

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**С. В. Жадько, Н. М. Дайнеко**

**БОТАНИКА: клетка и растительные ткани**

**Лабораторный дневник  
для студентов специальности 1 – 31 01 01-02  
«Биология (научно-педагогическая деятельность)»**

---

---

Чернигов  
2019

УДК 582.26/27 + 582.28 (075.8)

ББК 28.591 я73

Ж 15

**Авторы-составители:**

С. В. Жадько, Н. М. Дайнеко

**Рецензенты:**

кандидат биологических наук Н.Г. Галиновский;  
кандидат сельскохозяйственных наук А. Н. Никитин

Рекомендовано к изданию методическим советом биологического факультета учреждения образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

**Жадько С. В., Дайнеко Н. М.**

Ж 15 Ботаника: клетка и растительные ткани: лабораторный дневник для студ. спец. 1 – 31 01 01-02 «Биология» (научно-педагогическая деятельность) / С. В. Жадько, Н.М. Дайнеко; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Чернигов, «Десна Полиграф», 2019. – 36 с.

Лабораторный дневник подготовлен для использования на лабораторных занятиях по дисциплине «Ботаника». Его применение позволит значительно оптимизировать и интенсифицировать аудиторную деятельность студентов, сэкономит время для работы с натуральными и фиксированными препаратами, для повторения теоретического материала.

Адресовано студентам биологического факультета.

УДК 582.26/27 + 582.28 (075.8)

ББК 28.591 я73

© С. В. Жадько, Н. М. Дайнеко 2019

© УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», 2019

## Содержание

Введение.....	3
Правила техники безопасности при работе в лаборатории ботанике.....	4
Занятие 1 Особенности строения клетки высших растений.....	6
Занятие 2 Образовательные и покровные ткани.....	15
Занятие 3 Основные и механические ткани.....	23
Занятие 4 Проводящие ткани.....	27
Литература .....	31
Вопросы к коллоквиуму по теме «Клетка и ткани».....	32
Лист оценивания работы студента.....	34

## Введение

В системе подготовки студентов специальности «Биология» ботаника является научной основой для дальнейшего усвоения ряда специальных дисциплин – систематика растений, физиология, генетика и др.

Основной задачей данного учебного издания является оптимизация учебной деятельности студентов по усвоению знаний по дисциплине «Ботаника», как на лабораторных занятиях, так и при самостоятельной подготовке.

Первая часть лабораторного дневника включает 4 занятия, каждое из которых начинается с приведения цели, необходимого оборудования и перечня терминов, усвоение которых необходимо для дальнейшей работы (они вписываются в дневник на этапе подготовки к занятию).

В ходе лабораторного практикума студенты закрепляют теоретический материал, учатся работать с микроскопом и анатомическими препаратами, гербарием, живыми и/или фиксированными натуральными растительными объектами, выполнять анатомические срезы, проводить морфологические и анатомические описания строения растений, пользоваться определителем.

Лабораторный дневник адресован студентам специальности 1 – 31 01 01-02 – «Биология (научно-педагогическая деятельность)», может быть использован студентами специальности 1-75 01 01 – «Лесное хозяйство».

## **ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ БОТАНИКИ**

1 К работе в лаборатории допускаются студенты, прошедшие инструктаж по соблюдению правил по технике безопасности.

2 К лабораторным занятиям допускаются лишь студенты в халатах.

3 Перед началом занятия дежурные студенты получают у лаборанта необходимые для занятий материалы и оборудование.

4 При выполнении всех работ необходимо соблюдать чистоту и аккуратность.

5 При работе с оптическими приборами категорически запрещается дотрагиваться руками до стеклянных деталей. При попадании на них кислот, щелочей, жира и других химических реагентов следует сразу сообщить преподавателю или лаборанту.

6 Необходимо соблюдать крайнюю осторожность при работе с химически активными веществами (кислотами, щелочами и др.). Никаких веществ в лаборатории не пробовать на вкус.

7 Запрещается эксплуатировать электрооборудование, имеющее неисправности (нарушение электропроводки, разбита вилка и т.д.) и незаземленное, а также включать электроприборы вблизи легко воспламеняющихся веществ.

8 Четко соблюдать правила противопожарной безопасности.

9 В лаборатории запрещается употреблять пищу.

10 По окончании лабораторного занятия студент должен убрать рабочее место, дежурные студенты сдают лаборанту полученные материалы и оборудование.

### **Основные правила работы с микроскопом**

1 Работают с микроскопом всегда сидя. Сидеть следует на удобном стуле или табурете, не напрягаясь.

2 Микроскоп устанавливается напротив левого плеча, чтобы было удобно рассматривать объект левым глазом. С правой стороны на столе располагают инструменты (оборудование), необходимые для занятия, и альбом для зарисовок.

3 Для подготовки микроскопа к работе следует:

а) протереть зеркало и оптические линзы;

б) фронтальную линзу конденсора установить на 5 мм ниже столика микроскопа;

в) отодвинуть кольцо со светофильтром, находящееся под конденсором;

- г) открыть ирисовую диафрагму;
- д) установить объектив малого увеличения на расстоянии 1 см от предметного столика;
- е) глядя в окуляр левым глазом, не закрывая правый, движением зеркала направить свет на объектив и добиться равномерного освещения поля зрения.

4 Положить препарат на предметный столик так, чтобы объект изучения находился напротив фронтальной линзы конденсора, опустить объектив до предметного стекла (не касаясь его!) и, глядя в окуляр, осторожно вращать кремальеру на себя до появления четкого изображения.

5 Для работы при большом увеличении необходимо объект или нужную для изучения часть его расположить в центре поля зрения и с помощью макровинта добиться четкого изображения. Затем, не поднимая тубуса, повернуть револьвер для смены объектива. О правильной установке последнего судят по легкому щелчку. Ясность изображения фокусируют вращением макровинта, резкость регулируют с помощью диафрагмы;

6 По окончании работы микроскоп снова переводят на малое увеличение и после этого снимают препарат с предметного столика;

Следует помнить, что микроскоп – тонкий оптический прибор. Переносить его следует двумя руками (одной – берут микроскоп за «ручку», другой – поддерживают основание). Ни в коем случае нельзя пытаться силой устранить какие-либо затруднения. Части микроскопа (особенно линзы) необходимо вытирать только мягкой хлопчатобумажной тряпочкой. Хранить микроскоп следует в футляре или под чехлом, стеклянным колпаком.

## Занятие 1 Особенности строения клетки высших растений

Цель: познакомиться с ультраструктурой растительной клетки; рассмотреть особенности строения хлоропластов, хромопластов и лейкопластов.

Материалы и оборудование: листья элодеи канадской, микроскопы, пинцеты, лезвия, препарировальные иглы, предметные и покровные стекла, чашечки с водой и пипеткой, фильтровальная бумага.

