

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Главное управление образования, науки и кадров**

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

**Кафедра растениеводства**

*А. А. Пугач, В. Г. Тарануха*

# **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

*Методические указания  
по выполнению лабораторно-практических работ  
для студентов, обучающихся по специальности  
1-26 02 03 Маркетинг*

**Горки  
БГСХА  
2021**

УДК 335.65(072)

*Рекомендовано методической комиссией  
факультета бизнеса и права.  
Протокол № 10 от 24 июня 2021 г.*

Авторы:

кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты *А. А. Пугач,*  
*В. Г. Тарануха*

Рецензент:

кандидат экономических наук, доцент *В. В. Васильев*

**Производственные технологии в растениеводстве** : методические указания по выполнению лабораторно-практических работ / *А. А. Пугач, В. Г. Тарануха.* – Горки : БГСХА, 2021. – 25 с.

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

Для студентов факультета бизнеса и права специальности 1-26 02 03 Маркетинг.

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2021

## ВВЕДЕНИЕ

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

В соответствии с учебной программой по дисциплине «Производственные технологии и техническое обеспечение процессов в сельском хозяйстве» студенты факультета бизнеса и права на занятиях должны:

1) изучить морфологические признаки строения основных полевых культур;

2) научиться определять виды растений по всходам, листьям, цветкам, соцветиям, плодам и семенам;

3) изучить группировку сельскохозяйственных культур по направлению использования основного продукта.

Для выполнения поставленных задач 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 «Производственные технологии и техническое обеспечение процессов в сельском хозяйстве» студенты должны усвоить учебный материал по следующим разделам: зерновые культуры, зерновые бобовые культуры; клубнеплоды; корнеплоды; прядильные культуры; масличные и эфирномасличные культуры.

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зерновые бобовые культуры: практикум / В. Г. Тарануха [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. Тарануха [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 51 с.

5. Растениеводство. Хлеба 1-й группы: пособие / С. С. Камасин, В. Г. Тарануха. – 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 основой всего сельскохозяйственного производства. К зерновым культурам относятся: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо, сорго, рис, гречиха. Данные культуры, кроме гречихи, принадлежат к семейству Мятликовые (Poaceae) и имеют много общих морфологических признаков. Гречиха – представитель семейства Гречишные (Polygonaceae). По биологическим и морфологическим признакам зерновые культуры делятся на две группы: хлеба 1-й и хлеба 2-й групп.

### 1.1. Общая характеристика зерновых культур

**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 морфологические и биологические различия между хлебами 1-й и 2-й групп;

3) изучить фазы роста и развития зерновых культур в сопоставлении с этапами органогенеза;

4) научиться различать зерновые культуры по числу зародышевых корешков, окраске всходов, язычкам и ушкам, кустистости и высоте растений, наличию воскового налета на листьях и стеблях, по продолжительности фаз роста и развития растений, степени развития первичных и вторичных корней.

**Материалы и оборудование:** наборы семян хлебов обеих групп в кюветках или чашечках, муляжи семян, препараты продольных и поперечных срезов зерна, микроскопы, гербарий или живые растения, соцветия, пинцеты, препаровальные иглы, разборные доски, увеличительные стекла (лупы).

### Р а б о т а 1. Внешнее и анатомическое строение зерна

Зарисовать внешнее и анатомическое строение зерна.

Внешнее строение зерна  
(рисунок)

Анатомическое строение зерна  
(рисунок)



**Материалы и оборудование:** снопики колосьев остистой и безостой пшеницы, снопики видов, районированные сорта пшеницы, зерно мягкой и твердой пшеницы в пробирках и розетках, таблицы.

При определении пшеницы по морфологическим признакам растений необходимо дать ее описание по форме, приведенной в табл. 1.2.

Т а б л и ц а 1.2. **Морфологическая характеристика пшеницы**

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Латинское название рода	
3	Тип соцветия	
4	Строение колосового стержня	
5	Число колосков на членике колосового стержня	
6	Число цветков в колоске	
7	Число зерен в колоске и колосе	
8	Форма и строение колосковой чешуи	
9	Форма и строение наружной цветковой чешуи	
10	Форма и строение внутренней цветковой чешуи	
11	Наличие и место прикрепления ости	
12	Форма, размер, окраска и консистенция зерна	
13	Тип цветения и опыления	
14	Тип листа и его строение	
15	Тип стебля и его строение	

Записать отличия твердой и мягкой пшеницы по колосу и зерну в табл. 1.3.

