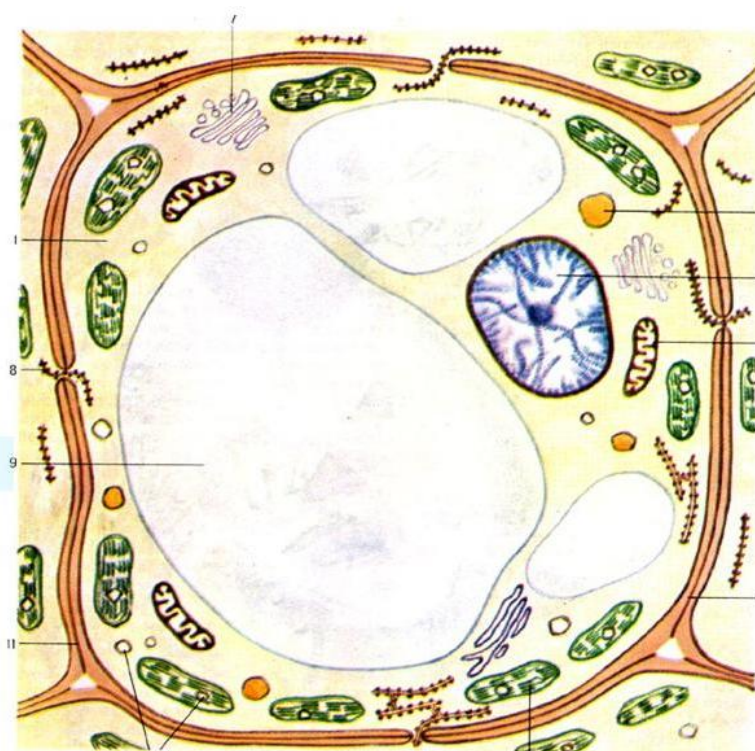


Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный
аграрный университет»

А.В. Зарицкий, Т.Н. Веклич

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО БОТАНИКЕ



Благовещенск
Издательство ДальГАУ
2014

УДК 58 (072)

А.В. Зарицкий, Т.Н. Веклич . Лабораторный практикум по ботанике
/ учебно-методическое пособие / - Благовещенск: ДальГАУ, 2014, 111 с.

Учебно–методическое пособие составлено на основе изучения специальной литературы и многолетнего опыта работы авторов со студентами на лекционных и лабораторно-практических занятиях, а также во время прохождения летних учебных практик по ботанике.

Лабораторный практикум включает в себя основные темы лабораторных занятий по разделам курса «Строение растительной клетки», «Растительные ткани», «Вегетативные органы растений», программу изучения этих разделов, теоретический материал, вопросы для самоконтроля знаний, основные термины, тесты для закрепления полученных знаний и список литературы.

Настоящее учебное пособие предназначено для изучения курса ботаники студентами, обучающимися по направлениям подготовки 110400.62 «Агрономия» и 110500.62 «Садоводство», способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков.

Рецензент: к.б.н., доцент кафедры лесоводства факультета
Природопользования ДальГАУ Кондратенко В.В.

Рекомендовано к изданию методическим советом ФАЭ
протокол № 2 от 23.10.2014

Издательство ДальГАУ

2014

ВВЕДЕНИЕ

Ботаника как наука о растениях имеет прямое отношение ко многим отраслям народного хозяйства, но особенно тесно связана с практикой сельского хозяйства: агрономией, земледелием, растениеводством.

В связи с этим данное учебное пособие, предназначенное для студентов ДальГАУ по специальности агрономия, содержит весь необходимый теоретический и практический материал для получения знаний по темам «Растительная клетка», «Растительные ткани», «Морфология и анатомия вегетативных и генеративных органов растений». Данные темы являются основными при изучении курса ботаники в аграрном университете.

Кроме теоретического материала и методики выполнения лабораторных работ учебное пособие включает в себя вопросы для самоконтроля знаний, основные ботанические термины, рисунки, список основной и дополнительной литературы.

Размеры клеток, составляющие ткани и органы растений, очень малы и измеряются микрометрами ($1 \text{ мкм} = 0,001 \text{ мм}$), они не доступны для изучения невооруженным глазом, здесь необходим микроскоп. Учебное пособие содержит подробное описание устройства этого прибора, назначение его систем и частей, а также правила работы с ним.

Главной задачей агронома является получение наибольшего урожая сельскохозяйственных культур, для этого он должен знать особенности внешнего и внутреннего строения растений. Данный практикум содержит перечень лабораторных работ, которые способствуют получению знаний о растениях на достаточно высоком уровне.

Учебное пособие предназначено для будущих агрономов – практиков, оно окажет им существенную помощь для теоретического и практического освоения курса ботаники и будет служить хорошей базой для работы агронома любого уровня.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование знаний и умений по морфологии и анатомии семенных растений, систематике, географии и экологии растений.

Задачами разделов дисциплины является изучение:

растительной клетки (цитология), тканей (гистология), морфологическое и анатомическое строение вегетативных и генеративных органов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения курса ботаники студент должен:

знать морфологические и анатомические особенности организации растений, строение генеративных органов, образование и распространение семян и плодов, особенности строения растения как целостной структурно-функциональной системы, адаптированной в ходе эволюции к определенным условиям среды обитания, формирование растительных сообществ;

уметь пользоваться микроскопом, готовить временные микропрепараты, распознавать основные структурные компоненты клетки и их органоиды, ткани, вегетативные и генеративные органы, типы соцветий, основных представителей царства растений, проводить морфологический анализ растений различных семейств.

3 ПРОГРАММА ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Растительная клетка

Клетка как основная структурная и функциональная единица живой материи. Краткая история изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Форма и величина клеток. Протопласт и его производные. Химический состав и физико-химическое состояние протопласта.

Цитоплазма. Матрикс цитоплазмы – гиалоплазма (ее ферментативная активность, микротрубочки и микрофиламенты, движение). Основные органоиды цитоплазмы, их строение и функции. Рибосомы. Строение и свойства биологических мембран. Одномембранные органоиды: плазмолемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Двумембранные органоиды: митохондрии и пластиды. Пластиды как органоиды, специфические для зеленых растений. Субмикроскопическое строение хлоропластов, хромопластов, лейкопластов. Гипотеза симбиотического происхождения пластид и митохондрий.

Ядро. Форма, число и размеры ядер. Физико-химические особенности. Ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомно - ядрышковый комплекс. Строение метафазной хромосомы. Ядрышко, его образование, строение, функции. Функции ядра. Митотический цикл.

Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность.

Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Образование и рост клеточной стенки. Поры и перфорации. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение).

Вакуоль. Образование вакуолей. Клеточный сок как производное протопласта. Его состав. Роль вакуолей в жизнедеятельности клетки.

Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах. Использование человеком. Жиры. Алейроновые зерна. Крахмальные зерна. Растворимые запасные продукты.

Продукты вторичного обмена веществ (эфирные масла, смолы, соли кальция и др). Физиологически активные вещества клетки: ферменты, фитогормоны, витамины, фитонциды и антибиотики. Их роль в растении и использование человеком.

Жизненный цикл и дифференцировка клеток.

3.2 Ткани высших растений

Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные. Образовательные ткани (меристемы). Функции, цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы, их роль в формировании каллюса и раневой пробки; значение в практике садоводства при черенковании и прививках, при хранении плодов и овощей. Понятие о культуре тканей.

Классификация постоянных тканей. Покровные и основные ткани. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи функцией поглощения. Эпидермис, образование и функции. Строение основных клеток эпидермиса. Кутикула. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Трихомы (волоски). Пробка. Покровные комплексы – перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции. Основные ткани: ассимиляционные, запасные, воздухоносные. Функции, особенности строения.

Механические и проводящие ткани. Роль механических тканей в растении. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности строения. Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов – трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда. Ситовидные элементы – ситовидные клетки и ситовидные трубки. Онтогенез ситовидных трубок с клетками – спутницами. Образование тил и каллезы. Проводящие комплексы – ксилема и флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки. Виды, классификация, места нахождения в растениях.

Выделительные ткани. Ткани внешней секреции: железистые волоски, секреторные волоски, нектарники. Осмофоры, гидатоды. Ткани внутренней секреции: смоляные и слизевые вместилища, млечники, выделительные клетки.

Использование тканей в качестве пищевого, кормового, прядильного сырья.

3.3 Вегетативные органы высших растений

Вегетативные органы. Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология и аналогия, метаморфозы. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Корень и корневая система. Функции корня. Главный, боковые и придаточные корни. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Степень их развития в зависимости от условий обитания. Зоны растущего корня. Анатомия корня. Первичное строение корня (эпиблема, первичная кора, центральный цилиндр). Переход ко вторичному строению. Вторичное строение корня (первичная и вторичная ксилема, камбий, первичная и вторичная флоэма, перидерма). Формирование боковых корней.

Специализация и метаморфозы корней. Микориза. Клубеньки. Втягивающие корни. Опорные и дыхательные корни. Запасающие корни. Строение корнеплодов, использование их человеком.

Побег и система побегов. Метамерия побега. Почка – зачаточный побег. Строение и классификация почек. Развитие побега из почки. Листорасположение. Нарастание побегов – моноподиальное, симподиальное. Ветвление побегов – верхушечное и боковое. Кущение. Классификация побегов. Побегги удлинённые и укороченные.

Побег – структурная единица побега. Морфологическая классификация жизненных форм: древесные растения – деревья, кустарники, кустарнички; полудревесные – полукустарники, полукустарнички; травы – однолетние и многолетние.

Стебель - ось побега. Функции типичного надземного стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве, по форме и продолжительности жизни.

Анатомия стебля. Формирование первичной анатомической структуры стебля из конуса нарастания: эпидермис, первичная кора, центральный

цилиндр. Рост стебля в длину. Различия в первичном строении стебля и корня. Понятие о стелярной теории. Строение стебля однодольных растений.

Переход ко вторичному строению стебля. Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля двудольных травянистых растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь; корка) и их роль в жизни дерева. Использование древесины.

Лист – боковой орган побега. Функция листа. Части листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Формации листьев (листья низовые, срединные и верховые). Гетерофилия. Микроскопическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Строение листа хвой. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы листа.

Метаморфозы побега и их связь с изменением функций этого органа (колючки, кладодии, филлокладии, усики). Метаморфозы побегов как органы, естественного и искусственного вегетативного размножения и объекты растениеводства (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, кочан).

РАЗДЕЛ 1

СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

ТЕМА 1

Устройство микроскопа и правила работы с ним

Цель:

1. Изучить основные части микроскопа, их устройство и назначение.
2. Освоить правила работы с микроскопом.
3. Научиться готовить временный препарат клеток и тканей растений.

Оборудование: микроскопы различных марок, правила работы с ними, предметные и покровные стекла, препараты для настройки микроскопа, лист элодеи, препаровальные иглы, пипетки, пинцеты, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор йода в иодиде калия.

Микроскоп - это оптико - механический прибор, при помощи которого получают увеличенное, обратное изображение изучаемого предмета, размеры которого лежат за пределами разрешающей способности глаза человека.

В микроскопе различают механическую, оптическую и осветительную системы. Главной частью является оптическая система, а две другие - вспомогательные.

К оптической системе относятся объективы и окуляр. Они представляют собой металлический цилиндр, в который впаяны линзы, в окуляре их две, в объективе может быть до 8 - 10. Увеличение объективов и окуляра обозначено на них цифрами: $\times 8$, $\times 5$, $\times 20$, $\times 40$ и так далее. Для определения общего увеличения микроскопа следует определение объектива умножить на увеличение окуляра.

Механическая система включает в себя: штатив, столик и механизм для наводки. Штатив состоит из основания (подставки) и тубусодержателя. Основание придает микроскопу устойчивость. Тубусодержатель несет на себе тубус, в который сверху вставлен окуляр. К нижнему концу тубуса прикреплен револьвер - вращающийся диск с объективами. Столик под револьвером называется предметным, так как на него кладут изучаемый предмет. Для предварительной установки микроскопа используют макровинт, для окончательной фокусировки - микрометрический винт.

Осветительная система служит для направления света на изучаемый объект и регулирование силы освещения. К ней относятся зеркало, ирисовая диафрагма и конденсор. Некоторые микроскопы имеют специальные электрические приборы - осветители, которые подсоединяются к нему снизу.

Зеркало подвижно закреплено в специальной вилке и имеет плоскую и вогнутую поверхности, при слабом освещении рекомендуется использовать вогнутую поверхность, при ярком - плоскую.

Ирисовая диафрагма состоит из подвижных металлических пластинок, она регулирует интенсивность освещения за счет изменения диаметра отверстия, через которое проходит пучок света.

Конденсор концентрирует лучи света, идущие от зеркала. Он состоит из 2-3 линз, вставленных в металлическую оправу.

Осветительная система позволяет получить четкое и хорошо освещенное изображение изучаемого предмета.

Последовательность выполнения работы

1. Прочитать описание устройства микроскопа, найти и рассмотреть все его системы и составные части.
2. Установить микроскоп на столе на расстоянии 7-10 сантиметров от края, тубусодержателем к себе.
3. Поднять тубус так, чтобы расстояние от объектива до поверхности предметного столика было примерно один сантиметр.
4. Поднять до упора конденсор, объектив малого увеличения при помощи револьвера установить над отверстием столика. Правильная фиксация револьвера определяется по характерному щелчку.
5. Глядя левым глазом в окуляр, при помощи зеркала навести свет так, чтобы все поле зрения было освещено ярко и равномерно.
6. Приготовить препарат листа водного растения элодея. На середину предметного стекла пипеткой нанести каплю воды, поместить в нее лист, накрыть покровным стеклом, если останутся пузырьки воздуха, сбоку от покровного стекла добавить воды, если же стекло плавает, лишнюю воду удалить фильтровальной бумагой.
7. Изготовленный препарат положить на предметный столик так, чтобы лист

- находился над центром отверстия. Установить объектив малого увеличения
8. Глядя левым глазом в окуляр плавно опускать тубус до тех пор, пока в поле зрения не появятся четкие контуры клеток листа. Рассмотреть их форму.
 9. Перейти к изучению клеток на большом увеличении. Для этого поворачиваем револьвер и устанавливаем объектив с увеличением на 40, четкость регулируется микрометрическим винтом. Тубус не поднимать.
 10. Зарисовать, глядя в микроскоп, паренхимные и прозенхимные клетки, составляющие лист элодеи, сделать необходимые надписи и обозначения.
 11. После работы на большом увеличении микроскоп перевести на малое, для этого повернуть револьвер и поставить объектив на х8, снять препарат.
 12. Переписать в рабочую тетрадь правила работы с микроскопом, предложенные преподавателем и оформленные на отдельных листах, и выданные индивидуально каждому студенту.

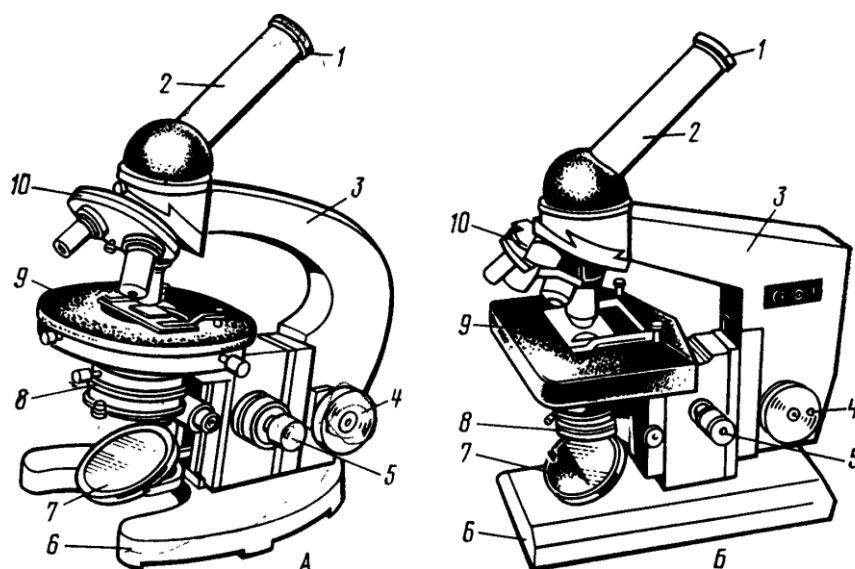


Рис.1. Световые микроскопы

А - МБ; Б – «Биолам»: 1 – окуляр, 2 – тубус, 3 – тубусодержатель; 4 – винт грубой наводки, 5 – микрометрический винт, 6 – подставка, 7 – зеркало, 8 – конденсор и ирисовая диафрагма, 9 – предметный столик; 10 – револьвер с объективами

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Каков предел разрешающей способности микроскопа МБР?
3. Меняется ли рабочее расстояние микроскопа при смене объективов?
4. Как правильно смотреть в окуляр?
4. Как перейти от малого увеличения на большое?
5. Когда и как используют микровинт?
6. В каком положении нужно оставлять микроскоп после работы?
7. Чем временный препарат отличается от постоянного?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Диафрагма ирисовая - часть осветительной системы микроскопа, расположенная между зеркалом и конденсором, служит для изменения диаметра светового потока.

Конденсор - часть осветительной системы микроскопа, при его помощи конденсируется или рассеивается свет, падающий от зеркала на объект.

Микрометр - единица измерения длины клеток и органоидов, $\text{мкм} = 0,0001\text{мм}$

Макровинт - значительно перемещает тубус и объектив микроскопа при фокусировке объекта на малом увеличении.

Микровинт - фокусирует объект при работе на большом увеличении.

Микроскоп - оптико-механический прибор, позволяющий получать увеличенное изображение мелких объектов и их деталей, невидимых невооруженным глазом.

Микропрепарат - объект, помещенный на предметное стекло в капле воды или глицерина, раствора реактива или красителя, накрытый покровным стеклом для рассматривания и изучения под микроскопом.

Нанометр - единица измерения длины и ширины органоидов клеток, ширины мембран и составляющих их внутренних структур, $1\text{ нм} = 0,001\text{ мкм}$.

Общее увеличение микроскопа - увеличение объектива, умноженное на увеличение окуляра.

Объектив - часть оптической системы микроскопа, состоящая из металлического цилиндра, в который впаяно 8-10 линз.

Окуляр - состоит из 2 - 3 линз, между которыми расположена диафрагма, вмонтированных в металлический цилиндр. Вставляется в верхний конец тубуса.

Полезное увеличение микроскопа - такое увеличение наблюдаемого объекта, при котором выявляются новые детали его строения.

Разрешающая способность микроскопа - расстояние, на котором две рядом лежащие точки или линии видны отдельно.

Револьвер - вращающаяся часть механической системы микроскопа, к которой крепятся объективы различного увеличения.

Тубус - металлический цилиндр, в который сверху вставляется окуляр, а снизу прикрепляется револьвер.

Тубусодержатель - штатив, к которому прикреплен тубус, нижняя его часть образует подставку.

ТЕМА 2

Строение растительной клетки

Цель:

Познакомиться с общим планом строения растительной клетки и изучить наиболее крупные ее органоиды, видимые в световой микроскоп.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, сочная чешуя луковицы лука, раствор йода в иодиде калия, пипетки, фильтровальная бумага.

Клетка представляет собой основную структурную единицу тела растения. У одноклеточных одна клетка осуществляет все функции живого организма: питание, дыхание, обмен веществ и так далее. У многоклеточных растений эти функции выполняют группы специализированных клеток, называемые тканями.

Типичная растительная клетка состоит из нескольких частей, называемых органоидами. Важнейшими из них являются цитоплазма, ядро, вакуоль, клеточная стенка, пластиды, хорошо видимые в световой микроскоп, а также митохондрии, эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат Гольджи и другие более мелкие, видимые только под электронным микроскопом, обладающим большей разрешающей способностью.

Форма растительных клеток, их строение и размеры очень разнообразны и зависят от места положения и функций, которые они выполняют в растительном организме. Несмотря на разнообразие, все клетки можно разделить на две группы: паренхимные и прозенхимные. У паренхимных клеток длина примерно равна ширине, или больше ее в 2 -3 раза. Из таких клеток состоит основная ткань всех органов растений, диаметр их обычно 10-100 мкм. Прозенхимные клетки сильно вытянуты, их длина в десятки раз больше ширины и может достигать 50 000 мкм, например лубяное волокно у льна или конопли.

Последовательность выполнения работы

1. Разрезать луковицу (лучше сине - фиолетовых сортов) вдоль, взять сочную чешую и с наружной стороны пинцетом или препаровальной иглой снять небольшой кусочек эпидермиса.
2. На середину предметного стекла нанести каплю воды, поместить туда эпидермис, хорошо расправить и накрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть препарат сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа.