Перечень терминов, необходимых для работы на занятии:

*Клетка* \_\_\_\_\_

*Автотрофность* \_\_\_\_\_

*Прокариоты* \_\_\_\_\_

*Эукариоты* \_\_\_\_\_

*Протопласт* \_\_\_\_\_

*Клеточная оболочка* \_\_\_\_\_

*Цитоплазма* \_\_\_\_\_

*Плазмалемма* \_\_\_\_\_

*Микротрубочки* \_\_\_\_\_

*Микрофиламенты* \_\_\_\_\_

*Ядро* \_\_\_\_\_

*Хромосомы* \_\_\_\_\_

*Эндоплазматический ретикулум* \_\_\_\_\_

*Митохондрии* \_\_\_\_\_

*Аппарат Гольджи* \_\_\_\_\_

*Рибосомы* \_\_\_\_\_

*Лизосомы* \_\_\_\_\_

*Микротельца* \_\_\_\_\_

*Пластиды* \_\_\_\_\_

*Хлоропласты* \_\_\_\_\_

*Хромопласты* \_\_\_\_\_

*Лейкопласты* \_\_\_\_\_

*Лигнификация* \_\_\_\_\_

*Опробковение* \_\_\_\_\_

*Кутинизация* \_\_\_\_\_

*Ослизнение* \_\_\_\_\_

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

*Минерализация* \_\_\_\_\_

*Плазмодесмы* \_\_\_\_\_

*Перфорации (поры)* \_\_\_\_\_

*Вакуоль* \_\_\_\_\_

*Тонoplast* \_\_\_\_\_

*Эргастические вещества* \_\_\_\_\_

*Крахмальные зерна* \_\_\_\_\_

*Алейроновые зерна* \_\_\_\_\_

*Минеральные включения* \_\_\_\_\_

*Клеточный цикл* \_\_\_\_\_

*Амитоз* \_\_\_\_\_

*Митоз* \_\_\_\_\_

*Мейоз* \_\_\_\_\_

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ



## Задания

### Работа 1 Строение клетки листа элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.), хлоропласты в клетках элодеи

1 Снять пинцетом лист с веточки элодеи, положить его верхней стороной на предметное стекло в каплю воды, накрыть покровным стеклом.

2 Под микроскопом при малом увеличении изучить форму листа, выявить среднюю жилку, обратить внимание на общую конфигурацию клеток листа и межклетников. Рассмотреть в клетках беспорядочно располагающиеся хлоропласты. **ОТМЕТИТЬ** на рисунке 1.1 клетки-зубчики по краям листа, прозенхимные клетки жилки и паренхимные – мякоти.

3 При большом увеличении рассмотреть и **ЗАРИСОВАТЬ** типичную клетку листа элодеи. **ОТМЕТИТЬ** на рисунке оболочку, хлоропласты, цитоплазму, вакуоль, ядро. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.

4 Изучить ультраструктуру хлоропластов по литературным данным. **ПОДПИСАТЬ** рисунок 1.1 Б.



А



Б

1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____

Рисунок 1.1 – \_\_\_\_\_

## Работа 2 Хромопласты в клетках плодов рябины (*Sorbus aucuparia* L.), шиповника (*Rosa* L.) и перца (*Capsicum* L.)

1 Приготовить препараты: иглой взять немного мякоти из-под кожицы плода и тщательно распределить ее на предметном стекле в капле воды, после чего накрыть покровным стеклом.

2 Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении микроскопа. Найти и изучить хромопласты. Обратить внимание на их форму, цвет, их относительные размеры, положение в клетке.

3 **ДОРИСОВАТЬ** в клетках рябины, шиповника и перца хромопласты соответствующей формы (рисунок 1.2). **ОТМЕТИТЬ**: оболочки клеток, цитоплазму, ядро, хромопласты, вакуоли. Сравнить форму хромопластов плодов рябины, шиповника и перца. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.

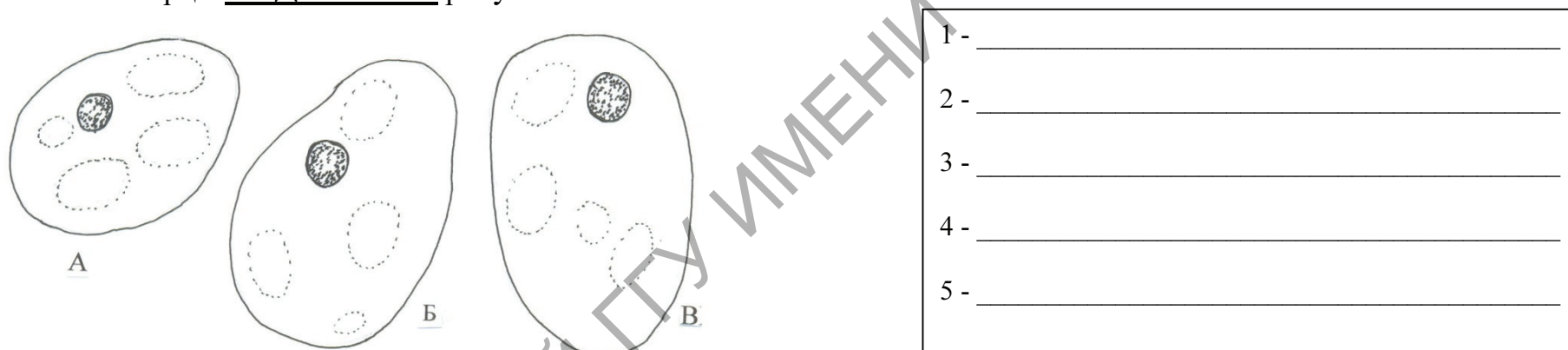
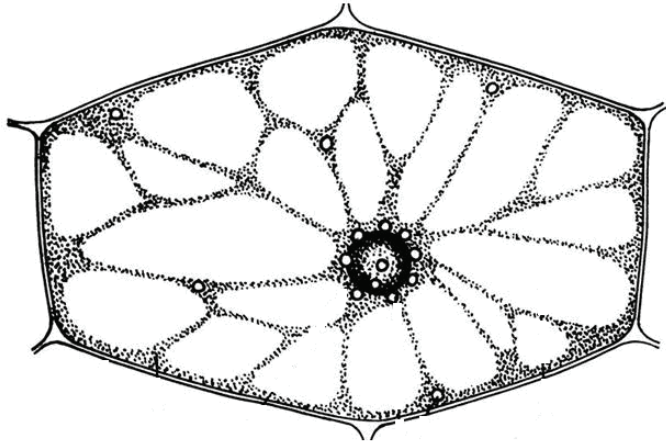


Рисунок 1.2 – \_\_\_\_\_

## Работа 3 Лейкопласты в клетках кожицы листа традесканции (*Tradescantia virginiana* L.)

1 Приготовить препарат: обернуть лист традесканции вокруг указательного пальца левой руки так, чтобы нижняя сторона была обращена наружу. Правой рукой при помощи иглы надорвать эпидерму над средней жилкой ближе к основанию листа и пинцетом снять кусочек ее. При этом захватить и часть мякоти листа. Сорванный кусочек поместить на предметное стекло в каплю слабого раствора сахарозы и накрыть покровным стеклом.

2 Рассмотреть препарат сначала при малом, затем при большом увеличении микроскопа. Найти клетки с лейкопластами (рисунок 1.3). Обратить внимание на форму лейкопластов, их относительный размер, положение в клетке. На рисунке **ОТМЕТИТЬ** клеточную оболочку, цитоплазму, ядро, лейкопласты, вакуоль. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____

Рисунок 1.3 – \_\_\_\_\_

#### **Работа 4 Запасные вещества в клетках семян гороха посевного (*Pisum sativum* L.)**

1 С предварительно замоченного в воде семени гороха снять кожуру, отделить одну семядолю, сделать с нее тонкие срезы и поместить их на предметное стекло в каплю воды, смешанную с глицерином.

2 При малом увеличении микроскопа рассмотреть форму клеток семядоли, найти в них крупные зерна крахмала и более мелкие алейроновые зерна.

3 Нанести на препарат каплю йода, растворенного в йодиде калия, и пронаблюдать за изменением окраски крахмальных (станут темно-фиолетовыми) и белковых (станут желтыми) зерен.

4 **ОТМЕТИТЬ** крахмальные зерна, их концентрическую слоистость; алейроновые зерна; оболочку и межклетники. **ПОДПИСАТЬ** рисунок 1.4.

#### **Работа 5 Запасной крахмал в клубнях картофеля (*Solanum tuberosum* L.)**

1 Ножом разрезать клубень картофеля.

