Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О. М. Бедарева

БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ
для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 58/.59(075.8)

Рецензент
кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ»
Е. А. Барановская

Бедарева, О. М.

Биология растений: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.04 Агрономия / сост. О. М. Бедарева. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 29 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Биология растений» представлены методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, которые сопровождаются таблицами с необходимой количественной и качественной информацией для обучающихся очной и заочной формы обучения.

Табл. 13, список лит. – 4 наименования

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала на заседании кафедры агрономии и агроэкологии 17 апреля 2023 г., протокол № 11

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биология растений» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 апреля 2023 г., протокол № 4

УДК 58/.59(075.8)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
© Бедарева О. М., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
Лабораторная работа № 1
Морфологические признаки зерновок типичных и просовидных хлебов 5
Лабораторная работа № 2
Анатомическое строение зерновок настоящих хлебов 7
Лабораторная работа № 3
Определение настоящих и просовидных хлебов по проросткам 9
Лабораторная работа № 4
Морфологическое строение соцветий настоящих и просовидных хлебов 10
Лабораторная работа № 5
Морфологические и биологические особенности строения зерновок подвидов кукурузы (*Zea mays* L.) 14
Лабораторная работа № 6
Отличительные признаки семян и плодов зерновых бобовых культур 16
Лабораторная работа № 7
Морфологические особенности побегов, плодов и семян прядильных культур 23
Лабораторная работа № 8
Морфологические особенности строения плодов и семян масличных культур 25
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 28

ВВЕДЕНИЕ

Биология растений позволяет подготовить студентов к освоению курсов растениеводства и кормопроизводства. Обучающиеся ознакомятся с государственными стандартами (ГОСТ) на основные качества семян хлебов I и II группы. Важнейшим моментом в изучении дисциплины является система сертификации семян: сорт, репродукция, фракция, класс, наименование нормативного документа. В отношении систематики зерновых культур будут применены не только группы, но и единицы мельче вида – подвиды, разновидности – в пределах сорта. Значительное внимание будет уделено зерновым бобовым культурам, корнеплодам, маличным и эфиромасличным культурам, кормовым сеянным травам, а также прядильным культурам. Будут рассмотрены проблемы программирования урожайности.

Тематический план лабораторных работ (ЛР) представлен в таблице 1.

Таблица 1– Объем (трудоёмкость освоения) и структура ЛР

Номер	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов ЛР	
		очная форма	заочная форма
1	Морфологические признаки зерновок типичных и просовидных хлебов	4	4
2	Анатомическое строение зерновок настоящих хлебов	2	–
3	Определение настоящих и просовидных хлебов по проросткам	4	–
4	Морфологическое строение соцветий настоящих и просовидных хлебов	4	2
5	Морфологические и биологические особенности строения зерновок подвидов кукурузы (*Zea mays* L.)	4	–
6	Отличительные признаки семян и плодов зерновых бобовых культур	4	–
7	Морфологические особенности побегов, плодов и семян прядильных культур	4	–
8	Морфологические особенности строения плодов и семян масличных культур	4	–
Итого		**30**	**6**

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– историю введения диких видов в культуру, влияние зоны происхождения растений на их генотип, теорию центров происхождения культурных рас-

тений, факторы среды и их влияние на рост, развитие и урожай, законы растениеводства;

– морфологическое строение полевых культур, их плодов и семян, основные фазы роста и развития растений;

– структуру формирования урожая и основы его программирования;

уметь:

– применять современные методы научных исследований биологических особенностей наиболее распространенных сельскохозяйственных культур;

– распознавать сельскохозяйственные культуры по морфологическим признакам;

– определять анатомо-морфологические признаки семян и плодов;

– определять фазы и стадии развития растений;

– оценивать адаптационный потенциал полевых растений на основе биологических особенностей;

– анализировать состояние растений на основе визуальных диагностических признаков;

владеть:

– навыками использования основных понятий и терминов биологии растений;

– методами распознавания растений по морфологическим признакам;

– навыками ведения наблюдений за растениями и постановки эксперимента.

Лабораторная работа № 1
Морфологические признаки зерновок типичных и просовидных хлебов

Цель работы: изучить морфологические признаки зерновок типичных и просовидных хлебов, приобрести навыки определения злаковых культур по зерновкам.

Материалы и оборудование: коллекции зерновок голозерных и пленчатых хлебных злаков (пшеницы (*Triticum sp.*), ячменя (*Hordeum sp.*), ржи (*Secale sp.*), проса (*Panicum sp.*), сорго (*Sorghum sp.*), кукурузы (*Zea sp.*), риса (*Oryza sp.*), овса (*Avenasp.*)), чашки Петри, пинцеты, лупы.

Ход работы

1. Изучите морфологические особенности зерновок типичных и просовидных культур. Разберите коллекцию зерновок на отдельные ботанические роды: пшеницу, ячмень, рожь, просо, сорго, кукурузу, рис, овес. Для этого определите роды зерновых культур по ключу. Сначала выясните, имеется ли бороздка на брюшной стороне или она отсутствует. Затем определите голозерная или пленчатая зерновка. Если бороздка на брюшной стороне имеется и зерно голое, начинайте определять с римской цифры I – А; если пленчатое с римской цифры II – Б. Когда определите эти признаки переходите к определению рода, начиная с цифры 1. Если данный морфологический признак не подходит, то переходите к следующей цифре и т. д. Когда определите правильно роды

растений по зерновкам переходите к следующему заданию.

Ключ для определения хлебных злаков по зерновкам

I. ***Бороздка на брюшной стороне зерна имеется*** (***типичные хлеба***).

А. Зерновки голые.

1. Зерновка удлиненной формы, ее поверхность мелкоморщинистая; окраска зеленоватая или желтая .....……...***Рожь*** *(Secale sp.)*

2. Зерновка продолговатой или яйцевидной формы, на верхней части с хохолком, который может быть слабо выражен; поверхность зерновки гладкая; окраска зерновки беловато-желтая или светло-коричневая……..… … … … … … … … … … … … . . ***Пшеница*** (*Triticum sp*.)

3.Зерновка удлиненной формы, суживающаяся к верхушке; на верхней части зерновки имеется хохолок; поверхность зерновки гладкая или опушенная с тонкими прижатыми волосками; окраска зерновки светло-желтая …… ……***Овес голозерный*** (*Avena sp*.)

4.Зерновка удлиненно-эллиптической формы с заострениями к обоим концам; хохолок на верхушке зерна отсутствует; поверхность зерновки слабо морщинистая или гладкая; окраска зерновки желтая, зеленоватая или коричнево-фиолетовая ……***Ячмень голозерный*** (*Hordeum sp*.)

Б. Зерновки пленчатые.