Т а б л и ц а 1.3. **Морфологические отличия мягкой и твердой пшеницы**

№ п/п	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		

Изучить биологические и хозяйственные характеристики важнейших сортов озимой и яровой пшеницы.

#### Работа 4. Морфологические особенности ржи

**Рожь** (*Secale*) – ценная продовольственная культура. Она бывает озимая и яровая. В основном возделывается озимая рожь. Всего известно 12 видов ржи, из которых наибольшее распространение получила рожь культурная (*Secale cereale*).

Кроме однолетних форм ржи, известны также многолетние. Однако из-за низкой продуктивности и малой долговечности практического использования они еще не получили.

**Задание:** 1) выявить родовые отличия ржи от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям;

2) определить морфологические особенности культуры;

3) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта озимой ржи.

**Материалы и оборудование:** зерно и снопики районированных сортов ржи, таблицы, каталоги.

При определении ржи по морфологическим признакам растений дать ее описание по форме, приведенной в табл. 1.4.

Таблица 1.4. Морфологическая характеристика ржи

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Латинское название вида	
3	Тип соцветия	
4	Число колосков на членике колосового стержня	
5	Число цветков в колоске	
6	Число зерен в колоске	
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, окраска, размер и характер поверхности зерна	
12	Наличие воскового налета на листьях и стебле	
13	Характер цветения и опыления	

Изучить биологические и хозяйственные характеристики важнейших сортов озимой ржи.

## Р а б о т а 5. Морфологические особенности тритикале

**Тритикале** (*Triticale*) – новый искусственно полученный амфидиплоид злаковых культур, объединяющий в себе ряд признаков и свойств исходных родительских форм пшеницы и ржи.

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

**Задание:** 1) выявить родовые отличия тритикале от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям;

2) определить морфологические особенности культуры;

3) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта озимой и яровой тритикале.

**Материалы и оборудование:** снопики тритикале, зерно, таблицы.

При определении тритикале по морфологическим признакам дать ее описание в табл. 1.5.

Т а б л и ц а 1.5. Морфологическая характеристика тритикале

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Латинское название вида	
3	Тип соцветия	
4	Число колосков на членике колосового стержня	
5	Число цветков в колоске	
6	Число зерен в колоске	
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, окраска, размер и характер поверхности зерна	
12	Наличие воскового налета на листьях, стебле и колосе	
13	Характер цветения и опыления	

Изучить биологические и хозяйственные характеристики важнейших сортов тритикале.

## Р а б о т а 6. Морфологические особенности ячменя

**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* L.). Этот вид делится на три подвида: двурядный, многорядный и промежуточный. В Республике Беларусь преобладают двурядные формы ячменя.

**Задание:** 1) выявить родовые отличия ячменя от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям;

2) определить морфологические особенности культуры;

3) изучить основные подвиды ячменя;

4) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта ячменя.

**Материалы и оборудование:** снопики подвидов, групп и районированных сортов ячменя, зерно многорядного и двурядного ячменя, лупы, таблицы.

Морфологическую характеристику ячменя привести в табл. 1.6.

Т а б л и ц а 1.6. Морфологическая характеристика ячменя

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Латинское название вида	
3	Тип соцветия	
4	Число колосков на членике колосового стержня	
5	Число цветков в колоске	
6	Число зерен в колоске	
7	Форма и строение колосковой чешуи	
8	Форма и строение наружной цветковой чешуи	
9	Форма и строение внутренней цветковой чешуи	
10	Срастание цветковых чешуй с зерном	
11	Наличие, место прикрепления и характер остей	
12	Форма, окраска, размер и характер поверхности зерна	
13	Характер цветения и опыления	

Изучить биологические и хозяйственные характеристики важнейших сортов ячменя.

## Работа 7. Морфологические особенности овса

**Овес** (*Avena*) – ценная фуражная и продовольственная культура. Он представлен 70 ботаническими видами, среди которых имеются однолетние и многолетние формы. Наибольшее распространение в культуре получил овес посевной (*Avena sativa* L.). Из диких видов наиболее злостными засорителями посевов яровых культур являются овсюги – южный (*Avena kidoviciana* L.) и обыкновенный, или северный (*Avena fatua* L.). Главные морфологические отличия овсюгов от культурных форм овса – наличие утолщенного образования в виде «подковки» у основания зерна или колоска и грубой коленчатой, спирально закрученной ости.