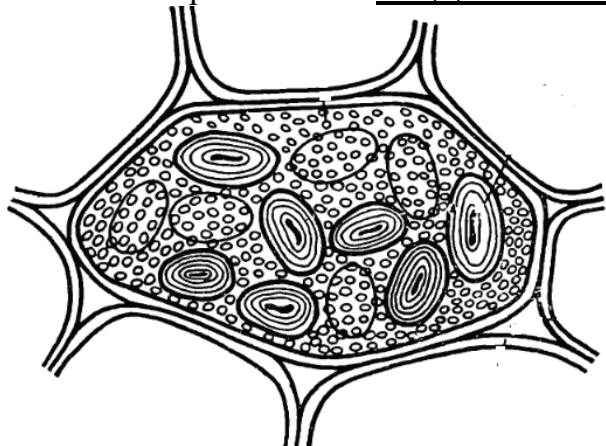
2 Срезом коснуться поверхность предметного стекла и нанести каплю воды. Накрывать покровным стеклом

3 При большом увеличении микроскопа рассмотреть простые, сложные и полусложные зерна крахмала.

4 Провести цветную реакцию на крахмал с помощью раствора йода в водном растворе йодистого калия. Зерна крахмала становятся синими, темно-синими или почти черными в зависимости от концентрации йода в реактиве, а

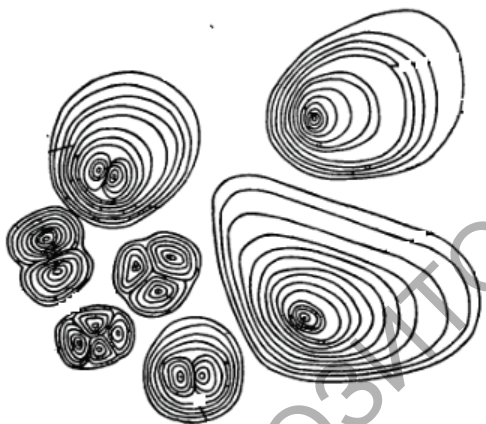
мелкие кристаллы белка, нередко встречающиеся в препарате, приобретают желтый цвет.

5 На рисунке 1.5 **ОБОЗНАЧИТЬ**: простые крахмальные зерна, полусложные крахмальные зерна, сложные крахмальные зерна и слои. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____

Рисунок 1.4 - \_\_\_\_\_



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____

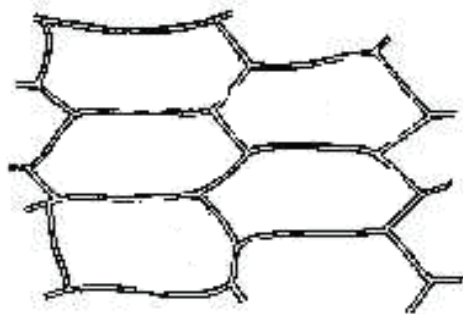
Рисунок 1.5 - \_\_\_\_\_

## Работа 6 Кристаллы в клетках сухой чешуи луковицы лука репчатого (*Allium cepa* L.)

1 Выбрать более тонкий прозрачный кусочек чешуи лука, выдержанной в глицерине, и поместить его на предметное стекло в каплю глицерина.

3 При малом увеличении микроскопа рассмотреть чешую. Среди удлиненных мертвых паренхимных клеток, на большом увеличении, найти бесцветные призматические кристаллы, одиночные или попарно крестообразно сросшиеся.

4 **ДОРИСОВАТЬ** в клетках (рисунок 1.6) кристаллы, **ОТМЕТИТЬ**: оболочку, одиночные, двойниковые и тройниковые кристаллы оксалата кальция.



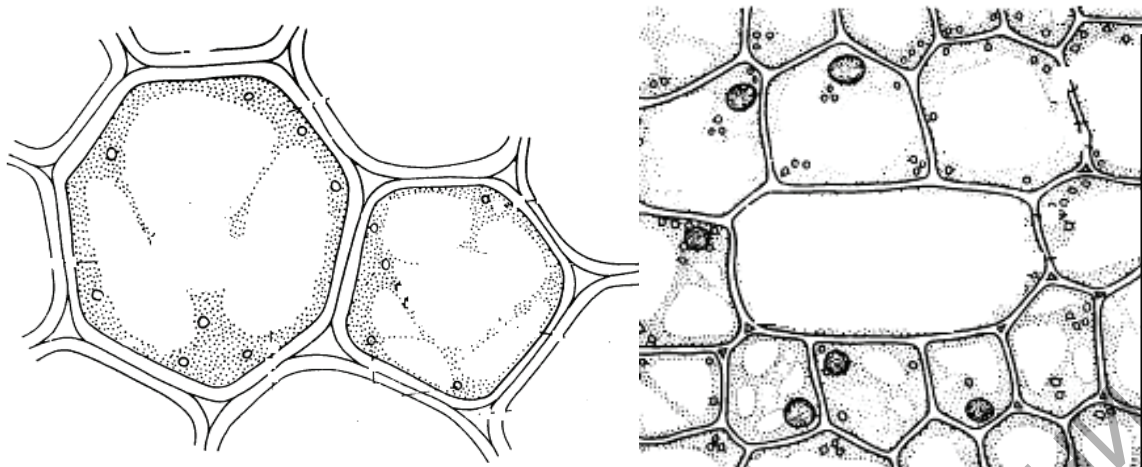
1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____

Рисунок 1.6 – \_\_\_\_\_

## Работа 7 Кристаллы в черешках бегонии и винограда

1 Приготовить препарат: обернуть лист традесканции вокруг указательного пальца левой руки так, чтобы нижняя сторона была обращена наружу. Правой рукой при помощи иглы надорвать эпидерму над средней жилкой ближе к основанию листа и пинцетом снять кусочек ее. При этом захватить и часть мякоти листа. Сорванный кусочек поместить на предметное стекло в каплю слабого раствора сахарозы и накрыть покровным стеклом.

2 Рассмотреть препарат сначала при малом, затем при большом увеличении микроскопа. Найти клетки с лейкопластами (рисунок 1.7). Обратить внимание на форму кристаллов, их относительный размер, положение в клетке. На рисунке **ОТМЕТИТЬ** клеточную оболочку, цитоплазму, лейкопласты, вакуоль, межклетники, друзы, рафиды. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____
7 -	_____

Рисунок 1.7 - \_\_\_\_\_

**Вывод:** \_\_\_\_\_

**Вопросы для самоконтроля**

- 1 Дайте определения понятию клетка. Каковы форма и размеры растительных клеток?
- 2 Охарактеризуйте паренхимные и прозенхимные клетки.
- 3 Назовите отличия растительной клетки от животной.
- 4 Охарактеризуйте структуру, химический состав и физические особенности цитоплазмы.
- 5 Каково строение и функции органоидов растительной клетки?
- 6 Каково строение и функции хлоропластов, лейкопластов и хромопластов?

## Занятие 2 Образовательные и покровные ткани

Цель: познакомиться с принципами классификации растительных тканей, рассмотреть характеристику и классификацию образовательных и покровных тканей.

Материалы и оборудование: живые стебли элодеи канадской, набухшие зерновки пшеницы, микропрепараты продольного среза верхушки побега элодеи канадской и зародышевого корешка пшеницы, перидермы стебля бузины. Микроскопы, лупы, лезвия, пинцет, препарировальные иглы, предметные и покровные стекла, склянки с водой, фильтровальная бумага.