4. Окрасить клетки эпидермиса раствором йода в иодиде калия, капнув каплю раствора на край покровного стекла. Лишнюю воду убрать фильтровальной бумагой с противоположного края стекла.
5. Найти на препарате и рассмотреть органоиды клетки - цитоплазму, ядро, вакуоли и клеточную стенку.
6. Зарисовать одну - две клетки эпидермиса, обозначить и подписать все увиденные органоиды клетки.

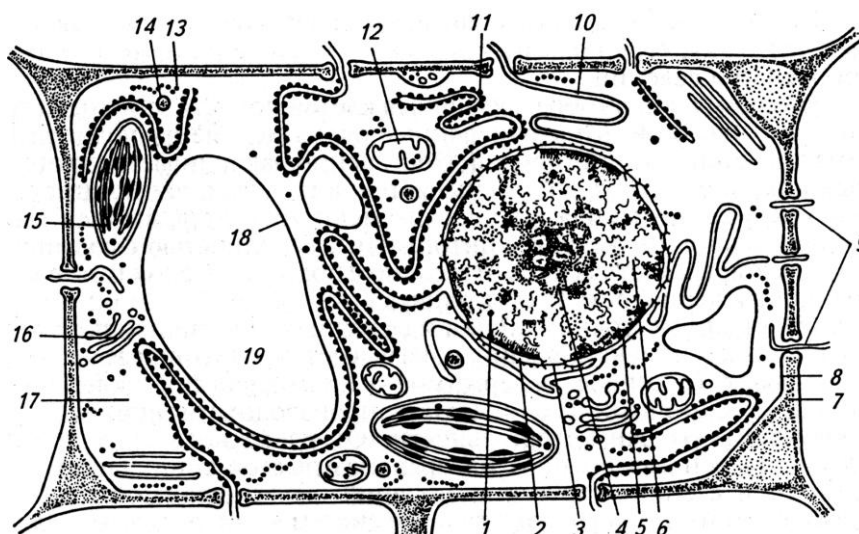


Рис. 2. Схема строения растительной клетки (электронная микроскопия):

1 – ядро; 2 – ядерная оболочка; 3 – ядерная пора; 4 – ядрышко; 5 – хроматин; 6 - ядерный сок; 7 – клеточная стенка; 8 – плазмалемма; 9 – плазмодесмы; 10 – эндоплазматическая гладкая сеть; 11 – тоже, гранулярная; 12 – митохондрии, 13 – свободные рибосомы; 14 – лизосомы; 15 – хлоропласт; 16 – аппарат Гольджи; 17 – гиалоплазма; 18 – тонопласт; 19 – вакуоль с клеточным соком.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие органоиды клетки видны в световой микроскоп?
2. Какие органоиды клетки видны только под электронным микроскопом?
3. Как осуществляется связь между соседними клетками?
4. В каком органоиде клетки образуется АТФ?

5. Какой органоид выполняет функцию биосинтеза белка в клетке?
6. Как обеспечивается в клетке хранение и передача наследственной информации?
7. Где в клетке находится клеточный сок?
8. Какой химический состав имеет цитоплазма?
9. Какие функции в клетке выполняет клеточная стенка?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гиалоплазма - часть цитоплазмы клеток, представляющая из себя сложную, бесцветную коллоидную систему.

Митохондрии - органоиды клетки, осуществляющие окислительные процессы и обеспечивающие клетку энергией.

Комплекс Гольджи - органоид клеток, который накапливает и выводит из клетки сахара, воду, эфирные масла и другие вещества.

Парапласт - неживые органоиды клетки, производные протопласта, такие как клеточная стенка, вакуоли, запасные питательные вещества и другие.

Плазмалемма – наружная цитоплазматическая мембрана, граничащая с клеточной стенкой.

Протопласт - живое содержимое клеток, органоиды, для которых характерно наличие биохимических реакций, таких как рибосомы, митохондрии и другие.

Пластиды - органоиды растительных клеток, разнообразные по строению, форме, размерам, цвету и выполняемым функциям, бывают трех типов: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

Рибосомы - органоиды клетки, осуществляющие биосинтез белка.

Тонопласт - мембрана в составе растительной клетки, отграничивающая вакуоль от цитоплазмы.

Хромосомы - органоиды ядра клетки, являются носителями генов и определяют наследственные свойства клеток и организма.

Цитоплазма - обязательная часть животных и растительных клеток, заключенная между плазматической мембраной и ядром.

Эндоплазматическая сеть - система взаимосвязанных мембран, состоящих из пузырьков, канальцев и цистерн, заполненных жидкостью.

Ядро - обязательная составная часть животных и растительных клеток, несет в себе ДНК-содержащие структуры - хромосомы.

ТЕМА 3

Тургор и плазмолиз

Цель:

1. Пронаблюдать за различными способами движения цитоплазмы в клетках листа элодеи канадской.
2. Изучить явление тургора, плазмолиза и деплазмолиза в клетках эпидермиса сочной чешуи лука репчатого.
3. Выяснить значение данных процессов в жизнедеятельности растений.

Оборудование: лук репчатый, микроскопы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, 8 - процентный раствор азотнокислого калия (KNO_3), пипетки, вода.

Находящийся в вакуолях клеточный сок – это водный раствор различных веществ: белков, углеводов, органических кислот, минеральных солей, сахаров, пигментов и так далее. Он имеет определенную концентрацию, характерную для каждого вида растений. Концентрация веществ клеточного сока обычно выше концентрации веществ внешней среды (почва, водоемы). В этом случае клеточный сок притягивает воду и обуславливает поступление воды и почвенных растворов, которые будут проникать в клетку через стенку в цитоплазму и вакуоль. При этом клеточный сок увеличивается в объеме и

оказывает давление на цитоплазму, прижимает ее к стенке, которая давит на содержимое клетки. Создается напряженное состояние клеточной стенки, называемое тургором. По мере поступления в клетку воды тургор будет возрастать до тех пор, пока клеточная стенка не достигнет предела растяжения. Это является сигналом для прекращения всасывания клеткой воды.

Тургор является нормальным физиологическим состоянием живой растительной клетки. Благодаря ему растение сохраняет вертикальное положение, удерживает массу листьев, противостоит механическим повреждениям.

Если концентрация клеточного сока снижается по сравнению с окружающей средой, то вода устремится в сторону большей концентрации, и будет выходить из клетки. Это приведет к падению тургорного давления. Объем вакуоли уменьшится, содержимое клетки сжимается и начнет отставать от клеточной стенки, собираясь в виде комочка в центре. Наступает состояние, противоположное тургору, которое называется плазмолизом. При этом клетка уменьшается в размерах и растение вянет. Длительный и сильный плазмолиз может привести клетку к гибели.

Из состояния плазмолиза клетку можно вернуть в тургорное, понизив концентрацию раствора окружающей среды. Этот процесс называется деплазмолизом.

Последовательность выполнения работы

1. Снять с внутренней стороны сочной чешуи лука репчатого эпидермис и поместить его в капле воды на предметное стекло. Расправить эпидермис препаровальной иглой и накрыть покровным стеклом. Поместить препарат на предметный столик микроскопа.
2. Рассмотреть препарат на малом и большом увеличении, обратить внимание на клеточную стенку, ядро, цитоплазму.

3. Снять покровное стекло с препарата, удалить воду фильтровальной бумагой и нанести на препарат каплю 8 - процентного раствора азотнокислого калия. Накрыть покровным стеклом и рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа. Наблюдать плазмолиз – цитоплазма отделится от клеточной стенки и сосредоточится в центре. Между ними видна полость, заполненная раствором азотнокислого калия.
4. Зарисовать клетку в состоянии плазмолиза, отметить клеточную стенку, цитоплазму, полость.
5. Не снимая покровного стекла с препарата удалить раствор азотнокислого калия фильтровальной бумагой, нанести каплю воды на край покровного стекла и наблюдать восстановление в клетках тургора – деплазмолиз.
6. Зарисовать 1 – 2 клетки в состоянии тургора, отметить клеточную стенку, цитоплазму, полость.

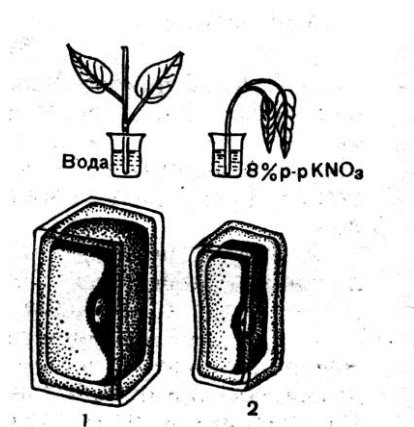


Рис. 3. Тургор (1) и плазмолиз (2)

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое вакуоли?
2. Из чего они образуются?
3. Чем заполнены вакуоли?
4. Что такое клеточный сок?
5. От чего зависит концентрация клеточного сока?

6. Что такое тургор?
7. При каких условиях он наблюдается?
8. Что такое плазмолиз? Когда он происходит?
9. Какое значение для растений имеет тургор?
10. Что такое деплазмолиз?
11. К чему приводит длительный и сильный плазмолиз?
12. Для каких клеток характерны процессы тургора, плазмолиза и деплазмолиза?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Деплазмолиз – возвращение плазмолизированной клетки в состояние тургора.

Клеточный сок – водный раствор продуктов обмена веществ растительных клеток, сосредоточенных в вакуолях.

Плазмолиз – отделение цитоплазмы от клеточной стенки растений вследствие падения тургорного давления, что приводит к сокращению вакуолей и сжатию содержимого клетки.

Тургор – напряженное состояние клеточной стенки, создаваемое гидростатическим давлением внутриклеточной жидкости.

ТЕМА 4

Пластиды

Цель:

Изучить форму, строение и расположение в клетке пластид – хлоропластов, хромопластов и лейкопластов.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, веточки водного растения элодеи, пинцеты, мякоть зрелых плодов шиповника, рябины, перца, томатов, листья традесканции виргинской.

Пластиды – обязательные органоиды растительных клеток, которые отсутствуют у животных. Форма, размеры, окраска, строение и функции пластид различны. Число их в клетке колеблется от 20 до 100, размножаются простым делением пополам, имеют собственные ДНК и рибосомы. Развиваются из пропластид, содержащихся в растущих частях растений.

В зависимости от окраски и физиологических функций делятся на 3 вида: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

1. **Хлоропласты** – содержат пигмент хлорофилл, который придает им характерную зеленую окраску. Имеют форму двояковыпуклой линзы, находятся во всех зеленых частях растений. Главная функция – фотосинтез – превращение неорганических веществ в органические при участии солнечной энергии.

2. **Хромопласты** – оранжевые, красные, желтые или коричневые пластиды, содержат пигменты каротин и ксантофилл. От их присутствия зависит окраска лепестков цветков и околоплодника плодов. Форма хромопластов очень разнообразна и характерна для каждого вида растений. Функции – синтез пигментов, привлечение насекомых к опылению. Встречаются в цветках, плодах, корнеплодах, осенних листьях.

3. **Лейкопласты** – наиболее мелкие из пластид, не содержат никаких пигментов, бесцветны, разнообразной, чаще шаровидной формы. В клетке находятся вокруг ядра. Встречаются в корнях, корневищах, клубнях, луковицах, семенах. Функция – накопление запасных питательных веществ – крахмала, белка, масел. В зависимости от вида питательных веществ, откладываемых в лейкопластах, они делятся на три типа: амилопласты

(запасают углеводы), олеопласты (запасают жиры) и протеопласты (запасают белки).

Последовательность выполнения работ

Обнаружение хлоропластов

1. Отделить пинцетом лист от веточки элодеи, поместить на предметное стекло в капле воды, накрыть покровным стеклом.
2. Препарат поместить на предметном столике микроскопа так, чтобы был виден край листа и имеющиеся на нем зубчики. Хлоропласты здесь хорошо видны.
3. Рассмотреть хлоропласты на малом, затем на большом увеличении, обратить внимание на форму, строение и расположение хлоропластов в клетке.
4. Зарисовать крупным планом 2 -3 клетки с хлоропластами, раскрасить их в зеленый цвет, сделать необходимые обозначения и надписи.

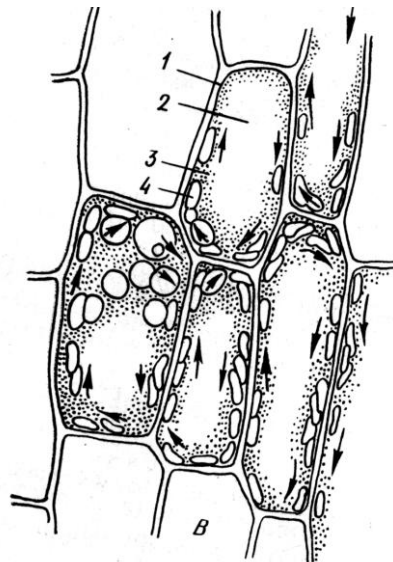


Рис. 4. Лист элодеи: 1 – стенка клетки; 2 – вакуоль; 3 – цитоплазма;
4 – хлоропласты

Обнаружение хромопластов

1. С помощью препаровальной иглы или пинцета поместить на предметное стекло небольшое количество мякоти плодов шиповника, красного перца, рябины или томата, предварительно слегка растереть для разъединения клеток
2. Рассмотреть хромопласты, отметить особенности строения и цвет. Ядро и цитоплазма в таких клетках могут быть не видны.
3. Зарисовать клетки мякоти плодов с хромопластами и окрасить их в красный цвет

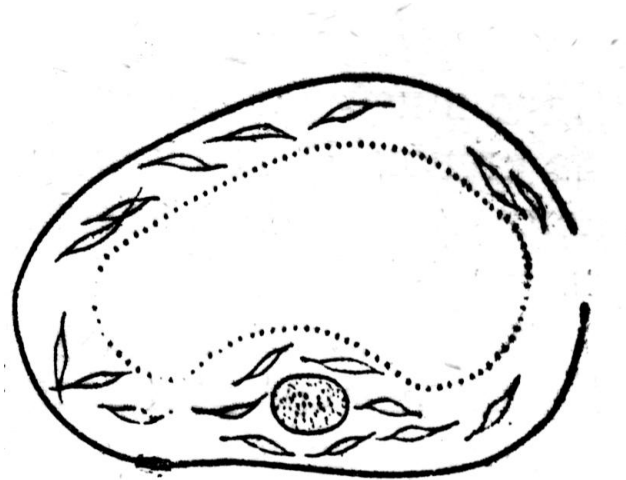


Рис. 5. Хромопласты в клетках плода рябины

Обнаружение лейкопластов

1. С нижней стороны листа комнатного растения традесканции виргинской снять кусочек эпидермиса, поместить его в капле слабого раствора сахара на предметное стекло и накрыть покровным.
2. При малом увеличении наблюдать бледно – лиловые клетки, в которых клеточный сок окрашен антоцианом.
3. Перевести микроскоп на большое увеличение и рассмотреть одну клетку. В цитоплазме, окружающей ядро, найти маленькие прозрачные тельца – это и есть лейкопласты.

4. Зарисовать 1 - 2 клетки, выделить лейкопласты, сделать необходимые обозначения и надписи.

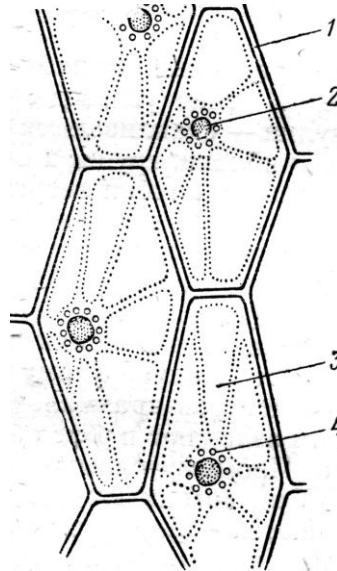


Рис.6. Лейкопласты в клетках эпидермиса листа традесканции
1 – стенка клетки; 2 – ядро; 3 – вакуоль; 4 – лейкопласты

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие пигменты содержатся в хлоропластах и какова их роль?
2. В каких органах растений присутствуют хлоропласты?
3. Какова форма хлоропласта у высших и низших растений?
4. Каково микроскопическое строение хлоропласта?
5. В результате какого процесса образуется первичный крахмал?
6. В клетках каких органов растений чаще всего встречаются хромопласты?
7. Какие пигменты содержатся в хромопластах?
8. Что такое мацерация?
9. Почему хромопласты часто имеют вытянутую форму?
10. Какие пигменты содержат в себе лейкопласты?
11. Какую функцию выполняют лейкопласты?
12. На какие виды делятся лейкопласты и по какому принципу?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Амилопласты – пластиды из группы лейкопластов, синтезирующие и накапливающие крахмал.

Антохлор – пигмент клеточного сока растений, встречается в венчиках цветков и плодах цитрусовых, придавая им желтую окраску.

Антоциан – пигмент клеточного сока растений, окрашивающий его в сине-фиолетово-красные цвета, встречается в листьях, цветках, плодах.

Олеопласты – разновидность лейкопластов, синтезирующие и накапливающие масла.

Протеопласты – пластиды из группы лейкопластов, синтезирующие и накапливающие белки.

ТЕМА 5

Запасные питательные вещества

Цель:

Изучить вещества, откладываемые растением в запас и места их отложения.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, клубень картофеля, лезвие, пипетки, раствор йода в иодиде калия, стакан с водой, набухшие семена пшеницы, риса, овса, постоянный препарат продольного среза зерновки пшеницы, семена подсолнечника, сои, фильтровальная бумага.

Запасные питательные вещества – это продукты обмена веществ в клетке, которые могут появляться и исчезать в различные периоды жизни растений. Эти вещества частично используются клеткой как энергетический материал, частично идут на построение тела растений. Запасные питательные вещества в клетках растений могут быть в виде белков, жиров, углеводов.

Углеводы – в растительных клетках могут быть в виде моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Моносахариды представлены глюкозой и

фруктозой, которые накапливаются в плодах яблони, груши, в стеблях кукурузы, листьях лука. Дисахариды встречаются в виде сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы, стеблях сахарного тростника, плодах арбуза. Полисахариды – это прежде всего крахмал, но бывает также гликоген, инулин и другие. Запасной крахмал накапливается в клубнях картофеля, корневищах, корнях, семенах в виде крахмальных зерен, которые имеют различные форму и размеры.

Белки – протеины – это простые белки, состоящие только из аминокислот. В запас они откладываются в виде алейроновых зерен, которые образуются при созревании семян из высыхающих вакуолей и имеют различную форму и размеры. Наиболее богаты запасными белками семена некоторых сельскохозяйственных культур – соя, горох, фасоль, люпин, пшеница, кукуруза и другие.

Жиры (жирные масла) - это сложные эфиры, соединения жирных кислот с глицерином. Откладываются в запас в виде липидных капель в цитоплазме, митохондриях и лейкопластах особого типа – олеопластах. Семена почти всех покрытосеменных растений содержат жиры как основное запасное вещество, но особенно много их у подсолнечника, сои, клецвины, хлопчатника, льна, конопли.

Все вещества, откладываемые в запас различными органами растений, широко используются человеком на питание, корм животным, в лакокрасочной, мыловаренной, химической, парфюмерной и фармацевтической промышленности.

Последовательность выполнения работы

Обнаружение запасного крахмала

1. Отрезать маленький кусочек от клубня картофеля и сделать им мазок по предметному стеклу в капле воды. Накрыть покровным стеклом.

2. Рассмотреть препарат сначала на малом, затем на большом увеличении. Найти крупные и мелкие крахмальные зерна, отметить их форму, количество, размеры, слоистость.
3. Не снимая покровного стекла провести реакцию на крахмал: убрать воду фильтровальной бумагой из-под стекла, с другой стороны капнуть раствор йода в иодиде калия.
4. Глядя в микроскоп пронаблюдать постепенное окрашивание крахмальных зерен от слабо синего до темно фиолетового цвета, если реактива было в избытке.
5. Приготовить временный препарат с крахмальными зернами пшеницы, овса, риса, взяв их из набухших семян при помощи препаровальной иглы.
6. Рассмотреть изготовленные препараты на большом увеличении, выделить простые зерна у пшеницы и сложные у овса.
7. Зарисовать крахмальные зерна картофеля, овса и пшеницы, обозначить простые, сложные и полусложные зерна.

Обнаружение запасных белков

1. Рассмотреть на большом увеличении постоянный препарат продольного среза зерновки пшеницы, кукурузы или овса, найти алейроновый слой, который располагается сразу под семенной кожурой.
2. Отметить, что клетки алейронового слоя расположены без межклетников, в один слой, кубовидной формы, заполненные алейроновыми зернами.
3. Зарисовать 2 – 3 клетки алейронового слоя с алейроновыми зернами, сделать необходимые обозначения и подписать.

Обнаружение запасных жиров

1. Сделать тонкий срез эндосперма семени клещевины, поместить его на предметное стекло в капле красителя судан – 3, накрыть покровным стеклом.

