

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАФЕДРА ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА,  
ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

# **ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Учебно-методическое пособие для проведения  
лабораторно-практических занятий со студентами бакалаврской  
подготовки направления 110900 «Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции»**

**Брянск- 2014**

УДК 633/635:664 (07)

ББК 36:633/635

Н 34

Наумова, М.П. **Производство продукции растениеводства:** Учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических занятий со студентами бакалаврской подготовки направления 110900 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / М.П. Наумова, О.В. Мельникова, А.С. Юдин, С.А. Бельченко / Под общей редакцией профессора В.Е. Торикова. - Брянск. Изд-во БГСХА, 2014 г. - 106 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с примерной программой по курсу «Производство продукции растениеводства», разработанной УМО по агрономическому образованию при ФГОУ ВПО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Пособие поможет студентам более полно изучить систематику полевых культур и их биологические требования к факторам среды, разработать технологические приемы возделывания растений для получения высоких урожаев хорошего качества.

**Рецензент:** Дронов А.В., д. с.-х. н., заведующий кафедрой луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства.

*Рекомендовано к изданию методической комиссии Агроэкологического института Брянской ГСХА, протокол №5 от 15 апреля 2014 г.*

© Коллектив авторов, 2014

© Брянская ГСХА, 2014

## ТЕМА 1. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПОЛЕВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 95-110.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 5-22.

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).

Требования, предъявляемые к качеству семян, должны соответствовать государственным стандартам (ГОСТу).

### Задание:

1. Используя материал практикума по растениеводству, ознакомиться и дать определение понятия «посевные качества» и охарактеризовать важнейшие свойства семян.
2. Овладеть методикой расчета посевной годности и весовой нормы высева семян основных полевых культур

### *Порядок выполнения задания:*

1. Пользуясь практикумом по растениеводству дать определение понятий:  
Посевные качества - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Чистота - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Всхожесть семян - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Энергия прорастания - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Жизнеспособность семян - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Влажность семян - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Масса 1000 семян - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Выравненность семян - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Записать основные показатели посевных качеств семян в таблицу 1.1., пользуясь приложением 1 практикума по растениеводству. Произвести расчет посевной годности (ПГ) семян по ниже представленной формуле.

### 1.1. Основные показатели посевных качеств семян

Культура	Класс	Количество семян основной культуры (чистота), % не менее	Всхожесть, % не менее	Влажность, % не более	Посевная годность, %	
1	2	3	4	5	6	
Пшеница мягкая	1					
	2					
	3					
Пшеница твердая	1					
	2					
	3					
Рожь	1					
	2					
	3					
Ячмень	1					
	2					
	3					
Овес	1					
	2					
	3					
Тритикале	кормовые сорта	1				
		2				
	зерновые сорта	1				
		2				

продолжение табл. 1.1.

1	2	3	4	5	6
Кукуруза	1				
	2				
Горох	1				
	2				
Гречиха	1				
	2				
Просо	1				
	2				
Вика посевная	1				
	2				
Соя	1				
	2				
	3				
Рапс яровой	1				
	2				

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

$$ПГ = \frac{Ч \cdot В}{100}, \% , \text{ где}$$

Ч – чистота семян, %;

В – всхожесть семян лабораторная, %.

Этот показатель используют для расчета фактически весовой нормы высева семян. Норма высева (Н) рассчитывается по формуле:

$$Н = \frac{А \cdot М \cdot 100}{ПГ} \text{ кг/га} , \text{ где}$$

А – масса 1000 семян, г;

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

3. Рассчитать весовую норму высева семян следующих культур:

Озимой пшеницы (А=40 г, М=5,5 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

Яровой пшеницы (А=35 г, М=6,0 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

Ярового ячменя (А=39 г, М=6,0 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

Овса посевного (А=33 г, М=4,5 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

Кукурузы (А=200 г, М=0,05 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

Гороха полевого (А=200 г, М=1,4 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

Кормовых бобов (А=350 г, М=0,8 млн. шт/га) Н= \_\_\_\_\_

## ТЕМА 2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 111-112.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 39-64.

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

Мятликовые имеют много общего в строении важных органов и развитии растений. По морфологическим и биологическим особенностям, характеру возделывания хлебные злаки делят на две группы. К зерновым хлебам *первой группы* относятся: пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале (подсемейство мятликовые – *Poacoideae*), к хлебам *второй группы* – кукуруза, просо, сорго, рис (подсемейство просовидные – *Panicoidae*).

### 2.1. Ботаническое описание зерновых культур

#### Задание:

1. Изучить и зарисовать корневую систему, строение стебля, листа, колоса, колоска и цветка хлебных злаков.
2. Изучить и зарисовать анатомическое строение зерновки злаков.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** таблицы, рисунки, муляжи зерновок, набор семян зерновых культур, образцы соцветий зерновых культур.

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 узлы, междоузлия, пазушные почки, форму поперечного сечения, 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 и колоска пшеницы мягкой и ячменя много-рядного. Зарисуйте боковую и лицевую стороны колоса, колосовой стержень и его членики, уступы, колоски, колосковые чешуи. Назовите различия в строении колоса пшеницы и ячменя.

5. 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.

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

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

8. Изучить анатомическое строение зерновки пшеницы. Сделать рисунок продольного разреза зерновки.



## 2.2. 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:** набор семян хлебов 1 и 2 групп, образцы соцветий хлебных злаков.

1. При анализе смеси семян определите (по продольной бороздке) к какой группе хлебов относится рассматриваемые злаки. Пользуясь практикумом по растениеводству, установите ботанический род культур. Заполните табл. 2.2.1 и табл. 2.2.2.

### 2.2.1. Отличительные признаки хлебов 1 группы по зерновкам

Признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Тритикале
Латинское название рода					
Пленчатость					
Форма зерновки					
Поверхность зерновки					
Бороздка					
Окраска зерновки					
Хохолок					

### 2.2.2 Отличительные признаки хлебов 2 группы по зерновкам

Признак	Просо	Кукуруза	Сорго	Рис
Латинское название рода				
Пленчатость				
Форма зерновки				
Поверхность чешуй				
Окраска чешуй				
Окраска зерновки				

2. Изучить родовые отличия хлебов 1 группы по ушкам и язычку и данные занести в табл. 2.2.3.

### 2.2.3. Родовые отличия хлебов 1 группы по ушкам и язычкам

Признаки	Овес	Ячмень	Рожь	Пшеница	Тритикале
Язычок					
Ушки					

3. Изучить и определить тип соцветия зерновых культур, установить род злака, оформить табл. 2.2.4.

Морфологические и биологические отличия между хлебами 1 и 2 групп занести в табл. 2.2.5.

## 2.2.4. Родовые отличия хлебов по соцветиям

Отличительные признаки	Хлеба 1 группы					Хлеба 2 группы			
	пшеница	рожь	тритикале	ячмень	овес	просо	кукуруза	сорго	рис
Тип соцветия									
Число колосков на уступе стержня колоса									
Колосковые чешуи									
Число цветков в колоске									
Число зерен в колоске									
Характер наружной цветковой пленки									
Окраска цветковых пленок и остей									
Место прикрепления остей									

### 2.2.5. 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		

### 2.3. Рост и развитие зерновых культур

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*: 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. У озимых культур первые два этапа органогенеза и 2 фазы при благоприятных условиях протекают осенью, остальные – весной и летом следующего года; у яровых – весной и летом в год посева.

#### **Задание:**

1. Ознакомиться с морфологическими особенностями растений в различные фазы развития, пользуясь гербарным материалом и натуральными образцами растений.

#### *Порядок выполнения задания:*

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

---

---

---

---

2. Назвать характерные признаки фазы «проращивание семян». Изучить и зарисовать морфологические отличия проростков пшеницы, овса, кукурузы.

3. Охарактеризовать фазу «всходы». Зарисовать всходы пшеницы. Изучить отличительные признаки всходов зерновых культур (табл. 2.3.1).

### 2.3.1. Отличительные признаки всходов зерновых культур

Культура, латинское название вида	Признаки листа				
	оттенок зеленой окраски	положение листа	опушен- ность	ширина	направление закрученности лиственной пластинки
Пшеница: озимая мягкая ( )					
яровая мягкая ( )					
яровая твердая ( )					
Рожь озимая ( )					
Тритикале озимая ( )					
Ячмень посевной ( )					
Овес посевной ( )					
Просо обыкновенное ( )					
Кукуруза ( )					
Сорго обыкновенное ( )					
Рис посевной ( )					

4. Дать определение фазы «кущение». Изучите и зарисуйте растение пшеницы в фазе кущения. Укажите первичные или зародышевые корни, узел кущения, coleoptile, узловые корни.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

5. Дайте определение понятий:

общая кустистость - \_\_\_\_\_

продуктивная кустистость - \_\_\_\_\_

Непродуктивные побеги:

подгон - \_\_\_\_\_

подсед - \_\_\_\_\_

6. Установите в какой период развития растение вступает в фазу «выход в трубку» и охарактеризуйте эту фазу.

