

УДК 581.4
ББК 28.56я73
Б 86

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия редакционно-издательским советом УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины от 12.02.2009 г. (протокол № 1)

Авторы:

доктор с.-х. наук, проф. *Н.П. Лукашевич*, канд. с.-х. наук, доцент *Т.М. Шлома*, ст. преподаватель *И.И. Шимко*, ассистент *И.В. Ковалева*

Рецензенты:

канд. с.-х. наук, доцент *Н.П. Разумовский*, канд. с.-х. наук, доцент *В.К. Смунова*

Лукашевич Н.П.

Б 86 **Ботаника:** морфология растений: уч.-мет. пособие / Н.П. Лукашевич, Т.М. Шлома, И.И. Шимко, И.В. Ковалева. – Витебск: ВГАВМ, 2008 г. - 51с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебной программой по курсу «Ботаника» для высших учебных заведений по специальности 1- 74 03 05 «Ветеринарная фармация». В нем приводятся цели лабораторных и практических занятий, перечень необходимых материалов и оборудования, пояснения к заданиям и порядок их выполнения студентами. Особое внимание уделено диагностическим признакам, необходимым для микро- и макроскопического анализа лекарственного растительного сырья.

УДК 581.4
ББК 28.56я73

ISBN 978-985-512-230-3

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема № 1. Строение и осмотические свойства растительной клетки. Запасные и экскреторные вещества	4
Тема № 2. Образовательные, покровные и выделительные ткани.....	9
Тема № 3. Основные и механические ткани	13
Тема №4. Проводящие ткани и сосудисто–волокнистые пучки	17
Тема № 5. Корень. Морфология и анатомия корня	20
Тема № 6. Морфология побега и стебля	25
Тема № 7. Анатомическое строение стебля	30
Тема № 8. Морфология и анатомия листа	33
Тема № 9. Цветок. Соцветия.	37
Тема № 10. Строение семян. Принципы классификации плодов.....	42
Литература	48

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебной программой «Ботаника» для высших сельскохозяйственных заведений по специальности 1- 74 03 05 «Ветеринарная фармация».

Выполнение студентами практических заданий способствует закреплению теоретических вопросов и приобретению практических навыков. В пособии приводится список основной учебной литературы и дополнительных источников.

В методическом пособии разработаны задания по практическому изучению особенностей строения растительной клетки, тканей, морфологии и анатомии органов растений. Знание морфологии, анатомии, особенностей метаболизма необходимы для проведения микро- и макроскопического анализа лекарственного растительного сырья.

При разработке заданий учтены цели и задачи курса, которые позволяют студентам приобрести практические умения и навыки, проводить морфологическое описание растений, необходимое для определения их таксономической принадлежности, выполнять микроскопический анализ анатомических структур для оценки и определения заготавливаемого лекарственного растительного сырья, используемого в ветеринарной медицине.

Полученные теоретические знания и практические умения по морфологии и анатомии растений являются основополагающими для последующего изучения таких предметов, как ветеринарная фармакология, фармакогнозия, токсикология и подготовки высококвалифицированного специалиста - фармацевта ветеринарной медицины.

Тема № 1. Строение и осмотические свойства растительной клетки. Запасные и экскреторные вещества

Литература: [1, 2, 3, 4, 11, 12].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить отличительные особенности строения растительной клетки в связи с выполняемыми функциями, её осмотические свойства, продукты метаболизма и места их локализации.

Материалы и оборудование: микроскопы; наборы препаровальных принадлежностей (иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, лезвия); чашки Петри; капельницы с водой, молярный раствор NaCl, краситель (раствор Люголя), раствор йода в йодистом кали, флороглюцин, конц.HCl, глицерин; листочки элодеи канадской, стебель кукурузы или клевера, клубень картофеля, намоченные семена фасоли или гороха. Таблицы: общий план строения растительной клетки; строение митохондрий и хлоропластов; тургор и плазмолиз; строение клеточной оболочки; запасные питательные вещества растительной клетки; химический состав клеточного сока.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Отличительные особенности строения растительной клетки.
2. Строение и функции пластид.
3. Вакуоль. Химический состав клеточного сока. Тургор и плазмолиз.
4. Включения. Классификация включений.
5. Запасные вещества клетки. Форма отложения их в запас.
6. Физиологически активные вещества, экскреты. Их роль и влияние на кормовые, лекарственные и другие свойства растений.
7. Особенности химического состава и строение клеточной оболочки в связи с выполняемыми функциями. Физико-химические изменения клеточных оболочек.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить форму растительных клеток. Рассмотреть хлоропласты и движение цитоплазмы.

Препарат: лист элодеи канадской.

Пояснения к заданию

По соотношению длины и ширины различают клетки *паренхимные* и *прозенхимные*. У паренхимных клеток размеры во всех направлениях приблизительно равные. Прозенхимные клетки имеют вытянутую форму, т.е. длина значительно превышает ширину.

В живой клетке цитоплазма постоянно движется. Движение обеспечивают сократительные белки, входящие в состав микротрубочек. Различают вращательное, струйчатое и колебательное движение цитоплазмы.

Пластиды – обязательные органеллы живых растительных клеток. Они погружены в бесцветную коллоидную систему – гиалоплазму и входят в состав цитоплазмы. Пластиды хорошо видны под световым микроскопом.

Хлоропласты – имеют округлую, двояковыпуклую форму. В них происходит процесс фотосинтеза. Зеленый цвет обусловлен наличием хлорофилла, который находится внутри тиллакоидов. Собранные в стопки тиллакоиды образуют граны.

Последовательность выполнения задания

1. Приготовьте временный препарат листа элодеи. Для этого снимите пинцетом лист с верхней части побега элодеи, положите на предметное стекло в каплю воды, накройте покровным стеклом.
2. Под микроскопом изучите строение листа элодеи. Найдите краевые клетки, срединную жилку. Обратите внимание на вытянутую форму клеток жилки. Клетки остальной части листа имеют округло-прямоугольную или многоугольную форму. Схематично зарисуйте строение листа. Обозначьте: 1. Прозенхимные клетки жилки; 2. Паренхимные клетки мякоти.
3. В прозенхимных клетках жилки рассмотрите движение цитоплазмы, увлекающее за собой мелкие пластиды. На рисунке стрелками укажите направление этого движения.
4. При большом увеличении рассмотрите особенности строения паренхимных клеток мякоти листа элодеи. В клетках хорошо видны беспорядочно расположенные хлоропласты, погруженные в бесцветную гиалоплазму. Зарисуйте 3-4 клетки и обозначьте в них: 1. Цитоплазму; 2. Хлоропласты; 3. Клеточную оболочку.

Задание 2. Изучить влияние концентрации растворенных веществ на тургорное состояние растительных клеток.

Препарат: лист элодеи канадской.

Пояснения к заданию

Тургор – упругое состояние растительной клетки. Давление в клетке определяется степенью наполнения вакуолей водой. Как правило, концентрация растворенных веществ клеточного сока выше, чем в гиалоплазме. В результате этого создается высокое осмотическое давление и вакуоль наполняется водой. Она оказывает давление на цитоплазму, а через нее и на клеточную оболочку, вызывая упругое состояние клетки.

Обезвоживание вакуолей и потеря тургорного давления, упругости растительных клеток называется плазмолизом (рисунок 1).

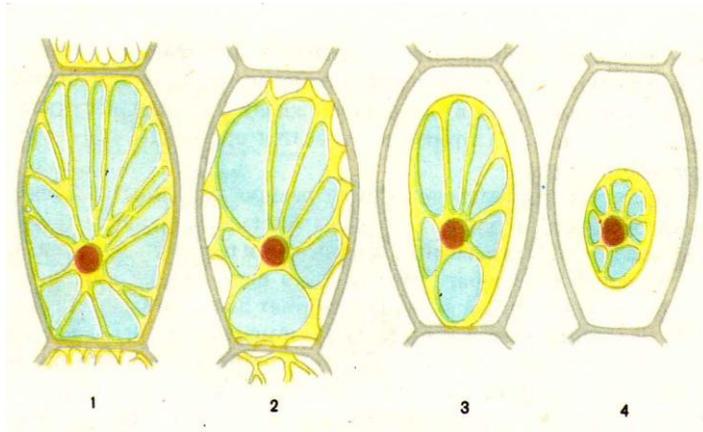


Рисунок 1. Тургор и плазмолиз растительных клеток: 1 - клетка в состоянии тургора; 2-4 - клетки в разных стадиях плазмолиза

Последовательность выполнения задания

1. При малом увеличении микроскопа рассмотрите паренхимные клетки листа элодеи канадской. Обратите внимание, протопласт тесно прилегает к клеточной оболочке. Клетки находятся в тургорном состоянии.
2. Снимите покровное стекло, уберите фильтровальной бумагой воду. Нанесите на препарат каплю 1М раствора NaCl.
3. При большом увеличении изучите и зарисуйте несколько клеток в состоянии плазмолиза. Обозначьте: 1. Оболочку; 2. Протопласт; 3. Полость.
1. Проследите за процессом деплазмолиза (восстановление тургора) клетки, заменив аналогичным образом раствор под покровным стеклом на воду.

Задание 3. Изучить микрохимические реакции на клеточную оболочку.

Препарат: поперечный срез стебля кукурузы или клевера.

Пояснения к заданию

В отличие от животных клеток растительным клеткам присуще наличие клеточной оболочки (клеточной стенки). По происхождению различают первичную, вторичную и третичную оболочку (рисунок 2).

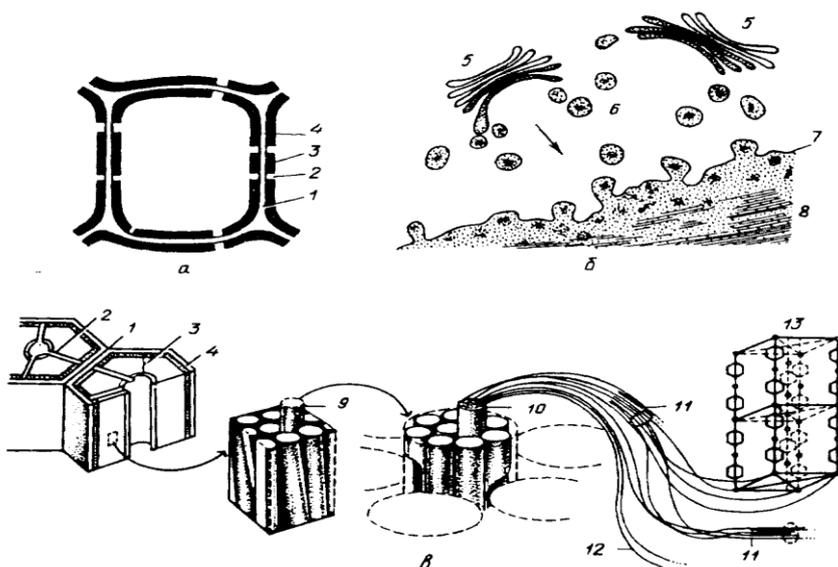


Рисунок 2. Клеточная оболочка: а – схема строения клеточной стенки и оболочки; б – схема участия аппарата Гольджи в построении клеточной стенки; в - структура клеточной стенки; 1 – срединная пластинка; 2 – пора; 3 – вторичная оболочка; 4 – первичная оболочка; 5 – диктиосома; 6 – пузырьки Гольджи; 7 – плазмалемма; 8 – клеточная оболочка; 9 – макрофибрилла; 10 –

микрофибрилла; 11 – мицелла; 12 – молекулы целлюлозы; 13 фрагмент решетки молекулы целлюлозы.

В процессе жизнедеятельности она может подвергаться различным физическим и химическим видоизменениям (одревеснению, опробковению, кутиназации, минерализации или ослизнению), которые обнаруживаются следующими микрохимическими реакциями:

Характер оболочки	Реактив	Окрашивание
целлюлозная	хлор-цинк-йод	сине-зеленое
опробковевшая (реакция на суберин)	судан-III	розовое
одревесневшая (реакция на лигнин)	флороглюцин + конц. HCl	малиновое, коричневое

Последовательность выполнения задания

1. На поперечный срез стебля кукурузы или клевера нанесите флороглюцин, добавив каплю концентрированной соляной кислоты. Поместите препарат в каплю глицерина. Накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите препарат при малом и большом увеличении микроскопа. Обратите внимание на малиново-коричневую окраску одревесневших оболочек.
3. Зарисуйте 3-4 клетки с одревесневшими оболочками.

Задание 4. Изучить место локализации в растительных клетках запасных питательных веществ.

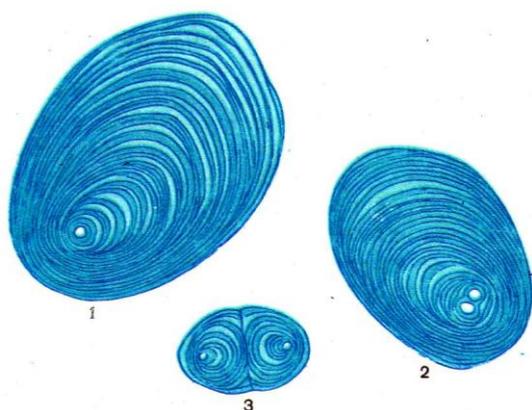
Запасные питательные вещества – это вещества, выведенные из обмена, но по мере необходимости способные снова включаться в обменные процессы в качестве пластического или энергетического материала. К ним относятся белки, жиры, углеводы. Запасные углеводы могут быть растворены в клеточном соке (глюкоза, сахароза, фруктоза, инулин и др.) или составлять группу неоформленных включений (крахмал).

4.1. Запасной крахмал.

Препарат: крахмальные зерна (амилопласты) в клубнях картофеля.

Пояснения к заданию

Крахмал откладывается в лейкопластах, образуя крахмальные зерна (амилопласты). Форма, величина и структура крахмальных зерен



специфичны для каждого вида растений (рисунок 3.). Это свойство широко используется для микроскопического анализа растительного сырья. В зависимости от количества крахмалообразовательных центров, зерна бывают простые (один центр), сложные (несколько), полусложные (вначале формируются как сложные, но имеют общие слои крахмала).

Рисунок 3. Типы крахмальных зерен

(амилопластов): 1 - простое зерно; 2 - полусложное зерно; 3 - сложное зерно

Последовательность выполнения задания

1. Свежесрезанную поверхность клубня картофеля обмокните в каплю воды, нанесенную на предметное стекло. Накройте её покровным стеклом.
2. При большом увеличении микроскопа рассмотрите простые, сложные и полусложные крахмальные зерна. Зарисуйте их. Обозначьте: 1. Образовательный центр. 2. Слои крахмала.
3. Убедитесь в том, что рассматриваемые зерна являются крахмальными. Для этого капните рядом с покровным стеклом раствор йода в йодистом кали. При действии этого реактива крахмальные зерна окрашиваются в синий цвет.

4.2. Запасной белок.

Препарат: срез семени гороха или фасоли.

Пояснения к заданию

Запасные белки встречаются в плодах и семенах многих растений в виде алейроновых зерен, которые образуются при обезвоживании вакуолей. Структура алейроновых зерен у различных видов растений неодинакова.

В семенах гороха, фасоли алейроновые зерна сосредоточены в клетках семядолей зародыша. Препараты йода окрашивают их в желтый цвет (рисунок 4).

