

**Министерство образования Российской Федерации
Томский государственный педагогический университете**

**Самостоятельная работа
студентов на лабораторных занятиях
по ботанике с основами фитоценологии**

Часть 1. Анатомия и морфология растений

Методические указания

Томск 2003

ББК 28.5 я 73
УДК 581.4
С 17

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
Томского государственного
педагогического университета

С 17

Самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях по ботанике с основами фитоценологии (анатомии и морфологии растений). Методические указания для студентов 1 курса ЕФ.

Составитель: В.Е. Аристархова Томск: Центр учебно-методической литературы ТГПУ. 2003. 72 с.

Изложены методические указания по самостоятельной работе студентов на лабораторных занятиях по анатомии и морфологии растений, содержащие авторский подход к формам и методам обучения по указанному курсу. К каждому практическому занятию сжато дан теоретический материал, методические указания, ориентирующие студентов на самостоятельное выполнение лабораторной работы и включающие исследовательские элементы.

ББК 28.5 я. 73
УДК 581.4.

Рецензенты: канд. пед. наук, доц. Н.С. Михайлова;
канд. биол. наук, доц. Г.В. Зингер

© В.Е. Аристархова, 2003
© ТГПУ, 2003

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем пособии содержатся методические рекомендации по выполнению практических работ по анатомии и морфологии растений для студентов 1 курса специальности «биология-химия».

На первом занятии студенты осваивают приемы работы с микроскопом, учатся готовить временные препараты, и выполнять рисунок. Далее практические работы расположены в том порядке, в каком идёт изложение тем лекционного курса и соответствующих тем в большинстве учебников.

Каждая работа состоит из следующих разделов: указания цели, необходимых материалов, реактивов и оборудования, кратких теоретических сведений по данной теме, описание хода работы, контрольных вопросов.

Всего в пособии даны методические указания по 23 практическим занятиям в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Ботаника с основами фитоценологии».

На занятиях студент осваивает методику работы и приобретает соответствующие навыки работы при изучении 2-4 объектов.

Материал для занятий подбирался таким образом, чтобы его можно было использовать и на уроках биологии растений в школе.

Для успешного выполнения заданий студентам необходимо знание теоретического материала. Кроме кратких теоретических сведений, которые даны к каждой работе, студент должен проработать соответствующую учебную литературу по изучаемой теме.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЕДЕНИЮ ТЕТРАДИ И К РИСУНКАМ

1. Для практических занятий необходимо завести тетрадь из гладкой бумаги, ею может быть тетрадь для рисования.
2. В тетради делаются зарисовки изучаемых препаратов и записи (ответы на поставленные вопросы, выводы после изучения объектов, ответы на вопросы самоконтроля).
3. Рисунки должны выполняться только простым карандашом (лучше №2). Цветные карандаши используются для схематичных рисунков, для раскрашивания отдельных элементов клетки, отдельных органов растения.

4. Рисунки делать крупно, учитывая количество деталей, которые надо показать.
5. Поясняющие надписи к рисунку делаются с правой стороны на некотором расстоянии от рисунка. Надпись соединяется с отмеченным на рисунке местом легкой пунктирной линией.

РАБОТА 1. ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМИ. СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Цель занятия: познакомиться с основными лабораторными оптическими приборами (микроскопом, лупой, бинокляром) и правилами работы с микроскопом, выяснить какое влияние на оптическое изображение оказывает показатель преломления среды, в которую заключен объект.

Материалы и оборудование: репчатого лука, микроскоп, бинокляр, лупа, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стаканчик с водой, пипетка, салфетка, глицерин.

ХОД РАБОТЫ

I. Используя «Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений» Воронина Н.С. по рис. (с.5) ознакомиться с системами микроскопа: оптической, механической, осветительной.

Оптическая система представлена окуляром, вставляющимся в верхнюю часть тубуса (трубки) и объективами, привинчивающимися к вращающемуся кругу (револьверу), укрепленному на нижней части тубуса.

Найдите объектив малого и большого увеличения.

Объектив малого увеличения отличается большим диаметром линзы и меньшей длиной.

Объектив большого увеличения значительно длиннее, диаметр его линзы меньше.

Потренируйтесь в смене объективов с помощью револьвера.

Помните, что окуляр и объектив – самые ценные части микроскопа.

Вспомогательная система представлена винтами, предметным столиком с отверстием в центре.

Найдите макровинт и микровинт микроскопа.

Макровинтом тубус поднимается на миллиметры и сантиметры. Микровинтом тубус поднимается на микроны ($m = 0,001 \text{ мм}$). Микровинтом можно пользоваться только при большом увеличении микроскопа. Микровинт даёт возможность рассмотреть строение клетки в различных оптических плоскостях, расположенных параллельно друг другу. Микровинт можно вращать не больше, чем на полуоборот (180^0).

Осветительная система микроскопа представлена зеркалом, расположенным под предметным столиком и источником света. При работе с микроскопом можно использовать искусственное освещение (эл. лампу) и естественное (от окна).

Лучи от источника света собираются и направляются на предмет вращением зеркала, для чего в начале работы зеркало необходимо повернуть к источнику света.

Записать в тетрадь правила работы с микроскопом:

1. Не допускать ударов микроскопа о твёрдые предметы (стол, полка шкафа).
2. Перед работой с микроскопом протереть линзы окуляра и объектива салфеткой.
3. При работе не надавливать линзой объектива на предметное стекло.
4. Не допускать попадания воды и растворов на линзу объектива.

II. Подготовить микроскоп к работе:

- поставить микроскоп так, чтобы зеркало было обращено к источнику света;
- против отверстия в предметном столике поместить объектив малого увеличения;
- глядя в окуляр, добиться с помощью зеркала ровного и сильного освещения поля зрения микроскопа.

III. Познакомиться с методикой приготовления временных микропрепаратов (с. 27-29).

IV. Приготовить временный микропрепарат кожицы сочной чешуи луковицы лука:

- на предметное стекло, на небольшом расстоянии капнуть каплю воды и каплю глицерина;
- с выпуклой стороны сочной чешуи лука снять два кусочка кожицы, для чего надломить чешую и одну часть её потянуть вдоль другой.
- поместить одну кожицу в каплю воды, другую – в каплю глицерина;
- покрыть оба объекта покровными стеклами и рассмотреть сначала на малом, затем – на большом увеличении микроскопа.

V. Сравнить чёткость изображения в воде и в глицерине.

VI. Изучить микропрепарат: обратить внимание на форму, размер клеток, их взаимное расположение (плотно, рыхло), отметить части и клетки хорошо видимые в микроскопе.

VII. Зарисовать строение одной клетки. На рисунке обозначить оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль, протопласт.

VIII. По результатам работы сделать соответствующие выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назвать основные системы микроскопа.
2. Назвать части оптической системы.
3. Назвать основные правила работы с микроскопом.
4. Влияет ли на оптическое изображение показатель преломления среды, в которую заключен объект?
5. Какие части клетки можно рассмотреть в оптический микроскоп?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 36-40.
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 3-14, 27-30.

РАБОТА 2. ПЛАСТИДЫ. АССИМИЛЯЦИОННЫЙ (ПЕРВИЧНЫЙ) КРАХМАЛ

Цель занятия: познакомить студентов со строением типичной растительной клетки; познакомить – с тремя видами пластид; познакомить – с процессами, протекающими в растительной клетке.

Материалы и оборудование: микроскоп, разнос с предметами для микроскопирования, веточка элодеи или мха мниум, плоды рябины, красного перца, физалиса, листья традесканции (лучше с красновато-фиолетовой окраской), реактив Люголя (J в KJ), раствор 5% раствора сахарозы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Пластиды – это органоиды только растительной клетки.

В растительных клетках встречаются три типа пластид: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

Хлоропласты – это зеленые пластиды. Они придают зеленый цвет листьям и травянистым стеблям. Хлоропласты содержат зеленый пигмент – хлорофилл, а также каротин – оранжевый пигмент

и ксантофилл – жёлтый пигмент. В хлоропластах осуществляется процесс фотосинтеза, в результате которого синтезируется первичное органическое вещество в виде первичного крахмала.

Хромопласты – это жёлто-оранжевые пластиды. В них содержатся каротин и ксантофилл. Они придают соответствующую окраску плодам, лепесткам венчика.

Лейкопласты – бесцветные пластиды. Они часто встречаются в растительных клетках. Форма лейкопластов непостоянная. В клетках подземных органов в лейкопласты из притекающих в клетки сахаров образуется вторичный крахмал.

ХОД РАБОТЫ

1. Приготовить временный препарат листа элодеи или мха мни-ум. Для этого лист положить в каплю воды верхней стороной, накрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть участок листа близ основания сначала на малом, а затем на большом увеличении микроскопа. Изучить клетку. Обратить внимание на форму хлоропластов, их количество в клетке.
3. Зарисовать клетку листа. Обозначить оболочку, цитоплазму, хлоропласты, вакуоль.
4. Снять покровное стекло, капнуть на лист каплю реактива Люголя (J в KJ). Лист промыть в воде и рассмотреть под микроскопом. Какие изменения произошли в хлоропластах? Вспомните как окрашиваются от иода белки и крахмал).
5. Приготовить временные препараты мякоти плодов рябины или физалиса и красного перца. С этой целью иглой взять немного мякоти плода (вблизи кожицы), распределить её в капле воды и накрыть покровным стеклом.
6. При малом, а затем при большом увеличении микроскопа рассмотреть клетки мякоти, найти хромопласты, определить их форму, цвет. Зарисовать клетку плодов, изучаемых растений. Обозначить оболочку, цитоплазму, ядро, хромопласты, вакуоль.
7. Снять с нижней стороны листа традесканции кусочек кожицы. Поместить её в каплю 5% раствора сахарозы, накрыть покровным стеклом (в воде лейкопласты быстро разрушаются).

8. Рассмотреть на малом, а затем на большом увеличении микроскопа клетки кожицы. Видите ли Вы клетки с окрашенным клеточным соком? (Клетка должна быть равномерно окрашена). Какого цвета клеточный сок?

Найти в клетке ядро и группирующиеся вокруг ядра мелкие округлой формы лейкопласты.

Зарисовать клетку кожицы. На рисунке отметить оболочку, цитоплазму, ядро, лейкопласты, вакуоль с окрашенным клеточным соком.

9. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие пигменты содержатся в хлоропластах, какие – в хромопластах? Какова их роль?
2. Какова форма хлоропластов, хромопластов, лейкопластов?
3. В каких пластидах идет синтез первичного крахмала, в каких – вторичного? В чём разница этих процессов?
4. Какая взаимосвязь существует между пластидами?
5. Какие пигменты содержатся в клеточном соке?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др., Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 55-59.
2. Воронин Н.С., Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 32-33
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 7-12

РАБОТА 3. ВКЛЮЧЕНИЯ КЛЕТКИ

Цель занятия: расширить представление студентов о функциях пластид и др. органоидов клетки.

Материалы и оборудование: микроскоп, разнос с оборудованием для микроскопирования, клубни картофеля, замоченные в воде семена гороха, семечки подсолнечника (или семена сосны сиб.); черешки листа бегонии, сухая чешуя лука в глицерине, раствор Люголя, судана 3.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Включения клетки – это компоненты цитоплазмы, образованные запасными веществами или отбросами.

Запасными веществами могут быть углеводы, белки, жиры. Они образуют три вида включений: крахмальные зерна, алейроновые зерна, липидные капли.

Крахмальные зерна образованы крахмалом, нерастворимым углеводом.

Крахмальные зерна делят на простые, сложные и полусложные.

Простое зерно имеет один центр крахмалообразования и концентрические или эксцентрические слои крахмала вокруг него. Сложное зерно имеет два или несколько центров крахмалообразования, вокруг каждого центра собственная слоистость. Полусложное зерно имеет тоже несколько центров, их внутренние слои – частные, расположенные вокруг собственного центра, наружные – общие для всего зерна. Крахмальные зерна у разных растений имеют разное строение, форму и размер. В их образовании принимают участие лейкопласты и хлоропласты.

Алейроновые зерна – это включения, образованные запасным белком. Образуются алейроновые зерна в результате высыхания особых белковых вакуолей. Снаружи а.з. покрыты мембраной.

Алейроновые зерна бывают простые и сложные. Простое а.з. содержит аморфный белок. Сложное а.з., по размеру крупнее, кроме аморфного белка содержит белковые кристаллы (1-3) и глобониды, образования сферической формы. В глобониде содержится фитин, который может служить местом хранения запасного фосфора.

