

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра растениеводства

А. А. Пугач, И. М. Нестерова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

РАСТЕНИЕВОДСТВО

*Методические указания
по выполнению лабораторно-практических работ
для студентов, обучающихся по специальности
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства*

Горки
БГСХА
2022

УДК 335.65(072)

*Рекомендовано методической комиссией
факультета механизации сельского хозяйства.
Протокол № 7 от 22 марта 2021 г.*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. А. Пугач*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *И. М. Нестерова*

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент *П. Ю. Крупенин*

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 3 |
| Список рекомендуемой литературы..... | 4 |
| 1. Зерновые культуры..... | 4 |
| 1.1. Хлеба 1-й группы..... | 6 |
| 1.2. Хлеба 2-й группы..... | 8 |
| 2. Зерновые бобовые культуры..... | 12 |
| 3. Клубнеплоды..... | 17 |
| 4. Корнеплоды..... | 18 |
| 5. Прядильные культуры..... | 20 |
| 6. Масличные и эфирномасличные культуры..... | 21 |
| 7. Расчет нормы посева и биологической урожайности полевых культур..... | 23 |

Технологические основы растениеводства. Растениеводство :
методические указания по выполнению лабораторно-практических
работ / А. А. Пугач, И. М. Нестерова. – Горки : БГСХА, 2022. – 24 с.

Приведены перечень, содержание и порядок выполнения лабораторно-практических работ по темам дисциплины.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2022

ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство является основной отраслью сельскохозяйственного производства, которая обеспечивает население продуктами питания, животноводство кормами и промышленность перерабатывающим сырьем. Научная дисциплина «Технологические основы растениеводства» занимается изучением биологических и морфологических особенностей, а также разработкой технологий возделывания сельскохозяйственных культур на основе требований к условиям их произрастания. Поэтому при подготовке специалистов сельскохозяйственного профиля изучение данной дисциплины является обязательным.

В соответствии с учебной программой по дисциплине «Технологические основы растениеводства» студенты факультета механизации сельского хозяйства на лабораторно-практических занятиях должны:

- 1) изучить морфологические признаки строения сельскохозяйственных культур;
- 2) научиться определять виды растений по всходам, листьям, цветкам, соцветиям, плодам и семенам;
- 3) уметь определять норму высева основных полевых культур и их урожайность.

Для выполнения поставленных задач лабораторно-практические занятия должны быть обеспечены рабочими тетрадями, учебными пособиями, методическими указаниями, натуральными образцами снопового и семенного материала, таблицами, плакатами, лабораторным оборудованием и т. д.

В ходе изучения дисциплины «Технологические основы растениеводства» студенты должны усвоить учебный материал по следующим разделам: зерновые культуры; зерновые бобовые культуры; клубнеплоды; корнеплоды; прядильные культуры; масличные и эфирномасличные культуры; расчет норм высева и урожайности основных полевых культур.

Все задания лабораторно-практических работ студент выполняет самостоятельно под руководством преподавателя и отчитывается за каждое из них.

Учебная практика по растениеводству проводится в полевых условиях на опытном поле и в коллекционном питомнике кафедры, а также на полях учебного хозяйства академии.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зерновые бобовые культуры: практикум / В. Г. Таранухо [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 56 с.
2. Растениеводство. Клубнеплоды и корнеплоды: пособие / Д. И. Мельничук [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 78 с.
3. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Клочкова, О. Б. Соломко. – Горки: БГСХА, 2015. – 92 с.
4. Растениеводство. Прядильные культуры: пособие / В. Г. Таранухо [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 51 с.
5. Растениеводство. Хлеба 1-й группы: пособие / С. С. Камасин, В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2018. – 103 с.
6. Растениеводство. Хлеба второй группы: пособие / А. А. Пугач [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 58 с.

1. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Производство зерна является ключевой проблемой и основой всего сельскохозяйственного производства. К зерновым культурам относятся: пшеница, рожь, ячмень, тритикале, овес, кукуруза, гречиха, просо, сорго, рис. Все эти культуры, кроме гречихи, принадлежат к семейству Мятликовые (*Poaceae*) и имеют много общих морфологических признаков. Гречиха – представитель семейства Гречишные (*Polygonaceae*).

Согласно биологическим особенностям и некоторым морфологическим признакам зерновые культуры делятся на две группы: хлеба 1-й и 2-й групп.

Задание: 1) изучить и описать особенности анатомии и морфологии зерна всех зерновых культур (строение, размер, форму, пленчатость, окраску, характер поверхности, наличие хохолка, консистенцию);

2) изучить биологические, хозяйственные и морфологические отличия хлебов 1-й и 2-й групп;

3) научиться отличать зерновые хлеба друг от друга по зерну, числу зародышевых корешков, окраске и опушению всходов, кустистости и высоте растений, наличию воскового налета на листьях и стеблях, наличию, размеру и форме язычков и ушек, продолжительности фаз развития растений, степени развития вторичной корневой системы, строению соцветий;

4) научиться определять фазы роста и развития зерновых культур – прорастание, всходы, кущение, выход в трубку, стеблевание, флаговый лист, колошение (выметывание), цветение, образование семени, формирование зерна, молочная, восковая и полная спелость зерна.