1. Зерновка удлиненной формы, суживающаяся к верхушке, не сросшаяся с цветочными чешуями; поверхность чешуй гладкая, их окраска белая, желтая, серая или коричневая ..... ***Овес*** (*Avena sp*.)

2. Зерновка удлиненно-эллиптической формы с заострениями к обоим концам; цветочные чешуи, сросшиеся с зерновкой, они имеют желтую или черную окраску ……***Ячмень*** (*Hordeum sp*.)

3. Зерновка в целых колосках с колосковыми и цветочными чешуями; цветочные чешуи, не сросшиеся с зерновкой; окраска цветковых чешуй соломенно-желтая …….....***Пшеница пленчатая*** (*Triticum sp*.)

II.***Бороздка на брюшной стороне отсутствует*** (***просовидные хлеба***)

А. ***Зерновки голые.***

1.Зерновка округлой формы, с гранями или вверху заостренная; поверхность зерновки гладкая или морщинистая; окраска зерновки разных цветов ……..***Кукуруза*** (Zea *sp*.)

2.Зерновка округлой формы, гладкая; окраска зерновки белая, коричневая или оранжевая.....***Сорго*** (*Sorghum sp*.)

Б. ***Зерновки пленчатые.***

1.Зерновка округлой формы; цветковые чешуи плотно одевают зерновку; цветковые чешуи гладкие, глянцевые, различной окраски ……..***Просо*** (*Panicum sp*.)

2. Зерновка удлиненно-овальной формы с продольными слабо выражен-

ными ребрами; цветковые чешуи плотно прилегают к зерновке; окраска цветковых чешуй соломенно-желтая или коричневая.....***Рис*** (*Oryza sp.*)

3. Зерновка округлой формы; цветковые чешуи гладкие блестящие; окраска их белая, оранжевая, коричневая или черная ..... ***Сорго*** (*Sorghum sp.*)

2. Проведите морфологический анализ зерновок каждого рода. Перед началом работы начертите в тетради таблицу 2, в которую будете заносить полученные данные. При описании зерновок используйте следующие признаки: пленчатость, форма зерновки, характер поверхности, наличие хохолка и бороздки (имеются или отсутствуют), окраска зерновки, если голозерная культура или цветковых чешуй, если пленчатая культура размер зерновки по ее длине.

Таблица 2 – Отличительные признаки зерновок типичных и просовидных культур

Название рода растения	**Пленчатость**	**Форма зерновки**	**Поверхность зерновки**	**Хохолок**	**Бороздка**	**Окраска зерновки, или цветковых чешуй**	**Размер зерновки (длина, мм)**

3. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы о морфологических особенностях строения зерновок типичных и просовидных культур.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие группы сельскохозяйственных растений являются основными в полеводстве?
2. На какие биологические подгруппы подразделяются зерновые культуры?
3. Какие морфологические и биологические сходства и отличия имеют хлеба I и II групп?
4. Какие отличительные морфологические признаки имеют пшеница мягкаяи пшеница твердая?

Лабораторная работа № 2
Анатомическое строение зерновок настоящих хлебов

Цель работы: изучить морфолого-анатомические особенности строения зерновки настоящих хлебов.

Материалы и оборудование: постоянные микропрепараты продольных

срезов зерновок злаковых культур: пшеницы (*Triticum sp.*), ржи (*Secale sp.*), овса (*Avena sp.*),микроскопы.

Ход работы

1. Изучите особенности анатомического строения зерновки: овса (*Avena sp.*), или пшеницы (*Triticum sp.*), или ржи (*Secale sp.*). Рассмотрите постоянный микропрепарат анатомического строения одной из зерновок настоящих хлебов. Положите микропрепарат на предметный столик микроскопа. Настройте объектив на малом увеличении, чтобы вся зерновка была в поле зрения микроскопа.

2. Изучите особенности анатомического строения зерновки. Найдите околоплодник, который плотно срастается с семенной кожурой, ***эндосперм***, и в нижней части плода ***зародыш***. Обратите внимание на размеры зародыша, сравните его с размерами эндосперма. Рассмотрите эндосперм. В периферической части эндосперма расположен алейроновый слой. Он состоит из одного или нескольких слоев (в зависимости от вида злакового растения) клеток кубической формы. Вся основная масса, образующая эндосперм и расположенная внутри от алейронового слоя, состоит из многогранных клеток с тонкими оболочками. Эти клетки заполнены крахмальными зернами. Затем рассмотрите зародыш. Зародыш имеет зачатки вегетативных органов будущего растения: ***зародышевый корешок с корневым чехликом***, корневое влагалище – ***колеоризу, зародышевый стебелек и почечку***. Почечка прикрыта ***зародышевыми листьями***. Наружный зародышевый лист имеет конусовидную форму – это ***колеоптиль***. Зародыш ограничен от эндосперма ***щитком***, который имеет щитоподобную форму. Рассмотрите форму клеток всасывающего слоя щитка. На противоположной от щитка стороне зародыша может находиться складкообразный вырост ***эпибласт*** (у некоторых видов злаков он отсутствует).

3. Зарисуйте строение зерновки. На рисунке обозначьте и подпишите эндосперм и зародыш обозначьте фигурной скобкой с левой стороны. С правой стороны обозначьте и подпишите семенные и плодовые оболочки, алейроновый слой эндосперма, щиток, всасывающий слой щитка, зародышевые листья, стебелек, почечку, колеоптиль, зародышевый корешок, колеоризу, эпибласт (если имеется у зародыша). Под рисунком подпишите его название.

4. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы об особенностях строения зерновки настоящих хлебов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое селекция?
2. Какие группы сельскохозяйственных растений являются основными в полеводстве?
3. Какие основные зерновые культуры выращивают в Калининградской области?
4. Какие анатомические особенности строения имеет зерновка пшеницы?

Лабораторная работа № 3
Определение настоящих и просовидных хлебов по проросткам

Цель работы: приобрести навыки определения рода настоящих и просовидных культур по числу зародышевых корешков и по всходам.

Материалы и оборудование: проростки озимой и яровой пшеницы (*Triticum sp.*), ржи (*Secale sp.*), овса (*Avena sp.*), ячменя (*Hordeum sp.*), кукурузы (*Zea mays* L.), проса (*Panicum sp.*), чашки Петри, пинцеты, лупы, фильтровальная бумага.

Ход работы

1. Определите роды настоящих и просовидных хлебов по проросткам. Рассмотрите проростки настоящих и просовидных хлебов, находящихся в чашке Петри. Найдите у проростков зародышевые корешки, колеоптиль, первый настоящий зеленый лист. Для определения родов проростков хлебных злаков воспользуйтесь ключом. Сначала установите опушенность первого настоящего листа. Если лист голый или слабо опушенный начинайте определять с буквы А, если лист сильноопушенный начинайте определять с буквы Б. Затем переходите к определению по цифрам. Если морфологические признаки имеются у данного проростка, значит, это соответствует названию рода растения; если не соответствуют, переходите к следующему признаку по ключу. Таким образом, определите роды всех проростков находящихся в чашке Петри.