Перечень терминов, необходимых для работы на занятии:

*Ткань* \_\_\_\_\_

*Меристема* \_\_\_\_\_

*Камбий* \_\_\_\_\_

*Прокамбий* \_\_\_\_\_

*Феллоген (пробковый камбий)* \_\_\_\_\_

*Перицикл* \_\_\_\_\_

*Апикальная (верхушечная) меристема* \_\_\_\_\_

*Интеркалярная (вставочная) меристема* \_\_\_\_\_

*Раневая меристема* \_\_\_\_\_

*Латеральная (боковая) меристема* \_\_\_\_\_

Эпидермис \_\_\_\_\_

Эпиблема \_\_\_\_\_

Устьица \_\_\_\_\_

Трихомы \_\_\_\_\_

Перидерма \_\_\_\_\_

Чечевички \_\_\_\_\_

Корка \_\_\_\_\_

Кольцевая корка \_\_\_\_\_

Чешуйчатая корка \_\_\_\_\_

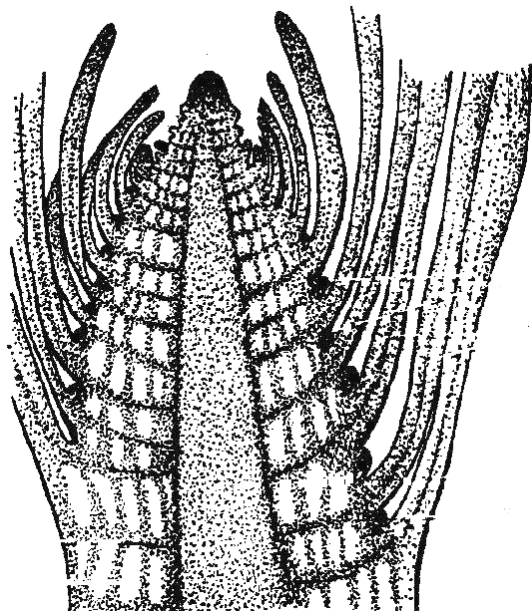
## Задания

### Работа 1 Строение верхушки побега элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.)

1 Приготовить препарат: небольшую веточку элодеи поместить на предметное стекло в каплю воды, с помощью препарировальных иголок последовательно удалить все листья верхушечной почки. Освободившийся конус нарастания отделить от стебля, перенести в каплю воды на предметное стекло. Накрыть, не прижимая, покровным стеклом.



2 Рассмотреть строение верхушки побега при малом увеличении микроскопа. Отметить совершенно гладкий кончик побега, закладку листовых бугорков или валиков, порядок их заложения, последовательные возрастные изменения зачатков листьев. На постоянном препарате рассмотреть продольный срез верхушки побега под микроскопом при малом и большом увеличениях. Строение изученного объекта сравнить с изображением на рисунке 2.1, **УКАЗАТЬ** на рисунке: сформировавшиеся листья, зачатки пазушных почек, примордии, конус нарастания и прокамбий. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____

Рисунок 2.1 – \_\_\_\_\_

## Работа 2 Клеточное строение верхушечной меристемы

1 При большом увеличении микроскопа рассмотреть клетки верхушечной меристемы на постоянном препарате. Обратить внимание на форму меристематических клеток, тонкие клеточные оболочки, крупные округлые ядра, их положение в клетке, отсутствие межклетников в меристеме. **ЗАРИСОВАТЬ** несколько клеток меристемы, **ОТМЕТИТЬ** на рисунке оболочку, ядро, цитоплазму, ядрышко. **ПОДПИСАТЬ** рисунок 2.2.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____

Рисунок 2.2 – \_\_\_\_\_

### Работа 3 Верхушечная меристема в зародышевом корне пшеницы (*Triticum L.*)

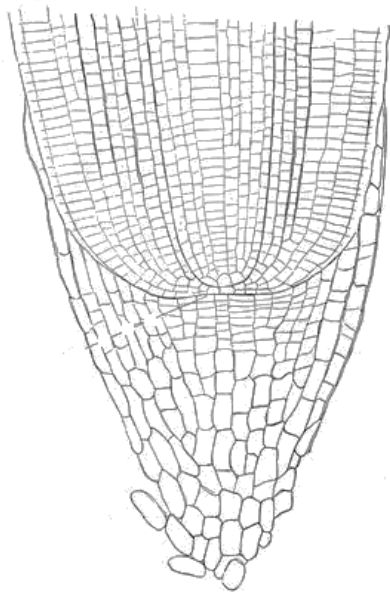
1 Набухшую зерновку пшеницы разрезать вдоль бороздки, рассмотреть разрез простым глазом, найти зародыш, с помощью лупы рассмотреть его строение: найти корешок, стебелек и почечку.

2 Рассмотреть на постоянном препарате зародышевый корень пшеницы, сравнить со строением на рисунке. **ОБОЗНАЧИТЬ** на рисунке 2.3 начало дифференциации верхушечной меристемы корня – калиптроген, дерматоген, перилемму, плерому, корневой чехлик, отпадающие клетки чехлика. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.

### Работа 4 Строение эпидермиса листа герани (*Pelargonium zonale Ait.*) и ириса (*Iris sp.*)

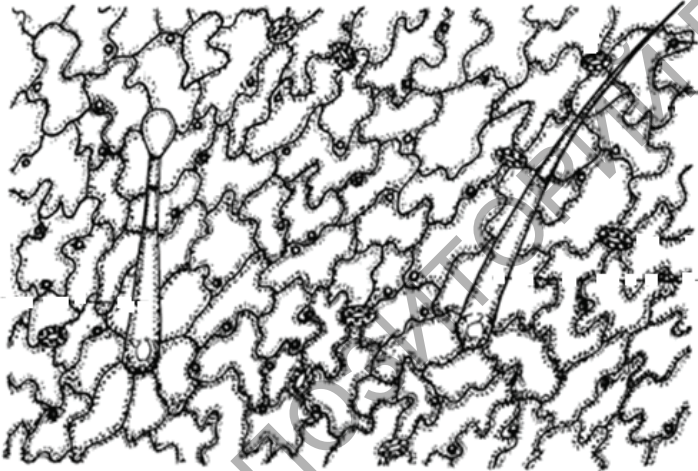
1 Приготовить препарат эпидермиса листьев герани. Обернуть лист (нижней или верхней стороной наружу) вокруг указательного пальца левой руки, сорвать пинцетом небольшой кусочек эпидермиса, положить его на предметное стекло и рассмотреть препарат под микроскопом при малом и большом.

2 На рисунке **ОТМЕТИТЬ**: устьичную щель и замыкающие клетки, основные клетки эпидермиса, кроющие и железистые волоски, а также детали строения эпидермальных клеток, клеточную оболочку, цитоплазму, вакуоль, клеточное ядро, пластиды (рисунок 2.4). **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____

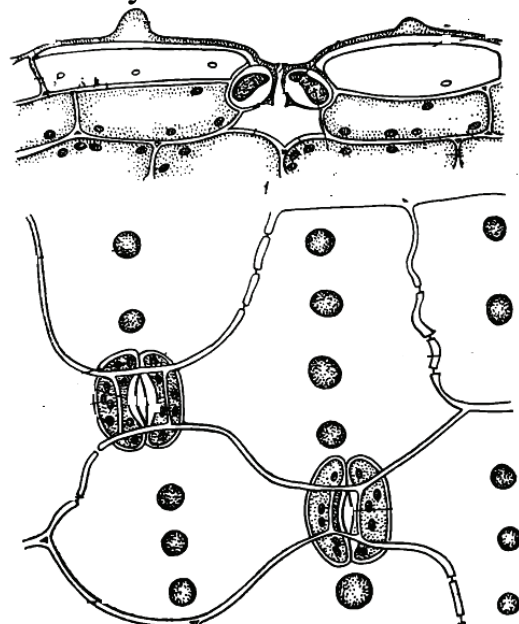
Рисунок 2.3 – \_\_\_\_\_



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____
7 -	_____

Рисунок 2.4.1 – \_\_\_\_\_

3 На постоянном микропрепарате поперечного среза листа ириса германского познакомиться с детальным строением устьичного комплекса. **ПОДПИСАТЬ** рисунок 2.4.1.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____
7 -	_____
8 -	_____
9 -	_____
10 -	_____
11 -	_____
12 -	_____