Липидные капли – включения образованные запасным жиром. Л.к. накапливаются в гиалоплазме.

Включения, образованные запасными веществами, образуются в семенах, в подземных побегах, в корнях, в коре и сердцевине стебля древесных растений.

Включения, образованные отбросами, называются кристаллы. Это минеральные включения. Чаще всего кристаллы образует оксид кальция. Откладываются они только в вакуолях. Форма кристаллов может быть различна: одиночные кристаллы разной формы, друзы – шаровидные образования из сросшихся мелких кристаллов, рафиды – игольчатые кристаллы

и кристаллический песок – скопление мелких одиночных кристаллов.

Кроме оксалата кальция, кристаллы образует оксалат магния, гипс, соли кремния, углекислый кальций.

Кристаллы образуются в тех органах и тканях, которые время от времени сбрасываются с растения (листья, кора).

ХОД РАБОТЫ

1. Разрезать кусочек клубня картофеля. С влажной поверхности иглой снять в каплю воды на предметное стекло немного клеточного сока, покрыть покровным стеклом.
2. При малом увеличении микроскопа найти, а при большом увеличении рассмотреть крахмальные зерна. Найти в них образовательный центр, слоистость. Какие крахмальные зерна преобладают?
3. Зарисовать простое, сложное и полусложное крахмальное зерно. Обозначить образовательный центр, слоистость.
4. Из размоченной зерновки пшеницы иглой взять немного содержимого в каплю воды, иглой распределить его равномерно по капле, накрыть покровным стеклом. Изучить под микроскопом крахмальные зёрна. Сравнить их с к.з. у картофеля.
5. С набухшего семени фасоли снять семенную кожуру, бритвой сделать очень тонкий срез. Поместить срез в чашку Петри. Капнуть на него р-р Люголя. Промыть срез водой и поместить в каплю воды на предметном стекле. Накрыть покровным стеклом. Рассмотреть срез в микроскоп. Найти в клетках крахмальные и алейроновые зёрна. Чем они будут отличаться? Зарисовать клетку. Обозначить в ней оболочку, цитоплазму, крахмальные и алейроновые зёрна.
6. Удалить с семени сосны сибирской (кедр) кожуру. Часть семени раздавить на листе бумаги. Что наблюдается? Сделать тонкий срез (лучше несколько) с семени и поместить его в чашке Петри в р-р судана 3. Капли жира (липидные капли) должны окраситься в розовый цвет. Срез промыть водой. Приготовить микропрепарат.
При малом увеличении рассмотреть клетки. Зарисовать клетку. Обозначить оболочку, цитоплазму, липидные капли.
7. Сделать тонкие срезы через черешок листа бегонии, поместить срез в каплю глицерина на предметном стекле, накрыть

- покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа найти, при большом рассмотреть клетку с кристаллом. Зарисовать клетку, обозначить оболочку, цитоплазму, вакуоль, кристалл.
8. Посмотреть демонстрационные препараты: кожица сухой чешуи лука и сок алоэ. В клетках кожицы лука видны одиночные кристаллы, в соке алоэ – рафиды.
 9. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите включения, образованные органическими веществами и включения, образованные минеральными веществами.
2. В чём разница между простым, сложным и полусложным крахмальным зерном?
3. Где в растении образуются крахмальные зерна из первичного крахмала, а где – из вторичного?
4. Что такое алейроновое зерно? В чём разница между простым и сложным а.з.?
5. С помощью каких реактивов можно обнаружить в клетке запасные вещества: крахмал, белки, масла?
6. Какие продукты обмена образуют в клеточном соке включения?
7. Какова роль эргастических веществ в жизни растений?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др., Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 43-49
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 35-39
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 14-15, 17-18

РАБОТА 4. КЛЕТОЧНАЯ ОБОЛОЧКА

Цель занятия: познакомить студентов с твёрдой оболочкой растительной клетки, показать её разнообразие в связи с различными функциями.

Материалы и оборудование: микроскоп, разнос с предметами для микроскопирования, побеги игольцы, плоды перца красного

(можно маринованного), постоянные микропрепараты «Радиальный срез стебля сосны» и «Тангентальный срез стебля сосны».

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Клеточная оболочка растительных клеток всегда хорошо видна. Образована она, главным образом, углеводами (полисахаридами – пектиновыми веществами, гемицеллюлозами и целлюлозой).

Различают первичную и вторичную к.о.

Первичную оболочку имеют делящиеся и растущие клетки. В ней преобладают пектиновые вещества. Первичные оболочки смежных клеток, склеиваясь межклетным веществом, образуют срединную пластинку.

Вторичная оболочка образуется на первичной с внутренней стороны. Её основу составляет целлюлоза (клетчатка). В.о. более толстая, крепкая. Такая оболочка появляется в специализированных, которые прекратили свой рост. Во вторичной оболочке образуются поры.

Поры – это утолщенные места во вторичной оболочке. Если к.о. сильно утолщается, в поре хорошо виден поровый канал. По характеру порового канала различают поры простые и окаймленные. Простая пора имеет поровый канал одного диаметра. В окаймленной поре поровый канал становится уже к центру клетки. Первичная оболочка в области поры называется замыкающей пластинкой. Поровые каналы двух смежных клеток совпадают. Через них осуществляется связь между клетками.

В тех местах, где к.о. соседних клеток не плотно прилегают друг к другу образуются межклетники. Они заполнены воздухом.

ХОД РАБОТЫ

1. Срежьте небольшой участок кожицы листовидного побега иглицы или плода перца. Положите его на предметное стекло в каплю воды (срезом вверх) и лезвием бритвы тщательно соскоблите мякоть. Удалите соскобленную мякоть, добавьте воды, накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите микропрепарат. В поле зрения микроскопа увидите плотно сомкнутые клетки. Рассмотрите строение

клеточных оболочек. Первичные оболочки смежных клеток образуют тонкую, сплошную срединную пластинку. С обеих сторон от срединной пластинки расположены вторичные оболочки смежных клеток. Они сильно утолщены и как бы состоят из отдельных кусочков, нанизанных на общую «нить» (срединную пластинку). «Кусочки» - утолщенные участки вторичной оболочки. Пространство между ними – поры (поровые каналы).

3. Зарисовать две смежные клетки кожицы иглицы или перца. Обозначить первичную и вторичную к.о., поровый канал, замыкающую пластинку.
4. На готовом микропрепарате продольного (радиальный и тангентальный) среза стебля сосны рассмотреть трахеиды с окаймленными порами. При этом на радиальном срезе поры видны в плане (с поверхности), а на тангентальном срезе – в разрезе (т.е. сбоку).
Зарисовать участок оболочки с ок. порами с радиального и тангентального среза. Обозначить окаймленную пору в плане, первичную и вторичную оболочку, поровый канал.
5. Сделать вывод о строении **клеточной оболочки**.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие структуры клетки участвуют в образовании оболочки?
2. Чем отличается строение и химический состав вторичной оболочки от первичной?
3. Какая разница в понятиях пора и перфорация?
4. Чем отличается оболочка от плазмалеммы?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др., Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 78-93
2. Воронин Н.С., Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 39-41
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 19-21

РАБОТА 5. ВЕРХУШЕЧНЫЕ МЕРИСТЕМЫ

Цель занятия: сформировать представление о тканях. Познакомить студентов с образовательной тканью на примере верхушечных меристем. Показать роль меристем в образовании других тканей и органов у растения.

Материалы и оборудование: микроскоп, постоянные микропрепараты «Точка роста элодеи» и «Молодой корешок»

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Меристемы – это ткани, состоящие из недифференцированных клеток, способных многократно делиться. Клетки, возникающие из меристем, дифференцируются (становятся различными) и дают начало всем другим тканям.

Клетки меристем мелкие, изодиаметричны, многогранной формы. Оболочки клеток первичные. Ядро занимает центр клетки. Цитоплазма густая, зернистая. В цитоплазме отсутствует центральная вакуоль.

Различают первичные и вторичные меристемы.

Первичные меристемы берут своё начало в зародыше семени. К первичным меристемам относятся верхушечные меристемы. Они находятся на верхушке стебля и корня. За счёт верхушечных меристем стебель и корень растут в длину.

Вторичные меристемы появляются в процессе жизни растения. Образуются чаще всего из первичных меристем. За счёт вторичных меристем корни, стебли растут в толщину.

За счёт меристем растение способно расти всю жизнь.

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа микропрепарат «Точка роста элодеи». На препарате видна почка в продольном разрезе. Почка имеет зачаточный стебель, зачаточные листья. На верхушке зачаточного стебля находится верхушечная меристема.
Ниже верхушки на стебле видны бугорки. Это листовые примордии, или зачатки листьев. Верхушку зачаточного стебля вместе с листовыми примордиями называют апексом побега.

2. Зарисовать схематично почку. Обозначить верхушечную меристему, апекс, зачаточный стебель, зачаточные листья.
3. Зарисовать группу клеток верхушечной меристемы, показав особенности строения. Обозначить части клетки: первичную оболочку, цитоплазму, ядро.
4. Рассмотреть при малом увеличении препарат «Корневые волоски и корневой чехлик». На препарате видны зоны корня: зона деления, зона роста, зона всасывания.
 Зона деления занимает верхушку корня и представлена верхушечной меристемой корня. Зону деления называют апексом корня. Апекс снаружи защищает корневой чехлик. Это специализированная ткань, образованная верхушечной меристемой. В апексе видны продольные ряды клеток – это гистогены верхушечной меристемы.
 В зоне роста в меристематических клетках появляется центральная вакуоль. Клетки растут в длину. В зоне роста наблюдается дифференциация меристематических клеток, которая приводит к появлению специализированных тканей зоны всасывания.
5. Зарисовать зону деления и зону роста корня, корневой чехлик (схематично). Рядом с каждой зоной и около корневого чехлика нарисовать по одной соответствующей клетке. Обозначить зону деления, зону роста, корневой чехлик. В зоне деления отметить гистогены.
6. Написать выводы по теме.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назвать характерные признаки меристематической ткани.
2. Какой тип деления клеток характерен для меристем.
3. Назовите вторичные меристемы. Каковы их функции?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 96-101
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 42-45
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 22-27

РАБОТА 6. ОСНОВНЫЕ ТКАНИ

Цель занятия: познакомить студентов с основными тканями, показать разнообразие их строения в связи с выполняемыми функциями.

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты «Зерновка овса», «Лист камелии», «Стебель рдеста».

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основными тканями называют ткани, которые образуют основу любого органа растения. В мясистых, сочных органах основную ткань называют мякотью (плоды, листья). Клетки основной ткани изодиаметричны – паренхимной формы, поэтому основные ткани называют паренхимными, или паренхимой. Форма клеток округлая, овальная. Между клетками образуются межклетники. Различают три вида основных тканей: хлоренхима, запасающая паренхима, аэренхима.

Хлоренхима – образует мякоть листа. Цитоплазма клеток имеет хлоропласты. Значит, в этой ткани активно идёт процесс фотосинтеза.

Запасающая паренхима характерна для семян плодов, многолетних стеблей и корней. Для цитоплазмы клеток характерны органические включения или крупные центральные вакуоли. В этой ткани идет накопление запасных веществ.

Аэренхима – это основная ткань с очень большими межклетниками, в которых накапливаются газообразные вещества (кислород, углекислый газ). Благодаря крупным межклетникам, в аэренхиме на первое место выступает вентиляция. Аэренхима сильно развита у растений, растущих в воде, на болотистой почве. В таких средах обитания затрудняется нормальный газообмен и снабжение тканей кислородом.