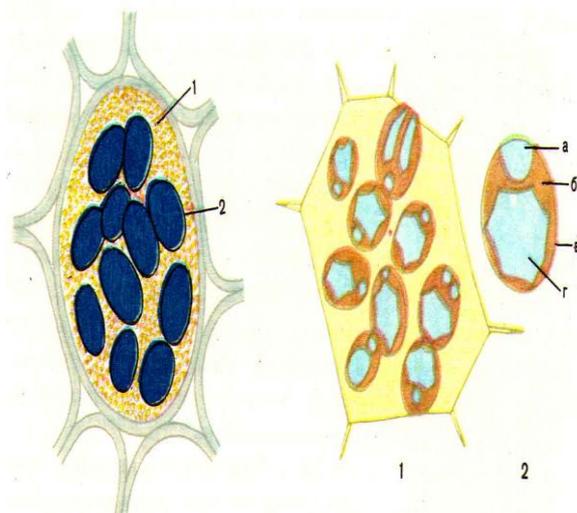


Рисунок 4. Белковые (алеуроновые) зерна

Клетка семени гороха: 1 - простые алейроновые зерна; 2 - крахмальные зерна, окрашенные йодом.

Клетки семени клещевины со сложными алейроновыми зернами; и сложное алейроновое зерно: а – глобид; б - пространство, занимаемое аморфным белком; мембрана зерна; г – белковый кристалл.

Последовательность выполнения работы

1. С предварительно замоченного семени гороха или фасоли снимите семенную кожуру, отделите одну семядолю, сделайте с нее тонкие срезы и поместите на предметное стекло в каплю воды, смешанную с глицерином.
2. При малом увеличении микроскопа рассмотрите форму клеток семядолей, найдите в них крупные зерна крахмала и более мелкие алейроновые зерна.
3. Нанесите на препарат каплю йода, растворенного в йодистом кали, и наблюдайте за изменением окраски крахмальных (станут фиолетовыми) и белковых (станут желтыми) зерен.
4. При большом увеличении микроскопа рассмотрите и зарисуйте несколько клеток. Обозначьте: 1) *алеЙроновые зерна* (зерна белка).

Итоговый контроль.

Тема № 2. Образовательные, покровные и выделительные ткани

Литература: [1, 2, 3, 5, 7, 11, 12].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения образовательных, покровных и выделительных тканей в связи с выполняемыми функциями.

Материалы и оборудование: микроскопы; капельницы с водой, наборы препаровальных принадлежностей (иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, пинцеты, лезвия). Постоянные препараты: продольный срез кончика корня лука, поперечный срез ветки бузины; временные препараты эпидермы листа пеларгонии зональной, поперечного среза околоплодника цитрусовых культур; листья коровяка, яблони, наперстянки. Таблицы: продольный срез кончика корня лука; покровные ткани (эпидерма и перидерма); трихомы эпидермиса, выделительные ткани.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Образовательные ткани, виды, классификация. Особенности строения.
2. Покровные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.
3. Особенности строения перидермы в связи с выполняемыми функциями. Роль перидермы в хранении корнеплодов и клубней.
4. Связь с внешней средой органов, покрытых эпидермой, перидермой, коркой.
4. Выделительные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия: 65 минут.

Задание 1. Изучить особенности строения образовательных тканей.

Препарат: продольный срез кончика корня лука.

Пояснения к заданию

С учетом происхождения и времени появления в процессе морфогенеза выделяют первичные и вторичные образовательные ткани.

Источником первичной образовательной ткани является зигота. Вторичные меристемы образуются из первичных меристем или других живых тканей, чаще основных. В результате деления они формируют вторичные ткани.

В зависимости от местоположения в теле растения меристемы классифицируют на: апикальные (верхушечные); латеральные (боковые); интеркалярные (вставочные); травматические (раневые).

Клетки меристем (образовательных тканей) имеют ряд особенностей: живые; тонкие клеточные оболочки; цитоплазма вязкая; ядра крупные и находятся в центре клетки; отсутствуют крупные вакуоли и хлоропласты; много митохондрий и рибосом. В ткани не развиты межклетники.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите постоянный препарат продольного среза кончика лука, сначала при малом, а затем при большом увеличении микроскопа. Обратите внимания на взаимное расположение клеток, местоположение и величину ядер в клетках, толщину клеточных оболочек. Ядра различных клеток находятся на разных фазах митотического деления.
2. Зарисуйте участок меристемы. Обозначьте: 1. Оболочку; 2. Ядро; 3. Цитоплазму.

Задание 2. Изучить особенности строения покровных тканей.

Пояснения к заданию

Покровные ткани в теле растения расположены на поверхности всех органов и граничат с внешней средой. Они защищают более глубокие ткани от неблагоприятных внешних воздействий: излишнего испарения, проникновения патогенной микрофлоры, механических повреждений, колебаний температурных режимов.

Общие особенности ткани и ее клеток: плотная; клеточные оболочки часто утолщаются; в ткани имеются структуры для сообщения с внешней средой.

В зависимости от особенностей строения и выполняемых функций выделяют несколько разновидностей покровных тканей: эпидерма, перидерма, корка (ритидом).

2.1. Эпидерма – первичная покровная ткань.

Препарат: эпидерма листа пеларгонии зональной

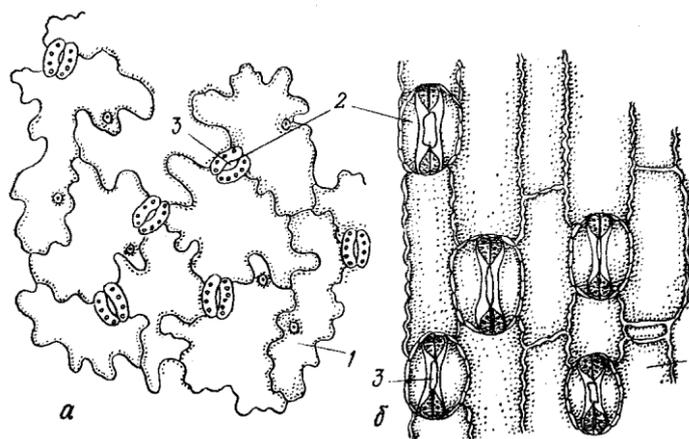


Рисунок 5. Эпидермис листа: а) гороха; б) кукурузы.

1 - основные клетки эпидермиса; 2 - клетки устьиц; 3 - устьичная щель.

Последовательность выполнения работы

1. Приготовьте временный препарат эпидермы листа пеларгонии. Для этого с нижней стороны листа снимите пинцетом кусочек покровной ткани и перенесите его в каплю воды на предметное стекло, наружной стороной вверх.
2. Препаровальной иглой расправьте эпидерму. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Изучите препарат под микроскопом. Найдите устьица, трихомы (железистые и кроющие волоски), собственно эпидермальные клетки (обратите внимание на их форму и характер их соединения).
4. При большом увеличении микроскопа изучите строение устьица. Обратите внимание на неравномерность утолщения оболочки у замыкающей клетки и наличия в них пластид.
5. Зарисуйте участок ткани и обозначьте: 1. Основные клетки эпидермы. В них а) оболочку; б) цитоплазму (постенный слой); в) ядро; г) вакуоль. 2. Замыкающие клетки устьица. 3. Кроющие волоски; 4. Железистые волоски.

2.1.1. Волоски (трихомы) эпидермы.

Препарат: листья коровяка, яблони, наперстянки, пустырника

Пояснения к заданию

Волоски представляют собой выросты клеток эпидермы. Они являются одним из наиболее характерных диагностических элементов листьев, так как форма их разнообразна. Волоски бывают простые и головчатые. Простые - одноклеточные и многоклеточные; прямые и в разной степени ветвистые.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите под микроскопом трихомы эпидермы предложенных растений.
2. Найдите и зарисуйте волоски: 1. *Головчатые*, 2. *Простые*.

2.2. Перидерма – вторичная покровная ткань.

Препарат: поперечный срез ветки бузины.

Пояснения к заданию

Перидерма – многослойная вторичная покровная ткань. В её состав входят: пробка (феллема), пробковый камбий (феллоген), феллодерма. В пробке есть участки рыхло расположенных клеток – чечевички, через которые осуществляется газообмен (рисунки 6, 7).

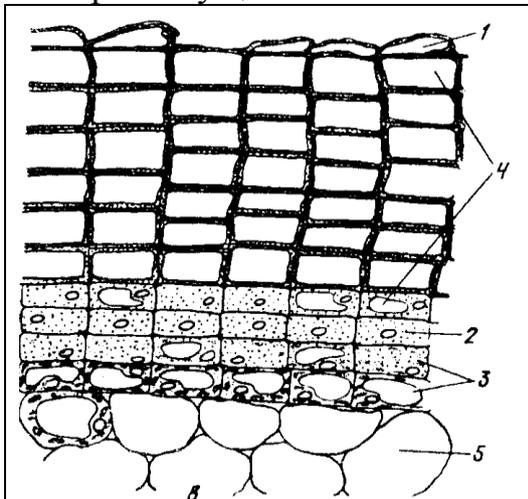


Рисунок 6. Схема строения перидермы

1. отмирающая эпидерма; 2. феллоген (пробковый камбий); 3. феллодерма; 4. феллема (пробка); 5. основная паренхима.

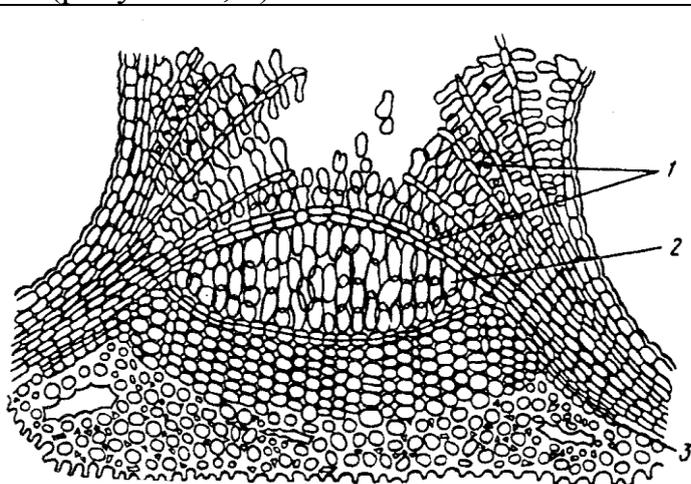


Рисунок 7. Строение чечевички

1. замыкающий слой; 2. выполняющая ткань 3. феллоген (пробковый камбий).

Последовательность выполнения работы

1. На постоянном препарате поперечного стебля бузины при малом увеличении микроскопа рассмотрите перидерму.
2. При большом увеличении микроскопа рассмотрите наружный слой перидермы – феллему (пробку). Обратите внимание на форму клеток, их взаимное расположение, толщину клеточных оболочек, отсутствие протопласта. Рассмотрите слой мелких клеток, расположенных под перидермой, феллоген (пробковый камбий).
3. Найдите феллодерму. Обратите внимание на форму и взаимное расположение клеток в ткани.
4. Перемещая препарат по краю найдите чечевичку. Рассмотрите выполняющую ткань чечевички.
5. Зарисуйте участок перидермы с чечевичкой и обозначьте: 1. Феллема (пробка); 2. Феллоген (пробковый камбий); 3. Феллодерма (паренхимная ткань); 4. Чечевичка.

Задание 3. Изучить особенности строения выделительных тканей.

Препарат: околоплодник лимона или других цитрусовых.

Пояснения к заданию

У растений отсутствуют специализированные органы для выведения продуктов обмена. Эту роль выполняют образования, относящиеся к выделительным тканям, которые располагаются как внутри, так и снаружи органов.

Структуры наружной секреции: железистые волоски, осмофоры (эфиромасличные железки), нектарники, гидатоды (водяные устьица), переваривающие железки у насекомоядных растений.

Структуры внутренней секреции: млечники, вместилища (схизогенные и лизигенные), идиобласты (крупные специализированные клетки, накапливающие секрет).

Последовательность выполнения работы

1. Сделайте тонкий поперечный срез околоплодника.
2. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа, расположенные близко к поверхности крупные округлые полости, выстланные клетками с крупными вакуолями. Внутри полости видны разрушающиеся клетки, в которых накапливаются эфирные масла. Такие вместилища называют лизигенными.
3. Зарисуйте и обозначьте: 1. Полость лизигенного вместилища, 2. разрушающиеся клетки.

Итоговый контроль.

Тема № 3. Основные и механические ткани.

Литература: [1, 2, 3, 5, 7].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения основных и механических тканей в связи с выполняемыми ими функциями.

Материалы и оборудование: микроскопы; капельницы с водой, наборы препаровальных принадлежностей (иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, пинцеты, лезвия). Постоянные препараты: поперечный срез листа камелии, поперечный срез стебля кирказона, поперечный срез стебля подсолнечника; временные препараты: поперечный срез клубня картофеля. Таблицы: поперечный срез листа камелии; запасающая паренхима в клубнях картофеля, механические ткани: колленхима и склеренхима; поперечный срез стебля кирказона.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Особенности строения и функции ассимиляционной ткани.
2. Особенности строения запасающей паренхимы.
3. Цитологические особенности строения механических тканей, их локализация, классификация.

4. Особенности строения, расположения и функции колленхимы.
5. Особенности строения склеренхимы в связи с выполняемыми функциями.
Древесные и лубяные волокна.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить особенности строения основных тканей.

Препарат: поперечный срез листа камелии.

Пояснения к заданию

Основные ткани располагаются в толще органа и выполняют разнообразные функции. Их клетки имеют паренхимную форму, целлюлозные стенки, живой протопласт. Основная паренхима может выполнять какую-либо особую функцию: в листьях - ассимиляционную, в молодых корнях – поглощающую, в органах водяных растений – воздухоносную (аэренхима). Часто основная ткань служит для отложения запасных продуктов и является запасающей (рисунки 8, 9).

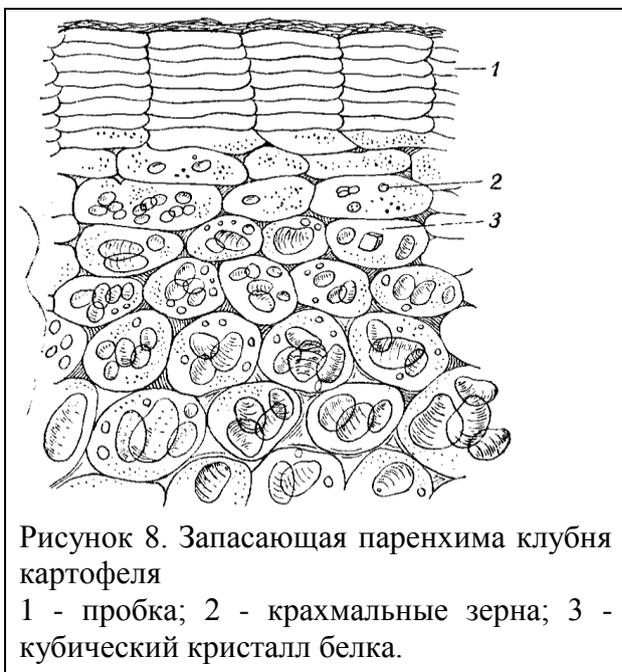


Рисунок 8. Запасаящая паренхима клубня картофеля
1 - пробка; 2 - крахмальные зерна; 3 - кубический кристалл белка.

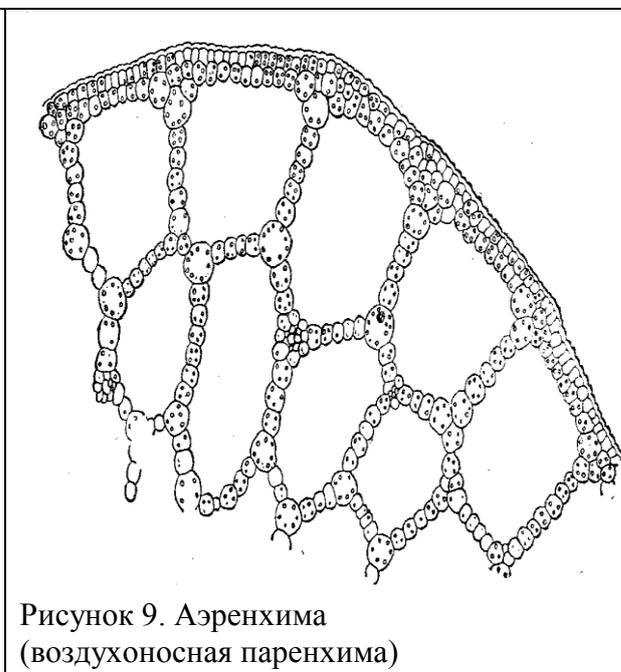


Рисунок 9. Аэренхима (воздухоносная паренхима)

1.1. Ассимиляционная ткань.