---

---

---

---

---

7. Охарактеризовать фазу «колошение» (выметывание)

---

---

---

---

---

---

8. Охарактеризовать фазу «цветение»

---

---

---

---

---

---

9. Назовите виды:

типичных самоопылителей - \_\_\_\_\_

типичных перекрестников - \_\_\_\_\_

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

10. Охарактеризуйте фазу «спелость» \_\_\_\_\_

---

---





11. Самостоятельно описать методы определения спелости зерна:  
органолептический - \_\_\_\_\_

весовой - \_\_\_\_\_

химический (эозиновый) - \_\_\_\_\_

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

1. Назовите типы корней у хлебных злаков.
2. Какова роль первичных и вторичных корней.
3. Назовите особенности морфологии стебля хлебных злаков. Как растет стебель?
4. Назовите морфологические различия стебля у хлебов 1 и 2 группы.
5. Назовите элементы листа хлебных злаков. Какова роль каждого из них?
6. Назовите типы соцветий хлебных злаков и их основные элементы.
7. Какие параметры зерновки учитывают при очистке зерна?
8. Каковы особенности прорастания хлебных злаков? Как связана с ними глубина заделки семян?
9. Какие признаки характеризуют начало и конец фазы всходов?
10. Какие органы растения формируются в фазу всходов? Какой этап органогенеза соответствует этой фазе?
11. Что такое кущение, общая и продуктивная кустистость?
12. Какие признаки характеризуют фазу кущения злаков?
13. Какие органы растения образуются в фазе кущения? Какие этапы органогенеза соответствуют этой фазе? Почему эта фаза считается критическим периодом в жизни растения?
14. Какие признаки характеризуют начало и конец фазы выхода в трубку?
15. Какие органы растения развиваются в фазе выхода в трубку? Какие этапы органогенеза соответствуют этой фазе?
16. Какие признаки характеризуют фазы колошения (выметывания) и цветения? Какие этапы органогенеза соответствуют этим фазам?
17. Какие признаки характеризуют фазу созревания? Какие этапы органогенеза соответствуют ей?
18. Какие особенности созревания хлебных злаков учитывают при выборе срока и способа уборки?

## ТЕМА 3. ХЛЕБА ПЕРВОЙ ГРУППЫ

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 127-168.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 64-86.

### 3.1. Пшеница (*Triticum*)

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

#### Задание:

1. Изучить классификацию видов пшеницы по морфологическим и хозяйственным признакам. Дать характеристику каждой группы видов пшеницы.
2. Дать характеристику наиболее распространенных видов пшеницы 1 и 2 групп.
3. Изучить и определить разновидности мягкой и твердой пшеницы.
4. Ознакомиться с основными показателями высококачественного зерна мягкой пшеницы.
5. Дать краткую характеристику районированных в Брянской области сортов пшеницы.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** таблицы, гербарий, колосья видов и разновидностей пшеницы.

1. По числу хромосом в диплоидном наборе ( $2n$ ) виды пшеницы делят на четыре генетические группы, заполнить табл. 3.1.1.

#### 3.1.1. 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 характеризуются неломким колосом, т.е. колос при обмолоте не распадается на отдельные колоски, зерно легко освобождается из чешуй, в которых оно заключено.

Полбяные пшеницы - часто дикие формы. Они отличаются ломким колосом, т.е. колос при обмолоте распадается на отдельные колоски, каждый – с члеником стержня, зерно при обычных способах молотбы не освобождается от цветковых и колосковых чешуй. Таким образом, при обмолоте этих пшениц получается не голое зерно, а целые колоски, подлежащие для освобождения зерен дальнейшей обдирке.

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).

2. Дать характеристику наиболее распространенных видов настоящих и голозерных пшениц в табл. 3.1.2.

3.1.2. Краткая характеристика видов рода *Triticum*

Название вида (русское, латинское)	Колос	Ости	Колос- ковые чешуи	Зерно	Соломи- на под колосом	Наличие озимых и яровых форм
<b>Настоящие пшеницы</b>						
Твердая ( )						
Мягкая ( )						
Карликовая ( )						
Польская ( )						
Тургидум ( )						
Персикум ( )						
<b>Полбяные пшеницы</b>						
Однозернянка культ. ( )						
Двухзернянка (полба) ( )						
Спельта ( )						
Зандури (Тимофеева) ( )						
Маха ( )						

Определить виды пшеницы, пользуясь ключом и таблицей описания видов. К каждому колосу прикрепите этикетку с латинским названием вида. Правильность определения видов проверяет преподаватель.

Наибольшие площади в посевах, как в нашей стране, так и за рубежом занимают два вида: мягкая и твердая. Эти виды необходимо более детально изучить, пользуясь описанием и таблицей в практикуме по растениеводству.

### 3.1.3. Морфологические различия между мягкой и твердой пшеницей

Признак	Мягкая	Твердая
Латинское название		
Плотность колоса		
Более широкая сторона колоса		
Характер остей		
Киль колосковой чешуи		
Выполненность соломины под колосом		
Характер обмолота колоса		
Хохолок зерновки		
Форма и консистенция зерновки		

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

$$Д = \frac{А - 1}{Б}, \text{ где}$$

А – число колосков;

Б – длина колоскового 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 хорошо ознакомиться с разновидностями по перечисленным ниже признакам и заполнить табл. 3.1.3.

Признаки разновидностей:

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

- окраска остей (белая, красная, черная);
- окраска зерна (белая, красная).

### 3.1.3. Признаки разновидностей пшеницы

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

4. По практикуму ознакомиться с методами определения окраски зерна. Записать порядок определения.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

После изучения признаков разновидностей пшеницы к натуральным образцам колосьев прикрепить этикетку с латинским названием разновидности. Правильность определения проверяется преподавателем.

5. Наибольшую ценность представляют высококачественные сорта сильной пшеницы, 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 \_\_\_\_\_

6. Хозяйственно-биологическую характеристику сортов, возделываемых в конкретных условиях области, региона или хозяйства, описывают самостоятельно, пользуясь справочной литературой.

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.

Характеристику сортов озимой и яровой пшеницы представить в виде таблицы 3.1.4., обратив внимание на сорта сильной пшеницы.

### 3.1.4. Краткая характеристика сортов пшеницы

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патенто-обладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта



3. Представить краткую характеристику сортов озимой ржи и тритикале в табл. 3.2.1.

### 3.2.1. Краткая характеристика сортов озимой ржи и тритикале

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патенто-обладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта

### 3.3. Ячмень (*Hordeum*)

Ячмень – продовольственная, кормовая и техническая культура. Род *Hordeum L.* Включает один вид культурного ячменя – ячмень посевной (*H. sativum*) и много видов дикого ячменя.

#### Задание:

1. Ознакомиться с классификацией ячменя. Зарисовать схему деления культурного вида ячменя на подвиды и группы.
2. Изучить характерные отличительные особенности подвидов ячменя.
3. Изучить и определить разновидности ячменя.
4. Дать краткую характеристику рекомендованных к возделыванию сортов ячменя.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** гербарий, колосья подвидов и разновидностей, сноповый материал сортов ячменя, таблицы.

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



Нарисовать схему разделения вида ячменя на подвиды, группы и разновидности:

2. В нашей стране распространены подвиды ячменя многорядный и дву-рядный. Охарактеризовать их в табл. 3.3.2.

3.3.2. Отличительные признаки подвидов ячменя

Признаки	Подвид	
	двурядный	многорядный
Латинское название		
Число плодonoсящих колосков на уступе стержня колоса		
Число бесплодных колосков на уступе стержня колоса		
Отношение симметричных зерен к несимметричным		
Рисунок поперечного сечения колоса		
Наличие колосковых и цветковых пленок у редуцированных колосков		
Наличие колосковых пленок у редуцированных колосков		
Щетинка в бороздке пленчатых зерен		

В пределах подвида многорядного ячменя (по плотности и форме поперечного сечения) выделить:

- а) правильно шестирядные и шестигранные ячмени (с плотным колосом);
- б) неправильно шестирядные или четырехгранные ячмени (с рыхлым колосом).

3. Установить различия между ними по плотности колоса и расположению колосков на уступе стержня. Установить разницу по крупности между боковыми и средними зернами у четырехгранных ячменей (табл. 3.3.2).

### 3.3.2. Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидности многогорядного ячменя	Признаки разновидностей					Разновидности дву-рядного ячменя
	окраска колоса	пленчатость зерна	плотность колоса	остистость	зазубренность остей	

После изучения признаков разновидностей к колосьям ячменя прикрепить этикетку с латинским названием разновидности. Правильность определения проверяется преподавателем.

4. Самостоятельно охарактеризовать сорта ячменя, возделываемые в Брянской области, используя материалы госсортоинспекции, справочники и т.п., записать в табл. 3.3.3.

### 3.3.3. Характеристика районированных сортов ячменя

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патенто-обладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта

### 3.4. Овес (*Avena*)

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

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

#### Задание:

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

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** сноповый материал сортов, метелки видов и разновидностей овса, гербарий, 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 посевы культурных растений. Отличительные признаки культурных и диких видов занести в табл. 3.4.1.

#### 3.4.1. Отличительные признаки видов овса

Вид (русское и латинское название)	Отличительные признаки		
	основание зерновки	верхушка наружной цветковой чешуи	характер распада-ния зерен в колоске при обмолоте
Культурные виды			
Дикие виды			

Надо отметить, что овсюг обыкновенный (*A. fatua*) отличается также наличием грубых, сильно скрученных остей, которые при намокании раскручиваются. Это позволяет семенам овсюга самозаглубляться в рыхлую влажную почву.

2. Овес посевной делится на разновидности по следующим признакам: строение метелки (форма), окраска цветковых чешуй, пленчатость и остистость зерна. Охарактеризуйте их в табл. 3.4.2.

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.

### 3.4.2. Отличительные признаки разновидностей овса посевного

Разновидность	Признаки			
	форма метелки	пленчатость зерна	окраска цветковых чешуй	остистость

Наибольшее распространение имеют разновидности – мутика, аридата, 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, студент должен по заданию преподавателя описать сорта овса, возделываемые в Брянской области.

### 3.4.3. Районированные сорта овса посевного

Сорт	Разновидность	Оригинатор (патентообладатель)	Хозяйственно-биологическая характеристика сорта

### 3.5. Особенности биологии и агротехники возделывания хлебов первой группы

**Задание:**

1. Установить отношение хлебов к основным факторам жизни.
2. Отметить особенности агротехники возделывания овса посевного.