Материалы и оборудование: образцы семян всех зерновых куль-

тур в кюветах, пророщенные семена основных зерновых культур, гербарные образцы зерновых культур, заготовленные в разные фазы роста и развития, соцветия зерновых культур, лупы, препаровальные иглы.

Работа 1. Внешнее и анатомическое строение зерна

Зарисовать внешнее и анатомическое строение зерна.

Внешнее строение зерна
(рисунок)

Анатомическое строение зерна
(рисунок)

Работа 2. Общая характеристика хлебов 1-й и 2-й групп

Пользуясь учебным пособием и натуральными образцами, составить характеристику хлебов 1-й и 2-й групп. Заполнить табл. 1.1.

Таблица 1.1. Морфологические и биологические отличия хлебов 1-й и 2-й групп

| № п. п. | Признаки | Хлеба | |
|---------|--|------------|------------|
| | | 1-й группы | 2-й группы |
| 1 | Культура | | |
| 2 | Тип плода | | |
| 3 | Наличие бороздки | | |
| 4 | Число зародышевых корешков при прорастании | | |
| 5 | Выполненность стебля | | |
| 6 | Тип соцветия | | |
| 7 | Требовательность: к теплу | | |
| 8 | влаге | | |
| 9 | длине дня | | |
| 10 | Наличие озимых и яровых форм | | |
| 11 | Скорость роста в начальный период развития | | |

Работа 3. Общая характеристика хлебных злаков

Выделяют следующие фазы роста и развития хлебных злаков: прорастание зерновки, всходы, кушение, выход в трубку, колошение (или выбрасывание метелки), цветение, формирование зерновки, созревание. У злаков также часто отмечают появление третьего листа, у озимых культур – возобновление весенней вегетации.

Дать краткую характеристику и указать агроприемы, которые необходимо проводить в той или иной фазе роста и развития (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Хозяйственно-биологическая характеристика фенофаз зерновых злаковых культур

| Название фенофаз | Продолжительность межфазных периодов, дней | Характеристика растений по фенофазам | Выполняемые агротехнические приемы |
|------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | | |

1.1. Хлеба 1-й группы

Работа 4. Морфологические особенности хлебов 1-й группы

К зерновым культурам, входящим в первую группу, относятся: пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес.

Пшеница – важнейшая хлебная зерновая культура. По посевным площадям занимает первое место среди других культур. По современной классификации пшеница представлена 22 ботаническими видами, из которых наибольшее распространение получили два: пшеница мягкая (*Triticum aestivum*) и пшеница твердая (*Triticum durum*). Более 90 % посевных площадей в мире занимает мягкая пшеница. В Беларуси выращивают мягкую пшеницу.

Рожь (*Secale cereale*) – ценная продовольственная культура. Имеются озимая и яровая формы.

Тритикале (*Triticum*) – новый вид, созданный путем гибридизации пшеницы с рожью. Он совмещает ценные качества пшеницы и ржи.

Отличительными особенностями тритикале являются высокая морозостойкость озимых форм, устойчивость к ряду грибных заболеваний. По сравнению с рожью и пшеницей тритикале отличается повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот.

Ячмень (*Hordeum*) – ценная фуражная, техническая и продовольственная культура. Возделывается очень давно. Всего насчитывается 29 видов ячменя. В культуре распространение получил один вид – ячмень посевной (*Hordeum sativum*). Этот вид делится на три подвида: многорядный, двурядный и промежуточный. В Республике Беларусь преобладают двурядные формы ячменя.

Овес – ценная фуражная и продовольственная культура. Он представлен 70 ботаническими видами, среди которых имеются однолетние и многолетние формы. Наибольшее распространение в культуре получил вид овес посевной (*Avena sativa*). Из диких видов наиболее злостными засорителями посевов яровых культур являются овсюги – южный (*Avena Ludoviciana*) и обыкновенный, или северный (*Avena fatua*).

Главные морфологические отличия овсюгов от культурных форм овса заключаются в наличии утолщенного образования («подковки») в основании зерна (в основании наружной цветковой чешуи) и грубой коленчатой, спирально закрученной ости.

Задание: 1) выявить родовые отличия зерновых культур 1-й группы по зерну, соцветию, листьям и стеблям;

2) изучить и описать строение растения и морфологические особенности отдельных его частей;

3) определить морфологические отличия видов пшеницы по зерну и колосу, подвидов ячменя и видов овса;

4) изучить и описать по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта зерновых культур 1-й группы.

Материалы и оборудование: снопики колосьев хлебов 1-й группы, снопики видов и подвидов, зерно хлебов 1-й группы в пробирках и розетках, таблицы.

При определении зерновых культур 1-й группы по морфологическим признакам растений необходимо дать описание по форме, приведенной в табл. 1.3.