Последовательность выполнения работы

1. При малом увеличении микроскопа рассмотрите постоянный препарат поперечного среза листа камелии (участок листа вне жилки). Найдите столбчатый (полисадный) мезофилл в виде ряда слоев вытянутых клеток. Поставьте препарат верхней стороной (этот слой мезофилла должен быть вверху в поле зрения микроскопа). Обратите внимание на взаимное расположение клеток в ткани.
2. Найдите слой паренхимных клеток губчатого мезофилла. Обратите внимание на взаимное расположение клеток в ткани.
3. При большом увеличении микроскопа рассмотрите клетки столбчатого и губчатого мезофилла. Обратите внимание на количество хлоропластов в клетках.
4. Зарисуйте участок ткани листа со столбчатым и губчатым мезофиллом и обозначьте: 1. Оболочку; 2. Хлоропласты; 3. Межклетники.

1.2. Запасающая паренхима.

Препарат: поперечный срез клубня картофеля.

Последовательность выполнения работы

1. Сделайте несколько тонких срезов с поверхности разрезанного клубня картофеля, захватив участок перидермы и поместите в каплю воды на предметное стекло. Накройте препарат покровным стеклом.
2. При малом увеличении найдите участок ткани запасающей паренхимы. Переведите микроскоп на большое увеличение и рассмотрите строение клеток. Обратите внимание на толщину оболочки. Найдите в клетках амилопласты (крахмальные зерна).
3. Зарисуйте участок ткани и обозначьте: 1. Оболочку; 2. Амилопласты.

Задание 2. Изучить особенности строения механических тканей.

Препарат: поперечный срез стебля кирказона, поперечный срез стебля подсолнечника.

Пояснения к заданию

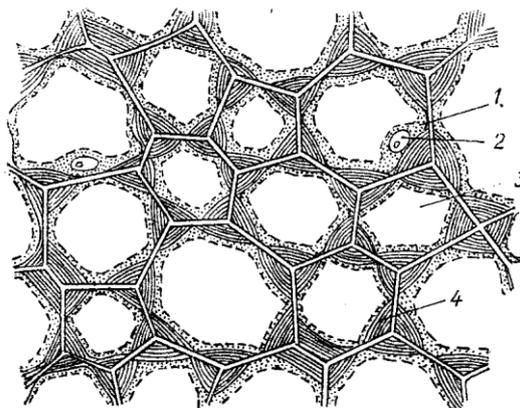
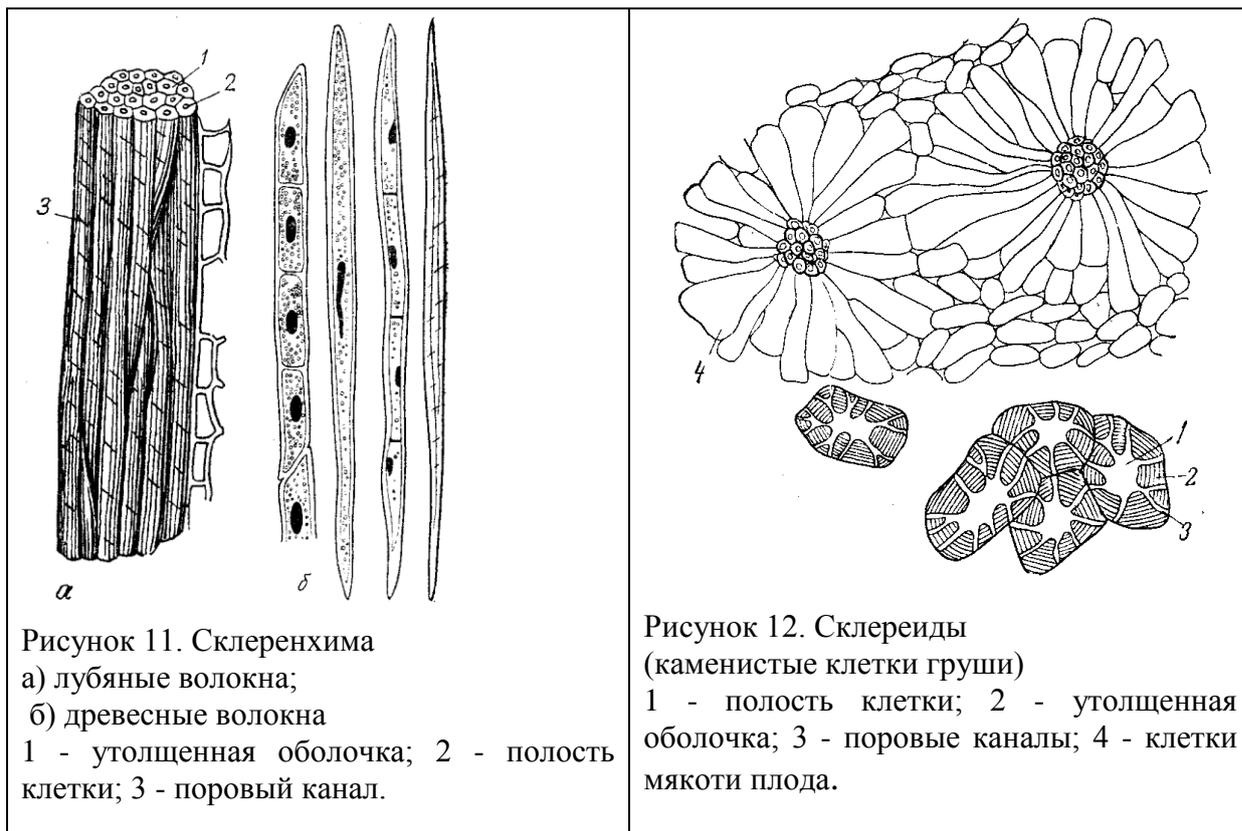


Рисунок 10. Уголковая колленхима: 1 - постенный слой цитоплазмы; 2 - ядро; 3 - вакуоль; 4 - утолщенная в уголках оболочка.

Механические ткани обладают повышенной опорной функцией. Различают следующие группы механических тканей: колленхиму, склеренхиму, склереиды. Клетки колленхимы живые, с неравномерно утолщенными целлюлозными оболочками (рисунок 10).

Склеренхимные ткани образованы мертвыми клетками прозенхимной формы с равномерно утолщенными, часто одревесневшими (лигнифицированными) стенками (рисунок 11). Склереиды – мертвые клетки паренхимной формы с равномерно толстыми одревесневшими стенками (рисунок 12).



2.1. Колленхима

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза стебля кирказона при малом увеличении микроскопа. Под эпидермой находится колленхима.
2. Переведите микроскоп на большое увеличение и рассмотрите участок ткани. Внимательно рассмотрите характер утолщения оболочек клеток. Определите тип колленхимы.
3. Зарисуйте участок ткани на поперечном срезе и обозначьте в клетках: 1. Утолщенную оболочку; 2. Протопласт. Подпишите тип колленхимы.

2.2. Склеренхима.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза стебля подсолнечника при малом увеличении микроскопа. Найдите проводящий

- пучок и окружающую его склеренхиму. На препарате ее клетки окрашены в красный цвет.
2. Переведите микроскоп на большое увеличение и рассмотрите склеренхиму. Обратите внимание на характер утолщения оболочек клеток. Чем по строению склеренхима отличается от колленхимы?
 3. Зарисуйте несколько клеток на поперечном срезе и обозначьте: 1. Утолщенную оболочку; 2. Полость клетки.

Итоговый контроль.

Тема № 4. Проводящие ткани и сосудисто–волокнистые пучки

Литература: [1, 2, 3, 4, 8, 9].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения проводящих тканей в связи с выполняемыми функциями и основные типы сосудисто-волокнистых пучков.

Материалы и оборудование: микроскопы, постоянные препараты: поперечный срез стебля тыквы; поперечный срез стебля кирказона; поперечный срез стебля кукурузы; продольный срез стебля подсолнечника. Таблицы: поперечный срез стебля тыквы; поперечный срез стебля подсолнечника; ситовидные трубки с клетками спутницами; сосуды; открытые и закрытые проводящие пучки; классификация проводящих пучков.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Флоэма. Элементы флоэмы. Особенности строения проводящих элементов флоэмы в связи с выполняемыми функциями.
2. Ксилема. Элементы ксилемы. Особенности строения проводящих элементов ксилемы в связи с выполняемыми функциями.
3. Онтогенез ситовидных трубок, сосудов.
4. Проводящие пучки. Их классификация.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить особенности строения проводящих элементов проводящих тканей.

Пояснения к заданию

Сосуды (трахеи) – полые трубки, образующиеся из вертикального ряда клеток прокамбия или камбия, у которых утолщаются и одревесневают боковые стенки, отмирает содержимое. По характеру утолщения стенки различают сосуды кольчатые, спиральные, лестничные, сетчато-пористые и др. (рисунок 13).

Ситовидные трубки состоят из удлиненных живых клеток – члеников, расположенных друг над другом. Поперечные стенки члеников ситовидных трубок представляют собой ситовидные пластинки. Они пронизаны множеством мелких отверстий (перфораций), образующих каналцы. Ядра в этих клетках отсутствуют. Рядом с члеником ситовидной трубки располагаются одна или несколько клеток – спутниц с густой цитоплазмой и ядром (рисунок 14).

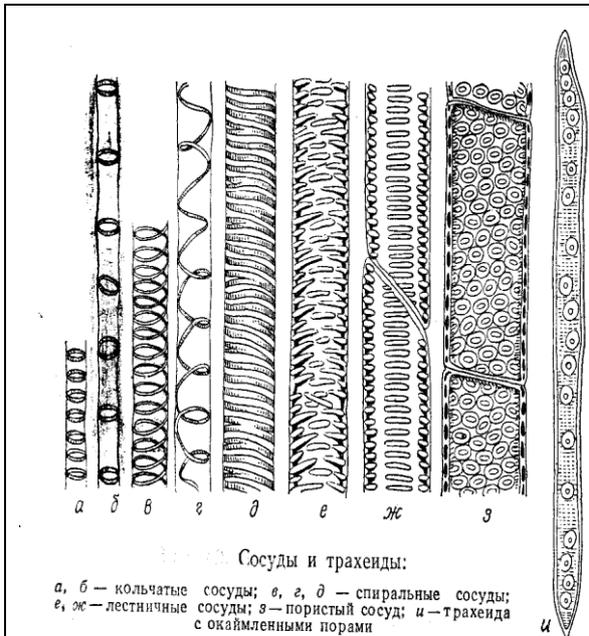


Рисунок 13.

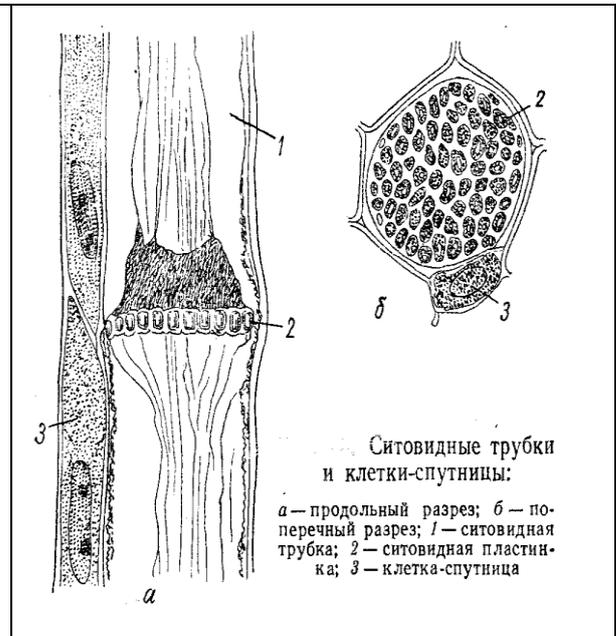


Рисунок 14.

2.1. Сосуды

Препарат: продольный срез стебля подсолнечника.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите постоянный препарат продольного среза стебля подсолнечника при малом увеличении микроскопа. Найдите сосуды. Они представляют собой вытянутые клетки, окрашенные в красный цвет с утолщенными оболочками.
2. Переведите микроскоп на большое увеличение и внимательно рассмотрите характер утолщений. Найдите кольчатые, спиральные, лестничные и пористые сосуды. Зарисуйте по 1 сосуду разного типа и подпишите их.

2.2. Ситовидные трубки с клетками спутницами.

Препарат: поперечный срез стебля кукурузы.

Последовательность выполнения работы

1. При малом увеличении микроскопа на постоянном препарате поперечного среза стебля кукурузы рассмотрите проводящий пучок. Он состоит из флоэмы, ксилемы и окружен склеренхимой. Флоэма окрашена в синий цвет.
2. Переведите микроскоп на большое увеличение и рассмотрите проводящие элементы флоэмы на поперечном срезе.
3. Зарисуйте несколько клеток на поперечном срезе и обозначьте: 1. Ситовидную трубку; 2. Клетку-спутницу; 3. Ситовидную пластинку.

Задание 2. Изучить особенности строения проводящих пучков разных типов.

Пояснения к заданию

В органах растений ксилема и флоэма располагаются совместно, образуя проводящие пучки. Флоэма и ксилема – сложные ткани. Во флоэме имеются собственно проводящие элементы – ситовидные трубки, сопровождающие их клетки-спутницы, а так же лубяная паренхима и механические элементы (лубяные волокна). В ксилеме проводящие элементы представлены трахеидами или сосудами, здесь также есть древесинная паренхима и механические элементы (древесинные волокна).

Для двудольных покрытосеменных и голосеменных растений характерны проводящие пучки открытого типа, т.е. между флоэмой и ксилемой есть камбий. У однодольных покрытосеменных растений проводящие пучки закрытого типа – между ксилемой и флоэмой отсутствует камбий (рисунок 15).

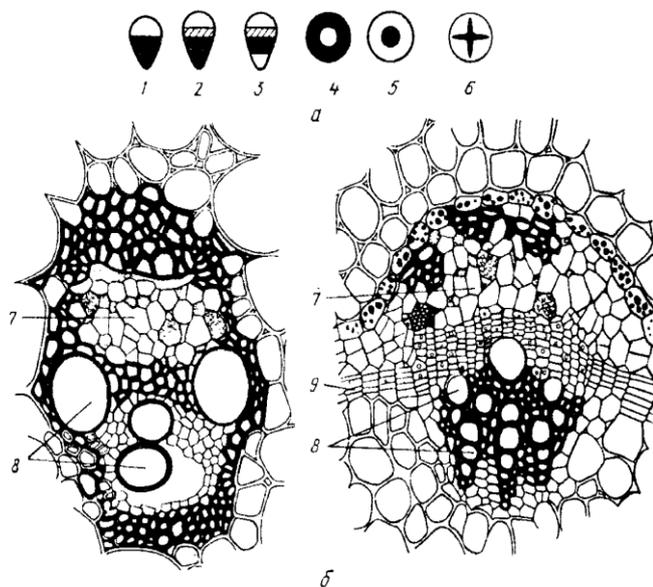


Рисунок 15. Проводящие пучки.

- а) схема различных типов проводящих пучков: 1- коллатеральный закрытый; 2 – тот же, но открытый; 3 – биколлатеральный открытый; 4, 5 – концентрические закрытые; 6 – радиальный. Флоэма светлая, ксилема черная, камбий заштрихован.
- б) коллатеральные пучки на поперечном срезе (слева закрытый, справа открытый): 7 – флоэма; 8 – ксилема; 9 – камбий.

2.1. Закрытый коллатеральный пучок.