Ключ для определения хлебных злаков по проросткам

А. Листья всходов голые или слабо опушенные.

1. Листья, имеют изумрудно-зеленую окраску, узкие, расположены вертикально относительно поверхности почвы. Имеется 3 зародышевых корешка. Положение стебля нижнее..... ***Пшеница озимая*** (*Triticum sp.*)
2. Листья имеют фиолетово-коричневую окраску, узкие, расположены вертикально относительно поверхности почвы. Имеется 4 зародышевых корешка. Положение стебля нижнее.....***Рожь*** (*Secale sp.*)
3. Листья имеют зеленую или светло-зеленую окраску, узкие, расположены вертикально относительно поверхности почвы. Имеется 3 зародышевых корешка. Положение стебля верхнее .....***Овес*** (*Avena sp.*)
4. Листья имеют сизовато-зеленую окраску, средней ширины, расположены вертикально относительно поверхности почвы. Зародышевых корешков от 5 до 8 шт. Положение стебля верхнее .....***Ячмень*** (*Hordeum sp.*)
5. Листья имеют зеленую окраску, широкие, воронковидно-раскрытые, слегка отогнуты к низу. Имеется 1 зародышевый корешок. Положение стебля нижнее ……..***Кукуруза*** (*Zea mays* L.)
6. Листья имеют зеленую окраску, средней ширины, слегка отогнуты вниз. Имеется 1 зародышевый корешок. Положение стебля нижнее … ……..***Сорго*** (*Sorghum sp.*)

Б. Листья всходов сильно опушенные

1. Листья имеют серовато-зеленую окраску, узкие, расположены вертикально относительно поверхности почвы. Имеется 5 зародышевых корешков.

Положение стебля нижнее.....***Пшеница яровая*** (*Triticum sp.*)

2. Листья имеют зеленую окраску, широкие, воронковидно-раскрытые, слегка отогнуты вниз. Имеется 1 зародышевый корешок. Положение стебля верхнее ……***Просо*** (*Panicum sp.*)

2. Проведите морфологический анализ определенных всходов настоящих и просовидных культур. Перед началом работы начертите в рабочей тетради таблицу 3, в которую будете заносить полученные в ходе работы данные.

Таблица 3 – Отличительные признаки проростков настоящих и просовидных хлебов

Название рода растения	**Окраска листьев**	**Число зародышевых корешков (шт.)**	**Положение побега (верхнее, нижнее)**

3. В таблицу 3 запишите название рода растений на русском и латинском языках, опишите окраску листьев, число зародышевых корешков, положение побега (верхнее, нижнее).

4. Зарисуйте один проросток с верхним положением побега и один с нижним положением побега. На рисунках обозначьте: зародышевые корешки, колеоптиль, первый зеленый настоящий лист. Под рисунками подпишите их названия.

5. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы об отличительных особенностях проростков настоящих и просовидных хлебов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие центры происхождений растений являются основными?
2. Какие морфологические признаки имеют зерновки типичных и просовидных хлебов?
3. Какие отличительные признаки имеют всходы настоящих и просовидных культур?

Лабораторная работа № 4
Морфологическое строение соцветий настоящих и просовидных хлебов

Цель работы: изучить строение соцветий настоящих и просовидных хлебов и приобрести навыки определения этих культур по соцветиям.

Материалы и оборудование: коллекция соцветий пшеницы (*Triticum sp.*), ржи (*Secale sp.*), овса (*Avena sp.*), проса (*Panicum sp.*), ячменя (*Hordeum sp.*)

(двурядного и многорядного), кукурузы (метелка, початок) (*Zea mays* L.), лупы, пинцеты, белая бумага.

Ход работы

1. Определите роды настоящих и просовидных хлебов по соцветиям. Для этого воспользуйтесь ключом для определения хлебных злаков по соцветиям. Ключ состоит из тезы (обозначена цифрой) и антитезы (обозначенной тире). Если данный признак соцветия в тезе соответствует, то необходимо перейти к цифре стоящей в конце тезы, если не соответствует, то нужно перейти к антитезе, в конце которой тоже обозначена цифра. Определение продолжать последовательно, пока не будет найден род растения.

Ключ для определения настоящих и просовидных хлебов по соцветиям

1. Соцветие сложный колос 2

– Соцветие метелка 5

– Соцветие початок 8

2. Сложный колос, на уступе стержня которого располагается один многоцветковый колосок 3

– Сложный колос на уступе стержня, которого располагается один или несколько одноцветковых колосков 4

3. Колоски двухцветковые. Колосковых чешуй две ланцето-шиловидной формы, голые, с продольным килем. Наружные цветковые чешуи ланцетовидные с тремя–пятью жилками, киль хорошо выражен, по краю реснитчатый ***Рожь*** (*Secale sp.*)

– Колоски содержат от двух до семи цветков. Колосковые чешуи имеют киль и наверху колосковый зубец. Наружная цветковая чешуя выпуклая, гладкая, у остистых форм заканчивается остью, у безостых остевидным придатком. Внутренняя цветковая чешуя без ости имеет два киля ..... ***Пшеница*** (*Triticum sp.*)

4. На уступе стержня располагается один или три одноцветковых колоска. Колосковые чешуи узкие, шиловидные, с тонкой короткой остью. Наружные цветковые чешуи широкие с пятью жилками и с остью на верхушке, у пленчатых форм жилки зазубренные или гладкие, у безостых форм чешуи с трехлопастными придатками ..... ***Ячмень*** (*Hordeum sp.*)

5. Метелка с одним колоском на веточках 6

– Метелка с несколькими колосками на веточках 7

6. Колоски одноцветковые продолговато яйцевидной или округлой формы. Колосковых чешуй три, две из которых крупные, широкие, одна более узкая, маленькая. Наружные цветковые чешуи гладкие, глянцевые ..... ***Просо*** (*Panicum sp.*)

– Колоски располагаются на верхушке веточек. Колоски многоцветковые, со держат от двух до четырех цветков, реже одноцветковые. Колосковых чешуй две. У голозерных форм цветковые и колосковые чешуи широкие перепончатые (мягкие). У пленчатых культур цветковые чешуи жесткие и кожистые. Наружные цветковые чешуи с пятью – девятью жилками, могут быть остисты-

ми и безостыми .....***Овес*** (*Avena sp.*)

7. Колоски располагаются на концах веточек по два–три. Колосковые чешуи широкие, кожистые, глянцевые или опушенные. Цветковые чешуи тонкие .....***Сорго*** (*Sorghum sp.*)

– Колоски многоцветковые с мужскими цветками, располагаются на концах веточек соцветия метелки попарно. На главной оси соцветия колоски двухцветковые располагаются в несколько рядов. Колосковые чешуи широкие, опушенные с продольными жилками. Цветковые чешуи тонкие, пленчатые ...