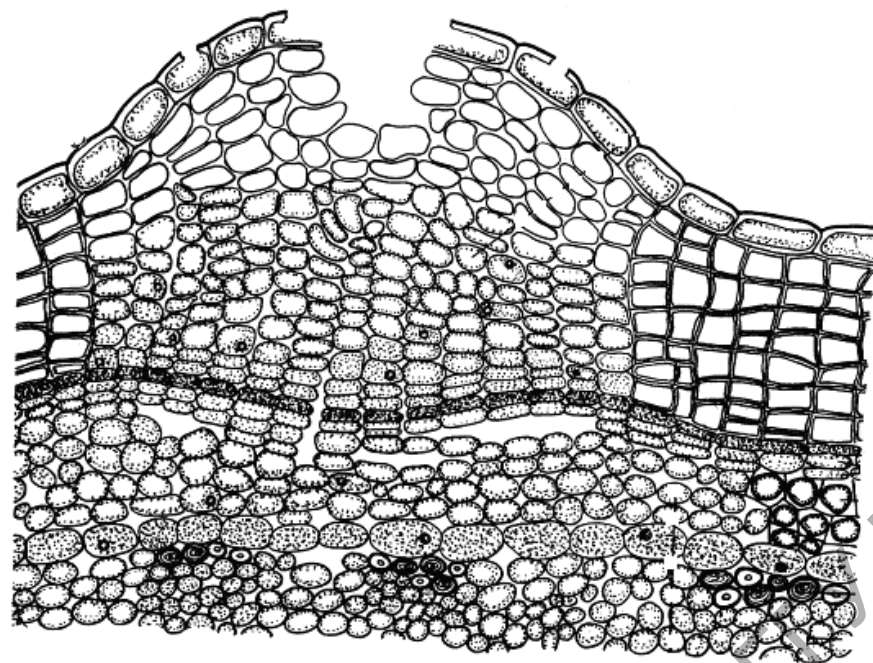
Рисунок 2.4.2 – \_\_\_\_\_

### Работа 5 Перидерма стебля бузины (*Sambucus nigra*)

1 На постоянном препарате рассмотреть строение пробки и строение чечевички. Снаружи среза видны полуразрушенные, плоские клетки эпидермиса, за ними – правильные радиальные ряды пробки (феллемы) с толстыми оболочками, без протопластов. Под пробкой располагается слой живых тонкостенных клеток с густой цитоплазмой. Это феллоген. Внутри от него лежит образованная им живая паренхимная ткань – феллодерма. Чечевичка почти полностью заполнена рыхло располагающимися округлыми клетками – выполняющей тканью.

2 **ОТМЕТИТЬ** на рисунке 2.5 остатки эпидермиса, пробку, феллоген, феллодерму, выполняющую ткань

чечевичек, паренхиму первичной коры, колленхиму, эндодерму, склеренхиму перицикла, паренхиму вторичной коры.  
**ПОДПИСАТЬ** рисунок.



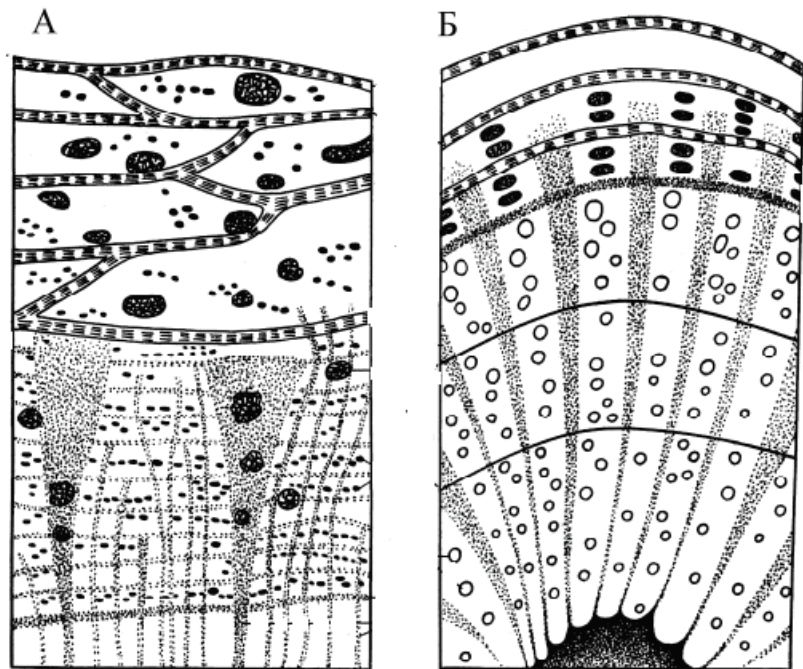
1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____
7 -	_____
8 -	_____
9 -	_____
10 -	_____

Рисунок 2.5 – \_\_\_\_\_

### Работа 6 Строение корки

1 Рассмотреть препарат корки дуба. На изломе корки наблюдать чередование слоев пробки и отмершей коровой паренхимы. Обратит внимание на чешуйчатое расположение слоев пробки, их смыкание.

2 **ОТМЕТИТЬ** на рисунке 2.6 корку, деятельный луб, древесину, перидерму, каменистые клетки, лубяные волокна, сердцевинные лучи, камбий, сосуды, годичное кольцо, сердцевину. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____
7 -	_____
8 -	_____
9 -	_____
10 -	_____
11 -	_____

Рисунок 2.6 - \_\_\_\_\_

**Вывод:** \_\_\_\_\_

**Вопросы для самоконтроля**

- 1 Дайте определения понятию «ткани».
- 3 Приведите характеристику, структуру и функции образовательных тканей (меристем).
4. Каковы особенности строения эпидермиса?
- 5 Опишите особенности формирования и строение перидермы.
- 6 Какое строение и значение имеют для растений устьица и чечевички?
- 7 Каковы особенности формирования и строение корки?

### Занятие 3 Основные и механические ткани

Цель: познакомиться с общей характеристикой и классификацией основных и механических тканей, изучить строение тканей под микроскопом на постоянных и временных препаратах.

Материалы и оборудование: свежие листья герани; фиксированные черешки листа свеклы, кувшинки, живые или фиксированные незрелые плоды груши; клубень картофеля, постоянные микропрепараты эпидермиса герани, продольного и поперечного сечения лубяных волокон льна; микроскопы, пинцеты, лезвия, препарировальные иглы, предметные и покровные стекла, чашечки с водой и пипеткой, фильтровальная бумага.