**Материалы:**

Работа выполняется с использованием материала учебника «Растениеводство».

1. Изучить и занести в табл. 3.5.1. биологические требования хлебов 1-ой группы к факторам жизни и особенности их агротехники .

### 3.5.1. Особенности биологии и агротехники хлебов 1 группы

Показатели	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 ц продукции, кг: N				
P				
K				
Сроки посева				
Способы посева				
Глубина посева, см				
Штучная норма высева, млн. шт.зерен на 1 га				
Масса 1000 семян, г				
Посевная годность, %				
Норма высева, кг/га				
Сроки уборки				
Способы уборки				



## Вопросы для самостоятельной работы:

1. Признаки деления видов пшеницы на группы, морфологические и хозяйственно-биологические особенности мягкой и твердой пшеницы.
2. Признаки разновидностей пшеницы.
3. Показатели высококачественных сортов пшеницы
4. Назвать вид и разновидность озимой ржи.
5. Признаки деления ячменя по подвиды.
6. Какой подвид ячменя используют для пивоварения и почему?
7. По каким признакам делятся на группы многорядный и двурядный ячмень?
8. Назовите отличительные признаки видов овса.
9. Назовите отличительные признаки разновидностей овса.
10. Перечислите возделываемые в Брянской области сорта озимой пшеницы, ячменя, овса.
11. Назвать наиболее засухоустойчивую и жароустойчивую культуру.
12. Какие особенности овса и ячменя следует учитывать при выборе срока посева?
13. Какой прием ухода способствует повышению содержания белка в зерне?
14. Назовите главные причины изреживания и гибели посевов озимых культур в осенне-зимне-весенний период.

## ТЕМА 4. ХЛЕБА ВТОРОЙ ГРУППЫ

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Корнев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 172-198.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 89-106.

### 4.1. 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. Изучить важнейшие признаки разновидностей проса обыкновенного.
4. Дать краткую характеристику районированных сортов проса.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** виды проса, метелки и гербарий видов, подвидов проса обыкновенного и головчатого, семена, 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 4.1.1.

#### 4.1.1. Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признаки	Подвиды				
	раски- дистое	разве- систое	сжатое	овальное	комовое
Латинское название					
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.

3. Каждый подвид обыкновенного проса делится на разновидности по двум важнейшим признакам – окраска метелки и окраска зерен.

Записать отличительные признаки разновидностей проса обыкновенного.

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* известен под названием чумизы. Другой подвид – *mocharium* известен под названием могоара.

Изучить отличительные признаки подвидов головчатого проса и заполнить таблицу 4.1.2.

#### 4.1.2. Отличительные признаки подвидов проса головчатого

Признаки	Подвиды	
	чумиза	могоар
Латинское название		
Высота растений		
Толщина стебля		
Энергия кущения		
Длина листа		
Ширина листа		
Длина метелки		
Строение метелки		
Место перехода влагалища в пластинку листа		

Известно большое число селекционных сортов проса обыкновенного, однако более широкую известность и распространение приобрели сорта, принадлежащие к трем основным подвидам проса обыкновенного: раскидистому, развесистому и сжатому (пониклому). По заданию преподавателя студенты самостоятельно описывают сорта проса, возделываемые в данной зоне.

#### 4.1.3. Характеристика сортов проса

Показатели	Сорта		
Разновидность			
Продолжительность вегетационного периода			
Устойчивость к:			
засухе			
полеганию			
осыпанию			
Масса 100 семян, г			
Пленчатость зерна, %			
Выход шлифованного пшена, %			
Вкусовые качества			

## 4.2. Сорго (Sorghum)

Сорго – культура многостороннего использования. Своими ботаническими особенностями эта культура напоминает просо и кукурузу, отличаясь от проса мощностью своих частей (стеблей, листьев, метелок).

### Задание:

1. Изучить морфологические особенности строения растения сорго.
2. Ознакомиться с возделываемыми видами, подвидами, группами сорго. Дать характеристику подвидов сорго.
3. Дать характеристику групп и сортов сорго по хозяйственному назначению.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** гербарный или живой материал растения, метелки групп и подвидов сорго, таблицы.

1. Изучить морфологические особенности строения растения сорго обыкновенного и данные записать в таблицу 4.2.1.

### 4.2.1. Морфологические особенности сорго обыкновенного

Признаки	Морфологическое описание
Латинское название вида	
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие	
Плод	

2. Все возделываемые в разных странах формы, селекционные образцы и сорта объединены в виды, подвиды и группы, которые распространены в определенных эколого-географических районах формообразования.

Род сорго в нашей стране представлен четырьмя культурными видами: сорго обыкновенное (*Sorghum vulgare*), джугара (*Sorghum cernuum*), гаолян (*Sorghum chinense*), суданская трава (*Sorghum sudanense*). Пользуясь справочной литературой, изучите и опишите эти виды сорго:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

По хозяйственному использованию 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 представить в таблице 4.2.2.

#### 4.2.2. Характеристика подвидов сорго

Подвиды	Морфологические признаки

#### 4.3. Кукуруза (*Zea*)

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

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

##### **Задание:**

1. Описать морфологические особенности строения растений кукурузы.
2. Изучить строение зерна и определить подвиды кукурузы.
3. Ознакомиться с признаками разновидностей кукурузы.
4. Ознакомиться с понятием «гетерозис» и дать краткую характеристику гибридов и сортов кукурузы.



ознакомиться со строением зерна, а затем дать характеристику подвидов кукурузы в табл. 4.3.2.

#### 4.3.2. Отличительные признаки подвидов кукурузы

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

В нашей стране наиболее распространены зубовидный и кремнистый подвиды.

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 жизненности гибридов, по сравнению с родительскими формами.

Различают три типа гибридов: межсортовые, сортолинейные и межлинейные. Последние 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. Пользуясь учебной и справочной литературой студент самостоятельно характеризует основные сорта и гибриды кукурузы по заданию преподавателя (табл. 4.3.3).

#### 4.3.3. Хозяйственно-биологическая характеристика гибридов и сортов кукурузы

Сорт, гибрид	Типы гибридов	Масса, 1000 зерен, г	Початок				Число листьев на главном стебле	Устойчивость к полеганию	Скороспелость
			длина, см	масса, г	число рядов зерен	выход зерна %			

#### 4.4. Рис (Oryza)

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

По развитию, общему виду рис близко подходит к нашим обычным хлебам (пшенице, ржи), отличаясь от них некоторыми биологическими и морфофизиологическими особенностями.

##### **Задание:**

1. Описать морфологические особенности строения растений риса.
2. Установить различия между подвидами и ветвями риса и зарисовать схему классификации.
3. Ознакомиться с признаками разновидностей риса.

*Порядок выполнения задания:*

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

1. Студент по литературным источникам изучает и кратко описывает морфологию растений риса (табл. 4.4.1).

#### 4.4.1. Морфологические особенности растения риса

Признаки	Описание
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие, цветок	
Плод	

2. Род *Oryza* включает в себя около 20 видов, самое важное значение из них имеет рис посевной *Oryza sativa*. Он делится на 2 подвида, подвиды на ветви. В свою очередь каждая ветвь делится на разновидности. Изобразите схему классификации вида *Oryza sativa*:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

3. Изучить и записать в табл. 4.4.2. основные различия между группой разновидностей риса обыкновенного.

#### 4.4.2. Отличительные особенности разновидностей риса обыкновенного

Разновидность	Остистость	Окраска		
		цветковых чешуй	остей	зерна



## 4.5. Гречиха (*Fagopyrum*)

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

### Задание:

1. Изучить отличительные признаки видов и разновидностей гречихи.
2. Описать морфологические особенности гречихи обыкновенной
3. Нарисовать схему легитимного и иллегитимного опыления.
4. Дать краткую характеристику сортов гречихи.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** гербарий, сноповые образцы гречихи, семена гречихи, иллюстрационные таблицы.

Род гречихи *Fagopyrum* включает несколько однолетних и многолетних видов. В России широко известны два вида: гречиха культурная *Fagopyrum esculentum*, являющаяся одной из важнейших крупяных культур, и гречиха татарская *Fagopyrum tataricum* – дикорастущее растение, засоряющее посевы и являющееся трудноотделимым сорняком в посевах культурной гречихи. Гречиха культурная, в свою очередь, делится на подвиды.

1. Описать основные отличительные признаки видов гречихи в табл. 4.5.1.

### 4.5.1. Отличительные признаки видов гречихи

Признаки	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Латинское название		
Величина цветков		
Окраска		
Ароматичность цветков		
Форма плодов		
Поверхность граней плода		
Характер ребра плода		

Вид гречихи культурной делится на два подвида: гречиха обыкновенная (*ssp. vulgare*) и гречиха многолистная (*ssp. multifolium*). Эти подвиды различаются по морфологическим признакам.

В пределах подвида гречихи обыкновенной выделяются 12 разновидностей, среди которых наиболее распространены две: *alata* (алята) и *aptera* (аптера).

Кратко записать признаки этих разновидностей:

---



---



---



---



---

2. Гречиха обыкновенная – однолетнее травянистое растение с ветвящимся стеблем. Пользуясь литературными источниками, описать кратко морфологию гречихи обыкновенной (табл. 4.5.2).

#### 4.5.2. Морфологические особенности гречихи обыкновенной

Признаки	Описание
Корневая система	
Стебель	
Листья	
Соцветие, цветок	
Плод	

3. Для гречихи характерен диморфизм цветков: на одних растениях развиваются длинностолбчатые и короткостолбчатые цветки. Процент оплодотворенных цветков зависит от типа опыления. Нарисовать схему *легитимного* и *иллегитимного* опыления.