.....

Кукуруза (*Zea mays* L.) (мужское соцветие)

8. Колоски расположены попарно на главной утолщенной оси соцветия. Колоски двухцветковые. Колосковые чешуи небольшие, мясистые, цветковые чешуи широкие, короткие.....***Кукуруза*** (*Zea mays* L.) (женское соцветие).

2. Проведите морфологический анализ соцветий определенных родов растений. Для этого разделите набор соцветий на группы: сложный колос, метелка, початок.

3. Изучите соцветие сложный колос, метелка, початок у каждой определенной культуры. Перед изучением соцветий начертите в рабочей тетради таблица 4, куда будете заносить полученные данные.

Таблица 4 – Отличительные признаки соцветий настоящих и просовидных культур

Название культуры	**Тип соцветия**	**Число простых колосков на уступе**	**Форма колосковых чешуй**	**Наружная цветковая чешуя (остистая/ безостная)**	**Кол-во цветков или зерновок в простом колоске**
Пшеница (*Triticum sp.*)					
Рожь (*Secale sp.*)					
Овес (*Avena sp.*)					
Просо (*Panicum sp.*)					
Сорго (*Sorghum sp.*)					
Кукуруза (*Zea mays* L.) (мужское соцветие)					

Название культуры	Тип соцветия	Число простых колосков на уступе	Форма колосковых чешуй	Наружная цветковая чешуя (остистая/ безостная)	Кол-во цветков или зерновок в простом колоске
Кукуруза (*Zea mays* L.) (женское соцветие)					
Ячмень (*Hordeum sp.*): двухрядный					
многорядный					

4. Для морфологического изучения соцветий растений, разберите соцветие сложный колос на сидячие элементарные соцветия колоски и найдите стержень с уступами (узлами). Затем с помощью пинцета разберите колосок на листе белой бумаги, выделив в нем колосковые чешуи, цветковые чешуи и плоды (зерновки). Рассмотрите выделенные части колоска с помощью лупы и определите их морфологические особенности. Определите форму колосковых чешуй, наличие или отсутствие ости на наружной цветковой чешуе. Подсчитайте число зерновок в одном колоске. Все полученные данные занесите в таблицу 4.

5. После проведения морфологического анализа соцветий и заполнения таблицы 4 зарисуйте строение сложного колоса, метелки, початка. На рисунке у соцветия сложный колос обозначьте колосковый стержень, уступы, колосок. Отдельно зарисуйте строение простого колоска. На рисунке обозначьте колосовидные чешуи, наружные и внутренние цветковые чешуи, ость (если имеется) и зерновку. На рисунке у соцветия метелка обозначьте главную ось, узлы, междоузлия веточки различных порядков, колоски. На рисунке у соцветия початок обозначьте главную ось и зерновки. Под рисунками подпишите их названия.

6. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы об особенностях строения соцветий и цветков настоящих и просовидных культур.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое растениеводство?
2. Какие типы соцветий характерны для злаковых культур?
3. Какие морфологические особенности строения имеют соцветия злаковых культур?
4. Какие морфологические особенности строения имеет цветок злаковых культур?

Лабораторная работа № 5
Морфологические и биологические особенности строения зерновокподвидов кукурузы (*Zea mays* L.)

Цель работы: изучить морфологические особенности зерновок основных подвидов кукурузы, приобрести навыки определения основных подвидов кукурузы по зерновкам.

Материалы и оборудование: зерновки и початки различных подвидов кукурузы (Zea mays L.).

Ход работы

1. Определите подвиды кукурузы по морфологическим признакам зерновок. Дляэтого воспользуйтесь ключом для определения подвидов кукурузы.

Ключ для определения подвидов кукурузы

1. Поверхность зерновки гладкая……..2

– Поверхность зерновки морщинистая …… ……***Кукуруза сахарная*** (Zea mays saccharata Sturt.)

– Поверхность зерновки блестящая 3

– Поверхность зерновки непрозрачная 4

2. Зерновка крупная, удлиненная, плоская, продолговато-клиновидной формы, с выемкой на верхушке, (по форме зерновка напоминает зуб) …… ……***Кукуруза зубовидная*** (*Zea mays indentata* Sturt.)

– Зерновка имеет округлую форму, немного сплюснутая с боков, ее поверхность гладкая, блестящая, плоско-округло верхушкой ……..……***Кукуруза кремнистая*** (*Zea mays indurate* Sturt.)

3. Зерновка мелкая, продолговатой формы, с блестящей поверхностью, верхушка вытянутая, остроконечная……..…… ……. ……***Кукуруза лопающаяся*** (рисовая) (*Zea mays everta* Sturt.)

– Зерновка мелкая, продолговатой формы, с блестящей поверхностью, верхушка имеет округлую форму…… …… ***Кукуруза лопающаяся*** (перловая) (*Zea mays everta* Sturt.)

4. Зерновка продолговато-округлой формы, сплюснутая с боков, с гладкой, непрозрачной поверхностью, которая по виду напоминает воск ..... ……***Кукуруза восковидная*** (*Zea mays ceratina* Kulesh.)

– Зерновка крупная, имеет округлую форму, гладкую, блестящую или матовую поверхность, с плоско-округлой верхушкой ....…… ***Кукуруза крахмалистая*** (*Zea mays amylacea* Sturt.)

2. Рассмотрите внешнее строение зерновок определенных подвидов кукурузы и опишите их отличительные признаки. Перед началом работы начертите в рабочей тетради таблицу 5, куда будете заносить полученные в ходе работы данные.

Таблица 5 – Отличительные морфологические признаки зерновок основных подвидов кукурузы

Основные подвиды кукурузы	**Признаки зерновок**				
	длина, мм	**окраска**	**форма**	**верхушка**	**поверхность**
Кукуруза зубовидная (*Zea mays subsp. indentata* (Sturtev.) Zhuk.)					
Кукуруза кремнистая (*Zea mays subsp. indurate* (Sturtev.) Zhuk.)					
Кукуруза крахмалистая (*Zea mays subsp.amylacea* (Sturtev.) Zhuk.)					
Кукуруза сахарная (*Zea mays subsp. saccharata* (Sturtev.) Zhuk.)					
Кукуруза лопающаяся (перловая) (*Zea mays subsp. everta* (Sturtev.) Zhuk.)					
Кукуруза лопающаяся (рисовая) (*Zea mays subsp. everta* (Sturtev.) Zhuk.)					
Кукуруза восковидная (*Zea mays subsp. ceratina* (Kuleshov.) Zhuk.)					