2. Слегка придавить покровное стекло так, чтобы на край среза выступили капли масла, краситель окрашивает их в оранжево-красный цвет.
3. Зарисовать 2 - 3 клетки с каплями жира, обозначить и подписать.

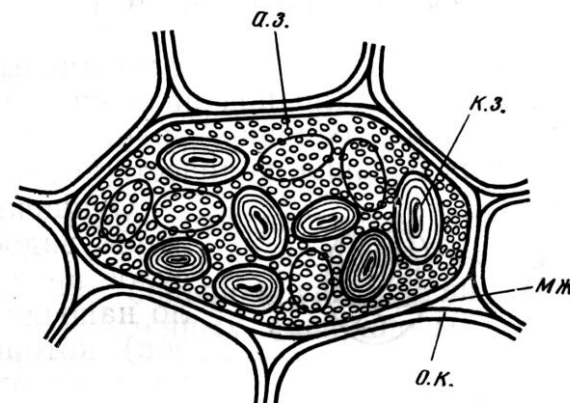


Рис. 7. Клетка семедоли гороха с крахмальными и алейроновыми зернами
 к.з. – крахмальные зерна; а.з. – алейроновые зерна; мж. – межклетники; с.к. -
 стенка клетки

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какой крахмал является первичным, а какой вторичным?
2. Какие виды крахмальных зерен бывают, в чем их разница?
3. Как формируются простые и сложные крахмальные зерна?
4. Почему крахмальные зерна имеют характерную слоистость?
5. Чем запасные белки отличаются от конституционных?
6. Из чего и как формируются алейроновые зерна?
7. В каких органоидах клетки откладываются белки?
8. Семена каких растений наиболее богаты запасными белками, жирами, углеводами?
9. В каких частях растений чаще всего откладываются запасные питательные вещества?
10. При каких условиях растения используют запасные питательные вещества?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Алейроновый слой – зерна запасного белка в клетках запасяющих тканей семян многих растений.

Дисахариды – углеводы, молекулы которых построены из двух моносахаридных остатков.

Крахмальное зерно – включение в строме хлоропласта, образованное в процессе фотосинтеза в виде ассимиляционного первичного крахмала, откладывается в запас как вторичный крахмал.

Моносахариды – простые сахара, их молекулы построены из одного моносахаридного остатка.

Полисахариды – высокомолекулярные углеводы, молекулы которых построены из многих моносахаридных остатков.

Эндосперм – запасяющая ткань, развивается в семени растений из триплоидной зиготы после двойного оплодотворения.

ТЕМА 6

Способы деления клетки

Цель:

1. Выяснить основные способы образования клеток.
2. Изучить фазы митоза в меристематических клетках конуса нарастания корня лука.

Оборудование: микроскопы, постоянный препарат продольного среза конуса нарастания корня лука, таблицы.

Рост растений происходит за счет увеличения числа клеток в растущих органах. Этот процесс может осуществляться несколькими способами: слияние клеток, почкование, свободное образование и другими. Наиболее

распространенным способом образования новых клеток является деление. Оно наступает в тех случаях, когда клеточная стенка станет недостаточной для ее объема. В этом случае затрудняется обмен веществ, нарушается питание, дыхание и другие физиологические процессы, что и приводит клетку к началу деления. Известно три способа деления клеток: амитоз, митоз и мейоз.

Амитоз – прямое деление клеток. В клетке не происходит сложных изменений, образующаяся перетяжка делит на две части ядро и все остальные органоиды. Таким способом делятся клетки некоторых грибов, бактерий, но встречается он и у высших растений, например, пластиды, митохондрии, рибосомы, а также больные и обреченные на гибель клетки делятся именно таким образом.

Митоз – не прямое деление клеток, при котором из одной материнской диплоидной клетки образуется две дочерних диплоидных клетки с таким же набором хромосом. Данный способ деления характерен только для неполовых (соматических) клеток. Особенно хорошо заметен митоз в молодых, растущих тканях корня, стебля, листа, семени. Митоз является составной частью митотического цикла, через который проходит каждая клетка от деления до деления и состоит из интерфазы и собственно митоза, связанных между собой.

Интерфаза – период между двумя делениями клетки. Здесь происходит очень важный процесс – редупликация молекул ДНК и образование в каждой хромосоме двух дочерних хроматид. Идет также синтез белков и накопление энергии в виде АТФ. Это самая продолжительная часть митотического цикла, может длиться 10 – 25 часов.

Митоз – процесс непрерывный, но условно его можно разделить на несколько стадий, или фаз, каждая из которых имеет ряд особенностей. Переход от одной фазы к другой постепенный, поэтому резких границ между ними нет.

Профаза – ядро увеличивается в размерах, в нем хорошо становятся видны хромосомы в виде длинных тонких нитей. Затем хромосомы уплотняются, укорачиваются и утолщаются. Исчезают ядрышки, рассасывается ядерная оболочка, начинают формироваться нити веретена деления.

Метафаза – все хромосомы выстраиваются в плоскости экватора клетки. Здесь происходит важнейший процесс – разделение каждой хромосомы на две хроматиды, то есть число хромосом удваивается. Веретено деления полностью сформировано.

Анафаза – к каждой вновь образованной дочерней хромосоме прикрепляются нити веретена деления и благодаря сокращению тянущих нитей происходит расхождение хроматид к противоположным полюсам клетки.

Телофаза – проходящие здесь процессы противоположны тем, которые характерны для профазы: веретено деления разрушается, хромосомы сворачиваются в клубок, утоньшаются, удлиняются, становятся плохо видимыми. Восстанавливаются ядрышки и ядерная оболочка. В области экватора образуется поперечная перегородка, начинается деление цитоплазмы.

Цитокинез – полное разделение материнской клетки на две дочерние с сохранением исходного набора хромосом. Начало формирования первичной клеточной стенки.

Мейоз – деление клеток, при котором из одной материнской диплоидной клетки образуется четыре дочерних гаплоидных клетки. Он наблюдается у большинства растений при образовании спор и гамет. Этот процесс состоит из двух различных клеточных делений – редукционного и митотического. Особенность его заключается в том, что в анафазе редукционного деления расходятся к полюсам не отдельные хроматиды, а двуххроматидные

хромосомы. В результате в каждой дочерней клетке количество хромосом по сравнению с материнской уменьшается в два раза, то есть набор хромосом становится гаплоидным.

При половом размножении сливаются две гаплоидные половые клетки и в образовавшейся зиготе диплоидный набор хромосом восстанавливается.

Последовательность выполнения работы

1. На предметный столик микроскопа поместить постоянный препарат продольного среза кончика корня лука репчатого, рассмотреть сначала на малом, затем на большом увеличении.
2. Найти клетки с интерфазными ядрами, в которых хорошо заметны ядрышки и ядерная оболочка.
3. Рассмотреть делящиеся ядра, найти профазу, метафазу, анафазу и телофазу.
4. Зарисовать фазы митоза, обозначить клеточную стенку, цитоплазму, ядро, ядрышки, хромосомы, веретено деления.

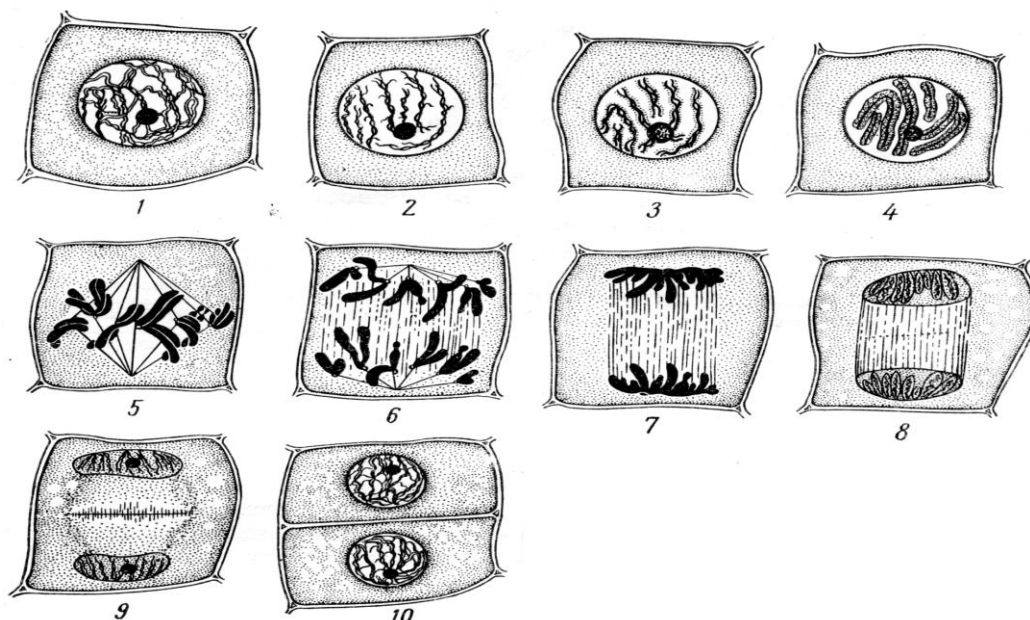


Рис. 8. Схема митоза

1 – интерфаза; 2, 3, 4 – профазы; 5 – метафаза, 6, 7 – анафазы, 8, 9 – телофазы; 10 – цитокинез.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В связи с чем клетка приступает к делению?
2. Что такое митотический цикл? Из чего он состоит?
3. Какие процессы происходят в клетке во время интерфазы?
4. Что такое митоз, из каких фаз он состоит?
5. Какие органоиды цитоплазмы обеспечивают расхождение хроматид к полюсам?
6. Что такое мейоз, чем он отличается от митоза?
7. Почему при мейозе уменьшается количество хромосом?
8. В чем биологическая сущность митоза и мейоза?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гаплоидный набор хромосом – характерен для половых клеток, имеющих одинарное количество хромосом.

Диплоидный набор хромосом – характерен для соматических клеток, имеющих двойной набор хромосом.

Соматические клетки – совокупность клеток многоклеточного организма, кроме половых, составляющих его органы.

Половые клетки – женская яйцеклетка, находящаяся в завязи пестика, мужские – сперматозоиды, формируются из пыльцевого зерна в пыльнике тычинок.

Фазы митоза – составные части непрерывного митотического цикла – интерфаза, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, цитокинез.

Хроматида – структурный элемент хромосомы, формируется в интерфазе ядра в результате удвоения хромосом.

Центромера – участок хромосомы, контролирующей ее движение к разным полюсам клетки во время митоза и мейоза.

Цитокинез – полное деление материнской клетки с образованием двух дочерних клеток, в которых сохраняется такой же набор хромосом.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ РАЗДЕЛА 1

1. Клетка - это

- а) элементарная структурная единица всего живого
- б) обязательная составная часть органов растений
- в) обязательная составная часть органов животных
- г) обязательная составная часть неживой природы.

2. Существование клетки невозможно без органоидов

- а) лизосомы и пластиды
- б) вакуоли и клеточная стенка
- в) запасные питательные вещества
- г) ядро и цитоплазма

3. Функцию фотосинтеза выполняют органоиды

- а) рибосомы
- б) пластиды
- в) митохондрии
- г) ядро

4. Скорость образования органических соединений в клетке регулируют

- а) витамины
- б) гормоны
- в) ферменты
- г) пигменты

5. Транспорт различных веществ в клетке осуществляют

- а) клеточный центр
- б) хромосомы
- в) митохондрии
- г) эндоплазматическая сеть

6. Сходство клеток растений и животных заключается в наличии

- а) цитоплазмы, ядра, хромосом

- б) вакуолей с клеточным соком
- в) клеточной стенки и пластид
- г) гормонов, витаминов, фитонцидов.

7. Место нахождения ДНК в клетке

- а) плазмалемма и тонопласт
- б) вакуоли
- в) хромосомы
- г) аппарат Гольджи

8. Наиболее богаты запасными белками семена растений

- а) яблоня, слива, груша
- б) подсолнечник, кукуруза
- в) картофель, томат, огурец
- г) соя, фасоль, горох

9. При митозе образуется срединная пластинка и начинается деление цитоплазмы во время

- а) профазы
- б) метафазы
- в) анафазы
- г) телофазы

10. Наиболее продуктивно клетки выполняют свои функции в стадии

- а) эмбриональной
- б) роста
- в) зрелости
- г) старости

11. Клеточное строение организмов свидетельствует о

- а) принципиальном отличии растений от животных
- б) единстве органического мира
- в) сходстве живой и неживой природы
- г) едином происхождении растений и животных

12. В состав ядра входят следующие компоненты

- а) лизосомы, митохондрии
- б) пластиды, запасные питательные вещества
- в) хромосомы, ДНК, нуклеоплазма
- г) плазмалемма, тонопласт

13. Наличием крист характеризуется органоид клетки

- а) ядро
- б) рибосомы
- в) митохондрии
- г) клеточная стенка

14. Алейроновый слой – это отложение в запас

- а) белков
- б) жиров
- в) углеводов
- г) всех этих веществ

15. При мейозе происходит количество делений

- а) одно
- б) два, быстро следующие друг за другом
- в) два, между которыми есть длительная интерфаза
- г) три, следующие друг за другом

16. Элементарной структурной единицей живого организма является

- а) система органов
- б) отдельный орган
- в) ткани
- г) клетка

17. Функцию биосинтеза белка в клетке выполняют

- а) пластиды
- б) клеточная стенка
- в) рибосомы

г) каналы эндоплазматической сети

18. Одревеснение клеточной стенки вызывает отложение в ней

а) суберина

б) кутина

в) лигнина

г) слизи

19. При митозе хромосомы располагаются в плоскости экватора во время

а) профазы

б) метафазы

в) анафазы

г) телофазы

20. Фотосинтез – это

а) распад органических веществ с освобождением энергии

б) реакция растений на длину светового дня

в) образование органических веществ из неорганических

г) выведение из растительного организма продуктов распада

РАЗДЕЛ 2

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Ткани - это группы клеток, имеющие общее происхождение, одинаковое строение и выполняющие одни и те же функции.

Ткани у растений появились на определенном этапе развития эволюции органического мира. По мере усложнения строения растений составляющие их клетки начинали специализироваться, изменяться и приспособливаться к выполнению определенных функций. Это в первую очередь связано с выходом растений на сушу и появлением у них вегетативных органов.

В теле высших растений выделяют шесть видов тканей: образовательные, покровные, механические, основные, проводящие и выделительные. Каждый

вид ткани характеризуется определенным строением клеток, которое способствует выполнению тех функций, которые данная ткань выполняет.

ТЕМА 1

Образовательные ткани (меристемы)

Цель:

Изучить особенности строения, место нахождения и выполняемые функции образовательных тканей, познакомиться с их многообразием.

Оборудование: микроскопы, постоянный препарат верхушечной почки элодеи и конуса нарастания стебля, спил древесного растения, постоянный препарат поперечного стебля бузины, стебли пшеницы, таблицы.

Растения, в отличие от животных, растут в течение всей жизни. Их рост сосредоточен в строго определенных местах, здесь и располагаются ткани, обеспечивающие этот важнейший жизненный процесс - образовательные, или меристемы. Главная их функция – образование всех остальных тканей и органов растения. Характерной особенностью клеток меристем является то, что они находятся в состоянии постоянного деления митозом. В связи с этим они всегда молодые, клеточные стенки тонкие, цитоплазма густая, ядро крупное, много мелких вакуолей, межклетники отсутствуют.

По происхождению меристемы бывают первичные и вторичные, по месту нахождения в органах растений верхушечные, боковые и вставочные.

Верхушечные (апикальные) меристемы располагаются на кончиках стеблей и корней и обеспечивают их рост в длину. Боковые (латеральные) меристемы находятся вдоль боковых поверхностей стеблей и корней в виде сплошного цилиндра и обеспечивают их рост в толщину. Вставочные (интеркалярные) меристемы находятся над узлами соломины злаков, в

основании листовой пластинки и цветоножек, обуславливая рост этих органов. В местах повреждения какой-либо части растения образуются раневые меристемы. Они всегда вторичные по происхождению, способствуют заживлению ран и восстановлению целостности органов.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть на малом и большом увеличении микроскопа постоянный препарат меристемы конуса нарастания стебля на продольном срезе верхушечной почки водного растения элодеи.
2. Ознакомиться с общими чертами микроскопического строения верхушечной меристемы, отметив конус нарастания, зачатки листьев, бугорки пазушных почек.
3. Зарисовать контур верхушечной почки элодеи, сделать необходимые обозначения и подписать части, отмеченные в пункте 2.
4. Рассмотреть поперечный спил стебля древесного типа, найти камбий, отметить его способность делиться в двух направлениях, образуя слои вторичной коры и древесины. Объяснить, какое это имеет значение для растений.
5. Зарисовать участок среза на границе ксилемы и флоэмы, обозначить слой камбия, элементы флоэмы и ксилемы, сердцевинные лучи.
6. Рассмотреть постоянный препарат стебля бузины, выделить перидерму, найти слой феллогена, объяснить его роль в формировании вторичной покровной ткани.
7. На предложенной преподавателем таблице найти пораженные части органов растений, объяснить, как происходит заживление ран.
8. На стебле пшеницы указать места расположения интеркалярных меристем, объяснить их роль в процессе роста стебля в длину.

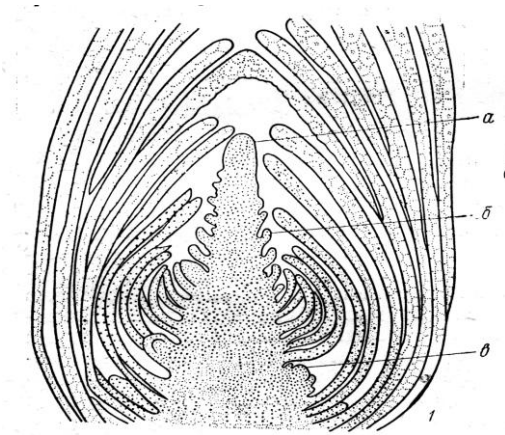


Рис.9. Верхушка стебля элодеи на продольном срезе
 а – конус нарастания; б – зачаток листа; в – зачаток пазушной почки

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Назвать особенности строения клеток образовательных тканей.
2. Каким способом делятся клетки меристем?
3. Как классифицируют меристемы по происхождению и положению в частях и органах растений?
4. Чем первичные меристемы отличаются от вторичных?
5. Какие меристемы обеспечивают рост растений в длину?
6. Какие меристемы обеспечивают рост растений в ширину?
7. За счет чего осуществляется зарастание ран на теле растений?
8. Какая ткань способствует образованию перидермы?
9. Каково место нахождения камбия в стебле и корне?
10. Какие меристемы обеспечивают злакам рост стебля в длину?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Зона апекса - сложена инициальными клетками, находятся на стебле и корне верхушечных меристем.

Инициальные клетки - начальные клетки, из которых возникают все остальные клетки меристем, находятся на самом кончике стебля и корня,

неограниченно долго сохраняют способность к делению.

Камбий - образовательная ткань, осуществляет вторичное утолщение стебля и корня.

Перицикл - первичная меристема в корнях, реже в стеблях, образует боковые корешки, в стеблях механические или выделительные ткани.

Прокамбий - первичная боковая меристема, расположенная в апексе побега в области листовых зачатков, образует первичную проводящую ткань.

Точка роста - место нахождения инициальных клеток на конусе нарастания.

Феллоген - пробковый камбий, вторичная боковая меристема, дает начало пробке.

ТЕМА 2

Покровные ткани

Цель:

1. Изучить строение эпидермиса и принципы работы устьичного аппарата.
2. Познакомиться со строением перидермы и структурой корки.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, листья живых растений традесканции и герани, спилы стволов черемухи и карагача, постоянный препарат поперечного среза стебля бузины, стебли злаков.

Покровные ткани находятся на поверхности всех органов растения и защищают внутренние ткани от неблагоприятных внешних воздействий: излишнего испарения, проникновения микроорганизмов, перепадов температуры и так далее. Кроме этого они осуществляют связь растений с окружающей средой. Для выполнения данных функций покровные ткани имеют следующие приспособления:

1. Клетки соединены плотно, без межклетников.
2. Клеточные стенки часто утолщаются и одревесневают.

3. Для сообщения с внешней средой имеются специальные приспособления - устьица и чечевички.

В зависимости от происхождения и строения различают несколько видов покровных тканей:

Эпидермис - первичная покровная ткань, покрывающая лист в течение всей жизни растения и стебель в состоянии проростка, а также лепестки цветков и плоды. Состоит из одного ряда живых паренхимных клеток, расположенных плотно, без межклетников, с извилистыми краями. Внешняя стенка часто пропитывается кутином, образуя кутикулу.

