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Созревание \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

Полная спелость \_\_\_\_\_

---

---

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

Показатели	Культура											
	горох	люпин желтый	люпин узко- лиственный	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												
Срок и способы уборки												

### 39. Элементы технологии возделывания гороха

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какова роль зернобобовых культур в решении проблемы растительного белка?
2. В чем состоит экологическое и агротехническое значение зернобобовых культур?
3. Как происходит процесс образования клубеньков на корнях растений?
4. Какие зернобобовые культуры можно возделывать на легких песчаных почвах?
5. Какие биологические особенности зернобобовых культур необходимо учитывать при установлении глубины посева?
6. В чем заключается отличие в строении семян зернобобовых от зерновых культур?
7. Назвать наиболее холодостойкие, теплолюбивые, засухоустойчивые и влаголюбивые культуры.
8. Какие микроэлементы необходимо вносить под зернобобовые культуры, чтобы активизировать жизнедеятельность клубеньковых бактерий?
9. Особенность всходов и приемов агротехники зернобобовых культур.
10. В какие фазы проводят видовую прополку гороха и почему?
11. Причины, сдерживающие использование люпина на корм животным.

## КОРНЕПЛОДЫ

В нашей стране наиболее распространенными корнеплодами являются: свекла семейства маревые, морковь семейства сельдерейные, брюква и турнепс семейства капустные.

### **Тема занятия. Морфология строения растений корнеплодов**

Культурные корнеплоды – двулетние растения. Их относят к группе геофитов, у которых эпикотиль (головка), гипокотиль (шейка) и собственно корень превратились в органы накопления запасных питательных веществ, а почки возобновления, дающие начало листьям и цветоносным побегам закладываются в надземных или подземных органах, близко от поверхности почвы.

Все корнеплоды, несмотря на ботаническое разнообразие, имеют много общих морфологических признаков и особенностей анатомического строения.

#### **Задание:**

1. Изучить и определить свеклу, морковь, брюкву и турнепс по семенам (соплодиям), всходам, настоящим листьям, корням (корнеплодам) и соцветиям.
2. Изучить внешнее и анатомическое строение корня (корнеплода).
3. Изучить морфологические особенности корнеплодов второго года жизни.
4. Особенности биологии и технологии возделывания корнеплодов.

**Материалы и оборудование:** живые растения или гербарный материал растений 1-го и 2-го года жизни; семена и соплодия разных видов корнеплодов; корнеплоды разных видов; набор семян и соплодий в чашках Петри; лупы; ножи.

*Порядок выполнения задания*

**Сделать пояснительные записи и зарисовки плодов, семян, соплодий.**

40. Отличительные признаки семян корнеплодов

Корнеплоды	Плоды и семена	Форма	Поверхность	Окраска	Величина, мм
Свекла					
Морковь					
Брюква					
Турнепс					

Семена брюквы и турнепса трудноотличимы друг от друга. При определении подлинности семян брюквы и турнепса применяют органолептический метод. У свежих семян брюквы вкус свежей капусты, а у семян турнепса острый редечный привкус. Если возникают трудности в определении семян, то применяют химический метод. Две пробы семян по 100 шт. заливают 10%-ным раствором NaOH и помещают в термостат с температурой 25...28°C на 2 часа. Вытяжка семян брюквы приобретает светло-желтую окраску, а из турнепса – светло-зеленую.

## Всходы корнеплодов (рисунок)

## Настоящие листья корнеплодов (рисунок)

### 41. Отличительные признаки настоящих листьев корнеплодов

Корнеплод	Семядольные листья	Настоящие листья (пластинка, поверхность, окраска)
Свекла		
Морковь		
Брюква		
Турнепс		

**Внешнее строение корнеплода (выполнить рисунок). Укажите головку, шейку, собственно корень.**

#### 42. Отличительные признаки корней корнеплодов

Показатели	Свекла		Морковь	Брюква	Турнепс
	сахарная	кормовая			
Форма корнеплода					
Расположение боковых корешков					
Окраска надземной части					
Окраска подземной части					
Окраска мякоти					
Вкус мякоти					

#### Анатомическое строение корня корнеплода (описать)

Маточные корнеплоды, хранившиеся в течение зимы и высаженные ранней весной в почву, образуют розетку листьев и облиственные цветоносные побеги. **Сделать рисунок растений корнеплодов в первый и второй год жизни с цветоносным стеблем и соцветием:**