3. По муляжам и наглядным пособиям ознакомьтесь с внутренним строением зерновок разных подвидов кукурузы. Зарисуйте внутреннее строение зерновок разных подвидов. На рисунках обозначьте: роговидный эндосперм, мучнистый эндосперм, зародыш, околоплодник. Под рисунками подпишите их названия.

4. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы об особенностях строения зерновок различных подвидов кукурузы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое сорт? Какие сорта называются районированными?
2. Какие подвиды кукурузы имеют наибольшее сельскохозяйственное значение?
3. По каким морфологическим признакам отличаются зерновки разных подвидов кукурузы?

Лабораторная работа № 6
Отличительные признаки семян и плодов зерновых бобовых культур

Цель работы: ознакомиться с отличительными признаками и особенностями строения семян и плодов зерновых бобовых культур, приобрести навыки определения видов зерновых культур по семенам и плодам.

Материалы и оборудование: коллекция семян и плодов зерновых бобовых культур: фасоли (*Phaseolus sp.*), вики (*Vicia sp.*), чечевицы (*Lens sp.*), люпина(*Lupinus sp.*), гороха (*Pisum sp.*), нута (*Cicer sp.*), сои (*Glycine sp.*), набухшие семена фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), лупы, препаровальные иглы, пинцеты,чашки Петри.

Ход работы

1. Проведите морфологический анализ семени зернового бобового растения на примере семени фасоли обыкновенной:

1.1. Рассмотрите внешний вид семени фасоли. Снаружи оно покрыто толстой семенной кожурой. На узкой вогнутой поверхности семени найдите семенной рубчик. Рубчик остается на семенной кожуре созревшего семени после отделения его от стенок плода (место прикрепления семяножки к семязачатку). Посередине рубчика находится рубчиковый след. На одной линии с рубчиком, рядом с ним, расположено микропиле. С противоположной стороны микропиле находится халаза – это основание семязачатка. Халаза имеет форму бугорка.

1.2. Зарисуйте семя фасоли со стороны рубчика. На рисунке обозначьте и подпишите: семенную кожуру, рубчик, микропиле, халазу. Под ним – название рисунка.

1.3. Рассмотрите строение зародыша семени фасоли. Снимите с семени семенную кожуру. Под ней находится зародыш. Он состоит из двух крупных семядолей почковидной формы, зародышевого корешка, гипокотиля и почечки. Все запасные питательные вещества находятся в семядолях, клетки которых заполнены крахмальными и алейроновыми зернами. Эндосперм в семени фасоли отсутствует.

1.4. Зарисуйте зародыш семени фасоли. На рисунке обозначьте и подпишите семядоли, зародышевый корешок, гипокотиль, почечку. Под рисунком подпишите его название.

2. Определите виды зерновых бобовых культуры по семенам.

Для определения зерновых бобовых культур по семенам воспользуйтесь приведенным ниже ключом или табл. 6, в которой описаны морфологические признаки семян. В ключе имеется теза (обозначена цифрой) и антитеза (обозначена тире). Если морфологический признак (длина, окраска, форма, опушение, число семян) семенного рубчика и семени соответствуют, то переходите к цифре тезы, если признак не соответствует к антитезе. Таким образом, по предоставленным в коллекции семенам необходимо определить вид бобового растения. В таблице описаны морфологические признаки семян и семенного рубчика.

Ключ для определения видов зерновых бобовых культур по семенам

1. Семенной рубчик расположен на ребре семени или на конце семени……2

– Семенной рубчик расположен на середине длинной стороны семени ……..... 8

–– Семенной рубчик расположен ниже носика семени 11

– – – Семенной рубчик расположен в желобке ближе к краю семени или у широкого конца семени..... 12

2. Рубчик линейный, светлый или одинаковый по окраске с семенами. Семена светло-зеленого, желто-коричневого или черного цвета, однотонные или с рисунком..... 3

– Рубчик узкий, почти линейный, длинный (1/5–1/6 окружности семени), светлый. Семена шаровидной или овальной формы, немного сдавленные с боков, желто-коричневой, зелено-коричневой или черной окраски, часто с рисунком, диаметр семени 4–5 мм. ..... ……***Вика посевная*** (*Vicia sativa* L.)

–– Рубчик окружен ободком 4

– – Рубчик без ободка, овальный, светлый или черный……7

3. Семена дисковидной формы, плоские, с острыми краями, зеленого, бежево-желтого, бежевого, желто-коричневого цвета, семенной рубчик линейной формы, диаметр семени 5–9 мм …… ……..……**Чечевица крупносемянная** (Lens culinaris ssp. macrosperma (Baumg.) Bar.)

– Семена дисковидной формы, с округлыми краями, зеленого, бежево-желтого, бежевого, желто-коричневого цвета, семенной рубчик линейной формы, диаметр семени 2–5 мм.....……***Чечевица мелкосемянная*** (*Lens cullnaris* ssp. *microsperma* (Baumg.) Bar.).

4. Ободок семенного рубчика выступающий, белый или светлый …5

– Ободок семенного рубчика выпуклый, светлый 6

5. Семена округлой формы, слегка угловатые, сильно сдавленные с боков, кремовой или розовато-кремового цвета, диаметром 10–14 мм .....***Люпин белый*** (*Lupinus albus* L.)

– Семена овальной или слабопочковидной формы с вдавленностью, светло-серого или черного цвета, диаметр семени 3–5 мм, семенной рубчик округлой формы, с выступающим ободком, светлый .....……***Люпин многолетний*** (*Lupinus perennis* L.).

6. Семена округло-почковидной формы, серо-дымчатого цвета, с мраморным рисунком, семенной рубчик линейной формы, вдавленный, диаметр семени 5–8 мм ..... ***Люпин узколистный*** (*Lupinus angustifolius* L.)

– Семена округло-почковидной формы, слегка сдавленные, светлые, с черными крапинками, диаметр семени 7–10 мм ……..

…….. ***Люпин желтый*** (*Lupinus luteus* L.)

7. Семена округлой формы, угловатые, гладкие или морщинистые, белого, желтого, розового или зеленого цвета, семенной рубчик овальной или округлой формы, светлого или черного цвета, диаметр семени 4–9 мм …… ……..……....***Горох посевной*** (*Pisum sativum* L.)

–Семена округлой формы, слабоугловатые или сдавленные, серого, бурого, коричневого или черного цвета, часто с рисунком, семенной рубчик овальной или округлой формы, коричневого, черного или светло-кремового цвета, диаметр семени 4–7 мм….. ..... ***Горох полевой*** (пелюшка) (*Pisum arvense* L.)