У многих растений эпидермис образует выросты - волоски различной формы – трихомы, выполняющие функцию защиты от излишнего испарения и поедания животными, а также для придания бархатистости. Для связи с внешней средой в эпидермисе образуются специальные клетки - устьица.

Эпиблема - первичная покровная ткань во всасывающей зоне корня при первичном строении. Ее клетки образуют выросты - корневые волоски, (трихобласты), которые всасывают из почвы воду с растворенными минеральными веществами. Атрихобласты выполняют защитную функцию. Кутикула и устьица отсутствуют.

Перидерма - вторичная покровная ткань, которая заменяет эпидермис. Она представляет собой комплекс, состоящий из пробки (покровная ткань), феллогена (образовательная ткань) и феллодермы (основная ткань). Формируется за счет деятельности вторичной меристемы - феллогена. Ею покрыты стебли и корни деревьев, кустарников, некоторых многолетних травянистых растений к концу первого вегетационного периода, а также клубни, корневища и корнеплоды.

Перидерма состоит из нескольких рядов клеток, плотно сомкнутых между собой. Клеточная стенка пропитывается суберином и становится непроницаемой для воды и газов, что ведет к отмиранию внутреннего

содержимого клетки. Следовательно, перидерма является мертвой тканью. Для связи с внешней средой образуются чечевички.

Корка – третичная покровная ткань, это комплекс мертвых тканей, покрывающий старые стволы и корни большинства древесных растений. Она приходит на смену перидерме в различном возрасте от 5 до 50 лет, у некоторых видов растений может отсутствовать. Связь с внешней средой осуществляется за счет чечевичек.

Последовательность выполнения работы

Эпидермис листа традесканции виргинской

1. Приготовить временный препарат эпидермиса с нижней стороны листа традесканции виргинской также, как в работе №3.
2. При малом увеличении рассмотреть эпидермис, отметить особенности строения и расположения клеток.
3. Найти и рассмотреть устьица. Они состоят из двух замыкающих клеток с хлоропластами и ограничивают устьичную щель.
4. На большом увеличении изучить строение замыкающих клеток, отметив важную особенность - неравномерное утолщение клеточной стенки: часть ее, обращенная к щели, заметно шире противоположной.
5. Изучить принцип работы устьиц: при возрастании тургора замыкающие клетки увеличиваются в размерах и смещаются в сторону более тонкой стенки. Устьичная щель при этом раскрывается. При наступлении плазмолиза она закрывается, так как замыкающие клетки принимают первоначальное положение.
6. Зарисовать 3 - 4 клетки эпидермиса с устьицами, сделать необходимые обозначения и надписи.

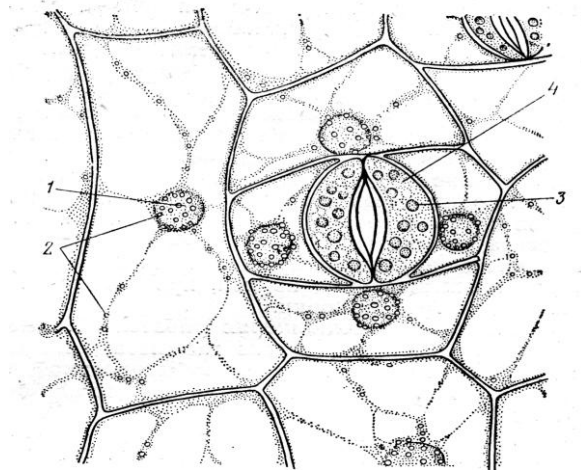


Рис.10. Клетки эпидермиса листа традесканции

1 – ядро; 2 – лейкопласты; 3 – хлоропласты; 4 – замыкающие клетки устьиц

Вторичная покровная ткань - перидерма

1. Рассмотреть невооруженным глазом или при помощи лупы перидерму и чечевички ветвей березы, черемухи, клубня картофеля.
2. Рассмотреть на малом, затем на большом увеличении микроскопа постоянный препарат поперечного среза стебля бузины. Изучить перидерму, отметить ее составные части.
3. На этом же препарате рассмотреть чечевички, отметить детали их строения – рыхло расположенные округлые клетки чередуются с более плотными слоями. Здесь имеются многочисленные трещины. Под чечевичками феллоген постоянно делится.
4. Зарисовать участок перидермы с чечевичками, обозначить феллоген, пробку и феллодерму, остатки эпидермиса, чечевички.

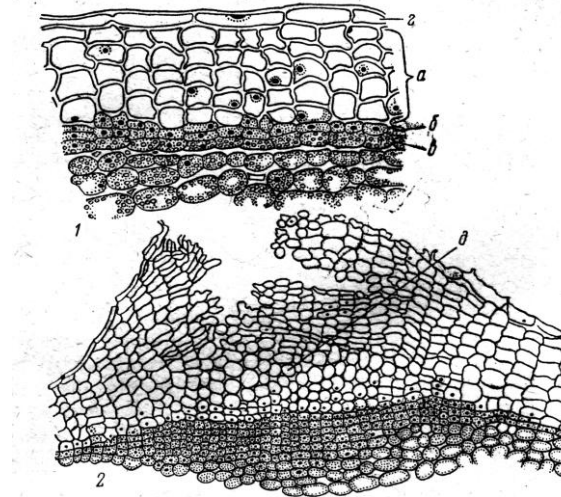


Рис. 11. Перидерма бузины

1 – участок перидермы; 2 – чечевичка; а – феллема, б – феллоген; в – феллодерма; г – отмирающий эпидермис; д – выполняющие клетки чечевички

Третичная покровная ткань - корка

1. На спилах стволов дуба монгольского и сосны обыкновенной рассмотреть строение корки. Отметить светло-серые тонкие слои пробки, которые чередуются с темными участками отмерших тканей.

2. Зарисовать участок корки, сделать необходимые обозначения и надписи.

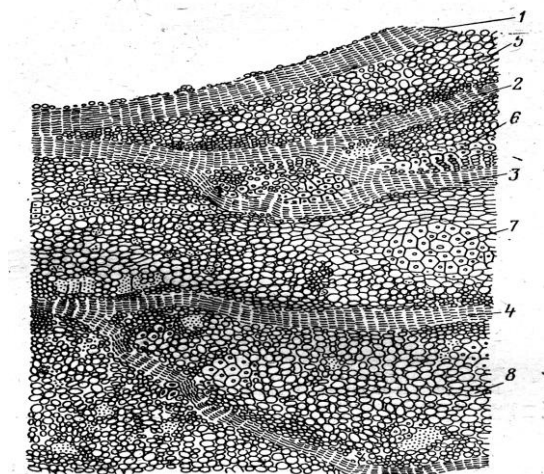


Рис. 12. Корка дуба (поперечный срез)

1 – 4 – слои феллемы; 5 - 8 – участки отмерших тканей

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Почему эпидермис называется первичной покровной тканью?
2. Почему между клетками эпидермиса отсутствуют межклетники?
3. Из скольких слоев клеток состоит эпидермис?
4. Какие органы растений покрыты эпидермисом?
5. Из каких компонентов состоит устьичный аппарат?
6. Почему у деревьев и кустарников эпидермис стебля заменяется пробкой?
7. В чем отличие клеток эпидермиса от пробки?
8. Частью какого комплекса является пробка?
9. Как через пробку осуществляется газообмен и транспирация?
10. Почему на смену пробке у растений со временем приходит корка?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Устьица - высокоспециализированные клетки эпидермиса растений, через которые осуществляются газообмен и транспирация.

Феллема - пробка, вторичная покровная ткань, входит в состав перидермы.

Феллоген - пробковый камбий, вторичная образовательная ткань, дает начало перидерме и входит в ее состав.

Феллодерма - внутренний слой перидермы, состоит из живых клеток основной паренхимы, расположенных радиальными слоями.

Чечевички - участки перидермы или корки с рыхло расположенными клетками, через которые у растений осуществляется связь с внешней средой.

ТЕМА 3

Механические ткани

Цель:

Изучить особенности строения клеток механических тканей, позволяющие им выполнять опорные функции.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, растворы хлор-цинк-йода, флороглюцина, сернокислого анилина, временные или постоянные препараты поперечных срезов черешка свеклы и стебля герани, фильтровальная бумага.

Механические ткани обуславливают прочность растению, являются для него как бы скелетом. Клетки ее хорошо приспособлены к выполнению данных функций, прежде всего за счет утолщения клеточных стенок, которые часто пропитываются лигнином и одревесневают. Это приводит к отмиранию внутреннего содержимого клеток, а их полость заполняется воздухом. Кроме этого, клетки механических тканей прилегают друг к другу плотно, без межклетников, что также способствует приданию большей прочности различным частям растений.

По характеру строения клеток и утолщения их стенок различают два вида механических тканей: колленхима и склеренхима.

Колленхима - первичная по происхождению механическая ткань, состоит из живых клеток паренхимной формы, часто содержит хлоропласты. Располагается по периферии стебля в виде сплошного кольца у двудольных растений, в ребристых стеблях - только по ребрам. Может быть в листьях, редко в коре корня. Эластичные целлюлозные клеточные стенки колленхимы легко растягиваются и не мешают росту молодых частей растений. По способам утолщения клеточной стенки колленхиму подразделяют на уголковую, пластинчатую и рыхлую. В стебле колленхима обычно предшествует началу формирования склеренхимы.

Склеренхима имеется как у однодольных, так и у двудольных растений, обычно на стебле располагается глубже, чем колленхима. Клетки ее прозенхимные, с заостренными концами и отмершим содержимым. Механическую функцию выполняют значительно и равномерно утолщенные целлюлозные или одревесневшие клеточные стенки. Склеренхима

значительно прочнее колленхимы, стенки ее клеток не способны растягиваться, поэтому она формируется только в тех местах, где растяжение клеток уже закончилось. Склеренхимные клетки, расположенные во флоэме, называются лубяными волокнами, в ксилеме - древесинными. Из лубяного волокна льна, конопли, канатника изготавливают ткани, мешковину, древесинное волокно вместе со всей древесиной используют на производство мебели, в химической промышленности и строительстве. Склеренхима может быть представлена и склереидами (каменистыми клетками). Это одиночные клетки или группы мертвых клеток паренхимной формы с очень толстыми, одревесневшими и слоистыми клеточными стенками. Встречаются в косточках плодов сливы, вишни, черемухи, в коре дуба, в листьях чая, камелии, мякоти плодов груши.

Последовательность выполнения работы

Уголковая колленхима черешка листа свеклы

1. Изготовить препарат поперечного среза листа свеклы в капле воды на предметном стекле, закрыть покровным стеклом.
2. На малом увеличении рассмотреть выступающие ребра черешка, заполненные чередующимися светлыми и темными участками тканей - колленхимой.
3. Перевести микроскоп на большое увеличение, рассмотреть белые блестящие утолщения клеточных стенок, которые, смыкаясь между собой, образуют пластинки треугольной и многоугольной формы.
4. Обработать препарат хлор-цинк-йодом и пронаблюдать, как клеточные стенки становятся сине - фиолетовыми, что говорит об отсутствии в них лигнина, то есть одревеснения. Клеточная стенка колленхимы состоит из целлюлозы.
5. Зарисовать несколько клеток уголковой колленхимы, отметив цитоплазму и утолщенные по углам клеточные стенки.

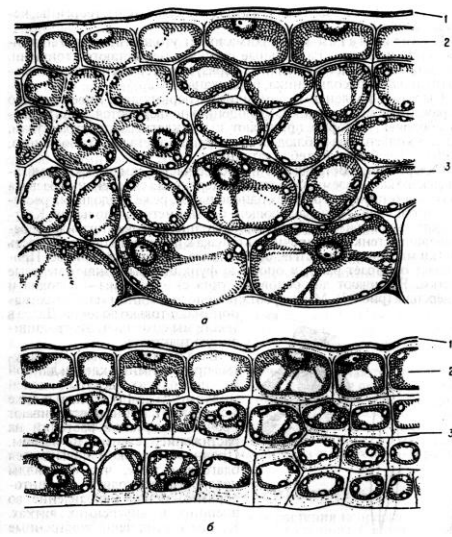


Рис.13. Колленхима: а – уголковая колленхима в черешке листа свеклы; б – пластинчатая колленхима в стебле подсолнечника: 1 – кутикула; 2 – эпидермис; 3 – колленхима

Древесинные волокна стебля герани

1. Изготовить препарат поперечного среза стебля герани, поместить его в капле воды на предметное стекло. Настроить микроскоп на малое увеличение.
2. На небольшом расстоянии от поверхности стебля рассмотреть желтоватое кольцо плотной ткани, состоящее из клеток склеренхимы.
3. Обработать срез флороглюцином и соляной кислотой. Ткань принимает красную окраску, так как клеточные стенки древесинного волокна всегда содержат лигнин.
4. Зарисовать несколько клеток древесинного волокна на поперечном срезе, отметить утолщенную клеточную стенку, поровые каналы, полость клетки.
5. Сделать тонкий продольный срез стебля герани, подействовать на него теми же реактивами, поместив на предметном стекле.
6. На малом, затем на большом увеличении микроскопа рассмотреть слой древесинных волокон, отметить их удлиненные, со скошенными и заостренными концами клетки.

7. Зарисовать несколько клеток древесинного волокна на продольном срезе, обозначив клеточную стенку, поровые каналы и полость клетки.

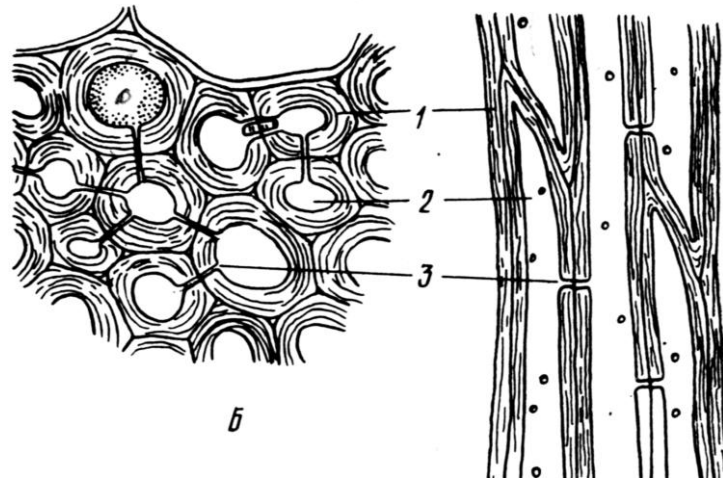


Рис. 14. Древесинные волокна стебля герани

А – поперечный срез; Б – продольный срез; 1 – стенка клетки; 2 – полость клетки; 3 – простая пора

Склерейды плода груши

1. Срезать небольшой кусочек мякоти незрелой груши и поместить его в капле воды на предметное стекло.
2. Фильтровальной бумагой убрать лишнюю воду и капнуть на препарат 1-2 капли раствора сернокислого анилина.
3. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа, найти каменистые клетки (склерейды), толстые и слоистые клеточные стенки которых окрасились от реактива в желтый цвет.
4. При большом увеличении зарисовать несколько каменистых клеток, показать их форму, полость клеток, толстую, слоистую, одревесневшую клеточную стенку и ветвистые поровые каналы.

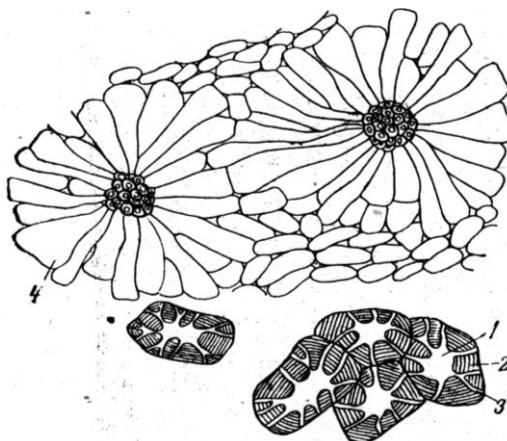


Рис. 15. Каменистые клетки плода груши

1 – полость клетки; 2 – утолщенная клеточная стенка; 3 – поровые каналы;
4 – клетки мякоти плода

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие функции в органах растений выполняют механические ткани?
2. Каковы отличительные черты строения клеток механических тканей?
3. Как классифицируются механические ткани?
4. Чем по строению отличаются клетки колленхимы от склеренхимы?
5. Почему колленхима свойственна молодым, растущим органам растений?
6. По каким признакам классифицируют колленхиму?
6. В чем отличие лубяного волокна от древесинного?
7. Что такое склереиды? В чем особенности их строения?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Колленхима – механическая ткань главным образом первичной коры молодых стеблей двудольных растений.

Склеренхима – механическая ткань растений, состоящая из толстостенных, обычно одревесневших клеток.

Склереиды – структурные элементы механической ткани в виде каменистых клеток.

ТЕМА 4

ОСНОВНЫЕ ТКАНИ

Цель:

1. Изучить место нахождения основных тканей в органах растений и особенности строения их клеток.
2. Познакомиться с многообразием основных тканей и функциями, которые они выполняют.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, клубень картофеля, лезвие, пипетки, раствор йода в иодиде калия, вода, постоянный препарат поперечного среза стебля рдеста.

Основные ткани занимают наибольший объем в теле растения. Они защищены снаружи покровными тканями и пронизаны проводящими, механическими и выделительными тканями. Клетки их живые, округлые или паренхимные, клеточная стенка тонкая, целлюлозная, имеются межклетники. Основная паренхима специализируется на выполнении нескольких функций, поэтому строение клеток у нее может быть различным, она подразделяется на несколько видов.

Поглощающая - расположена во всасывающей зоне корня. Она проводит почвенные растворы от корневых волосков в центральный цилиндр корня, где они попадают в сосуды и по восходящему току поднимаются к листьям. Поглощающая паренхима имеет большое количество межклетников.

Ассимиляционная - находится в листьях и других зеленых частях растения, в ее клетках имеется очень много хлоропластов, главная функция - фотосинтез.

Запасающая - приспособлена к накоплению запасных питательных веществ: белков, жиров, углеводов, а также алкалоидов, гликозидов и других.

Особенно много запасавшей паренхимы в семенах, плодах, корнеплодах, луковицах, корневищах.

Воздухоносная - встречается у растений, растущих в водоемах, у которых корни, часть стебля и листьев охвачены водой, затрудняющей газообмен. Здесь имеется большое количество межклетников, заполненных воздухом, которые облегчают массу этих растений и способствуют их плавучести.

Поглощающая и ассимиляционная паренхима будет рассмотрена при изучении корня и листьев соответственно, на данной лабораторной работе познакомимся с двумя видами паренхимы - запасавшей и воздухоносной.

Последовательность выполнения работы

Запасавшая паренхима клубня картофеля

1. Сделать очень тонкий срез с кусочка клубня картофеля, промыть его водой.
2. Поместить срез в капле воды на предметное стекло и накрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть на малом увеличении, отметить крупные тонкостенные клетки округлой формы и имеющиеся здесь межклетники. Найти крахмальные зерна.
4. Капнуть рядом с покровным стеклом каплю раствора йода в иодиде калия. Крахмальные зерна окрасятся в фиолетовый цвет.
5. Зарисовать несколько клеток рассматриваемого препарата и обозначить: клетки запасавшей паренхимы, крахмальные зерна, межклетники.

Аэренхима стебля рдеста

1. Рассмотреть постоянный препарат стебля рдеста на малом увеличении микроскопа.
2. Под эпидермисом найти клетки ткани с очень крупными полостями, отделенные одним рядом мелких клеток от других тканей.

3. Зарисовать участок стебля с аэренхимой, отметить ткани стебля и воздухоносные ходы.

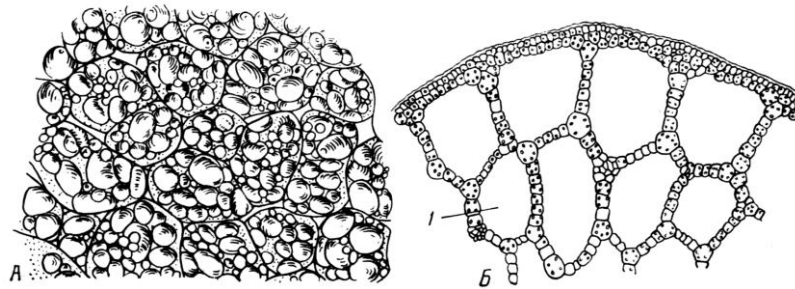


Рис.16. Запасающая паренхима клубня картофеля - А и аэренхима стебля рдеста – Б; 1 – межклетник

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. С чем связано происхождение такого названия основных тканей?
2. Какие виды основных тканей выделяются у растений?
3. Какие функции выполняют различные виды основных тканей?
4. Каковы особенности строения клеток основной паренхимы?
5. В каких органах встречаются различные виды этих тканей?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Аэренхима - воздухоносная ткань различных органов растений, выполняющая вентиляционную и дыхательную функции.