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть препарат «Лист камелии» на малом увеличении микроскопа. Между верхней и нижней кожицей находятся клетки с хлоропластами - это хлоренхима.
2. Зарисовать группу клеток хлоренхимы, отметив особенности их строения, форму, хлоропласты, оболочку (тонкая

- или утолщенная). На одной клетке обозначить: оболочку, цитоплазму, хлоропласты, вакуоль. Обозначить межклетники.
3. На малом увеличении микроскопа рассмотреть препарат «Зерновка овса». Найти запасающую паренхиму по наличию включений (крахмальные и алейроновые зерна). Обратить внимание на форму, размер клеток, наличие межклетников.
 4. Зарисовать группу клеток. Обозначить межклетники, оболочку, цитоплазму, включения.
 5. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа препарат «Стебель рдеста». Найти ткань с крупными межклетниками. Это аэренхима. На рисунке показать особенности строения этой ткани: очень крупные межклетники, мелкие клетки. На рисунке сделать обозначения: воздушные полости (межклетники), клетки аэренхимы, цитоплазма, оболочка клетки.
 6. Сделать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите признаки характерные для паренхимной ткани.
2. В какой основной ткани протекает процесс фотосинтеза? Ответ поясните. Какие факторы среды способствуют активизации этого процесса?
3. В какой основной ткани идет синтез первичного органического вещества, а в какой – синтез вторичного органического вещества?
4. Какая паренхимная ткань развивается в органах водных растений? Ответ поясните.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 101-104

РАБОТА 7. ЭПИДЕРМА ЛИСТЬЕВ ОДНО- И ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель занятия: познакомить студентов с первичной покровной тканью – эпидермой, показать разнообразие её строения в связи с разными условиями местообитания растений.

Материалы и оборудование: микроскоп, разнос с предметами для микроскопирования, листья герани, традесканции, готовый микропрепарат «Поперечный разрез листа ириса».

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Эпидерма – это первичная покровная ткань. Она покрывает листья, травянистые стебли, части цветка, плоды.

Эпидерма (или кожица) – ткань однослойная. Она слабо связана с внутренними тканями, поэтому легко снимается. Эпидерма – ткань сложная, живая. Она состоит из основных клеток, клеток устьичного аппарата, трихом или волосков.

Основные клетки эпидермы имеют утолщенную, кутикулированную наружную оболочку. Функция их защитная.

Устьичный аппарат представлен замыкающими клетками полулунной формы и побочными клетками (они есть не всегда). Замыкающие клетки имеют хлоропласты. Между замыкающими клетками образуется устьичная щель. Функция устьичного аппарата – транспирация и газообмен.

Трихомы бывают кроющими и железистыми. Кроющие трихомы представляют собой мертвые клетки, заполненные воздухом. Эти трихомы образуют шерстистый, войлочный покров. Они уменьшают нагрев, снижают транспирацию. Железистые волоски – живые элементы, они образуют особые вещества, секреты, которые обладают отпугивающим действием.

Таким образом, эпидерма – ткань многофункциональная.

ХОД РАБОТЫ

1. С нижней стороны листа герани снять эпидерму (кожицу), поместить в каплю воды на предметном стекле, накрыть покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа рассмотреть форму основных клеток эпидермы и их содержимое,

- устыичный аппарат (какими клетками он представлен), кроющие и железистые волоски. При большом увеличении рассмотреть отдельно каждую составную часть эпидермы.
2. Зарисовать участок эпидермы. Обозначить основные клетки, устьичный аппарат, кроющие и железистые волоски.
 3. Приготовить временный препарат эпидермы листа традесканции. Рассмотреть его на малом увеличении. Обратит внимание на строение устьичного аппарата. Есть ли в его составе побочные клетки?
 4. Зарисовать участок эпидермы листа традесканции с одним устьичным аппаратом и окружающими его основными клетками. Обозначить основные клетки, замыкающие клетки, побочные клетки, устьичную щель, устьичный аппарат.
 5. На постоянном препарате поперечного среза листа ириса при малом увеличении микроскопа изучить эпидерму в разрезе. Обратит внимание на неравномерное утолщение оболочек основных клеток (какие толще), на форму устьичной щели и форму замыкающих клеток устьиц, на воздушную полость под устьищем.
 6. Сформулировать и записать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие органы растения покрыты эпидермой?
2. Какие элементы эпидермы усиливают защитную функцию эпидермы?
3. Из каких элементов состоит устьичный аппарат? Чем отличаются устьичные аппараты разных растений?
4. Почему эпидерму называют многофункциональной тканью?
5. Из какой меристемы дифференцируется (образуется) эпидерма? Почему её относят к первичным тканям?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 105-110
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 45-48
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 32-36

РАБОТА 8. ВТОРИЧНАЯ И ТРЕТИЧНАЯ ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

Цель занятия: показать, особенность строения покровных тканей осевых органов у многолетних растений, их возникновение и биологическую роль. На примере этих покровных тканей показать взаимосвязь растения и среды.

Материалы и оборудование: микроскоп, препараты стебля бузины, берёзы, липы в поперечном разрезе, спилы древесного стебля, ветки берёзы, клубни картофеля.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Вторичной покровной тканью у растений является пробка (феллема) и перидерма.

Образуются эти ткани вторичной боковой меристемой - феллогеном. Феллоген возникает под эпидермой из клеток коры. Его клетки делятся в направлении параллельном поверхности органа и образуют снаружи ряд клеток, оболочки которых постепенно опробковывают, а содержимое отмирает. Так образуется пробка. Клетки пробки располагаются правильными вертикальными рядами без межклетников. Пробка не пропускает ни воду, ни газы, является хорошей защитной от испарения и всевозможных внешних повреждений. Пробкой покрыты клубни картофеля, корневища, корни многолетних растений.

В стеблях деревьев и кустарников феллоген, кроме пробки, в направлении внутрь органа, образует 1-2 ряда клеток паренхимной ткани, оболочки которых не опробковывают, в цитоплазме которых появляются хлоропласты. Эта ткань называется феллодерма. Покровную ткань, состоящую из пробки (феллемы), феллогена и феллодермы, называют перидермой. Конечно, все её защитные свойства обусловлены феллемой.

Пробка и перидерма у многолетних растений приходят на смену эпидерме.

Вторичные ткани у некоторых растений функционируют всю жизнь (черемуха, ольха), у большинства – несколько лет. После чего в коре стеблей появляется новый феллоген. Он образует новую перидерму, а старая вместе с отмершими Сопутствующими тканями образует на стволе деревьев третичную покровную ткань – корку.

Перидерма гладкая, различных оттенков: серого, зеленовато-серого, коричневого и др. Корка трещиноватая, с углублениями, более темная. При наличии корки дерево защищено пробкой и коркой.

Связь с внешней средой при наличии перидермы осуществляется чечевичками. Чечевички – это разрывы в пробке, заполненные рыхло расположенными опробковевшими клетками. Чечевички хорошо видны на поверхности пробки.

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть постоянный препарат стебля бузины или стебля липы, березы на малом увеличении микроскопа. Клетки пробки стебля бузины имеют вид почти равносторонних прямоугольников, а – стебля липы и березы имеют вид длинных прямоугольников. На препарате видно характерное для пробки расположение клеток вертикальными рядами, одна над другой. Ниже виден слой клеток феллогена, и слой клеток феллодермы с хлоропластами.
2. Зарисовать участок перидермы. Обозначить феллему (пробку), феллоген, феллодерму.
3. На поверхности веток березы, распиленного стволика березы, клубни картофеля найти чечевички. Какую форму, размер они имеют? Как расположены в пробке? Зарисовать участок стебля, клубня. Обозначить пробку, чечевички.
4. На рис. (Воронин Н.С.) рассмотреть чечевичку в разрезе. Обратит внимание на строение выполняющей ткани (форма клеток, межклетники). Чем клетки этой ткани отличаются от клеток пробки?
5. На раздаточном материале рассмотреть корку разных деревьев. Сравнить её с пробкой. Зарисовать схематично корку одного древесного растения.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назвать покровные ткани растения.
2. У каких растений (травянистых, древесных) и на каких органах происходит смена покровных тканей и почему?
3. Чем перидерма отличается от пробки?
4. Какие особенности строения клеток пробки способствуют выполнению функций покровной ткани?

5. Как происходит газообмен и транспирация в эпидерме и как в перидерме.
6. Каково клеточное строение корки?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 110-113
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 48-52
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 42-44

РАБОТА 9. МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

Цель занятия: познакомить студентов с разнообразием строения клеток механических тканей, закономерностями расположения их в теле растения.

Материалы и оборудование: микроскоп, оборудование для микроскопирования, черешки листа бегонии, плод груши, готовые препараты поперечного стебля льна, продольного и поперечного среза корневища орляка.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Механическая ткань придает прочность органу, поэтому оболочки ее клеток сильно утолщены. Клетки плотно сомкнуты. Механическая прочность органа усиливается тем, как механическая ткань расположена в органе.

Различают два вида механической ткани: колленхиму и склеренхиму.

Колленхима - живая механическая ткань. Оболочки клеток неравномерно утолщенные, поэтому выполняет она функцию опорной ткани только в состоянии тургора. В цитоплазме клеток есть хлоропласты. Расположена ткань вблизи эпидермы. Характерна для молодых растущих органов, для листьев.

Склеренхима - мёртвая механическая ткань. Оболочки клеток утолщены равномерно, часто одревесневают. Склеренхима представлена двумя видами клеток - волокнами (прозенхимные клетки)

и склереидами (паренхимные клетки). Волокна бывают лубяными и древесинными (либриформ).

Лубяные волокна - длинные клетки с сильно утолщенными оболочками, которые одревесневают редко.

Древесинные волокна - короче лубяных, оболочки их всегда одревесневшие.

Склереиды могут быть округлыми, ветвистыми или другой формы. Оболочки их очень толстые, одревесневшие.

Оболочки склеренхимных клеток обладают высокой прочностью, близкой к прочности стали. Прочность оболочек возрастает в результате одревеснения.

ХОД РАБОТЫ

1. Сделать несколько поперечных срезов черешка листа бегонии. Приготовить временный препарат.
2. Изучить срез при малом и большом увеличении микроскопа. Под эпидермой увидите кольцо мелких живых плотно сомкнутых клеток с утолщенными в области углов оболочками. Это уголковая колленхима. Зарисовать участок черешка листа от эпидермы и глубже, включая колленхиму. Обозначить эпидерму, колленхиму, в клетке колленхимы - утолщенную оболочку, цитоплазму, хлоропласты, вакуоль, ядро.
3. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа продольный срез корневища орляка. Найти окрашенные в красный цвет волокна склеренхимы. Обратить внимание на утолщение оболочки, на узкую полость клеток. Зарисовать участок корневища от покровной ткани и глубже включая слой клеток склеренхимы, в которых отразить утолщение оболочки, длину и форму. Обозначить склеренхиму, волокна, оболочку и полость клеток.
4. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа поперечный срез корневища орляка. Найти склеренхиму. Как выглядят волокна склеренхимы в поперечном разрезе? Зарисовать участок корневища и сделать обозначения как указано в п.3.
5. Взять немного мякоти груши на предметное стекло, хорошо размять в капле воды, добавить каплю сернокислого анилина или каплю р-ра Люголя. Одревесневшие оболочки окрасятся в жёлтый (с сернокислым анилином) или в тёмный цвет (с р-ром Люголя). Рассмотреть препарат при малом и большом

- увеличении микроскопа. Найти группы склереид с окрашенными оболочками. Зарисовать склереиды, обозначить оболочку, поры, полость клетки.
6. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа готовый препарат поперечного разреза стебля льна, Найти на препарате лубяные волокна. В какой части стебля они располагаются?
 7. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что общего в строении всех видов механических тканей?
2. Почему колленхима свойственна растущим органам растения? Как могут утолщаться стенки колленхимных клеток?
3. Чем волокна склеренхимы отличаются от клеток колленхимы?
4. Какая механическая ткань присутствует во всех органах растения, а какая только в частях побега? Ответ объясните.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 119-123
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 45-50

РАБОТА 10. ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Цель занятия: познакомить студентов со сложным типом ткани, компонентами проводящих тканей, уровнем развития проводящих элементов ксилемы.

Материалы и оборудование: микроскоп, предметы для микроскопирования, постоянные препараты продольного разреза стебля кукурузы, подсолнечника, корневища орляка, тангентальный и радиальный разрез древесины сосны, поперечный разрез стебля ржи.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проводящие функции в растении выполняют ткани двух типов: ксилема, или древесина, которая проводит воду с растворёнными в ней минеральными веществами, и флоэма, или луб, которая проводит органические вещества.

Ксилема и флоэма являются сложными тканями, так как в их состав входят разнородные элементы - проводящие, механические (древесинные или лубяные волокна) и запасающие.

Ксилема. Проводящими элементами ксилемы являются трахеиды и сосуды. Трахеиды представляют собой сильно вытянутые в длину водопроводящие клетки, концы которых сильно скошены. Стенки трахеид имеют окаймленные поры, через которые и происходит проникновение раствора из одной трахеиды в другую.