8. Рубчик овальный, с двойным бугорком халазы.....9

– Рубчик удлиненно-овальный, бугорков халазы нет .....…10

9. Семена почковидной, эллиптической, шаровидной, или цилиндрической формы, однотонные и пестрые, рубчик овальной или округлой формы, длина семени 8–15 мм, рубчик удлиненно-овальный имеет двойной бугорок халазы……..... …….. Семена округло-цилиндрической формы, желтого, зеленого или черного цвета, реже крапчатые, семенной рубчик овальной формы, длина семени 3–5 мм ....***Фасоль золотистая*** (маш) (*Phaseolus aureus* Piper.)

10. Семена овально-почковидной или шаровидной формы, различного цвета (светло-желтые, светло-зеленые, коричневые, черные, однотонные или пестрые), длина семени 6–13 мм, рубчик удлиненно-овальной формы, бугорков халазы нет ..... ***Соя*** (*Glycine* L.)

11. Семена шаровидной, угловато-округлой формы, с носиком, белого, желтого, красноватого, черного цвета, семенной рубчик короткий, яйцевидной формы, диаметр семени 7–12 мм.....***Нут*** (*Cicer arietinum* L.)

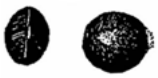
12. Рубчик удлиненно-эллиптический, расположен в желобке ближе к краю семени……...13

– Рубчик короткий, овальный, расположен у широкого конца семени ……14

13. Семена продолговато-плоской формы, желтой, коричневой, черной или темно-фиолетового цвета, семенной рубчик удлиненно-эллиптической формы, длина семени 7–20 мм……***Бобы кормовые*** (*Vicia faba* L.)

14. Семена клиновидной или округло-угловатой формы, белого, реже серого или коричневого цвета, пестрые, семенной рубчик овальной или округлой формы, длина семени 6–14 мм ……***Чина посевная*** (*Lathyrus sativus* L.)

Таблица 6 – Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Вид растения	**Семя**			**Семенной рубчик**		
	длина, мм	**форма**	**окраска**	**форма**	**окраска**	**местопо–ложение**
Горох посевной (*Pisum sativum* L.)	4–9	Шаровидная, поверхность гладкая или морщинистая	Белая, желтая, розовая, зеленая	Овальная или округлая	Светлая или черная	На конце семени
Горох полевой (пелюшка) (*Pisum arvense* L.)	4–7	Округлая с вдавленностью	Темно-бурая	Овальная или округлая	Коричневая или черная	На конце семени
Чечевица мелкосемянная (*Lens cullnaris* ssp. *microsperma* (Baumg.) Bar.)	2–5 	Дисковидная (двояковыпуклая) с округлыми гранями	Зеленая, бежево-желтая, бежевая, желто-коричневая черная	Линейная	Зеленая, желто-коричневая, черная	На ребре семени
Чечевица крупносемянная (*Lens culinaris* ssp. *macrosperma* (Baumg.) Bar.)	6–9	Дисковидная (двояковыпуклая) с острыми гранями	Зеленая, бежево-желтая, бежевая, желто-коричневая черная	Линейная	Зеленая, желто-коричневая, черная	На ребре семени
Чина посевная (*Lathyrus sativus* L.)	6–14	Клиновидная, неправильно трех-, четырехугольная	Белая, серая, коричневая, бежевая, кремовая, зеленоватая	Линейная, продолговатая	Белая, серая, коричневая	У широкого конца семени
Нут (бараний горох) (*Cicer arietinum* L.)	7–12	Угловато-округлая, с носиком	Белая, желтая, красноватая, черная	Яйцевидная	Белая, желтая, красноватая, черная	Ниже носика
Бобы кормовые (*Vicia faba* L.)	от 7–12 до 20–30	Продолго-ватоплоская	Желтая, коричневая, черная, темно-фиолетовая	Удлиненно-эллиптическая	Черная	В желобке на конце семени
Люин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.)	5–8	Округло-почковидная	Серо-дымчатая с мраморным рисунком	Линейная, узкоовальная	Темно-серая	По ребру семени

Вид растения	Семя			Семенной рубчик		
	длина, мм	**форма**	**окраска**	**форма**	**окраска**	**местопо–ложение**
Люпин многолетний (*Lupinus perennis* L.).	3–5	Овальная, слабопочковидная	Светло-серая до черной с крапчатым рисунком	Округлая	Белая	Косо на конце семени
Фасоль обыкновенная (Phaseolus vulgaris L.)	8–15	Цилиндрическая, эллиптическая, почковидная	Белая, желтая, розовая, коричневая, черная, однотонная, двухцветная, пестрая	Овальная или округлая	Белая	Вдоль края семени
Фасоль золотистая, или Маш (*Phaseolus aureus* Piper., или *Vigna radiata* (L.) R.Wilczek)	3–5	Округло-цилиндри-ческая	Желтая, зеленая	Овальная	Белая	Вдоль края семени
Соя культурная (*Gly– cine max* (L.) Merr)	6–13	Шаровидная, овальная, удлиненно-почковидная	Желтая, бежевая, зеленая, коричневая, черная	Округлая, удлиненно-овальная	Светло-коричневая, бежевая	Расположен посередине семени
Вика посевная (яровая) (*Vicia sativa* L.)	4,5–5	Шаровидная, иногда овальная, слабо сдавленная	Желто-коричневая, черная, зеленовато-коричневая, коричневая	Узкая, линейная	Светло-желтый, белый	Расположен по ребру семени с удлиненной стороны

3. Проведите морфологическое описание семян определенных видов зерновых бобовых культур:

3.1. Перед началом работы, начертите в тетради таблицу 7, куда будете заносить полученные данные.

3.2. Опишите семена определенных видов зерновых бобовых культур по следующей схеме: длина, форма, окраска, семенной рубчик – по форме, окраске, местоположению. Данные занесите в таблице 7.

Таблица 7 – Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Вид растения	Семена			Семенной рубчик		
	длина, мм	форма	окраска	форма	окраска	местопо–ложение

4. Определите виды зерновых бобовых культуры по плодам.

Для определения видов зерновых бобовых культур по ***плодам*** воспользуйтесь приведенным ниже ключом. В ключе имеется теза (обозначена цифрой) и антитеза (обозначена черточкой). Если морфологический признак (окраска, форма, размеры) семенного рубчика и семени соответствуют, то переходите к цифре тезы, если признак не соответствует к антитезе. Таким образом, по предоставленным в коллекции плодам необходимо определить род или вид бобового растения.

Ключ для определения зернобобовых культур по плодам (бобам)

1. Бобы небольшие, короткие, обычно одно- или двусемянные 2

–Бобы более крупные и длинные, многосемянные или двух– или трехсемянные.....5

2. Бобы густо опушенные 3

–Бобы голые.....4

3. Бобы овальные, вздутые, с согнутым острием на верхушке, в зрелом состоянии соломенно-желтые.....***Нут*** (*Cicer arietinum* L.)