Таблица 1.3. Морфологическая характеристика зерновых культур 1-й группы

| № п. п. | Признаки | Пшеница | Рожь | Три-тикале | Ячмень | Овес |
|---------|--|---------|------|------------|--------|------|
| 1 | Семейство | | | | | |
| 2 | Тип соцветия | | | | | |
| 3 | Особенности строения колосового стержня | | | | | |
| 4 | Число колосков на членике колосового стержня | | | | | |
| 5 | Число цветков в колоске | | | | | |
| 6 | Число зерен в колоске и колосе | | | | | |
| 7 | Форма и строение колосковой чешуи | | | | | |
| 8 | Форма и строение наружной цветковой чешуи | | | | | |
| 9 | Форма и строение внутренней цветковой чешуи | | | | | |
| 10 | Наличие и место прикрепления ости | | | | | |
| 11 | Форма, размер, окраска и консистенция зерна | | | | | |
| 12 | Тип листа и его строение | | | | | |
| 13 | Тип стебля и его строение | | | | | |
| 14 | Тип цветения и опыления | | | | | |

Записать отличия твердой и мягкой пшеницы по колосу и зерну в табл. 1.4.

Таблица 1.4. **Морфологические отличия мягкой и твердой пшеницы**

| № п. п. | Отличительные признаки | Мягкая пшеница | Твердая пшеница |
|---------|------------------------------------|----------------|-----------------|
| 1 | Плотность колоса | | |
| 2 | Ширина сторон колоса | | |
| 3 | Характер остей колоса | | |
| 4 | Киль колосковой чешуи | | |
| 5 | Плотность охвата зерна чешуями | | |
| 6 | Трудность обмолота | | |
| 7 | Выполненность соломины под колосом | | |
| 8 | Форма зерна | | |
| 9 | Консистенция зерна | | |
| 10 | Хохолок | | |

Охарактеризовать важнейшие сорта зерновых культур, занесенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь.

1.2. Хлеба 2-й группы

Работа 5. Кукуруза

Кукуруза (*Zea mays*) относится к числу однодомных раздельнополых растений. В отличие от других хлебных злаков, у кукурузы два типа соцветий: мужские (метелка) и женские (початок). Метелка располагается на верхушке главного стебля и состоит из центральной оси и боковых ветвей, на которых попарно расположены двухцветковые колоски.

Початок состоит из стержня, на котором также попарно закладываются двухцветковые колоски, из которых развивается только один. Колоски на початке закладываются вертикальными рядами. Число рядов всегда четное. Располагаются початки в пазухах листьев и покрыты снаружи листовыми обертками. Во время цветения початки из оберток выбрасывают рыльца пестиков на длинных столбиках.

Стебель кукурузы толстый (диаметр 2,5–4 см), внутри заполнен паренхимной тканью, несет 8–45 листьев. Число листьев соответствует количеству междоузлий, что является важным морфологическим

признаком длины вегетационного периода. В условиях Беларуси вызревают сорта с 10–12 междоузлиями.

Задание: 1) определить морфологические особенности культуры;
2) изучить основные подвиды кукурузы;
3) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта и гибриды кукурузы.

Материалы и оборудование: растения кукурузы, мужские и женские соцветия, зерновки подвидов кукурузы, таблицы, муляжи зерен подвидов.

При определении морфологических признаков растений кукурузы запись следует вести в табл. 1.5.

Таблица 1.5. **Морфологическая характеристика кукурузы**

| № п. п. | Признаки | Описание |
|---------|---|----------|
| 1 | Семейство | |
| 2 | Тип женского соцветия | |
| 3 | Тип мужского соцветия | |
| 4 | Строение мужского соцветия | |
| 5 | Расположение колосков на веточках метелки | |
| 6 | Количество цветков в колоске | |
| 7 | Особенности колосковых чешуй | |
| 8 | Особенности цветковых чешуй | |
| 9 | Строение женского соцветия | |
| 10 | Расположение колосков на стержне початка | |
| 11 | Количество цветков в колоске | |
| 12 | Варьирование числа рядков зерен в початке | |
| 13 | Особенности колосковых чешуй початка | |
| 14 | Особенности цветковых чешуй початка | |
| 15 | Форма, окраска, размер зерна | |
| 16 | Высота растений | |
| 17 | Число нормально развитых початков на растении | |
| 18 | Число листьев | |
| 19 | Типы корней | |
| 20 | Способность к образованию пасынков | |
| 21 | Характер цветения и опыления | |

При помощи образцов семян определить важнейшие подвиды кукурузы и дать им характеристику (табл. 1.6).

Таблица 1.6. **Определение подвидов кукурузы**

| № п. п. | Признаки | Подвиды | | | | |
|---------|---|-------------|------------|--------------|-------------|----------|
| | | Зубо-видная | Кремнистая | Крахмалистая | Лопаяющаяся | Сахарная |
| 1 | Величина зерна | | | | | |
| 2 | Форма зерна | | | | | |
| 3 | Поверхность зерна | | | | | |
| 4 | Форма верхушки зерна | | | | | |
| 5 | Размер и расположение роговидного и мучнистого эндосперма | | | | | |

Охарактеризовать районированные гибриды кукурузы по основным хозяйственно-биологическим признакам.