Сосуды - многоклеточные элементы. Клетки, из которых состоит сосуд, называются члениками сосуда. Членики располагаются друг над другом. Оболочки соседних члеников одного сосуда растворяются, возникает сквозное отверстие - перфорация. Сосуды представляют собой трубочки, раствор по ним передвигается легче.

Трахеиды и членики сосудов обладают различного рода утолщениями, придающими стенкам прочность, которая повышается в результате одревеснения. От характера боковых стенок проводящие элементы называются кольчатыми, спиральными, сетчатыми, лестничными и почечно-поровыми.

Трахеиды и сосуды - мёртвые элементы, значит состоят они только из оболочек. Трахеиды и сосуды передают растворы и в поперечном направлении в соседние проводящие элементы и в живые клетки. В этом случае передвижение раствора идёт только через окаймленные поры.

Механическими элементами ксилемы являются древесинные волокна.

Запасающие элементы ксилемы - древесинная паренхима.

Флоэма. В состав флоэмы входят ситовидные элементы, лубяные волокна и флоэмная (лубяная) паренхима.

Ситовидные элементы - это проводящие элементы флоэмы. Стенки ситовидных элементов имеют мелкие отверстия - ситовидные перфорации. Ситовидные перфорации, собранные группами, образуют ситовидные поля.

Различают два типа ситовидных элементов: ситовидные клетки и ситовидные элементы, образующие ситовидные трубки.

Ситовидные клетки характерны для споровых и голосеменных растений. Они прозенхимной формы и имеют заострённые концы. Ситовидные поля рассеяны по боковым стенкам. Протопласт клеток имеет типичное строение.

Ситовидные трубки характерны для покрытосеменных растений. Они образуются из ситовидных элементов, расположенных друг над другом. Ситовидные элементы в составе ситовидной трубки называются члениками ситовидной трубки. Оболочки соседних члеников одной ситовидной трубки имеют ситовидные поля с хорошо выраженными перфорациями и образуют ситовидные пластинки. Членики ситовидной трубки имеют протопласт без ядра. Около каждого членика имеется клетка-спутница, связанная с ним структурно и функционально.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить готовый препарат продольного разреза стебля подсолнечника или кукурузы. Найти, рассмотреть и зарисовать при малом увеличении микроскопа элементы проводящих тканей: ситовидную трубку с клетками-спутницами, спиральный, кольчатый, точечно-пористый сосуд. На рисунках обозначить: членик ситовидной трубки, ситовидную пластинку, протопласт, клетку-спутницу, утолщенные и одревесневшие стенки сосудов, окаймленные поры, простые перфорации, тип сосуда.
2. Рассмотреть готовый препарат поперечного разреза стебля ржи. Найти проводящий пучок с проводящими элементами в поперечном разрезе. Зарисовать ситовидную трубку с клеткой-спутницей и сосуд в поперечном разрезе. Сделать обозначения: ситовидная трубка, клетка-спутница, стенка сосуда, полость сосуда.
3. На препарате продольного разреза корневища орляка рассмотреть и зарисовать при малом увеличении микроскопа лестничный сосуд. Обозначить: членик сосуда, сложную перфорацию.
4. На готовых препаратах радиального и тангентального срезов древесины сосны при малом увеличении микроскопа рассмотреть трахеиды. Зарисовать трахеиду с окаймленными порами в плане и с окаймленными порами в разрезе на боковых стенках. Обозначить стенку трахеиды, окаймленные поры, поровый канал.
5. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Почему проводящие ткани относятся к сложному типу тканей?
2. В чём отличие ситовидных трубок от сосудов?
3. Какие вещества проводятся по ситовидным трубкам, какие – по сосудам и трахеидам?
4. Какие перфорации между члениками сосудов являются более примитивными?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др., Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 123-129
2. Воронин Н.С., Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 52-58
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 52-54

РАБОТА 11. ПРОВОДЯЩИЕ ПУЧКИ

Цель занятия: показать разнообразие проводящих пучков.

Материал и оборудование: микроскоп и предметы для микроскопирования, готовые препараты стебля ржи, кирказона, корневища орляка и ландыша (поперечные разрезы), корень ириса.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В органах растения ксилема и флоэма расположены всегда рядом, образуя проводящий пучок.

Различают несколько типов проводящих пучков:

1. Коллатеральные пучки – это проводящие пучки, в которых ксилема и флоэма расположены бок о бок.

Различают два варианта коллатеральных пучков:

- коллатеральные закрытые пучки, в которых отсутствует камбий;
- коллатеральные открытые пучки, в которых между ксилемой и флоэмой залегает камбий.

2. Биколлатеральные открытые пучки, в которых флоэма располагается и снаружи, и внутри от ксилемы.

3. Концентрические амфивазальные пучки, в которых ксилема окружает флоэму.

4. Концентрические амфикрибральные пучки, в которых флоэма окружает ксилему.

5. Радиальные пучки, в которых ксилема имеет вид многолучевой звезды и занимает центр пучка, а флоэма располагается между лучами ксилемы. Такие пучки характерны для первичного строения корня.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить препарат поперечного разреза стебля кирказона. Найти проводящий пучок. Рассмотреть ткани пучка. Ксилема в пучке более темная, сосуды имеют вид кружочков разного диаметра. Между сосудами видны более мелкие 4-5 угольные клетки – это либо древесинные волокна, либо древесинная паренхима. Над ксилемой видны мелкие прямоугольные клетки, располагающиеся одна над другой - это камбий. Над камбием находится флоэма. Клетки её тонкостенные разной величины и формы. Наиболее крупные – членики ситовидных трубок с которыми связаны клетки-спутницы. Между ситовидными элементами видны клетки лубяной паренхимы и лубяные волокна. К какому типу относится проводящий пучок стебля кирказона?
2. Зарисовать строение проводящего пучка стебля кирказона. Сначала необходимо обвести контур пучка, стараясь передать его форму (размер не меньше 6x5 см). На площади пучка выделить участок ксилемы, флоэмы и камбия. Разделить пучок вертикальной чертой пополам. Слева ткани обозначить разными цветами (флоэму - синим, ксилему – красным, камбий – коричневым). Справа показать клеточное строение каждой ткани. Обозначить на рис. ксилему, флоэму, камбий, ситовидные элементы, лубяную паренхиму, лубяные волокна, сосуды, древесинную паренхиму, древесинные волокна.
3. Рассмотреть препарат поперечного разреза стебля ржи на малом увеличении микроскопа. Найти проводящий пучок. Рассмотреть ткани пучка. Ксилема состоит из четырех сосудов и древесинной паренхимы между ними. Флоэма состоит из ситовидных элементов. Механические волокна окружают пучок. Определить тип проводящего пучка.

4. Зарисовать проводящий пучок так, как было указано в п.2. Обозначить ткани пучка, ситовидные трубки, сосуды, древесинную паренхиму, механические волокна.
5. Рассмотреть на малом увеличении препарат поперечного разреза корневища орляка и ландыша. Найти проводящий пучок на обоих препаратах. Рассмотреть ткани пучков. Определить тип проводящего пучка. Зарисовать схематично, как указывалось в п.2, проводящий пучок корневища орляка и ландыша. Обозначить ткани.
6. Рассмотреть радиальный пучок в корне ириса. Он занимает центр корня. Зарисовать схему проводящего пучка. Обозначить ткани.
7. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назвать признаки, по которым различают проводящие пучки.
2. Какие пучки характерны для стебля, корневищ, корней?
3. Какие пучки называют простыми, сложными, сосудисто-волокнистыми?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др., Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 124
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981.С. 53-58
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 51-56

РАБОТА 12. СТРОЕНИЕ СЕМЯН И ПРОРОСТКОВ

Цель занятия: познакомить студентов со строением семян и проростков, их разнообразием и значением.

Материалы и оборудование: набухшие семена фасоли, гороха, проростки фасоли, гороха, пшеницы, микропрепарат «Зерновка овса», лупы, микроскоп.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Семя – это орган размножения, расселения и переживания неблагоприятных условий семенных растений.

В типичном случае семя состоит из зародыша, эндосперма и семенной кожуры.

У растений некоторых семейств (бобовые, астровые, тыквенные) зародыш к моменту созревания так разрастается что вытесняет и поглощает эндосперм. В этом случае зрелое семя состоит из зародыша и семенной кожуры.

Зародыш семени в большинстве случаев морфологически расчленен и состоит из почечки, зародышевого корешка, 1 или 2 семядолей. Таким образом, зародыш - это зачаток нового растения.

Эндосперм обеспечивает питание зародыша в момент его формирования и развития.

Семенная кожура выполняет защитную функцию.

При необходимых условиях семена прорастают. В процессе прорастания семян образуются проростки. Проросток – это растение в младенческой (ювенильной) фазе развития. Проросток имеет побег, состоящий из стебля, листьев и верхушечной почки, и корневую систему.

Побег проростка называется главным побегом, потому что развивается из почечки зародыша. Он может быть удлинённым (фасоль, горох) или укороченным (пшеница).

Корневая система может представлять систему главного корня (стержневая к.с.), или систему придаточных корней (мочковатая к.с.)

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть внешний вид семени фасоли, замоченного в воде. Найти рубчик и микропиллярное отверстие. Зарисовать семя фасоли сбоку и со стороны рубчика. Обозначить семенную кожуру, рубчик, микропиллярное отверстие.
2. Снимите кожуру семени. Раздвиньте семядоли и рассмотрите остальные части зародыша (зародышевый корешок, гипокотиль, почечку).
3. Рассмотреть и зарисовать проросток фасоли и гороха. Обозначить стебель, листья, почку, главный побег, систему

- главного корня, главный корень, боковые корни. Отметить отличие проростка фасоли от проростка гороха.
4. Изучить препарат зерновки овса под микроскопом. Большая часть семени овса занята эндоспермом, ближе к приостренному концу лежит зародыш. В зародыше хорошо различим зародышевой корешок, кверху от него поднимается почечка с колеоптилем наверху. Почечка и корешок прикрепляются к щитку (семядоля зародыша). Щиток выпуклой стороной соприкасается с эндоспермом. Зарисовать схему строения семени пшеницы в продольном разрезе. Обозначить зародышевой корешок, колеоризу, щиток, почечку, колеоптиль, стебелек.
 5. Рассмотреть и зарисовать проросток пшеницы. Обозначить колеоптиль, листья, побег, придаточные корни, мочковатую корневую систему.
 6. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. По какому признаку классифицируют семена?
2. Какой вегетативный орган зародыша трогается в рост первым при прорастании? Какое это имеет биологическое значение?
3. Всегда ли при прорастании семени семядоли выносятся на поверхность почвы? Отчего это зависит?
4. Чем различаются проростки разных растений?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 130-151
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981. С. 59-63
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 58-66, 69-70

РАБОТА 13. МОРФОЛОГИЯ КОРНЯ И КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ПЕРВИЧНОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ.

Цель занятия: познакомить студентов со строением корня в связи с его функциями, разнообразием типов корневых систем.

Материалы и оборудование: проростки фасоли (гороха), пшеницы, препарат корня ириса, микроскоп, лупы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Корень – это подземный вегетативный орган растения, выполняющий функцию всасывания воды и минеральных веществ из почвы.

Различают три вида корней: главный, боковые и придаточные. Совокупность всех корней одного растения образует корневую систему. По морфологическим признакам корневые системы бывают двух типов: стержневая и мочковатая.

Стержневая к.с. состоит из главного корня и отходящих от него боковых корней.

Мочковатая к.с. состоит из придаточных корней.

Все корни имеют сходное анатомическое строение. Вдоль оси анатомическое строение корня неоднородно, в нем выделяется четыре зоны. На верхушке корня находится зона деления. Она образована верхушечной меристемой. Нежные клетки этой зоны защищены корневым чехликом. За зоной деления расположена зона растяжения, или роста. В этой зоне меристематические клетки находятся в фазе роста. За счёт этой зоны корень растёт в длину. После зоны роста следует зона всасывания. В этой зоне корень покрыт корневыми волосками. В зоне всасывания корень имеет первичное строение, т.е. эту зону образуют специализированные ткани первичного происхождения. При этом в корне выделяется два комплекса тканей: центральный цилиндр (ксилема, флоэма, перицикл) и первичная кора (эпидерма, мезодерма, экзодерма). С поверхности корень в этой зоне покрыт ризодермой. В этой зоне происходит всасывание воды с минеральными веществами из почвы.

Между основанием корня и зоной всасывания находится зона проведения. В этой зоне корень ветвится, т.е. появляются боковые корни.