Препарат: поперечный срез стебля кукурузы.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза стебля кукурузы при малом увеличении микроскопа. Найдите проводящие пучки, окруженные кольцом склеренхимы. Определите тип проводящего пучка.
2. При большом увеличении микроскопа внимательно рассмотрите строение проводящего пучка. Найдите флоэму и ксилему.
3. Зарисуйте проводящий пучок и обозначьте: 1. Флоэму, а в ней а) ситовидные трубки; б) клетку спутницу. 2. Ксилему, а в ней а) сосуды; б) паренхиму. 3) кольцо склеренхимы.

2.2. Открытый коллатеральный пучок.

Препарат: поперечный срез стебля кирказона.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза стебля кирказона при малом увеличении микроскопа. Найдите проводящие пучки. Определите тип проводящего пучка.
2. При большом увеличении микроскопа внимательно рассмотрите строение проводящего пучка. Найдите флоэму, камбий, ксилему.
3. Зарисуйте проводящий пучок и обозначьте: 1. Флоэму. 2. Ксилему. 3. Камбий.

Итоговый контроль.

Тема № 5. Корень. Морфология и анатомия корня

Литература: [1, 3, 4, 5, 7, 9, 13].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить виды корней и типы корневых систем, особенности анатомического строения корней одно- и двудольных растений, подземные метаморфозы корней.

Материалы и оборудование: микроскопы; чашки Петри; проростки семян одно- и двудольных растений; наборы корневых систем; постоянные препараты поперечного среза корней ириса и тыквы; корнеплоды (моркови, редьки, свеклы или др.) и их поперечные срезы; корневые клубни (чистяка, ятрышника, любки или других растений). **Таблицы:** корневые системы и видоизменения корней; зоны корня; анатомическое строение корня однодольных растений; переход к вторичному анатомическому строению; анатомическое строение корня двудольных растений; схема анатомического строения корнеплодов.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

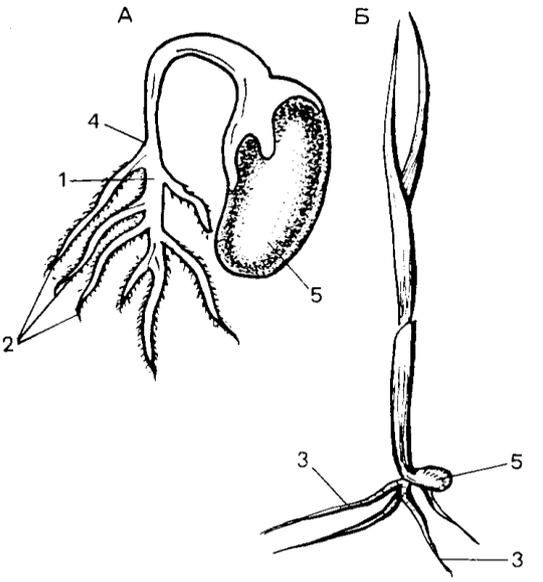
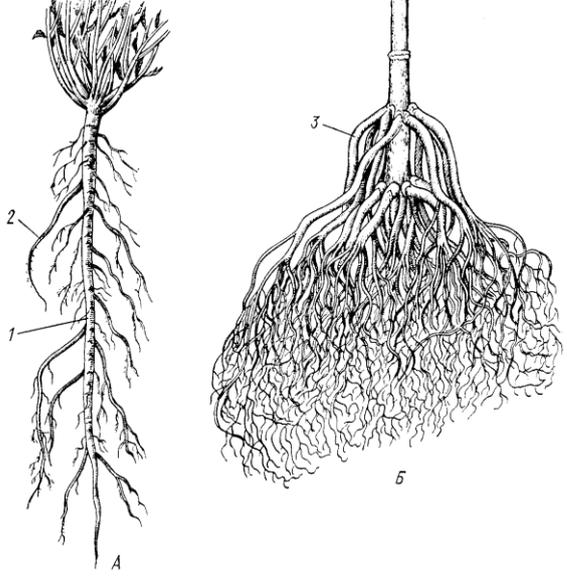
1. Корень. Функции корня. Зоны корня.
2. Корневые симбиотические связи и их роль в питании растений.
3. Виды корней и типы корневых систем.
4. Первичное анатомическое строение корня в связи с выполняемыми функциями.
5. Вторичное анатомическое строение корней в связи с выполняемыми функциями.
6. Метаморфозы корней.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить виды корней. Определить типы корневых систем.

Пояснения к заданию

Корни растений имеют различное происхождение. Из зародышевого корешка семени образуется главный корень (рисунок 16). При ветвлении корня возникают боковые корни. Корни, образующиеся на стебле или листе, называют придаточными. В зависимости от происхождения корней различают корневые системы: систему главного корня – главный корень с боковыми корнями; систему придаточных корней – придаточные корни с боковыми; смешанную – есть главный, боковые и придаточные корни (рисунок 17).

	
<p>Рисунок 16. Развитие корневых систем А – стержневой (у фасоли); Б – мочковатой (у пшеницы): 1 - главный корень; 2 – боковые корни; 3 – придаточные корни; 4 – корневая шейка; 5</p>	<p>Рисунок 17. Корневые системы А – стержневая; Б – мочковатая 1 - главный корень; 2 – боковые корни; 3 – придаточные корни</p>

Раздаточный материал: проростки семян одно- и двудольных растений; наборы корневых систем различных типов.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите проростки различных семян. Укажите количество зародышевых и придаточных корешков.
2. Рассмотрите наборы корневых систем предложенных растений. Найдите главный, боковые и придаточные корни. Определите тип коревой системы у каждого из перечисленных растений.
3. Внимательно изучите корневую систему чистяка весеннего. Определите тип корневой системы этого растения.
4. Схематично зарисуйте 3 типа корневых систем (по происхождению): систему придаточных корней, главного корня, смешанную. В верхней части рисунков подпишите тип корневой системы, в нижней части – примеры растений имеющих тот или иной тип корневых систем. Обозначьте на рисунках: 1. *Главный корень*; 2. *Боковые корни*; 3. *Придаточные корни*.

Задание 2. Изучить анатомическое строение корня.

Пояснения к заданию

Анатомическое строение корня, возникающее в результате деятельности первичной меристемы, называется первичным (рисунок 18). Первичное строение корни всех растений приобретают в зоне всасывания. В результате специализации клеток возникает три блока тканей: эпиблема (ризодерма) с корневыми волосками, первичная кора и центральный цилиндр. В первичной коре выделяют экзодерму, мезодерму и эндодерму. Центральный цилиндр представлен радиальным проводящим пучком и перициклом. У однодольных растений такое строение сохраняется и в зоне проведения.

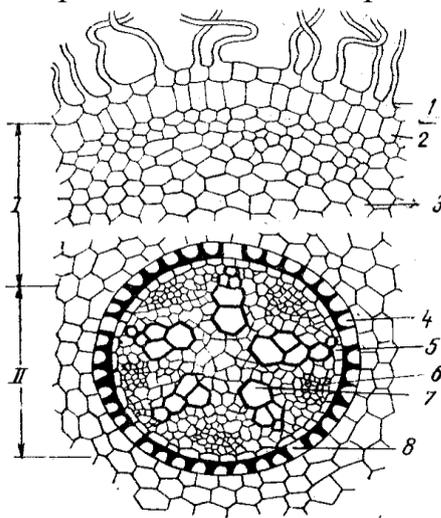


Рисунок 18. Первичное анатомическое строение корня (*поперечный срез*): I – эпиблема; II – первичная кора; III – центральный цилиндр.

1 - эпиблема с корневыми волосками; 2 - экзодерма; 3 - мезодерма (коровая паренхима); 4- эндодерма; 5 - пропускная клетка; 6– перицикл; 7– флоэма; 8 – ксилема.

У двудольных растений первичное строение сменяется вторичным. Эти изменения происходят в результате возникновения двух образовательных тканей: пробкового камбия и камбия. Пробковый камбий формирует перидерму. Первичная кора слущивается. Камбий формирует вторичную флоэму и ксилему, поэтому корни двудольных растений способны расти в толщину.

2.1. Первичное строение корня

Препарат: Постоянный препарат поперечного среза корня ириса.

Пояснение к препарату

Под эпиблемой корня расположена первичная кора, которая в виде широкого кольца окружает центральный цилиндр. Она состоит из экзодермы, мезодермы и эндодермы. Экзодерма состоит из двух – трех слоев крупных, обычно шестиугольных клеток, плотно прилегающих друг к другу. Многослойная мезодерма представлена округлыми клетками с многочисленными межклетниками. В них видны крахмальные зерна. Эндодерма состоит из одного слоя плотно сомкнутых клеток, имеющих подковообразные утолщения. Напротив лучей первичной ксилемы находятся тонкостенные пропускные клетки. Перицикл представлен одним или несколькими слоями мелких клеток. Проводящий пучок состоит из чередующихся по радиусу участков первичной ксилемы и первичной флоэмы.

Последовательность выполнения работы

1. При малом увеличении микроскопа на постоянном препарате поперечного среза корня ириса найдите и рассмотрите эпиблему, первичную кору, центральный цилиндр.
2. Схематично зарисуйте анатомическое строение корня. Обозначьте: **I. Эпиблему.** **II. Первичную кору** и слагающие ее ткани: 1. *Экзодерму*; 2. *Мезодерму*; 3. *Эндодерму* (в ней обозначьте а) *клетки с подковообразными утолщениями*; б) *пропускные клетки*). **III. Центральный цилиндр** и слагающие его ткани: 1. *Перицикл*. 2. *Первичную флоэму*. 3. *Первичную ксилему*.

2.2. Вторичное строение корня

Препарат: постоянный препарат поперечного среза корня тыквы.

Пояснение к препарату

С поверхности поперечный срез покрыт перидермой. В центре среза находится первичная ксилема в виде 3-5 лучей. От лучей первичной ксилемы начинаются радиальные (сердцевинные) лучи – участки тонкостенной живой паренхимы. С ними чередуются широкие участки вторичной ксилемы. На границе вторичной ксилемы хорошо заметен камбий. Кнаружи от камбия находится вторичная, а затем первичная флоэма.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа постоянный препарат поперечного среза корня тыквы в зоне проведения.
2. Найдите вторичные и первичные проводящие ткани, камбий, перидерму.
3. Зарисуйте схему строения корня тыквы и обозначьте: 1. Первичную ксилему, 2. Вторичную ксилему, 3. Сердцевинные лучи, 4. Камбий, 5. Вторичную флоэму, 6. Первичную флоэму, 7. Перидерму.

Задание 3. Изучить подземные метаморфозы корней.

Раздаточный материал: корнеплоды или их муляжи.

1. Рассмотрите предложенные корнеплоды. Найдите головку, шейку и собственно корень.
2. Схематично зарисуйте корнеплоды, обозначьте их части.

Задание 4. Изучить анатомическое строение корнеплодов.

Пояснения к заданию

Корнеплоды растений (рисунок 19) семейств сельдерейных и капустных монокамбиальные.

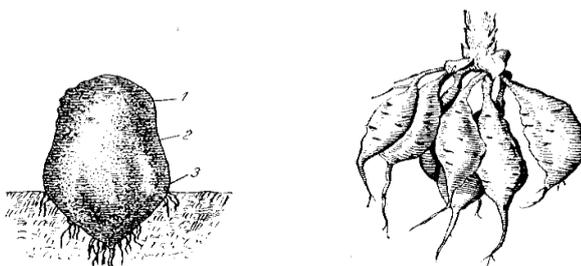


Рисунок 19. Подземные метаморфозы корней: корнеплоды и корневые клубни:

1 – головка; 2 – шейка; 3. собственно корень.

У сельдерейных (морковь, петрушка, сельдерей) большую часть корнеплода занимает вторичная кора, а у капустных (редька, турнепс, брюква) преобладает ксилема. Корнеплоды и корни растений семейства Маревые (свекла, солянка, шпинат) имеют поликамбиальное строение, так как в них закладывается несколько добавочных камбиальных колец. Запас питательных веществ откладывается в запасящей межпучковой паренхиме (рисунок 20).

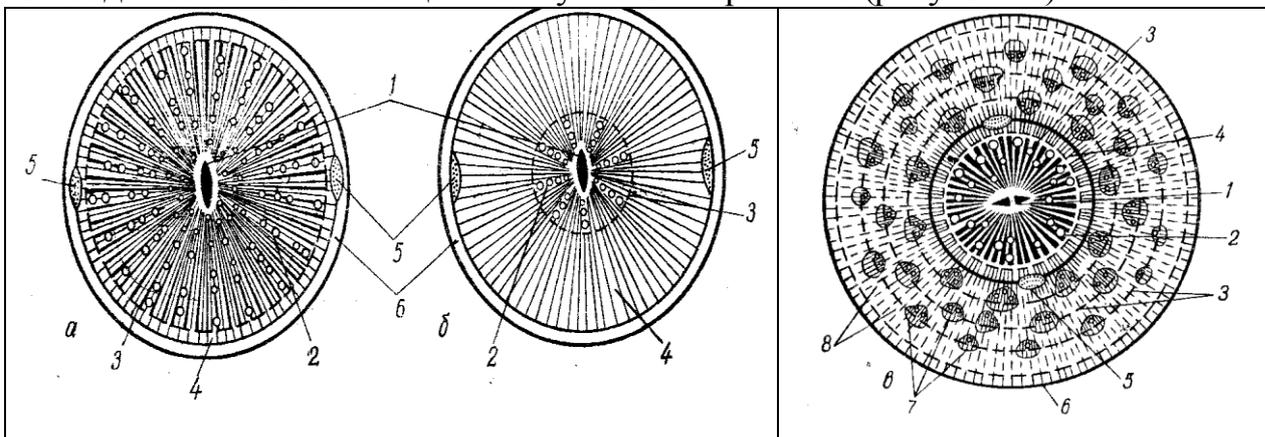


Рисунок 20. Схемы анатомического строения корнеплодов

Моркови	Редьки	Свеклы
1 – первичная ксилема; 2 – вторичная ксилема; 3 – камбий; 4 – вторичная флоэма; 5 – первичная флоэма; 6 – перидерма; 7 – добавочные камбиальные кольца с коллатеральными проводящими пучками; 8 – запасаящая межпучковая паренхима.		

Раздаточный материал: срезы корнеплодов растений семейств Сельдерейные, Капустные, Маревые.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите срезы предложенных корнеплодов.
2. Зарисуйте и обозначьте: 1.Перидерму; 2.Первичную флоэму; 3.Вторичную флоэму; 4.Камбий; 5.Вторичную ксилему; 6.Первичную ксилему.

Итоговый контроль.

Тема № 6. Морфология побега и стебля

Литература: [1, 3, 5, 12,13].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить морфологические особенности побега; типы ветвления побегов.

