

Лабораторное занятие № 1

Тема: Растительная клетка. Методы ее изучения и описания. Пластиды клетки, движение цитоплазмы. Вакуоль и клеточная стенка. Запасные вещества и включения в клетке.

Цели занятия:

- 1) Знать устройство микроскопа, иметь навыки работы с ним.
- 2) Знакомство с особенностями строения растительной клетки, использованием этих особенностей для диагностики лекарственного сырья.
- 3) Овладение навыками приготовления временных микропрепаратов

Учебная карта занятия:

Организационная часть.

Внимательно выслушав преподавателя, познакомьтесь:

- с программой дисциплины (кратко) и основными требованиями по подготовке к занятиям;
- с правилами поведения на кафедре и правилами охраны труда и техники безопасности при выполнении работы в лаборатории.

Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Знакомство с устройством микроскопа и правилами работы с ним.

Устройство микроскопа:

механическая часть – штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрические винты:

Штатив – массивное подковообразное основание, придающее микроскопу устойчивость. От середины основания отходит тубусодержатель, которому крепится трубка тубуса. На штативе укреплен предметный столик для размещения изучаемого микропрепарата. На боковых сторонах штатива располагаются макрометрический и микрометрический винты.

оптическая часть – окуляр, объективы малого ($x8$ или $x10$) и большого ($x40$) увеличения:

Окуляр (от лат. *oculus* – глаз) находится в верхней части тубуса и обращен к глазу исследователя. Он представляет собой систему линз, заключенных в металлическую гильзу цилиндрической формы. По цифре на верхней стороне окуляра можно судить о кратности его увеличения ($x7$, $x10$, $x15$). На противоположной стороне тубуса находится револьвер (от лат. *revolve* – вращаю), в котором имеется три гнезда для объективов. Объектив представляет собой систему линз, заключенных в металлическую оправу. Объективы имеют различную кратность увеличения, которая обозначается цифрой на его боковой поверхности. **Общее увеличение микроскопа равно произведению увеличений окуляра и объектива.** Таким образом, при увеличении окуляра $x7$, а объективов $x8$ и $x40$, общее малое увеличение микроскопа составляет $x56$, большое $x280$.

осветительная часть – зеркало, конденсор и диафрагма:

Зеркало расположено ниже предметного столика и способно вращаться, направляя пучок света на объект через отверстие в предметном столике. Зеркало имеет две поверхности: вогнутую и плоскую. Вогнутая поверхность сильнее концентрирует световые лучи и поэтому используется при более слабом освещении. Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком, и состоит из 2-3 линз, заключенных в общую оправу. Пучок света, отбрасываемый зеркалом, проходит через систему линз конденсора. Меняя положение конденсора, можно изменять интенсивность освещенности объекта: более низкое положение конденсора уменьшает освещенность, более высокое напротив, увеличивает. Для перемещения конденсора служит винт, расположенный впереди от микро- и макровинтов.

Разрешающая способность микроскопа

Любая оптическая система, используемая для получения изображений, имеет конечный предел разрешения. Другими словами, возможность раздельного наблюдения близких частей предмета всегда ограничена. Важнейшей причиной, ограничивающей предел разрешения, является дифракция световых волн. Когда элементы оптической системы (край линзы, диафрагма) ограничивают пучок лучей света, то каждая точка предмета отображается не в одну точку, а в дифракционное

пятно. При этом дифракционные пятна от близких точек могут накладываться друг на друга и точки становятся неразличимыми.

Разрешающая способность микроскопа - это предел разрешения микроскопа. Представляет собой **минимальное расстояние**, на котором две отдельные структуры **видны как отдельные точки**. Разрешающая способность = длина волны света (λ) / $2A$ (апертура микроскопа). Максимальная апертура = $n \times \sin \alpha = 1 \times 1 = 1$. Для используемого видимого света средняя длина волны 0.5 мкм. Таким образом максимальная разрешающая способность светового микроскопа составляет $0.5/2 = 0.25$ мкм. Следовательно, объекты, размер которых меньше 0.25 мкм невозможно изучать в обычном световом микроскопе. Для увеличения разрешающей способности микроскопа надо либо увеличивать апертуру, либо уменьшать длину волны, используемой в микроскопе.