Перечень терминов, необходимых для работы на занятии:

*Аэренхима* \_\_\_\_\_

*Хлоренхима* \_\_\_\_\_

*Склеренхима* \_\_\_\_\_

*Склеренхимные волокна* \_\_\_\_\_

*Склериды* \_\_\_\_\_

*Колленхима* \_\_\_\_\_

*Уголковая колленхима* \_\_\_\_\_

*Пластинчатая колленхима* \_\_\_\_\_

*Рыхлая колленхима* \_\_\_\_\_

*Железистые волоски* \_\_\_\_\_

*Гидатоды* \_\_\_\_\_

*Нектарники* \_\_\_\_\_

*Осмофоры* \_\_\_\_\_

*Млечники* \_\_\_\_\_

*Смоляные ходы* \_\_\_\_\_

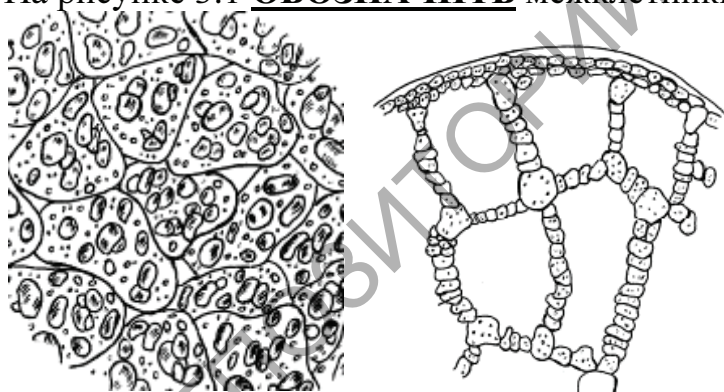
*Схизогенные вместилища* \_\_\_\_\_

*Лизигенные вместилища* \_\_\_\_\_

### Задания

#### Работа 1 Основные ткани

1. Приготовить препарат среза клубня картофеля и ознакомиться с общими чертами строения запасающей паренхимы.
2. На рисунке 3.1 **ОБОЗНАЧИТЬ** клетки запасающей паренхимы, крахмальные зерна.
3. Приготовить препарат поперечного среза черешка листа кувшинки.
4. На рисунке 3.1 **ОБОЗНАЧИТЬ** межклетники и клетки паренхимы. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 - _____
2 - _____
3 - _____
4 - _____

Рисунок 3.1-

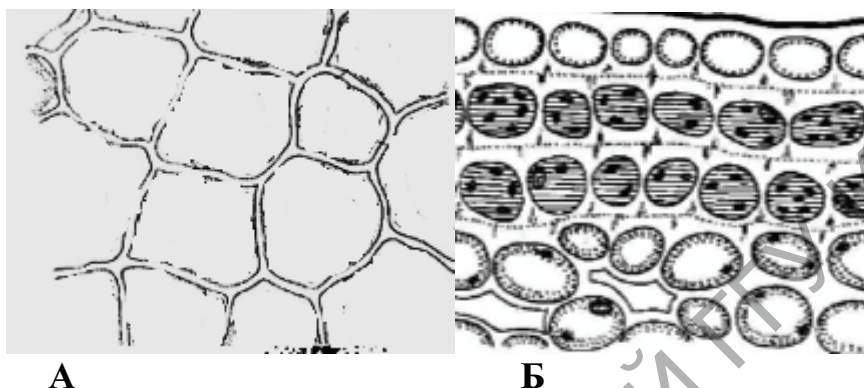


**Работа 2 Уголковая колленхима черешка листа свеклы обыкновенной (*Beta vulgaris* L.), пластинчатая колленхима молодого стебля подсолнечника однолетнего (*Heliantus annuus* L.)**

1 Приготовить препараты тонкого поперечного среза каждого объекта исследования, поместить на предметное стекло в каплю воды и накрыв покровным стеклом.

2 Рассмотреть срезы под микроскопом при малом и большом увеличениях. При этом можно легко убедиться, что белые блестящие пятна – целлюлозные оболочки клеток, а темные – полости клеток.

3 На рисунке 3.2 **ДОРИСОВАТЬ** утолщения стенок уголкового колленхимы, **ОТМЕТИТЬ** утолщенные целлюлозные оболочки, вакуоль, эпидермис, хлорофиллоносную паренхиму, ядро, хлоропласты. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



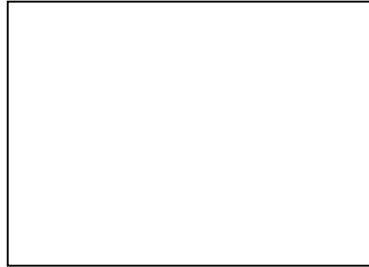
1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____

Рисунок 3.2 – \_\_\_\_\_

**Работа 3 Склеренхима льна обыкновенного (*Linum usitatissimum* L.)**

1 Рассмотреть постоянный препарат продольного и поперечного сечения склеренхимных волокон, выяснить: а) место расположения волокон; б) характер расположения волокон (группами, кольцом, дугой, одиночно); в) тип волокон (лубяные, древесинные).

2 **ЗАРИСОВАТЬ** склеренхимные волокна в продольном сечении, **ОТМЕТИТЬ** полость клетки и слоистую оболочку (рисунок 3.3). **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____

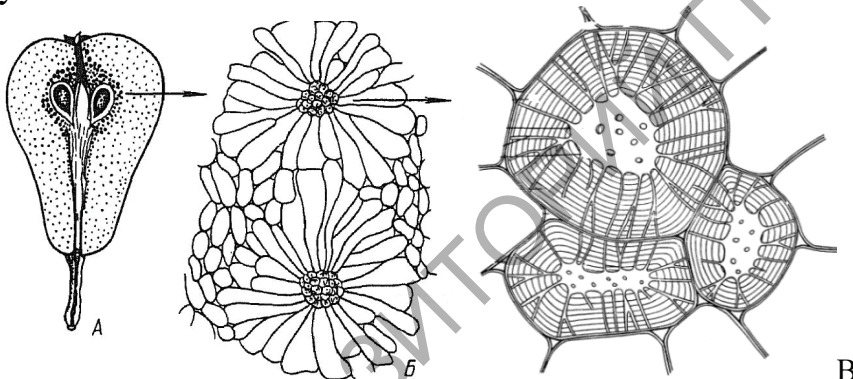
Рисунок 3.3 – \_\_\_\_\_

#### Работа 4 Склереиды в плодах груши обыкновенной (*Pyrus communis* L.)

1 Приготовить препарат: небольшое количество мякоти плода груши перенести на предметное стекло в каплю воды, раздавить механические.

2 Рассмотреть препарат под микроскопом при малом и большом увеличении. Обратит внимание на склереиды. Стенки клеток пронизаны узкими поровыми каналами в виде черточек, которые иногда ветвятся. Клетки мертвые, полость их незначительная, без протопласта.

3 **ОТМЕТИТЬ** на рисунке 3.4 группы склереид среди клеток паренхимы и отдельные склереиды, указав в них полость клетки, слоистость оболочки, поровые каналы, межклетники, паренхимные клетки мякоти. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____

Рисунок 3.4 – \_\_\_\_\_

**Вывод:** \_\_\_\_\_

## Занятие 4 Проводящие ткани

Цель: изучить элементы, образующие флоэму и ксилему, познакомиться с различными типами проводящих пучков.

Материалы и оборудование: постоянные микропрепараты: продольный срез стебля тыквы, радиальный и тангенциальный срезы стебля сосны, поперечные срезы стебля кукурузы обыкновенной, подсолнечника однолетнего, тыквы обыкновенной; микроскопы.