Работа 6. Гречиха

Гречиха (*Fagopurum esculentum*) – одна из важнейших крупяных культур. Крупа ее отличается большой питательностью, высокими вкусовыми качествами и легкой усвояемостью, поэтому гречневая крупа широко используется как продукт диетического питания. Гречиха – прекрасный медонос: сбор меда с 1 га достигает 100 кг. Она также идет на корм животным и представляет большую ценность в агротехническом отношении. Является самой молодой культурой из группы зерновых.

Наиболее распространены два вида гречихи: культурная и татарская. Последний вид засоряет посевы культурной гречихи. Между этими видами имеются значительные различия.

Задание: 1) определить морфологические особенности культуры;
2) изучить основные виды гречихи;
3) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта гречихи.

Материалы и оборудование: семена, гербарные образцы растений гречихи, муляж цветка, таблицы, рисунки.

При определении морфологических признаков растений гречихи запись следует вести в табл. 1.7.

Таблица 1.7. **Определение морфологических признаков гречихи**

| № п. п. | Признаки | Описание |
|---------|-----------|----------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Семейство | |

| | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | Латинское название рода | |
| 3 | Особенности строения корневой системы | |
| 4 | Стебель | |
| 5 | Лист | |
| 6 | Тип соцветия | |
| 7 | Типы цветков и их строение | |
| 8 | Тип плода и его строение | |
| 9 | Характер опыления | |

Признаки видов гречихи записать в табл. 1.8.

Таблица 1.8. Определение видов гречихи

| № п. п. | Признаки | Гречиха | |
|------------|--------------------------|--------------|-----------|
| | | обыкновенная | татарская |
| 1 | Латинское название | | |
| 2 | Форма соцветия | | |
| 3 | Величина цветков | | |
| 4 | Окраска цветков | | |
| 5 | Форма плода | | |
| 6 | Поверхность граней плода | | |
| 7 | Характер ребер плода | | |

Охарактеризовать районированные сорта гречихи по основным хозяйственно-биологическим признакам.

Работа 7. Просо, сорго, рис

Просо (*Panicum miliaceum*), сорго (*Sorghum*), рис (*Oryza*) используются главным образом как продовольственные крупяные культуры, сорго и просо – как кормовые.

Все хлеба 2-й группы отличаются высокой требовательностью к теплу и являются культурами короткого дня.

Рис – очень требовательная к влаге культура и возделывается при постоянном затоплении водой.

Из крупяных культур в Республике Беларусь выращивают просо. В мировом земледелии оно занимает третье место после пшеницы и кукурузы.

Задание: 1) определить морфологические особенности культур; 2) выявить отличия по зерну, соцветиям, стеблям.

Материалы и оборудование: зерно и соцветия проса, сорго, чумизы, риса; снопики подвидов и разновидностей проса.

2. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Зерновые бобовые культуры содержат в зерне от 20 до 50 % и более протеина, они играют важную роль в решении проблемы растительного белка для животноводства. Солома зерновых бобовых культур содержит 8–15 % белков, т. е. в 3–5 раз больше, чем солома зерновых культур.

Зерновые бобовые представляют большую группу полевых растений, относящихся к одному семейству Бобовые (*Fabaceae*). В состав ее входят соя, фасоль, горох, вика, люпин, чина, нут, бобы кормовые и др.

Зерновые бобовые культуры имеют много общих признаков и особенностей в строении и развитии. Поэтому удобнее изучать эту группу культур по общим особенностям, проводя сравнение и сопоставление сходств и различий по основным признакам.

Задание: 1) научиться определять зерновые бобовые культуры по семенам, всходам, листьям, соцветиям и плодам;

2) изучить хозяйственно-биологические и ботанические особенности гороха, люпина;

3) изучить сортовой состав и описать районированные сорта гороха, люпина.

Материалы и оборудование: набор семян зерновых бобовых культур в кюветках, набор плодов зерновых бобовых культур, гербарные образцы зерновых бобовых культур в цветущем состоянии, препаровальные иглы, лупы.

Работа 1. Определение зерновых бобовых культур по семенам

В отличие от семян злаковых культур, семена бобовых растений не имеют эндосперма. У семян бобовых культур сразу же под семенной оболочкой находится зародыш, состоящий из двух семядолей, между которыми располагается корешок зародыша и зародышевая почка.

Семена хорошо различаются между собой формой (шаровидная, округлая, цилиндрическая, почковидная, плоская и др.), величиной (крупные, мелкие), окраской (однотонная, с рисунком в виде пятен, полос, точек).

Форма, размер, окраска и место расположения семенного рубчика являются также главными отличительными признаками семян зерновых бобовых культур. По размеру рубчик бывает коротким и длинным, по окраске – светлым или темным (табл. 2.1).

Таблица 2.1. **Определение зерновых бобовых культур по семенам**

| Название вида | Семена | | | Семенной рубчик | | |
|---------------|------------|-------|---------|-----------------|---------|----------------|
| | Размер, мм | Форма | Окраска | Форма | Окраска | Местоположение |
| | | | | | | |

Нарисовать схему строения семени бобовых растений.

Работа 2. Определение зерновых бобовых культур по всходам

По способности семян к выносу семядолей на поверхность почвы при прорастании листьев бобовые культуры делят на три группы:

1) растения с перистыми листьями семядоли при прорастании не выносят; 2) растения с тройчатыми листьями семядоли при прорастании выносят; 3) растения с пальчатыми листьями семядоли при прорастании выносят.

В каждой из этих трех групп зерновых бобовых есть признаки, дающие возможность определить их по всходам (табл. 2.2).

Таблица 2.2. **Определение зерновых бобовых культур по всходам**

| Семядоли не выносят из почвы | | | Семядоли выносят из почвы | |
|------------------------------|-----------------|-----------|---------------------------|-----------|
| Парноперистые | Непарноперистые | Тройчатые | Тройчатые | Пальчатые |
| | | | | |

Работа 3. Определение зерновых бобовых культур по листьям

По строению листьев все зерновые бобовые делятся на три группы:

1) с перистыми листьями. Перистые листья, в свою очередь, бывают парноперистые – имеющие от 2–3 до 10 и более пар листовых долей, расположенных на черешке друг против друга (часто вместо непарной конечной доли имеют усики), и непарноперистые, у которых листовые пластинки вначале размещаются попарно, но лист заканчивается непарной долей;

2) с тройчатыми листьями, состоящими их трех самостоятельных листочков, два из которых расположены парно, друг против друга, а третий находится между ними;

3) с пальчатыми листьями, имеющими удлиненные доли листа разнообразной формы и ширины, прикрепленными к окончанию черешка и радиально расходящимися от него.

В основании листьев у зерновых бобовых часто имеются небольшие листочки, называемые прилистниками.

Изучить строение листа (число и форму листочков), наличие усиков, опушенность, величину и форму прилистников. Листья описать и зарисовать (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Отличительные признаки листьев зерновых бобовых культур

| № п. п. | Вид | Описание листьев | Рисунок листа |
|---------|---------------------|------------------|---------------|
| 1 | Горох | | |
| 2 | Люпин | | |
| 3 | Вика посевная | | |
| 4 | Соя | | |
| 5 | Кормовые бобы | | |
| 6 | Фасоль обыкновенная | | |
| 7 | Чечевица | | |
| 8 | Чина посевная | | |
| 9 | Нут | | |

Работа 4. Определение зерновых бобовых культур по цветкам и соцветиям

Строение цветка одинаковое у всех бобовых культур (неправильный, мотыльковый, пятилепестковый венчик, десять тычинок и столбик с рыльцем). В цветущем состоянии растения различаются по строению соцветий (пазушная кисть, верхушечная кисть, цветки одиночные или расположены мутовками в пазухах листьев), величине цветков, окраске и другим признакам.

Изучить различия зерновых бобовых культур по цветущим растениям, обратить внимание на место расположения соцветий (одиночных цветков), тип соцветий, окраску, величину цветков. Заполнить табл. 2.4.

Таблица 2.4. Отличительные признаки зерновых бобовых культур по соцветиям и цветкам

| № п. п. | Вид | Тип соцветия | Величина и окраска цветков |
|---------|----------------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Горох посевной | | |
| 2 | Горох полевой | | |
| 3 | Люпин желтый | | |
| 4 | Люпин узколиственный | | |
| 5 | Вика посевная | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---------------------|---|---|
| 6 | Соя | | |
| 7 | Кормовые бобы | | |
| 8 | Фасоль обыкновенная | | |
| 9 | Чечевица | | |
| 10 | Чина посевная | | |
| 11 | Нут | | |

Работа 5. Определение зерновых бобовых культур по плодам

Тип плода у зерновых бобовых культур – боб. Плоды некоторых культур при созревании растрескиваются, что ведет к потерям семян. Семена в бобе крепятся с помощью коротких семяножек. Количество семян в плодах составляет от 1–2 до 7–8 штук. Плоды бобовых культур различаются по величине, форме, окраске, опушению, количеству семян (табл. 2.5).

Таблица 2.5. Отличительные признаки плодов зерновых бобовых культур

| № п. п. | Вид | Крупность | Форма | Окраска | Опушенность | Число семян в бобе | Растрескиваемость |
|---------|-----------------------|-----------|-------|---------|-------------|--------------------|-------------------|
| 1 | Горох | | | | | | |
| 2 | Люпин | | | | | | |
| 3 | Соя | | | | | | |
| 4 | Кормовые бобы | | | | | | |
| 5 | Фасоль многоцветковая | | | | | | |
| 6 | Фасоль обыкновенная | | | | | | |
| 7 | Чечевица | | | | | | |
| 8 | Чина посевная | | | | | | |
| 9 | Нут | | | | | | |

Работа 6. Виды гороха

Горох включает два вида: горох посевной, имеющий наибольшее распространение, и горох полевой. Горох полевой возделывается как высокобелковая кормовая культура, и часто его называют пелюшкой.