4. Бобы ромбической формы, плоские или слабовыпуклые по бокам соломенно-желтого цвета.....***Чечевица*** (*Lens sp*.)

5. Бобы густо опушенные..... .6

– Бобы слабо бархатисто-опушенные 7

–– Бобы голые.....8

6. Бобы обычно широкие, сплюснутые или сдавленные, с выпуклым очертанием семенных гнезд и небольшими перетяжками между ними бобы дву- или трехсемянные……***Соя*** (*Glycine sp*.)

–Бобы четырех- или восьмисемянные (реже трехсемянные).. …… ……..….. ***Люпин*** (*Lupinus sp*.)

–– Бобы узкие, не сплюснутые, почти без перетяжки между семенными гнездами ……***Вика посевная*** (*Vicia sativa* L.)

7. Бобы удлиненные, крупные, черного или черно-бурого цвета ……

..... ***Бобы кормовые*** (*Vicia faba* L..)

8. Бобы коричневого, бурого или черного цвета ....

……. ***Вика мохнатая*** (*Vicia villosa* Routh.)

– Бобы светлые, белого или соломенно-желтого цвета 9

9. Бобы с двумя отогнутыми крыльями вдоль верхнего шва. Бобы удлиненно-эллиптической формы ……... ***Чина посевная*** (*Lathyrus sativus* L.)

–Бобы без крыльев по шву 10

10. Бобы широкие, плоские или вздутые, прямые или изогнутые ..... ***Горох посевной*** (*Pisum sativum* L.)

–Бобы более узкие, более длинные, цилиндрические или сдавленные, прямыеили саблевидно изогнутые……..…... ***Фасоль обыкновенная*** (*Phaseolus vulgaris* L.)

5. Проведите морфологическое описание плодов видов зерновых бобовых культур. Опишите плоды определенных видов зерновых бобовых культур по следующей схеме: длина, форма, окраска, опушение, число семян в плоде. Данные занесите в таблицу 8.

Таблица 8 – Морфологические особенности плодов зерновых бобовых культур

Вид растения	**Длина, мм**	**Форма**	**Окраска**	**Опушение**	**Число семян, шт**

6. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы о морфологических особенностях строения семян и плодов зерновых бобовых культур.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие культуры относят к зерновым бобовым, и какое народнохозяйственное значение они имеют?
2. Какие основные общие морфологические особенности имеют зерновыебобовые культуры?
3. Какие отличительные признаки имеют плоды и семена зерновых бобовыхкультур?
4. Какое строение имеет семя зерновых бобовых культур (на примере семени фасоли)?
5. Какие основные фенологические фазы характерны для зерновых бобовыхкультур?
6. По каким морфологическим признакам отличается горох посевной от гороха полевого?
7. Какие культурные виды фасоли выращивают в сельском хозяйстве? По каким морфологическими признакам отличаются эти виды?
8. По каким признакам, и на какие группы делятся современные виды фасоли?

9. Какая зерновая бобовая культура занимает первое место по площади посевов и почему?

10. В каких регионах России выращивают зерновые бобовые культуры?

Лабораторная работа № 7
Морфологические особенности побегов, плодов и семян прядильных культур

Цель работы: изучить морфологические особенности строения побега, плодов, семян прядильных культур и особенности анатомического строения их стебля.

Материалы и оборудование: гербарий прядильных культур: льна (*Linum sp.*), хлопчатника (*Gossypium sp.*), конопли (*Cannabis sp.*), коллекция плодов, семян прядильных растений, постоянные микропрепараты анатомического строения стебля прядильных культур (льна, конопли), микроскопы, чашки Петри, пинцеты.

Ход работы

1. Рассмотрите гербарные образцы и коллекцию плодов и семян прядильных растений (льна, хлопчатника, конопли). Перед началом работы в рабочую тетрадь начертите таблицу 9.

2. Определите и опишите морфологические признаки плодов и семян. Для этого воспользуйтесь данными, представленными в таблице 10. Запишите, в каком органе растения расположено волокно, укажите и его происхождение. Приведите примеры использования волокон прядильных культур. Данные по морфологическому описанию плодов, семян, волокон занесите в таблицу 9.

Таблица 9 – Сравнительная характеристика морфологических признаков плодов, семян и волокон прядильных культур

Род растения	**Морфологические признаки**										**Применение**
	плод				**семя**				**волокно**		
	тип	форма	длина, мм	окраска	форма	длина, мм	поверхность	окраска	расположение в органе растения	происхождение	
Лен (*Linum sp.*)											
Хлопчатник (*Gossypium sp.*)											
Конопля (*Cannabis sp.*)											

Таблица 10 – Морфологические признаки плодов и семян прядильных культур

Признаки плода		
тип	**форма**	**окраска**
Коробочка, орешек	Округлая, округло-овальная, округло-яйцевидная	Желтая, серо-зеленая, коричневая
Признаки семени		
форма	**поверхность**	**окраска**
Овальная, плоская, шаровидная, овально-яйцевидная	Гладкая, блестящая, опушенная	Коричневая, серовато-белая, темно-коричневая

3. Рассмотрите анатомическое строение поперечного среза стебля льна. В стебле выделяется три комплекса: эпидерма, первичная кора и центральный цилиндр. Найдите эти комплексы на микропрепарате. Первичная кора расположена под эпидермой узким кольцом. Центральный цилиндр начинается с перициклической зоны, которая состоит из клеток паренхимы и лубяных волокон. Далее располагается первичная и вторичная флоэма, за которой находится камбий. За ним расположена первичная и вторичная ксилема. В центре стебля расположена сердцевина, клетки которой частично разрушены, в результате чего образуется полость. Зарисуйте участок стебля льна в виде сектора. На рисунке с левой стороны обозначьте фигурными скобками комплексы: эпидерму, первичную кору и центральный цилиндр. С правой стороны обозначьте: лубяные волокна, первичную и вторичную флоэму, камбий, первичную и вторичную ксилему, сердцевину, полость. Под рисунком подпишитеего название – Анатомическое строение стебля льна (*Linum sp*.).

4. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы об отличительных морфологических особенностях плодов, семян и волокон прядильных растений, а также об анатомических особенностях строения стебля льна.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие культурные растения относят к прядильным и почему?
2. В каких органах прядильных культур располагаются волокна?
3. Какие морфологические особенности строения имеет хлопчатник, и в каких странах его выращивают?
4. Что собой представляет волокно хлопчатника, на каком органе оно расположено?
5. Что такое линтер? Какие изделия изготавливают из линтера?
6. Какие ткани изготавливают из хлопкового волокна?
7. Какие морфологические особенности строения имеет лен?
8. По каким признакам оценивают качество волокна?
9. Какие изделия изготавливают из волокон льна?
10. Какие морфологические особенности строения имеет конопля?
11. Где расположено волокно у конопли?
12. В каких странах возделывают коноплю как прядильную культуру?