Правила работы с микроскопом:

- микроскоп устанавливают на рабочем месте против левого плеча на расстоянии 2-3 см от края стола.
- поворотом револьвера по часовой стрелке объектив малого увеличения устанавливают под тубус и с помощью макровинта опускают на высоту 0,5 см над предметным столиком;
- глядя в окуляр левым глазом, зеркало поворачивают к источнику света (лампочка, окно, специальный осветитель) до тех пор, пока поле зрения не будет ярко и равномерно освещено;
- препарат помещают на предметный столик покровным стеклом вверх;
- глядя сбоку, вращением макровинта опускают вниз объектив почти до самого препарата (расстояние около 2 мм);
- глядя в окуляр, вращением макровинта в обратную сторону медленно поднимают тубус, пока в поле зрения не сфокусируется объект. **Запомните, что фокусное расстояние для объектива малого увеличения равно приблизительно 0,5-10 мм;**
- рассмотрев препарат на малом увеличении, помещают изучаемые объекты в самый центр поля зрения. **Помните, что микроскоп дает обратное изображение, поэтому, если необходимо рассмотреть часть объекта, расположенного справа, препарат смещают влево, и, наоборот, желая рассмотреть левую часть объекта, препарат перемещают вправо;**
- поворотом револьвера устанавливают над препаратом объектив большого увеличения. При высоком расположении объектива медленно и осторожно опускают тубус до препарата. После этого осторожно поднимают тубус, пока в поле зрения не появится изображение объекта. **Запомните, что фокусное расстояние для объектива большого увеличения равно примерно 1 мм;**
- рассматривают объект, помогая себе микрометрическим винтом. **Запомните, что микрометрический винт можно вращать вправо и влево (вперед и назад) не более чем на пол-оборота.**

Задание 2: Изучение строения растительной клетки. Изготовление и изучение временных микропрепаратов клеток листа элодеи канадской. (*Elodea canadensis Michaux*).

Лист элодеи, водного растения, состоит всего из двух слоев клеток. Он достаточно прозрачен, что позволяет изучать под микроскопом без приготовления специальных срезов строения его клеток и отдельных органелл, прежде всего, **хлоропластов**.

1. Снять пинцетом лист с веточки элодеи, поместить его на предметное стекло верхней стороной вверх в каплю воды и накрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть при малом увеличении общий план строения листа, схематически зарисовать его.
3. При большом увеличении микроскопа найти клетку-зубчик, паренхимную и прозенхимную клетки и зарисовать их.
4. Обратите внимание студентов на циклическое движение цитоплазмы в прозенхимных и паренхимных клетках.

Обозначить на рисунках: клеточную стенку, ядро, хлоропласты, цитоплазму, вакуоль.

Задание 3 Изучение хромoplastов в клетках плодов рябины.

Кончиком скальпеля вынуть часть мякоти плода. Поместить ее в воду, накрыть покровным стеклом и рассмотреть на малом и большом увеличении микроскопа. Отметить наличие оранжевых пластид, зарисовать их форму

Задание 4 Изучение эпидермы красного лука

Снять верхнюю (содержащую антоциан) эпидерму и сделать микропрепарат. Смотреть на малом и большом увеличении микроскопа. Рисунок с большого увеличения. Поскольку пигменты содержатся только в вакуоли, таким образом чётко видно её границы.

Задание 5: Изучение крахмала в клубнях картофеля.

Скальпелем сделать соскоб с разреза клубня картофеля. Мучнистый сок поместить в каплю воды, накрыть покровным стеклом. Рассмотреть препарат на малом и большом увеличении микроскопа, зарисовать форму зерна и указать особенности его строения.

Задание 6: Изучение плазмодесм растительных клеток.

Изучение готового препарата «Плазмодесмы» на малом и большом увеличении. Сделать рисунок.

Задание 7 Изучение друз на примере готового микропрепарата «Продольный срез ветки липы»

На малом и большом увеличении микроскопа рассмотреть готовый микропрепарат, сделать рисунок и обозначить друзы

Вопросы для подготовки по теме:

- Строение типичной растительной клетки. Органоиды клетки их состав и функции.
- Цитоплазма ее строение и функции. Клеточная стенка, ее строение и свойства.
- Вакуоль, клеточный сок их свойства и функции.
- Пластиды. Строение и функции
- Химический состав растений.
- Эргастические вещества: углеводы, белки, жиры, реакции их обнаружения.
- Секреторные вещества, их биологическое значение. Использование секреторных веществ в фармации для диагностики растительного сырья.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения их обучающимися

- Связь ботаники с химией, географией, экологией
- Отечественные ученые – ботаники
- Центры происхождения культурных растений
- Макро- и микроэлементы растений
- Строение хлорофилла
- Стадии фотосинтеза

Лабораторное занятие № 2

Тема: Растительные ткани. Меристемы и первичные покровные ткани. Вторичные покровные ткани.

Цели занятия:

- 1) Познакомиться с особенностями строения образовательных (меристематических) тканей.
- 2) Разобрать характерные черты строения первичных и вторичных покровных тканей у растений, выявить их диагностические признаки.

Учебная карта занятия:

Задания для учебно-исследовательской работы

Задание 1: Изучение готового препарата кончика корня лука.