Материалы и оборудование: скальпели (лезвия); лупы; побеги (бузины, сирени, яблони и других растений) с генеративными и вегетативными почками; гербарий типов ветвления побегов (моноподиальный, симподиальный, ложнодихотомический, типы кущения злаков). Таблицы: морфология побега; типы ветвления побега; типы кущения растений сем. Мятликовые;

Литература: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по морфологии растений.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Побег. Строение побега.
2. Листорасположение. Положение побегов в пространстве.
3. Как классифицируются почки по расположению на побеге, по функциям и строению?
4. Ветвление побегов.
5. Перечислите типы метаморфозов подземных побегов. Объясните их происхождение.
6. Стебель. Функции стебля.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия: 65 минут

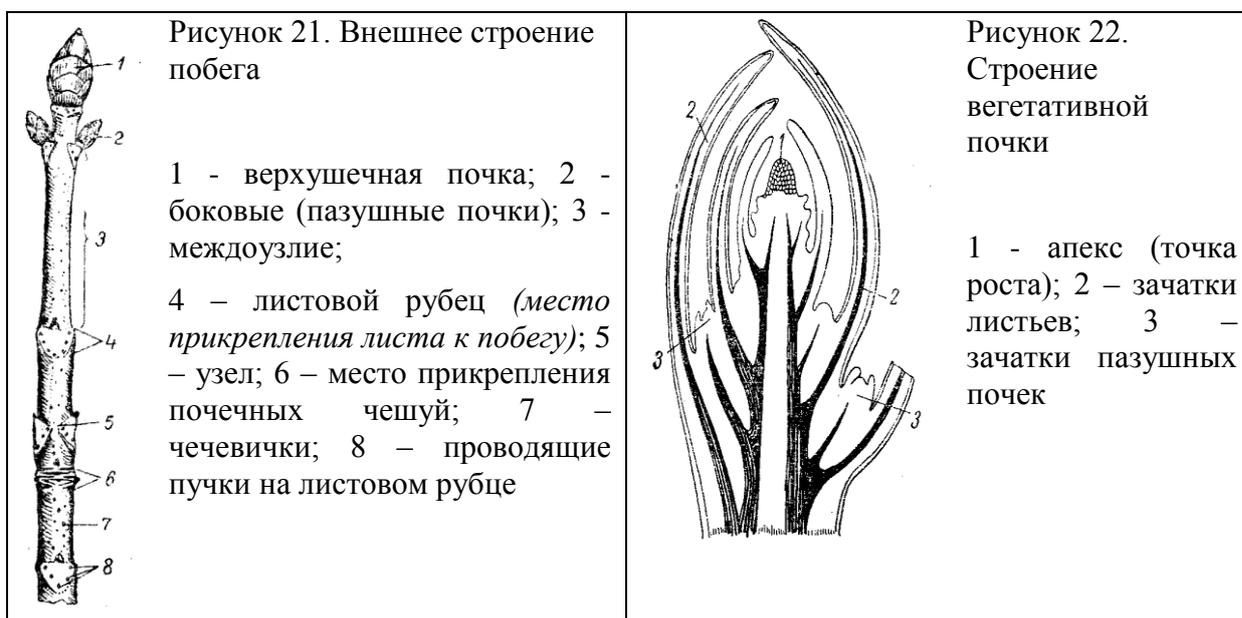
Задание 1. Изучите морфологическое строение побега.

Пояснения к заданию

Побег – основной орган высших растений. Его главным отличием от корня является облиственность, а, следовательно, наличие узлов. В зависимости от длины междоузлий различают удлинённые и укороченные побеги.

По структуре побеги могут быть вегетативные и генеративные. Вегетативный побег состоит из: осевой части – стебля, несущего на себе листья и почек. Важнейшей особенностью побега является его метамерность. Метамер состоит из узла с отходящим от него узлом, пазушной почки и нижележащего междоузлия (рисунок 21).

По строению почки бывают вегетативные (рисунок 22), генеративные, смешанные.



Раздаточный материал: гербарные наборы с облиственными вегетативными побегами травянистых растений; ветки бузины в безлистном состоянии, яблони.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите годовые побеги древесных растений (бузины, яблони и др.).
2. Обратите внимание на длину междоузлий. Рассмотрите удлинённые и укороченные побеги.
3. Нарисуйте схемы рассмотренных побегов.
4. На схеме удлинённого побега обозначьте: 1.Стебель, 2.Узел, 3.Междоузлие, 4.Боковую почку, 5.Верхушечную почку, 6.Кроющий лист.

Задание 2. Рассмотреть строение почек различного типа.

Пояснения к заданию

Почка – зачаточный побег. По положению на стебле различают: верхушечные, боковые и придаточные. В зависимости от того, какие

зачаточные органы формируются в почке, выделяют вегетативные и генеративные.

Раздаточный материал: ветки бузины в безлистном состоянии.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите ветку бузины в безлистном состоянии. Найдите верхушечную почку, боковые почки.
2. Отделите несколько крупных почек от стебля и скальпелем (лезвием) и сделайте продольный срез через каждую из них. Рассмотрите под лупой их строение. Определите их тип (вегетативные или генеративные).
3. Схематично зарисуйте вегетативную и генеративную почки. Обозначьте: 1. *Кроющую чешую*; 2. *Зачатки листьев*; 3. *Зачатки стебля*; 4. *Зачатки соцветия*.

Задание 3. Определить типы ветвления побегов; типы кущения злаков.

Пояснения к заданию

Ветвление побега – это процесс образования новых побегов из боковых почек. Характер системы побегов, образующийся при боковом ветвлении, зависит от роста материнского побега. Выделяют моноподиальный, симподиальный, ложнодихотомический, дихотомический типы ветвления.

Кущение – особый тип ветвление побегов у основания и формирование у растений формы «куста». Кущение характерно для растений сем. Мятликовые, Осоковые и некоторых др. Выделяют следующие типы кущения (побегообразования) злаков: рыхлокустовой, корневищный, плотнокустовой (рисунок 23).

У ***рыхлокустовых*** злаков зона кущения находится в почве. В зоне кущения почки не слишком тесно сближены. Новые надземные побеги развиваются из боковых почек подземных узлов главного стебля и боковых побегов. Побеги начинают расти горизонтально, пробивают влагище кроющего листа (вневлагищный рост) - рисунок 1, 2. Затем их характер роста меняется на вертикальный. Образуется рыхлый куст. Рыхлокустовой тип кущения характерен для многих зерновых злаковых (Рожь, Пшеница, Ячмень и др.) и кормовых (Ежа сборная, Тимофеевка луговая и др.).

У ***корневищных*** злаков из почек зоны кущения развиваются корневища - длинные подземные побеги с горизонтальным типом роста (рисунок 1, 2). Из верхушечных или боковых почек корневищ формируются надземные удлиненные побеги. Корневищный тип кущения имеют такие злаки, как Пырей ползучий, Кострец безостый и др.

У ***плотнокустовых*** злаков зона кущения расположена на поверхности почвы, а с возрастом куста и над поверхностью. Почек закладывается много. Междоузлия в зоне кущения тесно сближены. Для формирующихся побегов характерно внутривлагищное развитие (рисунок 1, 2). Пазушные почки растут вертикально внутри влагища своего кроющего листа. В результате образуется плотный куст с вертикальными побегами. Многие из таких злаков являются сорняками лугов. Питательность их низкая, они характеризуются

плохой поедаемостью, так как быстро грубеют. К плотнокустовым злакам относятся Луговик дернистый, Овсяница овечья, Белоус торчащий и др.

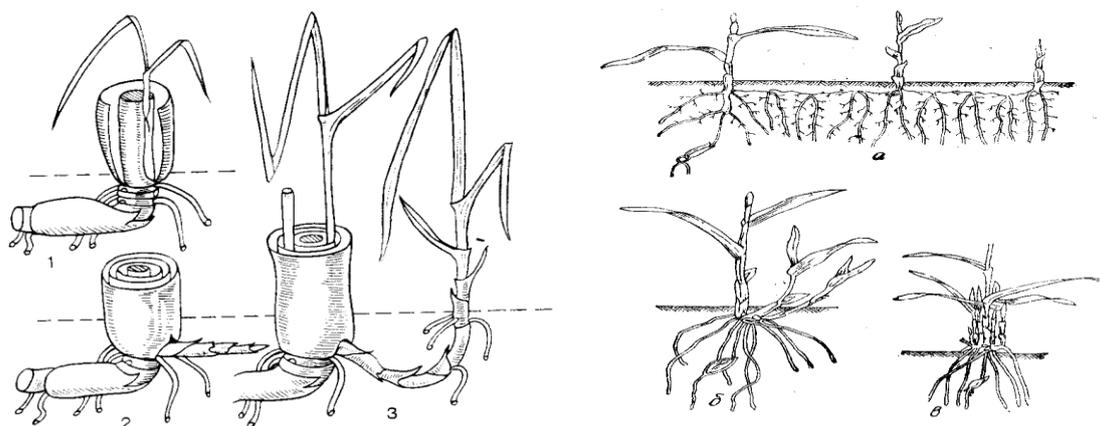


Рисунок 23. Схемы типов кущения злаков

- 1 – внутривлагалищное;
- 2 – вневлагалищное;
- 3 – смешанное.

- а – корневищный;
- б – рыхлокустовой;
- в – плотнокустовой.

Демонстрационный гербарный материал: типы кущения (побегообразования) растений сем. Мятликовые.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите в гербарии (на таблице) моноподиальный, симподиальный, ложнодихотомический типы ветвления. Зарисуйте их схемы.
2. Рассмотрите способы кущения у растений сем. Мятликовые (костреца безостого, тимофеевки луговой, луговика дернистого) на гербарном материале. Обратите внимание на количество побегов, которые закладываются в зоне кущения, угол их отхождения относительно друг друга. Определите типы кущения этих растений. Зарисуйте схемы и подпишите для каждого из них тип кущения.

Задание 3. Изучить метаморфозы побегов.

Пояснение к заданию

К подземным метаморфозам побега, связанным с отложением в запас веществ относятся клубни, луковицы, корневища, клубнелуковицы. В клубнях, корневищах клубнелуковицах их отложение происходит в стеблевой части, которая утолщается (рисунок 24). В луковицах запасные вещества откладываются в листьях, и они приобретают вид сочных чешуй (рисунок 25).

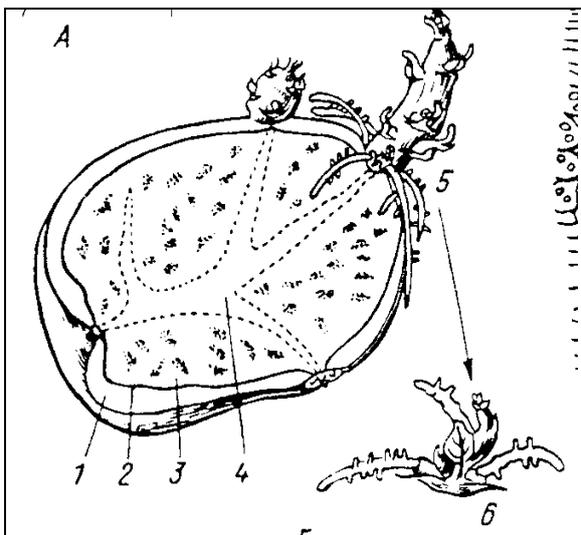


Рисунок 24. Продольный разрез клубня картофеля

1 – кора; 2 – камбий; 3 – ксилема и внутренняя ксилема, рассеянная в паренхиме сердцевин; 4 – сердцевина, свободная от элементов флоэмы; 5 – зачаток побега с пазушными почками и придаточными корнями; зачаток побега с придаточными корнями в пазухах рудиментарного листа.

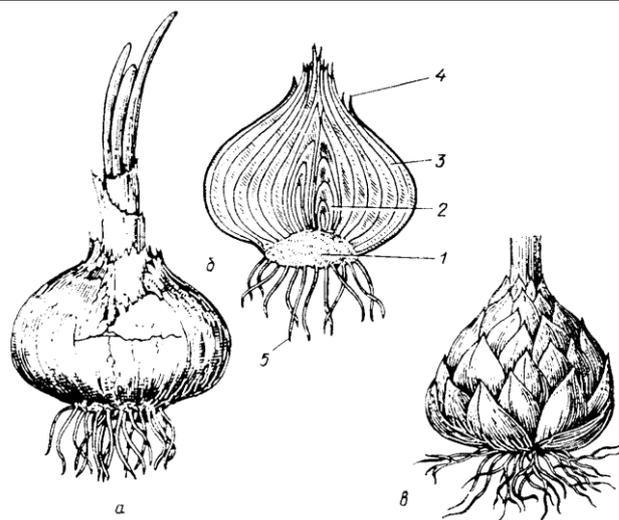


Рисунок 25. Луковицы

а – пленчатая (Лук репчатый); б – ее продольный разрез: 1 – донце; 2 – верхушечная почка; сухие чешуи; 5 – придаточные корни; в – черепитчатая (Лилия).

Раздаточный материал: корневища (пырея, купены, ландыша или других растений); луковицы (лука), клубни (картофеля или топинамбура), гербарий участков побегов с колючками побегового, листового, стеблевого происхождения и участков побегов с усиками листового и стеблевого происхождения.

Последовательность выполнения работы.

1. Рассмотрите корневища предложенных растений. Найдите на корневище 1. *Стеблевую часть.* 2. *Узел.* 3. *Междоузлие.* 4. *Чешуевидные листья.* 5. *Пазушные почки.* 6. *Придаточные корни.* Зарисуйте его участок и обозначьте эти части.
2. Рассмотрите клубень картофеля. Найдите 1. *Стеблевую часть.* 2. *Почки.* 3. *Листовой рубец.* Нарисуйте клубень картофеля и сделайте соответствующие подписи.
3. Рассмотрите продольный срез луковицы. Зарисуйте и обозначьте 1. *Сухие чешуи.* 2. *Мясистые чешуи.* 3. *Донце* 4. *Почки.*
4. Рассмотрите колючки (или шипы) у предложенных вам растений. Определите их происхождение. Заполните таблицу.

Таблица. Природа колючек и шипов

Вид	Видоизменение какого органа	Доказательства
Роза майская		
Яблоня дикая		
Слива домашняя		
Барбарис обыкновенный		
Боярышник одноствольный		

5. Рассмотрите усики гороха, огурца, тыквы, горошка мохнатого. Определите их происхождение. Обоснуйте ваше утверждение.

Итоговый контроль.

Тема № 7. Анатомическое строение стебля

Литература: [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить анатомическое строение стеблей однодольных и двудольных растений.

Материалы и оборудование: микроскопы; препараты поперечного среза стеблей купены, кирказона; поперечный спил липы (или другого древесного двудольного растения). Таблицы: поперечный срез стебля купены или кукурузы; поперечный срез стебля кирказона; анатомическое строение стебля липы; типы строения стебля.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Первичное анатомическое строение стебля.
2. Вторичное анатомическое строение стебля двудольных травянистых растений.
3. Особенности анатомического строения стебля древесных двудольных растений.
4. Особенности анатомического строения стебля Голосеменных.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить анатомическое строение стеблей травянистых однодольных растений.

Препарат: поперечный срез стебля кукурузы или купены.

Пояснения к заданию

Стебли однодольных растений имеют преимущественно первичное строение (рисунки 26, 27). Первичная кора развита слабо. Из механических тканей в этих стеблях преобладает склеренхима, лишь у немногих растений встречается колленхима. Закрытые коллатеральные пучки распределены диффузно по всему сечению центрального цилиндра. Камбия в стеблях нет.

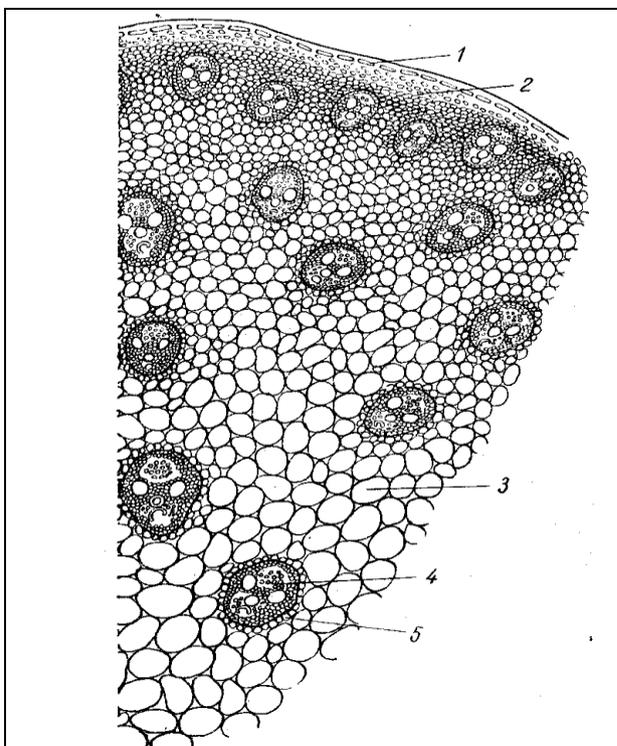


Рисунок 26. Анатомическое строение стебля кукурузы

- 1 - эпидермис; 2 – склеренхима;
- 3 – запасающая паренхима;
- 4 – закрытые проводящие пучки;
- 5 – склеренхимная обкладка пучка.