**Задание:** 1) выявить родовые отличия овса от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям;

2) определить морфологические особенности культуры;

3) изучить основные виды овса;

4) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта овса.

**Материалы и оборудование:** снопики видов и районированных сортов овса, зерно культурных и диких овсов, таблицы.

При определении овса по морфологическим признакам растений запись вести по форме, приведенной в табл. 1.7.

Таблица 1.7. Морфологическая характеристика овса

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Латинское название вида	
3	Тип соцветия	
4	Число колосков на мельчайшем ответвлении метелки	
5	Число колосков в метелке	
6	Число цветков в колоске	
7	Число зерен в колоске	
8	Форма и строение колосковой чешуи	
9	Форма и строение наружной цветковой чешуи	
10	Форма и строение внутренней цветковой чешуи	
11	Срастание цветковых чешуй с зерном	
12	Наличие, место прикрепления и характер остей	
13	Форма, окраска, размер и характер поверхности зерна	
14	Различия первых, вторых и третьих зерен в колоске	
15	Характер цветения и опыления	

Изучить биологические и хозяйственные характеристики важнейших сортов овса.

### 1.3. Хлеба 2-й группы

#### Работа 8. Морфологические особенности кукурузы

**Кукуруза** (*Zea mays* L.) относится к числу однодомных раздельнополых растений. В отличие от других хлебных злаков у кукурузы имеются 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 них 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 початка из обертки выбрасываются рыльца пестиков на длинных столбиках.

Стебель кукурузы толстый, диаметром 2,5–4 см, внутри заполнен паренхимной тканью, несет от 8 до 45 листьев. Число листьев соответствует количеству междоузлий, что является важным морфологическим признаком длины вегетационного периода. В условиях Республики Беларусь вызревают гибриды с 10–14 междоузлиями.

Согласно принятой классификации вид *Zea mays* L. делится на восемь подвидов, различающихся между собой следующими признаками: пленчатость (голые или одетые в чешуи зерна); внешнее строение зерна (форма и характер поверхности); внутреннее строение зерна (расположение мучнистого и роговидного эндосперма).

Разнообразие в строении зерна различных форм кукурузы зависит главным образом от однородности эндосперма кукурузного зерна, соотношения различных частей, различающихся по химическому составу.

**Задание:** 1) выявить родовые отличия кукурузы по соцветию, зерну, листьям и стеблям;

2) определить морфологические особенности культуры;

3) изучить основные подвиды кукурузы;

4) изучить по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта и гибриды кукурузы.

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

При определении кукурузы по морфологическим признакам растен-  
ний записи необходимо вести по форме, приведенной в табл. 1.8.

Т а б л и ц а 1.8. Морфологическая характеристика кукурузы

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Латинское название вида	
3	Тип женского соцветия	
4	Тип мужского соцветия	
5	Строение мужского соцветия	
6	Расположение колосков на веточках метелки	
7	Количество цветков в колоске	
8	Особенности колосковых и 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 и цветковых чешуй початка	
14	Форма, окраска, размер зерна	
15	Высота растений	
16	Число нормально развитых початков на растении	
17	Число листьев	
18	Типы корней	
19	Способность к образованию пасынков	
20	Характер цветения и опыления	

При определении важнейших подвидов кукурузы записи вести в  
табл. 1.9.

Т а б л и ц а 1.9. Отличительные особенности подвидов кукурузы

№ п/п	Признаки	Подвиды				
		Зубо- видная	Кремни- стая	Крахма- листая	Лопаяю- щаяся	Сахар- ная
1	Величина зерна					
2	Форма зерна					
3	Поверхность зерна					
4	Расположение роговидного и мучнистого эндосперма					

Изучить особенности важнейших гибридов и сортов кукурузы.

## Р а б о т а 9. Морфологические особенности гречихи

**Гречиха** (*Fagopyrum*) является одной 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 одного гектара достигает 100 кг. Она также идет на корм животным и представляет большую ценность в агротехническом отношении. Это самая молодая культура из группы зерновых.