13. Что такое посконь, матерка, пенька, пакля?

Лабораторная работа № 8
Морфологические особенности строения плодов и семян масличных культур

Цель работы: изучить морфологические особенности плодов масличных культур, приобрести навыки определения видов масличных растений по плодам и семенам.

Материалы и оборудование: коллекция плодов и семян различных масличных культур (подсолнечник (*Helianthus sp.*), рапс (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.), рыжик (*Camelina sativa* (L.) Crantz), горчица белая (*Brassica alba* L.), горчица сизая (*Brassica juncea* (L.) Czern), клещевина (*Ricinus sp.*), арахис (*Arachis sp.*), соя (*Glycine sp.*), лупы, пинцеты, чашки Петри.

Ход работы

1. Рассмотрите коллекцию плодов и семян масличных растений. Определите вид масличных растений по морфологическим признакам плодов и семян. Для этого воспользуйтесь таблица 11.

Таблица 11 – Морфологические признаки плодов и семян масличных культур

Вид растения	Плод					Семена			
	тип	длина, мм	форма	поверхность	окраска	длина, мм	форма	поверхность	окраска
Подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.)	Семянка	8–20	Четырехгранная, клиновидная	Голая	Черная, серая, белая	5–18	Яйцевидно-суженная	Гладкая	Белая
Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius* L.)	Семянка	6–12	Овально-клиновидная	Слаборебристая	Белая	3–10	Яйцевидно-суженная	Гладкая	Светло-желтая
Рапс масличный (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.)	Стручок	50–100	Прямая, узкая, с носиком на верхушке плода	Гладкая	Желто-бурая	1,5–2,5	Шаровидная	Ячеистая, с углублениями	Черная
Рыжик посевной (*Camelina sativa* (L.) Crantz)	Стручочек	6–10	Обратнояйчевидная	Гладкая	Светло-желтая	1,0–1,2	Овальная	Мелкоячеистая	Оран-жево-желтая
Кунжут индийский (*Sesamum indicum* L.)	Коробочка четырех- или двухгнездная	35–40	Продолговатая	Опушенная	Кори-чневая	2,5–4,0	Яйцевидная	Выпуклая, с точечным узором	Светло-желтая, белая, коричневая

Вид растения	Плод					Семена			
	тип	длина, мм	форма	поверхность	окраска	длина, мм	форма	поверхность	окраска
Горчица сарептская, или сизая (*Brassica juncea* (L.) Czern.)	Стручок	20–40	Прямая, четырехгранная	Бугорчатая	Желтая	1,0–1,5	Овально округлая	Крупносетчатая	Буро-корич-невая
Горчица белая (*Brassica alba* Robenhorst)	Стручок	20–40	Слабоизогнутая, вздутая с саблевидным носиком	Покрыта жесткими волосками	Светложелтая	1,5–2,5	Шаровидная	Гладкая	Кремово-белая
Клещевина (*Ricinus* L.)	Коробочка трехгнездная	12–35	Округлоовальная с перетяжками	Шиповатая	Красновато-коричневая	10–30	Овально-яйцевидная	Гладкая	Серо-коричневая с мозаичным рисунком
Арахис культурный (*Arachis hypogaea* L.)	Боб	20–40	Коконообразная	Сетчатая	Желтая	10–20	Овальная	Гладкая	Розовая
Соя культурная (*Glycine max* (L.) Merr.)	Боб	50–80	Продолговатая с перетяжками	Опушенная	Светло-корич-невая	5–10	Овальная	Гладкая	Светложелтая

2. Опишите морфологические признаки плодов и семян видов или родов растений, которые определили. Данные занесите в таблица 12.

Таблица 12 – Отличительные морфологические признаки плодов и семян масличных культур

Вид растения	Морфологические признаки								
	плод					семя			
	тип	форма	длина, мм	цвет	поверхность	форма	длина, мм	поверхность	цвет

3.Рассмотрите семянки различных групп подсолнечника, предложенных в коллекции. Определите морфологические признаки групп подсолнечника по плодам (масличный, грызовой, межеумок). Для этого измерьте их длину и ширину семянок, выполненность их зародышем (ядром), определите поверхность околоплодника. Данные занести в таблица 13.

Таблица 13 – Отличительные морфологические признаки плодов различных групп подсолнечника

Признаки	Масличный	Грызовой	Межеумок
Длина семянки, мм			
Ширина семянки, мм			
Выполненность семянки ядром			
Поверхность околоплодника (гладкая, ребристая)			
Окраска околоплодника (черная, белая, серая, однотонная, полосатая)			

4. По результатам лабораторной работы сформулируйте и напишите выводы об отличительных морфологических признаках плодов и семян различных видов масличных культур.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие культуры относят к масличным, и почему?
2. Какие жиры называют маслами и почему?
3. На какие группы делят растительные масла по степени высыхания навоздухе?
4. Какими основными способами получают растительные масла?
5. Что такое шрот и жмых?
6. Чем рафинированное масло отличается от нерафинированного?
7. В чем заключается биологическая роль растительного масла для организма человека?
8. Какие масличные культуры являются самыми распространенными в мире?
9. Где находят применение в хозяйственной деятельности человека масла,полученные из основных видов масличных культур?
10. Какие масличные культуры выращивают в России?
11. Какие морфологические признаки строения имеет подсолнечник?
12. Где впервые и кем было получено растительное масло?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минич, И. Б. Биологические основы сельского хозяйства: лабораторные работы по растениеводству: учебное пособие / И. Б. Минич, А. С. Минич, Н. Л. Чурасина. – Томск: изд-во Томского государственного педагогического университета, 2019. – 242 с. ISBN – 978-5-89428-900-7.

2. Минич, И. Б. Анатомия и морфология растений: лабораторный практикум по морфологии растений: учеб. пособие / И. Б. Минич, А. С. Минич. – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2013. – 144 с.

3. Минич, И. Б. Биологические основы сельского хозяйства: учеб. пособие / И. Б. Минич. – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2009. – 368 с.

4. Стрижова, Ф. М. Растениеводство: учеб. пособие / Ф. М. Стрижова, Л. Е. Царева, Ю. Н. Титов. – Барнаул: АГАУ, 2008. – 219 с.

Локальный электронный методический материал

Ольга Михайловна Бедарева

БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Редактор С. Кондрашова

Уч.-изд. л. 2,4. Печ. л. 1,9.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1