Паренхима - основная ткань растений, внутри которой дифференцируются высокоспециализированные ткани.

Хлоренхима - разновидность основной ткани растений, клетки которой содержат хлоропласты и осуществляют процесс фотосинтеза.

Водоносная паренхима – разновидность основной ткани, состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных водой.

Поглощающая паренхима – вид основной ткани, расположена во всасывающей зоне корня, передает почвенные растворы от корневых волосков в центральный цилиндр.

ТЕМА 5

ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Цель:

1. Познакомиться с тканями, выполняющими функцию проведения по растению минеральных и органических веществ.
2. Изучить особенности строения клеток проводящих тканей и механизм осуществления восходящего и нисходящего токов веществ.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечного среза стебля подсолнечника, продольного и поперечного срезов стебля тыквы.

Проводящие ткани обеспечивают передвижение по растению воды с растворенными минеральными солями и органических веществ - продуктов фотосинтеза. Они образуются из прокамбия или камбия и могут быть первичными и вторичными по происхождению. Их клетки вытянуты в длину и имеют форму трубочек с более или менее широким диаметром. Проводящие ткани делятся на три вида: сосуды, трахеиды и ситовидные трубки.

Сосуды осуществляют восходящий ток веществ: почвенные растворы из центрального цилиндра корня через стебель подают в листья, где в процессе фотосинтеза неорганические вещества преобразуются в органические. Они представляют собой соединение трубчатых клеток. Поперечная клеточная стенка здесь отсутствует, во взрослом состоянии с отмершим внутренним содержимым. Клеточная стенка утолщается и одревесневает постепенно,

сначала в виде колец, повторяющихся в членике сосуда через определенное расстояние. Такие сосуды называются кольчатыми, они свойственны молодым растущим органам. У спиральных сосудов клеточная стенка утолщается в виде одной или нескольких спиралей. Лестничные сосуды образуются тогда, когда утолщения образуются в виде поперечных выступов. Если утолщения напоминают форму перфорированных рельефных решеток, то сосуды будут называться сетчатыми. У пористых сосудов неутолщенные места остаются лишь в виде мелких пор на боковых стенках.

Восходящий ток веществ могут осуществлять только молодые сосуды, у которых клеточная стенка одревесневает частично - кольчатые, спиральные и лестничные. У сетчатых и пористых сосудов клеточная стенка одревесневает полностью, они закупориваются тилами, осуществлять восходящий ток веществ уже не могут и начинают выполнять механическую функцию.

Трахеиды представляют из себя не трубки, а отдельные прозенхимные клетки, восходящий ток веществ у них осуществляется по окаймленным порам. Характерны для высших споровых и голосеменных растений.

Ситовидные трубки осуществляют нисходящий ток веществ - продукты фотосинтеза в виде крахмала или глюкозы, которые оттекают от листьев ко всем другим органам и тканям растений. Это вертикальный ряд живых вытянутых клеток со слегка утолщенной, но никогда не одревесневающей целлюлозной клеточной стенкой. Поперечные перегородки продырявливаются наподобие сита, поэтому называются ситовидными пластинками. К длинной стороне ситовидных клеток прилегает одна или несколько клеток - спутниц, имеющих цитоплазму и ядро.

Последовательность выполнения работы

Сосуды в стеблях подсолнечника

1. Поместить постоянный препарат продольного среза стебля подсолнечника на предметный столик микроскопа и рассмотреть его сначала на малом, затем на большом увеличении.
2. Найти длинные полости сосудов, ограниченные с двух сторон узкими полосками клеточной стенки.
3. Определить типы утолщения клеточной стенки, выделив сосуды разного возраста - молодые кольчатые, спиральные и лестничные, и более старые сетчатые, пористые, точечные.
4. Зарисовать по одному сосуду разного возраста при большом увеличении, сделать необходимые обозначения и надписи.

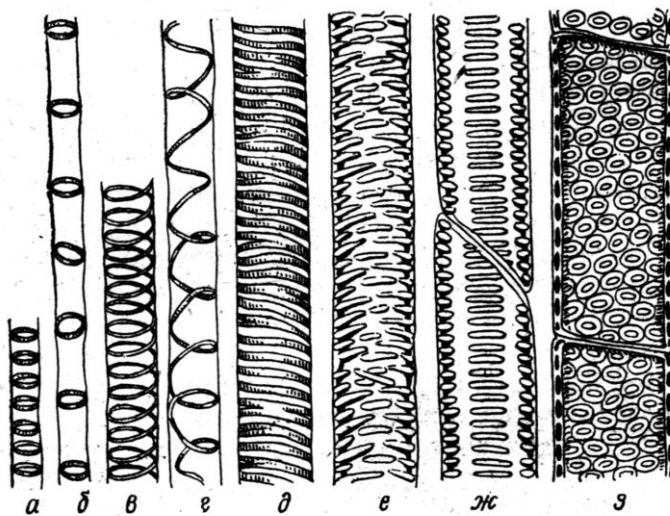


Рис.17. Различные виды сосудов

а,б – кольчатые; в, г, д – спиральные; е, ж – лестничные, з – пористый.

Ситовидные трубки в стеблях тыквы

1. Рассмотреть фиксированный препарат продольного среза стебля тыквы на малом и большом увеличении микроскопа.

2. Отметить особенности расположения ситовидных трубок в виде вертикального ряда, состоящего из отдельных клеток - члеников.
3. Найти и рассмотреть ситовидные пластинки и клетки - спутницы.
4. Зарисовать один - два членика ситовидной трубки с клетками - спутницами и обозначить: членик ситовидной трубки, ситовидную пластинку, клетки - спутницы.

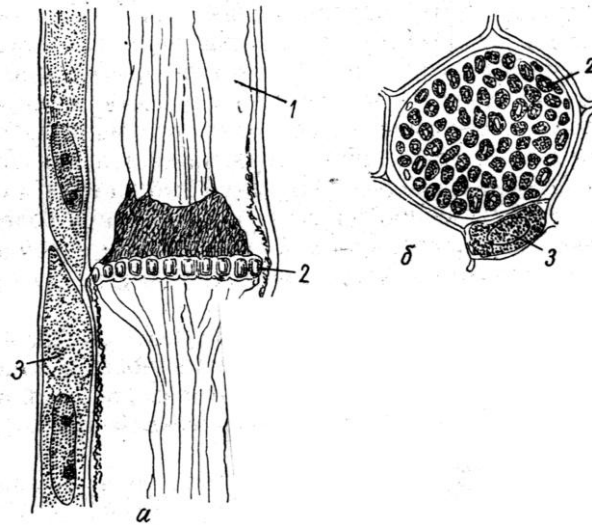


Рис. 18. Ситовидные трубки и клетки – спутницы

а – продольный разрез; б – поперечный разрез; 1 – ситовидная трубка; 2 – ситовидная пластинка; 3 – клетка – спутница.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какой вид проводящей ткани осуществляет передвижение почвенных растворов?
2. Какой вид проводящей ткани передвигает продукты фотосинтеза?
3. Какие меристемы дают начало проводящим тканям?
4. Как образуются клетки - спутницы, к каким клеткам они прилегают?
5. В чем принципиальная разница в строении клеток сосудов и ситовидных трубок?
6. Как долго функционируют сосуды и ситовидные трубки?

7. С чем связано прекращение их деятельности?
8. По каким признакам молодые сосуды отличаются от старых?
9. В чем разница между сосудами и трахеидами?
10. У каких растений восходящий ток веществ осуществляют сосуды, у каких трахеиды?
11. Что эволюционно более древнее – сосуды или трахеиды?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Каллеза - полисахарид из группы гемицеллюлозы, закупоривает отверстия ситовидных пластинок в закончивших функционирование ситовидных трубках.

Ксилема - ткань высших растений, служащая для проведения воды и минеральных солей от корня к листьям.

Тила - выросты клеток основной паренхимы в древесине высших растений, закупоривают сосуды и препятствуют прохождению почвенных растворов.

Флоэма - ткань высших растений, служащая для проведения органических веществ от листьев ко всем органам и тканям растения.

ТЕМА 6

ВИДЫ ПРОВОДЯЩИХ ПУЧКОВ

Цель:

Изучить виды проводящих пучков и места их нахождения в органах растений.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов стеблей ржи, кирказона, тыквы, корня при первичном строении и корневищ папоротника и ландыша.

Ксилема и флоэма располагаются по органам растений не беспорядочно, они находятся в составе проводящих пучков. Проводящий пучок - это комплекс, состоящий из проводящей, основной и механической ткани, иногда в него входят также образовательная и выделительная ткани. Большую часть ксилемы составляют сосуды или трахеиды, имеется в ней древесинная и основная паренхима, древесинное волокно. Флоэму представляют ситовидные трубки, лубяное волокно и лубяная паренхима.

У высших растений выделяют несколько видов проводящих пучков:

1. **Закрытый коллатеральный** - ксилема и флоэма прилегают друг к другу плотно, между ними нет слоя камбия, характерен для стеблей однодольных растений и листьев.
2. **Открытый коллатеральный** - между ксилемой и флоэмой имеется слой камбия, характерен для стеблей большинства двудольных растений.
3. **Биколлатеральный** - имеется внутренняя и наружная флоэма, между которыми расположены камбий и ксилема, встречается в стеблях представителей семейств пасленовых и тыквенных.
4. **Радиальный** - ксилема и флоэма располагаются по всему пучку в виде лучей, чередуясь между собой по всему радиусу пучка, встречается во всасывающей зоне корня при первичном строении.
5. **Концентрический** - в центре пучка находится ксилема, ее окружает флоэма (амфикрибральный) или наоборот - флоэма окружена ксилемой (амфивазальный). Встречается в корневищах папоротника, ландыша, ириса и других растений.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть последовательно постоянные препараты поперечных срезов стеблей пшеницы, кирказона, тыквы, корня при первичном строении во всасывающей зоне и корневища папоротника и ландыша.
2. Найти и определить виды проводящих пучков.

3. На препаратах выделить ксилему, флоэму, основную паренхиму, волокна, склеренхиму, отметить взаимное расположение ксилемы и флоэмы друг относительно друга.
4. Зарисовать открытый коллатеральный проводящий пучок, обозначить и подписать его ткани.

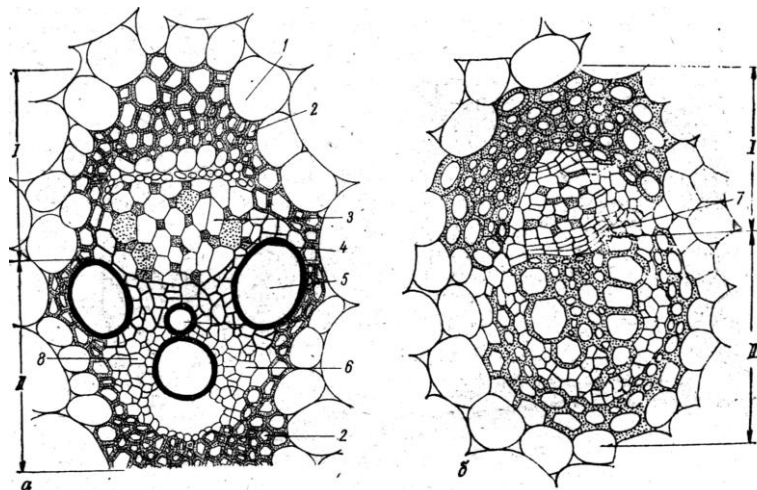


Рис. 19. Проводящие пучки

а – закрытый коллатеральный пучок стебля кукурузы; б – открытый коллатеральный пучок стебля лютика; 1 – флоэма (луб); 11 – ксилема (древесина); 1 – флоэмная паренхима; 2 – склеренхима; 3 – ситовидные трубки; 4 – клетки – спутницы; 5 – сосуды; 6 – 8 древесинная паренхима; 7 – камбий

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое проводящий пучок?
2. Что такое ксилема, из чего она состоит?
3. Что такое флоэма? Чем она представлена?
4. Могут ли быть в одном пучке сосуды разного возраста?
5. Есть ли разница между первичной и вторичной ксилемой и флоэмой?
6. В чем отличия закрытого коллатерального пучка от открытого?
7. Какой вид проводящего пучка характерен для стеблей 1-дольных растений?
8. Какой вид проводящего пучка характерен для стеблей 2-дольных растений?

9. Какие пучки характерны для корней и корневищ?
10. На какие подвиды делится концентрический проводящий пучок?
11. Какой вид проводящего пучка характерен для стеблей тыквы?
12. В каких местах растений располагается радиальный проводящий пучок?
13. Какой тип образовательной ткани находится в составе проводящего пучка?

ТЕМА 7

ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Цель:

1. Познакомиться с видами выделительных тканей и их ролью в жизни растений.
2. Изучить членистые млечники корня одуванчика и железистые волоски эпидермиса листа герани.

Оборудование: фиксированный корень одуванчика или его постоянный препарат, кусочек околоплодника мандарина или апельсина, лист герани, микроскопы, предметные и покровные стекла.

В процессе роста и развития растений в них образуются вещества, не участвующие в дальнейшем обмене и они должны быть из растительного организма выведены. Этот процесс осуществляют выделительные ткани. Они бывают двух видов: внутренней секреции - млечники, смоляные ходы, эфирные ходы, идиобласты и внешней секреции - нектарники, гидатоды, железистые и пищеварительные железки.

Последовательность выполнения работы

Млечники корня одуванчика

1. Сделать тонкий продольный срез с корня одуванчика, поместить его на предметное стекло, рассмотреть на малом, затем на большом увеличении микроскопа.
2. Найти в тканях корня темные разветвленные каналы - членистые млечники, заполненные латексом.
3. Зарисовать участок лубяной паренхимы с млечниками, обозначить и подписать млечник, латекс, лубяную паренхиму.

Вместилище выделений околоплодника мандарина

1. Рассмотреть невооруженным глазом околоплодник мандарина или апельсина, отметить на нем небольшие углубления, при сгибе из них выделяется эфирное масло с сильным приятным запахом.
2. Сделать тонкий срез, рассмотреть на малом увеличении.
3. Ближе к поверхности найти ряд крупных округлых полостей, выстилающие клетки которых имеют большую вакуоль и тонкую клеточную стенку. Здесь накапливается эфирное масло.
4. Зарисовать вместилище эфирного масла, обозначить и подписать: полость вместилища и разрушающиеся клетки.

Железистые волоски эпидермиса листа герани

1. Снять с жилки или края листа герани эпидермис и поместить его в капле воды на предметное стекло, закрыть покровным стеклом.
2. При большом увеличении микроскопа найти клетки, состоящие из ножки и головки среди более крупных остроконечных.
3. Рассмотреть головку волоска, состоящую из железистой клетки, в которой накапливается эфирное масло, раздувая ее в маленький прозрачный пузырек.

4. Зарисовать 2 - 3 железистых волоска, обозначить ножку, головку, каплю эфирного масла.

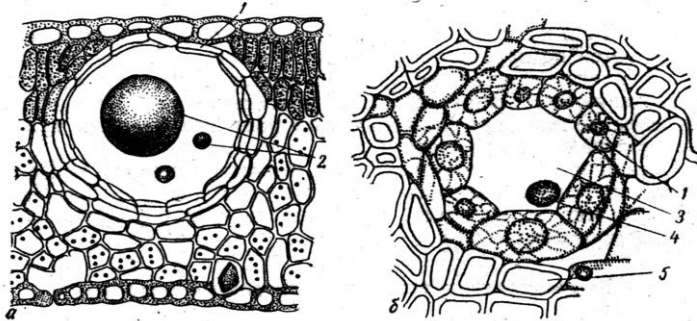


Рис.20. Выделительные ткани

а – лизигенноеместилище эфирных масел в листе лимона; б – схизогенноеместилище (смоляной ход) в древесине сосны.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какую функцию выполняют выделительные ткани в органах растений?
2. Чем членистые млечники отличаются от нечленистых?
3. У представителей каких семейств хорошо развиты млечники?
4. Что такое латекс?
5. Чем схизогенныеместилища отличаются от лизигенных?
6. Каково значения для растений веществ, накапливаемых выделительными тканями?
6. Что относится к выделительным тканям внутренней и внешней секреции?
7. Как использует человек выделения растений?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гидатоды - комплекс клеток в листе растений, обеспечивающих выделение из растений капельно - жидкой воды.

Железистые волоски – выросты эпидермиса листа у некоторых растений, выделяющие под кутикулу эфирные масла.

Нектарники - разнообразные трубчатые железистые образования у растений, выделяющих нектар - сахаристую жидкость, располагаются в основании лепестков цветков, служит для привлечения насекомых к опылению.

Латекс - млечный сок растений, содержащий высокомолекулярные углеводороды, углеводы, белки, соли, эфирные масла.

Лизигенные вместилища – полости внутри различных органов растений, возникают в результате растворения группы клеток, заполняются продуктами секреции.

Млечники - специализированные клетки некоторых цветковых растений, содержащие в вакуолях млечный сок.

Схизогенные вместилища – полости внутри различных органов растений, образуются вследствие расхождения клеток и формирования межклетника, заполняются выделенными веществами.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ РАЗДЕЛА 2

1. Меристемами иначе называются ткани

- а) покровные
- б) механические
- в) образовательные
- г) основные

2. По происхождению покровные ткани бывают

- а) первичные
- б) вторичные
- в) третичные
- г) верны все ответы

3. Основные ткани выполняют функции

- а) всасывание почвенных растворов
- б) синтез и накопление органических веществ
- в) проведение минеральных и органических веществ

г) защита растения от неблагоприятных условий среды

4. Колленхима не может быть

- а) рыхлой
- б) внутренней и наружной
- в) уголковой
- г) пластинчатой

5. Наука, изучающая ткани, называется

- а) цитология
- б) гистология
- в) эмбриология
- г) биология

6. Меристемы способны делиться

- а) только первый год жизни растения
- б) в течение всей жизни растения
- в) один вегетационный период
- г) два - три вегетационных периода

7. Место нахождения эпиблемы

- а) корень взрослого растения
- б) стебель взрослого растения
- в) на поверхности листовой пластинки
- г) только на кончике корня

8. Ассимиляционная паренхима выполняет функцию

- а) синтез и отложение в запас органических веществ
- б) удержание на поверхности воды листьев и стеблей водных растений
- в) защита растений от неблагоприятных воздействий среды
- г) передвижение по растению минеральных и органических веществ

9. Наиболее молодые по происхождению сосуды это

- а) кольчатые
- б) спиральные

- в) пористые
- г) сетчатые

10. Непрерывное деление клеток верхушечной меристемы объясняется

- а) местом нахождения в растительном организме
- б) особенностями их строения
- в) наличием инициальных клеток
- г) отсутствием целлюлозной клеточной стенки

11. Черты, характеризующие эпидермис

- а) отсутствие межклеточного пространства
- б) наличие утолщенной клеточной стенки
- в) отмершее внутреннее содержимое
- г) отложение большого количества запасных питательных веществ.

12. Не относится к основным тканям

- а) хлоренхима
- б) аэренхима
- в) склеренхима
- г) запасающая паренхима

13. Человек для переработки в промышленности использует

- а) уголковую и пластинчатую колленхиму
- б) древесинное и лубяное волокно
- в) склереиды и рыхлую колленхиму
- г) все ответы верны

14. Проводящий пучок это

- а) комплекс всех видов проводящих тканей
- б) сосуды и ситовидные трубки разного возраста
- в) определенное число сосудов и ситовидных трубок
- г) комплекс проводящих, основных и механических тканей

15. Одной из функций выделительных тканей является

- а) синтез и отложение в запас органических соединений

- б) накопление и выведение продуктов обмена веществ растений
- в) защита растений от неблагоприятных воздействий среды
- г) передвижение по стеблю воды и минеральных веществ

16. Интеркалярные меристемы находятся

- а) в основаниях листьев и цветоножек
- б) в узлах соломины злаков
- в) верны оба ответа
- г) правильного ответа нет

17. Эпиблему характеризуют признаки

- а) отсутствие живого содержимого
- б) нахождение на кончике корня
- в) наличие большого количества хлоропластов
- г) наличие устьиц

18. Ассимиляционная паренхима бывает:

- а) наружная и внутренняя;
- б) столбчатая и губчатая;
- в) уголковая и пластинчатая;
- г) первичная и вторичная.

19. Лубяное волокно - это клетки:

- а) живые, с тонкой клеточной стенкой;
- б) живые, с утолщенной клеточной стенкой;
- в) мертвые, паренхимные, толстостенные;
- г) мертвые, прозенхимные, с утолщенной клеточной стенкой

20. Частью проводящего пучка не является

- а) флоэма
- б) ксилема
- в) хлоренхима
- г) склеренхима

РАЗДЕЛ 3

ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

Вегетативными органами у растений являются корень, стебель, лист. Они составляют тело растения и выполняют функции, обеспечивающие его жизнедеятельность: питание, дыхание, обмен веществ, рост, и т.д. Данные органы присущи только высшим растениям.