Встречаются два вида гречихи: обыкновенная (*Fagopyrum esculentum*) и татарская (*Fagopyrum tataricum* G.). Последний вид засоряет посевы культурной гречихи. Между этими видами имеются значительные различия.

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

**Материалы и оборудование:** семена, гербарий гречихи, муляж цветка, таблицы, рисунки.

При определении гречихи по морфологическим признакам растений записи следует вести по форме, приведенной в табл. 1.10.

Т а б л и ц а 1.10. Определение морфологических признаков гречихи

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
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. 1.11.

Т а б л и ц а 1.11. **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		

Изучить хозяйственные особенности важнейших сортов гречихи.

## 2. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

К группе зерновых бобовых культур относятся: горох, люпин, фасоль, вика, чечевица, чина, нут, соя, кормовые бобы, принадлежащие к семейству Бобовые (Fabaceae). Ценность зерновых бобовых культур определяется прежде всего высоким содержанием в семенах белков, богатых аминокислотами: лизином, цинитом, триптофаном, валином. Помимо большого количества белка (20–25 %), семена некоторых зерновых бобовых (soя, люпин, арахис) содержат много масла, минеральных веществ и витаминов. Солома зерновых бобовых содержит 8–15 % белка, что в 3–5 раз больше, чем солома зерновых культур.

Зерновые бобовые культуры имеют много общих признаков и особенностей в строении и развитии, в связи с чем изучение этой группы культур по общим особенностям проводится путем сравнения и сопоставления сходства и различия основных признаков.

**Задание:** 1) изучить зерновые бобовые культуры по семенам и плодам;

2) определить зерновые бобовые культуры по всходам, листьям и соцветиям;

3) изучить морфологические признаки видов гороха и люпина, биологическую и хозяйственную характеристику районированных сортов гороха, люпина.

**Материалы и оборудование:** всходы зернобобовых культур в растительных, набор семян и плодов, гербарий цветущих растений, законсервированные соцветия и корни, разборные доски, шпатели, увеличительные стекла.

## Работа 1. Определение зерновых бобовых культур по семенам и плодам

Семена зернобобовых культур не имеют эндосперма и состоят из двух семядолей, между которыми расположены корешок и почечка. Снаружи семя покрыто оболочкой. На семенах хорошо заметен рубчик – место прикрепления семян к плоду.

Семена хорошо различаются между собой по форме (шаровидная, округлая, цилиндрическая, почковидная, плоская, клиновидная), величине (крупные, мелкие), окраске (однотонная, с рисунком в виде пятен, полос, точек).

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

Результаты определения записать в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Определение зерновых бобовых культур по семенам

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

Тип плода у зерновых бобовых культур – боб. В бобе заключаются семена, сидящие на коротких семяножках. Количество семян в плодах варьирует от 1–2 до 7–8. Плоды зерновых бобовых культур различают по величине, форме, окраске, опушению, количеству семян (табл. 2.2).

Результаты определения записать в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Определение зерновых бобовых культур по плодам

Вид	Крупность	Форма	Окраска	Опушенность	Число семян в бобе	Рисунок плода

## Р а б о т а 2. Определение зерновых бобовых культур по всходам, листьям и соцветиям

По способности семян к выносу семядолей на поверхность почвы при прорастании и по форме листьев зерновые бобовые культуры делятся на три группы:

1) *растения с перистыми листьями*. Семядоли при прорастании не выносятся. Первый настоящий лист у всходов сходен с листьями взрослого растения;

2) *растения с тройчатыми листьями*. Семядоли при прорастании выносятся и выполняют функцию первых настоящих листьев. Затем из почки, расположенной между семядолями, развиваются два первых простых настоящих листа, а позднее – тройчатые листья;

3) *растения с пальчатыми листьями*. Семядоли при прорастании выносятся. Из почки, расположенной между семядолями, сразу появляется пальчатый лист.

Результаты определения записать в табл. 2.3.