43. Особенности биологии и элементы технологии  
возделывания корнеплодов

Признаки	Культура				
	сахарная свекла	кормовая свекла	брюква	турнепс	морковь
Минимальная температура прорастания семян, °С					
Заморозки, повреждающие всходы, °С					
Потребность семян во влаге, %					
Обработка почвы					
Система удобрения					
Сроки посева					
Ширина междурядий, см					
Расстояние между растениями в рядке, см					
Масса 1000 семян, г					
Весовая норма высева семян, кг/га					
Глубина заделки семян, см					
Густота стояния растений перед уборкой, тыс. шт. на 1 га					
Средний вес одного корнеплода, г					
Биологический урожай, т/га					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## САХАРНАЯ СВЕКЛА

### **Задание:**

1. Изучить и описать морфологическое строение растений сахарной свеклы.
2. Изучить и записать элементы технологии возделывания и уборки сахарной свеклы.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал сахарной свеклы; корни (корнеплоды); плоды и соплодия; демонстрационный материал сахарной свеклы.

*Порядок выполнения задания:*

**Морфологическое строение растений сахарной свеклы (описать)**

#### 44. Элементы технологии возделывания и уборки сахарной свеклы

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Народнохозяйственное значение корнеплодов.
2. Морфологические признаки корнеплодов.
3. Дать определение частям корнеплода (головка, шейка, собственно корень).
4. Что служит посевным материалом у свеклы, моркови, брюквы, турнепса?
5. Какое отличие в строении листьев корнеплодов?
6. Какую роль играет расположение боковых корешков при уходе за растениями.
7. Какое количество воды требуется для прорастания семян свеклы (в % от их абсолютно сухой массы)?
8. Какой корнеплод является наиболее засухоустойчивым?
9. Преимущество и недостаток односемянной и многосемянной свеклы.
10. Дать определение понятию «линька корня».
11. В какую фазу развития следует прореживать всходы корнеплодов и почему?
12. Дать определение понятиям - «упрямцы», «цветушность» корнеплодов, и назвать причины их появления.

### КЛУБНЕПЛОДЫ

В полевой культуре возделываются два основных клубнеплода – картофель семейства Пасленовых (*Solanaceae*), который включает множество видов, и земляная груша, или топинамбур семейства Астровых (*Asteraceae*). Культурный картофель принадлежит к виду *Solanum tuberosum* L.

## **Тема занятия. Морфологические особенности строения растений картофеля и топинамбура**

Картофель – культура универсального использования. По своей природе картофель – многолетнее клубненосное растение с ежегодно отмирающими травянистыми стеблями.

Топинамбур – клубненосное травянистое многолетнее растение.

### **Задание:**

1. Изучить морфологические особенности строения растений картофеля и топинамбура.
2. Изучить особенности строения клубней картофеля.
3. Изучить и описать особенности биологии и технологии возделывания картофеля.

**Материалы и оборудование:** живые растения или гербарные экземпляры растений; набор клубней разных сортов картофеля; клубни топинамбура; плоды, семена картофеля и топинамбура; цветные плакаты с рисунками растений и их отдельных органов.

### *Порядок выполнения задания*

#### 45. Морфологическая характеристика растений клубнеплодов

Признаки	Картофель	Топинамбур (земляная груша)
Семейство		
Корневая система		
Стебли надземные		
Стебли подземные (столоны)		
Листья		
Соцветие		
Плод		
Семена		
Клубни		

**Выполнить рисунок клубня картофеля, указать на нем чечевички, почки, листовой рубец, пуповину и вершину клубня.**

Клубень – утолщенное окончание подземного стеблевого побега (столона).

**46. Характерные особенности строения клубня картофеля**

Признаки	Описание
Пуповинный конец (пуповина)	
Верхушечная часть (вершина)	
Форма клубня	
Окраска мякоти	
Окраска кожуры	
Особенности кожуры клубня	
Чечевички	
Глазки	
Листовой рубец (бровь)	
Глазки клубня	
Почки	
Ростки	

**Рисунок клубня картофеля с пророщенными глазками (в темноте и на свету)**

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## **Тема занятия. Сорты и элементы технологии возделывания картофеля**

### **Задание:**

1. Изучить классификацию сортов картофеля и топинамбура.
2. Изучить элементы структуры урожая и определить биологическую урожайность картофеля.
3. Изучить особенности биологии и технологии возделывания картофеля.

### *Порядок выполнения задания*

По срокам созревания сорта делят на группы:

- *ранние*, способные дать хозяйственно-значимый урожай через 55-65 дней после посадки;
- *среднеранние* – через 65-80;
- *среднеспелые* – через 80-100;
- *среднепоздние* – через 100-110;
- *позднеспелые* – через 110-120 дней после посадки.

По хозяйственному назначению сорта картофеля делят на:

*столовые* – с хорошим вкусом, нетемнеющей мякотью и правильной формой клубня;

*технические (заводские)* – с высоким содержанием крахмала в клубнях; *столово-технические* – с повышенной крахмалистостью, хорошим вкусом и нетемнеющей мякотью;

*кормовые* – способные обеспечивать высокую урожайность и иметь повышенное содержание белка и крахмала;

*универсальные* - отличающиеся высокой урожайностью, хорошим вкусом, нетемнеющей мякотью, высоким содержанием крахмала и белка, а также хорошей лежкостью при хранении.

#### 47. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов картофеля

Сорт	Назначение	Клубень			Скоро- спе- лость	Содержа- ние крах- мала, %
		форма	окраска	глубина глазков		

В России возделывают несколько селекционных и местных сортов топинамбура. Сорты топинамбура и гибриды по соотношению в урожае зеленой массы и клубней делятся на 3 группы:

- силосного направления – с высоким урожаем зеленой массы, на долю которой приходится 70% кормовых единиц;
- клубневого направления – используются для технических целей, доля клубней в общем урожае составляет 40-45%;
- клубне-силосного и силосно-клубневого направления, дающие высокий урожай клубней и зеленой массы.

В зависимости от продолжительности вегетационного периода сорта и гибриды делятся на раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые. Продолжительность их вегетационного периода колеблется от 120-140 до 180-200 дней.

**Биологическая урожайность клубней картофеля** складывается из количества кустов, размещенных на 1 га и средней массы клубней с одного куста. Определить биологическую урожайность картофеля (*по заданию преподавателя*).

#### 48. Структура урожая и биологическая урожайность клубней картофеля

Количество растений на 1 га, шт	Число клубней с одного куста, шт				Масса клубней с одного куста, г				Биологическая урожайность клубней, т/га			
	всего	в том числе			всего	в том числе			Общая	в том числе		
		крупных	средних	мелких		крупных	средних	мелких		крупных	средних	мелких

#### 49. Особенности биологии и технологии возделывания картофеля (самостоятельная внеаудиторная работа)

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

## 50. Элементы технологии возделывания картофеля

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Народнохозяйственное значение картофеля, топинамбура.
2. Морфологические признаки клубнеплодов.
3. При какой температуре начинается прорастание почек клубней картофеля?
4. В какой период развития картофель потребляет наибольшее количество воды?
5. Назовите оптимальную температуру для клубнеобразования картофеля.
6. Какие биологические особенности картофеля следует учитывать при разработке системы удобрений?
7. В какие сроки следует производить посадку картофеля.
8. От каких показателей зависит густота посадки картофеля? Назовите оптимальную густоту посадки клубней в районах Нечерноземной зоны.
9. Способы уборки картофеля и режимы подготовки картофеля к хранению.
10. Назовите элементы технологии возделывания картофеля.

### ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Эфирномасличные растения возделывают ради эфирных масел – летучие ароматические вещества различного химического состава (эфиры, фенолы, спирты, углеводы, кислоты), содержащиеся в семенах, плодах, соцветиях, листьях, стеблях.

#### *Тема занятия. Общая характеристика эфирномасличных культур*

К эфирномасличным растениям относятся кориандр, тмин, анис, фенхель, мята, шалфей и др.

**Задание:**

1. Ознакомиться с образцами эфирных масел.
2. Изучить морфологические особенности основных эфирномасличных культур.
3. Указать основные элементы технологии возделывания эфирномасличных культур.

**Материалы и оборудование:** гербарий эфирномасличных культур; набор плодов эфирномасличных культур; демонстрационный материал с изображением растений в цветущем состоянии.

*Порядок выполнения задания*

## 51. Отличительные признаки эфирномасличных культур в фазе цветения

Культура	Стебель	Листья	Соцветие	Цветки
Кориандр				
Тмин				
Анис				
Мята перечная				
Шалфей мускатный				

## 52. Отличительные признаки плодов эфирномасличных культур

Признаки	Кориандр	Тмин	Анис	Шалфей мускатный
Тип				
Форма				

Продолжение таблицы

Поверхность				
Окраска				

53. Элементы технологии возделывания кориандра

№ п/п	Наименование работ	Срок проведения работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автомашины	марка с.-х. машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Продолжение таблицы

12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К масличным культурам относятся растения, семена или плоды которых содержат жирное масло, представляющее основной продукт их возделывания.

В нашей стране из масличных растений высевают подсолнечник, сафлор, горчицу, рапс, рыжик, клещевину.

### ***Тема занятия. Морфологические особенности растений масличных культур***

Группа масличных культур включает в себя растения различных семейств. Они значительно отличаются между собой по морфологическим и биологическим особенностям.