Легитимное опыление



Иллегитимное опыление

5. В пределах подвида гречиха обыкновенная (*ssp. vulgare*) А.С. Кротов выделяет 4 производственно-зональные группы сортов гречихи, которые возделываются на территории России, охарактеризуйте эти группы:

1. Скороспелая северная группа - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Среднеспелая южная группа - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Среднеспелая прибайкальская группа - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Позднеспелая приморская группа - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. По заданию преподавателя охарактеризовать сорта гречихи, возделываемые в Брянской области и сделать запись в виде таблицы 4.5.3.

#### 4.5.3. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов гречихи

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

#### 4.6. Особенности биологии и агротехники хлебов 2 группы и гречихи

**Задание:**

1. Установить отношение хлебов 2 группы и гречихи к основным факторам жизни и отметить особенности агротехники их возделывания.

**Материалы:** Работа выполняется с использованием учебника «Растениеводство» и заносится в табл. 4.6.1.

##### 4.6.1. Отношение хлебов 2 группы и гречихи к факторам среды

Показатели	Хлеба 2 группы				Гречиха
	посо	сорго	кукуруза	рис	
Потребность во влаге для прорастания семян					
Минимальная температура прорастания семян, °С					
Заморозки, повреждающие всходы, °С					
Вынос на 1 ц продукции, кг: N					
P					
K					
Сроки посева					
Способы посева					
Глубина посева, см					
Штучная норма высева, млн. шт.зерен на 1 га					
Масса 1000 семян, г					
Посевная годность, %					
Норма высева, кг/га					
Сроки уборки					
Способы уборки					




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

1. Признаки наиболее распространенных видов проса.
2. Вид проса, возделываемый в качестве крупяной культуры.
3. Признаки деления видов проса на подвиды.
4. На какие группы делится сорго по хозяйственному назначению.
5. Указать особенности цветения кукурузы.
6. Причины «череззерницы» в початке кукурузы.
7. Почему в початке четкое число рядов , зерен?
8. Использование гетерозиса при возделывании кукурузы.
9. В чем состоит отличие технологии возделывания кукурузы на зерно и зеленую массу?
10. Что такое инкрустация семян кукурузы и для чего она проводится?
11. Назвать наиболее распространенные подвиды кукурузы в нашей области.
12. Перечислить отличительные признаки подвидов и ветвей риса.
13. Чем объясняется большая потребность риса в воде?
14. Назвать распространенный вид гречихи как крупяной культуры.
15. Что такое диморфизм цветков гречихи и дать характеристику типов опыления.
16. Назвать причины низкой урожайности гречихи.
17. Что следует учитывать при выборе предшественника и способа посева хлебов 2 группы?
18. Какая культура и почему может быть страховой, пожнивной, парозанимающей, поукосной?
19. Основной способ уборки проса и гречихи.

## ТЕМА. 5. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Корнев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 209-235.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 121-160.

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

### 5.1. Общая морфологическая характеристика зерновых бобовых культур

#### Задание:

1. Ознакомиться и записать морфологические признаки растений зернобобовых культур.
2. Изучить отличительные признаки семян и зарисовать их строение. Сравнить внутреннее строение зерновки пшеницы и семян бобовых.

#### *Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** живые растения или гербарный материал; семена зернобобовых культур, набухшие семена фасоли, лупы, альбом полевых культур.

1. Пользуясь практикумом по растениеводству, альбомом полевых культур, знакомятся с общим строением зернобобовых культур. Найти разницу в строении корневой системы зернобобовых и зерновых культур. Ознакомиться с типами стебля, листьев, соцветий и плодов. Записать, что такое «плод» и «семя»:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

По натуральным образцам изучить внешнее и внутреннее строение семян. Найти семенной рубчик, рубчиковый след, расположение *халазы* и *микротила*.

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.

Рассмотреть внутреннее строение семян бобовых: найти зародыш и семенную оболочку. Изучить из каких частей состоят семена бобовых. Сделать рисунок строения семени зернобобовых культур.

Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур записать в таблицу 5.1.1.

#### 5.1.1. Отличительные признаки семян зернобобовых культур

Название вида (русское, латинское)	Семена (величина, форма, окраска)	Семенной рубчик



## 5.2. 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. Найти разницу луцильной и сахарной групп гороха.
4. Ознакомиться с отличительными признаками продовольственного гороха и пелюшки.
5. Указать признаки разновидностей гороха посевного.
6. Дать краткую характеристику сортов гороха.

### *Порядок выполнения задания:*

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

1. В культуре наиболее распространены 2 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:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. 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. 5.2.1.

### 5.2.1. Отличительные признаки продовольственного гороха от пелюшки

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

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

4. Выделение разновидностей строится обычно на различных признаках стебля, соцветий, бобов и семян. Важнейшими из них являются; высота растений, форма соцветий, окраска семян, форма и крупность семян, окраска семенного рубчика. Дать характеристику каждому признаку разновидности:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Современные сорта гороха характеризуются высокой урожайностью, устойчивостью к растрескиванию бобов и осыпанию, относительной низкорослостью. Они более устойчивы к полеганию.

Пользуясь справочным материалом, студент должен самостоятельно охарактеризовать основные рекомендованные сорта гороха в табл. 5.2.2.

### 5.2.2. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов гороха

Сорт	Разновидность	Скороспелость	Масса 1000 семян, г	Содержание белка в семенах, %	Устойчивость к		
					осыпанию	засухе	болезням

### 5.3. 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. Ознакомиться с морфологическими признаками люпина и записать отличительные признаки видов люпина.
2. Изучить отличительные признаки разновидностей основных видов люпина.
3. Дать краткую характеристику основных сортов распространенных видов люпина.
4. Ознакомиться с методикой определения алкалоидности 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 люпина. Отличительные признаки видов люпина изложить в таблице 5.3.1.

5.3.1. Отличительные признаки видов люпина

Признаки	Виды люпина			
	желтый	белый	узколистный	многолетний
Латинское название				
Высота растения				
Ветвление стебля				
Листья:				
число листочков				
длина –«- « -				
форма –«- « -				
Окраска цветков				
Бобы:				
длина				
форма				
окраска				
число семян				
растрескиваемость				
Семена:				
длина				
масса 1000 семян, г				
форма				
окраска				

2. Внутривидовая классификация люпинов позволяет разделить их на разновидности. Записать отличительные признаки разновидностей основных видов люпина.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## 5.4. Соя (Glycine). Фасоль (Phaseolus)

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.

Фасоль – ценное пищевое растение. В пищу используют семена и зеленые бобы как в свежем, так и в консервированном виде.

### Задание:

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

*Порядок выполнения задания:*

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

1. Пользуясь практикумом по растениеводству и альбомом полевых культур, наглядным материалом, студенты знакомятся с морфологией сои и фасоли и делают краткие записи в табл. 5.4.1.

### 5.4.1. Морфологические особенности строения растений

Признаки	Фасоль	Соя
Латинское название		
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 возделываемым или встречающимся в примеси культуры основного вида сои.

2. 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. Охарактеризуйте эти подвиды:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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. Описать морфологические признаки сортов сои.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. В нашей стране в посевах встречаются 5 видов фасоли. Характерные отличия представить в виде таблицы.

#### 5.4.2. Характерные признаки основных видов фасоли

Вид фасоли	Стебель	Лист	Соцветие (число и окраска цветков)	Боб (форма и число семян)	Семена (форма, окраска, масса 1000 шт., г)

5. Фасоль в посевах страны представлена 15 зерновыми (преимущественно луцильными) и 8 овощными (сахарными) сортами.

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **5.5. Бобы кормовые (*Vicia faba*). Нут (*Cicer*). Чечевица (*Lens*). Чина (*Lathyrus*). Вика (*Vicia*)**

#### **Задание:**

1. Ознакомиться с морфологическими признаками растений бобов кормовых, нута культурного, чины посевной, чечевицы обыкновенной, вики яровой и озимой.

2. Изучить признаки видов, подвидов и разновидностей этих зернобобовых культур.

Бобы кормовые, нут культурный, чина посевная, чечевица обыкновенная, вика яровая и озимая преимущественно возделываются на кормовые цели, за исключением чечевицы.

Чечевица отличается высокими вкусовыми и кулинарными качествами, ее семена используют в питании людей.

Чину, нут и кормовые бобы применяют главным образом в комбикормовой промышленности. Вика посевная – наиболее распространенный вид однолетних кормовых растений.



*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** живой или гербарный материал основных видов, подвидов и разновидностей изучаемых зерновых бобовых культур; набор семян и бобов этих видов культур.

1. Изучить и описать морфологические отличия в строении растений зернобобовых культур (табл. 5.5.1.).

5.5.1. Морфологические признаки зернобобовых культур

Культура	Латинское название	Корневая система	Стебель	Листья	Цветки	Бобы
Кормовые бобы						
Чина посевная						
Чечевица обыкновенная						
Нут культурный						
Вика яровая						
Вика озимая						

2. Пользуясь литературой, ознакомиться с хозяйственно-биологическими признаками сортов данных культур и сделать соответствующие записи:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. В таблице 5.5.2. охарактеризовать биологические и агротехнические особенности возделывания зернобобовых культур:

### 5.5.2. Особенности биологии и агротехники возделывания зерновых бобовых культур

Показатели	Культура											
	горох	люпин желтый	люпин узколистный	люпин многолетний	соя	фасоль	кормовые бобы	чечевица	чина	нут	вика яровая	вика озимая
Потребность во влаге для прорастания семян												
Минимальная темпер. прорастания семян, °С												
Заморозки, повреждающие всходы, °С												
Вынос на 1 ц продукции, кг:												
N												
P												
K												
Сроки посева												
Способы посева												
Глубина посева, см												
Штучная норма высева, млн шт зерен на 1 га												
Масса 1000 семян, г												
Посевная годность, %												
Норма высева, кг/га												
Сроки уборки												
Способы уборки												




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

1. Перечислить условия активного бобово-ризобияльного 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?
  1. Как происходит процесс образования клубеньков на корнях растений?
  2. Какие зернобобовые культуры можно возделывать на легких песчаных почвах?
  3. Какие биологические особенности зернобобовых культур необходимо учитывать при установлении глубины посева?
  4. В чем заключается отличие в строении семян зернобобовых от зерновых культур?
  5. Назвать наиболее холодостойкие, теплолюбивые, засухоустойчивые и влаголюбивые культуры.
  6. Какие микроэлементы необходимо вносить под зернобобовые культуры, чтобы активизировать жизнедеятельность клубеньковых бактерий?
  7. Особенность всходов и приемов агротехники зернобобовых культур.
  8. В какие фазы проводят видовую прополку гороха и почему?
  9. Причины, сдерживающие использование люпина на корм животным.
  10. Какие люпины считаются сладкими?
  11. Какие зернобобовые культуры являются универсальными?