Пользуясь литературой, образцами растений и семян, изучить и описать отличительные признаки гороха посевного и полевого. Основные морфологические признаки гороха записать в табл. 2.6.

Таблица 2.6. **Морфологические признаки видов гороха**

| Признаки | Горох посевной | Горох полевой |
|---|----------------|---------------|
| Форма семян | | |
| Поверхность семян | | |
| Окраска: цветков | | |
| семян | | |
| листьев | | |
| Наличие антоцианового пятна на листьях | | |

Работа 7. Виды люпина

Род *Lupinus* включает около 200 видов, из которых в полевой культуре возделывают четыре: узколистный, желтый, белый и многолетний.

Пользуясь литературой, образцами растений и семян, изучить и описать отличительные признаки люпина узколистного, белого, желтого и многолетнего в табл. 2.7.

Таблица 2.7. **Морфологические признаки видов люпина**

| Признаки | Виды люпина | | | |
|---|------------------|--------|-------|------------------|
| | Узко- листный | Желтый | Белый | Много- летний |
| Высота растений | | | | |
| Ветвистость стебля | | | | |
| Количество и форма листочков, опушенность | | | | |
| Размер соцветия и его плотность | | | | |
| Окраска цветков | | | | |
| Характер опыления | | | | |
| Семена (размер, окраска, другие особенности) | | | | |
| Растрескиваемость бобов | | | | |

Работа 8. Изучение и описание сортов гороха, люпина

Изучить и сделать описание по морфологическим признакам (высота и форма растений, окраска цветков, величина и форма листьев, особенности плодов и семян) и хозяйственно-биологическим признакам (скороспелость, продуктивность, устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям) сортов зерновых бобовых культур.

3. КЛУБНЕПЛОДЫ

К группе клубнеплодов относятся: картофель, земляная груша (топинамбура) и батат. Наиболее широкое распространение получил картофель. В настоящее время известно более 200 видов картофеля. Самое широкое распространение получил культурный вид картофеля.

Картофель относится к семейству Пасленовые (*Solanaceae*), вид *Solanum tuberosum*. В производственных условиях размножается клубнями, но его можно размножать и семенами.

Растение, выращенное из клубней, развивает из узлов подземной части стебля столоны и придаточные корни. Клубни образуются на концах столонов. Клубень – видоизмененный побег, где откладываются запасные питательные вещества. Корневая система мочковатая.

Задание: 1) изучить ботанические особенности картофеля и строение клубня;

2) изучить и описать районированные сорта картофеля.

Материалы и оборудование: гербарные образцы растений картофеля, законсервированные цветки и плоды картофеля, гербарные образцы сортов картофеля в фазе цветения, клубни районированных сортов картофеля, клубни топинамбура.

Работа 1. Определение картофеля по ботаническим признакам

Морфологические признаки картофеля занести в табл. 3.1.

Таблица 3.1. **Определение морфологических признаков растений картофеля**

| № п. п. | Признаки | Описание |
|---------|--|----------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Семейство | |
| 2 | Корневая система (строение, тип) | |
| 3 | Расположение, длина и окраска столонов | |

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| 4 | Особенности стеблей | |
| 5 | Лист, его тип и составные части, опушенность | |
| 6 | Тип соцветия | |
| 7 | Цветок, его тип и окраска | |
| 8 | Тип и форма плода | |
| 9 | Семена, масса 1000 семян, г | |
| 10 | Клубень: форма | |
| | наружная окраска | |
| | окраска мякоти | |
| 11 | Строение глазков и их расположение в вершинной и пуповинной частях | |

Зарисовать морфологическое и анатомическое строение клубня картофеля. На рисунке указать: чечевички, глазки, листовой рубец, перидерму, пуповину, верхушечную почку, боковую почку, эпидермис, кору, сердцевину, сосудистые пучки.

Работа 2. Изучение важнейших сортов картофеля

Изучить сорта картофеля по морфологическим и хозяйственно-биологическим признакам, а также по скороспелости и хозяйственному назначению.

4. КОРНЕПЛОДЫ

К корнеплодам относятся: сахарная и кормовая свекла (семейство Маревые), морковь (семейство Сельдерейные, или Зонтичные), брюква и турнепс (семейство Капустные, или Крестоцветные), цикорий (семейство Астровые). Они имеют большое продовольственное, кормовое, техническое и агротехническое значение.

Корнеплоды – двулетние растения, в первый год жизни они образуют корнеплод (орган накопления запасных питательных веществ) и прикорневую розетку листьев, а на второй – цветоносные стебли, где образуются семена.

Свекла. Плод – орешек. При созревании плоды срстаются околоплодниками в соплодия диаметром 5–8 мм.