Т а б л и ц а 2.3. Определение зерновых бобовых культур по всходам

Семядоли не выносятся из почвы			Семядоли выносятся из почвы	
Парноперистые	Непарноперистые	Тройчатые	Тройчатые	Пальчатые

По строению листьев все зерновые бобовые делятся на три группы:

1) с перистыми листьями. Перистые листья, в свою очередь, бывают парноперистые, часто вместо непарной конечной доли имеют усики, и непарноперистые, имеющие на окончании черешка листа одну непарную долю;

2) с тройчатыми листьями, состоящими из трех самостоятельных листочков;

3) с пальчатыми листьями, имеющими удлинённые 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.

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).

ные или расположенные мутовками в пазухах листьев), величине цветков, окраске и другим признакам.

Результаты определения записать в табл. 2.4.

Т а б л и ц а 2.4. **Определение зерновых бобовых культур по соцветиям и цветкам**

Название вида	Описание листьев	Описание соцветия

### **Р а б о т а 3. Морфологические признаки видов гороха и люпина**

Пользуясь литературой, образцами растений и семян, изучить и описать отличительные признаки гороха посевного и полевого, люпина узколистного, белого, желтого и многолетнего.

Морфологические признаки гороха и люпина записать в табл. 2.5, 2.6.

Т а б л и ц а 2.5. **Морфологические признаки видов гороха**

Признаки	Горох посевной	Горох полевой
Форма семян		
Поверхность семян		
Окраска: цветков семян листьев		
Наличие антоцианового пятна на прилистниках		

Т а б л и ц а 2.6. **Морфологические признаки видов люпина**

Признаки	Виды люпина			
	Узколист- ный	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				

Используя реестр сортов, изучить основные хозяйственные признаки сортов гороха и люпина.

### 3. КЛУБНЕПЛОДЫ

К клубнеплодам относятся картофель, земляная груша (топинамбур) и батат. Наибольшее 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, на котором откладываются запасные питательные вещества. Корневая система мочковатая.

**Задание:** изучить и описать морфологические признаки картофеля и топинамбура.

**Материалы и оборудование:** клубни различных сортов, гербарий растений картофеля и топинамбура в фазе цветения, плакаты, рисунки.

#### Р а б о т а . Морфологические особенности картофеля

Заполнить табл. 3.1.

Т а б л и ц а 3.1. Определение картофеля по морфологическим признакам

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Вид	
3	Корневая система	
4	Расположение, длина и окраска столонов	
5	Особенности стеблей	
6	Лист: тип, строение, опушенность	
7	Соцветие: тип, окраска	
8	Плод: тип и форма, количество гнезд	
9	Особенности семян картофеля	
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.

Изучить хозяйственные особенности основных сортов картофеля.

#### 4. КОРНЕПЛОДЫ

К корнеплодам относятся: сахарная и кормовая свекла, морковь, брюква, турнепс, цикорий. 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 во второй – цветоносные стебли, на которых 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:** корнеплоды, семена, гербарий соцветий, рисунки, таблицы.

#### Р а б о т а . Морфологические особенности корнеплодов

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

Семена  
(рисунок)

Всходы и листья  
(рисунки)

Корнеплоды  
(рисунки)

Т а б л и ц а 4.1. Морфологические признаки корнеплодов

№ п/п	Признаки	Свекла		Морковь	Брюква	Турнепс
		сахар-ная	кор-мовая			
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					

Изучить основные хозяйственные особенности сортов и гибридов корнеплодов.

## 5. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К прядильным культурам относятся: хлопчатник, лен, 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 в Республике Беларусь является лен-долгунец.

Хлопчатник, лен, конопля принадлежат к числу древнейших культур. Они получили широкое распространение почти во всех странах мира. Остальные культуры являются более молодыми.

Прядильные культуры относятся к разным семействам, родам и видам. Например, род *Linum* объединяет более 200 видов. В условиях Беларуси из прядильных культур широкое распространение получили лен и конопля.

**Задание:** изучить особенности строения растений льна, конопли и хлопчатника, анатомическое строение стеблей льна, группы разновидностей льна.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал или живые растения прядильных культур в различных фазах роста и развития; гербарный материал с растениями различных групп разновидностей льна; созревшие растения льна в пучках; семена прядильных культур; пло-

доносящие растения хлопчатника (на стендах); увеличительные стекла и микроскопы; лабораторные весы, разборные доски и линейки.

### **Работа 1. Морфологические особенности льна**

Заполнить табл. 5.1.