## ТЕМА 6. КЛУБНЕПЛОДЫ

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 267-301.

2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 193-203, 309-310.

В полевой культуре возделываются два основных клубнеплода – картофель семейства Пасленовых (*Solanaceae*) и земляная груша, или топинамбур семейства Астровых (*Asteraceae*). Наибольшее значение из них имеет картофель (*Solanum tuberosum*).

### Задание:

1. Ознакомиться с морфологическими особенностями строения растений.
2. Изучить особенности строения клубней картофеля.
3. Ознакомиться с характеристикой сортов картофеля и топинамбура по скороспелости и целям использования.
4. Провести анализ продуктивности картофельного растения и определить биологическую урожайность.

### Порядок выполнения задания:

**Материалы:** учебная литература, гербарные экземпляры растений, клубней, плодов и семян.

1. Изучить строение растений картофеля и земляной груши и описать в табл. 6.1. характерные особенности корневой системы, стеблей, соцветий, плодов, семян и клубней картофеля и топинамбура.

### 6.1. Морфологическая характеристика растений клубнеплодов

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

2. По натуральным образцам клубней сортов картофеля изучить строение клубня.

С биологической точки зрения клубень является утолщенным окончанием подземного стеблевого побега-столона, т.е. видоизмененным стеблем. Необходимо убедиться в этом утверждении, отметив на клубне необходимые показатели (признаки). Описать характерные особенности клубня по следующей форме.

### 6.2. Характерные особенности строения клубня

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

В Российской Федерации допущено к использованию около 80 сортов картофеля. По срокам созревания сорта делят на 5 групп: *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, не темнеющей мякотью и правильной формой клубня; *технические (заводские)* – с высоким содержанием крахмала в клубнях; *столово-технические* – с повышенной крахмалистостью, хорошим вкусом и не темнеющей мякотью; *кормовые* – способные обеспечивать высокую урожайность и иметь повышенное содержание белка и крахмала; *универсальные* - отличающиеся высокой урожайностью, хорошим вкусом, не темнеющей мякотью, высоким содержанием крахмала и белка, а также хорошей лежкостью при хранении.

3. По литературным источникам ознакомиться с характеристикой сортов картофеля по скороспелости и целям возделывания. Привести краткую запись в таблице 6.3.

### 6.3. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов картофеля

Сорт	Назначение	Клубень				Скороспелость	Содержание крахмала, %
		форма	окраска	глубина глазков	окраска глазков		

В России возделывают несколько селекционных и местных сортов топинамбура. Особого внимания заслуживают гибриды, полученные в результате межвидовой гибридизации земляной груши с подсолнечником – топинсолнечник.

Сорта 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%;
- клубнесилосного и силосно-клубневого направления, дающие высокий урожай клубней и зеленой массы.

В зависимости от длительности вегетационного периода сорта и гибриды относят к раннеспелым, среднеспелым и позднеспелым. Продолжительность их вегетационного периода колеблется от 120-140 до 180-200 дней.

4. Биологическая урожайность клубней картофеля складывается из количества кустов, размещенных на 1 га и средней массы клубней куста. По индивидуальному заданию заполнить таблицу 6.4 и определить биологическую урожайность клубней.

6.4. Структура урожая клубней картофеля сорта \_\_\_\_\_

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 (более 80)	средних (50-80 г)	мелких (менее 50)		крупных	средних	мелких		крупных	средних	мелких

5. Записать в таблице 6.5 агротехнические требования возделывания картофеля по индивидуальному заданию преподавателя

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

Область \_\_\_\_\_, Район \_\_\_\_\_

Хозяйство \_\_\_\_\_

Агрохимическая характеристика почвы:

Гранулометрический состав \_\_\_\_\_, гумус \_\_\_\_\_, %,

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> \_\_\_\_\_, K<sub>2</sub>O \_\_\_\_\_

Предшественник \_\_\_\_\_

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

6.5. Агротехника возделывания \_\_\_\_\_

Операция	Агротехнические требования		Марка трактора, с.-х. машины
	срок проведения	качество работы	





## ТЕМА 7. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К масличным культурам относят растения, семена и плоды которых содержат жир (20-60%) и являются сырьем для получения растительного масла. Группа масличных культур включает в себя растения различных семейств. Они значительно отличаются между собой по морфологическим и биологическим особенностям, кроме капустных.

### 7.1. Масличные. Подсолнечник (*Heliantus*)

Среди масличных культур, возделываемых в нашей стране, подсолнечник (*Heliantus annus*) – основная. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 80% производимого растительного масла.

#### Задание:

1. Изучить особенности строения растений подсолнечника.
2. Ознакомиться с классификацией подсолнечника (вид, подвиды, группы).
3. Определение лужистости семян.
4. Определение панцирности семян.
5. Ознакомиться с сортами подсолнечника.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** живые или засушенные растения в разных фазах вегетации; цветущие растения с корнями; соцветия подсолнечника; семена различных групп подсолнечника; альбом полевых культур.

1. При изучении подсолнечника следует обратить внимание на мощную корневую систему, общие размеры растения, опушенность стебля, черешков, листовых пластинок жесткими волосками, величину и форму листьев. При изучении соцветия рассматривают строение корзинки, цветков. Заполнить табл. 7.1.1.

#### 7.1.1. Морфологические особенности подсолнечника

Признаки	Описание подсолнечника
Семейство	
Латинское название вида	
Высота стебля	
Тип и форма листьев	
Тип соцветия и его строение	
Окраска цветков	
Тип плода и его строение	

2. По морфологическим признакам и строению семян подсолнечник делится на группы (табл. 7.1.2).

### 7.1.2. 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 семянки ядром			
Ребристость кожуры			
Масса 1000 семян, г			
Масличность, %			
Лузжистость, %			

3. Лузжистость – показатель хозяйственной оценки сорта. Описать способ определения лузжистости семян:

---



---



---



---



---



---



---



---

4. По наличию или отсутствию в кожуре семянки панцирного слоя сорта подсолнечника делят на панцирные и беспанцирные. В панцирных сортах имеется слой клеток черного цвета (*фитомелан*), содержащий до 76% углерода, защищающей семянки 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. Данные способы следует описать:

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Ознакомиться и записать хозяйственно-биологические признаки сортов подсолнечника:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**7.2. Масличные культуры  
семейства Капустные (Brassicaceae)**

К числу главных представителей масличных из семейства капустных следует отнести рапс, горчицу белую, горчицу сизую, рыжик, сурепицу.

1. Ознакомиться с морфологическими признаками растений. Изучить семена капустных масличных культур; гербарий или живые растения; снопы указанных культур с хорошо сохранившимися плодами.

Морфологические признаки капустных масличных культур представить в таблице 7.2.1.

### 7.2.1. Морфологические признаки растений капустных масличных культур

Культура, латинское название	Сте- бель	Листья	Соцветие	Плод	Семена (форма, окраска, по- верхность)	Масса 1000 семян, г
Рапс ( )						
Горчица белая ( )						
Горчица сизая ( )						
Рыжик ( )						
Сурепица ( )						

### 7.3. Некапустные масличные культуры (клещевина, сафлор, кунжут, арахис, перилла, ляллеманция)

Масло, вырабатываемое из семян клещевины (касторовое масло) относится к невысыхающим маслам, не твердеет, не воспламеняется. Его применяют в качестве смазки, а также в медицине, мыловарении и парфюмерии, кожевенной и текстильной промышленности.

Арахисовое масло является ценным пищевым продуктом, относится к невысыхающим маслам. Высококачественный жмых используют для приготовления халвы, печенья и других пищевых продуктов.

Кунжутное (сезамовое) масло – одно из лучших пищевых масел, приближающееся по вкусу к оливковому.

Масла, полученные из семян сафлора, периллы и ляллеманции имеют преимущественно техническое значение (производство лаков, красок, олифы и т.д.).

1. Изучить к каким ботаническим семействам относятся: клещевина, сафлор, кунжут, арахис, перилла, ляллеманция. Ознакомиться с морфологическими признаками растений масличных культур и записать их в табл. 7.3.1.

### 7.3.1. Морфологические признаки растений масличных культур

Культура	Семейство	Высота стебля, см	Т и п			Семена (форма, окраска, поверхность)	Масса 1000 семян, г
			листьев	соцветия	плода		
Сафлор							
Клещевина							
Кунжут							
Арахис							
Перилла							
Ляллеманция							

### 7.4. Эфирномасличные культуры

Эфирномасличные растения содержат в семенах, соцветиях, листьях, стеблях летучие ароматические вещества – эфирные масла. К наиболее распространенным культурам в нашей стране можно отнести следующие: кориандр, анис, тмин, шалфей мускатный, мяту перечную.