- 1) На малом увеличении найти и рассмотреть: корневой чехлик, конус нарастания, в нижней части которого находится зона деления (очень мелкие клетки). На границе между конусом нарастания и корневым чехликом найти лежащие столбиком клетки меристемы – инициали – клетки точки роста, которые после деления остаются неизменно меристематическими.
- 2) Зарисовать и обозначить увиденное.

Задание 2: Изучение различных типов волосков на эпидермисе разных видов растений.

- 1) С листьев крапивы, полыни, тысячелистника, желтушника, яблони, и др. снять эпидермис и приготовить временный препарат.
- 2) Под микроскопом изучить разные виды и типы волосков и дать им оценку с точки зрения диагностики растения.

Задание 3 Готовый препарат «Точка роста стебля».

Рассмотреть, отметить топографию и сделать рисунок.

Задание 4 Готовый препарат «Эпидермис и волоски листа герани»

Рисунок с большого увеличения. Отметить и зарисовать замыкающие клетки, вакуоль в них; устьичную щель.

Задание 5 Изучение вторичной покровной ткани ветки бузины.

- 1) На готовом препарате стебля или ветки бузины рассмотреть вторичную покровную ткань (перидерму).
- 2) Обратит внимание на расположение наружных клеток слоя перидермы (пробки), феллогена (пробкового камбия) и феллодермы.
- 3) Найти и зарисовать чечевички.

Задание 6: Изучение коры дуба.

Для выполнения данного задания Вам необходимо выполнить следующие действия:

- 1) На готовом препарате среза коры дуба рассмотреть характер чередования слоев перидермы (определить тип коры).
- 2) Найти минеральные включения – друзы, каменные клетки и механические волокна. Отметить, как эти признаки можно использовать для диагностики ткани и зарисовать

Вопросы для подготовки по теме:

- Растительная ткань. Классификация тканей растений.
- Понятие о меристемах, виды меристем, их топография, значение.
- Особенности строения первичных покровных тканей одно- и двудольных растений. Придатки эпидермы, их виды, строение и диагностическое значение.
- Устьице, строение, функция и значение. Типы устьичных аппаратов. Возможные механизмы открывания устьиц.
- Образование вторичной покровной ткани. Значение чечевичек.
- Кorkа, её образование и значение.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения их обучающимися:

- Тканевой уровень организации растительного организма.
- Классификация растительных тканей и их значение.

Лабораторное занятие № 3

Тема: Проводящие ткани. Ксилема и флоэма.

Цели занятия:

1. Познакомиться со строением и расположением ксилемы и флоэмы в проводящей ткани различных органов растений - листе, стебле, корне.
2. Изучить типы проводящих пучков, их расположение в стебле и корне одно- и двудольных растений и диагностическое значение.

Учебная карта занятия:

Задания для учебно-исследовательской работы

Задание 1. Изучение продольного среза стебля подсолнечника.

- 1) Используя готовый препарат продольного среза стебля подсолнечника изучить проводящие ткани.
- 2) Рассмотреть и зарисовать типы сосудов, ситовидных трубок и т.д.
- 3) Зарисовать расположение сосудов в пучке.

Задание 2. Изучение поперечного среза стебля сосны.

Для выполнения данного задания Вам необходимо выполнить следующие действия:

- 1) На постоянном препарате поперечного среза стебля сосны изучить строение трахеид.
- 2) Обратит внимание на особенности строения трахеид весенней и осенней древесины.
- 3) Зарисовать диагностические признаки

Задание 3. Изучение поперечного среза стебля кирказона.

Для выполнения данного задания Вам необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Используя постоянный препарат поперечного среза стебля кирказона, изучить тип проводящего пучка.
- 2) Зарисовать основные диагностические признаки.

Задание 4. Изучение поперечного среза стебля кукурузы.

Для выполнения данного задания Вам необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Используя готовый препарат поперечного среза стебля кукурузы изучить тип проводящего пучка.
- 2) Зарисовать и отметить диагностические признаки.

Задание 5. Изучение временных микропрепаратов срезов корней и стеблей различных растений.

Для выполнения данного задания Вам необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Используя фиксированные стебли и корни предложенных растений (корни ландыша, корневища папоротника, стебель тыквы, стебель подсолнечника), приготовить временные препараты двух растений.
- 2) Изучить их на малом увеличении микроскопа, определить тип пучка, отметить диагностические признаки.

Вопросы для подготовки по теме:

- Проводящие ткани. Эволюция проводящих тканей.
- Строение и типы сосудов.
- Проводящий пучок. Основные типы проводящих пучков.
- Восходящий и нисходящий ток воды и веществ. Химический состав токов и их значение.
- Строение и функции ксилемы. Первичная и вторичная ксилема.
- Строение и функции флоэмы. Первичная и вторичная флоэма.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения их обучающимися:

- Эволюция проводящих тканей.