#### **Задание:**

1. Изучить морфологические особенности строения растений основных масличных культур.
2. Особенности биологии и технологии возделывания масличных культур.

**Материалы и оборудование:** снопы и гербарий масличных растений; живой или гербарный материал масличных культур в фазах всходов, цветения и плодообразования; коллекция плодов и семян масличных культур в чашках Петри.

*Порядок выполнения задания*

**54. Отличительные признаки растений масличных культур**

Признаки	Сафлор	Клещевина	Горчица	Рапс	Рыжик	Кунжут
Стебель (высота, ветвистость, опушение, восковой налет)						
Листья (форма, края, величина)						
Соцветие						
Цветки (тип, размер, окраска)						
Плод (тип, форма, поверхность, окраска)						
Семена (форма, поверхность, окраска)						
Масса 1000 семян, г						

**55. Особенности биологии и технологии возделывания масличных культур**

Признаки	Сафлор	Клещевина	Горчица	Рапс	Рыжик	Кунжут
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						
Масса 1000 семян, г						
Норма высева, кг/га						
Срок и способы уборки						

Задание выполнено \_\_\_\_\_

## Тема занятия. Подсолнечник

Подсолнечник (*Helianthus annuus L.*) относится к семейству Астровые. Подсолнечник культурный посевной – однолетнее растение.

### Задание:

1. Изучить морфологические особенности растений подсолнечника.
2. Определить группы подсолнечника (масличный, грызовой, межеумок).
3. Определить лужистость и панцирность семян.
4. Изучить особенности биологии и технологии возделывания подсолнечника.

**Материалы и оборудование:** живые или засушенные растения в разных фазах вегетации; цветущие растения с корнями; соцветия подсолнечника; семена различных групп подсолнечника; скальпели.

### Порядок выполнения задания

#### 56. Морфологические особенности растений подсолнечника

Признаки	Описание признаков
Высота стебля, м	
Тип и форма листьев	
Тип соцветия и его строение	
Цветки (тип, окраска)	
Тип плода и его строение	

#### 57. Отличительные признаки групп подсолнечника

Признаки	Группы		
	масличный	грызовой	межеумок
Высота стебля, м			
Толщина стебля, см			
Величина листьев			

Диаметр корзинки, см			
Длина семян, мм			
Толщина кожуры			
Выполненность полости семени ядром			
Ребристость кожуры			
Масса 1000 семян, г			
Масличность, %			
Лужистость семян, %			

**Лужистость** – показатель хозяйственной оценки сорта. Описать определения лужистости семян:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

По наличию или отсутствию в кожуре семени панцирного слоя сорта подсолнечника делят на: панцирные и беспанцирные. В панцирных сортах имеется слой клеток черного цвета (*фитомелан*), содержащий до 76% углерода, защищающей семени от повреждения подсолнечной молью.

Существует несколько способов определения панцирности белых, серых и серо-полосатых семян. Применяют: способ нацарапывания; запаривания их кипятком; для черных – способ обработки семян двухромосерной смесью. Опишите **способы определения панцирности семян подсолнечника**.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

58. Особенности биологии и технологии возделывания подсолнечника  
(самостоятельная внеаудиторная работа)

№ п/п	Показатели	Описание признаков
1.	Минимальная температура прорастания семян, °С	
2.	Потребность во влаге при прорастании семян, %	
3.	Место в севообороте (предшественники)	
4.	Вынос питательных веществ 1 ц продукции, кг/га азот, фосфор, калий	
5.	Сроки посева	
6.	Способы посева	
7.	Ширина междурядий, см	
8.	Масса 1000 семян, г	
9.	Норма посева, кг/га	
10.	Глубина посева семян, см	
11.	Густота стояния растений перед уборкой, тыс./га	
12.	Срок уборки	
13.	Способы уборки	

## 59. Элементы технологии возделывания и уборка подсолнечника

№ п/п	Наименование работ	Сроки выполне- ния работ	Качественные показатели	Состав агрегата	
				марка трактора, автома- шины	марка с.-х. машин
<b>Основная обработка почвы на полях, засоренных однолетними сорняками</b>					
1					
2					
3					
4					
5					
<b>На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, послонная обработка почвы</b>					
1					
2					
3					
4					
5					
<b>Предпосевная обработка почвы</b>					
1					
2					
<b>Подготовка семян к посеву и посев</b>					
1					
2					

Продолжение таблицы

Уход за посевами					
1					
2					
3					
Уборка урожая					
1					
2					
3					
4					
5					