Морковь. Плод – двусемянка, состоящая из двух мелких плодиков овальной формы.

Брюква. Плод – многосемянный стручок с мелкими шаровидными, гладкими, темно-коричневыми семенами (2 мм).

Турнепс. Плод – многосемянный стручок. Семена такие же, как у брюквы, но с мелкой сеткой по поверхности.

Задание: ознакомиться с морфологическими признаками плодов, семян и корнеплодов сахарной и кормовой свеклы, моркови, брюквы и турнепса.

Материалы и оборудование: клубочки многосемянной и односемянной кормовой и сахарной свеклы; корнеплоды сахарной, кормовой свеклы, брюквы, турнепса, моркови; гербарные образцы всходов и листьев корнеплодов, рисунки, таблицы.

Работа 1. Морфологические особенности корнеплодов

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

Изучив особенности морфологического строения корнеплодов, строение семян, всходов, листьев, заполнить табл. 4.1, зарисовать семена, всходы и корнеплоды.

Таблица 4.1. Морфологические признаки корнеплодов

| № п. п. | Признаки | Свекла | | Мор-ковь | Брюква | Турнепс |
|---------|-------------------------------|-----------|-----------|----------|--------|---------|
| | | сахар-ная | кормо-вая | | | |
| 1 | Семейство | | | | | |
| 2 | Семена | | | | | |
| 3 | Плод | | | | | |
| 4 | Форма семядолей | | | | | |
| 5 | Лист (форма, поверхность) | | | | | |
| 6 | Соцветие | | | | | |
| 7 | Окраска цветков | | | | | |
| 8 | Корнеплод (форма, размер) | | | | | |
| 9 | Расположение боковых корешков | | | | | |

Семена
(рисунок)

Всходы и листья
(рисунки)

Корнеплоды
(рисунки)

Работа 2. Изучение сортоформ и сортов корнеплодов

Изучить сорта и гибриды корнеплодов по хозяйственному назначению.

5. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К прядильным культурам относятся: лен, хлопчатник, конопля, кенаф, джут и канатник. Эти культуры имеют большое техническое значение. Жмых используется на корм скоту, масло идет на технические цели и в пищу. Главной прядильной культурой Беларуси является лен-долгунец (*Linum usitatissimum*), который относят к группе лубяных прядильных растений.

Задание: 1) изучить особенности строения растений льна, анатомическое строение стебля и основные группы разновидностей льна;

2) изучить и описать районированные в Беларуси сорта льна-долгунца.

Материалы и оборудование: гербарий растений льна в разных фазах развития, гербарий растений льна разных групп разновидностей, семена и плоды льна в кюветках, лупы, снопы соломы и тресты льна, льноволокно и треста.

Работа 1. Морфологические особенности льна

Заполнить табл. 5.1.

Таблица 5.1. Определение морфологических признаков льна

| № п. п. | Признаки | Описание |
|---------|---|----------|
| 1 | Семейство | |
| 2 | Название вида | |
| 3 | Стебель (высота и особенности строения) | |
| 4 | Величина и форма листьев | |
| 5 | Тип соцветия | |
| 6 | Окраска цветков | |
| 7 | Тип плода и его строение | |
| 8 | Особенности семян льна | |
| 9 | Масса 1000 семян, г | |

Работа 2. Группы разновидностей льна

Лен по совокупности признаков подразделяется на следующие группы разновидностей: 1) долгунец; 2) межеумок; 3) кудряш; 4) стелющийся лен.

При изучении ботанического строения льна основное внимание сосредотачивается на высоте растений, характере ветвления стебля, строении плода и особенностях семян. Изучить поперечный разрез стебля льна-долгунца (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Морфологические особенности льна

| № п. п. | Признаки | Группы разновидностей | | |
|---------|--------------------------|-----------------------|----------|--------|
| | | Долгунец | Межеумок | Кудряш |
| 1 | Семейство | | | |
| 2 | Высота стебля, см | | | |
| 3 | Величина и форма листьев | | | |
| 4 | Тип соцветия | | | |
| 5 | Тип плода | | | |
| 6 | Форма семян | | | |
| 7 | Масса 1000 семян, г | | | |

Работа 3. Изучение характеристики сортов льна-долгунца

Охарактеризовать сорта льна-долгунца по хозяйственно-биологическим признакам.

6. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К масличным культурам относятся: подсолнечник, сафлор, горчица, рапс, рыжик, клещевина, кунжут, мак масличный, земляной орех (арахис), перилла, ляллеманция. Семена и плоды характеризуются высоким содержанием сырого жира – 20–60 %. Масла используют для пищевых, технических и кормовых целей, а также в медицине.

К эфирномасличным культурам относятся: кориандр, анис, тмин, мята перечная, шалфей мускатный, герань, лаванда, базилик и др. Эти культуры имеют широкое применение в пищевой промышленности, медицине, парфюмерии. Они также используются для технических и кормовых целей.