Таблица 5.1. **Определение льна по морфологическим признакам**

№ п/п	Признаки	Описание
1	Семейство	
2	Вид	
3	Высота стебля (см) и особенности его строения	
4	Величина и форма листьев	
5	Тип соцветия	
6	Окраска цветков	
7	Тип плода и его строение	
8	Семена (форма, окраска, поверхность, величина)	
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; 5) крупносемянный (табл. 5.2).

Таблица 5.2. **Определение групп разновидностей льна**

№ п/п	Признаки	Группы разновидностей		
		Долгунец	Межеумок	Кудряш
1	Высота растений, см			
2	Ветвистость стебля			
3	Число стеблей на одно растение			
4	Число коробочек на одно растение			
5	Число семян в коробочке			
6	Масса семян с растения, г			
7	Масса 1000 семян, г			
8	Содержание масла в семенах, %			

Изучить основные хозяйственные особенности сортов льна-долгунца.

## 6. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

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

Основной масличной культурой в Республике Беларусь является рапс (озимый и яровой). На пищевые цели используется масло рапса, содержащее эруковой кислоты не более 5 %, масло с более высоким содержанием эруковой кислоты идет на технические цели. Рапс также выращивают и для получения высокобелковой зеленой массы.

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 хозяйственном 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.

### **Р а б о т а 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).

Т а б л и ц а 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					

Изучить хозяйственно-биологическую характеристику сортов рапса и редьки масличной.

## **Р а б о т а 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.

Т а б л и ц а 6.2. **Морфологическая характеристика масличных культур**

№ п/п	Признаки	Подсолнечник	Сафлор	Клеверина	Ляллеманция	Перилла	Кунжут	Земляной орех	Мак
1	Семейство								
2	Семена								
3	Стебель								
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.

### **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:

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

где  $Y_6$  – биологическая урожайность, ц/га;  
 $P$  – количество растений к уборке, шт/м<sup>2</sup>;  
 $K$  – продуктивная кустистость;  
 $Z$  – число зерен в колосе, шт.;  
 $M$  – масса 1000 семян, г;  
10000 – коэффициент перевода в ц/га.

Рассчитать норму высева с учетом посевной годности семян:

$$НВ = \frac{Ш \cdot М}{П_r} 100,$$

где  $НВ$  – норма высева, кг/га;  
 $Ш$  – штучная норма высева, млн/га;  
 $M$  – 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, %.

## **Р а б о т а 2. Расчет нормы высева кукурузы**

Рассчитать норму высева кукурузы:

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

где НВ – норма высева, кг/га;

В – количество семян на одном погонном метре, шт.;

К – коэффициент, определяемый в зависимости от ширины междурядья (70 см – 14,3; 60 см – 16,7; 45 см – 22,2);

М – масса 1000 семян, г.

## **Р а б о т а 3. Расчет биологической урожайности картофеля и корнеплодов**

Рассчитать биологическую урожайность картофеля и корнеплодов:

$$У_6 = Г \cdot М \cdot 10000,$$

где  $У_6$  – биологическая урожайность клубней (корнеплодов), ц/га;

Г – количество растений на 1 пог. м, шт.;

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

## **Р а б о т а 4. Расчет нормы посадки картофеля**

Норма посадки картофеля рассчитывается исходя из выбранной схемы посадки и массы семенных клубней. Для расчёта штучной и весовой нормы посадки картофеля определить:

– площадь питания одного растения, м<sup>2</sup>;

– количество растений на одном гектаре, шт.;

– весовую норму посадки клубней, т/га.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Зерновые культуры.....	4
1.1. Общая характеристика зерновых культур.....	4
1.2. Хлеба 1-й группы.....	5
1.3. Хлеба 2-й группы.....	11
2. Зерновые бобовые культуры.....	14
3. Клубнеплоды.....	18
4. Корнеплоды.....	19
5. Прядильные культуры.....	20
6. Масличные и эфирномасличные культуры.....	22
7. Расчет нормы высева и биологической урожайности полевых культур.....	24

Учебное издание

**Пугач** Андрей Андреевич  
**Таранухо** Владимир Григорьевич

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

**Методические указания по выполнению  
лабораторно-практических работ**

Редактор *В. В. Ширалиева*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор

Подписано в печать . . . 2021. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. . . . Уч.-изд. л. . . .  
Тираж 50 экз. Заказ . . . .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.