Перечень терминов, необходимых для работы на занятии:

*Ксилема* \_\_\_\_\_

*Флоэма* \_\_\_\_\_

*Сосуды* \_\_\_\_\_

*Трахеиды* \_\_\_\_\_

*Ситовидные трубки* \_\_\_\_\_

*Клетки-спутницы* \_\_\_\_\_

*Либриформ* \_\_\_\_\_

*Ранняя древесина* \_\_\_\_\_

*Поздняя древесина* \_\_\_\_\_

*Проводящие пучки* \_\_\_\_\_

*Открытые проводящие пучки* \_\_\_\_\_

*Закрытые проводящие пучки* \_\_\_\_\_

Коллатеральные проводящие пучки \_\_\_\_\_

Биколлатеральные проводящие пучки \_\_\_\_\_

Концентрические проводящие пучки \_\_\_\_\_

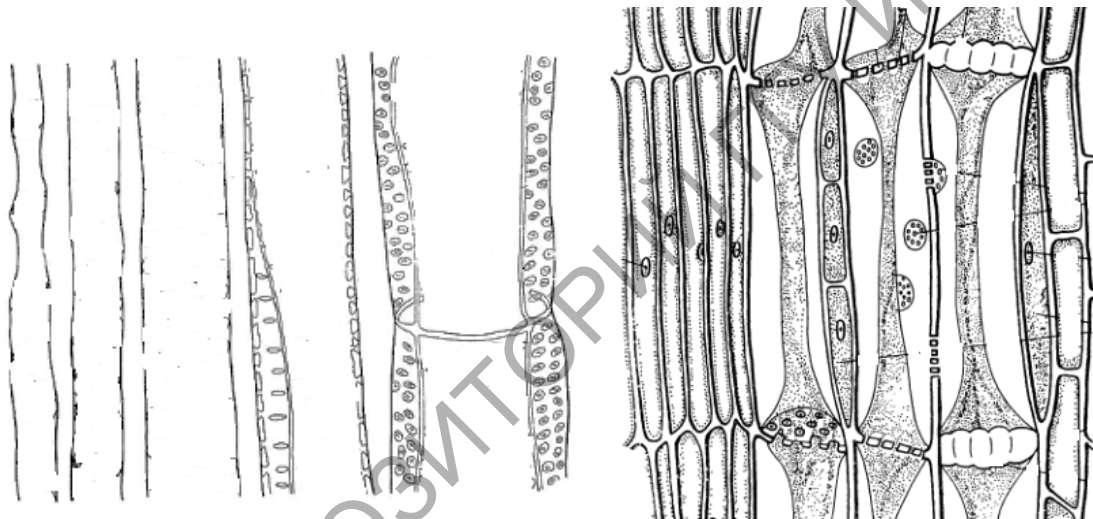
Радиальные проводящие пучки \_\_\_\_\_

### Задания

#### Работа 1 Проводящие элементы флоэмы и ксилемы на продольном срезе стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.)

1 Рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа постоянный препарат «Стебель тыквы – продольный срез». Найти ситовидные трубки с ситовидными пластинками, разные типы сосудов, клетки камбия.

2 На рисунке 5.1 **ЗАРИСОВАТЬ** сосуды с кольчатыми и спиральными утолщениями стенок и сосуды с разными типами поровости, **ОБОЗНАЧИТЬ** компоненты ситовидной трубки. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



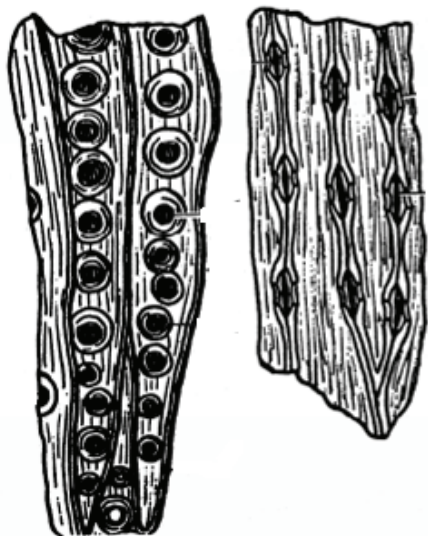
1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____
5 -	_____
6 -	_____
7 -	_____
8 -	_____
9 -	_____
10 -	_____
11 -	_____
12 -	_____

Рисунок 5.1 - \_\_\_\_\_

## Работа 2 Трахеиды стебля сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

1 Рассмотреть на постоянном препарате радиальный и тангенциальный срез стебля сосны. При малом увеличении микроскопа отметить более широкие и тонкостенные трахеиды весенней древесины, постепенно переходящие в толстостенные осенние с узким просветом. При большом увеличении микроскопа обратить внимание на окаймленные поры в радиальных стенках трахеид.

2 Сравнить изученный препарат с изображением рисунка 5.2, **ОТМЕТИТЬ** их скошенные концы, окаймленные поры, торус, оболочку трахеиды. **ПОДПИСАТЬ** рисунок.



1 -	_____
2 -	_____
3 -	_____
4 -	_____

Рисунок 5.2 – \_\_\_\_\_

## Работа 3 Проводящие пучки стебля кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.), подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.), тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.)

1 На постоянных препаратах поперечных срезов объектов исследования рассмотреть проводящие пучки. Выяснить: а) взаимное расположение ксилемы и флоэмы; б) какие элементы входят в состав пучков; в) наличие камбия; г) тип обкладки пучка.

2 **ОТМЕТИТЬ** на рисунках составляющие компоненты проводящих пучков тыквы, кукурузы обыкновенной и подсолнечника однолетнего (рисунок 5.3). **ПОДПИСАТЬ** рисунок.

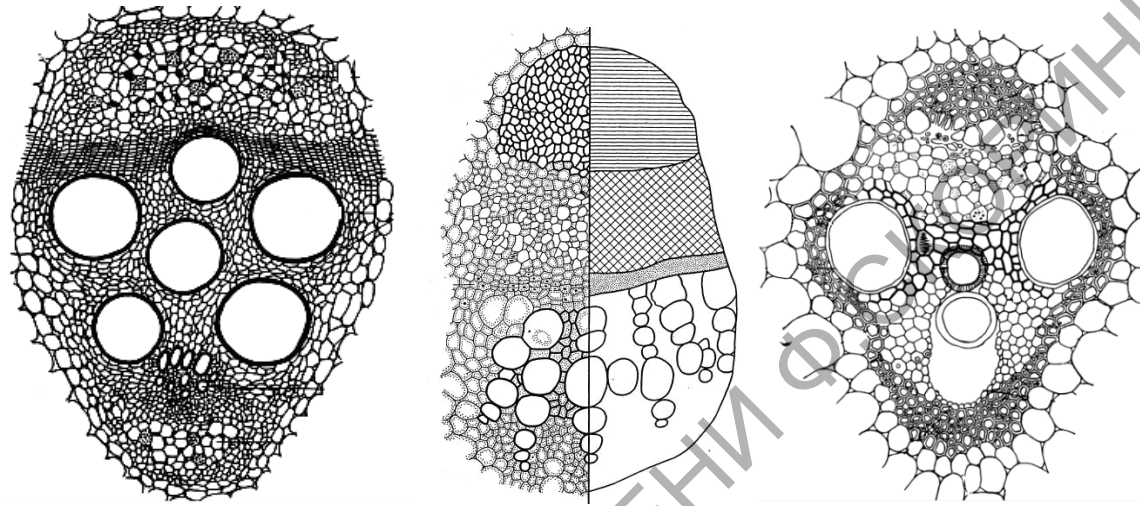


Рисунок 5.3 – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1 - _____	10 - _____
2 - _____	11 - _____
3 - _____	12 - _____
4 - _____	13 - _____
5 - _____	14 - _____
6 - _____	15 - _____
7 - _____	16 - _____
8 - _____	17 - _____
9 - _____	18 - _____

**Вывод:** \_\_\_\_\_

## Літэратура

1. Бавтуто, Г. А. Практикум по анатомии и морфологии растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей. – Мн.: Новое знание, 2002. – С. 349 – 390.
2. Хржановский, В. Г. Ботаника / В. Г. Хржановский, С. Ф. Пономаренко. – М.: Колос, 1988. – 383 с.
3. Яковлев, Г. П. Ботаника: учеб. для фармац. институтов и фармац. фак мед. вузов./ Г. П. Яковлев, В. А. Челомбитько; под ред. И. В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – 367 с.
4. Андреева, И. И. Ботаника: учеб. пособие / И. И. Андреева, Л. С. Родман. – М.: КолосС, 2002. – 488 с.
5. Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений: учеб. пособие / Л. И. Лотова, под ред. А. П. Меликяна. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 528 с.
6. Власова, Н. П. Практикум по лесным травам: учеб. пособие / Н. П. Власова. М.: Агропромиздат, 1986. – 108 с.
7. Лісаў, М. Дз. Батаніка з асновамі экалогіі: вучэб. дапаможнік / М. Дз. Лісаў. – Мінск: Вышэйшая школа, 1998. – 338 с.
8. Сауткина Т. А., Морфология растений: учеб. пособие / Т. А. Сауткина, В. Д. Поликсенова. – Минск: БГУ, 2012. – 311 с.
9. Тканкі: метадычныя ўказанні да лабараторных заняткаў па дысцыпліне «Батаніка» / склад. Л. С. Пашкевіч, Г. Я. Клімчык. – Мінск: БДТУ, 1994.
10. Батаніка: вучэбна-метадычны дапаможнік для студэнтаў спец. 1-75 01 01 «Лясная гаспадарка» і 1-75 01 02 «Садовапаркавае будаўніцтва» / склад. Л. С. Пашкевіч, Дз. В. Шыман. – Мінск: БДТУ, 2006. – 132 с.
11. Анатомия и морфология растений: практ. пособие для студентов спец. 1 – 31 01 01-02 «Биология (научн.-пед. деят.)» / Н. М. Дайнеко [и др.]. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2007. – 143 с.
12. Бавтуто, Г. А. Ботаника. Морфология и анатомия растений / Г. А. Бавтуто, М. В. Ерёмин. – Мінск: Вышэйшая школа, 1997. – 375 с.

## Вопросы к коллоквиуму №1 «Клетка, растительные ткани»

- 1 4 Строение и разнообразие формы растительных клеток, отличие их от клеток животных.
- 5 Оболочка клетки (клеточная стенка). Общий план строения (кристаллическая основа и матрикс) и функции оболочки клетки. Образование и строение первичной и вторичной оболочек растительной клетки.
- 6 Понятие о первичных поровых полях и порах. Типы пор. Вторичные изменения клеточной оболочки (лигнификация, суберинизация, минерализация, ослизнение).
- 7 Пластиды. Образование, типы пластид, локализация в теле растения, строение, функции, изменение в процессе онтогенеза растений, генетическая общность пластид.
- 8 Вакуоли. Образование, строение функции, изменение в процессе жизнедеятельности растений.
- 9 Осмотические явления в клетке, их значение для жизни растений. Тургор, сосущая сила. Плазмолиз. Движение протопласта. Коагуляция. Протопласт – многофазный коллоидный раствор.
- 10 Протопласт и его компоненты. Химические и физические свойства протопласта. Конститутивные вещества протопластов. Краткая характеристика. Их роль. Эргастические вещества – продукты запаса и катаболиты.
- 11 Понятие о тканях. Принципы классификации тканей. Анатомио-морфологические и функциональные особенности тканей.
- 12 Меристемы (образовательные ткани). Положение в теле растений. Цитологические особенности инициальных и основных клеток меристем. Классификация меристем.
- 13 Дифференцировка меристем конусов нарастания корня и стебля. Рост и специализация клеток – производных меристем.
- 14 Покровные ткани. Положение покровных тканей в теле растений, функции, классификация. Образование и характеристика первичных покровных тканей надземных и подземных органов. Образование, строение, онтогенетические и морфологические типы и роль устьичных комплексов эпидермы. Общий план строения устьица. Строение и значение трихом, их типы. Эмергенцы.
- 15 Отличительные особенности ризодермы. Образование и роль корневых волосков. Формирование и строение вторичной покровной ткани (перидермы). Особенности заложения феллогена в стебле и корне. Образование, строение и функция чечевичек.
- 16 Ритидом – третичная покровная ткань. Особенности формирования, строение, типы.



17 Основные ткани (паренхимы). Положение в теле растений, полифункциональность паренхим в связи с выполняемыми функциями (хлоренхима, аэренхима, типы запасающей паренхимы, склеренхиматозная паренхима, трансфузионная паренхима).

18 Особенности строения клеток различных паренхим и паренхимных тканей. Возможности восстановления меристематической функции (дедифференциация клеток паренхимы), причины этого явления.

19 Механические ткани. Положение в теле растения, значение. Классификация. Отличительные особенности колленхимы и склеренхимы. Особенности строения клеток и классификация колленхимы.

20 Классификация склеренхимы, особенности строения волокон и склереид.

21 Проводящие ткани. Функции проводящих тканей, особенности васкулярных меристем. Классификация проводящих тканей.

22 Общая характеристика ксилемы. Строение и типы трахеальных элементов (трахеид и трахей). Образование трахеид и трахей в процессе эволюции и в ходе онтогенеза. Цитологические особенности трахеид и члеников сосуда. Дифференциация первичной ксилемы, отличительные особенности прото- и метаксилемы. Образование и строение вторичной ксилемы.

23 Общая характеристика флоэмы. Ситовидные клетки и клетки Страсбургера (альбуминовые клетки) голосеменных растений, ситовидные трубки и клетки-спутницы покрытосеменных. Понятие о ситовидных полях и ситовидных пластинках. Образование ситовидных трубок в процессе эволюции и в ходе онтогенеза. Цитологические особенности строения членика ситовидной трубки.

24 Дифференциация первичной флоэмы, отличительные особенности прото- и метафлоэмы. Образование и строение вторичной флоэмы. Продолжительность функционирования проводящих элементов флоэмы.

25 Понятие о сосудисто-волокнистых пучках. Строение и типы сосудисто-волокнистых пучков. Особенности заложения и развития флоэмы и ксилемы в пучках различного типа. Обкладочные клетки и их роль в транспортировке растворов органических и минеральных веществ. Проводящая система растений как сложное структурное образование.

26 Выделительные структуры. Расположение, классификация, строение, функции, значение в жизни растений различных выделительных структур.

Лист оценивания работы студента по дисциплине «Ботаника: Морфология и анатомия растений»

Вид работы		Максимальный балл	Балл			
			термины	альбом	П.работа	
1	Лабораторные работы (выполнение учебных заданий и защита терминов)	Особенности строения клетки высших растений	5+5			
		Проверочная работа «Клетка»	10			
2		Образовательные и покровные ткани	5+5			
		Тест «Клетка»	10			
		Проверочная работа «Образовательные и покровные ткани»	10			
3		Основные и механические ткани	5+5			
		Проверочная работа «Основные и механические ткани»	10			
4		Проводящие ткани	5+5			
		Проверочная работа «Проводящие ткани»	10			
Коллоквиум «Клетка.Растительные ткани»		10				

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

*Для заметок*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

*Учебное издание*

**Жадько Светлана Владимировна  
Дайнеко Николай Михайлович**

**БОТАНИКА:  
КЛЕТКА И РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ**

Лабораторный дневник  
для студентов специальности 1 – 31 01 01-02  
«Биология (научно-педагогическая деятельность)»

Технический редактор *О.Н. Ермоленко*

Подписано в печать 23.05.2019.

Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 4,5. Усл. краск.-отт. 4,5. Уч.-изд. л. 4,19.

Тираж 150 экз. Заказ № 0099.

Отпечатано ООО «Издательство «Десна Полиграф»

Свидетельство о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр  
издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции.

Серия ДК № 4079 от 1 июня 2011 года

14035 г. Чернигов, ул. Станиславского, 40

Тел.: (0462)972-664