Виды масличных и эфирномасличных культур относятся к различным ботаническим семействам, поэтому, несмотря на общность в хо-

зайственном отношении, они значительно различаются между собой по морфологическим и биологическим особенностям.

Задание: 1) изучить морфологические особенности основных масличных и эфирномасличных культур;

2) научиться различать основные масличные и эфирномасличные растения по семенам, всходам, в цветущем состоянии, по плодам;

3) изучить районированные сорта озимого и ярового рапса, редьки масличной.

Материалы и оборудование: семена и плоды масличных и эфирномасличных культур, гербарные образцы масличных культур в фазе всходов и в фазе цветения, лупы, препаровальные иглы.

Работа 1. Хозяйственно-биологическая характеристика масличных культур семейства Крестоцветные (Капустные)

У масличных растений тип плода – стручок, который имеет различную форму, окраску, величину, характер поверхности. Семена различаются по форме и характеру поверхности, окраске и крупности. При определении растений данной группы обращают внимание на форму семядольных листочков, форму первых настоящих листьев, опушение, форму верхних стеблевых листьев (табл. 6.1).

Таблица 6.1. **Морфологическая характеристика масличных культур семейства Крестоцветные (Капустные)**

| № п. п. | Признаки | Рапс | Горчица сизая | Горчица белая | Рыжик | Редька масличная |
|---------|--|------|---------------|---------------|-------|------------------|
| 1 | Семена (форма, размер, поверхность, окраска, вкус) | | | | | |
| 2 | Тип и форма листа | | | | | |
| 3 | Тип соцветия | | | | | |
| 4 | Окраска цветка | | | | | |
| 5 | Тип и форма плода | | | | | |

Работа 2. Морфологическая характеристика растений группы масличных культур семейств Астровые, Молочайные, Губоцветные, Кунжутовые, Бобовые, Маковые

Ботанические и морфологические признаки масличных культур занести в табл. 6.2.

Таблица 6.2. **Морфологическая характеристика масличных культур**

| № п. п. | Признаки | Подсолнечник | Сафлор | Клепавина | Ляллеманция | Перилла | Кунжут | Земляной орех | Мак |
|---------|-----------------------------------|--------------|--------|-----------|-------------|---------|--------|---------------|-----|
| 1 | Семейство | | | | | | | | |
| 2 | Семена (их особенности) | | | | | | | | |
| 3 | Стебель (высота, форма, опушение) | | | | | | | | |
| 4 | Тип и форма листа | | | | | | | | |
| 5 | Тип соцветия | | | | | | | | |
| 6 | Окраска цветка | | | | | | | | |
| 7 | Тип и форма плода | | | | | | | | |

Работа 3. Морфологическая характеристика растений группы эфирномасличных культур

Изучить особенности строения растений, семян и плодов кориандра, тмина, аниса, фенхеля.

Работа 4. Изучение сортовых особенностей масличных культур

Изучить и сделать описание согласно хозяйственно-биологической характеристике сортов рапса и редьки масличной.

7. РАСЧЕТ НОРМЫ ВЫСЕВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Работа 1. Расчет нормы высева и биологической урожайности зерновых культур

Рассчитать биологическую урожайность по формуле М. С. Савицкого:

$$Y_6 = \frac{(P \cdot K) \cdot (3 \cdot M)}{10000},$$

где P – количество растений к уборке, шт/м²;

K – продуктивная кустистость;

3 – число зерен в колосе, шт.;

M – масса 1000 семян, г.

Расчет нормы высева с учетом посевной годности семян:

$$НВ = \frac{Ш \cdot М}{П_r} \cdot 100,$$

где НВ – норма высева, кг/га;

Ш – штучная норма высева, млн/га;

М – масса 1000 семян, г;

П_r – посевная годность семян, %.

$$П_r = \frac{Ч \cdot В}{100},$$

где Ч – чистота семян (семена основной культуры), %;

В – лабораторная всхожесть семян, %.

Работа 2. Расчет нормы высева кукурузы

$$НВ = \frac{В \cdot К \cdot М}{1000},$$

где НВ – норма высева кукурузы, кг/га;

В – количество семян на погонном метре, шт.;

М – масса 1000 семян, г;

К – коэффициент, определяемый согласно ширине междурядья
(70 см – 14,3; 60 см – 16,7; 45 см – 22,2).

Работа 3. Расчет биологической урожайности картофеля и корнеплодов

$$У_6 = Г \cdot М \cdot 10000,$$

где У₆ – биологическая урожайность клубней (корнеплодов), ц/га;

Г – количество растений на погонном метре, шт.;

М – масса клубней под одним кустом (одного корнеплода), г.

Работа 4. Расчет нормы посадки картофеля

Норма посадки картофеля рассчитывается исходя из выбранной схемы посадки и массы семенных клубней. Порядок расчета штучной и весовой нормы посадки картофеля следующий:

- определяем площадь питания одного растения, м²;
- определяем количество растений на 1 га, шт.;
- определяем весовую норму посадки клубней, т/га.