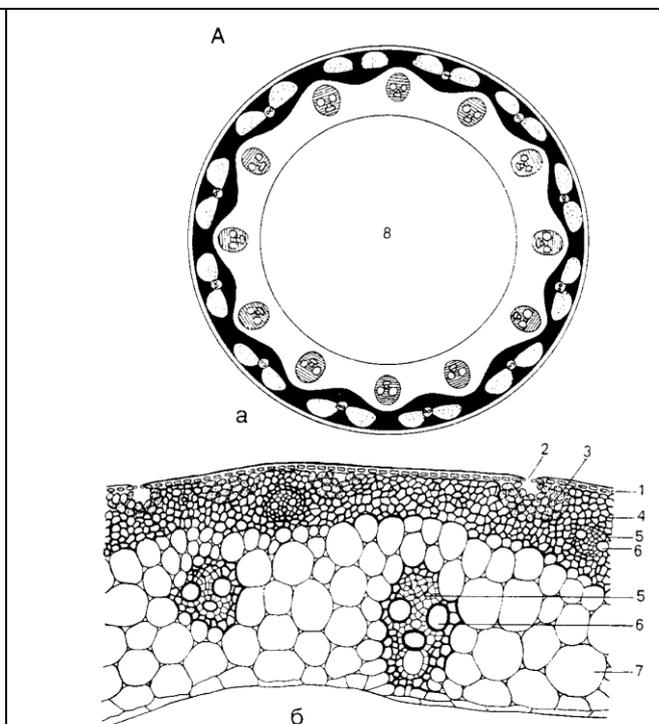


Рисунок 27. Анатомическое строения стебля ржи: а) - общий вид (схема); б) - участок стебля при большом увеличении.

- 1 – эпидермис; 2 – устьица;
- 3 – хлоренхима; 4 - кольцо склеренхимы; 5 – флоэма; 6 – ксилема; 7 – основная паренхима; 8 – полость.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите поперечный срез купены лекарственной при малом увеличении микроскопа.
2. Зарисуйте схему анатомического строения стебля.
3. Обозначьте: 1. Эпидерму; 2. Первичную кору; 3. Склеренхиму; 4. Закрытые коллатеральные пучки; 5. Паренхиму центрального цилиндра.

Задание 2. Изучить анатомическое строение стеблей травянистых растений класса Двудольные.

Постоянный препарат: поперечный срез стебля кирказона.

Пояснения к заданию

Стебли двудольных травянистых растений имеют хорошо выраженную кору. Первичное анатомическое строение быстро сменяется вторичным (рисунок 28). Этот переход связан с возникновением вторичной

образовательной ткани – камбия. Его происхождение у травянистых двудольных растений может быть различным. У одних он возникает очень рано в виде сплошного кольца. В этом случае образуется непучковое строение стебля. У других растений прокамбий закладывается тяжами и камбий возникает не только из прокамбия, но и из паренхимы между уже сформировавшимися проводящими пучками. В этом случае образуется либо пучковое, либо переходное строение стебля. Пучковое строение будет в том случае, если межпучковый камбий дифференцируется только в паренхиму; переходное – если межпучковый камбий, так же как и пучковый, образует гистологические элементы флоэмы и ксилемы. При пучковом строении стебля у двудольных растений пучки расположены в один ряд по окружности, параллельно поверхности стебля.

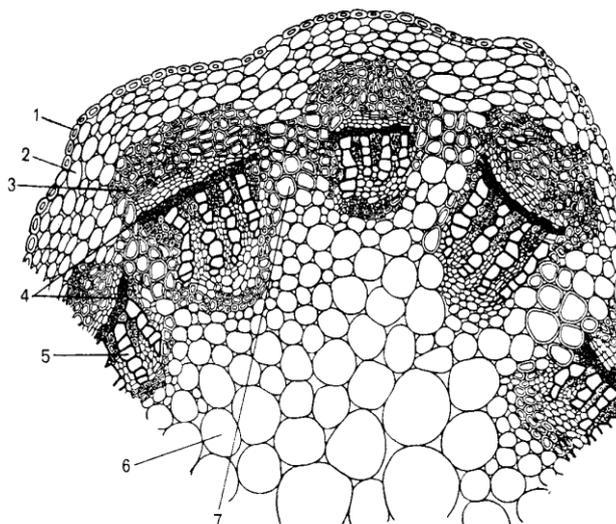


Рисунок 28. Анатомическое строения стебля клевера ползучего

1 - эпидермис; 2 – коровая паренхима: состоящая из пластинчатой колленхимы, хлоренхимы, крахмалоносного слоя; 3 - первичная и вторичная флоэма; 4 – камбий; 5 - вторичная и первичная ксилема; 6 – сердцевина; сердцевидные лучи с одревесневшими клетками.

Последовательность выполнения работы

1. При малом увеличении микроскопа рассмотрите постоянный препарат поперечного среза стебля кирказона
2. Найдите: **I. Эпидерму.** **II. Первичную кору**, состоящую из 1. Колленхимы, 2. Паренхимы коры;. 3. Эндодермы. **III. Центральный цилиндр**, состоящий из 4. Склеренхимы перицикла; 5. Паренхимы перицикла; 6. Открытых проводящих коллатеральных пучков, состоящих из а) первичной флоэмы; б) вторичной флоэмы; в) пучкового камбия; г) вторичной ксилемы; д) первичной ксилемы. 7. Межпучкового камбия; 8. Сердцевидных лучей; 9. Сердцевины.
3. Схематично зарисуйте анатомическое строение. Сделайте соответствующие обозначения.

Задание 3. Изучите анатомическое строение стебля древесных двудольных растений.

*Материалы: поперечный спил липы мелколистной (или других растений);
таблица: анатомическое строение стебля липы*

Пояснения к заданию

Стебель липы, как и других двудольных древесных растений, имеет типичный непучковый тип строения стебля. Здесь представлены все важнейшие блоки тканей: покровная, первичная и вторичная кора, камбий, древесина и сердцевина.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите поперечный спил стебля липы мелколистной.
2. Найдите: *I. Перидерму; II. Кору; III. Камбий; IV. Древесину; V. Сердцевину*, состоящую из паренхимной ткани. Схематично зарисуйте анатомическое строение стебля липы и обозначьте эти структуры.
3. Используя таблицу, обозначьте:
структурные части коры: *1. Первичную кору; 2. Вторичную кору и ее структурные элементы: 2а – склеренхиму перидермического происхождения, 2б – флоэмную часть первичного сердцевидного луча; 2в – лубяные волокна, 2г – мягкий луб.*
Структурные части древесины: *3. Весеннюю ксилему (древесину); 4. Осеннюю ксилему (древесину); 4. Ксилемную часть первичного сердцевидного луча.*

Итоговый контроль.

Тема № 8. Морфология и анатомия листа

Литература: [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить морфологическое разнообразие листьев и особенности анатомического строения листовой пластинки в связи с выполняемыми функциями.

Материалы и оборудование: микроскопы, гербарные наборы листьев различных по способу прикрепления к стеблю, сложности, жилкованию, форме, изрезанности края, форме основания, расчленению листовых пластинок; влажные препараты листьев имеющих ушки и язычки; постоянный препарат поперечного среза листа камелии. Таблицы: морфология листа и жилкование; форма листовых пластинок, основания пластинки и ее края; сложные листья; расчленение листовых пластинок простых листьев; поперечный срез листа камелии.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Лист. Классификация листьев по морфологическим признакам.
2. Анатомическое строение листа в связи с выполняемыми функциями.
3. Фотосинтез. Сущность световой фазы.
4. Сущность темновой фазы фотосинтеза.
5. Космическая (планетарная) роль фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.
6. Метаморфозы листа и его частей.
7. Листопад, как сезонное явление в жизни растений.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить морфологические особенности листа.

Раздаточный материал: гербарные образцы простых и сложных листьев.

Пояснения к заданию

Лист – боковой элемент побега, выполняющий в типичных случаях функции фотосинтеза, газообмена, транспирации.

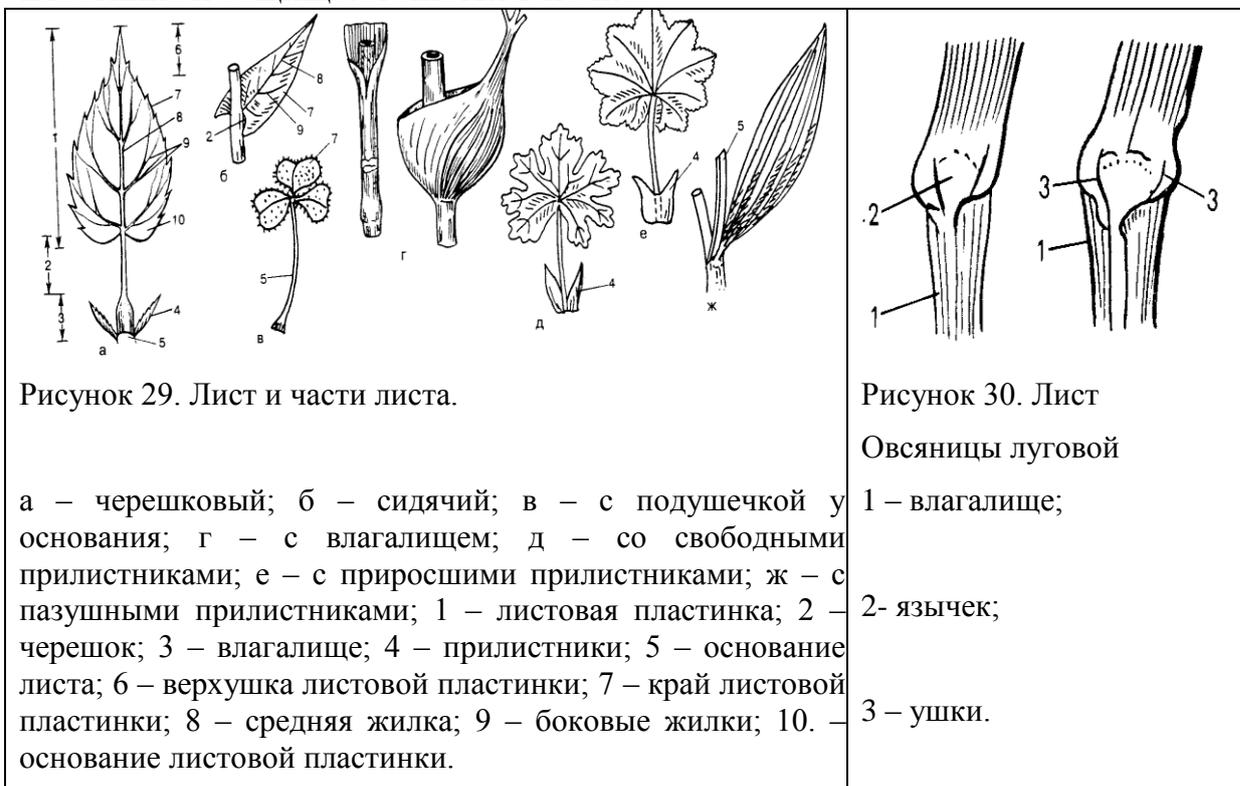
Типичный лист состоит из листовой пластинки, основания, черешка и прилистников и других структурных частей (рисунки 29, 30).

Пластинка – расширенная, обычно плоская часть листа.

Основание – базальная часть листа, срастающаяся со стеблем в области узла. У некоторых растений основание разрастается, образуя *листовое влагалище*.

Черешок – узкая часть листа между пластинкой и основанием. Служит для оптимальной ориентировки листа по отношению к свету.

Прилистники – парные пленчатые или похожие на листовые пластинки выросты основания листа. Как правило, они развиваются раньше, чем пластинка и защищают листья в почке.



Последовательность выполнения работы

1. Рассмотрите на примере листьев свеклы, гороха, ячменя (овса) строение листа. Зарисуйте и обозначьте на указанных листьях (если имеются): 1. *Листовую пластинку*; 2. *Черешок*; 3. *Прилистники*; 4. *Влагалище*; 5. *Язычек*; 6. *Ушки*.
2. Изучите на гербарном материале разнообразие листьев по форме края листовых пластинок. Зарисуйте листья: 1. *Цельнокрайний*; 2. *Зубчатый*; 3. *Пильчатый*; 4. *Городчатый*; 5. *Выемчатый*.
3. Изучите жилкование листьев. Рассмотрите и зарисуйте листья с *дуговым*, *параллельным* и *сетчатым* жилкованием.
4. Рассмотрите листья по форме листовой пластинки. Зарисуйте схематично разнообразие форм листьев и основания их пластинок из таблицы.
5. Рассмотрите простые листья с различной степенью расчленения листовой пластинки. Зарисуйте листья: 1. *С нерасчлененной листовой пластинкой*; 2. *Пальчато- и перисто-лопастные*; 3. *Пальчато- и перисто-раздельные*; 4. *Пальчато- и перисто-рассеченные*.
6. Рассмотрите сложные листья. Зарисуйте листья: 1. *Тройчатосложный*; 2. *Пальчатосложный*; 3. *Парноперистосложный*; 4. *Непарноперистосложный*.

2.1. Дайте морфологическую характеристику листьям, предложенным в наборе, заполнив таблицу и используя рисунки 31, 32, 33.

Таблица. Морфологические признаки листьев

№ листа	Простой или сложный	Название листа в зависимости от степени расчленения листовых пластинок (для простых) и взаимного расположения выемок (у простых), листочков (у сложных)	Жилкование	Форма края

Простые листья	долевой менее чем до половины ширины полулистья	тройчато-	пальчато- с лопастями	перисто-
	раздельный глубже половины ширины полулистья			
	рассеченный до основания			
	Сложные листья Листочки на черешочках с сочленениями			

Рисунок 31. Классификация листьев по степени расчленения листовых пластинок.

По общей форме	Наибольшая ширина находится ближе к основанию листа	Яйцевидный	Эллиптический	Ланцетный	Линейный
	Наибольшая ширина находится на середине листа	Округлый	Овальный	Продолговатый	Мечевидный
	Наибольшая ширина находится ближе к верхушке листа	Обратно-яйцевидный	Обратно-эллиптический	Обратно-ланцетный	

Рисунок 32. Классификация листьев по форме листовых пластинок.

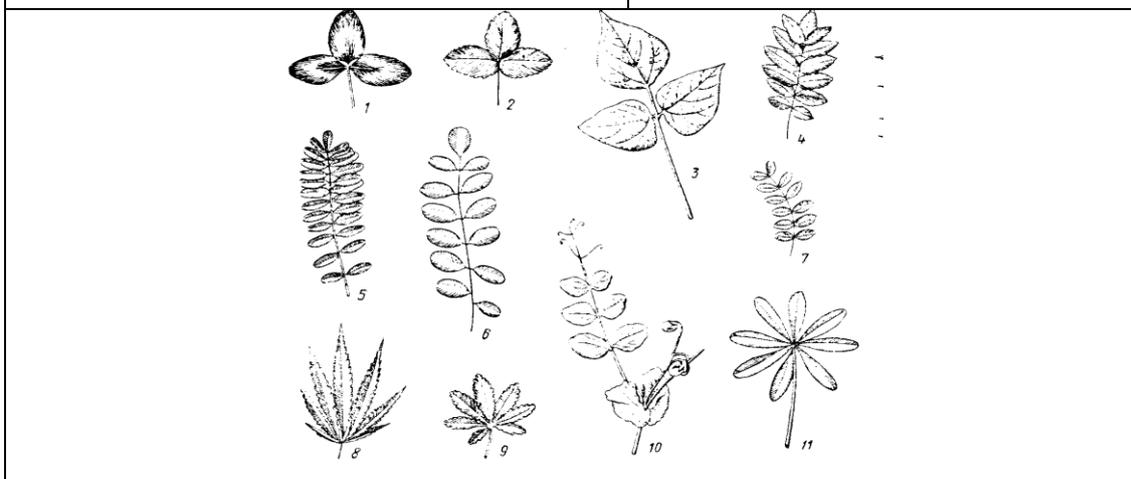


Рисунок 33. Сложные листья

- 1, 2, 3 - тройчатосложные листья Клевера лугового; Люцерны, Сои;
 4, 5, 6 – непарноперистосложные листья Рябины, Эспарцета, Робинии; 7 – парноперистосложный лист;
 8, 9 11 – пальчатосложные листья конопли, лапчатки; люпина;
 10 – перистосложный лист гороха с усиками и листовидными прилистниками.

Задание 3. Изучить анатомическое строение листа.
 Постоянный препарат: поперечный срез листа камелии.

Пояснения к заданию

Тип листа	Эпидерма	Мезофилл	Жилка (СВП)
Дорзовентральный	верхняя: клетки крупные, имеют кутикулу, устьиц мало или отсутствуют. Нижняя: клетки мелкие, много устьиц.	Дифференцирован на столбчатую и губчатую паренхимы.	Закрытый коллатеральный или биколлатеральные пучки. Ксилема примыкает к верхней эпидерме, флоэма – к нижней. Центральные жилки имеют склеренхимную обкладку. Над жилкой обычно расположена колленхима.
Изолатеральный	Отличия между верхней и нижней нет. Устьица расположены равномерно.	Мезофилл не дифференцирован на столбчатую и губчатую.	Закрытые, коллатеральные, окружены склеренхимой.

На постоянном препарате поперечного среза листа камелии рассмотрите ткани листа, поместив препарат в поле зрения микроскопа так, чтобы верхний эпидермис. С прилегающей к ней столбчатой тканью, был обращен вверх. Зарисуйте срез и обозначьте: 1. Верхний эпидермис; 2. Нижний эпидермис с устьицами; 3. Ассимиляционную столбчатую ткань; 5. Губчатую ткань; 6. Колленхиму; 6. Проводящий пучок (схематично), а в нем: а) ксилему; б) флоэму; в) камбий. 7) Склеренхиму.

Итоговый контроль.

Тема № 9. Цветок. Соцветия

Литература: [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить строение цветка, как генеративного органа отдела Покрытосеменные и разнообразие в строении цветка, основные типы соцветий (неопределенные и определенные). Научиться проводить морфологический анализ цветка, записывать формулы цветков и определять тип соцветия.

Материалы и оборудование: лупы; препаровальные иглы; предметные стекла или чашки Петри; фиксированные цветки (Дурмана обыкновенного, Гороха посевного, Ветреницы дубравной, Редьки дикой и других растений); коллекция приклеенных к бумаге соцветий; набор засушенных в фазу цветения соцветий: колос, сложный колос, султан. Таблицы: строения цветка; строение пыльника; микроспорогенез и образование пыльцевого зерна; мегаспорогенез и образование женского гаметофита; цветки с простым

и двойным околоцветником; схемы неопределенных простых и сложных, определенных соцветий.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме:

1. Цветок. Строение цветка в связи с выполняемыми функциями.
2. Строение тычинки. Процесс микроспорогенеза и образование пыльцевого зерна.
3. Строение пестика. Процесс мегаспорогенеза. Образование зародышевого мешка.
4. Опыление. Самоопыление. Перекрестное опыление. Разнообразие цветков как приспособление к различным агентам опылителям.
5. Биологическое значение соцветий. Принципы классификации соцветий.
6. Сущность двойного оплодотворения.
7. Развитие завязи и семязачатка после оплодотворения.
8. Принципы, положенные в основу классификации соцветий.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить особенности строения цветков разных растений.

Раздаточный материал: фиксированные цветки Дурмана обыкновенного, Ветреницы дубравной, Лютика едкого, Редьки и других растений

Пояснения к заданию

Цветок состоит из *цветоножки* – стеблевая часть цветка; *цветоложе* – расширенная часть цветоножки, к которой прикрепляются все части цветка (плоское, вогнутое, выпуклое); *околоцветника* – состоящий из чашечки и венчика - двойной, из чашечки или венчика – простой; *венчика (Corolla)* – внутренняя часть околоцветника, обычно окрашена в яркие цвета за счет антоцианов, антохлора, каротиноидов; *чашечки (Calyx)* – наружная часть околоцветника, чаще зеленая; *андроцея (Androceum)* - совокупность тычинок; *гинеея (Gyneseum)* – совокупность плодолистиков рисунок (34).

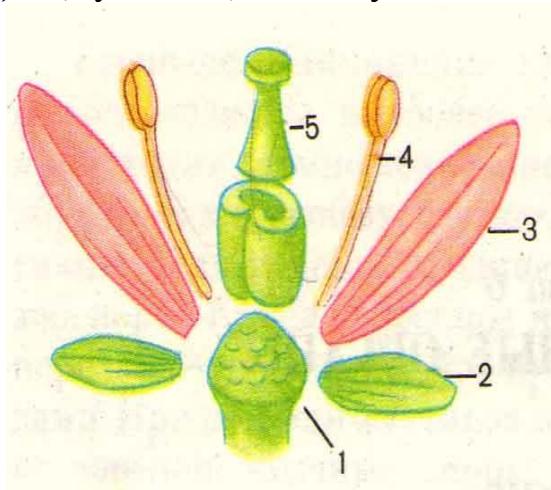


Рисунок 34. Строение цветка 1 – цветоложе; 2 – чашелистики; 3 - лепестки; 4 – тычинки; 5 – пестик.

Последовательность выполнения работы

1. Изучите строение цветка дурмана обыкновенного. Взяв цветок за цветоножку, используя препаровальную иглу, найдите все части цветка. Опишите строение цветка по следующему плану:

- а) цветоножка: имеется или цветки сидячие;
- б) цветоложе: выпуклое, плоское или вогнутое;
- в) чашечка: сростнолепестная или раздельнолепестная, число чашелистиков;
- г) венчик: сростнолепестной или раздельнолепестной; зигоморфный (можно провести одну ось симметрии), актиноморфный (несколько осей) или ассиметричный (ни одной); количество лепестков;
- д) околоцветник: простой (чашечковидный или венчиковидный) или двойной (имеется чашечка и венчик);
- е) андроцей (совокупность тычинок): разновидность андроцея: однобратственный (все тычинки срastaются); двубратственный (часть тычинок срastaются, часть свободных) или многобратственный (все тычинки свободные); односильный (с одинаковой длиной тычиночных нитей) или двусильный (тычиночные нити разной длины); количество тычинок андроцея;
- ж) гинецей (совокупность плодолистиков): разновидность гинецея: апокарпный (пестик образован одним плодолистиком) или ценокарпный (образован несколькими плодолистиками); количество пестиков в цветке;
- з) завязь: верхняя (прикрепляется к цветоложу только своим основанием и все части цветка (чашелистики, лепестки, тычинки) прикрепляются ниже основания завязи)), нижняя (завязь погружена в цветоложе, с которым она срастается, все части цветка прикрепляются на вершине завязи);
- и) пол цветка: однополый или двуполый.

Запишите формулу цветка дурмана используя следующие обозначения: цветки – актиноморфные *, зигоморфные ↑, ассиметричные, тычиночные ♂, пестичные ♀, обоеполые. Расположение частей в кругах обозначается знаком +. Срastание частей цветка обозначается скобками (). Количество частей обозначается в формулах подстрочными цифрами, по их количеству. Если их более 12 ставится знак ∞. Простой околоцветник обозначается буквой *P* (*Perigonium*): *P* – чашечковидный, *P* – венчиковидный. Чашечка *K* или *Ca* (*Calyx*), венчик *Co* (*Corolla*); андроцей *A*, гинецей *G* (*Gynoecium*).

Примеры формул некоторых цветков:

Картофеля: $Ca(5)Co(5)A_5G_{(2)}$

Лука: $P_{3+A_3+G_{(3)}}$

2. Внимательно рассмотрите строение предложенных вам цветков и запишите их формулы.

Задание 2. Рассмотреть строение соцветий, определить их тип.

Раздаточный материал: коллекция неопределенных и определенных соцветий (с указанием названия соцветия, его схемы).

Пояснения к заданию

Соцветия подразделяются на неопределенные и определенные (рисунок 35).

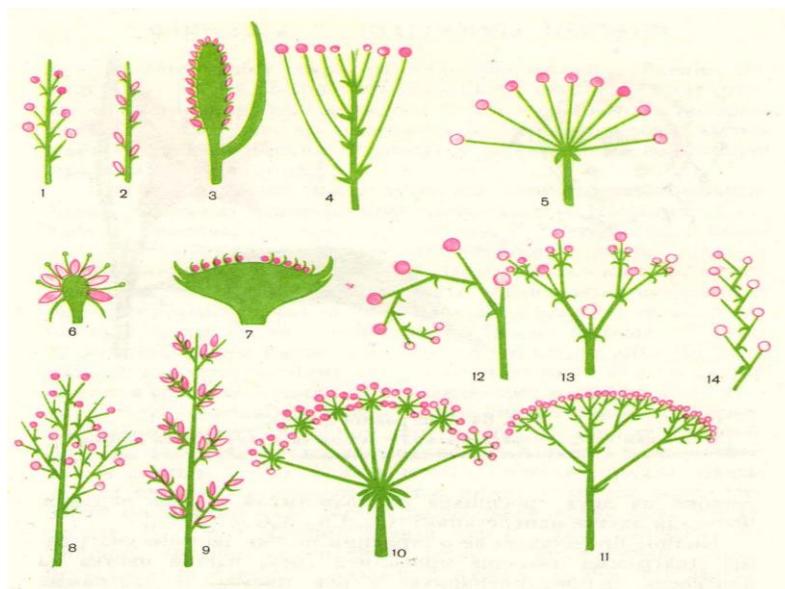


Рисунок 35. Схемы соцветий: 1 – кисть; 2 – колос; 3 – початок; 4 – щиток; 5 – зонтик; 6 – головка; 7 – корзинка; 8 – метелка; 9 – сложный колос; 10 – сложный зонтик; 11 – сложный щиток; 12 – завиток; 13 – развилина (дихазий); 14 – извилина.

1.1 Неопределенные (рацемозные) соцветия

1.1.1 Простые соцветия.

1. Кисть – соцветие, у которого от главной оси последовательно отходят цветки на цветоножках. Кисть имеет: черемуха, ландыш, горох, редька, капуста, льнянка, чина, горошек.
2. Колос – имеет такое же строение, что и кисть, но цветки на оси сидячие или с очень короткими, визуально не заметными цветоножками. Колос имеют: подорожник, горец, пальчатокоренник.
3. Початок – отличается от колоса наличием утолщенной оси. Такое соцветие имеют: белокрыльник, аир (у кукурузы сложный початок).
4. Головка – соцветие, которое имеет укороченную, немного утолщенную ось первого порядка. На ней располагаются цветки на коротких цветоножках или без них. Характерна для рода клевер.
5. Корзинка – отличается от головки тем, что главная ось блюдцеобразно расширена. Для корзинки характерно наличие обертки из верхушечных сближенных листьев, окаймляющих ложе. Характерно для растений сем. Астровые (подсолнечник, василек, полынь, девясил).
6. Зонтик – соцветие с укороченной, не утолщенной осью, от которой отходят цветки на хорошо развитых цветоножках, примерно равной длины. Характерно для вишни, лука, первоцвета, липы.
7. Щиток – похож на кисть, но цветоножки нижних цветков длиннее верхних. Вследствие этого цветки располагаются примерно на одной плоскости. Характерно для груши, спиреи дубровколистной, боярышника, пузыреплодника.

1.1.2. Сложные соцветия.

1. Метелка – кисть, у которой на главной оси вместо цветков находятся простые кисти (или другие соцветия). Характерно для подмаренника, василистника, полыни (метелка заканчивается корзинками), овса, луговика дернистого, мятлика (метелка заканчивается простыми колосками).
2. Султан – метелка, у которой на главной оси сидят простые кисти с сильно укороченными осями и цветоножками. Такое соцветие имеют тимopheевка, лисохвост.
3. Сложный колос – характеризуется тем, что у него на оси первого порядка расположены не сидячие колоски, как у простого колоса, а колоски с сидячими цветками. Общая ось соцветия изгибистая, имеет выступы, на которых сидят простые колоски с сильно укороченной осью.

Отделите препаровальной иглой от главной оси простые колоски. Внимательно рассмотрите при помощи лупы их строение. Найдите и зарисуйте рядом с общей схемой строение простого колоска. Обозначьте:

- а) ось колоска;
 - б) колосковые чешуи (верхнюю и нижнюю);
 - в) цветковые чешуи (верхнюю и нижнюю)
 - д) тычинки;
 - е) пестик.
4. Сложный зонтик – соцветие зонтик с частными соцветиями зонтичками. Совокупность листьев у основания зонтика называется оберткой, а у основания частных зонтиков – оберточкой. Характерно для растений сем. Сельдерейные (Морковь, Борщевик, Вех, Тмин, Укроп и др).
 5. Сложный щиток – соцветие щиток с частными соцветиями щитками. Характерно для рябины, бузины черной, калины.

1.2 Определенные (цимонные) соцветия.

1. Монохазий.
 - а) Завиток – все оси направлены в одну сторону. Характерно для незабудки, картофеля, бурачника.
 - б) извилина – оси последовательно направлены в разные стороны. Характерно для гладиолуса, гравилата, ириса, частных соцветий (клубочков) манжетки.
2. Дихазий или развилина. Соцветие, имеющее ложнодихотомический тип ветвления. Характерно для некоторых видов сем. Гвоздичные (гвоздика, звездчатка, ясколка).

Последовательность выполнения работы

1. Изучите на гербарном материале предложенные соцветия.
2. Зарисуйте схемы соцветий и напишите название растений имеющих эти соцветия.

Итоговый контроль.

Тема № 10. Строение семян. Принципы классификации плодов

Литература: [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9].

Время: 90 минут.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить строение семян с эндоспермом и без эндосперма с запасом питательных веществ в семядолях; ознакомиться с многообразием плодов и особенностями их строения.

Материалы и оборудование: микроскопы; препаровальные иглы; чашки Петри; намоченные семена подсолнечника или тыквы, фасоли или гороха, постоянный препарат: «Продольный срез зерновки пшеницы (или ржи)»; муляж зерновки пшеницы; фиксированные влажные препараты сочных плодов (костянки, сборной костянки, ягоды); коллекция сухих плодов; муляж «Соплодие орешков свеклы». Таблицы: строение семян с эндоспермом и без эндосперма; сухие односемянные плоды; сухие многосемянные плоды; сочные плоды.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию.

Формы и методы контроля: устный опрос или тестовая проверка знаний.

Вопросы по теме

1. Формирование семян (зародыша, эндосперма, перисперма, семенной кожуры) и околоплодника после оплодотворения.
2. Плоды. Строение плода. Принципы классификации плодов.
3. Дайте характеристику сочных плодов. Чем отличаются плод ягода и костянка, сборная костянка? Приведите примеры растений, имеющие эти плоды.
4. Дайте характеристику сухих односемянных плодов. Чем отличаются плод зерновка и семянка? Приведите примеры растений, имеющие эти плоды.
5. Дайте характеристику сухих вскрывающихся плодов. Чем отличаются плод листовка, боб, стручок, коробочка? Приведите примеры растений, имеющие эти плоды.
6. Как образуются сложные плоды и плоды распадающиеся? Приведите примеры растений, имеющие эти плоды.
7. Строение и функции семян. Чем отличаются по строению семена растений класса Двудольные и Однодольные?
8. Классификация семян по месту отложения запасных питательных веществ.
9. Роль плодов и семян в природе и жизни человека.