ТЕМА 1

Строение и рост проростков

Цель:

Изучить внешнее строение и способы прорастания семян разных представителей однодольных и двудольных растений.

Оборудование: проростки пшеницы, ячменя, фасоли, гороха разного возраста, выращенные в чашках Петри, лупы, таблицы.

В зародыше семени заложены все вегетативные органы – корень, стебель, лист. Если условия хранения не способствуют прорастанию семян, они будут находиться в состоянии покоя довольно продолжительное время. Если же условия соответствуют благоприятным, то семена начинают прорастать, образуя проросток.

Первым из прорастающего семени появляется корень, который становится главным. При его помощи проросток укрепляется в почве и начинает всасывать воду с растворенными минеральными солями, в дальнейшем формируются боковые корни, позднее появляется стебель. У проростков некоторых растений (фасоль, подсолнечник) семедоли выносятся

на дневную поверхность, зеленеют и некоторое время способны фотосинтезировать, образуя листья, называемые семедольными. В этом случае наблюдается надземный способ прорастания. У таких растений как горох и пшеница при прорастании семян семедоли из почвы не выносятся, такой тип прорастания называется подземным.

Место перехода корня в стебель называется корневой шейкой.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть невооруженным глазом и при помощи лупы проростки пшеницы, ячменя, фасоли, гороха, найти корень, стебель, семедоли, первые настоящие листья, почки.
2. Зарисовать проростки разных типов прорастания, отметить поверхность почвы и положение органов проростка по отношению к ней.

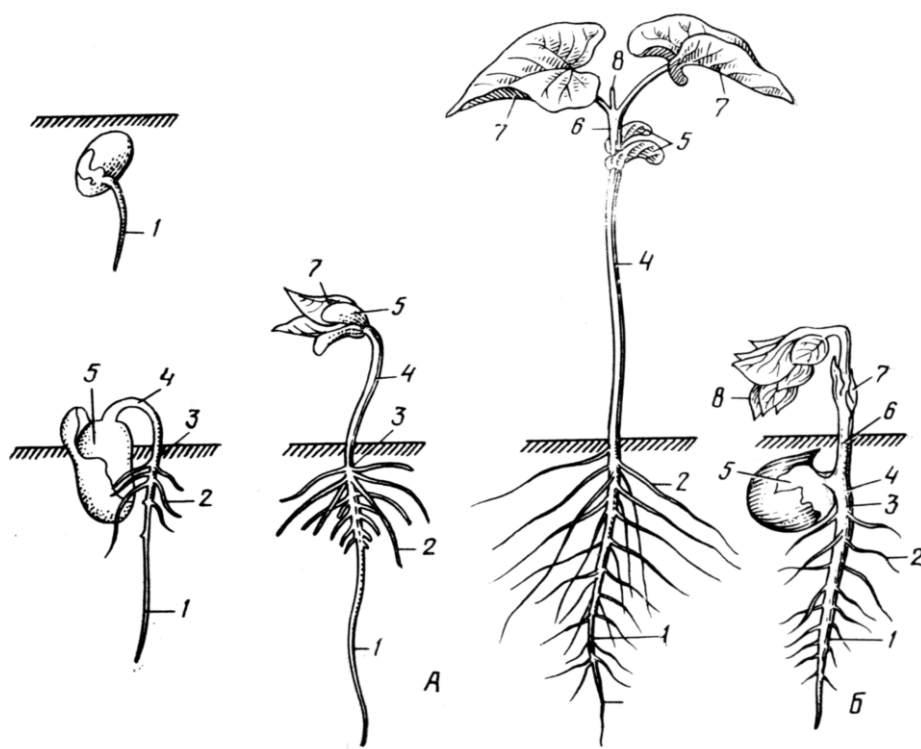


Рис.21. Проростки двудольных: А - фасоль, Б - горох: 1 - главный корень, 2 - боковые корни, 3 - корневая шейка, 4 - гипокотиль, 5 - семедоли, 6 - эпикотиль. 7 - лист, 8 - почка.

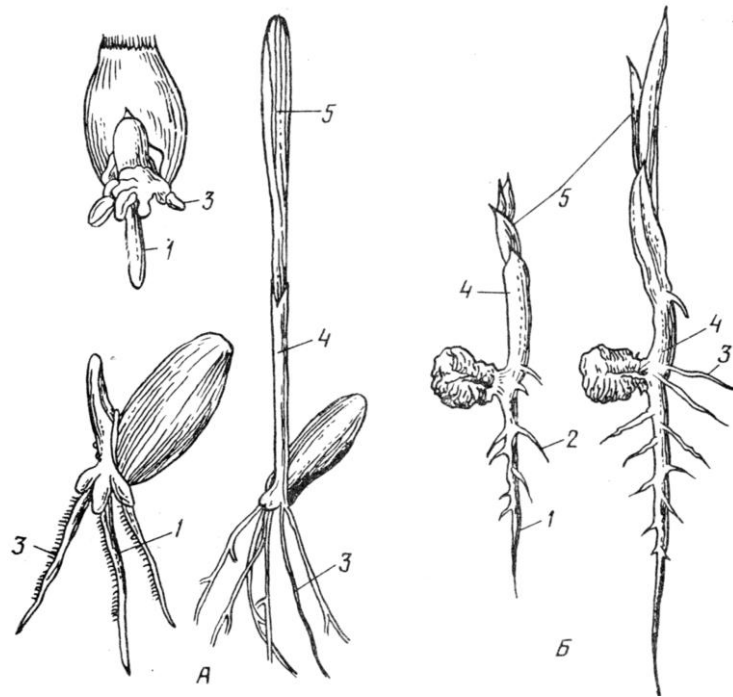


Рис.22. Проростки однодольных

А - пшеница, Б - кукуруза: 1 - главный корень, 2 - боковые корни, 3 - придаточный корень, 4 - coleoptиль. , 5 - лист

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какой из вегетативных органов появляется первым при прорастании семени?
2. Каково происхождение главного корня ?
3. Из чего образуются боковые и придаточные корни?
4. Чем отличается корень проростка фасоли от пшеницы?
5. Где находится корневая шейка?
6. Какие листья называются семядольными?
7. Что значит надземный и подземный способы прорастания семян?
8. Что такое гипокотиль?
9. Что такое эпикотиль?

10. Чем питается проросток в первые стадии своего развития?

ТЕМА 2

Морфологическое строение корня

Цель:

1. Изучить многообразие корней по происхождению и виды корневых систем.
2. Дать характеристику зонам корня.
3. Познакомиться с основными видоизменениями корней.

Оборудование: проростки пшеницы, тыквы и фасоли, гербарии растений с различными видами корневых систем и видоизменениями корней, таблица строения кончика молодого корня.

Корень – подземный осевой орган высших растений. Он укрепляет растение в почве, всасывает из нее воду с растворенными минеральными веществами. У некоторых растений может служить органом запаса питательных веществ и вегетативного размножения. Обладает неограниченным ростом и не несет на себе листьев. Из зародышевого корешка семени образуется главный корень, при его ветвлении возникают боковые. Корни, образующиеся на стебле и листьях, называются придаточными.

Совокупность всех корней одного растения называется корневой системой. Корневая система, состоящая из главного и боковых корней, называется стержневой, она присуща большинству двудольных растений. Если же в составе корневой системы имеются только придаточные и боковые корни, она будет называться мочковатой, характерна такая корневая система большинству однодольных растений.

По длине корень любого растения можно разделить на несколько участков, или зон. Каждая зона имеет особое внешнее и внутреннее строение и выполняет определенные функции. Выделяют 4 зоны.

Деления - к ней относят верхушечную апикальную меристему – конус нарастания, прикрытую корневым чехликом. Здесь клетки находятся в состоянии постоянного деления митозом, причем они делятся сразу в двух направлениях: снаружи формируется корневой чехлик, ко внутри – клетки непосредственно корня.

Роста - здесь клетки не делятся, а растягиваются, в них появляются вакуоли. Зона осуществляет рост корня в длину.

Всасывания (специализации) – клетки первичной меристемы специализируются и дают начало различным тканям (покровным, проводящим, основным), эпиблема здесь образует выросты – корневые волоски, или трихобласты, всасывающие почвенные растворы

Проведения – располагается от зоны всасывания до корневой шейки, она составляет большую часть корня. По ней осуществляется передвижение минеральных и органических веществ, у двудольных растений здесь формируются различные виды тканей вторичного происхождения и происходит ветвление корня.

Если корень у растений начинает выполнять не присущую ему функцию, или же на выполнении какой – либо функции корень специализируется в наибольшей степени, в таком случае образуются различные видоизменения, или метаморфозы. К ним относятся корнеплоды (морковь, редис), корнеклубни (георгина), дыхательные (кукуруза), корни – присоски (омела и другие паразитические растения), корни – прицепки (плющ).

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть и сравнить между собой строение корневых систем пшеницы, фасоли и тыквы.
2. На проростке тыквы выделить главный корень, найти отходящие от него боковые. Вместе они образуют стержневую корневую систему.
3. Рассмотреть проросток пшеницы, отметить, что главный корень слабо выделяется среди других корней, отходящих от нижней части стебля. Это придаточные корни. Вместе с отходящими от них боковыми корнями образуют мочковатую корневую систему.
4. Рассмотреть проростки фасоли, выделить главный корень, придаточные, отходящие от гипокотилия и боковые, отходящие как от главного корня, так и от придаточных. Убедиться, что корневая система у тыквы является смешаной.
5. Зарисовать все виды корневых систем, отмеченных у представленных растений, подписать названия растений, виды корневых систем и входящих в них корней.
6. Взять проросток пшеницы, отрезать кончик корня длиной 1 - 1,5 см, поместить его в капле воды на предметное стекло и накрыть покровным.
7. Рассмотреть конус нарастания, выделить корневой чехлик, отметить более темную его часть – место непрерывного деления клеток, а также клетки, оторвавшиеся от корневого чехлика и свободно лежащие на стекле.
8. Найти зону роста, она легко определяется на продольном срезе по сильно вытянутым вдоль корня клеткам, они более крупные и светлые.
9. Рассмотреть корень в зоне всасывания, обратить внимание на выросты эпиблемы – корневые волоски.
10. Рассмотреть зону проведения, отметить ее наибольшую длину.
11. Зарисовать корень, отметить корневой чехлик, все зоны, эпиблему, трихобласты, атрихобласты.

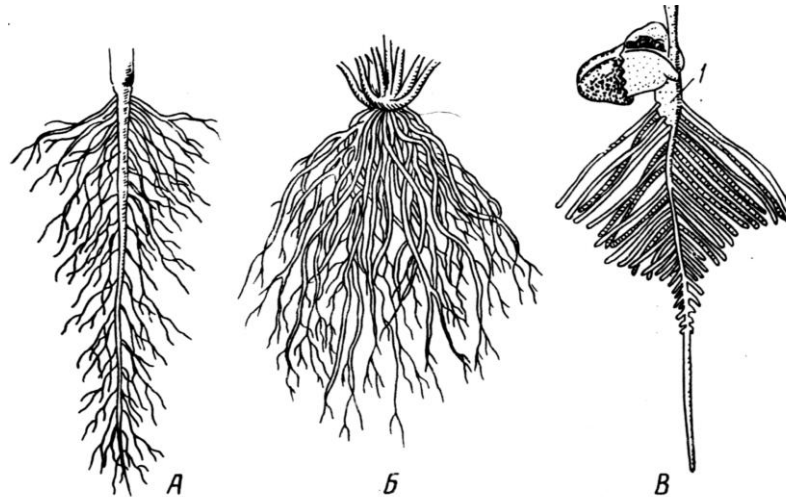


Рис.23. Виды корневых систем

А – стержневая; Б – мочковатая; В – смешанная; 1 – гипокотиль

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Назвать основные функции корня.
2. Каково происхождение главного, боковых и придаточных корней?
3. Какие бывают виды корневых систем?
4. Из каких зон состоит корень?
5. Назвать особенности строения всех зон корня и выполняемые функции.
6. Что представляет из себя корневой волосок?
7. Какова его функция? Как долго он живет и функционирует?
8. Назвать метаморфозы корней, объяснить причину их образования.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Корнеклубень – видоизмененные боковые и придаточные корни за счет отложения в них запасных питательных веществ.

Корнеплод – мощный, сочный подземный орган, образуется из разросшегося главного корня за счет отложения в нем запасных питательных веществ.

Корневой чехлик – защитное образование молодого корня, находится на его кончике.

Метаморфозы – видоизменения вегетативных органов растений в связи с изменением выполняемых функций.

ТЕМА 3

Анатомическое строение корня

Цель:

1. Изучить первичное строение корня однодольных и двудольных растений.
2. Изучить вторичное строение корня двудольных растений.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов молодых корней касатика германского и тыквы обыкновенной.

Корень при первичном строении состоит из первичных по происхождению тканей, возникающих из меристем зародыша семени. Здесь можно выделить три части: эпиблема, первичная кора и центральный цилиндр.

Эпиблема – первичная покровная ткань, находится на поверхности корня и выполняет две основные функции: защитную и всасывание почвенных растворов. Всасывание осуществляет только та часть эпиблемы, где находятся трихобласты – выросты, дающие начало корневым волоскам, а трихобласты выполняют защитную функцию.

Первичная кора состоит из трех частей: экзодермы, которая прилегает к эпиблеме, состоит из плотно расположенных клеток основной ткани с утолщенными клеточными стенками и осуществляет опорную функцию. Мезодерма представляет собой поглощающую паренхиму с целлюлозными клеточными стенками, которая проводит почвенные растворы от корневых волосков к центральному цилиндру. Она состоит из рыхло расположенных клеток с тонкими стенками и большим количеством межклетников. Эндодерма окружает центральный цилиндр и защищает его от сдавливания.

Клеточные стенки ее клеток неравномерно утолщены, некоторые пропитаны суберином или лигнином, а некоторые остаются с целлюлозными стенками – пропускные, расположенные против сосудов ксилемы, через них почвенные растворы из первичной коры попадают в центральный цилиндр.

В составе **центрального цилиндра** находится перицикл, прилегающий к эндодерме, у большинства растений он состоит из одного слоя живых тонкостенных клеток. Он является корнеродным слоем, так как дает начало боковым корням, а также камбию при переходе ко вторичному строению. Проводящая система представлена радиальным проводящим пучком, в котором количество лучей флоэмы и ксилемы может быть различным.

Последовательность выполнения работы

1. Взять постоянный препарат поперечного среза корня касатика германского и рассмотреть его на малом, затем на большом увеличении.
2. Изучить срез начиная с эпibleмы. Выделить трихобласты и атрихобласты, тонкие клеточные стенки поглощающей паренхимы с большим количеством межклетников.
3. Рассмотреть эндодерму, найти утолщенные клеточные стенки в виде подковок у большинства клеток и пропускные клетки с тонкими клеточными стенками.
4. Изучить центральный цилиндр и радиальный проводящий пучок, найти все ткани, составляющие их.
5. Зарисовать сектор среза, ткани раскрасить различными цветами, обозначить и подписать трихобласты и атрихобласты, экзодерму, мезодерму, эндодерму, перицикл, пропускные клетки проводящий пучок, основную паренхиму.

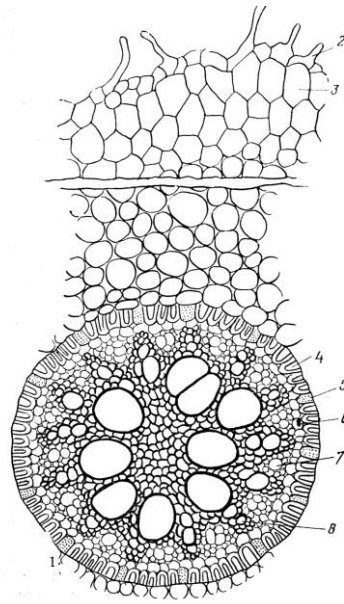


Рис.23 Первичное строение корня касатика – поперечный срез: – центральный цилиндр; 2 – эпиблема с корневыми волосками; 3 – экзодерма; 4 – эндодерма; 5 – пропускные клетки; 6 – перицикл; 7 - флоэма; 8 – ксилема; 9 – поглощающая паренхима (мезодерма).

У однодольных растений корень в течение всей жизни и во всех зонах сохраняет только первичное строение. У двудольных растений первичное строение сохраняется в зоне всасывания в течение всей жизни, а в зоне проведения при появлении на стебле первых настоящих листьев меняется на вторичное. Это объясняется тем, что у данных растений из первичных меристем или основных тканей образуются вторичные образовательные ткани, приводящие корень ко вторичному утолщению.

Изменения начинаются в центральном цилиндре с заложения вторичной образовательной ткани – камбия. Он возникает из клеток паренхимы между первичной флоэмой и первичной ксилемой. Против лучей первичной ксилемы камбий образуется из перицикла. Камбий, возникший из паренхимы, к периферии откладывает элементы вторичной флоэмы, внутрь элементы

вторичной ксилемы. Камбий перициклического происхождения откладывает паренхиму радиальных лучей.

Далее из перицикла возникает феллоген, в результате деятельности которого образуется перидерма. Она отделяет первичную кору корня от центрального цилиндра, при этом первичная кора отмирает и слущивается, на поверхности корня остается перидерма. Между перидермой и камбием располагается флоэмная часть – вторичная кора, под камбием – ксилемная, вторичная древесина.

Последовательность выполнения работы

1. Взять постоянный препарат поперечного среза корня тыквы обыкновенной и рассмотреть его на малом увеличении.
2. Найти и изучить вторичную ксилему, радиальные лучи, первичную ксилему.
3. Найти кольцо камбия, изучить строение его клеток.
4. Рассмотреть вторичную кору, состоящую из первичной и вторичной флоэмы.
5. Найти и рассмотреть вторичную покровную ткань – пробку, входящую в состав перидермы, отметить клетки с одревесневшими клеточными стенками и отмершим внутренним содержимым, отметить клетки феллогена и феллодермы.
6. Зарисовать схему вторичного строения корня тыквы обыкновенной, сделать все необходимые обозначения и надписи.

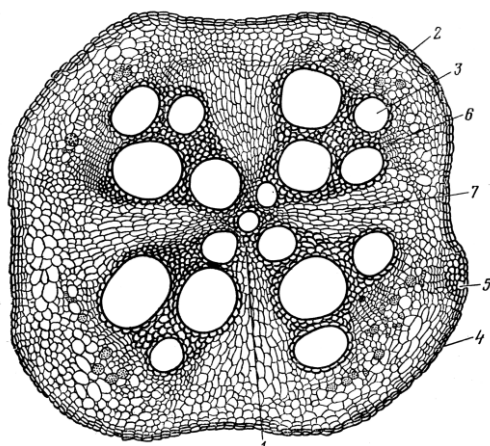


Рис. 24. Вторичное строение корня тыквы на поперечном срезе

1 – первичная ксилема; 2 – флоэма; 3 – вторичная ксилема; 4 – перидерма; 5 – чечевичка; 6 – камбий; 7 – радиальный луч

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В какой зоне корня наблюдается первичное строение? Почему оно так называется?
2. Какие части можно выделить у корня при первичном строении?
3. Какие функции выполняет эпиблема?
4. Что входит в состав первичной коры?
5. Какую функцию выполняют пропускные клетки?
6. Какой тип проводящего пучка характерен для корня при первичном строении?
7. Корни каких растений всю жизнь сохраняют первичное строение, а каких переходят ко вторичному?
8. С чем связан переход корня ко вторичному строению?
9. Из чего образуется камбий при переходе корня ко вторичному строению?
10. Какие ткани образуются из камбия в корне на всем его протяжении?
11. Что происходит с первичной корой корня при переходе его ко вторичному строению?
12. Что включает в себя корень при вторичном строении?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Атрихобласты – клетки всасывающей зоны корня без корневых волосков, выполняют защитную функцию.

Мезодерма – средний слой первичной коры корня, состоящий из поглощающей паренхимы.

Трихобласты – клетки всасывающей зоны молодого корня с корневыми волосками.

Эндодерма – внутренний слой первичной коры корня, окружает центральный цилиндр и защищает его от всасывания.

Экзодерма – наружный слой первичной коры корня, состоит из опробковевших клеток с утолщенными стенками, выполняет защитную функцию после отмирания корневых волосков.

ТЕМА 4

Анатомическое строение корнеплодов

Цель:

Изучить особенности внутреннего строения корнеплодов типа редьки, моркови и свеклы.

Оборудование: натуральные корнеплоды названных типов и постоянные препараты поперечных срезов корней этих растений.