Кориандр и анис являются однолетними растениями, тмин – двулетнее растение, шалфей мускатный и мята перечная – многолетники.

1. Ознакомиться с морфологическим строением растений эфирномасличных культур, оформить таблицу 7.4.1.

7.4.1. Особенности морфологического строения растений эфирномасличных культур

Культура, латинское название	Семейство	Стебель	Листья	Соцветие	Плод	Масса 1000 плодов, семян, г
Кориандр ( )						
Тмин ( )						
Анис ( )						
Шалфей мускатный ( )						
Мята перечная ( )						

2. Особенности биологии и агротехники возделывания масличных и эфирномасличных культур записать в таблице 7.4.2.

#### 7.4.2. Особенности биологии и агротехники масличных и эфирномасличных культур

Показатели	Подсол- нечник	Рапс	Горчи-ца	Рыжик	Сафлор	Клеще- вина	Кунжут	Арахис	Кориандр	Мята Перечная
Потребность во влаге для прорастания семян										
Минимальная температура прорастания семян, °С										
Заморозки, повреждающие всходы, °С										
Вынос на 1 ц продукции, кг:										
N										
P										
K										
Сроки посева										
Способы посева										
Глубина посева, см										
Штучная норма высева, млн. шт семян на 1 га										
Масса 1000 семян, г										
Посевная годность, %										
Норма высева, кг/га										
Сроки уборки										
Способы уборки										







## ТЕМА 8. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Прядильные культуры выращивают для получения натурального растительного волокна, которое является сырьем для производства различных тканей и материалов. Почти все прядильные культуры дают семена, содержащие ценное масло, используемое в пищу и для технических целей. Важнейшими прядильными культурами в Российской Федерации являются лен-долгунец и конопля.

### 8.1. Лен (*Linum*)

#### Задание:

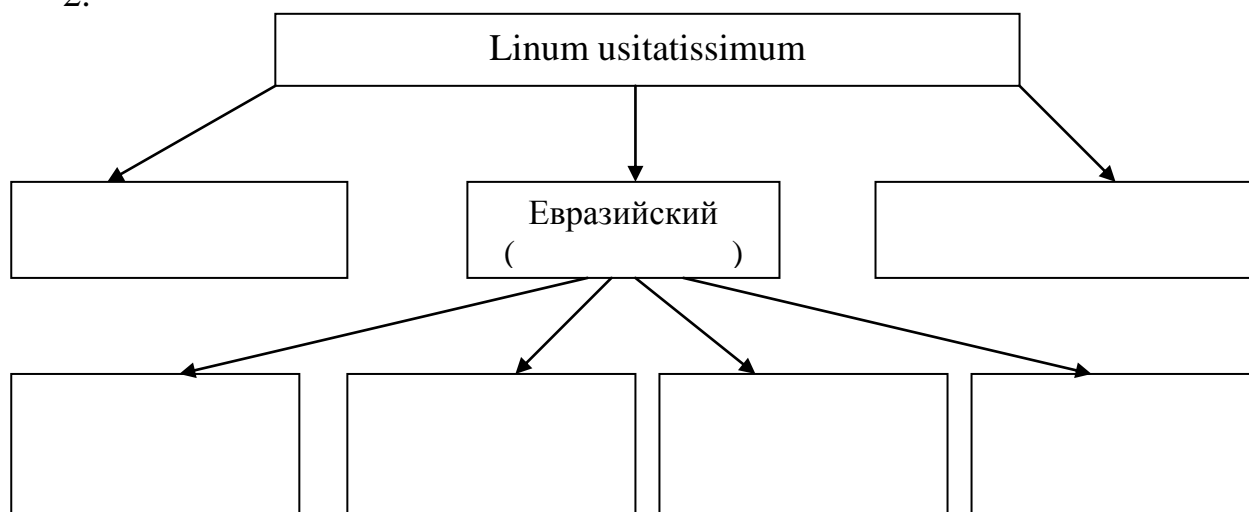
1. Ознакомиться с классификацией льна.
2. Изучить морфологические особенности строения растения льна.
3. Изучить анатомическое строение стебля льна.
4. Ознакомиться с фазами развития льна.
5. Ознакомиться с показателями качества продуктов первичной переработки льна.

*Порядок выполнения работы:*

**Материалы:** гербарий растений льна по фазам развития, семена льна, льносоломка, льнотреста, волокно, альбом полевых культур, практикум по растениеводству.

1. Лен (*род Linum*) – объединяет около 230 видов травянистых растений семейства льновые, распространенных преимущественно в субтропических и умеренных поясах. Наибольшее значение в сельскохозяйственной культуре имеет лен обыкновенный культурный (*Linum usitatissimum*), который подразделяется на подвиды. Нарисовать схему классификации льна и записать отличительные признаки подвидов, имеющих наибольшее значение (*средиземноморский, промежуточный, евразийский*), а также разновидностей евразийского подвида.

2.



2. Изучить признаки разновидностей культурного льна, записать в табл. 8.1.1.

8.1.1. Основные признаки групп разновидностей культурного льна

Признаки	Группы разновидностей			
	долгунец	межеумок	кудряш	стелющийся
Высота растения, см				
Ветвистость стебля				
Техническая длина стебля				
Толщина стебля, мм (на 1/2 технической длины)				
Число коробочек на одном растении				
Масса семян (с растения), г				
Масса 1000 семян, г				

2. Изучить морфологические особенности строения растения льна обыкновенного культурного, отличительные признаки записать в таблицу 8.1.2.

8.1.2. Морфологические особенности растения льна обыкновенного

Признаки	Описание
Семейство	
Латинское название рода, вида	
Стебель	
Листья	
Соцветие	
Цветок	
Плод	
Семена	



## 8.2. Конопля (*Cannabis*)

Конопля – растение семейства коноплевые (*Cannabaceae*). Различают три вида конопли: обыкновенная (*Cannabis sativa*), которая используется для получения волокна и семян; индийская (*C. indica*), культивируемая в Иране и Индии с целью получения наркотических веществ; сорная (*C. ruderalis*) – сорняк, распространенный в Поволжье и Сибири.

### Задание:

1. Ознакомиться с классификацией конопли.
2. Изучить особенности строения растений конопли.
3. Ознакомиться с фазами развития конопли.
4. Ознакомиться с показателями качества соломы, тресты и волокна конопли.

### Порядок выполнения работы:

**Материалы:** растения и гербарий конопли, продукты первичной переработки конопли, плоды, альбом полевых культур, практикум по растениеводству.

1. Изучить основные морфологические признаки географических групп конопли и занести их в таблицу.

#### 8.2.1. Отличительные признаки географических групп конопли

Показатели	Северная	Среднерусская	Южная
Высота растений, см			
Ветвистость			
Толщина стебля, мм			
Облиственность			
Семена (плоды)			
Масса 1000 семян, г			

2. Конопля обыкновенная (*Cannabis sativa*) – однолетнее двудомное растение. Растения несущие мужские цветки, называют *посконью* или *замашкой*, растения с женскими цветками – *матеркой*. Соотношение мужских и женских растений в посеве примерно одинаково.

Охарактеризуйте признаки матерки и поскони (замашки) в табл. 8.2.2.



5. Изучить отношение прядильных культур к факторам жизни и отметить особенности агротехники в табл. 8.3.3.

### 8.3.3. Особенности биологии и агротехники прядильных культур

Показатели	Лен	Конопля
Сорт		
Район возделывания		
Минимальная температура прорастания семян, °С		
Потребность растений во влаге		
Место в севообороте (предшественники)		
Вынос питательных веществ (NPK) на 1 ц волокна		
Удобрение на планируемую урожайность		
Обработка почвы		
Сроки и способы посева		
Норма и глубина посева семян		
Уход за посевами		
Густота стояния растений перед уборкой		
Уборка урожая (срок, система машин)		



## Вопросы для самостоятельной работы:

1. Народнохозяйственное значение льна и конопли.
2. Назвать наиболее распространенный подвид, разновидность льна в России.
3. Особенности строения растений конопли.
4. Охарактеризовать фазы развития конопли.
5. Охарактеризовать фазы развития и спелости льна.
6. Десикация и дефолиация посевов конопли и льна.
7. Способы уборки льна и конопли.
8. Преимущества возделывания однодомной конопли.
9. Способы приготовления тресты.
10. Признаки готовности тресты «пытки»
11. ГОСТ на льнопродукцию и продукцию конопли.
12. Почему в народе говорят, что «лен рождается дважды».
13. Сорты льна и конопли, выращиваемые в Брянской области.
14. Причины «льноутомления».
15. Охарактеризовать отходы первичной переработки прядильных культур.

## ТЕМА 9. НАРКОТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ И ХМЕЛЬ

### 9.1. Наркотические растения табак, махорка (*Nicotiana*)

Из возделываемых в России наркотических растений наибольшее значение имеют табак и махорка, содержащие никотин – один из самых ядовитых алкалоидов. Табак и махорка относятся к семейству пасленовые (*Solanaceae*).

Эти культуры используют главным образом при производстве курительных изделий. При окислении хромовой кислотой никотин превращается в никотиновую кислоту, применяемую в медицине.

1. Ознакомиться с особенностями строения растений табака и махорки, охарактеризовать их в табл. 9.1.1.

#### 9.1.1. Отличительные признаки табака и махорки

Признаки	Табак	Махорка
Латинское название		
Стебель в поперечном разрезе		
Волоски на растении		
Листья		
Соцветие		

продолжение табл. 9.1.1.		
Венчик (форма, крупность, окраска)		
Зев венчика		
Отгиб венчика		
Волоски венчика		
Пыльники		
Тычиночные нити		
Плод		
Масса 1000 семян, г		

## 9.2. Хмель (*Humulus*)

Хмель – незаменимое сырье для пивоварения, его также используют в хлебопекарной промышленности и медицине. В России имеется два вида хмеля. В культуре распространен хмель обыкновенный – многолетнее растение.