Анатомическое строение этой зоны корня у однодольных и двудольных растений различается. У однодольных растений в зоне проведения сохраняется первичное строение, с той лишь разницей что исчезает ризодерма, пограничную тканью становится экзодерма.

ХОД РАБОТЫ

1. Познакомиться с системой корней у проростков фасоли, гороха, пшеницы. Зарисовать их, обозначить типы корней по происхождению и типы корневых систем.
2. При малом увеличении микроскопа рассмотреть строение корня ириса. Найти центральный цилиндр и образующие его ткани, первичную кору и образующие её ткани. Зарисовать схематично центральный цилиндр с участком первичной коры. На схематичном рисунке нарисовать по несколько клеток каждой ткани. Обозначить все ткани и комплексы тканей: центральный цилиндр, первичную кору, проводящий пучок.
3. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Каково происхождение главного корня, бокового и придаточного?
2. Какие бывают типы корневых систем по происхождению и по морфологическим признакам?
3. Какова роль ризодермы (эпиблемы) и как долго она функционирует?
4. Какие комплексы тканей можно выделить при первичном строении корня? Для какой зоны корня характерно первичное строение? Какие гистогены верхушечной меристемы корня образуют тканевые комплексы корня?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 152-162, 163-177
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 73-76,80-84

РАБОТА 14. ВТОРИЧНОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

Цель занятия: познакомить студентов с работой вторичных меристем, показать разнообразие вторичного строения корня.

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты корня тыквы, моркови, петрушки, свёклы, корнеплоды моркови, редьки, свёклы в поперечном разрезе.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Вторичное строение имеют корни двудольных растений в зоне проведения. Формирование вторичного строения корня начинается с появления в центральном цилиндре камбия и феллогена – вторичных меристем, которые образуют вторичные ткани.

Камбий появляется во внутренних участках флоэмы и над лучами ксилемы. Камбий в области первичной флоэмы называется пучковым, камбий над лучами ксилемы называется межпучковым. Пучковый камбий образует несколько коллатеральных открытых проводящих пучков, а межпучковый камбий образует паренхимную ткань сердцевинных (радиальных) лучей. При этом первичная ксилема отодвигается и занимает центр корня.

Феллоген образуется из кольца перидермы под первичной корой. Он образует вторичную покровную ткань – перидерму. Первичная кора в результате образования под ней мертвой ткани постепенно отмирает и слущивается. Таким образом, корень вторичного строения представляет собой центральный цилиндр, покрытый перидермой. Такой корень благодаря работе камбия способен расти в толщину.

Многим растениям свойственны метаморфозы корня. Самый распространенный метаморфоз корня – корнеплод. Корнеплоды характерны для двудольных двулетних растений (морковь, редька, петрушка, свекла). Корнеплод образуется за счет разрастания в толщину главного корня. Камбий в таких корнях образует мало проводящих элементов и огромное количество запасующей паренхимы.

ХОД РАБОТЫ

1. На малом увеличении микроскопа рассмотреть вторичное строение корня тыквы. Найти открытые коллатеральные п.п

- (выяснить сколько их). Сердцевинные лучи, первичную ксилему, пробку.
2. Зарисовать схематично строение корня тыквы. Обозначить все ткани: пучковый и межпучковый камбий, вторичную ксилему и флоэму, первичную ксилему и флоэму, сердцевинный луч, перидерму.
 3. Изучить препараты поперечных срезов корнеплодов моркови, редьки, свёклы. Сравнить их с корнем тыквы и между собой. Зарисовать схематично корнеплоды, сделать обозначения тканей: камбий, запасная паренхима. Вторичная ксилема и флоэма, первичная ксилема, пробка.
 4. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Корни каких растений имеют только первичное строение, а у каких первичное строение сменяется вторичным? Почему?
2. Каково происхождение камбия в корне и где он закладывается?
3. В каких частях корня откладываются запасные вещества у моркови, редьки, свёклы.
4. По каким анатомическим признакам можно отличить корень первичного строения от корня вторичного строения?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 162-163, 175
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 84-88

РАБОТА 15. МОРФОЛОГИЯ ПОБЕГА

Цель занятия: дать представление о побеге как сложном многофункциональном органе.

Материалы и оборудование: ветки березы с листьями и без листьев, ветки хвойных растений, гербарные образцы травянистых растений, плаунов.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Побег – это надземный вегетативный орган, состоящий из стебля, листьев и почек.

Участки стебля, несущие листья, называются узлами. При опадании листа на узлах всегда виден листовый рубец – место, где лист был соединен со стеблем. На листовом рубце в виде точек видны разрывы проводящих пучков, идущих из листа в стебель. Все проводящие пучки, идущие из листа в стебель, называются листовым следом.

Участок стебля между двумя соседними узлами называется междоузлием.

Угол между стеблем и листом называется пазухой листа.

Побег называется удлиненным, если междоузлия длинные. Побег, у которого междоузлия короткие, называется укороченным.

На побеге различают верхушечную почку и пазушные.

Весной из почек развиваются элементарные побеги. У основания стебля элементарного побега деревьев после опадания почечных чешуй остаются узкие рубцы, которые называются почечным кольцом.

По почечным кольцам можно узнать возраст многолетней ветки.

Расположение листьев (следовательно, и почек) на побеге бывает: спиральное, или очередное, когда на узле имеется один лист (зимой у деревьев один листовый рубец), супротивное, когда на узле находятся друг против друга два листа, мутовчатое, когда на узле находятся три и более листьев.

Для побега свойственна метамерность, т.е. повторяемость одинаковых структур вдоль оси. Эти структуры называются метамерами. Метамер побега состоит из узла, связанных с ним листа и почки и расположенного ниже узла междоузлия.

Для побега характерно ветвление, т.е. образование себе подобных побегов более высокого порядка. Различают два типа ветвления: верхушечное и боковое.

При верхушечном ветвлении побег ветвится за счёт деления верхушечной меристемы. Этот тип ветвления характерен для споровых растений.

При боковом ветвлении побег ветвится за счет боковых почек.

В процессе ветвления образуется система побегов, т.е. совокупность побегов одного растения.

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть и зарисовать безлистный и облиственный побеги. На рисунках обозначить узлы, междоузлия, стебель, боковые и верхушечные почки, листья, пазуху листа, листовой след, почечное кольцо, метамер выделить пунктирной линией.
2. На ветках древесных растений найти границы годичных побегов по почечным кольцам. Подсчитать возраст ветки.
3. На ветках древесных растений и на гербарных образцах травянистых растений найти и схематично зарисовать элементарный побег, укороченный и удлинённый побег деревьев и трав, полурозеточный побег трав.
4. Пользуясь гербарными образцами и ветками деревьев или кустарников рассмотреть и зарисовать схемы верхушечного и бокового ветвления.
5. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что такое побег? Почему побег является сложным органом?
2. Какие морфологические признаки отличают побег от корня?
3. Какие типы побегов вы знаете?
4. Какое биологическое значение имеет ветвление побега?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 178-181, 253-295
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С.89-91

РАБОТА 16. СТРОЕНИЕ ПОЧКИ. ТИПЫ ПОЧЕК

Цель занятия: дать представление о почке как о зачаточном побеге. Познакомить с принципом классификации почек.

Материалы и оборудование: лупы, лезвия, предметные стёкла, препаровальные иглы, безлистные побеги сирени, тополя, бузины, клена, берёзы, ивы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Почка – это зачаточный побег. Она состоит из зачаточного стебля, на верхушке которого находится верхушечная меристема побега, или апекс побега, зачаточных листьев разного возраста, загнутых над апексом. В пазухах зачаточных листьев закладываются в виде меристематических бугорков зачаточные почки.

Структурной единицей почки является зачаточный метамер, состоящий из узла, зачаточного листа и зачаточной почки.

Почки бывают открытые и закрытые. Открытые почки зелёные, они не имеют защитных кроющих чешуй. Такие почки характерны для трав и комнатных растений. Закрытые почки снаружи покрыты почечными чешуями. Такие почки имеют деревья и кустарники.

По сформированности почки бывают вегетативные, генеративные и смешанные. Генеративная почка представляет собой зачаточный цветок и зачаточное соцветие. Почка, представляющая собой зачаточный побег, называется вегетативной. Генеративной называется почка, которая представляет собой зачаточный цветок или зачаточное соцветие. Смешанная почка включает части зачаточного побега и зачаточного соцветия. Генеративные и смешанные почки значительно крупнее вегетативных.

РАБОТА 1. СТРОЕНИЕ ПОЧКИ СИРЕНИ

1. Сделать продольный разрез верхушечной и боковой почки сирени.
2. Рассмотреть разрезы почек с помощью лупы. Зарисовать. На рисунках обозначить зачаточный стебель, зачаточные листья, почечные чешуи, зачаточное соцветие.
К какому типу относятся изучаемые почки? Ответ написать под рисунками.
3. Расчленив вегетативную почку сирени, подрезая почечные чешуи и зачаточные листья лезвием. С помощью препаровальной иглы разложите последовательно снимаемые чешуйки, переходные зачаточные листья и зачаточные листья в один ряд на предметном стекле. В конце ряда положите зачаточный стебель с апексом на верхушке. Зарисуйте, обозначьте все части почки.

РАБОТА 2. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОЧЕК ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

1. Рассмотреть ветки с почками предложенных древесных растений. Отметить следующие признаки:
 - Расположение почек на стебле;
 - Размер почек;
 - Форму почек (округлая, шаровидная, сдавленная, длинная, заостренная, веретенообразная);
 - Цвет почек;
 - Число почечных чешуй;
 - Другие признаки (смолистость, запах, опушенность).
2. Результаты сравнительного изучения почек занести в таблицу.

Таблица

Морфология почек

Название растения	Расположение почек на стебле	Размер почек, мм	Форма почек	Цвет почек	Число почечных чешуй	Другие признаки

3. Написать выводы по двум работам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое почка?
2. Чем отличается генеративная почка от вегетативной?
3. Какая разница между верхушечной почкой и боковой?
4. Какая почка называется закрытой, а какая открытой?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 180-181
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 92-95

РАБОТА 17. МОРФОЛОГИЯ ЛИСТА

Цель занятия: познакомить студентов с разнообразием листьев.

Материалы и оборудование: гербарные образцы, комнатные растения.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист – это боковой орган побега. Он имеет плоскую форму и дорсовентральное (спинно-брюшное) строение. Дорсовентральностью листа объясняется то, что у листа верхняя и нижняя сторона резко отличаются по анатомическому и морфологическому строению.

В листе различают следующие части: листовую пластинку, основание, черешок, прилистники, влагалище, раструб.

Листовая пластинка – это основная часть листа, к которой относятся все отличительные характеристики листа.

Основание листа – нижняя часть листа, которой лист прикрепляется к стеблю.

Черешок – стеблеподобная, цилиндрическая часть листа между листовой пластинкой и основанием листа. Если он есть лист называется черешковым, если черешка нет, лист называется сидячим. Черешок регулирует положение пластинки по направлению к свету.

Влагалище листа – разросшееся основание листа, которое охватывает узел стебля, образуя трубку. Влагалище защищает пазушные почки, является опорным органом для стебля, у которого нижняя часть в зоне вставочной меристемы нежная и слабая.

Прилистники – это парные боковые выросты основания листа. Форма и размер из различны у разных растений. У некоторых растений прилистники недолговечны и опадают при разворачивании почек (у многих деревьев и кустарников).

Раструб образуется в результате срастания прилистников. Он характерен для видов семейства гречишных.

В природе встречаются два типа листьев: простые и сложные. Простой лист имеет одну листовую пластинку. Лист имеющий несколько листовых пластинок называется сложным. Листовые пластинки сложного листа называются листочками. Общая ось сложного листа, несущая листочки, называется рахис.

В зависимости от расположения листочков на рахисе различают перисто-, пальчато- и тройчатосложные листья.

Форма пластинок простых листьев и листочков сложного листа очень разнообразна.

Листовые пластинки могут быть цельными или расчлененными на лопасти, доли, сегменты, которые располагаются при этом перисто- или пальчато-. Такие листья будут называться перисто- и пальчато-лопастные, перисто- и пальчато-раздельные, перисто- и пальчато-рассеченными.

Пластинки отличаются также краем, верхушкой, основанием (см. Воронин А.Е., табл.)