У многих растений в главном корне может накапливаться значительное количество запасных питательных веществ, которые используются растением для образования цветков, плодов и семян. В этом случае растение видоизменяет главный корень и образует его метаморфозу – корнеплод. Здесь в очень большом количестве разрастается запасная паренхима, благодаря чему корнеплод может достигать значительных размеров.

По внешнему виду и размерам корнеплоды разнообразны, но у всех можно выделить три части: головку, шейку и собственно корень. Сверху большинство из них покрыты перидермой, среди тканей преобладает запасующая паренхима.

По внутреннему строению различают три типа корнеплодов, в основе их классификации лежит место расположения запасующей паренхимы: тип моркови – запасные питательные вещества откладываются во вторичной коре (морковь, петрушка), тип редьки – во вторичной древесине (редька, редис, репа), тип свеклы – в запасующей паренхиме вокруг дополнительных камбиальных колец (свекла, шпинат).

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть целые корнеплоды моркови посевной, редьки огородной и свеклы обыкновенной, найти их составные части: головку, шейку и собственно корень.
2. Схематично зарисовать целые корнеплоды, обозначить и подписать их части.
3. Рассмотреть на малом увеличении микропрепараты поперечных срезов корней данных растений.
4. Найти ткани вторичной коры и вторичной древесины, а также слой камбия.
5. Обратит внимание на соотношение объемов этих тканей: у моркови преобладает вторичная кора, у редьки вторичная древесина. У свеклы отметить светлые полосы запасующей паренхимы и более темные – открытые коллатеральные проводящие пучки, а также слои молодого камбия, лежащие ближе к поверхности корнеплода.
6. Сделать схематичные рисунки поперечных срезов корнеплодов всех типов и отметить вторичную кору, вторичную древесину, камбий, запасующую паренхиму и покровную ткань.

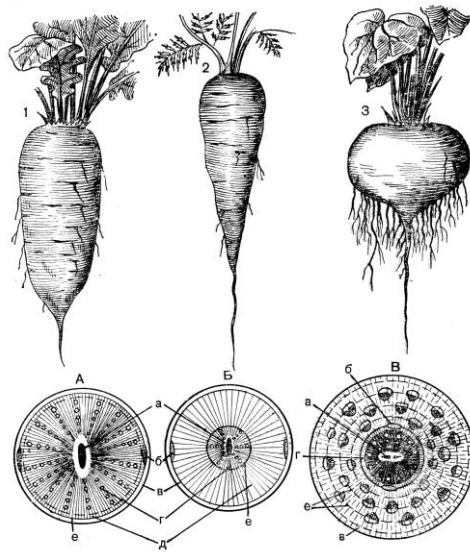


Рис. 26. Корнеплоды:

1 – редька; 2 – морковь; 3 – свекла; А, Б, В – схемы поперечных срезов; а – первичная ксилема; б – первичная флоэма; е – камбий; в – перидерма; г – вторичная ксилема; д – вторичная флоэма

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В чем отличия корнеплода от корневого клубня?
2. Из чего образуется корнеплод?
3. В чем сходства и отличия в строении корнеплодов моркови и редьки?
4. В каких частях корнеплода откладываются запасные питательные вещества у моркови, редьки и свеклы?

ТЕМА 5

Морфологическое строение стебля

Цель:

1. Изучить части побега и основные способы его ветвления.
2. Познакомиться с многообразием почек и их внутренним и внешним строением.

3. Изучить разнообразие стеблей по характеру роста и их видоизменения.

Оборудование: гербарии разнообразных способов ветвления и кущения побегов, а также их видоизменений. Спилены стволы древесных растений, стебли злаков, таблицы.

Стебель – вегетативный орган высших растений, обладающий неограниченным ростом и осевой симметрией. На нем формируются листья, почки, цветки, плоды и семена, образуя побег.

Основные функции стебля – он является для растений как бы скелетом, удерживая его в вертикальном положении, проводит минеральные вещества, растворенные в воде от корня и органические вещества от листьев ко всем частям растения. Может служить органом запаса питательных веществ и вегетативного размножения. Стебель образуется из зародышевого стебелька семени. Стебель с расположенными на нем листьями и почками называется побегом.

Основными частями побега являются: корневая шейка, гипокотиль, эпикотиль, междоузлие, узел, пазуха, почки, семедольные и настоящие листья.

Почки, находящиеся на растении – это зачаточные побеги. По месту положения на побеге они могут быть верхушечными, боковыми (пазушными), придаточными. Сверху почки покрыты почечными чешуями, которые являются видоизмененными листьями. Внутри располагаются конус нарастания, зачатки листьев и пазушных почек, здесь же могут образовываться зачатки цветков.

По мере роста и развития у растений образуются боковые побеги, то есть они начинают ветвиться. Бывает несколько способов ветвления: дихотомическое (мхи, плауны), ложнодихотомическое (сирень, каштан), симподиальное (большинство двудольных растений) и моноподиальное (голосеменные, или хвойные растения).

Особым способом осуществляется образование новых побегов у представителей семейства мятликовых и называется кущением. Новые побеги у них образуются только в основании главного и боковых побегов, где формируются надземные или подземные боковые почки в виде узла кущения. Узел кущения – это группа близко расположенных узлов, здесь располагаются придаточные почки, из которых и будут развиваться новые боковые побеги. В зависимости от места нахождения узла кущения оно может быть: рыхлокустовым (хлебные злаки), у них узел кущения расположен под почвой, плотнокустовым (злаки сухих мест обитания), узел кущения находится над почвой и корневищным (злаки, имеющие корневище).

В природе имеются растения, у которых боковые почки на главном побеге не образуются совсем. Такие побеги называются неветвящимися, как у многих видов пальм.

Побеги разнообразны по характеру роста и расположению в пространстве, они бывают прямостоячие – деревья, приподнимающиеся – мокрец, можжевельник, ползучие – земляника, лапчатка, вьющиеся – фасоль, хмель, цепляющиеся – горох, чина, стелющиеся – огурец, тыква.

Побеги могут быть древесными – береза, дуб, они живут много лет, и травянистыми, которые ежегодно отмирают и называются однолетними, как например пшеница, соя. Если же у травянистых растений отмирает только надземная часть, а подземная зимует и на следующий год возобновляет свой рост, такие растения называются многолетними, как например ландыш, пырей. Стебель, внутри полностью заполненный тканями, называется выполненным, например деревья, а если стебель имеет внутри полость, он называется полым, как рожь, ячмень, пшеница.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть побег живого комнатного растения, найти все его части, зарисовать, обозначить и подписать.

2. Рассмотреть внешний вид и внутреннее строение почки, сделать продольный разрез и зарисовать, обозначить ее части.

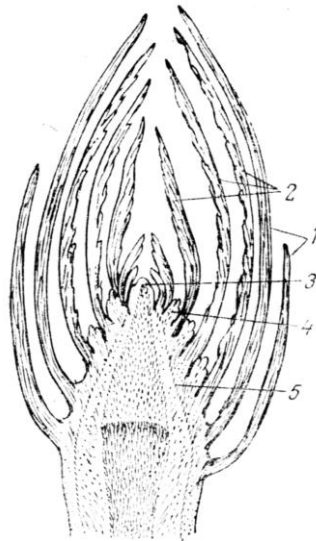


Рис.27. Строение почки

1 – почечные чешуи; 2 – зачатки листьев; 3 – верхушечная меристема; 4 – зачаток пазушной почки; 5 – прокамбий

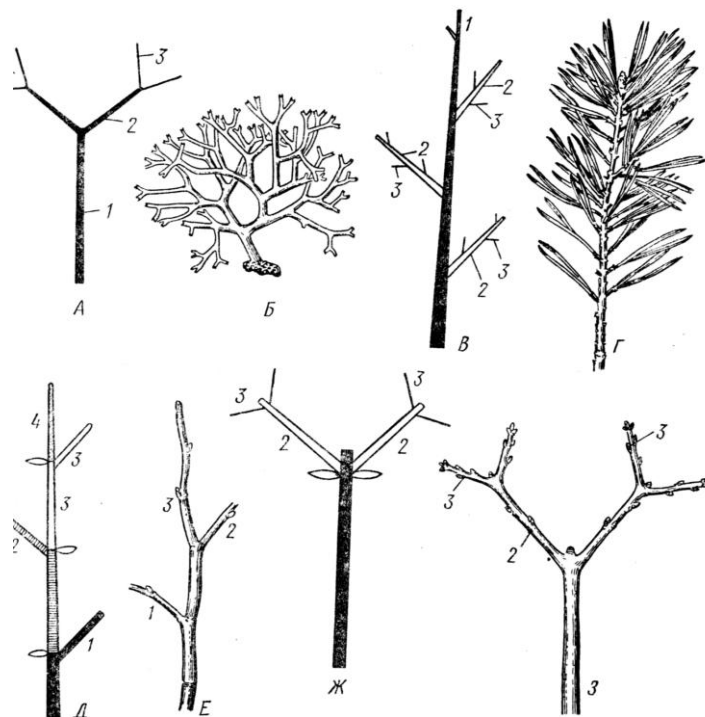


Рис.28. Способы ветвления побегов А, Б – дихотомическое; В, Г – моноподиальное; Д,Е – симподиальное; Ж,З – ложнодихотомическое

3. По предложенным гербариям определить способы ветвления и кущения различных видов растений.
4. Зарисовать способы кущения злаков, отметить узел кущения и молодые побеги.
5. Рассмотреть гербарий различных видоизмененных побегов, определить вид метаморфозов, привести примеры растений, объяснить причину их образования и способы использования человеком.



Рис.29. Многообразие стеблей по характеру роста:

а – прямостоячий (кукуруза); б – цепляющийся (виноград); в – вьющийся (хмель); г – стелющийся (вербейник); д – ползучий (клевер).



Рис.30. Кущение злаков

А – плотнокустовое (белоус) ; Б – рыхлокустовое (мятлик) ; В – корневищное(пырей); 1 – придаточные корни; 2 – узел кущения; 3 - боковые побеги

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. В чем разница между стеблем и побегом?
2. Чем древесный стебель отличается от травянистого?
3. За счет каких тканей стебель растет в длину?
4. Стебли каких растений имеют вставочный рост?
5. Назвать виды стеблей по характеру роста и указать их отличия друг от друга?
6. Чем верхушечное ветвление отличается от бокового?
7. Чем моноподиальное ветвление отличается от симподиального?
8. Что из себя представляют почечные чешуи?
9. Чем пазушная почка отличается от придаточной?
10. В связи с чем стебли некоторых растений образуют различные видоизменения?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Ветвление – образование новых побегов у растений и характер их взаимного расположения на главном и боковых побегах.

Гипокотиль – часть стебля растений от корневой шейки до места прикрепления семедолей.

Кущение – образование новых побегов у злаков из узла кущения.

Междоузлие – участок стебля между двумя смежными узлами побега.

Семедольные листья – первые листья растений, развивающиеся из семедолей зародыша семени.

Пазуха – угол, образующийся между участком стебля и черешком листа.

Почка – зачаточный побег.

Узел – часть оси побега растения, на котором образуется лист или почка.

Эпикотиль – часть стебля между семедольными и первыми настоящими листьями.

ТЕМА 6 - 7

Анатомическое строение стебля

Цель:

Изучить особенности внутреннего строения побегов различных видов растений: однодольных и двудольных травянистых, а также стеблей древесного типа.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов стеблей кукурузы, пшеницы, подсолнечника, льна, липы, спилы стеблей различных видов древесных растений, таблицы.

Стебли однодольных растений в течение всей жизни имеют первичное строение. Они состоят из эпидермиса – покровной ткани, первичной коры -

экзодерма, мезодерма и эндодермы (в стебле кукурузы она отсутствует), и центрального цилиндра. В центральном цилиндре располагается запасающая паренхима, в ней беспорядочно разбросаны закрытые коллатеральные проводящие пучки.

Особое внутреннее строение имеют стебли некоторых представителей семейства мятликовых – рожь, ячмень, овес, пшеница и так далее. Часть запасающей паренхимы внутри стебля у этих растений разрушается, образуя полость. Покровной тканью является эпидермис, сразу под которым располагается механическое кольцо, состоящее из 5 – 7 слоев склеренхимы, оно придает солоmine устойчивость и прочность. В нем хорошо видны участки хлоренхимы – ассимиляционной паренхимы. В глубь от механического кольца до полости соломина заполнена основной паренхимой. Клетки ее крупные, живые, с межклетниками. Проводящие пучки здесь закрытые коллатеральные, расположены в шахматном порядке: в склеренхиме мелкие, в паренхиме более крупные.

Стебли двудольных травянистых растений в течение жизни меняют внутреннее строение, и от первичного переходят ко вторичному. Первичное строение они сохраняют до появления первых настоящих листьев, то есть в стадии всходов. Меристемы конуса нарастания формируют эпидермис, первичную кору и центральный цилиндр. Первичная кора снаружи имеет участки колленхимы и состоит из ассимиляционной паренхимы. Внутренний ее слой – эндодерма – состоит из паренхимных клеток с крахмальными зернами и называется крахмалоносным влагалищем. Центральный цилиндр включает в себя склеренхиму, основную паренхиму и проводящие пучки. В них из остатков прокамбия между первичной флоэмой и первичной ксилемой образуется камбий, таким образом проводящие пучки в стеблях травянистых двудольных растений открытые коллатеральные.

С появлением на стебле первых настоящих листьев из паренхимы первичной коры в промежутках между проводящими пучками формируется

межпучковый камбий, который, смыкаясь с пучковым, образует непрерывное камбиальное кольцо. Клетки камбия, делясь в двух направлениях, образуют к периферии элементы вторичной флоэмы, к центру – элементы вторичной ксилемы, приводя стебель ко вторичному утолщению. Таким образом стебли двудольных травянистых растений со временем переходят ко вторичному строению, при котором четко выделяется три части: вторичная кора, вторичная древесина, разделенные слоем камбия. Покровную ткань стебля при вторичном строении может быть перидерма либо корка, в зависимости от вида растений.

Особенность внутреннего строения стеблей многолетних древесных растений определяется неравномерным функционированием камбия в течение вегетационного периода. Активизируясь весной, камбий откладывает элементы вторичной флоэмы и вторичной ксилемы. Осенью его деятельность затухает, зимой прекращается полностью. В результате неравномерной деятельности камбия образующиеся сосуды имеют разные размеры: крупные весенние, менее крупные летние и мелкие осенние. В результате этого в составе вторичной древесины отчетливо видны границы годичного прироста – годичные кольца, по которым можно определить возраст растения.

К концу первого года жизни растения эпидермис стебля заменяется перидермой, в более зрелом возрасте у многих растений, в зависимости от вида и условий произрастания, на смену перидерме приходит корка – третичная покровная ткань.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза стебля кукурузы на просвет окна или в окуляр микроскопа.
2. Изучить срез на малом увеличении микроскопа, отметить эпидермис, первичную кору, кольцо склеренхимы, проводящие пучки.

3. На большом увеличении изучить строение проводящего пучка, найти его составные части и убедиться, что они здесь закрытые коллатеральные.
4. Зарисовать поперечный срез стебля кукурузы, обозначить ткани, центральный цилиндр и проводящие пучки, подписать.

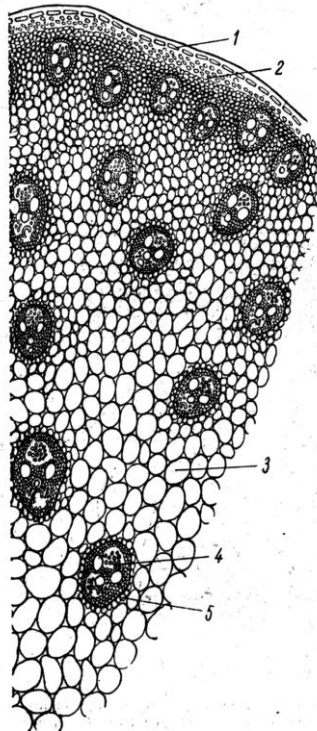


Рис. 31. Стебель кукурузы

1 – эпидермис; 2 – склеренхима; 3 – основная паренхима; 4 – закрытые коллатеральные проводящие пучки; 5 – склеренхимное кольцо.

5. Рассмотреть постоянный препарат соломины ржи посевной на малом увеличении. Отметить эпидермис, механическое кольцо, хлоренхиму, основную паренхиму, закрытые коллатеральные пучки, полость.
6. Зарисовать схематично поперечный срез соломины ржи посевной, указать, обозначить и подписать все ткани, проводящие пучки, полость.

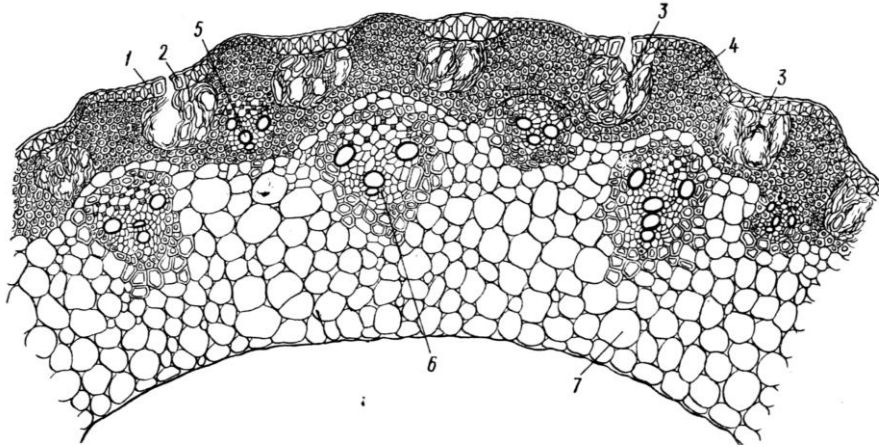


Рис. 32. Строение стебля пшеницы, поперечный срез

1 – эпидермис; 2 – устьице; 3 – разорванные участки хлорофиллоносной паренхимы; 4 – склеренхима; 5 – 6 - проводящие пучки; 7 – паренхима.

7. На постоянном препарате стебля льна изучить непучковое внутреннее строение.
8. Используя постоянный препарат поперечного среза стебля подсолнечника познакомиться с переходным строением, а рассмотрев поперечный срез стебля лютика ползучего изучить пучковое строение стебля.
9. Сделать схематические рисунки поперечных срезов стеблей подсолнечника, льна и лютика, обозначить типы их внутреннего строения.
10. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза стебля липы и спил древесного растения, отметить вторичную кору, вторичную древесину, камбий, сердцевину, покровную ткань, определить количество годичных колец.
11. Зарисовать схематично спил дерева и отметить его составные части.

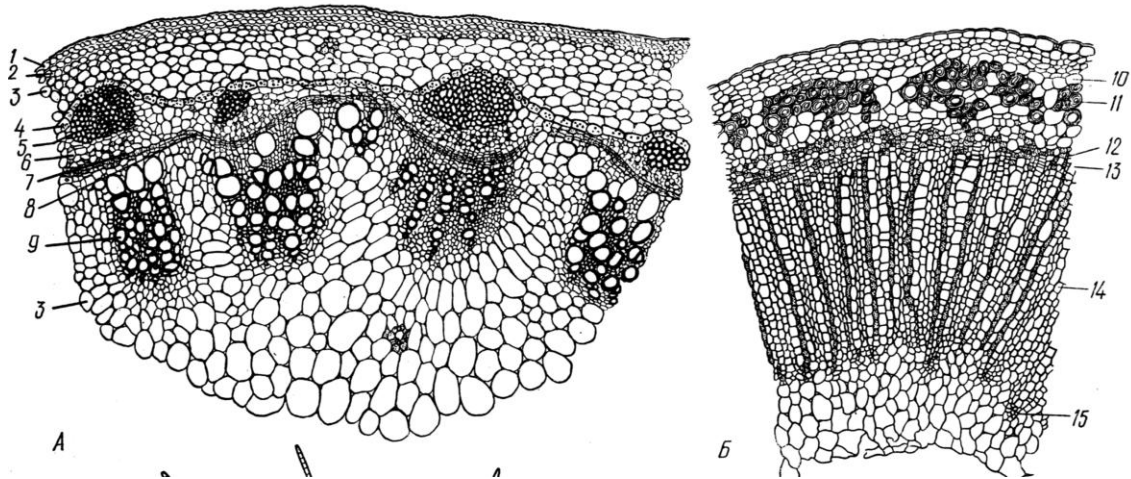


Рис. 33. Поперечные срезы стеблей при вторичном строении

А – подсолнечник; Б – лен: 1 – эпидермис; 2 – колленхима; 3 – паренхима; 4 – крахмалоносное влагалище; 5 – склеренхима перициклического происхождения; 6 – флоэма; 7 – пучковый камбий; 8 – межпучковый камбий; 9 – ксилема; 11 – лубяные волокна; 12 – флоэма; 13 – камбий; 14 – вторичная ксилема; 15 – первичная ксилема.