Порядок и методика проведения лабораторного занятия

Задание 1. Изучить строение различных типов семян в зависимости от места локализации питательных веществ.

Раздаточный материал: намоченные семена тыквы, гороха, перца черного.

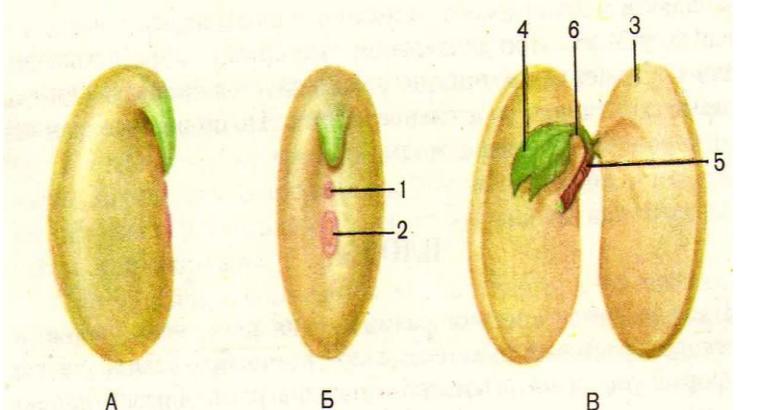
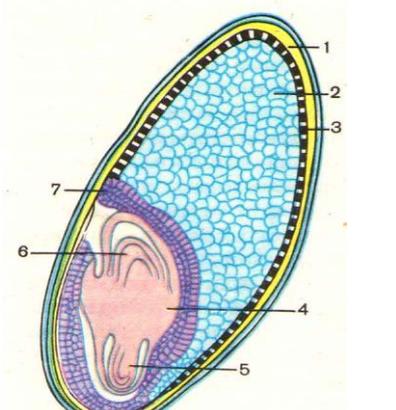
Постоянный препарат: зерновка пшеницы или ржи.

Пояснения к заданию

Семя состоит из семенной кожуры, зародыша и запаса питательных веществ.

В зависимости от места локализации питательных веществ семена бывают:

- с эндоспермом - питательные вещества в эндосперме (мятликовые, пасленовые, маревые) – рисунок 36 ;
- без эндосперма – питательные вещества в семядолях (бобовые, астровые, тыквенные, розоцветные) – рисунок 37;
- с периспермом - питательные вещества в остатках нуцеллуса (гвоздичные, маревые);
- с эндоспермом и периспермом (черный перец, лотос).

	
<p>Рисунок 36 . Строение семени без эндосперма с запасом питательных веществ в семядолях</p>	<p>Рисунок 37. Строение семени с эндоспермом</p>
<p>А – вид сбоку; Б – вид со стороны рубчика; В – зародыш семени; 1 – микропиле; 2 – рубчик; 3 – семядоли; 4 – зародышевая почечка; 5 – зародышевый стебелек; 6 – зародышевый корешок.</p>	<p>1 – околоплодник, сросшийся с семенной кожурой; 2 – эндосперм; 3 – алейроновый слой; 4 – зародыш; 5 – зародышевый корешок; 6 – зародышевая почечка; 7 – щиток.</p>

Последовательность выполнения работы

1.1. Строение семян без эндосперма с запасом питательных веществ в семядолях.

1. Рассмотрите семенную кожуру семени фасоли или гороха. Зарисуйте внешний вид семени и обозначьте: 1. Семенную кожуру; 2. Рубчик (место

- прикрепления семени к семяножке в плоде); 3. *Микропиле* (отверстие, которое находится рядом с рубчиком, через которое вода и газы поступают внутрь семени); 4) *семенной шов* (след от срастания семязачатка с семяножкой).
2. Осторожно снимите семенную кожуру и найдите зародыш. Зарисуйте строение зародыша и обозначьте: 1) *Зародышевый корешок*; 2) *Семядоли* (две) – видоизмененные листья с запасом питательных веществ; 3) *Почечку*.
 3. Выделите семя подсолнечника, удалив семенную кожуру (или тыквы). Рассмотрите его строение.

1.2. Строение семян с эндоспермом.

Под микроскопом внимательно рассмотрите микропрепарат зерновка ржи. Зарисуйте и обозначьте: 1) *Околоплодник* (периферический слой покровов зерновки, плотно сросшийся с семенной кожурой). 2) *Семенную кожуру* (часть семени с внутренней стороны, плотно сросшейся с околоплодником); 3) *Эндосперм* (питательную ткань), а в нем 3а *алеуроновый слой* (периферическая часть эндосперма) и 3б *клетки с крахмальными зёрнами* (остальная часть эндосперма); 4) *Зародыш*, а в нем 4а *почечку*, 4б *калеоптель* (наружный лист, защищающий конус нарастания), 4в *стебелек*; 4д *зародышевый корешок* (покрыт корневым чехликом); 4е *щиток* (видоизмененная семядоля (одна)).

Задание 2. Изучить строение плодов, определить их тип.

Раздаточный материал: коллекция сухих и сочных плодов.

Пояснения к заданию

Характерные особенности сухих плодов

Незакрывающиеся простые односемянные плоды:

- 1) **зерновка** – плод, у которого околоплодник срастается с семенной кожурой. Зерновку имеют растения сем. Мятликовые: рожь, пшеница, кукуруза, ячмень, пырей, ежа, тимофеевка и др.
- 2) **семянка** – плод, у которого кожистый околоплодник срастается с семенем. Семянку имеют растения сем. Астровые: подсолнечник, сельфия, ромашка, василек, череда и др.
- 3) **крылатка** – семянка с околоплодником, разрастающимся в крыловидный придаток. Крылатку имеют: ясень, вяз, береза.
- 4) **орех** – плод с твердым околоплодником, не срастающимся с семенем. Орех имеет лещина.
- 5) **орешек** – отличается от ореха величиной (меньших размеров) и менее твердым околоплодником. Орешек характерен для липы, гречихи; осок.
- 6) **желудь** – орех, имеющий у основания плюску из сросшихся и видоизмененных прицветников. Желудь имеет дуб.

Вскрывающиеся простые плоды

- 1) **листовка** – одногнездный плод, образовавшийся из одного плодолистика; вскрывается одним швом. Листовку имеет сокирка полевая.
- 2) **боб** – одногнездный плод, сформировавшийся из одного плодолистика; семена прикреплены к створкам плода; вскрывается от вершины к основанию по двум швам. Боб имеют растения сем. Бобовые: клевер, горох, фасоль, люпин, чина и др.
- 3) **стручок** – двугнездный плод, образовавшийся из двух плодолистиков. Семена прикреплены к ложной перегородке внутри плода. Вскрывается от основания к вершине двумя створками; длина плода в 4 и более раз превышает ширину. Боб характерен для растений сем. Капустные: капуста, горчица, желтушник.
- 4) **стручечек** - плод по строению аналогичен стручку, но длина превышает ширину не более, чем в 3 раза. Характерен для растений сем. Капустные: клоповник, сумочник, ярутка, икотник и др.
- 5) **коробочка** – плод, образовавшийся из нескольких плодолистиков; вскрывается разнообразными способами (отпадением крышечки, отворот зубцов, через отверстия, появлением трещин). Такие плоды имеют лен, мак, белена, дурман, гвоздика, табак, тюльпан, норичник и др. (рисунок 38).



Рисунок 38. Сухие плоды

1 – листовка; 2 – боб; 3 – стручок; 4 – Коробочки: 1 – первоцвета, 2 – мака, 3 – белены, 4 – дурмана.

Распадающиеся плоды

Распадающиеся плоды бывают дробными и членистыми.

Дробные плоды возникают из завязи, которая при образовании плода распадается вдоль по гнездам и дает два и больше отдельных плодиков:

- 1) двусемянка – состоит из двух семян, Такие плоды имеют растения сем. Сельдерейные: морковь, вех, тмин, укроп, любисток, болиголов и др.
- 2) двукрылатка – состоит из двух крылаток. Крылатка характерна для клена.
- 3) Четырехорешек – состоит из четырех орешков. Такие плоды имеют растения сем. Яснотковые: мята, пикульник, тимьян, мелиса, душица и др.

Членистые плоды при созревании не вскрываются, а распадаются в поперечном направлении на отдельные односеменные плодики:

- 1) членистый стручок (у редьки дикой);
- 2) членистый боб (у сераделлы).

Сборные (сложные) сухие плоды

Сборные плоды образуются из цветков, имеющих несколько пестиков. Из каждого пестика образуется отдельный плодик. Название они получают в зависимости от названия отдельного плодика с добавлением слова сборный(ая). Например: **сборная листовка** (у водосбора, борца, калужницы, спирей,); **сборный орешек** (у ветреницы, лютика, чистяка).

Соплодие образуется из сросшихся плодов после развития всего соцветия. У свеклы соплодия называются клубочками. Клубочек состоит из нескольких сросшихся орешков. При посеве такой клубочек дает несколько проростков. Соплодия имеют шелковица, ананас.

Последовательность выполнения работы

2.1. Плоды с сочным околоплодником.

1. Рассмотрите плод костянку на примере плодов вишни. Зарисуйте в поперечном разрезе и обозначьте: 1. *Экзокарпий* (наружный тонкий слой околоплодника в виде кожицы); 2) *Мезокарпий* (средняя сочная часть околоплодника); 3) *Эндокарпий* (дервянистая, косточкообразная внутренняя часть околоплодника); 4) *Семя*.
2. Рассмотрите плод сборную костянку на примере плодов малины. Плод сборная костянка образовался из цветка, имеющего много пестиков. Из отдельного пестика образуется плод, аналогичный по строению костянке. Зарисуйте плод сборную костянку в разрезе.
3. Изучите строение плода ягода на примере плодов помидора, крыжовника. Зарисуйте поперечный срез ягоды. Найдите и обозначьте на рисунке 1. *Экзокарпий* (наружный тонкий слой околоплодника); 2) *Мезокарпий* (сочная часть околоплодника), а в нем 2а *камеры*; 2б *семена*; 2в *семяноscopy*.

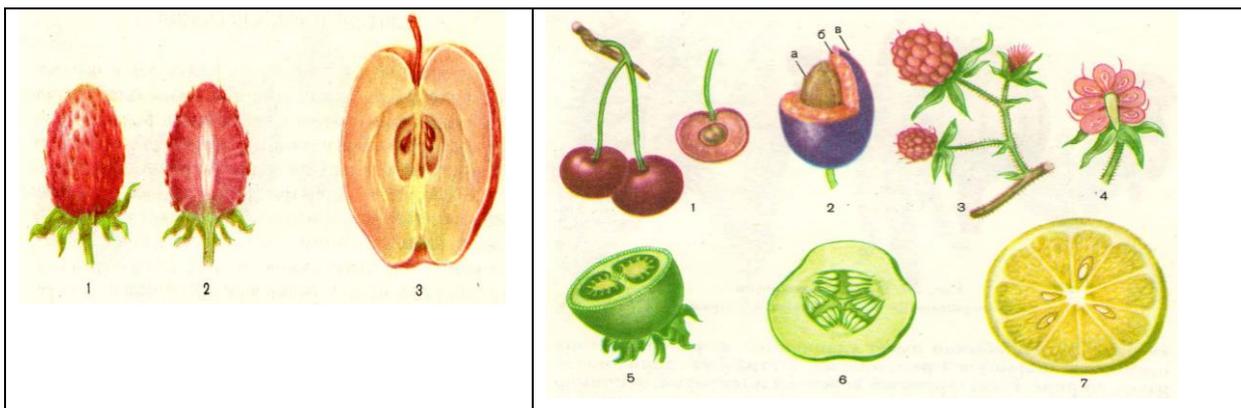


Рисунок 39. Сочные плоды

Ложные плоды

1, 2 – земляники;

3 – яблоко яблони

1 – костянка вишни; 2 – костянка сливы: а) – эндокарпий; б – мезокарпий; в – экзокарпий; 3, 4 – сборная костянка малины; 5 – ягода помидора; 6 - тыква огурца; 7 – померанец апельсина.

2.2. Плоды с сухим околоплодником.

Изучите предложенную коллекцию сухих плодов (зерновку, семянку, двусемянку, крылатку, двукрылатку, четырехорешек, орех, орешек, сборный орешек, желудь, листовку, сборную листовку, боб, членистый боб, стручок, дробный стручок, стручочек, коробочку). Обратите внимание на следующие особенности: простые или сборные; способ вскрытия (вскрывающиеся, невскрывающиеся, распадающиеся); количество семян в плоде (односемянные, многосемянные); количество гнезд (одногнездные, двухгнездные, многогнездные); околоплодник отделен от семенной кожуры или срастается с ней. Чем отличаются между собой односемянные плоды и чем многосемянные?

Заполните таблицу.

Таблица. Характерные особенности строения сухих плодов

Название плода	Простой или сборный	Способ вскрытия (невскрывающийся, вскрывающийся, распадающийся)	Количество гнезд в плоде (одногнездный, двухгнездный, многогнездный)	Околоплодник срастается с семенной кожурой или нет	Количество семян в плоде (односемянной или многосемянной)	Примеры растений имеющие этот плод

Итоговый контроль.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Андреева, И.И. Ботаника: учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / И.И. Андреева, Л.С. Родман. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Колос, 2003. – 528 с.
2. Андреева, И.И. Практикум по анатомии и морфологии растений: учебное пособие для студентов вузов по агрономическим специальностям / И.И. Андреева и [др.] - 3-е изд. Перераб. и доп. - Москва: Колос, 2005. – 156 с.
3. Бавтуто, Г.А. Ботаника. Морфология и анатомия / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. - Минск: Высшая школа, 1997. – 375 с.
4. Бавтуто, Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений: уч. пособие для студентов биол. спец. / Г.А. Бавтуто, Л.М. Ерей. - Минск: ООО Новое знание, 2002. – 464 с.
5. Яковлев, Г.П. Ботаника / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько. - Москва: Высшая школа, 1990. – 512 с.

Дополнительная

6. Грин, Н. Биология: в 3-х томах: Пер. с англ. / Н. Грин и [др.]. Под ред. Р. Сопера. – Москва: Мир, 1990.
7. Еленевский, А.Г. Ботаника высших, или наземных растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. - Москва: Издательский центр «Академия», 2000. – 432 с.
8. Жуковский, П.М. Ботаника / П.М. Жуковский. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Колос, 1982. – 623 с.
9. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Гл. редколлегия: Л.И. Хоружек (предс.) и [др.]. - Минск: БелЭн. 2005. – 456 с.
10. Липицкий, С.С. Зеленая аптека в ветеринарии / С.С. Липицкий и [др.]. – Минск: Ураждай, 1997. – 287 с.
11. Липицкий, С.С. Целебные яды в ветеринарии / С.С. Липицкий, А. Ф. Плуй – Минск: Ураждай, 1991. – 295 с.
12. Парфенов, В.И. Определитель высших растений Беларуси / В.И. Парфенов и [др.]. - Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
13. Хржановский, В.Г. Практикум по курсу общей ботаники / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономоренко. – 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Агропромиздат, 1989. – 416 с.

Учебное издание

Лукашевич Нина Петровна
Шлома Татьяна Михайловна
Шимко Игорь Иосифович
Ковалева Инна Васильевна

БОТАНИКА: МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Н.П. Лукашевич
Технический редактор Р.И. Тихонова
Компьютерный набор Е.В. Вакар
Корректор И.Н. Пригожая

Подписано в печать 26.02.2009 г. Формат 60x108 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Ризография.
Усл. п.л. 3,13. Уч. изд. л. 2,13. Тираж 350 экз. Заказ № 853.

Издатель и полиграфическое исполнение УО «Витебская ордена «Знак
Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
ЛИ № 02330/0133019 от 30.04 2004 г.
210026, г. Витебск, ул. 1-ая Доватора, 7/11
Тел. 8 (0212) 35-99-82