Важным признаком листа является характер жилкования. Различают следующие типы жилкования:

- Перистое, когда главная жилка проходит по середине листа;
- Пальчатое, когда несколько одинаковых жилок сближены у основания пластинки и расходятся веером по пластинке;
- Дуговидное, когда несколько одинаковых жилок входят в пластинку и изгибаясь доходят до верхушки пластинки;
- Параллельное, когда несколько одинаковых жилок войдя в пластинку тянутся параллельно до верхушки листа.

ХОД РАБОТЫ

1. На наглядном пособии рассмотреть листья растений, у которых выражены разные части листа. Зарисовать листья с черешком, без черешка, с прилистниками, с влагалищем, с раструбом. На рисунках обозначить: листовую пластинку, основание листа, черешок, прилистники, влагалище, раструб.
2. Проанализировать и определить форму листовой пластинки у 10 гербарных растений. Результаты анализа занести в таблицу:

Название растения	Форма листовой пластинки

3. Зарисовать сложные листья (домашнее задание).
4. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. В чём отличие простого листа от сложного?
2. Назвать части листа. Какие части имеют все листья?
3. Чем объясняется большое разнообразие листьев.
4. Что такое листовая серия?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др., Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 191-208, 224-228
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 98-1021

РАБОТА 18. АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

Цель занятия: познакомить студентов с внутренним строением листа, показать взаимосвязь строения и функции органа, взаимосвязь строения листа и условий обитания растений.

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты листа камелии, сосны, ириса.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Листовая пластинка любого растения образована следующими тканями: эпидермой, мезофиллом, проводящими и механическими тканями.

Мезофилл (мезо-средний, филлон-лист), или мякоть листа, представлен хлоренхимой, в клетках которой сосредоточены хлоропласты и происходит фотосинтез. Мезофилл занимает пространство между верхней и нижней эпидермой.

По строению мезофилл может быть разнородный и однородный.

Разнородный мезофилл дифференцирован на столбчатую (палисадную) и губчатую ткань.

Клетки столбчатого мезофилла вытянуты перпендикулярно поверхности, образуя один-два слоя, расположены под верхней эпидермой. Они находятся в лучших условиях освещения, содержат большую часть хлоропластов листа, поэтому выполняют главную работу по ассимиляции углекислого газа.

Клетки губчатого мезофилла соединены рыхло. Функция этого мезофилла – газообмен, транспирация.

Такое строение мезофилла характерно для листьев, расположенных на стебле почти под прямым углом. Растения эти чаще всего мезофиты, т.е. произрастают в условиях умеренной влажности.

Однородный мезофилл чаще всего имеют растения-ксерофиты, произрастающие в условиях дефицита влаги. Листья с таким мезофиллом расположены на стебле под острым углом. Клетки однородного мезофилла в листьях ксерофитов соединены плотно, затрудняя процесс газообмена и транспирации, что отрицательно сказывается на фотосинтезе.

Однородный мезофилл может быть складчатым, когда оболочки клеток образуют складки.

Остальные ткани листа обеспечивают нормальную работу мезофилла.

Эпидерма – покровная ткань листа. Различают верхнюю и нижнюю эпидерму. Эпидерма регулирует газообмен и транспирацию. На листьях расположенных на стебле под прямым углом и ориентированных верхней стороной к свету устьица расположены в нижней эпидерме. При равномерном освещении обеих сторон листа устьица располагаются устьица у плавающих листьев.

Проводящие ткани (ксилема и флоэма) образуют закрытые коллатеральные проводящие пучки. Проводящие пучки называют жилками. В проводящем пучке ксилема повернута к верхней стороне, а флоэма – к нижней.

Механические ткани представлены склеренхимой (волокна, склереиды) и колленхимой. Склеренхимные волокна обычно окружают проводящие пучки или располагаются только сверху и снизу.

Колленхима чаще присутствует около пучков под эпидермой. Чем больше механических тканей в листе, тем он прочнее. Все ткани листа образованы верхушечной меристемой побега, значит лист имеет первичное строение.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить готовый микропрепарат листа камелии. При малом увеличении микроскопа определить положение тканей. Зарисовать схему строения листа. Отметить нижнюю и верхнюю эпидерму, мезофилл (столбчатый и губчатый), центральный проводящий пучок (ксилему, флоэму), склеренхиму,

- колленхиму. Зарисовать детально по несколько клеток каждой ткани.
2. Рассмотреть препарат хвоинки сосны. Зарисовать схему строения хвоинки. Отметить эпидерму с устьицами, гиподерму, складчатый мезофилл, смоляные каналы, эндодерму, проводящие пучки, склеренхиму, трансфузионную ткань (между проводящими пучками). Зарисовать детально несколько клеток складчатого мезофилла с хлоропластами.
 3. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие ткани обеспечивают выполнение основной функции листа?
2. Каково строение проводящих пучков листа?
3. Чем объясняется различие в строении листа камелии и хвои сосны?
4. Какие признаки в микроструктуре листа свидетельствуют о ксерофитности растений?
5. Чем объясняется местонахождение устьиц на поверхности листа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 208-220
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 104-106, 108, 110

РАБОТА 19. АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ ОДНОДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель занятия: показать студентам особенности внутреннего строения стеблей однодольных растений.

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты стебля купены, ржи.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Стебель однодольных растений имеет первичное строение, так как камбий в них отсутствует. К однодольным относятся растения семейства лилейных (купена, лилии и др.) и обширное семейство злаковых (мятликовых) рожь, кукуруза, овёс и др.

В стебле первичного строения различают центральный цилиндр (стелу) и первичную кору. Снаружи первичная кора покрыта эпидермой.

Первичная кора включает хлоренхиму, колленхиму, запасящую паренхиму, эндодерму. Хлоренхима обычно расположена под эпидермой или образует с колленхимой чередующиеся полосы, проходящие вдоль стебля. У однодольных первичная кора хорошо выражена в стебле кукурузы, купены, но почти не выражена в стебле ржи.

Центральный цилиндр занимает почти весь стебель. В его состав входят проводящие ткани, склеренхима и паренхима.

Проводящие ткани образуют закрытые коллатеральные пучки, которые распределены по всему центральному цилиндру. Между пучками находятся клетки паренхимы. Склеренхимные волокна образуют сплошной слой на периферии центрального цилиндра или собраны вокруг пучков.

Внутри от проводящих тканей располагается сердцевина, состоящая из неспециализированной паренхимы. Такое строение имеет стебель кукурузы, купены.

У большинства злаковых растений (рожь, овёс, пшеница и др.) стебель – соломина. В центральном цилиндре стебля этих растений образуется крупная полость. Первичная кора почти исчезла, представлена обособленными участками.

В анатомическом строении стебля обнаруживается характерная черта – механические ткани располагаются на периферии органа и всегда отсутствуют в центре.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить готовый микропрепарат стебля купены. При малом увеличении зарисовать схему строения участка поперечного среза стебля. Обозначить эпидерму, первичную кору, центральный цилиндр, склеренхиму, проводящие пучки

- (закрытые коллатеральные), основную паренхиму, паренхиму сердцевины.
2. Изучить строение стебля – соломины ржи. Сравнить стебель ржи со стеблем купены. Зарисовать участок поперечного среза стебля ржи. Отметить эпидерму, хлоренхиму, склеренхиму, паренхиму, проводящие пучки, воздушную полость.
 3. Записать в альбоме типы строения стебля однодольных.
 4. Написать выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 111-114

РАБОТА 20. АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ ТРАВЯНИСТЫХ ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель занятия: познакомить студента с разнообразием внутреннего строения стебля в связи с разным способом заложения прокамбия и камбия.

Материалы и оборудование: микроскоп, готовые микропрепараты стебля льна, кирказона.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Стебель двудольных травянистых растений имеет вторичное строение, потому что в процессе жизни в центральном цилиндре стебля появляется камбий.

Возникновение камбия и его работа неодинаковы у разных растений:

А) Камбий возникает как непрерывный слой в сплошном прокамбии и затем длительно откладывает сплошные слои вторичных проводящих тканей. В результате формируется непучковый тип строения стебля. Такой тип стебля у льна.

Б) Вначале в прокамбиальных пучках возникает пучковый камбий, а затем между прослойками пучковатого камбия появляется межпучковый камбий. Пучковый камбий откладывает в проводящем пучке вторичные проводящие ткани, а межпучковый камбий – может откладывать или проводящие ткани (стебель подсолнечника),

или механическую (стебель клевера), или паренхиму (стебель кирказона).

В результате деятельности камбия у двудольных травянистых растений формируются следующие типы стеблей: непучковый (лен), пучковый (кирказон, клевер), переходный (подсолнечник).

В стебле у травянистых двудольных растений различают центральный цилиндр, первичную кору.

Первичная кора покрыта эпидермой. В состав первичной коры входят те же ткани, что были отмечены у однодольных растений.

Центральный цилиндр стебля двудольных имеет следующие особенности:

- Проводящие ткани образуют либо открытые коллатеральные пучки, расположенные по кругу, либо – сплошные слои, разделанные камбием;
- На границе с первичной корой выделяется перициклическая зона, представленная склеренхимой (лубяными волокнами);
- В центре центрального цилиндра, как и у однодольных растений, выделяется сердцевина.

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть под микроскопом готовые микропрепараты стебля кирказона и льна. Найти первичную кору, покрытую эпидермой, центральный цилиндр. Изучить структуру первичной коры и центрального цилиндра. В центральном цилиндре найти перициклическую зону, образованную лубяными волокнами, проводящие ткани, расположенные к центру от перициклической зоны, камбий. Обратит внимание на отличие в структуре центрального цилиндра стебля кирказона и льна.
2. Зарисовать схему строения части стебля кирказона и льна. Обозначить на рисунках эпидерму, первичную кору, перициклическую зону, флоэму вторичную и первичную, ксилему вторичную и первичную, камбий (пучковый, межпучковый камбий), сердцевинный луч, сердцевину, центральный цилиндр.
3. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Как закладывается и дифференцируется камбий в стеблях двудольных растений?

2. По каким признакам можно отличить стебель травянистых двудольных растений от стебля однодольных растений?
3. По каким анатомическим признакам можно отличить стебель от корня?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 229-242
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 114-117

РАБОТА 21. АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСНОГО СТЕБЛЯ

Цель занятия: показать своеобразие строения стеблей древесных растений в связи с длительно функционирующим камбием, сиену покровных тканей, биологическое значение стебля; практическое использование древесного стебля человеком.

Материалы и оборудование: микроскоп, распилы многолетних стеблей берёзы, сосны, осины, микропрепараты разреза стебля липы, сосны или ели.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Анатомическое строение стебля древесных пород характеризуется тем, что состоит, главным образом, из тканей образованных камбием, значит имеет вторичное строение. Все, что находится снаружи от камбия называется корой, внутри от камбия находится древесина. Поэтому в стебле древесных растений выделяются следующие комплексы: кора, древесина, сердцевина.

Кора – сложный комплекс. Она включает вторичную кору, или луб, первичную кору и покровные ткани – перидерму и корку.

Луб состоит из проводящих элементов – ситовидных трубок с клетками-спутницами, лубяной паренхимы и лубяных волокон (механическая ткань). В лубе хорошо выражена сердцевинные лучи, представленные паренхимой. Луб образован камбием. Функция луба – проведение органических веществ от листьев к корням.

Первичная кора представлена живыми паренхимными тканями, сохранившимися от первичного строения стебля.

Перидерма и корка покрывают первичную кору. Это покровные ткани (вторичная и третичная) древесного стебля.

Древесина образована проводящими элементами – сосудами и трахеидами, запасающей древесинной паренхимой, паренхимой, сердцевинных лучей и древесными волокнами (механическая ткань).

Паренхимная ткань играет большую роль в строении древесины, определяет ее технические свойства и является важным признаком для определения древесных пород по древесине.

Анатомическое строение древесины голосеменных растений существенно отличается от древесины лиственных. В качестве примера может служить древесина сосны. Основную массу этой древесины составляют трахеиды. На поперечном срезе трахеиды расположены правильными радиальными рядами. Среди трахеид проходят узкие сердцевинные лучи, образованные лучевыми трахеидами (в верхней и нижней части луча) и клетками паренхимы. Кроме того, в древесине сосны есть система смоляных ходов.

Молодую древесину, лежащую около камбия называют заболонью. По ней проводится вода и минеральные соли от корня к листьям. Спелую древесину называют ядровой древесиной. В ней сильно выражено тиллообразование. Эта древесина выполняет, главным образом, механическую и запасную функции.

В результате ритмичной сезонной работы камбия в условиях умеренного климата (наивысшая его активность наблюдается весной, летом она снижается и к зиме совсем прекращается) в древесине образуются годовые кольца. В годовом кольце различают весеннюю древесину, в состав которой входят водопроводящие элементы (сосуды, трахеиды) с широкими полостями, и летнюю древесину, в составе которой преобладают узкие элементы с толстыми стенками (трахеиды, волокна). По числу годовых колец устанавливают возраст побега.

Сердцевина занимает центр стебля, представлена запасной паренхимой.

По характеру расположения проводящих тканей (и луб, и древесина расположены кольцами) древесный стебель относится к непучковому типу.

ХОД РАБОТЫ

1. Рассмотреть распил 3-4 летнего древесного стебля. Схематично зарисовать распил стебля, обозначить сердцевину, древесину, кору, указать месторасположение камбия.
2. Рассмотреть под микроскопом постоянные микропрепараты поперечного разреза стебля липы и сосны. Найти на микропрепаратах сердцевину, древесину, кору, камбий. Зарисовать схему строения части поперечного среза стебля липы и сосны. На рисунках обозначить перидерму, первичную и вторичную кору, вторичную древесину с годичными кольцами, сердцевинные лучи, камбий, сердцевину.
3. На схематичных рисунках зарисовать участок вторичной коры со всеми её элементами: ситовидные трубки с клетками-спутницами (у липы), ситовидные клетки (у сосны), лубяные волокна, паренхиму. Обозначить все элементы. Обратит внимание на отличие вторичной коры стебля липы и сосны.
4. На схематичных рисунках стебля, липы и сосны зарисовать участок вторичной древесины со всеми элементами на границе двух годичных колец. Обозначить элементы вторичной древесины: сосуды (у липы), трахеиды (у сосны), древесинные волокна, паренхиму. Обратит внимание на отличия вторичной древесины липы и сосны.
5. Написать выводы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие особенности строения стебля сосны свидетельствуют о примитивной его организации?
2. Как отличить кору, первичную кору, вторичную кору?
3. Назвать покровную ткань древесного стебля?
4. Что такое заболонь и ядровая древесина, как они образуются?
5. Каково строение сердцевинных лучей? Какую функцию они выполняют?
6. В какой части стебля березы образуется березовый сок? По какой части стебля он движется и в каком направлении? Почему он сладкий?
7. Значение стебля древесных растений в практике человека?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 247-248
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 117-120, 122

РАБОТА 22. СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И МЕТАМОРФОЗЫ ПОБЕГА

Цель занятия: показать разнообразие специализированных побегов и метаморфозов побегов как приспособлений к условиям обитания.

Материалы и оборудование: гербарные образцы корневищ, гербарии земляники, огурца, гороха, чины, побеги боярышника; комнатные растения: иглица, кактусы, молочай; клубни картофеля, луковицы лука.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Специализация побегов выражается в изменении их строения, связанная с выполнением особых функций (усы земляники, плети костяники, укороченные побеги деревьев).

Метаморфоз побегов – это резкое наследственно закрепленное видоизменение побегов, вызванное сменой функций. При этом метаморфозируются одновременно листья, стебли и даже почки.

Метаморфоз побега представляет собой подземные побеги: корневища, клубни, луковицы.

Корневище – это корнеподобный подземный побег горизонтальный, косой или вертикальный по направлению роста. Корневище не имеет листьев, либо они сохраняются в виде чешуек. Стебель имеет часто хорошо выраженные узлы и междоузлия. Узлы выделяются либо по листовым рубцам, либо по чешуйчатым листьям, а также по пазушным почкам. Этим корневище легко отличается от корня. На корневище формируются придаточные корни, чаще расположенные в узлах.

Корневище выполняет следующие функции: отложение запасных веществ, возобновление вегетативного размножения. Корневище характерно для многолетних трав, кустарников, кустарничков.

Клубень – подземный укороченный побег, стебель которого сильно разрастается и накапливает запасные вещества. Листья редуцированы, на клубне остаются листовые рубцы – бровки, в пазухах которых находятся почки (глазки).

Функция клубней: накопление запасных веществ, возобновление, вегетативное размножение.

Луковица – подземный побег с укороченным уплощенным стеблем, мясистыми сближенными чешуевидными листьями. Стебель луковицы называется донце.

Функция луковицы: накопление запасных веществ, возобновление и вегетативное размножение.

Метаморфозами надземных побегов являются: колючки, усики, филлокадии.

Колючки могут представлять метаморфоз пазушного побега (боярышник) или метаморфоз листа (кактус, барбарис).

Усики могут также представлять метаморфоз пазушного побега (огурец, виноград) или листа (горох, чина).

Филлокладии – это листовидные побеги. Характерны они для иглицы.

Кочан – метаморфоз верхушечной почки (белокачанная капуста) или пазушных почек (брюссельская капуста).

Ловчие аппараты насекомоядных растений представляют метаморфозы листьев.

ХОД РАБОТЫ

Используя раздаточный материал, гербарий, комнатные растения, рассмотреть и зарисовать:

1. Корневище пырея. Обозначить стебель с узлами и междоузлиями, чешуйчатые листья, верхушечную почку, надземный побег.
2. Луковицу лука в продольном разрезе. Обозначить: донце-стебель, сочные чешуи, сухие кроющиеся чешуи, почки.
3. Клубень картофеля. Обозначить: стебель, листовые рубцы (бровки), верхушечную и боковые почки (глазки).
4. Филлокладии иглицы. Обозначить стебель, чешуйчатый лист иглицы, соцветие.
5. Листовой и стеблевой суккулент (алоэ, кактус). Обозначить стебель, листья.

6. Усики огурца, горошка, чины. Обозначить усик-побег, усик-лист.
7. Усы земляники. Обозначить стебель, междоузлия, узел, лист, верхушечку. Почку.
8. Ловчий аппарат росянки. Обозначить листовую пластинку, черешок, ловчий аппарат.
Работу закончить выводами о причинах видоизменений побега, его частей. Указать функцию видоизмененного побега.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Чем корневище отличается от корня?
2. Какие функции выполняют подземные побеги?
3. Из каких органов могут образовываться усики, колючки, филлоклады?
4. Какова причина появления у растения иглицы филлокладий? Функция филлокладий? Какие морфологические признаки указывают, что филлокладий – это не лист?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 310-334
2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001. С. 122-126, 128-129, 131-133

РАБОТА 23. МОРФОЛОГИЯ ЦВЕТКА

Цель занятия: показать разнообразие цветков по расположению частей цветка на цветоложе, по типу завязи, по срастанию отдельных частей и т.д. научить студентов писать формулы и рисовать диаграммы цветков, показать закономерности в строении цветков разных систематических групп.

Материалы и оборудование: живые цветки, гербарии, лупы, иглы, чашки Петри, предметные стекла.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Цветок – это высокоспециализированный генеративный орган растений. Цветок представляет собой видоизмененный

укороченный побег, приспособленный для образования спор (микро- и мегаспор), гамет, для опыления и последующего оплодотворения.

Ось цветка называется цветоложем. На цветоложе располагаются: околоцветник, андроцей и гинецей.

Околоцветник образован вегетативными листочками. Он может быть простым, или гомотламидным, когда состоит из одинаковых листочков. Он может быть двойным, или гетеротламидным. Такой околоцветник состоит из чашечки и венчика. Чашечка состоит из зеленых чашелистиков. Чашелистики могут срастаться между собой, образуя спайную трубчатую или колокольчатую чашечку. Чашечка может редуцироваться или видоизменяться в волоски, щетинки. Венчик состоит из лепестков разной окраски. Лепестки могут тоже срастаться. В сростшемся венчике различают трубку венчика и отгиб. Место перехода трубки в отгиб называется зевом.

Андроцей – совокупность тычинок. Тычинки – это микроспорофиллы. Тычинка состоит из тычиночной нити, пыльника и связника. Тычинки могут быть свободными или срастаются нитями.

Гинецей – совокупность мегаспорофиллов, видоизмененных в плодолистки. Гинецей может состоять из одного плодолистика, нескольких или многих. Если плодолистки не срастаются между собой гинецей называется апокарпным. Гинецей состоящий из сростшихся плодолистиков, называется ценокарпным.

Плодолистки образуют пестик. Пестик состоит из завязи (расширенная, замкнутая часть), столбика, который заканчивается рыльцем.

ФОРМУЛЫ И ДИАГРАММЫ ЦВЕТКОВ

Для составления формул приняты условные обозначения частей цветка и его морфологических признаков. Части цветка обозначают первой буквой латинского названия этой части, морфологические признаки – условно принятыми значками: простой околоцветник – Р; чашечка – К; венчик – С; андроцей – А; гинецей – G.

Значками обозначают: * - актиноморфный цветок; ↓ - зигоморфный цветок; ∞ - большое число членов; цифра внизу (например, С₅) – количество соответствующих членов несросшихся между собой; цифрой в скобках (например, К₍₅₎) – количество соответствующих членов, сростшихся между собой; если в цветке

завязь верхняя – значок, обозначающий гинецей, подчеркивается снизу (G), если завязь нижняя – значок гинецея подчеркивается сверху ([^]G).

Пример формулы: *K₄C₄A₄₊₂G₍₂₎– цветок сурепки.

Диаграммой цветка называется схематическая проекция цветка на плоскость перпендикулярную оси цветка. Диаграмма показывает взаимное расположение частей цветка. Для изображения частей цветка в диаграммах пользуются также условными изображениями: чашелистики – в виде фигурных скобок, листочки простого околоцветника и лепестки – простыми скобками, тычинки – значком напоминающим цифру восемь, пестики – кружочками. Срастание частей цветка обозначается путём соединением их тонкими обратными скобками.

ХОД РАБОТЫ

1. Распарить цветки лютика, примулы, картофеля. Зарисовать цветок лютика со стороны цветоножки (а) и с внутренней стороны (б). Обозначить: цветоножку, чашечку, венчик, андроцей, гинецей, околоцветник. Написать формулу, нарисовать диаграмму цветка. Зарисовать тычинку, обозначить т.н. и пыльник. Зарисовать пестик.
2. Зарисовать цветок примулы или картофеля сбоку, обозначить чашечку, венчик.
3. Распороть иглой чашечку и венчик вдоль, развернуть околоцветник. Зарисовать цветок в развернутом виде. Обозначить околоцветник, чашечку, венчик, андроцей, гинецей. Написать формулу, нарисовать диаграмму цветка.
4. Распарить цветок чины луговой или горошка мышиного, яснотки белой или зопника клубненосного. Цветок чины или горошка с мотыльковым венчиком зарисовать сбоку. Обозначить чашечку, венчик, околоцветник. Расчленив цветок: выделить сростнолистную чашечку, части венчика – парус (флаг), 2 весла, лодочку, девять сросшихся тычинок, одну свободную, гинецей (пестик). Зарисовать все части: чашечку, венчик, андроцей, пестик. Сделать обозначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 359-374, 389-441

2. Практикум по анатомии и морфологии растений. М., 2001.
С. 136-140

КОЛЛОКВИУМЫ И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

КОЛЛОКВИУМ ПО РАЗДЕЛУ «КЛЕТКА»

Вопросы для подготовки:

1. История изучения клеточного строения растений. Клетка – структурный и функциональный элемент тела растения.
2. Строение типичной растительной клетки: оболочка, протопласт, цитоплазма, органоиды, гиалоплазма. Отличие растительной клетки от клеток животных. Разнообразие клеток в связи со специализацией.
3. Биологические мембраны, их роль в организации. Протопласт клетки. Пограничные мембраны: плазмалемма, тонопласт, их биологическая роль.
4. Ядро растительной клетки. Строение и функции рабочего ядра.
5. Делящееся ядро. Митоз и мейоз, их фазы. Биологическое значение митоза и мейоза.
6. Пластиды: хлоропласты, лейкопласты, хромопласты, их структура и функции. Первичный и вторичный крахмал. Онтогенез и взаимопревращение пластид.
7. Вакуоль. Тонопласт. Клеточный сок и его состав. Осмотические явления в клетке: тургор, плазмолиз, деплазмолиз, их значение в жизни клетки. Практическое использование веществ клеточного сока.
8. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Понятие об апопласте.
9. Первичная и вторичная оболочки, их химический состав, физические и химические свойства. Поры, их типы. Значение пор. Плазмодесмы. Симпласт.
10. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, купинизация, опробковение (суберинизация), минерализация, ослизнение. Биологическое значение этих процессов.
11. Включения растительной клетки: крахмальные зерна, алейроновые зерна, липидные капли, кристаллы. Их роль в жизни растений.
12. Фазы развития растительной клетки. Понятие о мацерации. Межклетники, их формирование, типы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Анатомия и морфология растений. М., 1988. С. 36-95.
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. ч.1. С. 29-108.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛУ «ТКАНИ»

Вопросы для подготовки:

1. Меристемы, их распределение в теле растения. Строение клеток. Меристемы первичные и вторичные. Меристемы верхушечные, боковые, вставочные, раневые.
2. Строение верхушечных меристем. Инициальные клетки. Понятие о гистогенах.
3. Боковые меристемы, их сравнительная характеристика.
4. Эпидерма, ее происхождение, структура, функции.
5. Устьица эпидермы, их строение, механизм работы, Типы устьиц.
6. Перидерма, её происхождение, структура, функции. Чечевички. Корка.
7. Экзодерма, веламина, ризодерма, их происхождение, строение, функции.
8. Основные ткани, их общая характеристика. Типы основных тканей: хлоренхима (ассимиляционная ткань), запасаящая паренхима, аэренхима, их строение, функции, размещение в теле растения.
9. Механические ткани, общие черты строения, размещение в теле растения, Типы механических тканей: колленхима и склеренхима, их происхождение, строение, функции. Практическое значение волокон склеренхимы.
10. Проводящие ткани, их общая характеристика. Типы проводящих тканей. Проводящие пучки, их типы.
11. Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы ксилемы: сосуды, трахеиды, их типы, строение, развитие. Паренхима и волокна ксилемы.
12. Флоэма, ее общая характеристика. Ситовидные элементы: ситовидные клетки, ситовидные трубки с клетками-спутницами, их строение и функция.
13. Выделительные ткани, их общая характеристика. Элементы выделительной ткани с наружной секрецией (железистые трихомы, нектарники, гидатоды) и выделительной ткани с внутренней секрецией (железы, ходы, млечники).

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 96-129.
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. С. 109-159.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ. ТИПЫ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ»

Вопросы для подготовки:

1. Происхождение и морфология корней в корневой системе (главный, боковые, придаточные). Роль придаточных корней в жизни растения.
2. Типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям, по размещению корней в почве. Практические приемы влияющие на формирование корневых систем сельскохозяйственных растений.
3. Дифференциация и специализация корней в корневой системе (растущие, сосущие, эфемерные, втягивающие, запасные корни).
4. Метаморфоз корней (корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные, воздушные). Изменение корней при симбиозе с почвенными грибами (микориза), клубеньковыми бактериями и при паразитизме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 96-129.
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. С.109-159.
3. Положий А.В. Основы морфологии высших растений. Томск, 1991. С. 7-10.

**КОЛЛОКВИУМ ПО ТЕМЕ:
«АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ. ФУНКЦИИ
КОРНЯ»**

Вопросы для подготовки:

1. Зоны молодого корневого окончания. Корневой чехлик, его строение и функции.
2. Вехушечная меристема корня, ее деятельность (зона деления корня).
3. Возникновение камбия и феллогена в корне двудольных растений. Образование вторичных тканей. «Линька» корня.
4. Первичное строение корня (зона всасывания). Функции первичных тканей (ризодермы, тканей первичной коры и центрального цилиндра).
5. Вторичное строение корня в зоне проведения у двудольных растений.
6. Отличие анатомического строения корня двудольных и однодольных растений. Функции корня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 178-181, 191-198, 199-208, 222-228, 253-334
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. С. 198-202, 236-246, 253-258
3. Положий А.В. Основы морфологии высших растений. Томск, 1991. С. 10-22

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ: «МОРФОЛОГИЯ ПОБЕГА И ЕГО ЧАСТЕЙ»

Вопросы для подготовки:

1. Общая характеристика побега. Метамерность побега. Разнокачественность метамеров.
2. Почка, её строение. Типы почек. Развертывание побега из почки. Понятие об элементарном и годичном побегах. Типы побегов по происхождению: главный, боковой, придаточный, водяной.
3. Лист, его определение, морфологическое строение: листовая пластинка, черешок, основание, прилистники, влагалище, раструб. Листорасположение. Листовая мазанка. Типы листьев.
4. Развитие листьев. Длительность жизни листьев. Понятие о вечнозелёных и летне-зелёных растениях. Листопад, его механизм и значение.
5. Стебель, его определение. Виды стеблей по поперечному сечению и направлению роста. Стебли травянистые и древесные.
6. Ветвление побега. Типы ветвления. Анизотония, мезотония, базитония. Кущение как форма ветвления, его значение.
7. Нарастание осей побега: моноподий, симподий. Образование системы побегов. Типы побеговых систем: дихотомическая, моноподиальная, симподиальная, ложнодихотомическая.
8. Биологическое и хозяйственное значение нарастания и ветвления. Биологические приемы формирования крон древесных растений.
9. Специализация и метаморфоз побегов. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги суккулентов, кладодии, филлокладии, филлодии, комочки, усики, кочан. Биологическая роль этих метаморфозов.
10. Подземные побеги: корневище, столоны и клубни, луковицы. Каудекс. Биологическая роль подземных побегов.
11. Практическое значение метаморфизированных побегов. Биологическое обоснование некоторых растениеводческих приемов (окучивание, обрезка усов у земляники).
12. Соцветие как специализированная часть системы побегов. Морфологические признаки соцветий: фрондозные, брактеозные, открытые, закрытые, рацемозные, цимозные, простые, сложные. Понятие об элементарных, общих и объединённых соцветиях.

13. Рацемозные соцветия: простые (кисть, колос, головка, корзинка, зонтик) и сложные (двойная кисть, метелка, сложный колос, сложный зонтик).
14. Цимозные соцветия, монохазий, дихазий, плейохазий. Тирсовидные соцветия (тирс, серёжка). Биологическое значение соцветий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 208-214, 230-253
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. С. 209-236, 247-251

**КОЛЛОКВИУМ ПО ТЕМЕ:
«АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ И ЛИСТА,
ИХ ФУНКЦИИ»**

Вопросы для подготовки:

1. Апекс побега, расположение меристем в апексе побега. Органообразовательная деятельность апекса.
2. Первичное строение стебля. Разнообразие первичного строения стебля у двудольных растений.
3. Появление камбия, его работа. Вторичное строение стебля у двудольных травянистых растений.
4. Появление камбия, его работа. Вторичное строение стебля древесных растений. Строение вторичной древесины. Годичные кольца. Древесинная паренхима. Ядровая и заболонная древесина. Примитивные и продвинутые признаки в строении древесины. Функции древесины.
5. Строение коры стебля древесных растений. Строение луба, его функции.
6. Строение стебля однодольных растений. Утолщение стебля однодольных растений. Отличие в строении стебля однодольных и двудольных растений.
7. Стелярная теория. Типы стел.
8. Анатомическое строение листовой пластинки. Функции листа. Изменчивость анатомической структуры листовой пластинки в зависимости от экологических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 208-214, 230-253
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. С. 209-236, 247-251

КОЛЛОКВИУМ ПО РАЗДЕЛУ «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ»

Вопросы для подготовки:

1. Понятие о воспроизведении и размножении растений. Типы размножения.
2. Вегетативное размножение. Способы естественного вегетативного размножения. Искусственное вегетативное размножение, его значение в сельском хозяйстве и цветоводстве. Способы искусственного вегетативного размножения: черенкование, прививки, размножение при помощи культуры тканей.
3. Собственно бесполое размножение. Спороношение. Споры – клетки бесполого размножения. Спорангии – органы спороношения. Понятие о спорофите.
4. Половое размножение. Половой процесс у растений. Типы половых процессов: агаметогамный, гаметогамный. Гаметы – клетки полового процесса. Половые органы высших растений – антеридии и архегонии. Понятие о гаметофите.
5. Общие понятия о цикле воспроизведения с чередованием поколений у равноспорового папоротника.
6. Понятие о разноспоровости на примере селлагинеллы. Редукция гаметофитов и её биологическое значение у наземных растений.
7. Общая характеристика семенного размножения. Семенное размножение у голосеменных (сосна об.). Спороношение. Образование гаметофитов. Опыление, его биологическое значение. Роль пыльцевой трубки. Оплодотворение. Образование и строение семени.
8. Семенное размножение у цветковых растений. Определение понятия «цветок». Строение цветка. Диаграмма и формула цветка. Однодомные, двудомные и многодомные растения.
9. Андроцей, общая характеристика. Строение тычинки. Микроспорогенез. Образование мужского гаметофита (пыльцевого зерна).
10. Гинецей, общая характеристика. Пестик. Типы гинецея. Семязачатки, их строение и типы.
11. Мегаспорогенез. Образование зародышевого мешка (женского гаметофита).

- 12.Опыление у цветковых растений. Типы опыления: самоопыление, перекрестное опыление. Приспособления к перекрестному опылению.
- 13.Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки. Биологическое значение двойного оплодотворения.
- 14.Образование и строение семени и плода. Определение понятия «Семя» и «Плод». Биологическое значение семенного размножения.
- 15.Общая схема цикла воспроизведения у цветковых, его особенности, биологические преимущества.
- 16.Плоды. Общая характеристика. Биологическое значение плодов. Типы плодов.
- 17.Распространение плодов и семян. Значение плодов и семян растений для человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. С. 335-430
2. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М., 1982. С. 262-354

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ:

1. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988, 1999
2. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М., 1981
3. Практикум по анатомии и морфологии растений. /Под ред. Л.Н. Дорохиной. М., 2001
4. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники М: Высшая школа, 1982

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Биологический энциклопедический словарь М: Советская энциклопедия, 1989
2. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974-1982
3. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Ботаника, т.1 М.: Просвещение, 1966
4. Киселева Н.С., Шелухин Н.В. Атлас по анатомии растений Минск: Высшая школа, 1969
5. Положий А.В. Основы морфологии растений. Томск: Изд-во ТГУ, 1991

Оглавление

Введение	3
Требование к ведению тетради и к рисункам	3
Работа 1. Оптические приборы и правила работы с ними Строение растительной клетки	5
Работа 2. Пластиды. Ассимиляционный (первичный) крахмал	7
Работа 3. Включения клетки	9
Работа 4. Клеточная оболочка	12
Работа 5. Верхушечные меристемы	15
Работа 6. Основные ткани	17
Работа 7. Эпидерма листьев одно- и двудольных растений	19
Работа 8. Вторичная и третичная покровные ткани	21
Работа 9. Механические ткани	23
Работа 10. Проводящие ткани	25
Работа 11. Проводящие пучки	28
Работа 12. Строение семян и проростков	30
Работа 13. Морфология корня и корневых систем. Первичное строение корня	33
Работа 14. Вторичное строение корня	35
Работа 15. Морфология побега	36
Работа 16. Строение почки. Типы почек	38
Работа 17. Морфология листа	41
Работа 18. Анатомическое строение листа	43
Работа 19. Анатомическое строение стебля однодольных растений	45
Работа 20. Анатомическое строение стебля травянистых двудольных растений	47
Работа 21. Анатомическое строение древесного стебля	49
Работа 22. Специализация и метаморфозы побега	52
Работа 23. Морфология цветка	54
Коллоквиумы и контрольные работы	58
Коллоквиум по разделу «Клетка»	58
Контрольная работа по разделу «Ткани»	60
Контрольная работа по теме «Морфологическое строение корня. Типы корневых систем»	63
Контрольная работа по теме «Морфология побега и его частей»	64

Коллоквиум по теме:	
«Анатомическое строение стебля и листа, их функции»	66
Коллоквиум по разделу	
«Воспроизведение и размножение растений»	67
Литература	69

Аристархова Валентина Ефимовна

**Самостоятельная работа
Студентов на лабораторных занятиях
по ботанике с основами фитоценологии**

Часть 1. Анатомия и морфология растений

Методические указания

Ответственный за выпуск: Домбраускайте Л.В.
Технический редактор: Хисамутдинова М.Ф.

Сдано в печать: 25.10.03.	Печать трафаретная
Подписано в печать 26.09.03.	Бумага офсетная
Тираж: 150 экз.	Уч. изд. л. 2,52
Формат 60x84/16	Усл.-печ. л. 3,12

Центр учебно-методической литературы ТГПУ
Отпечатано в типографии ТГПУ,
г. Томск, ул. Герцена, 49. Тел. (3822) 52-12-93