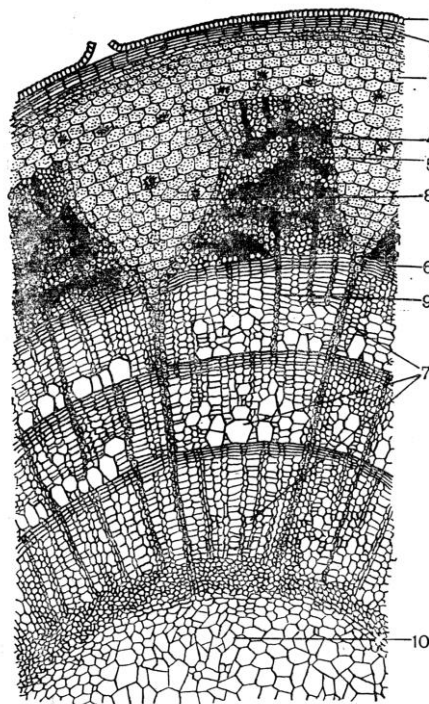


Рис. 34. Поперечный срез трехлетнего стебля липы 1 – эпидермис; 2 – перидерма; 3 – паренхима первичной коры; 4 – мягкий луб; 5 – твердый луб; камбий; 7 – годовичные кольца древесины; 8 – первичный сердцевинный луч; 9 – вторичный лубодревесинный луч; 10 – сердцевина

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Каковы особенности внутренней структуры стебля однодольных растений?
2. Почему стебель многих однодольных растений не способен ко вторичному утолщению?
3. Какой стебель называется соломиной?
4. В чем принципиальные отличия во внутреннем строении стеблей однодольных и двудольных растений?
5. Можно ли на одном и том же растении наблюдать как первичное, так и вторичное строение?
6. В чем разница между пучковым, переходным и непучковым типом внутреннего строения стеблей травянистых двудольных растений?
7. Какой тип анатомического строения имеют стебли древесных растений?
8. Чем первичная кора отличается от вторичной?
9. Сколько колец камбия имеют стебли древесного типа?
10. Чем объясняется образование годичных колец во вторичной древесине у древесных растений?
11. Что такое заболонь и ядровая древесина?
12. Что представляют из себя сердцевинные лучи? Как отличаются между собой первичные и вторичные сердцевинные лучи?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Годичные кольца – зоны прироста древесины, образованные камбием в результате сезонной периодичности его активности.

Заболонь – наружные молодые, физиологически активные слои древесины, примыкающие к камбию.

Сердцевина – центральная часть стебля или корня семенных растений, состоящая из рыхлой запасующей паренхимы.

Сердцевинные лучи – одно или многорядные слои живых паренхимных клеток, идущие радиально в промежутках между проводящими тканями в стеблях и корнях двудольных растений.

ТЕМА 8

Морфологическое строение листа

Цель:

1. Изучить многообразие морфологического строения листьев различных видов растений по форме листовой пластинки, рассеченности, жилкованию и способам листорасположения.
2. Выяснить основные отличительные черты простых и сложных листьев, познакомиться с их классификацией.
3. Изучить основные функции листа и его метаморфозы.

Оборудование: гербарии простых и сложных листьев, таблицы.

Лист – очень важная часть растения. В листьях происходит процесс фотосинтеза, газообмен, транспирация, он может служить местом запаса питательных веществ и органом вегетативного размножения.

Частями листа являются: листовая пластинка, черешок, основание, прилистники, некоторые из них могут отсутствовать. Каждая часть выполняет определенные функции.

Главной частью листа является листовая пластинка, именно она выполняет его основные функции, фотосинтез – превращение неорганических веществ в органические при участии солнечного света, дыхание, при котором происходит распад сложных органических веществ до простых неорганических, транспирация – испарение излишней влаги в виде водяного пара, а также запас питательных веществ и вегетативное размножение.

По форме листовые пластинки бывают округлые, овальные, сердцевидные, стреловидные, почковидные, щитовидные, яйцевидные, обратнояйцевидные, копьевидные, линейные, игольчатые и так далее, это деление может быть условным.

Листовая пластинка может быть цельной или рассеченной. По степени рассечения листья бывают лопастные, отдельные и рассеченные.

Различаются листья по количеству листовых пластинок на черешке: если имеется только одна листовая пластинка, лист называется простым, как, например, у тополя, яблони; если две и более – сложным, как у фасоли или шиповника. Среди сложных листьев выделяют тройчатосложные, пальчатосложные, парноперистосложные, непарноперистосложные.

По листовой пластинке любого типа проходят жилки – проводящие пучки. Различают несколько видов жилкования: дуговое – если жилки, выходя из основания листа, проходят по нему дугой и сходятся на верхушке, как у ландыша или подорожника; параллельное – жилки проходят по листу параллельно друг другу как у пшеницы или ячменя, и сетчатое – если жилки образуют на листовой пластинке густую сеть, как у березы или черемухи.

На побеге листья могут располагаться несколькими способами: поочередно – тополь, осина, супротивно – мята, мутовчато – женьшень, в виде прикорневой розетки – земляника, или верхушечной розетки – пальмы.

Листья некоторых растений способны образовывать различные видоизменения, что связано с выполнением ими особых функций. Например, колючки у кактуса – это листья, приспособленные для уменьшения испарения, усики гороха удерживают стебель в вертикальном положении. У насекомоядных растений некоторые листья превратились в ловчий орган для улавливания насекомых - росянка, пузырчатка, непентес. Листья алоэ, агавы запасают большое количество воды и питательных веществ. На стебле саксаула и клубне картофеля имеются метаморфозы листьев в виде чешуек, образованные в связи с условиями обитания.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть гербарий и таблицы простых листьев. Определить вид листа по очертанию листовой пластинки, по степени рассеченности, характер жилкования.
2. Зарисовать 5 – 6 разнообразных по форме видов листьев, дать название листовой пластинке по ее форме, рассеченности и жилкованию.
3. Рассмотреть гербарий сложных листьев, дать название каждому листу, зарисовать, подписать.
4. По предложенному гербарию и живым комнатным растениям определить и показать все способы листорасположения листьев на побегах.
5. Зарисовать способы листорасположения, подписать.

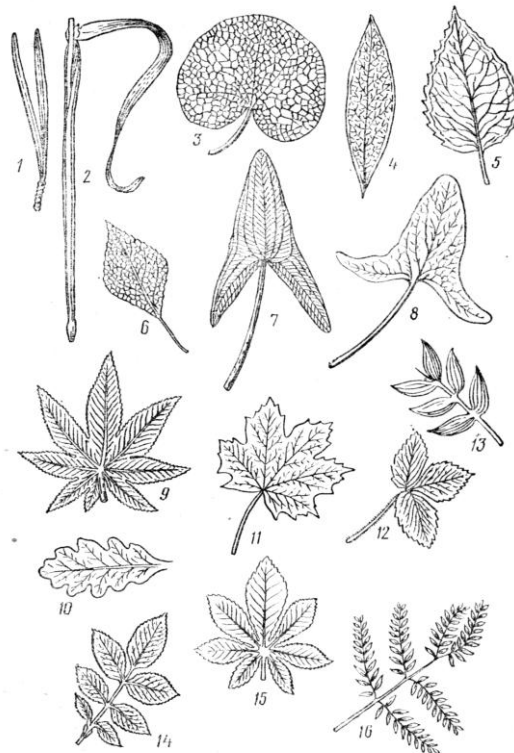


Рис. 35. Различные формы простых и сложных листьев

1 – игольчатый; 2 – линейный; 3 – почковидный; 4 – ланцетный; 5 – яйцевидный; 6 – ромбический; 7 – стреловидный; 8 – копьевидный; 9 – пальчатораздельный; 10 – перистолопастной; 11 – пальчатолопастной; 12 – тройчатый; 13 – парноперистосложный; 14 – непарноперистосложный; 15 – пальчатосложный; 16 – дваждыперистосложный

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие функции выполняет лист?
2. Назвать составные части листа и функции, которые они выполняют.
3. Какие бывают листья по форме листовой пластинки?
4. Как делятся листья по степени рассеченности листовой пластинки?
5. Что такое жилки? Назвать способы жилкования листьев.
6. Какими способами могут располагаться листья на побеге?
7. Чем простой лист отличается от сложного?
8. Привести примеры растений, имеющих различные виды сложных листьев.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Газообмен – совокупность процессов обмена газов между организмом и окружающей средой.

Жилкование – способ прохождения жилок по листовой пластинке.

Жилки – система проводящих пучков в составе листовой пластинки.

Листорасположение – порядок размещения листьев на побеге.

Транспирация – физиологическое испарение воды листьями растений.

Фотосинтез – образование органических веществ из неорганических клетками, содержащими хлорофилл у водорослей, некоторых бактерий и высших растений.

ТЕМА 8

Анатомическое строение листа

Цель:

Изучить особенности внутренней структуры листьев растений разных видов, произрастающих в различных природных условиях.

Оборудование: микроскопы, постоянные препараты поперечных срезов листьев двудольных – камелии, однодольных – пшеницы, голосеменных – хвой, таблицы.

Сверху и снизу лист покрыт эпидермисом – первичной покровной тканью, которая никогда не меняется на вторичную, а остается на нем в течение всей жизни листа. Клетки его живые, часто с извилистыми краями, прилегают друг к другу плотно, без межклетников. Клетки верхнего эпидермиса более крупные, с кутикулой, без устьиц, часто имеют различные выросты в виде волосков. Клетки нижнего эпидермиса мелкие, прерываются устьицами, кутикулы нет. Мякоть листа между двумя эпидермисами называется мезофиллом, здесь он двух видов: столбчатый, прилегает к верхнему эпидермису, и губчатый, прилегающий к нижнему эпидермису. В клетках мезофилла происходит фотосинтез, они содержат хлоропласты, причем особенно много их в клетках столбчатого мезофилла. По всей листовой пластинке проходят жилки – закрытые коллатеральные проводящие пучки, по которым в лист поступают почвенные растворы из корня через стебель и оттекают продукты фотосинтеза, они же придают листу крепость и прочность. В мякоти листа некоторых листьев встречаются одиночные склереиды, выполняющие механическую функцию.

Последовательность выполнения работы

1. Рассмотреть поперечный срез листовой пластинки камелии на малом увеличении микроскопа.
2. Найти верхний и нижний эпидермис. Обратить внимание на величину и форму клеток, их взаимное расположение, места нахождения устьиц, наличие или отсутствие кутикулы и волосков (трихомы).
3. Найти и рассмотреть клетки столбчатого и губчатого мезофилла, отметить их форму и количество хлоропластов в них, обратить внимание на межклетники и воздухоносные полости в губчатой ткани листа.
4. Рассмотреть строение жилки листа, найти склеренхиму, окружающую проводящий пучок и его части – флоэму и ксилему. Обратить внимание на

наличие проводящих пучков разных размеров на листовой пластинке у камелии, объяснить этот факт.

5. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза листа ковыля при малом, затем большом увеличении микроскопа.
6. Отметить нижнюю поверхность листа – ровную и плоскую и верхнюю – городчатую, с выступами.
7. При большом увеличении обнаружить устьица, находящиеся на боковых сторонах выростов верхней поверхности листа.
8. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза листа хвои сосны, найти эпидермис, гиподерму, устьица, складчатую и трансфузионную паренхиму, смоляные ходы, эндодерму, флоэму, ксилему.
9. Сделать схематичные рисунки рассмотренных видов листьев, отметить все виды тканей, обозначить и подписать.

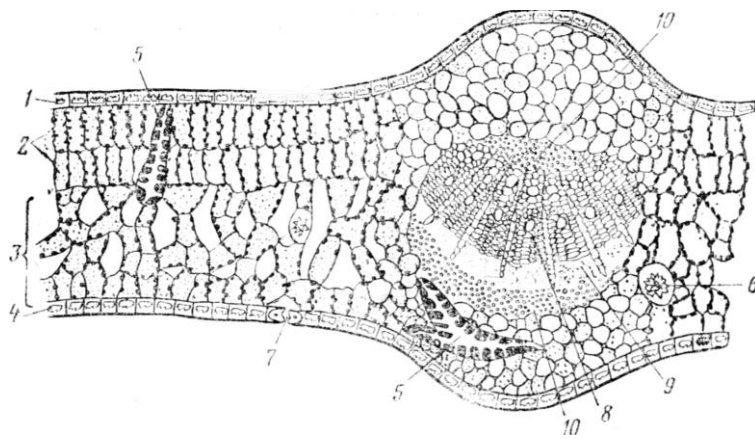


Рис. 36. Лист камелии на поперечном срезе

1 – верхний эпидермис; 2 – столбчатая паренхима; 3 – губчатая паренхима; 4 – нижний эпидермис с устьицами (7); 5 – опорные клетки; 6 – клетки с друзами. Строение жилок: 8 – ксилема; 9 – флоэма; 10 - участки волокон склеренхимы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Назвать отличия внутренней структуры листьев различных видов растений.
2. Где могут располагаться устьица на листьях разных видов растений?
3. Чем различаются между собой столбчатый и губчатый мезофилл? Чем объясняется их место расположения?
4. Проводящие пучки какого типа характерны для листьев растений ?
5. В чем особенности строения мезофилла хвои сосны?
6. Как по анатомическому строению листа можно определить верхнюю и нижнюю стороны листа?
7. В чем особенность строения жилки листа хвои?
8. Почему в листе ковыля все жилки одинакового диаметра?

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Гиподерма – опорная ткань, лежащая сразу под эпидермисом листа хвои.

Кутикула – слой жирового вещества, покрывающего пленкой поверхность надземных органов растений.

Мезофилл – основная хлорофиллоносная паренхима листовой пластинки, заключенная между двумя эпидермисами.

Смоляные ходы – длинные трубчатые межклетники в листьях и стеблях хвойных растений, заполненные смолой.

Трансфузионная паренхима – проводит воду и минеральные вещества, осуществляет связь между проводящими пучками и мезофиллом в листе хвои.

Трихомы – различные по форме и строению выросты клеток эпидермиса, выполняющие защитную и выделительную функции.

Эндодерма - слой клеток, отделяющий трансфузионную паренхиму от жилки в листе хвои.

ТЕСТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ РАЗДЕЛА 3

1. Корень это
 - а) часть корневища
 - б) часть корнеплода
 - в) вегетативный орган растения
 - г) генеративный орган растения
2. Рост корня в длину осуществляется за счет
 - а) корневого чехлика
 - б) корневых волосков
 - в) зоны проведения
 - г) верхушечной апикальной меристемы
3. Корнеплод - это видоизменение
 - а) главного корня
 - б) боковых корней
 - в) придаточных корней
 - г) корневой шейки
4. Моноподиальным способом ветвятся
 - а) травянистые двудольные растения
 - б) травянистые однодольные растения
 - в) растения из семейства злаков
 - г) голосеменные растения
5. Частью побега является
 - а) лист
 - б) почка
 - в) междоузлие
 - г) все ответы верны
6. Узел кущения это
 - а) зачаточный побег
 - б) боковая почка на побеге

- в) верхушечная почка стебля
 - г) группа сближенных узлов
7. На верхней стороне листа устьица расположены у растений
- а) ель, сосна, пихта
 - б) рожь, рис, пырей
 - в) свекла, морковь, редис
 - г) лотос, кувшинка, кубышка
8. Жилкование считается параллельным, если
- а) жилки дугой огибают листовую пластинку
 - б) жилки образуют на листовой пластинке густую сеть
 - в) все жилки сходятся в центре листовой пластинки
 - г) жилки нигде не пересекаются
9. Основная паренхима образует складки в листьях растений
- а) травянистых однодольных
 - б) травянистых двудольных
 - в) древесных покрытосеменных
 - г) голосеменных
10. Корень выполняет функции
- а) механическую
 - б) всасывающую
 - в) проводящую
 - г) все ответы верны
11. На эпиблеме отсутствуют
- а) трихобласты
 - б) атрихобласты
 - в) трихомы
 - г) все эти образования
12. Корневая система - это
- а) главный и придаточный корни

- б) главный и боковые корни
- в) придаточные и боковые корни
- г) совокупность всех корней одного растения

13. Стебель - это

- а) плоский вегетативный боковой орган растения
- б) зачаточный побег
- в) ветвящийся побег
- г) неразветвленный побег

14. Кущение - это

- а) образование новых побегов у древесных растений
- б) образование новых побегов у злаков
- в) рост стебля в длину
- г) рост стебля в ширину

15. Для первичного анатомического строения стебля двудольных характерно

- а) наличие кольца камбия
- б) сильное развитие флоэмы и ксилемы
- в) хорошо развита первичная кора
- г) наличие закрытых коллатеральных пучков

16. Устьица равномерно расположены на верхней и на нижней сторонах листа у растений

- а) просо, рис, овес
- б) малина, смородина, крыжовник
- в) астра, лен, георгина
- г) пихта, сосна, лиственница

17. Место расположения в листе столбчатой паренхимы

- а) вокруг устьиц
- б) под верхним эпидермисом
- в) вокруг проводящего пучка
- г) над нижним эпидермисом

18. Параллельное жилкование имеют листья растений
- а) роза, герань, традесканция
 - б) рожь, ячмень, пшеница
 - в) вишня, слива, абрикос
 - г) дуб, клен, малина.
19. Главным называется такой корень, который является
- а) самым длинным
 - б) самым толстым
 - в) самым разветвленным
 - г) образуется из зачаточного корешка семени
20. Корень имеют
- а) абсолютно все растения
 - б) низшие растения
 - в) высшие растения
 - г) споровые растения
21. Экзодерма находится
- а) сразу под эпидермой
 - б) между мезодермой и эндодермой
 - в) между корой и древесиной
 - г) между пробкой и феллогеном
22. Корневище образуют следующие растения
- а) картофель, топинамбур, георгина
 - б) ландыш, пырей, осот
 - в) рожь, ячмень, овес
 - г) морковь, редис, свекла

Примерные вопросы для экзамена

1. Строение растительной клетки.
2. Способы деления клеток. Митоз.
3. Способы деления клеток. Мейоз.
4. Отличия растительной клетки от животной.
5. Ткани. Понятие и классификация.
6. Меристемы. Функции, особенности строения клеток, классификация.
7. Эпиблема. Строение и функции.
8. Эпидермис. Строение и функции.
9. Вторичная покровная ткань.
10. Третичная покровная ткань.
11. Механические ткани. Особенности строения в связи с выполняемыми функциями.
12. Основные ткани. Классификация, особенности строения, функции.
13. Проводящие ткани. Классификация, особенности строения, функции.
14. Виды проводящих пучков.
15. Ксилема и флоэма. Место нахождения в растении, состав, строение, функции.
16. Выделительные ткани. Функции и разновидности.
17. Корень. Функции и метаморфозы.
18. Виды корней и корневых систем.
19. Строение молодого корня.
20. Первичное строение корня.
21. Вторичное строение корня.
22. Анатомия корнеплодов.
23. Побег и стебель. Функции и метаморфозы.
24. Способы ветвления побегов.
25. Способы кущения злаков.
26. Многообразие стеблей по характеру роста.

27. Анатомическое строение стебля однодольных растений.
28. Первичное строение стебля двудольного травянистого растения.
29. Вторичное строение стебля двудольного травянистого растения.
30. Строение стебля соломины.
31. Строение стебля древесного типа.
32. Лист. Функции и метаморфозы.
33. Классификация простых листьев.
34. Классификация сложных листьев.
35. Способы листорасположения и жилкования листьев.
36. Анатомическое строение листа двудольных растений.
37. Анатомическое строение листа злака.
38. Анатомия листа хвой.
39. Формации листьев. Гетерофилия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Андреева И.А. / И.А. Андреева, Л.С. Родман. Ботаника М.: «КолосС», 2002 . – 560 с.
2. Биологический энциклопедический словарь. Гл.редактор М.С. Гиляров М.: «Советская энциклопедия» 1989. – 831 с.
3. Блукет Н.А. / Н.А. Блукет , Н.П. Соколова, Т.В. Косякина Практикум по ботанике М.: «Колос», 1989. – 223 с.
4. Дорохина Л.Н. / Л.Н. Дорохина, А.С. Нехлюдова Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии М.: «Просвещение» 1980. – 143 с.
5. Практикум по анатомии растений под редакцией профессора Д.А. Транковского М.: «Высшая школа» 1979. – 224 с.
6. Советский энциклопедический словарь главный редактор А.М. Прохоров Москва «Советская энциклопедия» 1987. – 1599 с.
7. Суворов В.В. / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. Ботаника с основами геоботаники Ленинград «Колос» Ленинградское отделение 1979. – 560 с.
8. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники /В.Г. Хржановский, М.: «Высшая школа» 1979. – 272 с.
9. Хржановский В.Г. / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко Практикум по курсу общей ботаники Москва ВО «Агропромиздат» 1989 . – 416 с.