1. Хмель – двудомное растение. По внешнему виду до цветения мужские и женские растения не имеют различий. Изучить морфологическое строение растения хмеля, оформить табл. 9.2.1.

### 9.2.1. Особенности морфологического строения хмеля

Показатели	Характеристика
Латинское название хмеля обыкновенного	
Семейство	
Особенности строения подземной части хмеля	
Строение надземных стеблей	



3. Изучить отношение наркотических растений и хмеля к факторам жизни и отметить особенности агротехники, оформить таблицу 9.2.3. Задание выполняется самостоятельно по литературным источникам.

9.2.3. Особенности биологии и агротехники наркотических растений.

Показатели	Табак	Махорка	Хмель
1	2	3	4
Район возделывания			
Минимальная температура прорастания семян, °С			
Способ выращивания			
Лучшие предшественники			
Особенности питания растений			
Сроки посадки			
Схема посадки			
Густота растений, шт/га			
Особенности ухода			
Особенности уборки			
Особенности хранения			

## ТЕМА. 10. КОРМОВЫЕ КОРНЕПЛОДЫ И БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

### Литература:

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 258-265.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 291-302.

### 10.1. Кормовые корнеплоды

Кормовые корнеплоды – сахарная и кормовая свекла, морковь, брюква, турнепс широко распространены в полеводстве Российской Федерации.

#### Задание:

1. Изучить морфологическое строение соплодий и плодов, семян корнеплодов.
2. Изучить особенности строения растений первого года жизни.
3. Ознакомиться с внешним и анатомическим строением корнеплода.
4. Изучить особенности строения растений второго года жизни.
5. Установить отношение корнеплодов к факторам жизни и отметить особенности агротехники.
6. Изучить особенности строения растений бахчевых культур и отметить особенности технологии их возделывания.

#### *Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** живые растения или гербарный материал растений 1-го и 2-го года жизни; корнеплоды, семена, плоды и соплодия корнеплодов.

1. При изучении семян, плодов и соплодий корнеплодов следует помнить, что в сельскохозяйственной терминологии семенами часто называют не только подлинные семена, но и их плоды и даже соплодия, т.е. те части растения, которые могут служить посевным материалом. Так, у корнеплодов семенами называют не только подлинные семена брюквы и турнепса, но плоды и соплодия.

Сделать пояснительные записи и зарисовки.

2. Изучение растений первого года жизни лучше проводить на живых растениях в фазу появления всходов и в более поздних фазах развития.

Следует зарисовать всходы корнеплодов и записать отличительные признаки листьев корнеплодов в табл. 10.1.1.

10.1.1. Отличительные признаки листьев корнеплодов

Показатели	Свекла		Морковь	Брюква	Турнепс
	сахарная	кормовая			
Семейство (латинское название)					
Латинское название вида					
Форма листьев у взрослых растений					
Наличие опушения на нижней части листа					
Наличие воскового налета					
Рассеченность листьев					

Всходы корнеплодов:

3. Изучив внешнее строение корнеплода, укажите головку, шейку, собственно корень, сделайте зарисовку корнеплода свеклы:

4. Изучить и сделать описание признаков корнеплодов в табл. 10.1.2.

10.1.2. Признаки корней корнеплодов

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

5. Маточные корнеплоды, хранившиеся в течение зимы и высаженные ранней весной в почву, образуют розетку листьев и облиственные цветоносные побеги. Рассматривают общий вид растений второго года жизни и делают рисунок цветоносного стебля и соцветия:

6. Изучить особенности биологии и агротехники возделывания кормовых корнеплодов, оформить табл. 10.1.3.

10.1.3. Биологические особенности и элементы агротехники кормовых корнеплодов

Признаки	Культура				
	сахарная свекла	кормовая свекла	брюква	турнепс	морковь
Минимальная температура прорастания семян, °С					
Заморозки, повреждающие всходы, °С					
Потребность семян во влаге для прорастания					
Обработка почвы					
Удобрение					
Сроки посева					
Ширина междурядий, см					
Расстояние между растениями в рядке, см					
Число семян, млн. на 1 га					
Масса 1000 семян, г					
Весовая норма высева, 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					
Кормовые единицы с 1 га					



## 10.2. Бахчевые культуры

К бахчевым культурам принято относить культурные растения: арбуз, тыква, дыню, кабачок. Они относятся к семейству тыквенные – *Cucurbitaceae*, имеют много общего в строении.

1. Изучить биологические и морфологические особенности бахчевых культур, латинские названия видов. Оформить таблицу 10.2.1.

### 10.2.1. Морфологические признаки строения бахчевых культур

Признаки	Арбуз ( )	Тыква ( )	Дыня ( )	Кабачок ( )
Корневая система				
Стебель				
Листья				
Цветки				
Плод				
Семена				

### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Народнохозяйственное значение корнеплодов
2. Морфологические признаки корнеплодов.
3. Анатомическое строение корнеплода свеклы.
4. Дать определение частям корнеплода (головка, шейка, собственно корень).
5. Что служит посевным материалом у свеклы, моркови, брюквы, турнепса?
6. Какое отличие в строении листьев корнеплодов?
7. Какую роль играет расположение боковых корешков при уходе за растениями.

8. Какое количество воды требуется для прорастания семян свеклы (в % от их веса)?
9. Какой корнеплод является наиболее засухоустойчивым?
10. Преимущество и недостаток односемянной и многосемянной свеклы.
11. Дать определение понятию «линька корня».
12. В какую фазу развития следует прорезивать всходы корнеплодов и почему?
13. За счет каких тканей идет рост корнеплода в толщину у брюквы, турнепса, моркови?
14. Дать определение понятиям растения - «упрямцы», «цветушность» корнеплодов, и назвать причины их появления.

## **ТЕМА 11. КОРМОВЫЕ ТРАВЫ**

### **Литература:**

1. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство (Учебник). – М.: Колос, 1997. – С. 312-358, 358-367.
2. Федотов В.А., Коломейченко В.В. и др. Растениеводство (Практикум). - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. – С. 263-291, 310-313.

В группу кормовых трав входят многолетние бобовые, многолетние мятликовые, однолетние бобовые, однолетние мятликовые и нетрадиционные кормовые растения.

### **11.1. Многолетние бобовые травы**

Многолетние травы (*сем. Fabaceae*) используются на корм сельскохозяйственным животным в виде сена, зеленого корма и на выпас.

Наиболее распространенные многолетние бобовые травы относятся к шести родам: клевер (*Trifolium*), люцерна (*Medicago*), эспарцет (*Onobrychis*), донник (*Melilotus*), лядвенец (*Lotus*), козлятник (*Galega*).

#### **Задание:**

1. Ознакомиться и зарисовать семена многолетних бобовых трав.
2. Описать морфологические признаки растений многолетних бобовых трав.
3. Изучить особенности биологии и агротехники многолетних бобовых трав.

*Порядок выполнения задания:*

**Материалы:** живые растения или гербарный материал растений; семена, плоды.

1. Изучить отличительные особенности семян и морфологические признаки растений многолетних бобовых трав, заполнить табл. 11.1.1. и 11.1.2.





## Клевер красный

Клевер красный (*Trifolium pratense*) - главная бобовая кормовая культура в полевых севооборотах европейской части Нечерноземной и степной зон нашей страны. Клевер красный представлен двумя подвидами: раннеспелым (двуукосным) и позднеспелым (одноукосным). Охарактеризовать подвиды клевера в табл. 11.1.3.

### 11.1.3. Признаки подвидов клевера красного

Признаки	Одноукосный	Двуукосный
Общие особенности		
Высота растений		
Тип растения		
Морозостойкость		
Первый год жизни		
Цветение (посев без покрова)		
Время цветения		
Форма куста		
Второй год жизни		
Цветение		
Число междоузлий на главном стебле		
Кущение		
Ветвление		
Форма прилистников		
Стебли		

## Люцерна

Наибольшее практическое значение и распространение имеют два вида – люцерна посевная (*Medicago sativa*) и люцерна желтая (*Medicago falcata*). Виды люцерны охарактеризовать в табл. 11.1.4.

### 11.1.4. Признаки основных видов люцерны

Признаки	Люцерна посевная	Люцерна желтая
Окраска цветков		
Бобы		
Листочки:		
величина		
форма		
опушение		

Установить требования бобовых трав к основным факторам жизни и отметить особенности агротехники в табл. 11.1.5.

11.1.5. Особенности биологии и агротехники многолетних бобовых трав

Показатели	Клевер красный ( )	Люцерна посевная ( )	Эспарцет ( )	Донник ( )	Лядвенец рогатый ( )	Козлят- ник во- сточный ( )
Фотопериодизм						
Зимостойкость						
Засухоустойчи- вость						
Продолжитель- ность жизни						
Требователь- ность к почве						
Сроки посева						
Способы посева						
Норма высева, млн. семян/га						
Масса 1000 семян, г						
Норма высева, кг/га						
Срок уборки: - на сено						
- на семена						
- способ уборки						



Зарисовать семена многолетних злаковых трав:

2. По типу кущения многолетние злаковые травы делятся на четыре группы: рыхлокустовые, плотно кустовые, корневищные, корневищно-рыхлокустовые. Производственная ценность их различная и они по-разному используются в полевом травосеянии и в лугопастбищном хозяйстве.

Изучить тип кущения злаковых трав и заполнить таблицу 11.2.2.