Задание выполнено \_\_\_\_\_

**Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Роль масличных и эфирномасличных культур в пищевой, медицинской, парфюмерно-косметической промышленности и хозяйственном использовании.
2. Дать определение понятий «йодное число», «кислотное число», «число омыления».
3. Как делятся растительные масла по степени высыхания, привести примеры.
4. Зависимость качества масла от приемов агротехники, привести примеры.
5. Назвать отличительные признаки групп подсолнечника.
6. Морфологические особенности подсолнечника.
7. Тип соцветия и его строение. Типы цветков подсолнечника и какова их роль.
8. Какое растительное масло получают из культур семейства Капустные. Какие сорта рапса называют «00»?
9. Какие виды масла получают из клещевины. В чем их различие?
10. В чем заключается отличие приемов агротехники возделывания подсолнечника на семена и зеленый корм.

## ***Темы самостоятельной работы***

1. Биологические основы растениеводства.
2. Экологические основы растениеводства.
3. Факторы, определяющие полевую всхожесть, кустистость растений.
4. Условия и особенности использования машинно-тракторных агрегатов.
5. Разработка агротехнической части технологической карты возделывания зерновых культур.
6. Составить схему производственного процесса получения сельскохозяйственной продукции.
7. Перспективные направления современных технологий возделывания полевых культур.
8. Направления биологизации земледелия в современных условиях.
9. Состояние и развитие производства зерна в России и Брянской области.
10. Опыт возделывания «сильной» пшеницы в Брянской области.
11. Озимые зерновые культуры Брянщины.
12. Состояние продовольственной проблемы и пути ее решения в современном мире.
13. Ранние яровые зерновые культуры.
14. Технологии уборки зерновых культур.
15. Экологические проблемы химизации сельского хозяйства.
16. Смешанные посевы при экстенсивном и интенсивном ведении растениеводства.
17. Понятие о биологическом, бункерном, амбарном урожае. Структура урожая.
18. Производство экологически безопасной продукции растениеводства.
19. Проблемы растительного белка и роль зернобобовых культур в ее решении.
20. Смешанные посевы зернобобовых культур с другими культурами.
21. Состояние отрасли сахарного свекловодства в стране и Брянской области.
22. Современная технология возделывания сахарной свеклы.
23. Состояние отрасли картофелеводства в России и Брянской области.
24. Передовой опыт получения высоких урожаев картофеля.
25. Рапс – перспективная масличная культура.
26. Сырье эфирномасличных культур, области их применения.

### **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* (сетария 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* (фазеолус вульгарис).  
Люпин узколистный – *Lupinus angustifolius* (люпинус ангустифолиус).  
Люпин желтый – *Lupinus luteus* (люпинус лютеус).  
Люпин белый – *Lupinus albus* (люпинус альбус).  
Люпин многолетний – *Lupinus polyphyllus* (люпинус полифиллус).  
Соя – *Glycine hispida* (глюцине хиспида).

### **Масличные культуры**

Подсолнечник – *Helianthus annuus* (гелиантус аннуус).  
Кунжут – *Sesamum indicum* (сезамум индикум).  
Клещевина – *Ricinus communis* (рицинус коммунис).  
Арахис – *Arachis hypogea* (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

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / под ред. Г.И. Баздырева. М.: ИНФРА-М, 2018. 725 с.
2. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Орбинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.: ИНФРА-М, 2016. 381 с.
3. Ториков В.Е. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 256 с.
4. 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.

### Отечественные периодические издания – журналы:

«Зерновое хозяйство», «Плодородие», «Главный агроном», «Земледелие», «Картофель и овощи», «Достижения науки и техники АПК», «Защита растений».

### Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>
5. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>
6. Российский федеральный образовательный портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
7. Словари и энциклопедии ON-Line. - Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>
8. Тематический словарь Глоссарий.ру. - Режим доступа: <http://glossary.ru/>.

### Материально-техническое обеспечение:

- Специализированная лаборатория для проведения лекционных и практических занятий (лаб. 306 корпус 1); укомплектованная раздаточным материалом (сноповые образцы, гербарный материал, семена полевых сельскохозяйственных культур). Отработка многих практических занятий проводится на полях опытного поля университета. Приобретенные теоретические и практические знания закрепляются во время прохождения учебной практики в весенне-летне-осенний период времени.

Учебное издание

Наумова Мария Петровна  
Мельникова Ольга Владимировна

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебно-методическое пособие для проведения  
практических занятий со студентами  
СПО по специальности 35.02.05 Агрономия  
(издание третье)

Часть 1

ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 22.07.2020 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 5,58. Тираж 50 экз. Изд. № 6672.

---

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