#### 11.2.2. Признаки многолетних злаковых трав с различным типом кущения

Признаки	З л а к и		
	рыхлокустовые	плотнокустовые	корневищные
Расположение узла кущения			
Образование побегов			
Положение побегов			
Плотность расположения побегов			
Виды злаковых трав			

3. По строению соцветия кормовые злаковые травы можно разделить на три группы: 1) колосовые злаки (соцветие – колос);  
2) метельчато-колосовые злаки (соцветие – колосовидная метелка или ложный колос);  
3) метельчатые злаки (соцветие – метелка).

4. Зарисовать типы соцветий злаковых трав, указав соответствующее соцветие каждому виду:



5. Изучить особенности биологии и агротехники возделывания многолетних злаковых трав, оформить таблицу 11.2.3.

11.2.3. Биологические и особенности и агротехника многолетних злаковых трав

Показатели	Тимофе- евка луговая	Овся- ница луговая	Ежа сборная	Пырей бескорне- вищный	Кострец без- остый	Райграс высо- кий
Зимостойкость						
Засухоустойчивость						
Требовательность к почве						
Высевают в смеси с _____						
Сроки посева						
Норма высева: в чистом виде: млн. шт. на 1 га.						
в смеси,						
Норма высева в кг/га						
Способ посева						
Сроки уборки: на корм						
на семена						
Способ уборки						

### 11.3. Однолетние бобовые травы

Вика посевная (яровая) и мохнатая (озимая), сераделла, горох полевой (пелюшка), клевер пунцовый - отличаются высоким кормовым достоинством и являются полноценным источником растительного белка, минеральных солей и витаминов.

#### Задание:

1. Ознакомиться и описать морфологические признаки однолетних бобовых трав.
2. Изучить особенности биологии и агротехники однолетних бобовых трав.

1. В лесолуговой и лесостепной зонах вика посевная – наиболее распространенный вид однолетних кормовых растений. В нашей стране возделывают также вику мохнатую (озимую). Отличительные особенности двух видов вики занести в таблицу 11.3.1.

#### 11.3.1. Отличительные признаки видов вики

Признаки	Вика посевная ( )	Вика мохнатая ( )
Опушенность листьев		
Форма листочков		
Соцветие		
Величина и окраска цветка		
Бобы		
Семена		

Сераделлу называют клевером песчаных почв, распространена в западных районах России.

Горох полевой (пелюшка) имеет исключительно кормовое значение. Он ценен тем, что выращивается на бедных песчаных почвах.

Клевер пунцовый – растение высокой кормовой ценности, имеет значение как парозанимающая культура.

2. Изучить и описать в таблице 11.3.2. морфологические отличия разных видов однолетних бобовых трав.

### 11.3.2. Морфологические признаки видов однолетних бобовых трав

Признаки	Сераделла ( )	Горох полевой ( )	Клевер пунцовый ( )
Высота растений			
Листья			
Соцветие и цветки			
Плод			
Семена			

3. В таблице 11.3.3. кратко описать биологические и агротехнические особенности возделывания однолетних бобовых трав.

### 11.3.3. Особенности биологии и агротехники однолетних бобовых трав

Показатели	Вика		Сераделла	Горох полевой	Клевер пунцовый
	посевная	мохнатая			
Фотопериодизм					
Минимальная t прорастания семян, °С					
Требовательность к влаге					
Требовательность к почве					
Норма высева млн. шт/га:					
в чистом виде					
в смеси					
Сроки посева					
Способы посева					
Сроки уборки:					
на сено					
на зеленый корм					
Способ уборки					

## 11.4. Однолетние злаковые травы

Суданская трава, могоар, плевел однолетний (райграс однолетний), имея свой ритм развития, наступление пастбищной и укосной спелости у них неодинаковы, что важно для обеспечения зеленым кормом длительное время.

### Задание:

1. Изучить и записать морфологические признаки видов однолетних злаковых трав.
2. Изучить особенности биологии и агротехники однолетних злаковых трав.

1. Суданская трава – одна из наиболее ценных и широко распространенных однолетних кормовых трав из семейства злаковых. Дает высокие урожаи сена или зеленой массы. Могоар дает зеленый корм и сено хорошего кормового достоинства. Плевел однолетний – ценное кормовое растение, получившее широкое признание и распространение. Морфологические признаки однолетних злаковых трав представить в таблице 11.4.1.

11.4.1. Морфологические признаки однолетних злаковых трав

Признаки	Суданская трава ( )	Могоар ( )	Плевел однолетний ( )
Корневая система			
Стебель			
Листья			
Соцветие			
Плод			

2. Биологические особенности и элементы агротехники возделывания однолетних злаковых трав представить в таблице 11.4.2.

11.4.2. Особенности биологии и агротехники однолетних злаковых трав

Показатели	Суданская трава	Могар	Плевел однолетний
Минимальная t прорастания семян, °С			
Требовательность к влаге			
Засухоустойчивость			
Требовательность к почвам			
Вегетационный период, дней			
Норма высева, млн. всх. семян на 1 га			
Норма высева в кг/га			
Способы посева			
Сроки уборки: на сено			
на семена			
Способы уборки			

## 11.5. Нетрадиционные кормовые растения

Нетрадиционные (малораспространенные) кормовые растения являются представителями дикорастущей флоры и характеризуются многими ценными биологическими особенностями, прежде всего хорошей продуктивностью и высоким содержанием белка в зеленой массе.

Среди этих растений есть многолетние, способные давать высокие урожаи в течение 10-15 лет и более: борщевик Сосновского; горец Вейриха; козлятник восточный или галега восточная; сильфия пронзеннолистная; маралий корень или рапонтник сафлоровидный; окопник жесткий и другие виды.

Из однолетних растений наибольшее распространение получили редька масличная, мальва курчавая и мутовчатая.

### Задание:

1. Описать морфологические признаки нетрадиционных кормовых растений.
2. Изучить особенности биологии и агротехники нетрадиционных кормовых растений.

1. Рассмотреть и описать в таблице 11.5.1. морфологические признаки нетрадиционных кормовых растений.

### 11.5.1. Морфологические признаки нетрадиционных кормовых растений

Культура	Корневая система	Стебель	Листья	Соцветие	Плод	Семена
Борщевик Сосновского						
Горец Вейриха						
Козлятник восточный						
Сильфия пронзеннолистная						
Маралий корень						

продолжение 11.5.1.

Окопник жесткий						
Редька масличная						
Мальва						

2. Охарактеризовать в таблице 11.5.2. биологические особенности и элементы агротехники возделывания нетрадиционных кормовых растений.

11.5.2. Особенности биологии и агротехники нетрадиционных кормовых растений

Показатели	Борщевик Сосновского	Горец Вейриха	Маралий корень	Окопник жесткий	Редька масличная	Мальва
Холодостойкость						
Морозоустойчивость						
Требовательность к влаге						
Требовательность к почве						
Продолжительность жизни						
Сроки посева						
Способ посева						
Норма высева млн. шт/га						
Норма высева, кг/га						
Глубина посева, см						
Сроки уборки: на зеленую массу						
на семена						

### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Значение многолетних бобовых трав.
2. Особенности многолетних бобовых трав.
3. Значение многолетних злаковых трав.
4. Биологические и хозяйственные особенности многолетних бобовых и злаковых трав.
5. Значение однолетних бобовых и злаковых трав.
6. Принцип подбора компонентов в смешанных посевах (травосмесях) и выбора покровных культур.
7. Роль кормовых трав в условиях биологизации растениеводства.
8. Роль кормовых трав в зеленом конвейере.
9. Технология выращивания высоких урожаев кормовых трав на сено и зеленый корм.
10. Сроки и способы уборки кормовых трав на сено и зеленую массу.
11. Особенности семеноводства кормовых трав.
12. Кормовая ценность нетрадиционных (малораспространенных) кормовых культур.
13. Продолжительность жизни малораспространенных многолетних кормовых культур.
14. Биологические особенности многолетних и однолетних малораспространенных кормовых культур и технология их возделывания.



## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М.: Колос, 1979.
2. Биология развития культурных растений. – М.: Высшая школа, 1982.
3. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. – М.: Россельхозиздат, 1983.
4. Вавилов П.П., Большеев П.Н. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР. – М.: Колос, 1984.
5. Гречиха. – М.: Россельхозиздат, 1981.
6. Гречиха и просо. – Орел, 1967.
7. Иванов Н.Р. Фасоль. – М. Л. Сельхозгиз, 1961.
8. Конопля. Издание 2-е. М.: Колос, 1978.
9. Косьянчук В.П., Серяев В.В. Картофель. Учебное пособие: Брянск; изд-во Белгородской ГСХА, 1995.
10. Керэфов К.Н. Биологические основы растениеводства. М.: Высшая школа, 1982.
11. Лен-долгунец. М.: Колос, 1976.
12. Льноводство. М.: колос, 1967.
13. Лысов В.Н. Просо. – Л.: Колос, 1968.
14. Мальцев В.Ф., Наумкин В.Н., Ториков В.Е. и др. Агрэкологические основы ресурсосберегающих технологий возделывания с/х культур в Брянской области. Уч. пособие: Брянск: изд-во Брянской ГСХА, 1999.
15. Макашева Р.Х. Горох. – Л.: колос, 1973.
16. Подсолнечник. – М.: Колос, 1975.
17. Соловьев А.Я. Льноводство. – М.: Колос, 1978.
18. Стихин М.Ф., Денисов П.В. Озимая рожь и пшеница в Нечерноземной полосе. – М.: Колос, 1976.
19. Соя. – М.: Колос, 1981.
20. Якименко А.Ф. Гречиха – М.: Колос, 1982.

Учебное пособие

Коллектив авторов

# **ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Учебно-методическое пособие для проведения  
лабораторно-практических занятий со студентами бакалаврской  
подготовки направления 110900 «Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции»

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 14.05.2014. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,16. Тираж 80 экз. Изд. 2704.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии.  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА